

MN-GCNSE-002

Manual de inspección de vuelo



Secretaría
de Transporte
Ministerio de Economía

EANA | NAVEGACIÓN
AÉREA ARGENTINA



CONTROL DE CAMBIOS		
REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIONES
00	16/06/2020	Versión inicial
01	16/11/2023	Se agregan datos e información de acuerdo a Proyecto RAAC 210
02	02/01/2024	Actualización del formato de acuerdo a Gestión de Calidad EANA
03	07/01/2025	Adecuación a RAAC 210
04	19/09/2025	Adecuación observaciones ANAC

CIRCUITO DE FIRMAS		
Elaboró	Lic. Gustavo Flores Escalante , Jefe Dpto. Instrucción CNSE, Gerencia de Ingeniería CNSE, EANA Gabriel Salvarrey , Jorge Crosetti , Horacio Garabato , Adrian Terreni , Dpto Navegación, Gerencia de Ingeniería CNSE, EANA Víctor Carnelutti , Regional CNSE Córdoba, Gerencia de Servicios CNSE, EANA Gastón Rafael Destefano , Jefe Dpto. Diseño de Espacio Aéreo, Gerencia de Operaciones, EANA.	18/09/2025
Revisó	Dr. Mario Cristian Correa , Jefe Dpto Vigilancia, Gerencia de Ingeniería CNSE, EANA Hernán Ibarra , Gerente de Planificación EANA	18/09/2025
Aprobó	Gustavo Hugo Goenaga , Gerente de CNSE, EANA	18/09/2025



LIC. GUSTAVO H. GOENAGA
GERENTE CNSE
EANA

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. ORGANIZACIÓN	5
2. ENSAYOS E INSPECCIONES EN VUELO.....	21
a) Categorías y prioridades de ensayos e inspecciones	21
b) Coordinaciones entre los ensayos e inspecciones en tierra y en vuelo previas a la inspección en vuelo	22
c) Periodicidad de los ensayos e inspección en tierra y en vuelo.	23
d) Notificación de cambios del estado de funcionamiento.....	26
3. PROGRAMA DE ENSAYOS E INSPECCIONES EN VUELO	42
a) Programación de ensayos e inspección en vuelo y procedimiento de notificación de cambios	42
4. GESTIÓN DE ENSAYOS E INSPECCIONES EN VUELO	43
a) Procedimiento de coordinación con las áreas técnicas y operativas autoridad aeronáutica y explotadores aeroportuarios para los ensayos en vuelo	43
b) Procedimiento de solicitud de emisión de NOTAM	43
c) Procedimiento de inspección en vuelo por desastres naturales y requerimientos de seguridad nacional	43
d) Procedimiento de priorización de verificaciones aéreas	45
e) Procedimiento de gestión documental (certificados, informes y curvas).	46
f) Procedimiento a seguir cuando una radioayuda ha excedido los plazos de su inspección en vuelo	46
5. INSTRUCCIÓN	46
a) Programa y Plan de instrucción.....	46
b) Registros de instrucción actualizado	46
6. PROCEDIMIENTOS PARA ENSAYOS E INSPECCIÓN EN VUELO	47
a) Sistemas de comunicaciones	47
b) Sistemas de radionavegación.....	47
c) Sistemas de Vigilancia	136
d) Ayudas visuales	136
e) Validación de procedimientos de vuelo por instrumentos	171

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.

f) Interferencias radioeléctricas.	182
7. PLANES DE CONTINGENCIA	182

1. ORGANIZACIÓN

a) Información general.

El presente manual proporciona una guía detallada para la correcta inspección de los servicios que apoyan la navegación, operación y procedimientos aéreos, con el fin de garantizar la seguridad, confiabilidad y operatividad de dichos sistemas. Las verificaciones aéreas deben ser realizadas por personal capacitado y certificado, siguiendo procedimientos establecidos por las autoridades aeronáuticas competentes.

Este manual está diseñado para asistir en la realización de inspecciones exhaustivas de los servicios y sistemas clave que permiten la operación segura de las aeronaves, tales como los sistemas de navegación aérea, comunicaciones, control de tráfico aéreo (ATC), ayudas visuales y los procedimientos operativos en tierra. La correcta implementación de estas verificaciones contribuye a la reducción de riesgos y a la mejora continua de la seguridad operacional.

Es fundamental que todas las inspecciones sean llevadas a cabo con rigor y atención a los detalles, siguiendo las regulaciones vigentes y las especificaciones técnicas relevantes, con el propósito de mantener la integridad y eficiencia de los servicios aéreos en todo momento.

b) Marco regulatorio

El presente manual cumple con la siguiente documentación de referencia:

- Anexo 10 “Telecomunicaciones Aeronáuticas” – Organización de Aviación Civil Internacional.
- Doc. 8071 “Manual sobre Ensayo a las Radioayudas para la Navegación” – Organización de Aviación Civil Internacional.
- Anexo 14 “Aeródromos” – Organización de Aviación Civil Internacional.
- Doc. 4444 ATM/501 “Gestión del Tránsito Aéreo” – Organización de Aviación Civil Internacional.
- Doc. 8126 “Manual para los Servicios de Información Aeronáutica” – Organización de Aviación Civil Internacional.
- Doc. 8168 OP/611 “Operación de Aeronaves” – Organización de Aviación Civil Internacional.
- Doc. 8400 “Abreviaturas y Códigos de OACI” – Organización de Aviación Civil Internacional.
- Doc. 9426 AN/924 “Manual de Planificación de los Servicios de Tránsito Aéreo” – Organización de Aviación Civil Internacional.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.

- Normas y Procedimientos de Telecomunicaciones en Jurisdicción Aeronáutica, Parte I y Parte V – Administración Nacional de Aviación Civil.
- Doc. 9906 “Manual de Garantía de Calidad para el Diseño de Procedimientos de Vuelo” – Volumen 5 “Validación de Procedimientos de Vuelo por Instrumentos”.
- RAAC 210

c) Objetivo

La elaboración del presente documento surge como política de mejora continua por parte de EANA, en su calidad de Prestador de los Servicios de Navegación Aérea (ANSP), con el objetivo de contar con un marco normativo acorde a las actuales tecnologías en el área CNSE y, que el mismo, contenga los criterios y procedimientos, para ejecutar la tarea de verificación aérea y validación de procedimientos de vuelos instrumentales, producir y difundir los informes de las verificaciones aéreas y la calificación del estado de las radioayudas, y las ayudas visuales, que apoyan cada una de las etapas de un vuelo, tanto en rutas de navegación como así también, en procedimientos instrumentales de arribo y salida, y en aproximaciones instrumentales.

El presente Manual de Verificación Aérea fue elaborado de manera articulada y conjunta por la Gerencia CNSE y la Gerencia Planificación.

d) Alcance

Este documento tendrá alcance sobre las siguientes áreas:

- Gerencia Ejecutiva de Operaciones
- Gerencia de Operaciones
- Gerencia de gestión de Seguridad Operacional
- Gerencia de Planificación
- Gerencia CNSE

e) Definiciones

Las abreviaturas que se emplearán en el presente documento son las siguientes:

- AC: Corriente alterna
- AD: Aeródromo
- ADF: Buscador Automático de Dirección

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.

- ADS - B: Vigilancia Dependiente Automática - Difusión
- ADS - C: Vigilancia Dependiente Automática - Contrato
- AFC: Control Automático de Frecuencia
- AGC: Control Automático de Ganancia
- AIP: Publicación de Información Aeronáutica
- AIS: Servicio de Información Aeronáutica
- ALT: Altitud.
- ALS: Sistema de Luces de Aproximación
- AM: Modulación en Amplitud
- ANAC: Administración Nacional de Aviación Civil
- ANS: Servicio de Navegación Aérea
- ANSP: Proveedor de los Servicios de Navegación Aérea
- APAPI: Indicador Simplificado de Trayectoria de Aproximación de Precisión
- ARO: Oficina de Notificación de los Servicios de Tránsito Aéreo.
- ATC: Control de Tránsito Aéreo.
- ATIS: Servicio Automático de Información de Terminal
- ATM: Gestión del Tránsito Aéreo
- ATN: Red de Telecomunicaciones Aeronáuticas
- ATS: Servicios de Tránsito Aéreo
- AVASIS: Sistema Visual Indicador de Pendiente de Aproximación Simplificado
- AWY: Aerovía
- CAT I: Categoría I Para ILS
- CAT II: Categoría II Para ILS
- CAT III: Categoría III Para ILS
- CDI: Indicador de Desviación de Curso
- CL: Línea Central de Pista
- CLR: Clearance
- CNS: Comunicaciones, Navegación y Vigilancia
- COM: Comunicaciones
- COU: Curso
- CPU: Unidad Central de Proceso

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

- CVOR: VOR Convencional
- CSB: Portadora y Bandas Laterales
- CW: Onda Continua
- DA/DH: Altitud y Altura de Decisión
- DB: Decibel
- DBW: Unidad de Medida de Potencia
- DC: Corriente Continua
- DDM: Diferencia de Profundidad de Modulación
- DDEA: Departamento de Diseño de Espacio Aéreo
- DER: Extremo de Salida de la Pista
- DGNSS: Sistema Mundial de Navegación por Satélite Diferencial.
- DME: Equipo Medidor de Distancia
- DS: Sensibilidad al Desplazamiento
- DUPE: Duplicado
- DVOR: Radiofaro Omnidireccional VHF Doppler
- EANA: Empresa Argentina de Navegación Aérea
- FA: Administración Federal de Aviación
- FAA: Fuerza Aérea Argentina
- FFM: Monitoreo en Campo Lejano
- FIR: Región de Información de Vuelo.
- FL: Nivel de Vuelo.
- FLAG: Bandera de Aviso
- FM: Modulación en Frecuencia
- FMS: Sistema de Gestión de Vuelo
- FPL: Plan de Vuelo Presentado
- FT: pié/(s)
- ft/min: Pies por Minuto
- FVP: Piloto Responsable de la Validación en Vuelo
- GBAS: Sistema de Aumentación Basado en Tierra
- GND: Tierra.
- GNSS: Sistema Mundial de Navegación por Satélite.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.

- GP/GS: Trayectoria de Planeo.
- GPS: Sistema de Posicionamiento Global
- H24: Servicio Permanente.
- HF: Alta Frecuencia (3.000 a 30.000 Khz).
- HZ: Hertz
- IAC: Carta de Aproximación por Instrumentos
- ID: Identificación
- IFR: Reglas de Vuelo por Instrumentos.
- ILS: Sistema de Aterrizaje por Instrumentos
- IM: Marcador Interno
- INS: Sistema de Navegación Inercial
- JDDEA: Jefe de Departamento Diseño de Espacio Aéreo
- LF: Baja Frecuencia (30 a 300 kHz).
- LOC/LLZ: Localizador.
- LI: Radiobaliza Interna
- LO: Radiobaliza Externa
- MADHEL: Manual de Aeródromos y Helipuertos
- MF: Frecuencia Media (300 a 3.000 kHz.)
- MLS: Sistema de Aterrizaje por Microondas
- MM: Marcador Medio
- MDA/MDH: Altitud Mínima de Descenso/ Altura Mínima de Descenso
- MET: Meteorología
- MHA: Altitud Mínima en Espera
- MKR: Marcadores 75 Mhz
- MOC: Margen Mínimo de Franqueamiento de Obstáculos
- MOCA/H: Altitud/Altura Mínima de Franqueamiento de Obstáculos
- MON: Monitor
- MTBF: Tiempo Medio Entre Fallas
- NDB: Radiofaro no Direccional
- NF: Campo Cercano
- NM: Millas Náuticas

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

- NOTAM: Aviso a los Aviadores
- NPA: Aproximación de No Precisión
- OACI: Organización de Aviación Civil Internacional
- OCA/H: Altitud/Altura de Franqueamiento de Obstáculos
- OIS: Superficie de Identificación de Obstáculos
- OM: Radiobaliza Exterior
- PA: Aproximación de Precisión
- PAPI: Indicador de Trayectoria de Aproximación de Precisión
- PBN: Navegación Basada en la Performance
- PC: Computadora Personal
- PDG: Pendiente de Diseño del Procedimiento
- PM: Modulación de Fase
- PPS: Pares de pulsos por Segundo
- PRF: Frecuencia de Repetición de Pulsos
- PSR: Radar Primario de Vigilancia
- RAAC: Regulaciones Argentinas de Aviación Civil
- RCSU: Unidad Remota de Control y Estado
- RDH: Altura de Referencia GP en Umbral de Cabecera Asistida
- RF: Radio Frecuencia
- RMS: Sistema de Monitoreo Remoto
- RNAV: Navegación de Área.
- RNP: Performance de Navegación Requerida
- RSMA: Radar Secundario Monopulso Argentino
- RSU: Unidad Remota de Estado
- RVR: Alcance Visual en Pista
- RWY: Pista
- RX: Receptor
- SAR: Búsqueda y Salvamento
- SBO: Sólo Bandas Laterales
- SDM: Suma de Profundidades de Modulación
- SID: Salida Normalizada por Instrumentos.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

- SOC: Comienzo del Ascenso
- SPREAD: Extensión, diferencia máxima (mínimo /máximo) en la curva de error distribuido del VOR
- SSR: Radar Secundario de Vigilancia.
- STAR: Llegada Normalizada por Instrumentos.
- STBY: Espera
- TDZ: Zona de Toma de Contacto
- THETA: Angulo de Trayectoria de Planeo
- THR: Umbral de Pista
- TMA: Área de Control Terminal.
- TWR: Torre de Control
- TX: Transmisor
- μ A: Micro Amper
- UAV: Vehículo Aéreo no Tripulado
- UHF: Frecuencia ultra alta (300 a 3.000 MHz).
- UPS: Unidad de Potencia Asistida (alimentación de emergencia)
- UTC: Hora Universal Coordinada.
- VFC: Verificación Aérea
- VFR: Reglas de Vuelo Visual.
- VHF: Muy Alta Frecuencia (30 a 300 MHz).
- VMC: Condiciones de Vuelo Visual
- VNAV: Vuelo vertical
- VOR: Radiofaro Omnidireccional de Muy Alta Frecuencia
- WPT: Punto

Las definiciones específicas que se emplearán en este documento son las que se detallan a continuación, asimismo, se realiza la siguiente aclaración:

- (1) Definiciones específicas para VOR.
- (2) Definiciones específicas para NDB.
- (3) Definiciones específicas para DME.
- (4) Definiciones específicas para ILS.
- (5) Definiciones específicas para DME – MARCADORES OM-MM-IM.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.

Aerovía (1): Área de control o parte de ella dispuesta en forma de corredor.

Alarma de Monitor: Un dispositivo de alarma en el indicador de a bordo, que advierte al piloto cuando la información de orientación operacionalmente aceptable proporcionada por el equipo de tierra o de la aeronave cae por debajo de los valores preestablecidos.

Alarma de Monitor Corriente (1): Corriente continua que fluye en el circuito de alarma de monitor, normalmente medida en microamperios, que indica ciertas características de la modulación de la señal del receptor VOR.

Alineación del Curso (1): El azimut magnético calculado de un curso, promediando cualquier desigualdad, Ondeos y codos.

Altitud (2): La distancia vertical de un nivel, pintura u objeto considerado como un punto, medida desde el nivel medio del mar (MSL).

Altitudes Mínimas (MEA) (1): La altitud efectiva entre radiales que asegura la cobertura de las señales de navegación aceptables y cumple con los requisitos de despeje de obstáculos entre esos radiales.

Altitud Mínima de Recepción (MRA): La altitud más baja verdadera de MSL que asegurará la intensidad de la señal aceptable y la utilidad de todas las instalaciones en las que se prevea un fijo de navegación.

Amplitud del Impulso (3): Tensión máxima de la envolvente del impulso.

Ángulo de Trayectoria de Planeo ILS: El ángulo que forma con la horizontal la recta que representa la trayectoria de planeo media.

Azimuth (1): Dirección en un punto de referencia expresada como el ángulo en el plano horizontal entre una línea de referencia y la línea que une el punto de referencia con otro punto, normalmente medido en el sentido de las agujas del reloj desde la línea de referencia.

Bearing: La dirección horizontal de un objeto o punto generalmente medida en el sentido de las agujas del reloj desde una línea de referencia o dirección a través de 360°. El Norte magnético es la línea de referencia generalmente utilizada.

Búsqueda (3): Condición que existe cuando el interrogador del DME intenta adquirir del transpondedor seleccionado, y enganchar, la respuesta a sus propias interrogaciones.

Cobertura (1) (4): El volumen de espacio aéreo dentro del cual una señal en el espacio de características especificadas debe ser irradiada por una instalación VOR.

Código del Impulso (3): Método para distinguir entre los modos W, X, Y y Z y entre los modos FA e IA.

Cono (1): Volumen del espacio aéreo sobre la estación, de forma básicamente cónica, en el que la información de rumbo (indicación TO-FROM) es intrínsecamente ambigua debido a los lóbulos y nulos del diagrama básico de radiación.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

Continuidad de Servicio del ILS: Propiedad relacionada con la escasa frecuencia de interrupciones de la señal radiada. El nivel de continuidad de servicio del Localizador o de la Trayectoria de Planeo se expresa en función de la probabilidad de que no se pierdan las señales de guía radiadas.

Control automático de ganancia (AGC): Método de control automático de la ganancia en las etapas de amplificación de un receptor de radio, de manera que la señal de salida no se vea afectada relativamente por las variaciones de la intensidad de la señal de entrada.

Curvatura (codos) del Curso (1): Una desviación del curso de una línea recta.

Desigualdad (oscilaciones) del Curso (1): Excursiones rápidas e irregulares del curso generalmente causadas por terreno irregular, obstrucciones, árboles, líneas eléctricas, etc.

Desplazamiento de Curso (1): La diferencia entre la alineación del curso real y la correcta.

Detección (Detección Correcta) (1): Una condición en la que el indicador de ambigüedad da la indicación correcta de ida y vuelta.

Diferencias de profundidad de modulación (DDM) (4): Porcentaje de profundidad de modulación de la señal mayor, menos el porcentaje de profundidad de modulación de la señal menor, dividido por 100.

Distancia Útil (1): La distancia máxima a una determinada altitud a la que la instalación proporciona una identificación legible e información de rumbo fiable en condiciones atmosféricas medias.

DME/N: Equipo radiotelemétrico, principalmente para servir las necesidades operacionales de la navegación en ruta o TMA, donde la “N” identifica las características de espectro estrecho.

DME/P: Elemento radiotelemétrico del MLS, donde la “P” significa telemetría de precisión. Las características del espectro son similares a las del DME/N.

Duración del impulso (3): Intervalo de tiempo entre los puntos de amplitud 50% de los bordes anterior y posterior de la envolvente del impulso.

Efecto de Polarización (1): Indicaciones inconsistentes de desviación del rumbo del VOR con los cambios de altitud de la aeronave causados por la existencia de una polarización de la señal no deseada distinta de la prevista para el sistema.

Eficacia del Sistema (3): El cociente entre el número de respuestas válidas procesadas por el interrogador y el total de sus propias interrogaciones.

Eficacia de Respuesta (3): El cociente entre el número de respuestas transmitidas por el transpondedor y el total de interrogaciones válidas recibidas.

Eje de Rumbo (4): En todo plano horizontal, el lugar geométrico de los puntos más próximos al eje de la pista en los que la DDM es cero.

Error a lo Largo de la Trayectoria (PFE) (3): Aquella parte del error de señal de guía que puede hacer que la aeronave se desplace del rumbo y/o de la trayectoria de planeo deseados.

Estructura del Curso (1) (4): Características de un campo que incluyen codos, ondeos, desigualdad y ancho del sector del campo.

Integridad del ILS: La calidad referente a la seguridad que ofrece la precisión de la información suministrada por la instalación. El nivel de integridad del localizador o de la trayectoria de planeo se expresa en función de la probabilidad de que no se radien señales de guía falsas.

Intersección (INT) (1): Punto por el que se cruzan las señales de dos o más ayudas a la navegación, que suele denominarse en función de la ubicación geográfica más cercana sobre el terreno (ciudades, ríos, etc.).

Instalación ILS de Categoría de Actuación I: Un ILS que proporciona información de guía desde el límite de cobertura del ILS hasta el punto en que el eje de rumbo del localizador corta la trayectoria ILS de planeo a una altura de 60 m (200ft), o menos, por encima del plano horizontal que contiene el umbral.

Nota: Esta definición no tiene por finalidad impedir la utilización del ILS para la Categoría de actuación I por debajo de la altura de 60 m (200 ft) con referencia visual, cuando la calidad de la orientación facilitada lo permita y cuando se hayan establecido procedimientos operativos satisfactorios.

Instalación ILS de Categoría de Actuación II: Un ILS que proporciona información de guía desde el límite de cobertura del ILS hasta el punto en el que el eje de rumbo del localizador corta la trayectoria ILS de planeo a una altura de 15 m (50 ft), o menos, por encima del plano horizontal que contiene el umbral.

Instalación ILS de Categoría de Actuación III: Un ILS que con la ayuda de equipo auxiliar cuando sea necesario, proporcione información de guía desde el límite de cobertura de la instalación hasta la superficie de la pista, y a lo largo de la misma.

Modo de Aproximación Final (FA) (3): La condición de la operación del DME/P que presta apoyo a las operaciones de vuelo en las zonas de aproximación final y de pista.

Modo de Aproximación Inicial (IA) (3): La condición de la operación del DME/P que presta apoyo a las operaciones de vuelo fuera de la zona de aproximación final y con características de compatibilidad con el DME/N.

Modos W, X, Y, Z (3): Método de codificación de las transmisiones del DME mediante separación en el tiempo de los impulsos de un par, de modo que cada frecuencia pueda utilizarse más de una vez.

Ondeos (ondeo) del Curso (1): Excursiones rítmicas del curso.

Origen Virtual (3): Punto en el cual la línea recta que pasa por los puntos de amplitud 30 y 5% del borde anterior del impulso corta al eje de amplitud 0%.

Potencia Isótropa Radiada Equivalente (PIRE) (3): Producto de la potencia suministrada a la antena transmisora por la ganancia de antena en una dirección determinada en relación con una antena isótropa (ganancia absoluta o isótropa).

Punto “A” del ILS: Punto de la Trayectoria de Planeo situado a 7,5 km (4 NM) del umbral, medido sobre la prolongación del eje de la pista en la dirección de la aproximación.

Punto “B” del ILS: Punto de la Trayectoria de Planeo situado a 1.050 m (3.500 ft) del umbral, medidos sobre la prolongación del eje de la pista en la dirección de la aproximación.

Punto “C” del ILS: Punto por el que la parte recta descendente de la prolongación de la trayectoria nominal de planeo nominal pasa a la altura de 30 m (100 ft) sobre el plano horizontal que contiene el umbral.

Punto “D” del ILS: Punto situado a 4 m (12 ft) sobre el eje de la pista y que dista 900 m (3.000 ft) del umbral en la dirección del localizador.

Punto “E” del ILS: Punto situado a 4 m (12 ft) sobre el eje de la pista y que dista 600 m (2.000 ft) del extremo de parada de la pista en la dirección del umbral.

Punto de Control (3): Punto geográfico en la superficie de la tierra definido por un objeto natural o un objeto artificial cuya ubicación exacta puede determinarse por referencia a un mapa o carta topográfica.

Referencia ILS (Punto “T”): Punto situado a una altura especificada, sobre la intersección del eje de la pista con el umbral, por el cual pasa la prolongación rectilínea hacia abajo de la trayectoria de planeo ILS.

Punto de Control del Receptor (5): Un punto específico designado y publicado, sobre el cual un piloto puede comprobar la exactitud de su equipo aéreo, usando señales de una estación específica.

Radial: Una línea recta correspondiendo a un cojinete magnético que se extiende desde una instalación de navegación VOR/VORTAC/TACAN.

Radial de Referencia (1): Un radial, esencialmente libre de efectos del terreno y del sitio, designado como referencia para medir ciertos parámetros de rendimiento de la facilidad.

Rotación (Rotación Correcta) (1): Condición en la que el ángulo del azimuth transmitido aumenta en el sentido de las agujas del reloj.

Ruido de Mandos (CMN) (3): Aquella parte del error de la señal de guía que origina movimientos en los timones y mandos y pudiera afectar al ángulo de actitud de la aeronave durante el vuelo acoplado, pero que no hace que la aeronave se desvíe del rumbo y/o de la trayectoria de planeo deseados.

Sector de Rumbo (4): Sector en un plano horizontal que contiene el eje de rumbo, limitado por los lugares geométricos de los puntos más cercanos al eje de rumbo en los que la DDM es 0,155.

Sector de Rumbo Frontal (4): El sector de rumbo situado al mismo lado del Localizador que la pista.

Sector de Rumbo Posterior (4): El sector de rumbo situado en el lado opuesto del Localizador respecto a la pista.

Sector de Trayectoria de Planeo ILS: Sector situado en el plano vertical que contiene la Trayectoria de Planeo ILS y limitado por el lugar geométrico de los puntos más cercanos a la trayectoria de planeo en los que la DDM es 0,175.

Nota: El sector de Trayectoria de Planeo ILS está situado en el plano vertical que contiene el eje de la pista y está dividido por la Trayectoria de Planeo radiada en dos partes denominadas sector superior y sector inferior, que son, respectivamente, los sectores que quedan por encima y por debajo de la Trayectoria de Planeo.

Semisector de rumbo (4): Sector situado en un plano horizontal que contiene el eje de rumbo y limitado por el lugar geométrico de los puntos más cercanos al eje de rumbo en los que la DDM es 0,0775.

Semisector de Trayectoria de Planeo ILS: Sector situado en el plano vertical que contiene la trayectoria de planeo ILS y limitado por el lugar geométrico de los puntos más cercanos a la trayectoria de planeo en los que la DDM es 0,0875.

Sensibilidad de Desplazamiento Angular (4): La proporción de la DDM medida hasta el desplazamiento angular correspondiente, a partir de la línea de referencia apropiada.

Sensibilidad de Desplazamiento (Localizador) (4): La proporción de la DDM medida hasta el desplazamiento lateral correspondiente, a partir de la línea de referencia apropiada.

Seguimiento (3): Condición que existe cuando el interrogador del DME ha enganchado respuestas a sus propias interrogaciones, y proporciona medición de distancia (telemetría) en forma continua.

Selector de Omnbearing (OBS) (1): Instrumento capaz de ser ajustado manualmente a cualquier marcación deseada de una estación VOR y que controla un indicador de desviación del rumbo.

Servicio Automático de Información Terminal (ATIS): La emisión continua de información registrada en determinadas zonas terminales de alta actividad.

Sistema Localizador de Doble Frecuencia ILS: Sistema localizador en el que se logra la cobertura mediante la utilización de dos diagramas de radiación independientes espaciados en frecuencias de portadora separadas dentro del canal VHF del localizador de que se trate.

Sistema de Trayectoria de Planeo de Doble Frecuencia (4): Sistema de Trayectoria de Planeo ILS en el que se logra la cobertura mediante la utilización de dos diagramas de radiación independientes espaciados en frecuencias de portadora separadas dentro del canal de trayectoria de planeo de que se trate.

Tiempo de Aumento del Impulso (3): Tiempo medido entre los puntos de amplitud 10 y 90% del borde anterior de la envolvente del impulso.

Tiempo de Aumento Parcial (3): Tiempo medido entre los puntos de amplitud 5% y 30% del borde anterior de la envolvente del impulso.

Tiempo de Disminución del Impulso (3): Tiempo medido entre los puntos de amplitud 90% y 10% del borde posterior de la envolvente del impulso.

Tiempo de Trabajo (3): Tiempo durante el cual se está transmitiendo un punto o raya de un carácter en Código Morse.

Tiempo muerto DME: Un período que sigue inmediatamente a la decodificación de una interrogación válida durante el cual la interrogación recibida no dará origen a una respuesta.

Nota: El objetivo del Tiempo Muerto es evitar la respuesta del transpondedor a ecos que sean efecto de trayectos múltiples.

Trayectoria de Planeo ILS: Aquel de los lugares geométricos de los puntos situados en el plano vertical que contiene el eje de la pista en que la DDM es cero, que está más cerca del plano horizontal.

Velocidad de Transmisión (3): Promedio del número de pares de impulsos por segundo transmitidos por el transpondedor.

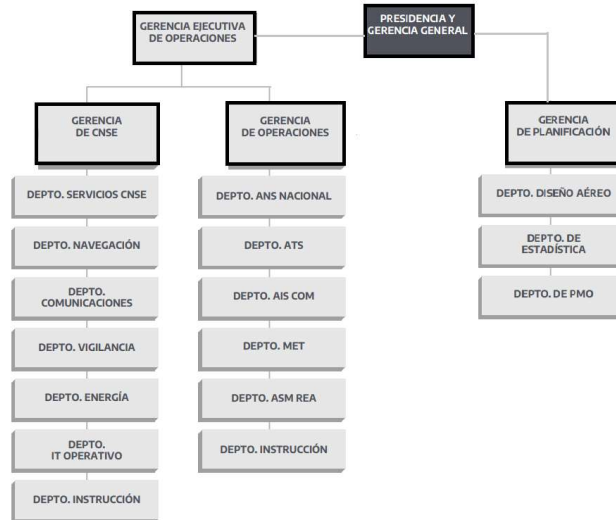
Vuelo Orbital (1) (2): Un vuelo en un patrón circular a una altitud determinada y un radio constante desde la antena de radio del equipo de tierra bajo prueba.

f) Aspectos administrativos

Será responsabilidad de la Gerencia CNSE, Departamento Navegación, hacer cumplir los procedimientos referidos a la verificación aérea establecido en el presente documento. Asimismo, tendrá la tarea de corroborar periódicamente el presente documento, a efectos introducir los cambios que se consideren convenientes en función al dinamismo de la normativa. De igual manera, se expedirán las dependencias que se consideren pertinentes, con el objeto de complementar lo enunciado en el presente documento.

Una vez al año, la Gerencia CNSE, reunirá a las partes involucradas para analizar los cambios y modificaciones que se crean conveniente introducir al presente documento, en función a la actualización de la normativa vigente y los recursos tecnológicos.

g) Organigrama Descripción de funcionamiento



Será competencia de la Gerencia CNSE de EANA, confeccionar, editar y remitir la normativa respecto a los procedimientos de verificación aérea de los sistemas de comunicaciones, sistemas de radioayudas y sistemas de vigilancia. A raíz de que será un trabajo interdisciplinario, se conformarán grupos Ad Hoc, con las distintas áreas involucradas de EANA, bajo la supervisión de la Gerencia CNSE.

En el caso que EANA decida tercerizar el servicio de verificación aérea, el proveedor ya sea militar o privado deberá cumplir con lo establecido en este manual.

TAREAS

Gerencia CNSE

Supervisar el cumplimiento del presente manual.

- Elaborar el Programa de Verificaciones Aéreas para los sistemas de radioayudas, sistemas de comunicaciones y sistemas de vigilancia.
- Establecer las actualizaciones correspondientes al Programa de Verificaciones Aéreas.
- Realizar las previsiones presupuestarias para ejecutar el Programa de Verificación.
- Controlar la ejecución del Programa de Verificaciones Aéreas.
- Centralizar anualmente las previsiones, tanto propias, como de otras áreas de EANA, para confeccionar el Programa de Verificaciones para el año siguiente.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

- f) Mantener actualizado el presente documento, coordinando las propuestas de modificación con aquellas áreas involucradas.

Departamento Servicios CNSE

- a) Gestionar la participación de personal técnico en las tareas de verificación aérea a los sistemas de su responsabilidad.
- b) Designar al personal técnico especialista para realizar los chequeos en el equipamiento terrestre al cual se le realizará verificación aérea, cuando no sea responsabilidad de una empresa concesionaria.
- c) Ejecutar o supervisar la realización de las inspecciones técnicas terrestres de los sistemas de su responsabilidad, en las siguientes oportunidades:
 - Periódicas y preventivas.
 - Luego de la puesta en servicio por reparación o mantenimiento de un equipo.
 - Previo a la verificación aérea de habilitación de una instalación nueva.
 - Posterior a la actividad de verificación aérea.
- d) Recabar los requerimientos propios y de otras áreas de EANA, respecto de verificaciones especiales, y otorgarles un orden de prioridades en función a las necesidades, el avance del Programa de Verificación y la disponibilidad de medios aéreos para realizar la actividad de verificación aérea.
- e) Supervisar que la publicación de la Documentación Integrada de Información Aeronáutica (NOTAM, AIC, AIP, MADHEL) relacionada con los sistemas CNS se ajuste a lo plasmado en los informes de la Verificación Aérea.

Técnico Local CNSE

Remitir a sección 4.2. Procedimiento de solicitud de emisión de NOTAM

Gerencia de Operaciones

- a) A efectos de prevenir posibles riesgos a las operaciones aéreas, la actividad de verificación aérea no se iniciará hasta tanto no se encuentre publicado el NOTAM citado precedentemente.

b) Arbitrará los medios para que el personal de las Dependencias ATC del aeródromo donde se lleven a cabo las tareas de verificación aérea, se involucren proactivamente de manera de reducir las demoras en la misma y sin que esta sea restringida por el tránsito en desarrollo.

Proveedor del servicio de verificación aérea

Posterior a las tareas de verificación aérea (Máximo 24 HS), deberá remitir a la Gerencia CNSE el certificado del sistema verificado, clasificando la situación del sistema (En Servicio Sin Restricciones, Con Restricciones, No Utilizable) con las novedades si las hubiere.

Con una ventana de tiempo no mayor a 10 (DIEZ) días, deberá enviar a la Gerencia CNSE el reporte de la actividad de verificación aérea, detallando los valores arrojados por la Consola de la aeronave verificadora, correspondiente a cada sistema verificado, junto con los gráficos de mediciones de parámetros.

A fin de realizar una evaluación de la performance en el tiempo para cada sistema se deberá detallar y adjuntar los valores y gráficos al inicio de la tarea de verificación aérea y los valores y gráficos al finalizar la verificación aérea, si es que se hubiesen realizado ajustes en tierra durante la verificación.

h) Información técnica de los recursos utilizados

La siguiente información técnica de los proveedores de servicios de inspección en vuelo, se encontrarán almacenada y actualizada en bases de datos digitales.

- a. AERONAVES
- b. CONSOLAS
- c. TRIPULACIONES
- d. CONTRATOS Y CONVENIOS

Link a base de datos: [Documentación de proveedores de verificación aérea](#)

2. ENSAYOS E INSPECCIONES EN VUELO

a) CATEGORÍAS Y PRIORIDADES DE ENSAYOS E INSPECCIONES

segmentación en grupos de prioridades para la inspección en vuelo de sistemas de navegación aérea:

Prioridad 1: Situaciones Críticas o de Emergencia

- **Investigación de accidentes aéreos:** Inspección urgente de las instalaciones de navegación aérea involucradas en accidentes para determinar causas y condiciones de funcionamiento.
- **Restauración de instalaciones después de interrupciones no programadas:** Restauración inmediata de la operación de instalaciones críticas que se han visto interrumpidas por razones imprevistas.
- **Investigación de mal funcionamiento notificado:** Inspección en vuelo de sistemas o equipos de navegación aérea que hayan reportado fallos o mal funcionamiento.
- **Desastres naturales:** Evaluación y verificación de las infraestructuras de navegación aérea tras desastres naturales (terremotos, huracanes, tormentas, etc.) que hayan afectado la integridad de las instalaciones.
- **Evacuaciones o accidentes masivos:** Inspección prioritaria en zonas afectadas por eventos de evacuación masiva o accidentes con múltiples víctimas para asegurar la operatividad de las rutas de vuelo y las comunicaciones.
- **Vencimiento del período de verificación:** Cuando el período de verificación establecido para una instalación o sistema de navegación aérea haya vencido, la inspección deberá realizarse de inmediato para evitar riesgos operacionales. Si el vencimiento del período de inspección afecta una instalación crítica, la verificación debe llevarse a cabo con carácter urgente y cualquier hallazgo debe ser gestionado según las normativas de seguridad aérea.

Prioridad 2: Inspecciones Regulares y Reemplazo de Infraestructuras

- **Inspecciones periódicas:** Inspecciones programadas de los sistemas de navegación aérea para garantizar el mantenimiento y el buen funcionamiento.

- **Puesta en servicio de instalaciones nuevas:** Verificación de los sistemas de navegación aérea recién instalados o actualizados, garantizando que cumplen con los estándares de seguridad y funcionamiento.
- **Procedimientos de vuelo por instrumentos:** Inspección de procedimientos establecidos para vuelos instrumentales, verificando la precisión de la navegación y los sistemas de control.
- **Evaluación de emplazamientos para nuevas instalaciones:** Inspección de sitios propuestos para nuevas instalaciones de navegación aérea, como radares, sistemas de comunicación o ayudas a la navegación.

b) COORDINACIONES ENTRE LOS ENSAYOS E INSPECCIONES EN TIERRA Y EN VUELO PREVIAS A LA INSPECCIÓN EN VUELO

El establecimiento de los procedimientos generales tiene por objeto optimizar el empleo de los recursos puestos a disposición de la actividad de verificación aérea.

Estos recursos serán considerados al momento de elaborar el Plan Anual de Verificación Aérea. Anualmente, se desarrollará el Plan Anual de Verificación, el cual contendrá cada una de las actividades de verificación que se llevarán a cabo a los diferentes sistemas CNS, con los que EANA, cuenta para la provisión de los Servicios de Navegación Aérea.

Este Plan Anual, será suministrado a la Autoridad Aeronáutica. En el momento de realizarse las inspecciones y/o auditorías dentro del marco de fiscalización, que lleva a cabo la Autoridad Aeronáutica, y en el caso que los inspectores así lo requieran, se suministrarán copia de los informes técnicos y los registros de las verificaciones aéreas.

Los registros de las verificaciones aéreas que deben de resguardarse son:

- 1) Los antecedentes y registros de su instalación y habilitación, con los parámetros técnicos y restricciones operativas pertinentes (si las hubiera).
- 2) Los antecedentes y registros de todas las verificaciones realizadas.
- 3) Los antecedentes y registros correspondientes a toda otra intervención no programada (verificación especial), que se hubiere efectuado entre las antes indicadas.

La variedad de eventos operativos que se suceden cronológicamente para la ejecución de cada tarea de verificación aérea dentro del Plan Anual de Verificación Aérea, son variados. Muchos de ellos, son realizados

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

de manera estratégica y pre táctica por los distintos Departamentos de las Gerencias de EANA, y otros, por su particular especificidad, son llevados a cabo de manera táctica por las tripulaciones de las aeronaves verificadoras. Entre estos eventos pueden detallarse los siguientes:

- a) Solicitud del vuelo de verificación aérea.
- b) Planificación del vuelo de verificación aérea.
- c) Briefing previo al vuelo de verificación aérea.
- d) Ejecución del vuelo de verificación aérea.
- e) Análisis preliminar y evaluación.
- f) Informe pos vuelo de verificación aérea.
- g) Análisis final y evaluación.

Para contribuir a una efectiva planificación de la verificación aérea y que la misma entregue los resultados esperados, es esencial que se desarrollen cada una de las actividades enunciadas precedentemente. Esto incluye que, para la Planificación del Vuelo de Verificación Aérea, la tripulación de vuelo, cuente con los detalles de cada uno de los patrones de vuelo.

Estos patrones de vuelo de verificación serán enviados al ejecutor de la tarea de verificación aérea en el lapso de tiempo comprendido entre la generación de la Solicitud del Vuelo de Verificación y la Planificación del citado vuelo. La confección, desarrollo y/o modificación de los patrones de vuelo, será responsabilidad de cada uno de los Departamentos y serán remitidos a la Gerencia CNSE, para que esta última mantenga las estadísticas y actualice el presente documento en caso de ser necesario.

c) PERIODICIDAD DE LOS ENSAYOS E INSPECCIÓN EN TIERRA Y EN VUELO.

En el marco de la normativa vigente por parte de la Autoridad Aeronáutica, se encuentra establecido que el Proveedor, en este caso EANA, asegurará que los sistemas CNS que apoyen a la navegación aérea estén disponibles para el uso y que se encuentren funcionando dentro de los parámetros técnicos y operativos correspondientes mediante la realización de verificaciones aéreas y terrestres periódicas. Como complemento, se documentarán los procedimientos referentes a los ensayos de las verificaciones aéreas, realizándose un control periódico de los mismos.

Esto lleva, a que se deba fijar desde EANA, cómo comprobar y mantener los sistemas que apoyen a la navegación aérea, para que los mismos estén disponibles para el uso y que se encuentren funcionando dentro de los parámetros técnicos y operativos correspondientes.

A raíz de la especificidad de los sistemas con que cuenta EANA dentro del área CNSE, resulta conveniente fijar los estándares para llevar a cabo las verificaciones aéreas de los mismos. De igual manera, se deberá estipular los casos particulares en los cuales se realizarán las validaciones de los procedimientos de navegación aérea. Para poder materializar el efecto deseado, la Gerencia CNSE, será la responsable de realizar la observación, la obtención, la planificación, la dirección y la ejecución de la actividad de verificación aérea.

En función a lo mencionado en la normativa de la Autoridad Aeronáutica y en la documentación de referencia de OACI, se detallan las clasificaciones de las verificaciones aéreas, los tiempos específicos para cada uno de los sistemas respectivos al área CNSE y las tolerancias previstas para los mencionados sistemas:

Clasificación de las verificaciones y de las validaciones aéreas

Verificaciones aéreas periódicas

Son todas aquellas que se realizan a sistemas que están en servicio en períodos regulares preestablecidos en este documento con el fin de comprobar y ajustar si fuera necesario los valores nominales de funcionamiento.

Verificaciones aéreas especiales

Son todas las verificaciones aéreas que no sean periódicas, y validaciones de procedimientos de vuelo instrumentales, se definen por las siguientes causas:

- a) **Habilitación:** Calibración y Verificación de un sistema de radioayudas nuevo instalado.
- b) **Restablecimiento del Servicio:** Verificación de un sistema o equipo posterior a una reparación y/o re calibración de las señales irradiadas. Para el caso de los sensores de vigilancia, las actividades de verificación en vuelo se desarrollarán cuando el sensor haya sido sometido a tareas de mantenimiento mayor.
- c) **Por Accidente Aéreo:** Comprobación del estado de un sistema y/o equipo luego de un accidente aéreo, cuando se presuma que pudo haber tenido influencia en el hecho.
- d) **Por desastres naturales y requerimientos de seguridad nacional:** Comprobación del estado de un sistema y/o equipo luego de una contingencia natural.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

e) Mediciones de análisis para emplazamiento de un sistema nuevo: Ante la instalación de un nuevo sistema de radioayudas o un sensor de vigilancia. Dicha verificación, se ajusta a los efectos de comprobar el funcionamiento del sistema de acuerdo a los parámetros establecidos por la normativa en vigencia y en los registros que se establecen en los manuales de operación del fabricante.

f) Certificación de Procedimientos: Para evaluar y certificar un procedimiento nuevo asociado a un aeropuerto:

- I. En la selección de IFP convencionales a validar, se tendrán en cuenta aquellos que en la combinación de inspección en vuelo de las radioayudas y validación de los IFP convencionales sea necesaria las comprobaciones de las señales de las radioayudas en la que se basa el IFP. A continuación, se detalla las instancias por la cual el IFP será seleccionado:
- II. Se implante un nuevo procedimiento y solo aquellos donde los parámetros de diseño son distintos al estándar en aproximación final o la evaluación final de un modelo por software y por simulación arrojen un resultado indicando la necesidad de la validación en vuelo.
- III. Se realice una enmienda en la carta de los procedimientos implantados y el diseñador evalúe que los mismos se han considerados en “cambios” como nuevos procedimientos y solo aquellos donde los parámetros de diseño son distintos al estándar o la evaluación final de un modelo por software y por simulación arrojen un resultado indicando la necesidad de la validación en vuelo.
- IV. Cuando el diseñador especialista lo requiera para una nueva implantación o enmienda con la correspondiente justificación y aprobación del JDDEA.

Todos los ítems anteriores contemplan y se ponderan con base en:

- Complejidad de TMA.
- Complejidad de tránsito.
- Complejidad por orografía y obstáculos.

Frecuencias de las verificaciones aéreas

Periódicas

Se realizarán de acuerdo a la periodicidad que establezca la normativa nacional vigente.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.

NOTA: Para el caso de las Ayudas Visuales como PAPI, APAPI o VASIS, que operen en la misma cabecera donde trabaja el subsistema GP del ILS (cabecera asistida), serán comprobados y ajustados, si fuera necesario, con la misma periodicidad que la del sistema ILS y en conjunto para asegurar la compatibilidad de la información suministrada por ambos sistemas. En el caso que haya discrepancias en la información de ángulos suministradas por el subsistema GP y el sistema de ayuda visual, prevalecerá la información suministrada por el subsistema GP y deberá ser comprobada y ajustada, si fuese posible o de lo contrario darse como fuera de servicio la visual en cuestión. Lo relacionado a las Ayudas Visuales, será especificado en procedimientos generales.

Especiales

Se realizarán de acuerdo a la periodicidad descripta a continuación. La misma podrá ser modificada por la Autoridad Aeronáutica.

SISTEMA ILS

- Durante el primer año de instalación: cada 4 meses.

SISTEMA VOR

- Durante el primer año de instalación: cada 6 meses.

d) NOTIFICACIÓN DE CAMBIOS DEL ESTADO DE FUNCIONAMIENTO

Las condiciones generales de una instalación posterior a la realización de las operaciones de verificación aérea, son las siguientes:

- a) **Utilizable:** Disponible para uso en las operaciones.
 - Sin restricciones: Si proporciona señales en el espacio seguras y precisas conformes a las normas establecidas dentro del área de cobertura de la instalación.
 - Limitada o restringida: Si proporciona señales en el espacio que no se conforman a las normas establecidas en todos los aspectos y en todos los sectores del área de cobertura, pero utilizable con seguridad con determinadas restricciones. La instalación que pudiera estar en condiciones inseguras no debería ser clasificada como de uso limitado o restringido en ningún caso.
- b) **Inutilizable:** No disponible para el uso en las operaciones por proporcionar señales inseguras o erróneas (posiblemente), o señales de calidad desconocida.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.



Los estados en los cuales pueden clasificarse las radioayudas y las ayudas visuales, son las siguientes:

SITUACIÓN TÉCNICA	ESTADO
Suministra señales seguras, confiables y en tolerancia en la totalidad del área de servicio, satisface plenamente las condiciones de la instalación	COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO SIN RESTRICCIONES
Cuando la ayuda no suministra señales seguras confiables y en tolerancia en algunos sectores del área de servicio y/o no satisface plenamente las condiciones técnicas, siempre que no hayan sido habilitadas con dichas novedades.	COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO CON RESTRICCIONES, FUNCIONA... (especificar novedad en texto claro)

Cuando la ayuda hubiere sido habilitada sin la totalidad de los subsistemas recomendados para la instalación (control remoto, equipo Dupe y alimentación de Emergencia.) y/o presente alguna restricción operativa suministrando señales seguras, confiables y dentro de tolerancia en algunos sectores o altitudes pero no en todos.	COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO CON LAS RESTRICCIONES ANTERIORMENTE PUBLICADAS
Cuando una radioayuda fuera de servicio haya sido normalizada, y no se requiera una nueva verificación aérea para constatar su estado.	EN SERVICIO. (Con la calificación anterior al momento de salida de servicio: SIN/CON RESTRICCIONES, FUNCIONA... etc.)
Cuando la ayuda se encuentra en alguna de la siguientes condiciones: a) Señales básicas fuera de tolerancia; b) Señal distintiva incorrecta; c) Cuando se presuma que se pudieran haber afectado las señales de guía o navegación sin mediar verificación aérea.	NO UTILIZABLE. (EL EQUIPO DEBE PERMANECER APAGADO)
Cuando se presuma que una ayuda haya sido causa de un accidente aéreo y mientras permanezca en el aire a la espera de verificación aérea.	NO UTILIZABLE. (DEBE PERMANECER EN EL AIRE PARA INVESTIGACIÓN DE LA JUNTA DE ACCIDENTES).
Instalaciones reparadas, a las que se les haya realizado calibración en tierra y se encuentren a la espera de la verificación aérea.	NO UTILIZABLE. (deseable el equipo encendido sin emitir con carga fantasma en antena, en caso contrario el equipo debe permanecer Apagado)
Instalaciones que encontrándose en servicio, se ha vencido su plazo máximo entre verificaciones aéreas.	EN PRUEBA: NO UTILIZABLE POR VENCIMIENTO DE VERIFICACION AEREA. (Debe permanecer en el aire, con identificación TST si fuera posible o sin identificación).
Instalaciones a las que se les está realizando verificación aérea.	NO DISPONIBLE DEBIDO A MANTENIMIENTO POR VERIFICACION AEREA. (No utilizar, posibles Falsas Indicaciones).

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

A continuación, se detallarán los estados en función a las condiciones particulares de cada una de las radioayudas y de las ayudas visuales.

ILS

Situación: Deberá cumplir con las siguientes condiciones en su totalidad:

- a) Los subsistemas LOC, GS, OM (*), MM (*), IM (*) Y DME (*) asociado, con equipamiento principal y reserva, En Servicio.

(*) Únicamente los equipos que lo posean desde su habilitación
- b) Indicación de funcionamiento y control remoto en Torre de Control (TWR) En Servicio (Anexo 10 - Pág. 6B – Párrafo 2.8.1.).
- c) Alimentación de emergencia En Servicio.
- d) Suministra señales seguras, confiables y dentro de tolerancia en la totalidad del volumen de cobertura; satisfacer plenamente las condiciones originales de habilitación en todos sus aspectos.

ESTADO: ILS COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO SIN RESTRICCIONES

Situación: Se cumple las condiciones b) a d) expresadas en situación ILS., excepto la a): Algún subsistema, posee equipamiento de reserva fuera de servicio, pudiéndose presentar las siguientes condiciones:

- a) Equipo Dupe OM, MM y/o IM fuera de servicio:
 - ESTADO: ILS COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO CON RESTRICCIONES, FUNCIONA SIN (especificar subsistema afectado) Y EN CAT. I (Aplicable para CAT II y III sin DME asociado al GP o VOR).
 - ESTADO: ILS COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO SIN RESTRICCIONES, (Aplicable para CAT I, II y III con DME asociado GP o VOR).
- b) Equipo Dupe DME fuera de servicio:
 - ESTADO: ILS COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO CON RESTRICCIONES, FUNCIONA SIN (especificar subsistema afectado) Y EN CAT. I (Aplicable para CAT II y III sin marcadores).

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

- ESTADO: ILS COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO SIN RESTRICCIONES, (Aplicable para CAT III, II y I con marcadores).

c) Equipo Dupe LOC y GP fuera de servicio:

- ESTADO: ILS COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO CON RESTRICCIONES, FUNCIONA SIN (especificar subsistema afectado) Y EN CAT I (Aplicable para CAT II y III)
- ESTADO: ILS COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO SIN RESTRICCIONES (Aplicable para CAT I).

Situación: Se cumple las condiciones a) a d) expresadas en la situación ILS., excepto la b): El equipo de indicación de funcionamiento en torre no proporciona alguna de las siguientes indicaciones:

- a) De funcionamiento de LOC (Aplicable a CAT I, II y III).
- b) Alimentación normal o de emergencia de LOC – (Aplicable a CAT I, II y III).

ESTADO: ILS NO UTILIZABLE.

Situación: Se cumplen las condiciones a) a d) expresadas en la situación ILS., excepto la c): el equipo de alimentación de emergencia de algunos de los Subsistemas (GP, IM, MM, OM o DME asociado) no satisface alguno de los requerimientos técnicos, a saber:

- a) Falta de la alimentación de emergencia. (*)
- b) Mal funcionamiento de la alimentación de emergencia por no cumplir con tiempo máximo de conexión. (*)

(*) Penaliza el Subsistema afectado.

ESTADO: ILS COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO CON RESTRICCIONES: FUNCIONA SIN (Especificar Subsistema afectado para CAT I, II, III).

DE HABER SIDO HABILITADO CON LA NOVEDAD:

ESTADO: ILS COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO CON LAS RESTRICCIONES ANTERIORMENTE PUBLICADAS.

Situación: Se cumplen las condiciones a) a d) expresadas en la situación ILS., excepto la a), c), o d), la que comprende las siguientes alternativas:

- a) Trayectoria de Planeo (GP) no utilizable.
 - ESTADO: ILS COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO CON RESTRICCIONES, FUNCIONA SIN TRAYECTORIA DE PLANEEO. (Aplicable a CAT. I y II)
 - ESTADO: ILS COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO CON RESTRICCIONES, FUNCIONA SIN TRAYECTORIA DE PLANEEO Y EN CAT II. (Aplicable a CAT. III)
 - ESTADO: GLIDE PATH NO UTILIZABLE.
- b) Sin IM, MM u OM con DME asociado al GP o VOR.
 - ESTADO: ILS COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO CON RESTRICCIONES, FUNCIONA SIN (ESPECIFICAR EL SUBSISTEMA).
 - ESTADO: (ESPECIFICAR SUBSISTEMA) NO UTILIZABLE.
- c) El equipo de indicación de funcionamiento y control remoto (aplicable solamente a GP y DME asociado) no proporciona en TWR la siguiente indicación, estación en el aire o apagada y/o alimentación de emergencia en GP, IM, MM, OM, DME (asociado), penaliza el Subsistema.
 - ESTADO: ILS COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO CON RESTRICCIONES: FUNCIONA SIN (ESPECIFICAR SUBSISTEMA).
 - ESTADO: (ESPECIFICAR SUBSISTEMA) NO UTILIZABLE.
- d) Sin DME asociado al GP o VOR, con IM, MM u OM.
 - ESTADO: ILS COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO CON RESTRICCIONES: FUNCIONA SIN DME.
 - ESTADO: DME NO UTILIZABLE.

Situación: Se presenta al menos una de las siguientes condiciones:

- a) LOC fuera de servicio.
- b) No suministra señales seguras, confiables y dentro de tolerancia en todo el volumen de cobertura, o en porciones significativas del mismo.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

- c) Sin MM y OM sin DME asociado al GP o al VOR.
- e) Sin identificación o identificación incorrecta. (Aplicable sólo a LOC – Ver Nota 1)
- d) El equipo de indicación de funcionamiento y control remoto no proporciona en la Torre de Control u oficina técnica la siguiente indicación: “Estación en el aire o apagada Y alimentación de Emergencia” (aplicable solo a LOC);
- f) La falta o mal funcionamiento de alimentación de emergencia (aplicable solo a LOC).
- g) El equipo monitor ante una alarma de mal funcionamiento no provoca el cambio de equipo o el apagado de la estación.

ESTADO: ILS NO UTILIZABLE.

NOTA 1: NOTA 1: En caso de que la identificación del DME asociado al ILS no esté presente.

ESTADO: ILS COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO CON RESTRICCIONES, FUNCIONA SIN IDENTIFICACION DME ASOCIADO.

Situación: Vencimiento por plazo máximo entre verificaciones aéreas.

ESTADO: ILS EN PRUEBA NO UTILIZAR POR VENCIMIENTO DE PERIODO DE VERIFICACION AEREA. (DEBE PERMANECER EN EL AIRE CON IDENTIFICACIÓN TST SI FUERA POSIBLE O SIN IDENTIFICACIÓN).

Situación: Se cumplen las condiciones a) a c) expresadas en la situación ILS., excepto la d); la que comprende las siguientes alternativas:

a) Ondeos o codos fuera de tolerancia en un sector; deberá indicarse SI AFECTA EL ÁREA DE PROCEDIMIENTOS.

b) Cobertura disminuida en ciertos sectores.

Si el equipo fue habilitado con estas novedades:

ESTADO: ILS COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO CON LAS RESTRICCIONES ANTERIORMENTE PUBLICADAS.

En caso de surgir otras novedades:

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.

ESTADO: ILS COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO CON RESTRICCIONES,
FUNCIONA ... (Especificar restricción en texto claro).

Situación: Instalaciones existentes a las que se les está realizando verificación aérea y mientras dure la misma.

ESTADO: ILS NO DISPONIBLE POR VERIFICACION AEREA.

Los parámetros de chequeo en vuelo de los distintos subsistemas, son los siguientes:

LOCALIZADOR

PARÁMETRO	TIPO DE VFC	
	HABILITACIÓN	PERIÓDICA
IDENTIFICACION	X	X
BALANCE DE MODULACION	X	
PROFUNDIDAD DE MODULACION	X	X
SENSIBILIDAD DE DESPLAZAMIENTO	X	X
CLEARANCE FUERA DE CURSO	X	X
CLEARANCE ANGULO ELEVADO	X	
PRECISION ALINEACION DE CURSO	X	X
FASADO	X	
DDM INCREMENTO LINEAL	X	X
ESTRUCTURA DE CURSO	X	X
COBERTURA	X	X
POLARIZACION	X	
MONITOR ALINEACION	X	X
MONITOR SENSIBILIDAD DESPLAZAMIENTO	X	X
MONITOR CLR FUERA DE RUMBO	X	X
MONITOR DE POTENCIA	X	

GLIDE PATH

PARAMETRO	TIPO DE VFC	
	HABILITACION	PERIODICA
ANGULO ALINEACION	X	X
RDH (ALTURA DE PUNTO REFERENCIA)	X	
PROFUNDIDAD DE MODULACION	X	X
BALANCE DE MODULACION	X	
SENSIBILIDAD DE DESPLAZAMIENTO	X	X

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

CLEARANCE DEBAJO DE LA TRAYECTORIA	X	X
CLEARANCE SOBRE LA TRAYECTORIA	X	X
ESTRUCTURA DE TRAYECTORIA	X	X
COBERTURA	X	X
INTENSIDAD DE CAMPO	X	X
CLEARANCE OBSTACULOS	X	X
MONITOR ANGULO	X	X
MONITOR SENSIBILIDAD DESPLAZAMIENTO	X	X
MONITOR DE POTENCIA	X	
AJUSTE DE FASE	X	

MARCADORES 75 Hz.

PARÁMETRO	TIPO DE VFC	
	HABILITACIÓN	PERIÓDICA
MANIPULACION	X	X
COBERTURA	X	X
SISTEMA MONITOR	X	X
MONITOR ANGULO	X	X

Los parámetros se verificarán, teniendo en cuenta las tolerancias aplicables a la Categoría de actuación del sistema ILS en cuestión.

VOR

Situación: Deberá cumplir con las siguientes condiciones en su totalidad:

- Transmisor/es En Servicio.
- Monitor/es En Servicio.
- Unidad de Transferencia En Servicio.
- Indicación de funcionamiento En Servicio y control remoto en Torre de Control (solo cuando fue habilitado con esta facilidad) En Servicio, excepto para un VOR de Ruta.
- Alimentación de emergencia en servicio cuando apoye procedimientos (excepto VOR habilitados sin alimentación de emergencia o no cumplan con el tiempo máximo de conexión)

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

f) Suministra señales seguras, confiables y dentro de tolerancia en la totalidad del volumen de cobertura.

g) Satisface plenamente las condiciones originales de habilitación en todos sus aspectos.

ESTADO: VOR COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO SIN RESTRICCIONES.

Situación: Se cumplen las condiciones b) a g) expresadas en situación VOR., excepto la a): transmisor duplicado fuera de servicio.

ESTADO: VOR COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO SIN RESTRICCIONES.

Situación: Se cumplen las condiciones de a) a f) expresadas en situación VOR, excepto la g) satisfacer plenamente las condiciones originales de habilitación en todos sus aspectos, y e) alimentación de emergencia fuera de servicio, cuando apoye procedimientos (excepto VOR habilitados sin alimentación de emergencia o no cumplan con el tiempo máximo de conexión).

ESTADO: VOR EN SERVICIO CON RESTRICCIONES: FUNCIONA SIN ... (especificar novedad en texto claro)

Situación: Se cumplen las condiciones de a) a g) expresadas en situación VOR, excepto la f). La que comprende las siguientes alternativas:

a) Ondeos o codos fuera de tolerancia en un sector, SI AFECTA EL ÁREA DE PROCEDIMIENTOS deberá indicarse.

b) Cobertura disminuida en ciertos sectores.

Si el equipo fue habilitado con estas novedades:

ESTADO: VOR COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO CON LAS RESTRICCIONES ANTERIORMENTE PUBLICADAS.

En caso de surgir nuevas novedades:

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

ESTADO: VOR COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO CON RESTRICCIONES,
FUNCIONA ... (Especificar restricción en texto claro).

Situación: Se presenta al menos una de las siguientes condiciones:

- a) Transmisor principal y reserva fuera de servicio.
- b) Monitores fuera de servicio.
- c) Unidad de transferencia principal y reserva no cortan la emisión.
- d) No suministra señales seguras, confiables y dentro de tolerancia en ningún sector dentro del volumen de cobertura.
- e) Sin señal distintiva o señal distintiva incorrecta (Solo aplicable al VOR). Ver Nota 1.

ESTADO: VOR NO UTILIZABLE.

NOTA 1: En caso de que la identificación del DME asociado al VOR no esté presente. ESTADO:
VOR COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO CON RESTRICCIONES, FUNCIONA SIN
IDENTIFICACION DME ASOCIADO.

Situación: El equipo de indicación de funcionamiento en la Torre de Control (TWR) no proporciona la siguiente indicación: Estación en el aire apagada.

ESTADO: VOR COMPROBADO EN VUELO EN SERVICIO CON RESTRICCIONES,
FUNCIONA SIN INDICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO EN TWR.

Situación: Vencimiento por plazo máximo entre verificaciones aéreas.

ESTADO: VOR EN PRUEBA NO UTILIZABLE POR VENCIMIENTO DE PERIODO DE VERIFICACION AEREA (DEBE PERMANECER EN EL AIRE CON IDENTIFICACIÓN TST SI FUERA POSIBLE O SIN IDENTIFICACIÓN).

Situación: Instalación a las que se les está realizando verificación aérea y mientras dure la misma.

ESTADO: VOR NO DISPONIBLE POR VERIFICACIÓN AÉREA.

Los parámetros de chequeo en vuelo del sistema VOR/DVOR, son los siguientes:

PARÁMETRO	TIPO DE VFC	
	HABILITACIÓN	PERIÓDICA
ROTACION	X	X
SENTIDO	X	X
POLARIZACION	X	X
PRECISION	X	X
COBERTURA	X	
MODULACION	X	X
IDENTIFICACION	X	X
AZIMUT	X	X
DESVIACION EN MARCACION MONITOR	X	
DIFERENCIA MAXIMA ENTRE TRASMISSORES	X	X
RADIALES DE REFERENCIA	X	X
ALIMENTACION DE EMERGENCIA	X	X

DME

Situación: Deberá cumplir con las siguientes condiciones en su totalidad:

- a) Transmisor/es En Servicio.
- b) Monitor/es En Servicio.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

- c) Indicación de funcionamiento en TWR o Control Remoto en Sala Técnica y/o TWR (para DME asociado a ILS o para DME asociado a VOR solo cuando fue habilitado con esta facilidad) En Servicio.
- d) Suministra señales seguras, confiable y dentro de tolerancia en la totalidad del volumen de cobertura.
- e) Satisface plenamente las condiciones originales de habilitación en todos los aspectos
- f) Desde la última la verificación aérea no ha transcurrido un lapso mayor que el plazo entre verificación aérea definido para la radioayuda en cuestión
- g) Alimentación de emergencia En Servicio, excepto DME habilitado sin este sistema.

ESTADO: DME EN SERVICIO SIN RESTRICCIONES.

Situación: Se cumplen las condiciones b) a f) expresadas en situación DME., excepto la a): transmisor duplicado Fuera de Servicio (solo para DME asociado a ILS).

ESTADO: DME EN SERVICIO CON RESTRICCIONES (Asociados a ILS CAT. III y II).

Situación: Se cumplen las condiciones a) a g) expresadas en situación DME., excepto la c), d) y g):

- a) Cobertura disminuida en ciertos sectores.
- b) Control remoto Fuera de Servicio (para DME asociado a ILS o para DME asociado a VOR solo cuando fue habilitado con esta facilidad)
- c) La falta o mal funcionamiento de la alimentación, o no cumplan con el tiempo máximo de conexión.

ESTADO: DME EN SERVICIO CON RESTRICCIÓN: (Especificar la misma en texto claro).

Si el equipo fue habilitado con estas novedades:

ESTADO: DME COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO CON LAS RESTRICCIONES ANTERIORMENTE PUBLICADAS.

Situación: Se cumplen las condiciones d) y e), expresadas en la situación ILS., y no se cumple la a), b) y c):

- a) Transmisor principal y reserva Fuera de Servicio.
- b) Monitores Fuera de Servicio.
- c) No suministran señales seguras, confiables y dentro de confianzas en ningún sector del Volumen de Cobertura.

ESTADO: DME NO UTILIZABLE.

Situación: Se cumplen las condiciones a) a f) expresadas en la situación ILS., excepto la c): el equipo de indicación de funcionamiento no proporciona alguna de las siguientes indicaciones:

- a) Estación en el aire o apagada.
- b) Alimentación normal o de Emergencia (solamente cuando este asociado a ILS).

ESTADO: DME EN SERVICIO CON RESTRICCIÓN: (Especificar la misma en texto claro).

Situación: Vencimiento plazo máximo entre verificaciones aéreas.

ESTADO: DME EN PRUEBA NO UTILIZAR. (Debe permanecer en el aire con identificación TST si fuera posible o sin identificación).

Situación: Instalación a las que se les está realizando verificación aérea y mientras dura la misma.

ESTADO: DME NO DISPONIBLE POR VERIFICACIÓN AÉREA.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

Los parámetros de chequeo en vuelo del sistema DME, son los siguientes:

PARÁMETRO	TIPO DE VFC	
	HABILITACIÓN	PERIÓDICA
COBERTURA	X	X
EXACTITUD	X	X
FORMA DE PULSO	X	X
ESPACIAMIENTO	X	X
IDENTIFICACION	X	X
EFICIENCIA DE RESPUESTA	X	X
RETARDO	X	X
EQUIPO DE RESERVA	X	X
ALIMENTACION DE EMERGENCIA	X	X

NDB LI / LO

Situación: Deberá cumplir con las siguientes condiciones en su totalidad:

- a) Transmisor/es En Servicio.
- b) Indicación de funcionamiento y control remoto en Torre de Control (TWR) y/o Sala Técnica, en caso de apoyar procedimientos IAC - SID.
- c) Alimentación de emergencia En Servicio, cuando apoye procedimientos.
- d) Suministra señales seguras, confiables y dentro de tolerancia en la totalidad del volumen de cobertura;
- e) Satisface plenamente las condiciones originales de la habilitación en todos sus aspectos.

ESTADO: NDB COMPROBADO EN VUELO EN SERVICIO SIN RESTRICCIONES.

Situación: Se cumplen las condiciones b) a e) expresadas en la situación NDB., excepto la a).

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

ESTADO: NDB COMPROBADO EN VUELO EN SERVICIO SIN RESTRICCIONES.

Situación: Se cumplen las condiciones a) a f), expresadas en la situación NDB., excepto e): No satisface plenamente las condiciones de su habilitación, excepto equipo duplicado.

ESTADO: NDB COMPROBADO EN VUELO EN SERVICIO CON RESTRICCIONES
FUNCIONA SIN . . . (Especificar novedad en texto claro).

Situación: Se cumplen las condiciones a) a f) expresadas en la situación NDB, excepto la d): Sin cobertura o cobertura disminuida en ciertos sectores

ESTADO: NDB COMPROBADO EN VUELO EN SERVICIO CON RESTRICCIONES
(Especificar restricción en texto claro).

Si el equipo fue habilitado con estas novedades:

ESTADO: NDB COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO CON LAS RESTRICCIONES
ANTERIORMENTE PUBLICADAS

Situación: Se presenta al menos una de las siguientes condiciones:

- a) Transmisor principal y reserva Fuera de Servicio.
- b) No suministra señales seguras, confiables y dentro de tolerancia en ningún sector dentro del volumen de cobertura.
- c) Sin señal distintiva o señal distintiva incorrecta.
- d) Oscilaciones fuera de tolerancia.

ESTADO: NDB NO UTILIZABLE.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

Situación: Se presenta al menos una de las siguientes condiciones:

- a) La falta o mal funcionamiento de alimentación de emergencia en caso de apoyar procedimientos.
- b) Sin indicación de funcionamiento en TWR en caso de apoyar procedimientos.

ESTADO: NDB COMPROBADO EN VUELO, EN SERVICIO CON RESTRICCIONES ...
(Especificar restricción en texto claro).

Situación: Se presente al menos una de las siguientes condiciones:

- a) Instalación nueva a la espera del vuelo de habilitación definitiva.
- b) Vencimiento plazo máximo entre verificaciones aéreas.

ESTADO: NDB EN PRUEBA NO UTILIZAR. (Debe permanecer en el aire con identificación TST si fuera posible o sin identificación).

Situación: Instalaciones existentes a las que se les está realizando verificación aérea y mientras dure la misma.

ESTADO: NDB NO DISPONIBLE POR VERIFICACIÓN AÉREA.

Los parámetros de chequeo en vuelo del sistema NDB LI / LO, son los siguientes:

PARÁMETRO	TIPO DE VFC	
	HABILITACIÓN	PERIÓDICA
IDENTIFICACION	X	X
ÁREA DE COBERTURA	X	
COBERTURA DE AEROVÍA	X	X
SOBREVUELO DE LA ESTACION	X	X
FRECUENCIA DE PORTADORA	X	X
PROFUNDIDAD DE MODULACION	X	X
EQUIPO DE RESERVA	X	X
ALIMENTACION DE EMERGENCIA	X	X

3. PROGRAMA DE ENSAYOS E INSPECCIONES EN VUELO

a) PROGRAMACIÓN DE ENSAYOS E INSPECCIÓN EN VUELO Y PROCEDIMIENTO DE NOTIFICACIÓN DE CAMBIOS

Los criterios y procedimientos para ejecutar la tarea de verificación aérea, como así también, asegurar que todo personal interviniente esté en conocimiento, se podrán encontrar en el PR-DNAV-002 Procedimiento de verificación aérea. Todo cambio significativo y repentino que durante la verificación aérea surgiera, como ser, demora en la planificación, novedades técnicas en aeronave o consola, o parámetros que requiera una toma de decisión (puesta fuera de servicio del sistema o restricción) se deberá informar, coordinar y consensuar con el Departamento Navegación y Laboratorio Técnico de EANA a través de los canales de COORDINACION GENERAL para definir la decisión operativa a tomar y el contenido de los NOTAM correspondientes.

4. GESTIÓN DE ENSAYOS E INSPECCIONES EN VUELO

a) PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN CON LAS ÁREAS TÉCNICAS Y OPERATIVAS AUTORIDAD AERONÁUTICA Y EXPLOTADORES AEROPORTUARIOS PARA LOS ENSAYOS EN VUELO

Los procedimientos de coordinación con las áreas técnicas y operativas de la autoridad aeronáutica y explotadores aeroportuarios para los ensayos en vuelo, se podrán encontrar en el PR-DNAV-002 Procedimiento de verificación aérea.

b) PROCEDIMIENTO DE SOLICITUD DE EMISIÓN DE NOTAM

Antes de iniciarse la actividad de verificación aérea en el aeródromo, será responsable de generar la propuesta NOTAM, indicando: “NO DISPONIBLE DEBIDO A MANTENIMIENTO POR VERIFICACIÓN AÉREA, NO UTILIZAR LA RADIOAYUDA POR POSIBLES FALSAS INDICACIONES.”

Finalizada la actividad de verificación, dejará asentado el resultado en el Libro de Historial del equipo y emitirá una propuesta de NOTAM con las novedades correspondientes, el cual será dirigido a: Gerencia CNSE, Departamento de la Gerencia del cual dependa el sistema verificado, Jefe Regional CNSE, Coordinador Regional del cual dependa el sistema verificado, Laboratorio Técnico EANA

Para el caso en que una radioayuda haya excedido el plazo máximo de su inspección en vuelo, el técnico CNSE será responsable de generar la propuesta NOTAM, indicando: “(SISTEMA) EN PRUEBA NO UTILIZAR POR VENCIMIENTO DE PERIODO DE VERIFICACION AEREA. (DEBE PERMANECER EN EL AIRE CON IDENTIFICACIÓN TST SI FUERA POSIBLE O SIN IDENTIFICACIÓN).

c) PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN EN VUELO POR DESASTRES NATURALES Y REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD NACIONAL

Procedimiento de Inspección en Vuelo:

Activación del Procedimiento

El procedimiento de inspección en vuelo se activará de inmediato al producirse un desastre natural o cuando lo indique la autoridad competente en materia de seguridad nacional. La activación deberá ser notificada a la autoridad aeronáutica y a los responsables de las infraestructuras de navegación aérea.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.

Definición de Prioridades:

Las prioridades de inspección estarán determinadas por el tipo de desastre o situación de seguridad nacional y se agruparán de la siguiente manera:

- Prioridad 1: Evaluación de infraestructuras críticas afectadas directamente por el desastre o evento de seguridad nacional (torres de control, radares, estaciones meteorológicas, etc.).
- Prioridad 2: Verificación de sistemas de comunicaciones y navegación aérea en áreas afectadas, incluyendo ayudas a la navegación (VOR, ILS, NDB, etc.).
- Prioridad 3: Inspección de la infraestructura general, incluidas las rutas de vuelo y las condiciones de seguridad de los aeródromos y aeropuertos.

Procedimiento de Inspección

La inspección deberá realizarse bajo las siguientes fases:

1. Preparación:
 - Identificación del área afectada y zonas de riesgo.
 - Coordinación con las autoridades de seguridad nacional y locales.
 - Determinación de las aeronaves de inspección y los equipos especializados requeridos.
 - Revisión de la disponibilidad de combustible y recursos para la misión de inspección.
2. Ejecución de la Inspección:
 - Inspección Visual Aérea: Inspección de las infraestructuras de navegación aérea, torres de control, sistemas de comunicación y otros elementos clave desde el aire.
 - Inspección Técnica: Verificación de los sistemas de navegación aérea y equipos de comunicaciones, usando dispositivos de medición y equipos de monitoreo en vuelo.
 - Inspección de Condiciones Meteorológicas: Evaluación del impacto de fenómenos meteorológicos en la visibilidad y las condiciones de vuelo.
3. Informes y Recomendaciones:
 - Redacción de informes detallados de los hallazgos durante la inspección, incluyendo fotos y videos cuando sea posible.
 - Recomendaciones sobre el estado de las infraestructuras inspeccionadas y las medidas correctivas urgentes, en caso necesario.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

d) PROCEDIMIENTO DE PRIORIZACIÓN DE VERIFICACIONES AÉREAS

a) Prioridad 1: Situaciones Críticas o de Emergencia

- **Investigación de accidentes aéreos:** Inspección urgente de las instalaciones de navegación aérea involucradas en accidentes para determinar causas y condiciones de funcionamiento.
- **Restauración de instalaciones después de interrupciones no programadas:** Restauración inmediata de la operación de instalaciones críticas que se han visto interrumpidas por razones imprevistas.
- **Investigación de mal funcionamiento notificado:** Inspección en vuelo de sistemas o equipos de navegación aérea que hayan reportado fallos o mal funcionamiento.
- **Desastres naturales:** Evaluación y verificación de las infraestructuras de navegación aérea tras desastres naturales (terremotos, huracanes, tormentas, etc.) que hayan afectado la integridad de las instalaciones.
- **Evacuaciones o accidentes masivos:** Inspección prioritaria en zonas afectadas por eventos de evacuación masiva o accidentes con múltiples víctimas para asegurar la operatividad de las rutas de vuelo y las comunicaciones.
- **Vencimiento del período de verificación:** Cuando el período de verificación establecido para una instalación o sistema de navegación aérea haya vencido, la inspección deberá realizarse de inmediato para evitar riesgos operacionales. Si el vencimiento del período de inspección afecta una instalación crítica, la verificación debe llevarse a cabo con carácter urgente y cualquier hallazgo debe ser gestionado según las normativas de seguridad aérea.

b) Prioridad 2: Inspecciones Regulares y Reemplazo de Infraestructuras

- **Inspecciones periódicas:** Inspecciones programadas de los sistemas de navegación aérea para garantizar el mantenimiento y el buen funcionamiento.
- **Puesta en servicio de instalaciones nuevas:** Verificación de los sistemas de navegación aérea recién instalados o actualizados, garantizando que cumplen con los estándares de seguridad y funcionamiento.
- **Procedimientos de vuelo por instrumentos:** Inspección de procedimientos establecidos para vuelos instrumentales, verificando la precisión de la navegación y los sistemas de control.

- **Evaluación de emplazamientos para nuevas instalaciones:** Inspección de sitios propuestos para nuevas instalaciones de navegación aérea, como radares, sistemas de comunicación o ayudas a la navegación.

e) PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DOCUMENTAL (CERTIFICADOS, INFORMES Y CURVAS).

Los procedimientos para controlar y documentar la debida ejecución de los mantenimientos preventivos y correctivos mensuales en las estaciones y sistemas de ayudas a la navegación aérea, así como también aquellas tareas vinculadas a la verificación aérea, se podrá encontrar en el procedimiento: [PR-DNAV-004](#)
Documentación EANA Central Sistemas Radioayudas

f) PROCEDIMIENTO A SEGUIR CUANDO UNA RADIOAYUDA HA EXCEDIDO LOS PLAZOS DE SU INSPECCIÓN EN VUELO

Ver sección “2.d) NOTIFICACIÓN DE CAMBIOS DEL ESTADO DE FUNCIONAMIENTO”

5. INSTRUCCIÓN

a) PROGRAMA Y PLAN DE INSTRUCCIÓN

El departamento de Instrucción de la Gerencia CNSE será el responsable de la planificación y seguimiento del plan de instrucción en vuelo. El mismo asegurará que las actividades formativas se desarrollen conforme a los objetivos establecidos, coordinando las acciones necesarias para su implementación y cumplimiento.

b) REGISTROS DE INSTRUCCIÓN ACTUALIZADO

Los registros de instrucción, incluyendo los detalles de seguimiento y cumplimiento de cada fase del programa, estarán disponibles y actualizados en el siguiente vínculo: [Instrucción de la Gerencia CNSE](#).

6. PROCEDIMIENTOS PARA ENSAYOS E INSPECCIÓN EN VUELO

a) SISTEMAS DE COMUNICACIONES

Los criterios y procedimientos para ejecutar la tarea de verificación aérea relacionado a los sistemas de comunicaciones, se podrá encontrar en el [PR-DCOM-001](#) Procedimiento para la verificación aérea de las frecuencias del SMA

b) SISTEMAS DE RADIONAVEGACIÓN

Tolerancias para los sistemas de radioayudas

Las tolerancias que deben cumplir los sistemas de radioayudas son los siguientes:

A fin de establecer un criterio común, en todas las verificaciones aéreas del tipo Periódicas se establece como franja de ajustes o no ajustes el valor del 50 % del límite de las tolerancias, esto significa que, se realizarán ajustes de parámetros si estos superan la franja del 50 % de los valores de tolerancia y por el contrario no se realizarán ajustes si los parámetros están dentro de la franja desde nominal hasta el 50 % del valor límite de tolerancia (Alarma). Por otro lado, en toda verificación aérea de puesta en servicio de un sistema nuevo (Habilitación), debido a que se toma como referencia para análisis en toda la vida útil del sistema, se ajustarán en lo posible todos los parámetros a los valores nominales.

- En la verificación aérea del Sistema ILS se emplearán las tolerancias correspondientes a la categoría de actuación de cada instalación.

Requerimientos para verificaciones aéreas y tolerancias para LOCALIZADOR CATEGORÍA I, CATEGORÍA II y CATEGORÍA III



Parámetro	Anexo 10, Volumen I, referencia	Doc. 8071, Volumen I, referencia	Medida	Tolerancia
Identificación	3.1.3.9	4.3.12	Código Morse	Manipulación adecuada, claramente audible hasta el límite del alcance.
Modulación	N/A		DDM,	Ver nota 1
— Balance	3.1.3.5 3.1.3.5.3.6.1	4.3.14	Modulación, Profundidad	0.002 DDM 18% to 22% (36% a 44%) SDM
— Profundidad		4.3.15	SDM	<60% SDM dentro $\pm 35^\circ$ azimut o sector actual de cobertura para sistemas instalados posteriores a enero de 2000.
— Suma		4.4.8		
Sensibilidad de desplazamiento	3.1.3.7	4.3.16 to 4.3.20	DDM	Cat I: Dentro del 17% del valor nominal Cat II: Dentro del 17% del valor nominal Cat III: Dentro del 10% del valor nominal Ver nota 2
Clearance fuera de Curso	3.1.3.7.4	4.3.21, 4.3.22	DDM	A cada lado de la línea de Curso, aumenta linealmente hasta 175 μA , luego se mantiene de 175 μA a 10° . Entre 10° y 35° , mínimo 150 μA . Cuando se requiera cobertura fuera de los $\pm 35^\circ$, mínimo de 150 μA
Clearance ángulos elevados	N/A	4.3.23 to 4.3.25	DDM	Mínimo de 150 μA .

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.



Clearance fuera de Curso	3.1.3.7.4	4.3.21, 4.3.22	DDM	A cada lado de la línea de Curso, aumenta linealmente hasta 175 μ A, luego se mantiene de 175 μ A a 10°. Entre 10° y 35°, mínimo 150 μ A. Cuando se requiera cobertura fuera de los $\pm 35^\circ$, mínimo de 150 μ A
Clearance ángulos elevados	N/A	4.3.23 to 4.3.25	DDM	Mínimo de 150 μ A.
Precisión de Alineación de Curso	3.1.3.6	4.3.26 to 4.3.28	DDM, Distancia, Angulo	Equivalente a los siguientes desplazamientos en el punto de referencia ILS Cat I: ± 10.5 m (35 ft) Cat II: ± 7.5 m (25 ft) [± 4.5 m (15 ft) para aquellos Localizadores Cat II Que son ajustados y mantenidos dentro ± 4.5 m] Cat III: ± 3 m (10 ft)
Ajuste de fase		4.3.39, 4.3.40	DDM	10 μ A del valor de balance de modulación. Ver nota 3
DDM incremento lineal	3.1.3.7.4		DDM	>180 μ A (Lineal incremento desde 0 to >180 μ A)

Estructura de Curso	3.1.3.4	4.3.29 to 4.3.33	DDM	Desde el límite de cobertura al Punto A: 30 μ A en todas las categorías
	Ver Anexo 10, Volumen I, Apartado C, Nota en 2.1.2.5			Punto A al Punto B: Cat I: Disminuye Linealmente hasta 15 μ A Cat II: Disminuye Linealmente hasta 5 μ A Cat III: Disminuye Linealmente hasta 5 μ A Desde el Punto B: Cat I: 15 μ A hasta Punto C Cat II: 5 μ A hasta el punto T Cat III: 5 μ A hasta el Punto D, luego aumenta linealmente hasta 10 μ A en el Punto E. Ver nota 4
Cobertura	3.1.3.3	4.3.34 to 4.3.36	Bandera de estado, DDM	-114 dBW/m ² (40 μ V/m) en cada punto del volumen de cobertura operativa desde las 25NM, cuando dentro del sector de Curso y sobre el GP: Cat I: -107 dBW/m ² (90 μ V/m) en ILS desde las 10NM hasta los 30m de altura. Cat II: -106 dBW/m ² (100 μ V/m) en ILS desde 10 NM, aumentando hasta -100 dBW/
— Densidad de Potencia	Ver Anexo 10, Volumen I, Adjunto C, Figuras C-7A y C-8A (C-7B y		Densidad de potencia	



	C-8B para caso de cobertura reducida)			m2 (200 μV/m) a los 15 m altura sobre el Umbral Cat III: -106 dBW/m2 (100 μV/m) en ILS desde 10 NM, aumentando hasta -100 dBW/m2 (200 μV/m) a los 6 m altura sobre el Umbral -106 dBW/m2 (100 μV/m) a lo largo de la longitud de la pista
Polarización	3.1.3.2.2	4.3.37	DDM	Para una actitud de balanceo de $\pm 20^\circ$ desde la horizontal: Cat I: 15 μA sobre la línea Curso Cat II: 8 μA sobre la línea Curso Cat III: 5 μA dentro de un sector limitado por 20 μA a ambos lados de la línea de Curso.
Back course		4.3.41	DDM, Angle	No menor a 3°. No Utilizado en Argentina.
— Sector Ancho	N/A	to 4.3.43		
— Alineamiento	N/A		DDM, Distancia	Dentro de 60 m al centro de pista extendido hasta 1 NM.

— Estructura	N/A	4.3.79	DDM	Límite de cobertura hasta el punto de referencia de aproximación final: $\pm 40 \mu A$ FAF hasta 1,85 km (1 NM) desde el umbral: $\pm 40 \mu A$ Disminuyendo a un régimen lineal hasta: $\pm 20 \mu A$
Monitor	3.1.3.11	4.3.38	DDM, Distancia	Ver nota 2 El Monitor debe alarmar para un cambio en la línea principal de Curso desde la línea de centro de pista hasta valores iguales o mayores a las siguientes distancias de referencia: Cat I: 10.5 m (35 ft) - 14,7 μA Cat II: 7.5 m (25 ft) - 10.5 μA Cat III: 6.0 m (20 ft) - 8.4 μA
— Alineación			DDM, Distancia	
— Sensibilidad de desplazamiento			DDM, Distancia	El Monitor debe alarmar para un cambio en la sensibilidad de desplazamiento a un valor que difiera del valor nominal por encima de: Cat I: 17% Cat II: 17% Cat III: 17%
— Clearance fuera de Curso			DDM	Requerido solamente para ciertos tipos de Localizadores. El Monitor debe alarmar cuando Clearance fuera de Curso caiga por debajo de los 150 μA en el área de cobertura fuera de Curso.
— Potencia			Densidad De potencia	El monitor debe alarmar para una reducción de 3 dB, o cuando la cobertura cae por debajo de los Requerimientos del sistema, El que sea menor cambio. Para localizadores bifrecuencias el monitor Debe alarmar para un cambio de ± 1 dB en cualquier portadora,

NOTAS:

1. El medio recomendado de medición es el chequeo terrestre.
2. El medio recomendado de medición es el chequeo terrestre siempre que haya establecido una correlación entre mediciones de tierra y aire.
3. Opcional, a solicitud del Técnico CNSE en tierra, a menos que no se haya establecido una buena correlación entre las técnicas de fase aérea y en tierra.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

4. La estructura del recorrido a lo largo de la pista puede medirse en vuelo o con un vehículo terrestre.
5. Puede consultarse el Doc. 8071 Vol. 1 Parte 4.3.79 para obtener orientación sobre el análisis de estructura.

1.1.1.1.1. Requerimientos para verificaciones aéreas y tolerancias para GLIDE PATH CATEGORÍA I, CATEGORÍA II y CATEGORÍA III

Parámetro	Anexo 10, Volumen I, referencia	Doc. 8071, Volumen I, referencia	Medida	Tolerancia	
Angulo		4.3.45,	DDM,	Cat I:	Dentro de 7.5% del Angulo nominal
		4.3.46	Angulo	Cat II:	Dentro de 7.5% del Angulo nominal
— Alineamiento	3.1.5.1.2.1			Cat III:	Dentro de 4% del Angulo nominal
— Altura del dato de referencia (RDH)	3.1.5.1.5	4.3.81	DDM	Cat I:	15 m (50 ft) + 3 m (10 ft) (Ver Nota 3)
	3.1.5.1.6			Cat II:	15 m (50 ft) + 3 m (10 ft) (Ver Nota 3)
	3.1.5.1.4			Cat III:	15 m (50 ft) + 3 m (10 ft) (Ver Nota 3)

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.



Sensibilidad de Desplazamiento (DS)	3.1.5.6	4.3.47 a 4.3.49	DDM, Angulo	Simetría: Cat I: Entre 0.07θ and 0.14θ sobre y debajo de la senda. Cat I*: 0.12θ sobre y debajo de la senda, dentro ±0.02θ Cat II: 0.12θ sobre la senda, dentro +0.02θ y -0.05θ Cat II: 0.12θ debajo de la senda, dentro ±0.02θ Cat III: 0.12θ sobre y debajo de la senda, dentro ±0.02θ * Recomendación Cat I: Dentro de ±25% del desplazamiento de sensibilidad nominal Cat II: Dentro de ±20% del desplazamiento de sensibilidad nominal Cat III: Dentro de ±15% del desplazamiento de sensibilidad nominal
Clearance		4.3.50	DDM, Angulo	No menos que 190 μA en un ángulo sobre la horizontal no menor a 0.3θ. Si 190 μA es realizado en ángulo mayor que 0.45θ, un mínimo de 190 μA debe ser mantenido al menos hasta 0.45θ.
— debajo de la senda	3.1.5.6.5			
— sobre la senda	3.1.5.3.1			Debe alcanzar al menos 150 μA y no caer por debajo de 150 μA hasta que 1.75θ es alcanzado.



Glide Path Estructura	3.1.5.4	4.3.52 4.3.79	DDM	Ver Note 5. Cat I: Desde el límite de cobertura hasta el punto C: 30 μ A. Cat II y III: Desde el límite de cobertura hasta el punto A: 30 μ A Desde punto A a punto B: disminuye linealmente desde 30 μ A a 20 μ A. Desde punto B al RDH: 20 μ A.
Modulación — Balance — Profundidad	 3.1.5.5.1	 4.3.53 4.3.54	Profundidad de Modulación	Ver Nota 1. 0.002 DDM 37.5% a 42.5% para cada tono.
Obstáculos — Clearance	N/A	 4.3.55	DDM	Margen de seguridad en 180 μ A (Normal), o en 150 μ A (alarma ancha).
Cobertura — Distancia Utilizable	3.1.5.3.1 Adjunto C, figura 10	4.3.56	Estado de bandera	La operación satisfactoria del receptor en el sector de 8° de azimut a cada lado de la línea central del Localizador durante al menos 18.5 km (10 NM) hasta 1.756 y hasta 0.456 sobre la horizontal, o en un Angulo menor, hasta 0.36 como requerido para salvaguardar el procedimiento de intersección GP.
— Densidad de potencia o Intensidad de campo	3.1.5.3.2		Densidad de potencia	-95 dBW/m ² (400 μ V/m)
Sistema Monitor — Angulo	3.1.5.7	4.3.57, 4.3.58	DDM, Angulo	Ver Nota 2. El Monitor debe alarmar para un cambio de ángulo de -7.5/+10% del ángulo publicado

Sensibilidad al desplazamiento			DDM, Angulo	Cat I: El Monitor debe alarmar por un cambio en el Angulo entre la trayectoria GP y la línea debajo de la trayectoria GP donde se obtiene 75 μA en más de 0.0378. Cat II: El Monitor debe alarmar por un cambio en la sensibilidad de desplazamiento por encima de 25%. Cat III: El Monitor debe alarmar por un cambio en la sensibilidad de desplazamiento por encima de 25%.
Potencia		4.3.58	Potencia	El Monitor debe alarmar ya sea por una reducción de 3 dB, o cuando la cobertura cae por debajo del requisito para la instalación, Cualquiera que sea el cambio más pequeño. Para glide paths bi-frecuencias, el monitor debe alarmar por un cambio de ± 1 dB en ambas portadoras, A menos que las pruebas hayan demostrado que el uso de los límites más amplios anteriores no causan degradación inaceptable de la señal
Ajuste de Fase	N/A	4.3.59 to 4.3.65		Sin tolerancia fija. Para ser optimizado para el sitio y el equipo. Ver Nota 4.

NOTAS:

1. El medio recomendado de medición es el chequeo terrestre.
2. El medio recomendado de medición es el chequeo terrestre, siempre que se haya establecido una correlación entre mediciones tierra y aire.
3. Este requisito solo surge durante las verificaciones de puesta en marcha y categorización. El método para calcular la altura de la trayectoria de planeo extendida en el umbral se describe en el Doc. 8071 Vol. 1 parte 4.3.81 “Análisis – Altura de Referencia (RDH)”. Para los enfoques de Categoría I en las pistas del Código 1 y 2, se debe consultar el Anexo 10, Vol. 1 Parte 3.1.5.1.6.
4. Opcional, a requerimiento del Técnico CNSE en tierra.
5. Las tolerancias se refieren a la trayectoria media del curso entre los puntos A y B, y en relación a la trayectoria curva media del punto B.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.

Requerimientos para verificaciones aéreas y tolerancias para sistemas VOR/DVOR

PARÁMETRO	Anexo 10, Volumen I, Referencia	Doc 8071, Volumen I, Referencia	Medida	Tolerancia
Rotación	3.3.1.1	2.3.4	En sentido horario	correcta
Sentido	3.3.1.3	2.3.3	Marcación de la aeronave desde la estación.	FROM
Polarización	3.3.3.1	2.3.5	desviación	$\pm 2.0^\circ$
Precisión Alineación Codos Desigualdades y ondeos	3.3.3	2.3.9 a 2.3.11 2.3.12(2.3.47) 2.3.13(2.3.47)	desviación	$\pm 2.0^\circ$ $\pm 3.5^\circ$ $\pm 3.0^\circ$
Capacidad de vuelo		2.3.14	La evaluación de la capacidad de vuelo debe ser realizado en radiales operacionales y durante procedimientos basados en el VOR, utilizando el VOR como fuente de guía de seguimiento.	volable
Frecuencia de portadora	3.3.2	2.2.6		$\pm 0.002\%$
Cobertura	3.3.4	2.3.15		-107 dBW/m^2
Densidad de potencia o intensidad de campo		2.3.16		$(90 \text{ } \mu\text{V/m})$
Modulación 9 960 Hz subportadora 30 Hz AM 30 Hz FM desviación CVOR fase de referencia DVOR fase variable	3.3.5.2 3.3.5.3 3.3.5.1	2.3.17 2.3.17	La profundidad nominal de modulación de la portadora de radiofrecuencia debida a la señal de 30 Hz o la subportadora de 9960 Hz estará comprendida entre los límites del 28 y el 32%.	30 % 28 a 32 % 16 16 $\pm$ 1 16 $\pm$ 1

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

Identificación frecuencia del tono profundidad de modulación repetición código morse (3 letras)	3.3.6.5 3.3.6.6 3.3.6.5	2.2.29 2.2.30 2.2.28	Clara Código morse 3 letras	1020 ± 5 Hz 10 % 7 palabras por minuto
Azimut Curva de error distribuido (spread)			SPREAD: ≤ 5° (centrado en 0°)	± 2.5°
Diferencia máxima entre transmisores			Separación entre curvas ≤ 2°	2°
Desviación en marcación monitor	3.3.7.1	2.3.22 a 2.3.25	Desviación	± 1°
Radiales de referencia		2.3.26 a 2.3.27		± 3°
Alimentación de emergencia		2.3.28 a 2.3.29	Las inspecciones deben realizarse cuando se vuela una parte de un radial con la estación funcionando en condiciones normales de potencia, y luego repitiendo la verificación a la misma altitud y sobre el mismo radial con la estación funcionando con energía de reserva.	Aprox. 15 minutos

Requerimientos para verificaciones aéreas y tolerancias para sistemas DME

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

PARÁMETRO	Anexo 10, Volumen I, Referencia	Doc 8071, Volumen I, Referencia	Medida	Tolerancia
Cobertura intensidad de campo	3.5.3.1.2 3.5.4.1.5.2	3.3.5 a 3.3.8	Densidad de potencia	≥ -89 dBW/m ² (690 μ V/m)
Frecuencia	3.5.4.1.2	3.2.4	estable	0.001%
Exactitud	3.5.4.5	3.3.9	distancia	≤ 150 m ≤ 75 m para DME asociado con ILS
Forma del pulso	3.5.4.1.3	3.3.10	Tiempo amplitud	Tiempo subida y bajada ≤ 3 μ s Duración 3.5 μ s, ± 0.5 μ s $\geq 95\%$ de amplitud máxima
Espaciamiento entre pulsos	3.5.4.1.4	3.3.11	tiempo	Canal X: 12 ± 0.25 μ s
Identificación	3.5.3.6	3.3.13	Morse 2 o 3 letras según sistema asociado	Correcta, clara, correctamente sincronizada
Eficiencia de respuestas	3.5.4.6	3.3.14	porcentaje	$> 70\%$
Energía de reserva		3.3.17		No deberá afectar los parámetros del transponder.

Requerimientos para verificaciones aéreas y tolerancias para MARCADORES CATEGORÍA I, CATEGORÍA II y CATEGORÍA III

Parámetro	Anexo 10, Volumen I, Referencia	Doc. 8071, Volumen I, Referencia	Medida	Tolerancia
Manipulación	3.1.7.4 3.1.7.5	4.3.66	manipulación	manipulación apropiada, audible claramente
Cobertura	3.1.7.3	4.3.67 to	Nivel de señal distancia	Indicación adecuada sobre la baliza u otro punto definido.
— Indicaciones		4.3.71		

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

— Intensidad de campo	3.1.7.3.2		Intensidad de campo	En inspección mientras se vuelan LOC y GP, la cobertura debería ser: OM: 600 m $\pm$200 m (2 000 ft $\pm$650 ft) MM: 300 m $\pm$100 m (1 000 ft $\pm$325 ft) IM: 150 m $\pm$50 m (500 ft $\pm$160 ft) En una aproximación normal, debería estar bien definida la separación entre la MM y la IM En la medición se debería usar el receptor ajustado en baja sensibilidad. (Referirse al Anexo 10 para los requerimientos de intensidad de campo).
Sistema Monitor	3.1.7.7	4.3.72, 4.3.73		Una indicación utilizada operacionalmente debería ser obtenida para una reducción en la potencia de salida del 50% o más potencia a la que se monitoreará el equipo. Ver Nota.
Equipo de Reserva		4.3.74		Mismos chequeos y tolerancias que el equipo principal

NOTA: Alternativamente, esto puede ser chequeado analizando los antecedentes de intensidad de campo.

Requerimientos para verificaciones aéreas y tolerancias para sistemas NDB

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.



Parámetro	Referencia Anexo 10. Volumen 1	Referencia Doc 8071. Volumen 1	Medida	Tolerancia
Identificación	3.4.5.1	5.3.3	Manipulación	Codificación claramente audible, manipulación adecuada correcta, hasta el límite de cobertura. LI 1 letra LO 2 letras NDB 3 letras
Voz		5.3.4		Claramente audible y libre de interferencias hasta el límite de cobertura.
Cobertura Nominal	3.4.2 Ajunto C 6.1.1	5.3.7	Intensidad de señal o marcación	Intensidad mínima de señal requerida para zonas geográfica particular. Las oscilaciones de la aguja ADF no exceden de $\pm 10^\circ$ en toda el área de cobertura especificada. Latitud: 30° hacia el SUR $\geq 70 \mu\text{V/m}$ (-109 dBw/m ²) 30° hacia el NORTE $\geq 120 \mu\text{V/m}$ (-104 dBw/m ²) <u>Cobertura nominal:</u> NDB: Publicada LI: 10 NM LO: 25 NM LI/LO Radiofaro de localización utilizado como una ayuda de aproximación final (Manual de Radioayudas 2012)
Cobertura de Aerovía	3.4.2	5.3.9 5.3.10	Marcación	Las oscilaciones de la aguja ADF no exceden de $\pm 10^\circ$ hasta el límite de cobertura especificado para la aerovía.
Circuitos de Espera, Procedimientos Aproximación (de ser aplicables)		5.3.11	Marcación	Condiciones de vuelo adecuadas, oscilaciones de la aguja no exceden de $\pm 5^\circ$, sin inversiones erróneas que den falsa impresión de paso por la estación. Aproximación: LI / LO: $\leq 5^\circ$
Paso por la Estación		5.3.12		Ausencia de cualquier tendencia de paso falso por la estación o de oscilación excesiva de la aguja ADF.
Equipo de Reserva		5.3.13		Las mismas tolerancias que para el equipo principal.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuentan con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.



PARÁMETRO	Anexo 10, Volumen I, Referencia	Doc 8071, Volumen I, Referencia	Medida	Tolerancia
Identificación	3.4.5.1	5.3.3	LI 1 letra LO 2 letras NDB 3 letras	Hasta el límite de cobertura, señal claramente audible, manipulación y frecuencia correcta
Aérea de cobertura	3.4.2	5.3.7	Intensidad de señal	La intensidad mínima de señal (requerida en el área geográfica de que se trate) debe lograrse en toda la extensión del área de cobertura especificada, dentro de ella, las oscilaciones de la aguja del ADF no debe exceder de $\pm 10^\circ$, $\pm 5^\circ$ en caso de radiofaros de localización
Cobertura de aerovía	3.4.2	5.3.9	señal	Hasta el límite de cobertura especificada para la aerovía, las oscilaciones de la aguja no deben exceder de $\leq 10^\circ$. En espera, procedimientos de aproximación LI / LO $\leq 5^\circ$
Procedimientos de espera y aproximación (donde corresponda)		5.3.11		Adecuado para el vuelo, oscilaciones de aguja menores de $\pm 5^\circ$, sin reversiones erróneas que puedan dar la falsa impresión de haber sobrevolado la estación
Sobrevuelo de la estación		5.3.12		Sin tendencia alguna a identificaciones falsas de sobrevuelo de estación y sin oscilación excesiva de la aguja del ADF
Equipo de reserva		5.3.13		Las mismas tolerancias que para el equipo principal
Frecuencia portadora	3.4.4.2	5.2.3	Frecuencia nominal	$\pm 0,01\%$ (+ 0,005% para radiofaros de más de 200W, con frecuencias de trabajo superior a 1.605 KHz)
Corriente de antena / intensidad de campo		5.2.4	Valor obtenido al ponerse en servicio	Tolerancia de rutina: $\pm 20\%$ del valor obtenido al ponerse en servicio
Profundidad de modulación	3.4.6.2	5.2.6	95%	Del 85 al 95%
Frecuencia de modulación	3.4.5.4	5.2.6	1020 Hz o 400 Hz	1020 $\pm$ 50 Hz 400 $\pm$ 25 Hz
Profundidad de modulación de las componentes del suministro de energía	3.4.6.5	5.2.7	cero	Menor del 3%
Distorsión de audio		5.2.10	cero	10%
Potencia de portadora	3.4.8.1 b		Alarma con una disminución de 3 dB	Alarma con una disminución de 2.5 a 3 dB
Falla de la identificación	3.4.8.1 b		Perdida de modulación o modulaciones continuas	Alarma después de 1 a 3 minutos

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

SISTEMA MONITOR VOR (Tabla I-2-3 Doc 8071 OACI)

En la verificación aérea de puesta en servicio (Habilitación) de un sistema VOR y verificaciones periódicas siguientes se realizarán las inspecciones en vuelo para situación de alarmas de los monitores de los equipos principal y duplicado. Las situaciones de alarmas a verificar/calibrar son:

- a) Alarma de modulación de la señal variable de 30 Hz
- b) Alarma de la señal de referencia de 30 Hz FM desviación
- c) Alarma de modulación de la señal subportadora de 9960 Hz
- d) Alarma de desviación en la marcación de Azimut (Fase)

Se realizarán posteriormente la medición/calibración de los monitores en forma alternada, es decir, para el equipo Transmisor N° 1 en una verificación y para el equipo Transmisor N° 2 en la siguiente. Para los sistemas con período anual, se realizarán las verificaciones de las alarmas de ambos Trasmisores.

Procedimientos de Verificación Aérea Periódica VOR:

PARÁMETRO	REFERENCIA	
	Anexo 10	Doc. 8071
Sentido	3.1.1.3	2.3.3
Rotación	3.1.1.1	2.3.4
Polarización	3.3.3.1	2.3.5/2.3.8
Alineación, codos, desigualdades y ondeos		2.3.9 al 2.3.14
Cobertura	3.3.4	2.3.15 a 2.3.16
Modulación	3.3.5	2.3.17
Identificación	3.3.6.5	2.3.20 a 2.3.21
Alarma de Alineamiento (monitor)	3.3.7.1	2.3.22 a 2.3.25
Radial de Referencia		2.3.26 a 2.3.27
Energía de Reserva		2.3.28 a 2.3.29
Equipo de Reserva		2.3.30

POLARIZACIÓN: Esta comprobación se realiza para asegurar que cualquier señal polarizada verticalmente presente no afectará negativamente a la estructura del curso del VOR. El efecto de polarización vertical debe verificarse cuando se vuela directamente hacia o desde la estación, a una distancia comprendida entre 18.5 y 37 Km (de 10 NM a 20 NM). La aeronave verificadora debería alabear 30° a uno y otro lado y volver al vuelo horizontal en línea recta. Deberían reducirse a un mínimo las desviaciones de seguimiento y de rumbo. La desviación de rumbo, medida en el registro, es la indicación del efecto de polarización vertical. Esta comprobación debe realizarse en todos los radiales inspeccionados. El efecto máximo de la polarización vertical en la alineación del curso no debe exceder los 2°.

ALINEACIÓN: La alineación se puede determinar volando una órbita o volando una serie de radiales. La altitud seleccionada para el vuelo debe colocar la aeronave en el lóbulo principal del VOR. Estas comprobaciones se realizan para determinar que los radiales VOR (cursos) están correctamente alineados y que no existen aberraciones como codos, desigualdades u ondeos que estén fuera de las tolerancias. También

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

se comprueban los niveles de modulación y la intensidad de la señal y la polarización para determinar que están dentro de las tolerancias. Los radiales serán verificados en vuelo, ya sea hacia adentro o hacia afuera, a aproximadamente 1.000 ft. sobre el terreno, en caso que este sea llano, de lo contrario se realiza a 1.500 ft. en terreno montañoso, y a una distancia de 40 NM para una instalación en ruta y 25 NM para una instalación Terminal. La altitud puede ser ajustada si es necesario para asegurar la recepción en línea recta. Se determina la alineación VOR promediando los errores en toda la órbita. Se considera necesario un mínimo de 8 (OCHO) radiales para determinar la alineación del VOR.

CODOS: Se deberá volar a lo largo de una configuración radial y comparando el rumbo indicado con un sistema de referencia de posición. Se debe medir el error por comparación con el azimut magnético correcto del radial. Las desviaciones de rumbo debidas a codos, no deberán exceder de 3.5° respecto a la alineación de rumbo promedio calculada y deberían mantenerse dentro de 3.5° del azimut magnético correcto.

DESIGUALDADES Y ONDEOS: Los ondeos son una desviación cíclica de la línea de rumbo, por su parte, las desigualdades, son una serie irregular de desviaciones bruscas. Las desviaciones momentáneas del rumbo debido a desigualdades, ondeos o combinaciones de ambos fenómenos no deben exceder de 3° respecto al promedio de rumbo. Si se desea realizar comprobaciones de la órbita durante las verificaciones aéreas periódicas, se debe realizar la órbita de 6 NM del punto de control en tierra. La órbita de 40 NM se realiza al poner en marcha el equipo o después de un mantenimiento importante del sistema de antenas, cambio de frecuencia, etc. Todos los radiales deben estar dentro de la tolerancia de alineación. Los niveles de modulación y el AGC deben estar dentro de la tolerancia en toda la órbita. Los codos, ondeos y/o desigualdades deben estar dentro de la tolerancia en toda la órbita, pero si aparecen en la órbita codos fuera de tolerancia, ondeos y/o desigualdades, será necesario volar los radiales en los que aparecen para confirmar la condición antes de que se impongan restricciones a la instalación.

COBERTURAS: Se trata de un procedimiento por el que se analizan los datos obtenidos durante la verificación aérea para determinar el volumen de espacio aéreo en el que la instalación proporciona una señal utilizable y fiable. El área utilizable dentro del volumen de servicio operacional se determinará en las diversas verificaciones aéreas al equipo VOR. Desigualdades, ondeos, codos, alineación y/o interferencia fuera de los

límites de tolerancia dará como resultado una instalación inutilizable en determinadas zonas, en las, que la cobertura será restringida debido a la falta de intensidad de las señales.

MODULACIÓN: El propósito de esta comprobación es determinar que las diversas modulaciones de la instalación estén ajustadas correctamente o ajustarlas en caso que sea necesario. Se medirán durante la verificación aérea, la modulación de la referencia de 30 Hz., de la variable de 30 Hz. y de la subportadora de 9960 Hz. Se deberá tener en cuenta que, las funciones de las señales de FM y AM se invierten entre el DVOR.

IDENTIFICACIÓN: El propósito de esta verificación es determinar que las transmisiones de audio del VOR son claras, correctas, y que en adecuados niveles de modulación no afectan adversamente la estructura del curso VOR. Esta verificación deberá realizarse volando en el rumbo dentro de la línea de alcance óptico de radio de la estación. Se debe determinar si la identificación de código o de voz influye en la estructura de rumbo. Se tendrá que corroborar que la señal de identificación consista en un código Morse Internacional de DOS (2) o TRES (3) letras, se emitirá a una velocidad que corresponda a SIETE (7) palabras por minuto aproximadamente. La señal se repetirá por lo menos una vez cada 30" (TREINTA SEGUNDOS) y el tono de modulación será de 1020 Hz. con una tolerancia de $\pm$ 50 Hz.

MONITOR: Esta verificación se hace para asegurar que el monitor de alineación VOR está correctamente ajustado y funcionando, para no permitir que la señal VOR sea irradiada cuando la alineación de los cursos (radiales) está más allá de las tolerancias del monitor. Se verificará el dispositivo monitor:

- a) Durante las inspecciones de puesta en servicio y
- b) Durante inspecciones subsiguientes.

Si la alineación en el punto de verificación de referencia se ha modificado en más de 1° (UN GRADO) respecto a la última alineación establecida y no se ha recibido ninguna alarma del monitor, se deberá volar acercándose o alejándose de la estación, debiéndose marcar el suceso exactamente al sobrevolar el punto de verificación, cuando están presentes las siguientes condiciones de rumbo:

- a) Con el rumbo en condición de funcionamiento normal.
- b) Con el rumbo desplazado hacia el punto de alarma.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

- c) Con el rumbo desplazado hacia el punto de alarma en el sentido opuesto al indicado en b), o
- d) Con el rumbo nuevamente en la condición de funcionamiento normal.

El cambio en la alineación del curso, no debe ser mayor de 1° (UN GRADO) del nominal en cualquiera de los "Puntos de Alarma". Es deseable que los "Puntos de Alarma" sean simétricos.

PUNTO DE VERIFICACIÓN DE REFERENCIA: Este chequeo es realizado para determinar el Alineamiento Preliminar de Curso del VOR y corregirlo si fuera necesario. Se deberá seleccionar en la inspección de puesta en servicio un punto de verificación en el radial del dispositivo monitor o cerca del mismo (90° o 270°) y situado a una distancia entre 18.5 y 37 Km (10 NM a 20NM) de la antena. El inspector de vuelo deberá anotar una descripción del punto de referencia en la que incluya el azimuth hasta el décimo de grado más próximo, la distancia desde la instalación y el Nivel Medio del Mar y la Altitud sobre el Nivel Medio del Mar que es habitualmente de 460 mts. (1500 ft.) por encima de la antena.

ENERGÍA DE RESERVA: Deberá verificarse de ser instalada, la fuente de energía de reserva, durante las inspecciones de puesta en servicio. No deberían requerirse inspecciones subsiguientes a menos que se informe acerca de pruebas de deterioro de la instalación cuando esta fuente de potencia está en uso. Los siguientes elementos deben evaluarse mientras funciona con energía de reserva:

- a) Alineación de rumbo (un radial).
- b) Estructura de rumbo.
- c) Modulaciones.

EQUIPO DE RESERVA: Deben verificarse ambos transmisores comparando cada elemento requerido de la Tabla I-2-3 del Doc 8071, Capítulo N° 2 VOR. Estas verificaciones, pueden realizarse utilizando vuelos a lo largo de radiales y en una sola órbita para alineación.

Evaluación de Procedimientos Operativos:

PARÁMETRO	REFERENCIA	
	Anexo 10	Doc. 8071
Radiales		2.3.32
Radiales en ruta		2.3.33 a 2.3.35
Radiales de Terminal		2.3.36
Intersección		2.3.37 y 2.3.38
Verificar radiales		2.3.39
Equipo de prueba		2.3.41

RADIALES: Deberían inspeccionarse los radiales utilizados o propuestos, para ser utilizados en condiciones IFR para determinar sus funciones en apoyo del procedimiento. En inspecciones de puesta en marcha debería basarse en los siguientes criterios:

- Deberían seleccionarse todos los radiales que presten apoyo a procedimientos de aproximación por instrumentos.
- Deberían seleccionarse radiales de áreas de actuación deficientes indicados mediante la inspección de órbitas.
- Deberían inspeccionarse los radiales en los que la cobertura puede estar influenciada por la topografía.
- Deberían seleccionarse por lo menos un radial en cada cuadrante de ser apropiado, en general deberían incluirse radiales más largos y menos largos.

RADIALES EN RUTA: En inspecciones ordinarias debieran volarse a lo largo de radiales en ruta ya sea acercándose o alejándose en toda su longitud desde la instalación hasta el extremo de su uso previsto, a la

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

altitud mínima correspondiente a la aerovía o ruta asociada según hayan sido publicadas. La altitud mínima para volar a lo largo de radiales en ruta basados en instalaciones de terminal, es de 300 mts. (1000 ft.) por encima del terreno o de los obstáculos más destacados a lo largo del radial y hasta una distancia de 46.3 Km (25 NM). Deberían verificarse por los menos una vez en cada aerovía y radial de ruta directa, las modulaciones de referencia, variable, y 9960 Hz., como así también, el efecto de la polarización vertical. Se deberá registrar a lo largo de todo el vuelo en un radial la intensidad de la señal, la desviación del rumbo y la posición de la aeronave. Deberían determinarse, mediante un análisis de los registros, la estructura y la alineación del rumbo, como también analizarse los registros respecto a cualquier posible característica no deseable en el cono o el paso por encima de la estación para determinar que el uso de la estación para aproximaciones, circuito de espera, no esté negativamente influenciado.

RADIALES DE TERMINAL: En inspecciones ordinarias deberían evaluarse los radiales de aproximación a una distancia en la que esté incluido el viraje reglamentario, la configuración de espera y la aproximación frustrada en todas las inspecciones de puesta en servicio. Debería realizarse el vuelo a lo largo del radial de aproximación en una altitud de 30 mts. (100 ft.) por debajo de las altitudes especificadas. En las inspecciones de prueba del emplazamiento y de puesta en servicio se requiere volar a lo largo de otros dos radiales, 5° a cada lado del radial de aproximación y deben ser analizados con los mismos criterios que el radial de aproximación. Debería evaluarse los radiales utilizados en apoyo de procedimientos SID con la amplitud con la que hayan de ser utilizados.

INTERSECCIONES: Las instalaciones adyacentes que proporcionan intersecciones deben inspeccionarse para determinar su capacidad para soportar intersección. El desempeño confiable de la instalación y la guía del curso a la Altitud Mínima de Espera aprobada (MHA) debería existir. La identificación de cada instalación que forma la intersección debe ser clara y distinta. La señal de cada instalación debe estar libre de interferencias en todas las altitudes por debajo de la altitud máxima autorizada para la espera. Debe establecerse una altitud mínima de recepción para la intersección, que normalmente la determina la instalación que proporciona la señal más débil.

VERIFICAR RADIALES: La puesta en servicio y las verificaciones aéreas de rutina en la comprobación de radiales no son necesarias siempre que haya suficientes datos de verificación aérea para respaldar la publicación de estos radiales.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

EQUIPO DE PRUEBA: La aeronave verificadora debería estar equipada con un receptor VOR típico y un sistema de antena. El nivel de potencia en el receptor se utiliza como parámetro de referencia normal para la determinación de la intensidad de campo. El nivel de potencia en el receptor se puede convertir a una intensidad de campo absoluta si se conocen el factor de antena y las pérdidas del cable respectivo.

Análisis:

PARÁMETRO	REFERENCIA	
	Anexo 10	Doc. 8071
Estructura del curso		2.3.43 a 2.3.47
Aplicación de tolerancias		2.3.48 a 2.3.51

ESTRUCTURA DEL CURSO: Desigualdades, ondeos y codos se muestran como desviaciones del puntero cruzado. La desigualdad se mostrará como una serie de desviaciones irregulares; ondeos, como una serie de suaves desviaciones rítmicas. La frecuencia de cada uno es tal que no se puede volar y se debe promediar para obtener un rumbo. Los sistemas modernos de verificación aérea pueden realizar automáticamente el análisis de la estructura de un curso.

Un método manual para medir la amplitud de desigualdad y ondeo, o combinaciones de los mismos, es dibujar dos líneas en la grabación que sean tangenciales a lo largo de cada pico positivo y negativo de la desviación del curso. El número de grados, o microamperios, entre estas líneas será la magnitud total de las desviaciones del rumbo. Una tercera línea se traza equidistante de estas líneas para obtener el promedio "*en curso*" a partir del cual se mide la alineación. Un error de alineación debe referirse a la décima de grado más cercana. La desalineación en el sentido de las agujas del reloj se considera positiva. El error es positivo cuando el azimut magnético del punto de control medido (tierra) es mayor que el radial electrónico.

Un codo es similar al ondeo excepto que su frecuencia, es tal, que una aeronave puede maniobrar a lo largo de un codo para mantener un puntero cruzado centrado. Un codo podría describirse como una breve desalineación del curso. Por lo tanto, es importante, para el análisis de una curva, considerar las desviaciones

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

de rumbo y alineación radial de la aeronave. El análisis de los codos debe considerar además los niveles de vuelo y las velocidades de los usuarios potenciales.

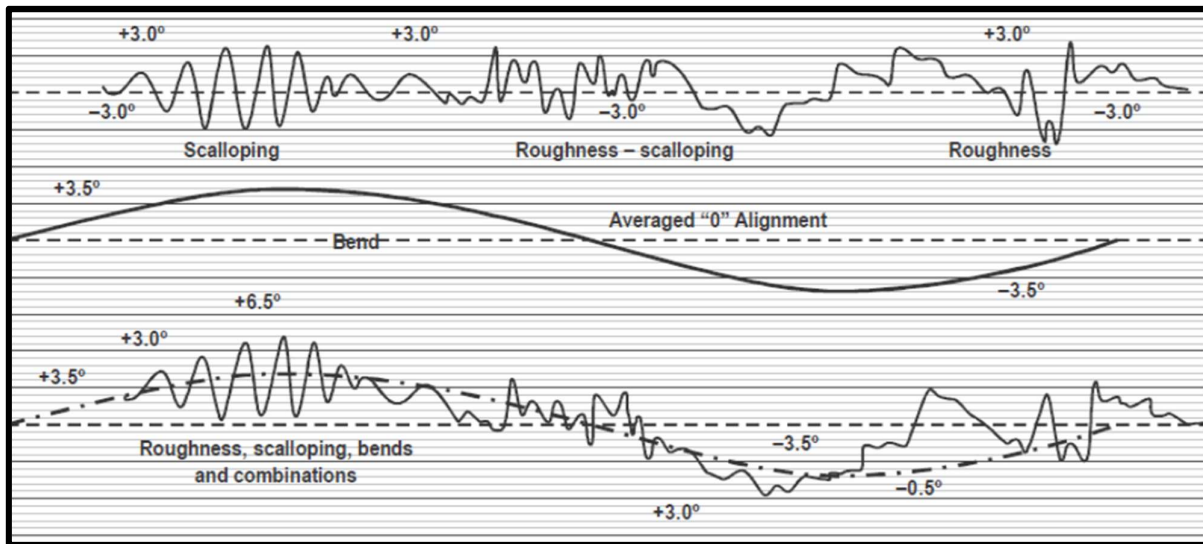
Estas diversas aberraciones del rumbo suelen ser causadas por reflejos de la señal de RF en el terreno, árboles, líneas eléctricas, hangares, vallas, etc. El carácter de la desviación puede indicar el tipo de objetos reflectantes, es decir, los objetos rugosos como los árboles pueden causar desigualdad, los objetos lisos, como líneas eléctricas y hangares, pueden causar codos y ondeos. Un estudio de las grabaciones de las verificaciones aéreas y del terreno circundante, a menudo revelará la fuente de las aberraciones del rumbo.

Una forma alternativa de analizar los errores del VOR, es filtrar el error de VOR utilizando filtros PFE y CMN. El error VOR es el resultado de la resta de la salida filtrada del pasa bajos del receptor VOR y la referencia de posición absoluta obtenida por el sistema de seguimiento.

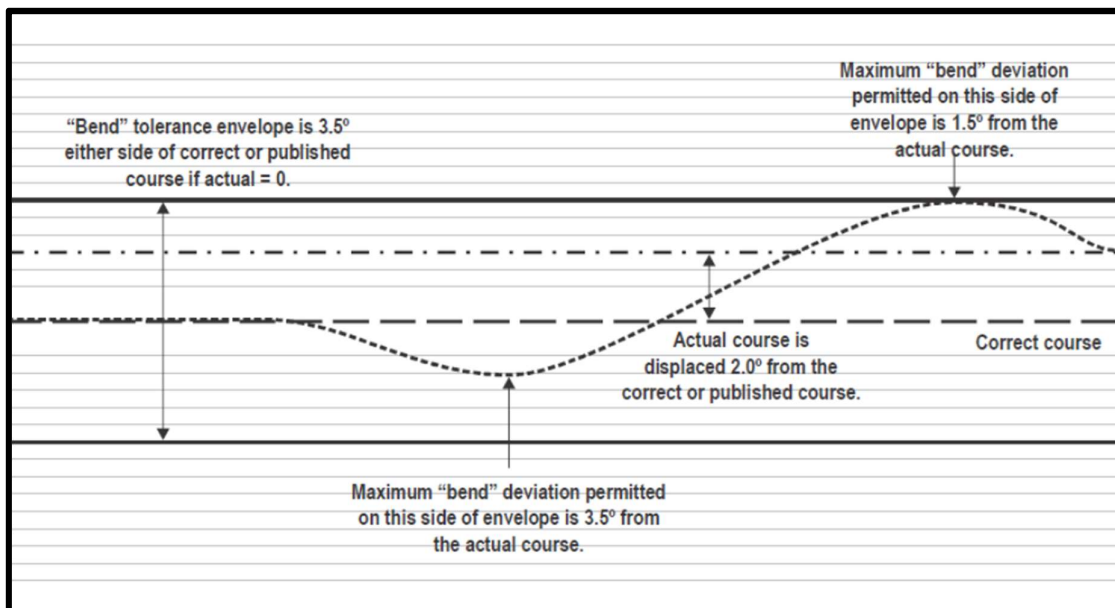
APLICACIÓN DE TOLERANCIAS: La aplicación de criterios de los codos debería considerar la precisión del sistema de navegación, que se basa en parte, en el desplazamiento de rumbo máximo de 3,5° (Tolerancia de los Codos) y la distancia máxima que se espera que recorra una aeronave apartándose de un rumbo establecido. El desplazamiento del rumbo por un codo no debe exceder los 3,5° del azimut magnético correcto o del promedio del rumbo.

Cuando las desigualdades u ondeos, y/o una combinación, se superponen en la curva, el promedio en curso debe determinarse promediando la amplitud total de tales aberraciones. Los criterios de desigualdad y ondeo, no deben aplicarse estrictamente como un factor positivo y negativo, sino como una desviación máxima del curso.

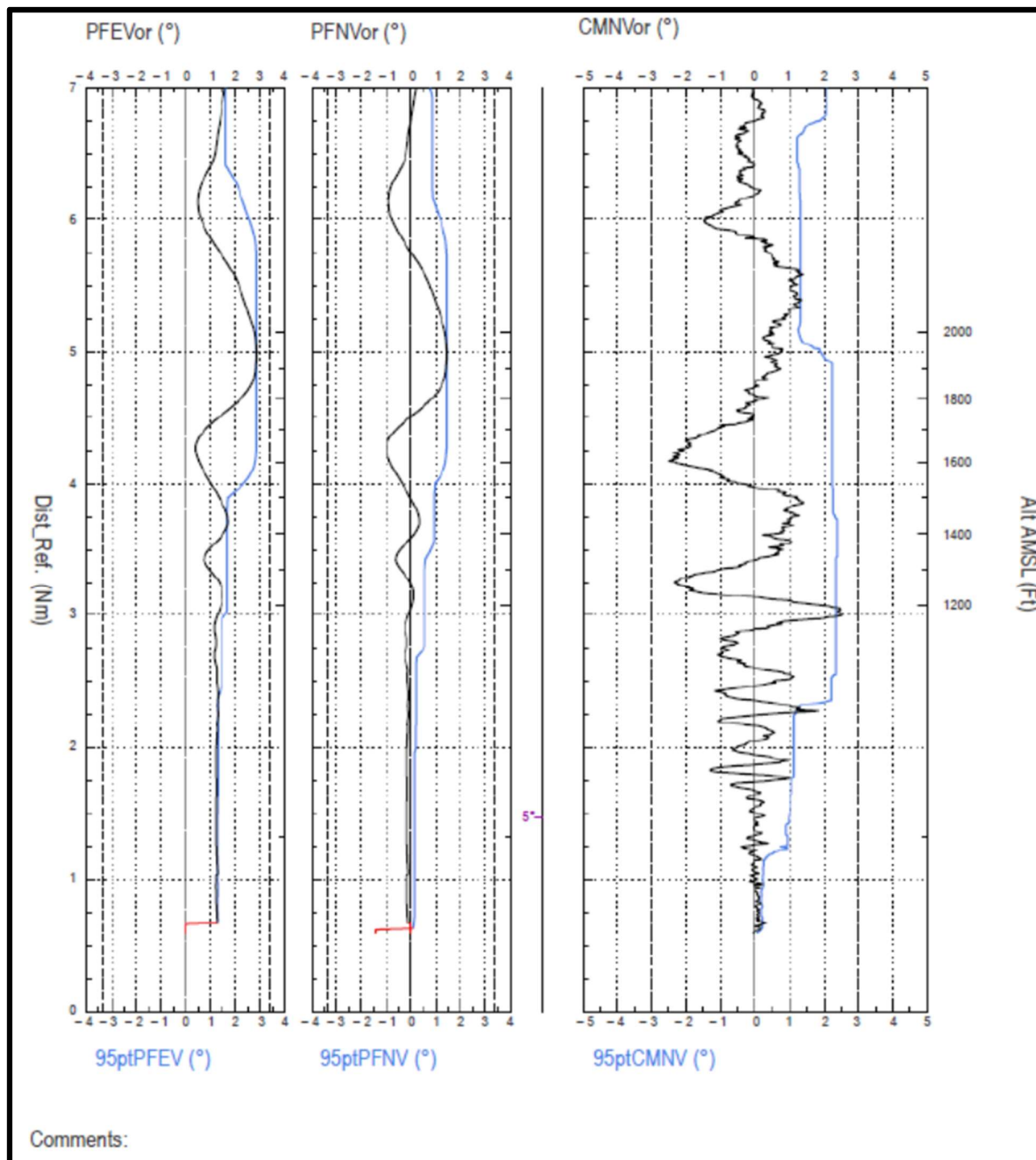
A continuación, se mostrarán diferentes gráficos de representación de Desigualdades, Ondeos, Codos y Combinaciones:



Desigualdades, Ondeos, Codos y Combinaciones de estos.



Tolerancias, Codos y Envolvente.



Ejemplo de Análisis PFE, PFN y CMN.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuentan con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

DME - SISTEMA MONITOR DME (Tabla I-3-3 Doc 8071 OACI)

En la verificación aérea de puesta en servicio (Habilitación) de un sistema DME y verificaciones periódicas siguientes se realizarán las inspecciones en vuelo para situación de alarmas de los monitores de los equipos principal y duplicado. Los procedimientos de las pruebas en vuelo para la verificación de parámetros del sistema DME se realizarán en forma conjunta al sistema asociado, sea ILS o VOR.

Procedimiento de Inspección Periódica:

PARÁMETRO	REFERENCIA	
	Anexo 10	Doc. 8071
Cobertura	3.5.3.1.2	3.3.5
Precisión	3.5.4.5	3.3.9
Forma, espaciamento y transmisión de los pulsos	3.5.4.1.3. 3.5.4.1.4.	3.3.10 a 3.3.12
Identificación	3.5.3.6	3.3.13
Eficiencia de respuesta		3.3.14
Desacoplamiento		3.3.15
Equipo de reserva		3.3.16
Energía de reserva		3.3.17

COBERTURA: La cobertura se mide registrando la densidad de potencia o la intensidad del campo. Cuando se combina con el sistema de referencia, se puede trazar un patrón horizontal y vertical. Deberá establecerse una alta garantía de cobertura continua para todos los procedimientos de vuelo basados en el uso de DME.

PRECISIÓN: La precisión del sistema, se puede evaluar comparando el rango de inclinación DME medido con una referencia tridimensional. Esto es, para evitar errores basados en las diferencias entre el rango inclinado y el rango en el suelo. La precisión se puede comprobar en vuelos orbitales y radiales.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

FORMA, ESPACIAMIENTO Y TRANSMISIÓN DE PULSOS: No es fácil medir la forma del pulso de la señal del transpondedor DME en vuelo orbital o radial, ya que la amplitud de la señal de RF variará a lo largo de la trayectoria de vuelo. Un método es, almacenar y examinar una forma de onda del par de pulsos en un osciloscopio digital. Lo mismo ocurre para medir la separación de los pulsos y para comprobar que la tasa de transmisión de los pulsos, son los establecidos en la puesta en marcha.

IDENTIFICACIÓN: En la señal de identificación, debe verificarse su exactitud y claridad. Se debe verificar un DME asociado con un Localizador ILS o VOR, para comprobar la sincronización correcta de las dos señales de identificación.

EFICIENCIAS DE RESPUESTA: Puede usarse para indicar áreas problemáticas debido a trayectos múltiples e interferencias.

DESACOPLAMIENTO: No debe haber respuestas falsas que puedan dar lugar a falsas indicaciones de distancia o erróneas dentro de la zona de cobertura.

EQUIPO DE RESERVA: El transpondedor DME de reserva debe comprobarse puntualmente en la órbita máxima, o a distancias radiales para asegurarse de que cumpla con las mismas tolerancias y sea comparable al equipo primario.

ENERGÍA DE RESERVA: La verificación puede realizarse en tierra o durante el vuelo de verificación. Las características del transpondedor (espectro de pulsos, energía irradiada, etc.) no deben degradarse cuando se cambia a energía de reserva.

Análisis:

EXACTITUD DE DISTANCIA: La exactitud de la distancia, puede comprobarse en un punto de control terrestre preseleccionado de exactitud conocida, o bien con una estación DGPS Diferencial.

INTERFERENCIA DE CANAL ADYACENTE: En cualquier momento en que se haya establecido un "bloqueo" de distancia, el transpondedor DME puede sintonizarse en 3 (TRES) canales por encima de la frecuencia radioeléctrica de funcionamiento. Después de que el DME se haya "desbloqueado", se vuelve a sintonizar un canal por encima de la frecuencia radioeléctrica de funcionamiento. No debe producirse ningún "bloqueo" de distancia. La presencia de energía en el canal adyacente, puede comprobarse observando el nivel de AGC del vídeo compuesto en el osciloscopio. Se repetirá el procedimiento para el canal adyacente inferior.

ILS - SISTEMA MONITOR ILS (Tabla I-4-8 Doc 8071 OACI)

En la verificación aérea de puesta en servicio (Habilitación) de un sistema ILS se realizarán las inspecciones en vuelo para situación de alarmas de los monitores tanto de los equipos principal y duplicado del subsistema Localizador (LOC) como de los equipos principal y duplicado del subsistema Glide Path (GP). Las situaciones de alarmas a verificar/calibrar para una habilitación son:

- a) Alarma de Eje o Alineación para LOC.
- b) Alarma de Angulo para GP.
- c) Alarma de Ancho o Sensibilidad de Desplazamiento para LOC y GP.
- d) Alarma de Potencia para LOC y GP.

En las verificaciones aéreas posteriores a la de habilitación se deberán incluir las mediciones de los monitores en las siguientes situaciones de alarmas para los equipos principales y duplicados:

- a) Alarma de Eje o Alineación para LOC.
- b) Alarma de Angulo para GP.
- c) Alarma de Ancho o Sensibilidad de Desplazamiento para LOC y GP.

Se realizarán posteriormente y, en cada verificación del tipo periódica, la medición/calibración de los monitores de cada subsistema en forma alternada, es decir, Alarmas de LOC y GP para los Equipos N° 1 en una verificación y Alarmas de LOC y GP para para los Equipos N° 2 en la siguiente. A fin de mantener un orden en la organización de las tareas anuales de verificación se establece que en la primera mitad del año se realicen las alarmas en los Equipos N° 1 LOC y GP, y en la segunda mitad del año deberán realizarse las mediciones/calibraciones de los monitores en situación de alarmas en los Equipos N° 2 LOC y GP.

Procedimientos en Vuelo para Mediciones de Parámetros del Localizador:

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

PROGRAMA DE MEDICIÓN DEL LOCALIZADOR	ABREVIATURA
Identificación	ID
Balance de Modulación (a solicitud)	MBa
Sensibilidad de Desplazamiento 90Hz/75µA (OFFSET 90)	DS9Q
Sensibilidad de Desplazamiento 150Hz/75Ma (OFFSET 150)	DS1Q
Margen y Ancho / Margen para ángulo elevado	CW
Alineación y Estructura	AS
Fase (a solicitud)	PH
Cobertura	COLR
Cobertura Interna	IC
Cobertura Externa	OC
Monitor de Alineación de 90Hz	AM9
Monitor de Alineación de 150Hz	AM1
Monitor Ancho	MB
Monitor Angosto	MN

IDENTIFICACIÓN: Debe ser supervisada durante las diversas verificaciones en toda el área de cobertura.

BALANCE DE MODULACIÓN: Este requerimiento puede cumplirse cuando se verifica la Alineación. Puede efectuarse una verificación preliminar adecuada de la modulación cuando la aeronave cruza el rumbo durante la verificación de Sensibilidad de Desplazamiento (ancho). Los ajustes se realizarán durante las aproximaciones simuladas en el curso LOC y en la trayectoria GP, entre 10 NM y 3 NM de las antenas del LOC, manteniendo la altura estándar. Para Balance y Modulación, el equipo a ajustar solo debe irradiar el portador (CSB) y las bandas laterales (SBO) colocadas en carga fantasma.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

SENSIBILIDAD DE DESPLAZAMIENTO 90 Hz. Y 150 Hz.: Volar desde Punto A hasta el Punto B con desviación izquierda/derecha de la línea central (0 DDM) sobre la línea de los 150 uA.

MARGEN FUERA DE CURSO: Volar en Arco de 35° a cada lado del eje de pista, a una distancia aproximada de 6 NM del LOC entre 1000 ft. a 1500 ft. sobre el terreno.

MARGEN ÁNGULO ELEVADO: Esta verificación determina, si las señales transmitidas, proporcionan indicaciones apropiadas fuera del curso en el límite superior del volumen de servicio. Realizar esta verificación durante la inspección de vuelo del sitio, homologación o si hay un cambio en la ubicación, tipo o altura de las antenas. Realizar una semi-órbita en $\pm 35^\circ$ del eje de curso de 6 NM a 4.500 ft. por encima de las antenas LOC.

Nota: Si se determina que el espacio está fuera de tolerancia, se deben realizar verificaciones adicionales a altitudes decrecientes (Sugerencia: cada 500 ft.) para determinar la altitud más alta a la que se puede usar la ayuda.

FASE DEL LOCALIZADOR: Volar ingresando entre 1000 ft. a 1500 ft. sobre el terreno desde las 10 NM hasta no menos de 3 NM desde el LOC, mantener entre 4° a 8° desplazado del curso del LOC.

COBERTURA: Volar a 2000 ft. sobre elevación del umbral de pista, o 1000 ft. sobre el punto más alto del área de servicio. Se aplicarán semi órbita de 35° a 17 NM para la Cobertura Interna, y semi órbita de 10° a 25 NM para la Cobertura Externa. En lo que respecta a la Cobertura (Level Run), se aplicará el procedimiento establecido en el Anexo 10 Vol. I (Cobertura 3.1.3.3.2.1, 3.1.3.3.2.2, 3.1.3.3.2.3), el cual establece los siguientes pasos:

- Desde 10 NM medir -106 dBw/m² y aumentar a -100 dBw/m² en el umbral.
- 46,3 km (25 NM) dentro de $\pm 10^\circ$ respecto al eje de rumbo frontal;
- 31,5 km (17 NM) entre 10° y 35° respecto al eje de rumbo frontal;
- 18,5 km (10 NM) fuera de los $\pm 35^\circ$ respecto al eje de rumbo frontal, si se proporciona cobertura;

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

- Cuando las características topográficas lo exijan o los requisitos operacionales lo permitan, pueden reducirse los límites hasta 33,3 km (18 NM) dentro del resto de la cobertura de $\pm 10^\circ$ y hasta 18,5 km (10 NM) dentro del resto de la cobertura, cuando haya instalaciones para la navegación de alternativa que proporcionan una cobertura satisfactoria dentro del área de aproximación intermedia. Debe ser posible recibir las señales del LOC a las distancias especificadas y a una altura de 600 m (2000 ft.), o superior por encima de la elevación del umbral, o a 300 m (1000 ft.) por encima de la elevación del punto más alto en las áreas de aproximación intermedia y final. De estos valores el mayor, excepto que, cuando se necesite para proteger la actuación ILS y lo permitan los requisitos operacionales, el límite inferior de cobertura a ángulos de más de 15° respecto del eje de rumbo frontal se elevará linealmente desde su altura a 15° hasta 1350 mts. (4500 ft) como máximo, sobre la elevación del umbral a 35° respecto del eje de rumbo frontal.
- Se mantendrá un régimen descenso 1000 ft/min. a una velocidad de 200 kms.

En las verificaciones periódicas, solo es preciso verificar la cobertura a 31,5 km (17 NM) y a 35° a ambos lados del rumbo, a no ser que se utilice el LOC fuera de esta área. En todos los puntos del volumen de cobertura, la intensidad de campo no será inferior a $40\mu\text{V/m}$ (-114 dBW/m^2).

MONITOR DE ALINEACIÓN DE 90 Hz. Y 150 Hz.: Ingresar desde una distancia no menor de 10 NM desde el LOC en aproximación, simulando la trayectoria de planeo, hasta el punto de la pista según corresponda a la Categoría de actuación (C, T, D o E).

MONITOR ANGOSTO: Volar perpendicular al curso del LOC entre 1000 ft. a 1500 ft. sobre el terreno, en un arco de $\pm 10^\circ$ a una distancia de 6 NM desde el LOC.

Procedimientos en Vuelo para Parámetros del Localizador:

IDENTIFICACIÓN: Esta comprobación se realiza para asegurar que la identificación del LOC es clara, correcta, se encuentra configurada a un nivel de audio adecuado y no afecta negativamente a la calidad del rumbo del LOC.

a) Referencia:

- Documento de OACI 8071 Vol. I (4.3.12, 4.3.13).
- Anexo 10, volumen I, (3.1.3.9).

b) Procedimiento de Vuelo: El código de Identificación del LOC debe ser recibido a través de toda su área de cobertura (Volumen de Servicio Estándar). Por lo indicado la Identificación es verificada durante todas las maniobras de chequeo del LOC.

c) Operador de Consola:

- Ver Manual de la Consola correspondiente.

d) Resultados Deseados:

- El código de Identificación LOC es implementado por la radioayuda con un tono en código MORSE, conformado por un identificador de DOS (2) letras.
- El código de Identificación LOC debe ser claro, correcto y el nivel del audio de Identificación debe estar dentro de las tolerancias y de sincronismo por el emitido por el DME asociado al GP en Configuración 3 por 1, esto es 1 identificación DME por cada 3 del LOC.
- La identificación no debe tener ningún efecto sobre la información reportada por el “CDI”.
- Para el caso de un LOC de doble frecuencia (un transmisor de “Course” y un transmisor de “Clearance”) no debería observarse disminución alguna en los niveles recibidos de las identificaciones en la zona de transición (Captura) entre la señal de “Course” y de “Clearance”.

e) Tolerancia:

- Frecuencia: 1020Hz $\pm$ 50Hz.
- Profundidad de Modulación: Entre 5% y 15%.

f) Ajustes de la Instalación de Tierra:

- Aumentar el control de nivel (% de profundidad de modulación) de tono de identificación, si la audición del tono es demasiado baja.
- Disminuir el nivel de tono (% de modulación) de identificación si se observa que, afecta adversamente sobre la indicación del CDI de la consola y aeronave.

- Para LOC de doble frecuencia, en el caso de detectarse diferentes niveles entre los tonos de identificación de “Course” y “Clearance”, se procederá a realizar los ajustes de nivel de identificación individualmente en cada transmisor.
- El valor nominal de la profundidad de modulación del código de identificación del LOC Selex 2100 es de 8%.

MODULACIÓN: Esta verificación se realiza para confirmar que los porcentajes de profundidad de modulación de los tonos de 90 Hz. y 150 Hz. de la señal LOC están en los valores correctos. En caso contrario, se realizarán ajustes como parte de la verificación.

- a) Referencia:
 - Documento de OACI 8071, Vol. I, 4.3.15.
 - Anexo 10 OACI, Volumen I, (3.1.3.5).
- b) Procedimiento de Vuelo: Volar en el eje de la aproximación y en la trayectoria de planeo (según el procedimiento publicado para el Localizador) entre las 10 NM y 3 NM de la antena LOC. Utilizar como referencia de navegación la indicación de curso del CDI de la consola de Ensayos en Vuelo. Cuando el LOC es de doble frecuencia, no será posible medir las modulaciones del LOC de “Clearance” volando en el eje de la aproximación. Para el LOC de “Clearance” la medición de Profundidad de modulación deberá ser realizada desplazándose entre 5° y 10° del curso Localizador.
- c) Referencia de Posición en Consola: Información con indicación de curso y trayectoria es requerida en el CDI de la consola.
- d) Operador de Consola:
 - Seleccionar la frecuencia del LOC.
 - Solicitar al personal de mantenimiento de la radioayuda que realice los ajustes necesarios del LOC que está siendo verificado.
 - Registrar y medir el promedio del porcentaje de profundidad de modulación.
 - Ver Manual de la Consola correspondiente.
- e) Resultados Deseados:
 - La profundidad de modulación de la portadora debida a cada uno de los tonos de 90 Hz. y 150 Hz. estará comprendida entre los límites de 18% y 22%.

- La suma de la profundidad de modulación (SDM) debe ser igual a 40% (20% correspondiente a 90Hz más 20% correspondiente a 150Hz), medición realizada en la proximidad de la radiobaliza exterior.
- f) Tolerancia:
 - CAT I y CAT II: $\pm 2\%$ (entre 18% y 22%) para cada tono de 90Hz./150Hz.
 - CAT III: $\pm 1\%$ (entre 19% a 21%) para cada tono de 90Hz./150Hz.
- g) Ajustes de la Instalación de Tierra:
 - El transmisor del LOC debe ser configurado Normal, para irradiar señal CSB (Carrier Side Band) junto con la señal SBO (Side Band Only).
 - A solicitud del Inspector en Vuelo (Operador de la Consola), si es requerido, realizar el ajuste del control de Profundidad de Modulación para aumentar o disminuir la Profundidad de Modulación de los tonos de 90Hz. /150Hz.
- h) Balance de Modulación (*a solicitud de Personal Técnico CNSE*): Este chequeo es realizado para confirmar que el Balance de Modulación (ecualización) de los tonos de 90 Hz. y 150 Hz. de la CSB ha sido realizado correctamente por el personal de mantenimiento de radioayudas. De ser necesario, este procedimiento ajuste el Balance de Modulación, debe ser realizado en conjunto a la medición de la profundidad de modulación. El procedimiento de Balance de Modulación es un chequeo opcional, se ejecutará a solicitud del personal de mantenimiento de radioayudas quienes lo realizan preliminarmente como parte de los Ensayos en Tierra. La ejecución de ajustes de Balance de la Modulación de la CSB requerirá subsecuentemente el chequeo del alineamiento de curso (Chequeo de Alineamiento). Utilizar la medición de Balance de Modulación como referencia para posteriores chequeos de “FASE” y “ALINEAMIENTO”.

Alerta: Durante este chequeo, la configuración del ILS irradia información errónea al espacio (HMI: Hazardously Missleading Information). Deberá asegurarse que se encuentre vigente un NOTAM de “NO UTILIZABLE” para el ILS.

- a) Referencia:
 - Documento de OACI 8071, Vol. I, 4.3.14.
- b) Procedimiento de Vuelo: Se utilizará cualquiera de los siguientes procedimientos

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.

- Volar ingresando visualmente en el eje de la aproximación a aproximadamente 1.500 ft. sobre el terreno y en la proximidad del Marcador Externo (OM). La indicación de curso LOC del CDI de la aeronave no deberá ser utilizada para este procedimiento debido a que la indicación de curso disponible no es utilizable (SBO en carga, ver Ajustes Solicitados para el LOC en Tierra).
 - Volar en el eje de la aproximación y en la trayectoria de planeo (según el procedimiento publicado para el LOC) entre las 10 NM y 3 NM de la antena LOC. Utilizar como referencia de navegación la indicación de curso/trayectoria del CDI de la consola de Ensayos en Vuelo.
- c) Referencia de Posición en Consola: La información con indicación de curso y trayectoria es requerida en el CDI de la consola.
- d) Operador de Consola:
- Ver Manual de la Consola correspondiente.
 - Solicitar al personal de mantenimiento de la radioayuda que irradie únicamente la señal CSB (SBO no irradiada al espacio).

Nota: Cuando la señal SBO del LOC, deja de ser irradiada al espacio, la indicación de curso LOC del CDI indicará “En Curso”, a pesar de que la aeronave se encuentre desplazada del eje de pista. Por lo indicado, durante la ejecución de este chequeo la señal del Localizador no deberá ser utilizada por ninguna aeronave. Por tal motivo, deberá existir un NOTAM de No Operatividad por Ensayos en Vuelo y monitorear las comunicaciones ATC por las posibles autorizaciones de procedimientos ILS a las aeronaves dentro de la Zona de Control.

- Registrar las mediciones de Balance de Modulación (CDI indicando “0” μ A). Cuando el Localizador es de doble frecuencia (un transmisor de “Course” y otro de “Clearance”) la medición de Balance de Modulación se realiza en dos pasos:
 - Irradiando solo CSB en el transmisor de “Course”, transmisor de “Clearance” apagado:
Volar el procedimiento de vuelo arriba indicado y registrar la indicación del CDI.
 - Irradiando solo CSB en el transmisor de “Clearance”, transmisor de “Course” apagado:
Volar el procedimiento de vuelo arriba indicado y registrar la indicación del CDI.
- e) Resultados Deseados:
- La lectura del CDI deberá ser “0” μ a.

- La suma de la profundidad de modulación (SDM), debe ser igual a 40% (20% correspondiente a 90 Hz. más 20% correspondiente a 150Hz.), medición realizada en la proximidad de la radiobaliza exterior.
- f) Tolerancia: Lectura de CDI con cifra igual a “0” $\pm 5 \mu\text{a}$.
- g) Ajustes de la Instalación de Tierra:
 - A solicitud del Inspector en Vuelo (Operador de la Consola), el transmisor del LOC debe ser configurado para irradiar solamente portadora señal CSB (Carrier Side Band). La señal SBO (Side Band Only) no deberá irradiar al espacio (debe apagarse o conectarse a una carga fantasma RF).
 - A solicitud del Inspector en Vuelo (Operador de la Consola), si es requerido, realizar el ajuste del Balance de Modulación de los tonos de 90 Hz. /150Hz. en la CSB.
 - Cuando el ILS sea de doble frecuencia (un transmisor de “Course” y otro de “Clearance”), a solicitud del inspector en vuelo, ejecutar los pasos anteriores en el transmisor de “Course” manteniendo el transmisor de “Clearance” apagado. A solicitud del Inspector en Vuelo, repetir el mismo procedimiento en el transmisor de “Clearance” manteniendo ahora el transmisor de “Course” apagado.

ANCHO DE SECTOR DE CURSO, SENSIBILIDAD DE DESPLAZAMIENTO: Este chequeo es realizado para establecer el ancho y mantener la proporción entre el ancho de sector de “Curso Localizador” y el medio-ancho de Sector de “Curso Localizador”, lo que brindará el “Desplazamiento de Sensibilidad” requerido para el umbral y que se encuentre dentro de las tolerancias (límites del procedimiento para las áreas de protección). En la puesta en servicio (categorización inicial), el ancho de sector de “Curso Localizador” deberá ser establecido al valor nominal para la instalación. En los Ensayos periódicos, el ancho de sector de “Curso Localizador” deberá ser establecido al valor conseguido durante la Puesta en servicio. El chequeo de simetría es realizado para verificar la igualdad o simetría entre los anchos de los sectores de “Curso Localizador” a la izquierda (lado de 90 Hz.) y a la derecha (lado de 150 Hz.) del eje de pista y para determinar si el ancho de sector de “Curso Localizador” es constante entre el marcador externo OM y el umbral de pista. Este chequeo es realizado durante la puesta en servicio.

- a) Referencia:
 - Documento de OACI 8071, Vol. I, 4.3.16.
- b) Procedimiento de Vuelo: Hay dos métodos básicos (válidos) para medir el ancho del sector de “Curso Localizador”:

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.

- Realizar órbitas a través del Sector de Curso. Estos son vuelos perpendiculares al Curso Localizador (“Crossover”).
 - Vuelos Tipo órbitas o “Crossover”: Un cruce, volando perpendicularmente al Curso Localizador, debe ser hecho en cada dirección, manteniendo la velocidad indicada IAS constante sobre un punto de chequeo cuya distancia de la antena LOC es conocida (entre 6 NM a 10 NM) y en el “Lower Standard Altitude” de 1.500 ft. sobre la antena o 500 ft. sobre el terreno intervenido, cualquiera que sea mayor. Si la velocidad sobre el terreno está disponible, solo un cruce en una dirección es requerido. En chequeos periódicos, el ancho del sector “Curso Localizador” pueden ser verificados a distancias comprendidas entre 6 NM y 14 NM. Anormalidades o indicaciones de fuera de tolerancia serán verificadas a distancias de 10 NM o menores.
- Realizar aproximaciones al Localizador en las fronteras del Medio-Ancho del sector de Curso Localizador.
 - Vuelos de Aproximación en los Bordos 90 Hz. Y 150 Hz. Del Sector de “Curso Localizador” (OFFSET): Volar desde las inmediaciones del Marcador Externo (OM), ubicado entre 7 NM a 4 NM, hasta el umbral de pista sobre los límites de los semi sectores de “Curso Localizador” (a cada lado del curso). Para este procedimiento se simulará una trayectoria “Trayectoria de planeo” para ser volada. El Operador de Consola asistirá al Comandante de Aeronave para mantener el OFFSET de curso requerido brindando en la cabina la información a través del CDI de la Consola.
- c) Referencia de Posición: En la medición del ancho de sector de “Curso Localizador” se requiere una referencia de posición precisa. Es necesario el empleo de la referencia de posición DGPS con corrección satelital. Para la correcta operación de la referencia DGPS se requiere lo siguiente:
 - Instalar una estación DGPS Diferencial en un punto geodésico previamente determinado y cercano a la antena LOC.
 - Obtener las coordenadas WGS84 de los dos umbrales de pista y de la antena LOC.
 - Calcular el rumbo de la pista con las coordenadas de los umbrales.
 - Calcular el Curso Localizador con las coordenadas de la antena LOC y el umbral opuesto. Ambos cursos deben ser iguales.
- d) Operador de Consola:
 - Ver Manual de la Consola correspondiente.

- Las mediciones DDM son presentadas en porcentaje (%) y también son visualizadas en microamperios (μA) en el “CDI”. Por ejemplo: $15.5\%(DDM) = 0.155(DDM) = 150 \mu A$ (“CDI”).
- Durante los procedimientos de vuelo tipo “Orbita”, el Operador de Consola deberá verificar que las lecturas de DDM, debiendo presentar un comportamiento lineal con respecto al desplazamiento angular del curso dentro del sector comprendido entre +150 y -150uA.
- El Operador de Consola calculará el ancho del sector de “Curso Localizador” sumando los desplazamientos angulares a cada lado del curso donde los módulos de los valores obtenidos en el “CDI” resultan ser de 150 μA .
- Para la puesta en servicio, el Operador de Consola utilizará como ancho del sector de “Curso Localizador” inicial el valor angular de Ancho Nominal para la instalación.
- Para los Ensayos Periódicos, se utilizará como ancho de sector de “Curso Localizador” el valor obtenido durante la puesta en servicio.
- La Simetría, se calcula con la siguiente fórmula:
$$SIMETRIA = (\text{Ancho Medio Sector } 90) \times 100 / (\text{Ancho Curso})$$
 - Ancho Medio Sector 90: Ángulo medido entre $0\mu A$ y $150\mu A$, lado Izquierdo de la aproximación.
 - Ancho de Curso: Ancho del Sector de Curso Localizador.

e) Resultados Deseados:

- El valor angular del ancho de sector del “Curso Localizador” no deberá ser menor que 3° ni mayor de 6° .
- El valor angular medido resultante para el ancho de sector del “Curso Localizador” deberá ser igual a aquel seleccionado por el Operador de Consola y que corresponde a la suma de desplazamientos angulares medidos respecto al eje de pista que se origina en el centro de la antena localizador, medidos a 350 ft. (106.89 mts.) a cada lado del umbral de la pista, y donde las lecturas de DDM son iguales a 0.155 DDM.
- El medio ancho del sector (semi sector) “Curso Localizador” debe ser constante y simétrico desde el Marcador Externo hasta el umbral de pista.

f) Tolerancia:

- Durante la Puesta en Servicio: Ninguno, se deberá ubicar lo más cercano al Óptimo.
- Durante chequeos Periódicos: CAT I y II $\pm$ 17% del ancho de puesta en servicio.
- Durante chequeos periódicos: CAT III $\pm$ 10% del ancho de puesta en servicio.

- Simetría: el ancho en el lado de 90 Hz. menos el ancho en el lado de 150 Hz. debe ser menor o igual a 10% del ancho total.

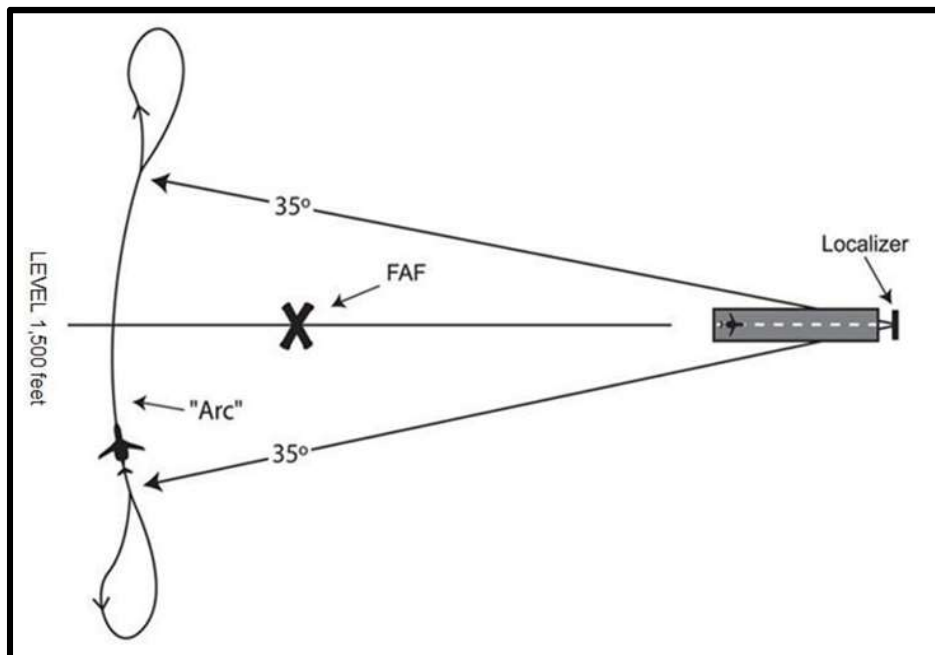
Ejemplo: $90 \text{ Hz.} = 45\% / 150 \text{ Hz.} = 55\%$.

g) Ajustes en Tierra:

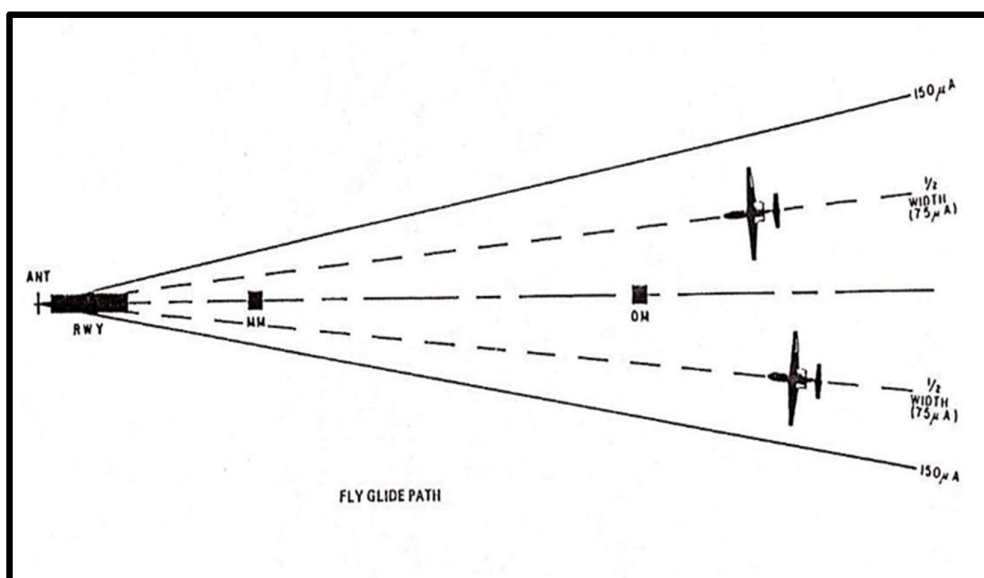
- Ancho de Sector Curso Localizador:
 - Previamente a los Ensayos en Vuelo, el Personal Técnico CNSE, debe medir en el umbral el ancho del sector “Curso Localizador”. Para ello, utilizando un PIR se desplazará a un lado del eje de pista hasta obtener una lectura de 0.155 DDM. Conocida la distancia a la antena LOC, obtenida la lectura de 0.155 DDM y medida la distancia al eje de pista se calculará el desplazamiento angular al eje de pista (medio ancho del sector “Curso Localizador”), repetir el procedimiento al otro lado del eje de pista y sumar los ángulos resultantes para obtener el ancho total del sector “Curso Localizador”. Considerando el comportamiento lineal de la DDM en el sector “Curso Localizador”, el procedimiento previamente indicado puede ser realizado con lecturas del PIR de 0.155/2 DDM y multiplicando el ángulo resultante por 2 para obtener el ancho total.
 - Durante los Ensayos en Vuelo el LOC debe operar en el Modo NORMAL, para obtener el ancho de sector “Curso Localizador” deseado, ajustar el ancho de Curso en el transmisor LOC, modificando el nivel de potencia de la señal Banda -Lateral (SBO) irradiada según lo solicite el Inspector en Vuelo.
 - Un incremento en el nivel de potencia de salida de la Banda - Lateral (SBO) resultara en una reducción del ancho de curso LOC.
 - Una reducción en el nivel de potencia de salida de la Banda-Lateral (SBO) resultara en un incremento del ancho de curso LOC.
- Simetría: El transmisor LOC, debe encontrarse operando en Modo NORMAL durante el chequeo de la Simetría. Cuando se detecten anomalías durante la medición de la simetría, estas podrían deberse a causas como:
 - La diferencia en los niveles de potencia radiado entre las señales Banda Lateral de 90 Hz. y 150 Hz.
 - Defectos en las antenas.

Nota: Este chequeo es requerido solo en la Puesta en Servicio, después de realizarse un mantenimiento mayor de la antena o a criterio del Inspector en Vuelo. Asimismo, en el caso que el LOC sea de doble frecuencia

(Transmisor de “Course” y “Clearance”), este chequeo se realiza con los DOS (2) transmisores operando normalmente.

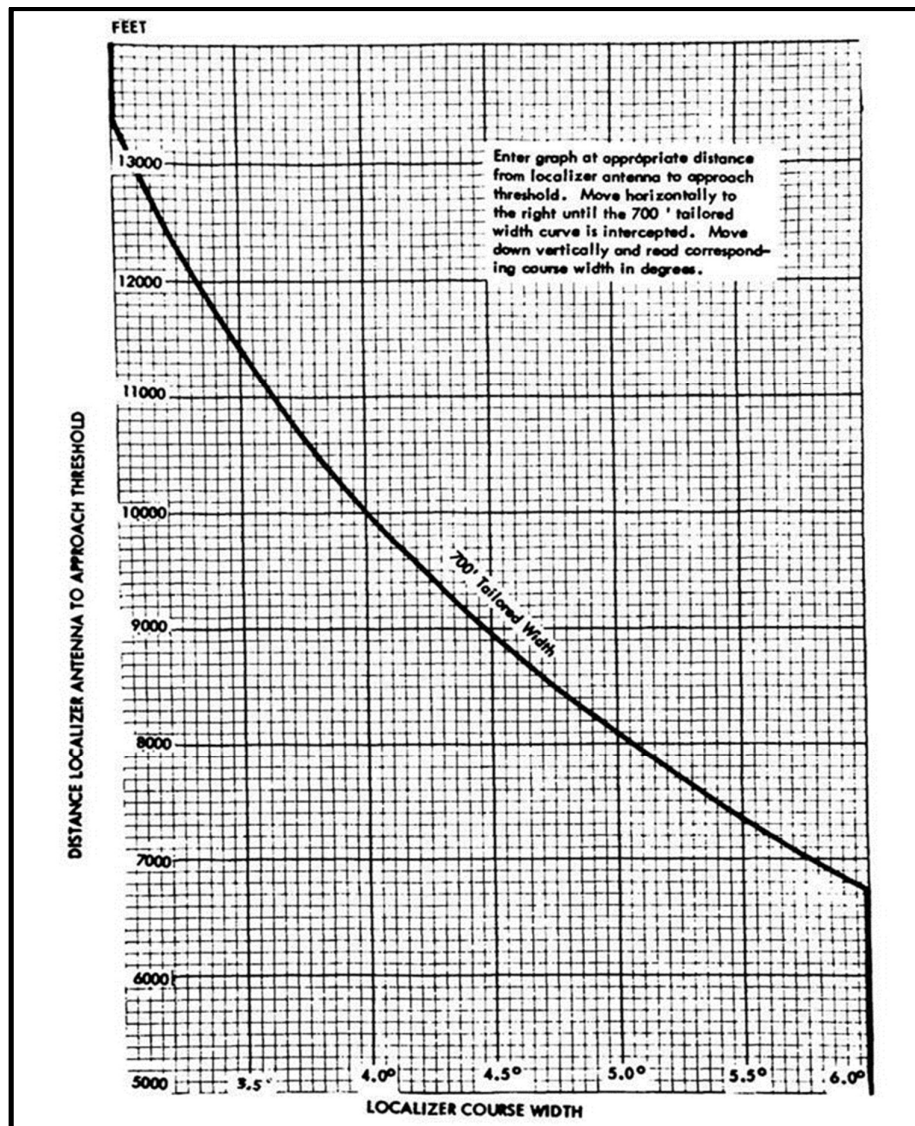


**Procedimiento de Vuelo “ARC” o “Crossover” para la
Medición del Ancho del Sector de Curso**

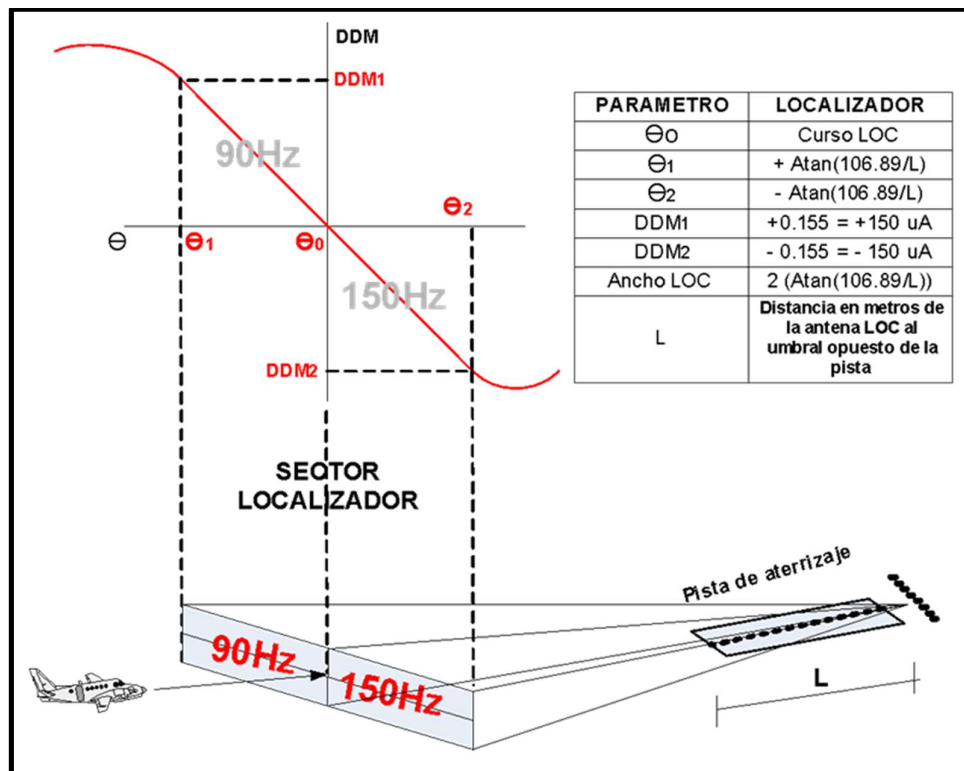


Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuentan con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.

**Vuelo de Aproximación en los Límites del Semi Sector de Curso para la
Medición del Ancho del Sector de Curso.**



Establecimiento del Ancho del Curso del Localizador



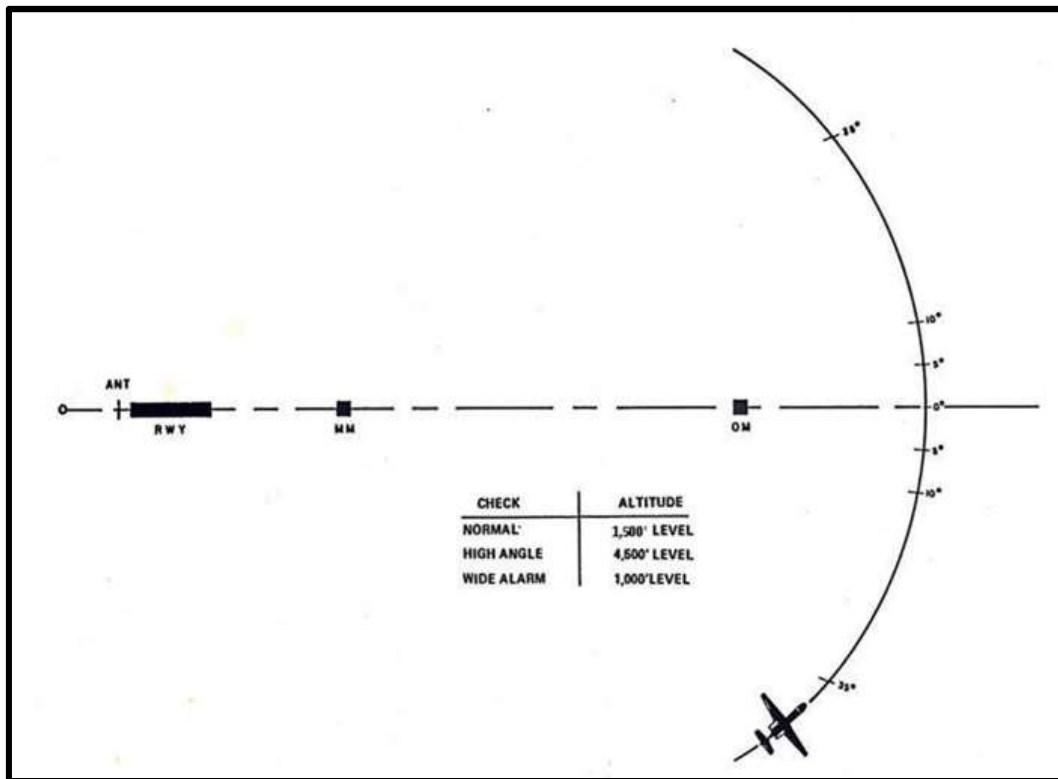
Desplazamiento angular de Curso Localizador versus $\mu\text{A/DDM}$

CLEARANCE FUERA DE CURSO Y ÁNGULO ALTO: El propósito del chequeo “Clearance” de fuera de curso es asegurar que el LOC brinda adecuada indicación de “Off-Course” (señal de “Clearance”) y que no existan falsos cursos a través del volumen de servicio del Localizador a altitudes de vuelo normales. Este chequeo se realiza periódicamente. La combinación del terreno circundante y la altura de las antenas LOC pueden causar nulos o falsos cursos los cuales, pueden ser no aparentes a altitudes normales durante los procedimientos instrumentales. Por lo indicado, los chequeos de “Clearance” a niveles de altitud mayores (ángulo alto), deberán ser volados durante la puesta en servicio y cuando se cambie la posición o las antenas.

- a) Referencia:
 - Documento de OACI 8071, Vol. I, 4.3.16.
- b) Procedimiento de Vuelo:

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.

- Clearance Off - Course: Volar una órbita en un radio entre 5 NM y 8 NM de la antena LOC en “Lower Standard Altitude” de 1500 ft. sobre la antena LOC. Donde el terreno circundante es un factor a considerar, la altura será ajustada para brindar línea de vista entre la aeronave y la antena, se recomienda mantener 500 ft. sobre el terreno intervenido. El “Clearance” debe ser chequeado solo dentro de los límites angulares de cobertura a cada lado del curso frontal, generalmente $\pm 35^\circ$. Una órbita de 360° es recomendada una vez por año con la finalidad de detectar falsos cursos fuera del área de cobertura.
 - Clearance Ángulo Alto: Volar de la misma manera que el “Clearance Off - Course” pero a la altura correspondiente a un ángulo de 7° tendido entre la antena LOC y el horizonte, cual colocaría a la aeronave verificadora en alturas entre 4.500 ft. y 6,000 ft.
- c) Referencia de Posición: GPS Diferencial.
- d) Configuración de Consola: Ver Manual de la Consola correspondiente.
- e) Resultados Deseables: Dentro del volumen de cobertura, no deben encontrarse áreas de bajo nivel de “Clearance”.
- f) Tolerancia: Los niveles mínimos de “Clearance” (Lecturas del CDI en Microamperios - μA) para ambos “Off - Course” y “Ángulo Alto” son los siguientes:
- SECTOR 1: Comprende el eje de curso hasta 10° a cada lado del eje. A cualquier lado del eje de curso, se presentan incrementos lineales (Módulo de “CDI”) hasta $175\mu A$, luego se mantiene por arriba de $175\mu A$ hasta 10° del eje.
 - SECTOR 2: Sector comprendido entre 10° y 35° a cada lado del eje. El valor mínimo obtenido (Módulo del CDI) debe ser mayor a $150\mu A$.
 - SECTOR 3: Sector fuera de $\pm 35^\circ$ del eje (35° a 90° a cada lado del eje). Cuando la cobertura en este sector sea requerida, un mínimo de $150\mu A$ (Módulo “CDI”) debe ser obtenido.
- g) Ajustes Requeridos en Tierra: **Ninguno**. Si son detectados problemas o anomalías en las lecturas de “Clearance”, la causa podría deberse a reflexiones de obstrucciones (Multi - Path), problemas en la antena LOC o en el caso de sistemas de doble frecuencia, por desfase entre los transmisores de curso y “Clearance”.



Procedimiento de vuelo “Clearance Localizador”.

ALINEACIÓN Y ESTRUCTURA: El propósito de este chequeo es, primero, alinear el curso del LOC con la extensión del eje de la pista y segundo, chequear la estructura o calidad del curso desde la máxima distancia utilizable del procedimiento, para asegurar que cualquier error (codos, oscilaciones y/o desigualdades), se encuentren dentro de la tolerancia para la categoría aplicable a la facilidad.

- a) Referencia:
 - Documento de OACI 8071, Vol. I, 4.3.26, 4.3.29.
- b) Procedimiento de Vuelo: Debería realizar un vuelo normal de aproximación ILS a lo largo de la trayectoria de planeo si se dispone de la misma. Volar desde 10 NM al punto ILS que corresponda según la categoría del LOC.
- c) Referencia de Posición: GPS Diferencial, debiéndose registrar la posición de la aeronave verificadora.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.

d) Configuración de Consola: Ver Manual de la Consola correspondiente.

e) Resultados Deseados:

- Alineamiento: El promedio del Curso Localizador, debe coincidir con el eje de la pista extendido a las cercanías del Punto “B” para la Categoría I; entre el Punto “B” y el umbral (TCH) para Categoría II y entre el Punto “C” y el Punto “D” para Categoría III. Cuando se mida y analice la alineación del rumbo del localizador deberían tenerse en cuenta los codos del eje de rumbo.
- Estructura: Ondeos, codos y oscilaciones del curso deben estar dentro de las tolerancias requeridas.

f) Tolerancia:

- Alineamiento:

Puesta en Servicio: **Ninguna.**

Periódico: Dentro de la tolerancia de alineamiento para la categoría de la facilidad.

CAT I: $\pm 14.7 \mu a$: $\pm 10.5 m$

CAT II: $\pm 10.5 \mu a$: $\pm 7.5 m$

CAT III: $\pm 8.4 \mu a$: $\pm 6.0 m$

- Estructura:

Puesta en Servicio: Desde la distancia utilizable hasta el Punto “A”

CAT I: - $30 \mu a$

CAT II: - $30 \mu a$

CAT III: - $30 \mu a$

Puesta en Servicio y Periódica:

Punto “A” al Punto “B”:

CAT I - Decrece linealmente desde $30 \mu a$ hasta $15 \mu a$.

CAT II - Decrece linealmente desde $30 \mu a$ hasta $5 \mu a$.

CAT III - Decrece linealmente desde $30 \mu a$ hasta $5 \mu a$.

Punto “B” al Punto “C”

CAT I - $15 \mu a$

Punto “B” al Umbral

CAT II - $5 \mu a$

Punto “B” al Punto “D”

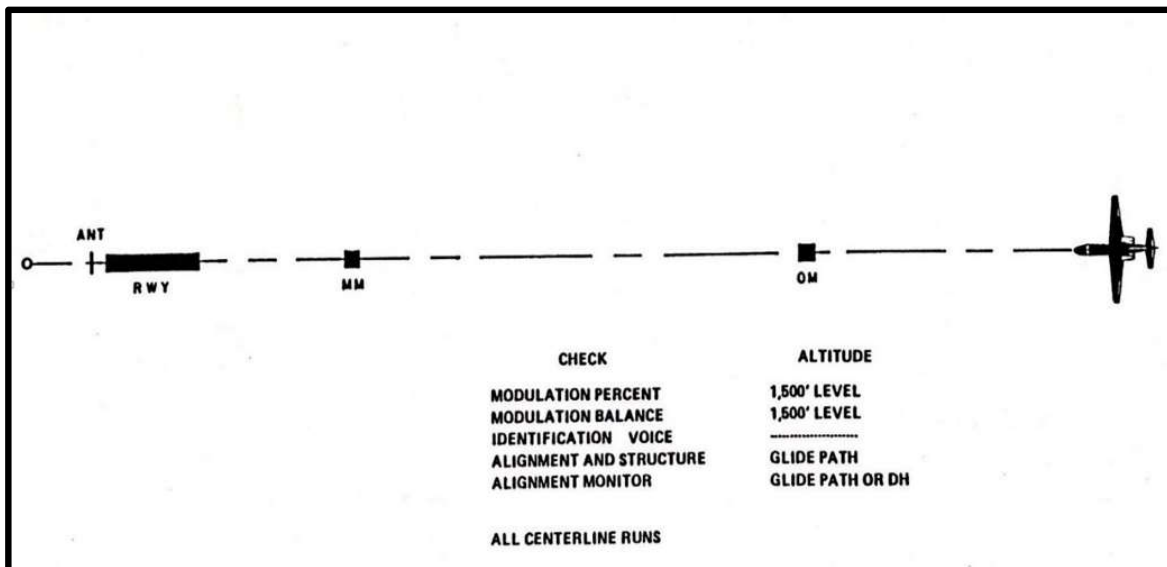
CAT III - $5 \mu a$

Punto “D” al Punto “E”

CAT III - Incremento lineal desde 5 μ a hasta 10 μ a.

- g) Ajustes de Estación en Tierra: Si es requerido utilizar el control de Balance de Modulación (“CSB Modulación Balance Offset”), para ajustar el alineamiento de curso a la derecha o izquierda como sea solicitado por el Operador de la Consola (Inspector en Vuelo).

Nota 1: En inspecciones periódicas solo es necesario chequear la estructura desde el Punto “A” de manera In Bound (Ingresando).



Procedimiento de vuelo Alineamiento y Estructura del Localizador.

FASE (A SOLICITUD DEL PERSONAL CNSE): Este chequeo es realizado para confirmar que las fases entre las señales Portadora (CSB) y Banda Lateral (SBO) han sido establecidas correcta y óptimamente por el personal de mantenimiento de radioayudas y para implementar reajustes en las fases entre CSB y SBO si fuera necesario. Será realizado solo a solicitud del Personal Técnico CNSE o si son obtenidos errores inaceptables de curso y ancho de curso. El procedimiento de “FASE” normalmente es realizado en tierra y utilizando procedimientos indicados por los fabricantes de los sistemas. Los ajustes realizados durante el procedimiento de “FASE” pueden afectar a la mayoría de los parámetros irradiados por el LOC. Por esta razón, después de realizado el procedimiento de “FASE” deberán volver a realizarse las otras mediciones o chequeos del LOC.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.

Alerta: Durante este chequeo, se deberá contar con un NOTAM “No Utilizable” para el ILS, a efectos que las tripulaciones de vuelo estén al tanto al momento en que se les autorice procedimientos de aproximación dentro de la Zona de Control. Esto debe realizarse, a raíz que el ILS puede irradiar información errónea al espacio (HMI: Hazardously Missleading Information).

a) Referencia:

- Documento de OACI 8071, Vol. I, 4.3.39.

b) Procedimiento: Volar ingresando hacia el eje de la aproximación a aproximadamente 1.500 ft. sobre el terreno desde las 10 NM hasta no más de 3 NM (5.6Km) de la antena LOC. La aeronave verificadora, deberá volar en un apropiado ángulo desplazado del eje de Curso del Localizador, el cual depende del tipo de antena LOC utilizada. De esa manera, deberá obtener el correcto valor del ángulo de desplazamiento del personal de mantenimiento radioayudas (Mantener X° de OFFSET del eje de la aproximación para una antena logarítmica de 20 elementos). Utilizar como indicación guía horizontal la información del “CDI” de la Consola.

$$X = \text{ATg} ((106.89)/L)$$

X: Ángulo en grados

L: Distancia en metros entre la antena LOC y el Umbral Opuesto.

c) Referencia de Posición de Consola: Configurar la consola con la finalidad que brinde al Comandante de Aeronave, la indicación de guía de curso (izquierda/derecha) a través del “CDI” y asistirlo a fin que pueda mantener el ángulo desplazado a cada lado del eje de pista. (ver Nota).

d) Operador de Consola:

- Antes del chequeo de “FASE”, se deberá medir el Desplazamiento de Sensibilidad (Ancho de Curso) del Localizador si aún no ha sido determinado.
- Durante el chequeo de “FASE”, se deberá retransmitir las lecturas obtenidas del “CDI” al Personal de Técnico, para la implementación de ajustes de “FASE” en el transmisor en tierra.
- Al final del chequeo, cuando se realicen ajustes de “FASE”, el Desplazamiento de Sensibilidad (ancho de curso) deberá ser chequeado de nuevo y comparado con el obtenido antes del ajuste. El valor de ancho obtenido después del ajuste de “FASE” nunca deberá ser más grande que el valor obtenido antes del ajuste de “FASE”.

e) Resultados Deseados:

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.

- Durante el chequeo de “FASE” la lectura en el “CDI” deberá ser igual al obtenido en el chequeo de Balance de Modulación antes del ajuste.
 - La lectura nominal en el “CDI” debe ser igual a “0” μ a.
- f) Tolerancia: Lectura de “CDI” debe ser igual a “0” μ a nominal $\pm 5 \mu$ a.
- g) Ajustes de la Instalación de Tierra:
- CUADRATURA ON: Insertar una sección de cable coaxial RF de 90° de longitud entre la salida de SBO y la unidad de distribución del Localizador.
 - Ajustar el control de fase de SBO a solicitud del operador de consola para obtener la lectura deseada (lectura igual al obtenido durante el chequeo de Balance de Modulación).
 - CUADRATURA OFF: Remover la sección de cable coaxial RF de 90° después de completado el chequeo de “FASE”.
 - Cuando el ILS sea de doble frecuencia (un transmisor de “Course” y otro de “Clearance”), a solicitud del Operador de Consola, ejecutar los pasos anteriores en el transmisor de “Course” manteniendo el transmisor de “Clearance” apagado. A solicitud del Inspector en Vuelo y repetir el mismo procedimiento en el transmisor de “Clearance” manteniendo ahora el transmisor de “Course” apagado.

Nota: Dependiendo del tipo de antena LOC inspeccionado, algunos LOC, pueden requerir que sea volado un diferente ángulo desplazado del eje de pista. Consultar el manual de instalación del LOC para obtener el ángulo de desplazamiento requerido.

COBERTURA: Este chequeo es realizado para asegurar que la señal brindada por el LOC es totalmente utilizable en todo el volumen del espacio aéreo para el cual está publicado su uso, incluso cuando opera a media potencia.

- a) Referencia:
- Documento de OACI 8071, Vol. I, 4.3.34, 4.3.38.
- b) Procedimiento de Vuelo: Volar saliendo el Curso Localizador desde el punto de intercepción de la trayectoria de planeo (GP) y ascendiendo hasta alcanzar 4.500 ft. de altura respecto a la antena LOC hasta una distancia de 25 NM. A 25 NM, volar un Arco de 10° a cada lado del Curso Localizador, descender a la altitud mínima (altitud de intercepción GP) y repetir el arco a 25 NM de distancia. Mantener la mínima altitud y volar ingresando en el Curso Localizador hacia la antena. Si los SECTORES 2 y 3 van a ser utilizados, volar Arcos de 35° o 90° (si fuera aplicable), a cada lado del Curso Localizador a 17NM. Si el LOC, va a ser utilizado a distancias

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.

de más de 25 NM o a altitudes más altas que 4500 ft., debe ser volado un Arco de 20° a cada lado del curso a aquella distancia y/o altitud. Se deberá brindar Event Marks a la consola en el inicio y final de cada Arco.

c) Configuración de la Consola: Registrar modulaciones, AGC y CDI.

e) Resultados Deseados:

46,3 km (25 NM) dentro de $\pm 10^\circ$ respecto al eje de rumbo frontal.

31,5 km (17 NM) entre 10° y 35° respecto al eje de rumbo frontal.

18,5 km (10 NM) fuera de los $\pm 35^\circ$ respecto al eje de rumbo frontal, si se proporciona cobertura.

- Cuando las características topográficas lo exijan o los requisitos operacionales lo permitan, pueden reducirse los límites hasta 33,3 km (18 NM) dentro del resto de la cobertura de $\pm 10^\circ$ y hasta 18,5 km (10 NM), dentro del resto de la cobertura, cuando haya instalaciones para la navegación de alternativa que proporcionan una cobertura satisfactoria dentro del área de aproximación intermedia. Debe ser posible recibir las señales del localizador a las distancias especificadas, y a una altura de 600 mts. (2000 ft.), o superior, por encima de la elevación del umbral, o a 300 mts. (1000 ft.) por encima de la elevación del punto más alto en las áreas de aproximación intermedia y final, de estos valores el mayor, excepto que, cuando se necesite para proteger la actuación ILS y lo permitan los requisitos operacionales, el límite inferior de cobertura a ángulos de más de 15° respecto del eje de rumbo frontal se elevará linealmente desde su altura a 15° hasta 1350 mts. (4500 ft.) como máximo, sobre la elevación del umbral a 35° respecto del eje de rumbo frontal.

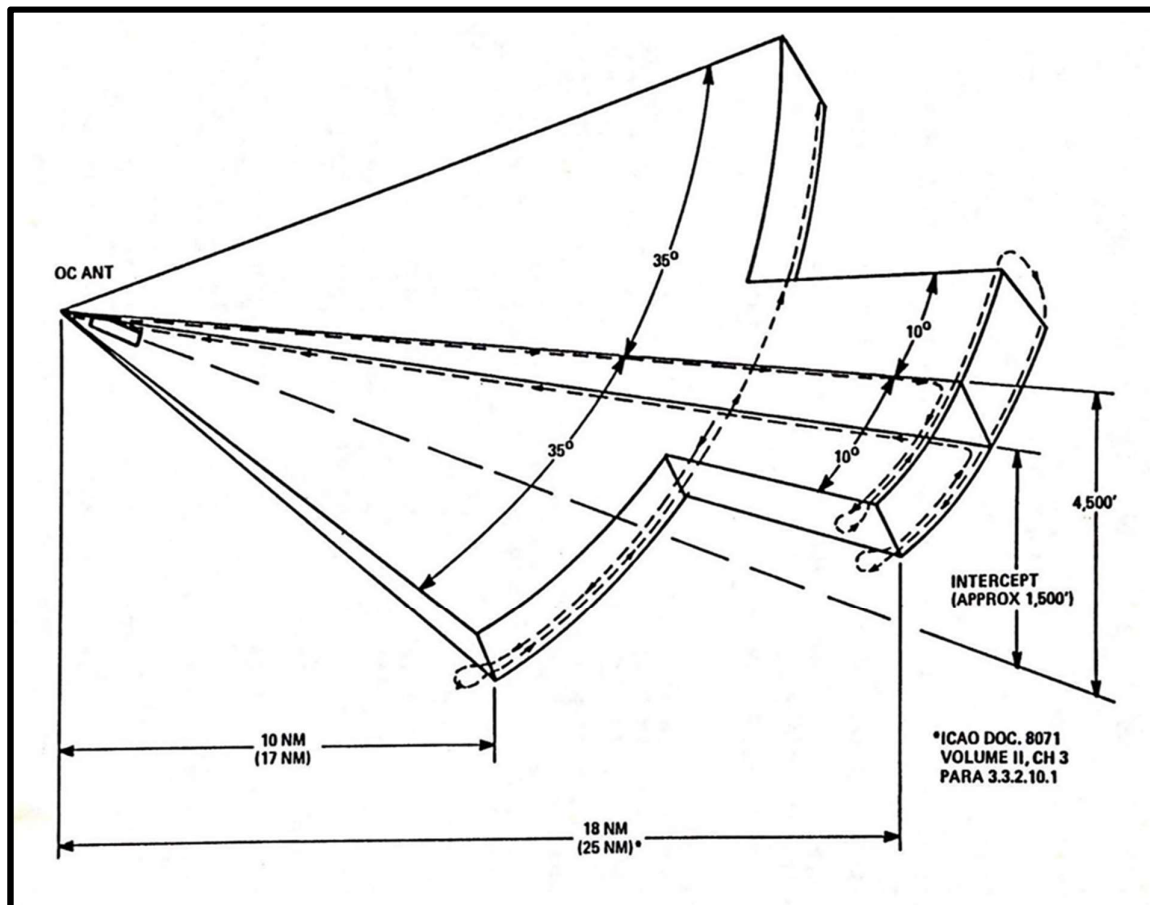
- Régimen descenso 1000 ft./min a una velocidad de 200 kts.

- En las inspecciones periódicas solo es preciso verificar la cobertura a 31,5 km (17 NM) y a 35° a ambos lados del rumbo, a no ser que se utilice el LOC fuera de esta área.

f) Tolerancia: En todos los puntos del volumen de cobertura la intensidad de campo no será inferior a $40 \mu\text{V/m}$ (-114 dBW/m^2).

g) Ajustes Requeridos en los Equipos en Tierra: El monitor debe alarmar para una reducción de potencia de 3 dB, o cuando la cobertura cae por debajo de los requerimientos del sistema, de los dos, el que sea menor. Para los LOC bifrecuencias, el monitor debe alarmar para un cambio de 1 dB en cualquier portadora. Si $40 \mu\text{V/m}$ de señal no pueden ser obtenidos a la distancia utilizable para el LOC, el Operador de la Consola (Inspector de Vuelo), deberá solicitar el

incremento de la potencia del LOC, el monitor de potencia deberá ser recalibrado en tierra para alarmar en el último nivel de potencia irradiado.



Procedimiento de Vuelo Cobertura Utilizable Localizador.

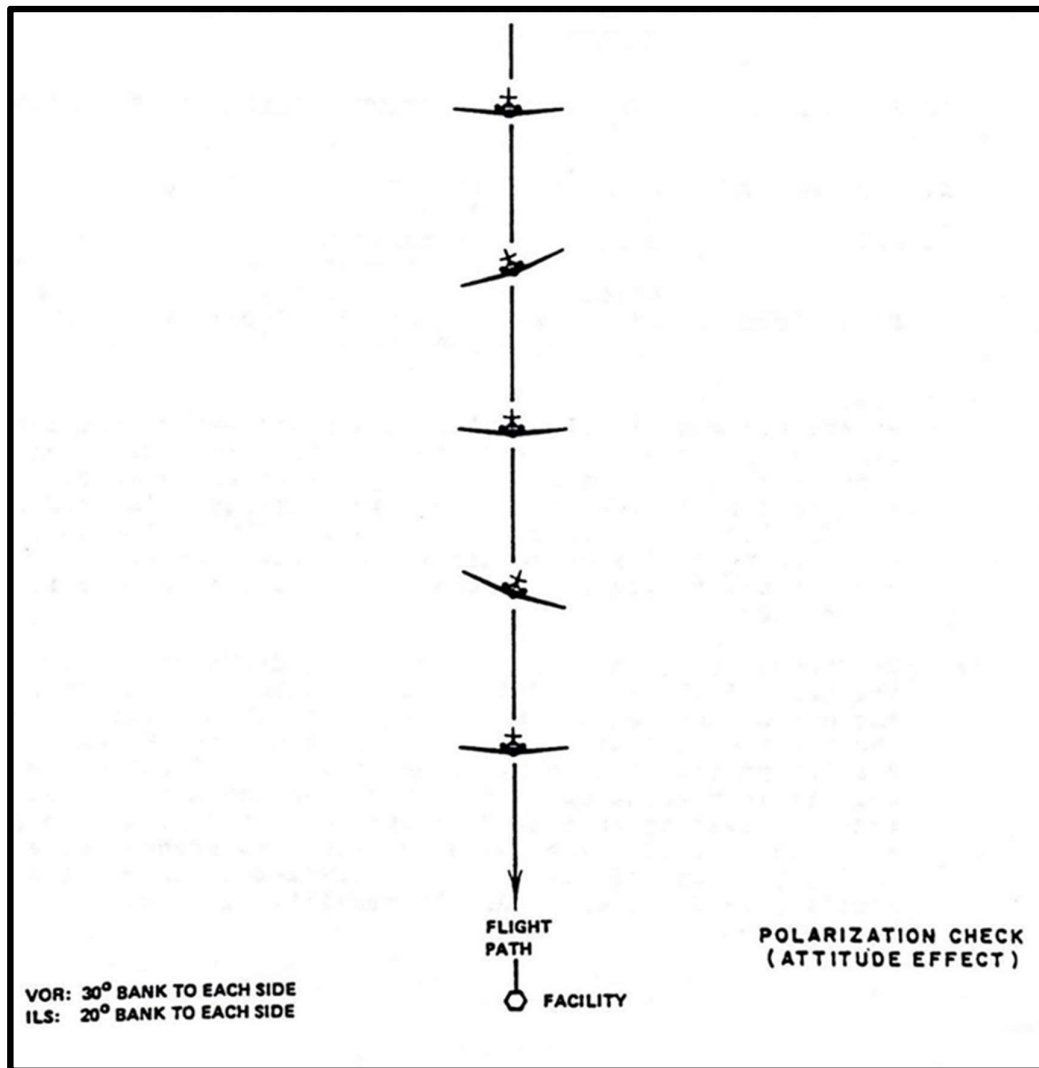
POLARIZACIÓN: El propósito de este chequeo es verificar que no se produzcan efectos adversos sobre la señal del LOC, mientras se vuela esta facilidad debido al efecto producido por componentes no deseables de radiación polarizada verticalmente. Los efectos de las componentes polarizadas verticalmente son aceptables siempre y cuando se encuentren dentro de las tolerancias establecidas.

a) Referencia:

- Documento de OACI 8071, Vol. I, 4.3.37.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

- b) Procedimiento de Vuelo: Volar ingresando en el eje de la pista (Curso Localizador) a aproximadamente 1500 ft. sobre el terreno, entre 6 NM y 10 NM de la antena LOC. Realizar banqueos de la aeronave 20° a cada lado mientras la aeronave permanece en el eje de la pista (Curso Localizador).
- c) Configuración de Consola:
 - Ver Manual de la Consola correspondiente.
 - Realizar las mediciones en las inmediaciones del Marcador Externo (6 NM y 10 NM) con la finalidad de atenuar posibles errores de medición debido al cambio de curso.
- d) Resultados Deseados: No deben producirse deflexiones del CDI cuando la aeronave realice banqueos y mantenga el Curso Localizador.
- e) Tolerancia:
 - CAT I: $\pm 15 \mu$ como máximo.
 - CAT II: $\pm 8 \mu$ como máximo.
 - CAT III: $\pm 5 \mu$ como máximo.
- f) Ajustes de la Instalación de Tierra: No se solicitará realizar ajustes al Personal Técnico en tierra.



Procedimiento de Vuelo Polarización Localizador.

MONITOR DE ALARMAS DE ALINEACIÓN DE 90 HZ. Y 150 HZ.: Este chequeo es realizado para asegurar que el monitor de alarma de Alineación del LOC se encuentra adecuadamente calibrado y operativo, no permitiendo que la señal del LOC sea irradiada cuando el alineamiento de curso se encuentre fuera de la tolerancia indicada en el monitor.

- a) Referencia:
 - Documento de OACI 8071, Vol. I, 4.3.38.a
- b) Procedimiento de Vuelo:

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

- Preliminar (En Tierra): Posicionar la aeronave verificadora sobre el eje y umbral de la pista. Utilizar la información del CDI de la consola para posicionar la aeronave exactamente sobre el eje de la pista.
 - Final (Vuelo): Volar ingresando en el eje extendido de la pista en la altura publicada sobre el Marcador Medio. Utilizar la información del CDI de la consola para mantener la aeronave en el eje extendido de la pista.
- c) Referencia de Posición: Requerido. Diferencial GPS.
- d) Configuración de la Consola:
- Ver Manual de la Consola correspondiente.
- e) Resultados Deseados: El Monitor de Alineamiento deberá alarmar para un desplazamiento de curso de:
- CAT I: 14.7 μ a o menos (igual a 35 ft. con ancho nominal).
 - CAT II: 10.5 μ a o menos (igual a 25 ft. con ancho nominal).
 - CAT III: 8.4 μ a o menos (igual a 20 ft. con ancho nominal).
- f) Tolerancia: **Ninguna**.
- g) Ajustes de la Instalación de Tierra:
- A solicitud del Operador de la Consola (Inspector en Vuelo), se deberá ajustar el alineamiento del Curso Localizador hasta la posición donde el monitor indique una alarma. Este chequeo es solicitado para ambos lados (izquierda y derecha) y cuando el curso es retornado al estado normal.
 - El control de Balance de Modulación, es utilizado para ajustar el alineamiento en los LOC. (Ver el Manual de Operación emitido por el fabricante).

MONITOR ANGOSTO: Este chequeo es realizado para asegurar que el Monitor de Alarma Angosto del LOC se encuentra adecuadamente calibrado y operativo, no permitiendo que la señal del LOC sea irradiada cuando el ancho de curso es menor que la tolerancia del monitor.

- a) Referencia:
- Documento de OACI 8071, Vol. I, 4.3.38.b.
- b) Procedimiento de Vuelo: Volar perpendicularmente al Curso Localizador a aproximadamente 1.500 ft. sobre el terreno a una distancia entre 5 NM y 10 NM de la antena LOC, a inmediaciones del Marcador Externo.
- c) Referencia de Posición: Requerida. Diferencia GPS.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

- d) Configuración de Consola: Ver Manual de la Consola correspondiente.
- e) Resultados Deseados:
 - El Monitor Angosto de Curso debe “alarmar” a 83% del Ancho del Curso comisionado que es la alarma angosta. Para CAT III el Monitor de Ancho de Curso debe “Alarmar” a 90% del ancho de curso comisionado.
 - Ejemplo: Si el Ancho de Curso Comisionado = 4° , el Monitor de Ancho de Curso debe alarmar en 3.32° o más para CAT I y CAT II, por su parte, para debería hacerlo en 3.60° o más para CAT III.
- f) Tolerancia:
 - CAT I - 17%
 - CAT II - 17%
 - CAT III - 10%
- g) Ajustes de la Instalación de Tierra: A solicitud del Operador de la Consola (Inspector en Vuelo), se deberá ajustar el Ancho de Curso del Localizador o Control del Nivel de Potencia de Banda Lateral (SBO) para producir una “Alarma Angosta”. Un incremento en el nivel de Banda Lateral (SBO), causará una disminución en el Ancho de Curso Localizador.

MONITOR ANCHO: Este chequeo es realizado para asegurar que el Monitor de Alarma de Ancho del LOC se encuentra adecuadamente calibrado y operativo, no permitiendo que la señal del LOC sea irradiada cuando el ancho de curso es mayor que la tolerancia del monitor.

- a) Referencia:
 - Documento de OACI 8071, Vol. I, 4.3.38.b.
- b) Procedimiento de Vuelo: Volar perpendicularmente al Curso Localizador y aproximadamente a 1500 ft. sobre el terreno, a una distancia entre 5 NM y 10 NM de la antena LOC, a inmediaciones del Marcador Externo.
- c) Referencia de Posición: Requerida. Diferencia GPS.
- d) Configuración de Consola: Ver Manual de la Consola correspondiente.
- e) Resultados Deseados:
 - El Monitor de Ancho de Curso debe “alarmar” a 117% del Ancho del Curso comisionado que es la alarma ancha. Para CAT III el Monitor de Ancho de Curso debe “Alarmar” a 110% del ancho de curso comisionado.

- Ejemplo: Si el Ancho de Curso Comisionado = 4° , el Monitor de Ancho de Curso debe alarmar en 4.68° o más para CAT I y CAT II, por su parte, para CAT III debería hacerlo a 4.40° o menos.

f) Tolerancia:

- CAT I - 17%
- CAT II - 17%
- CAT III - 10%

g) Ajustes de la Instalación de Tierra: A solicitud del Operador de la Consola (Inspector en Vuelo), se deberá ajustar el Ancho de Curso del Localizador o Control del Nivel de Potencia de Banda Lateral (SBO) para producir una “Alarma Ancha”. Una disminución en el nivel de Banda Lateral (SBO), causará un incremento en el ancho de curso Localizador.



SISTEMA TRAYECTORIO DE PLANEOP DEL ILS

Procedimientos en Vuelo para Mediciones de Parámetros de la Trayectoria de Planeo

PROGRAMA DE MEDICIÓN DE LA TRAYECTORIA DE PLANEOP	ABREVIATURA
Modulation Balance/ Balance de Modulaci3n	MBa
Alignment & Structure/ Alineaci3n y Estructura	AS
Clearance & Width / Cobertura y Ancho	CW
Displacement Sensitivity 90 Hz / 75µA / Sensibilidad de desplazamiento 90Hz / 75µA (OFFSET)	DS9Q
Displacement Sensitivity 150 Hz / 75µA / Sensibilidad de Desplazamiento 150 Hz / 75µA (OFFSET)	DS1Q
Phasing / Fasado (a solicitud)	PH
Coverage / Cobertura	CO
Coverage (Level Run) / Cobertura (Corrida a Nivel)	COLR
Alignment Monitor 90 Hz (Level Run) / Monitor de Angulo Bajo (90 Hz)	AM9LR
Alignment Monitor 150 Hz (Level Run) / Monitor de Angulo Alto (150 Hz)	AM1LR
Monitor Broad (Level Run) / Monitor Ancho	MB
Monitor Narrow (Level Run) / Monitor Angosto	MN
Null Checks/ Verificaci3n Nulos (a solicitud)	NC
Clearance & Width / Cobertura y Ancho	CW

PORCENTAJE DE MODULACI3N Y BALANCE DE MODULACI3N: Volar en el eje de la pista desde las 8 NM y simulando un descenso en la trayectoria de planeo. Para la estructura volar desde las 10 NM hasta pasar el umbral de pista.

Toda circulaci3n por vía electr3nica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepci3n de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el n3mero del destinatario.

MONITOR DE ÁNGULO ALTO Y ÁNGULO BAJO: Volar ingresando en la prolongación del eje de pista, nivelado entre 1000 ft. a 1500 ft. sobre el terreno, desde las 10 NM del Umbral, manteniendo altitud y velocidad constante.

SENSIBILIDAD DE DESPLAZAMIENTO 90 Hz. Y 150 Hz.: Volar ingresando sobre el eje de la pista entre los puntos “A” y “B” a 75 μ A arriba y 75 μ A debajo de la Trayectoria de Planeo.

FASE DE LA TRAYECTORIA DE PLANEО: Volar ingresando en la prolongación del eje de pista, nivelado entre 1000 a 1500 ft. sobre el terreno. Iniciar en aproximadamente 10 NM y no más cerca de las 4 NM.

MONITOR DE POTENCIA: Volar nivelado ingresando en el eje de la pista desde las 10 NM hasta que la porción inferior de la trayectoria de planeo sea alcanzada. Para inspecciones de Puesta en Servicio repetir este procedimiento a 8° a cada lado del eje de pista.

Procedimientos de Vuelo para Verificación de Parámetros de la Trayectoria de Planeo GP Detallados

ANGULO, ALINEACIÓN Y ESTRUCTURA DE TRAYECTORIA DE PLANEО (Prueba del Emplazamiento, Verificación en la Puesta en Servicio y Periódica): Durante estas verificaciones puede medirse simultáneamente el ángulo de trayectoria de planeo y la estructura de trayectoria de planeo. Para verificar adecuadamente el ángulo de trayectoria de planeo deberá emplearse un dispositivo de determinación de la posición (DGPS). Esto es necesario para corregir la trayectoria de planeo registrada, en el caso de errores de posición de la aeronave en el plano vertical. La ubicación del equipo de determinación de la posición respecto a la instalación, debe ser verificada por ser crítica para una medición exacta. Una ubicación incorrecta puede llevar a que aparezcan características inusuales en las mediciones de la estructura de trayectoria de planeo GP. El dispositivo de seguimiento debería inicialmente ubicarse, de conformidad con los resultados de un levantamiento topográfico preciso en tierra. En algunos casos, los resultados iniciales en vuelo pueden indicar la necesidad de modificar la ubicación del dispositivo de seguimiento. El promedio aritmético de todas las desviaciones de esta trayectoria de planeo, corregida entre el Punto A del ILS y el Punto B del ILS, representada por una línea recta será el ángulo de trayectoria de planeo, así como la trayectoria promedio a la que se apliquen las tolerancias de alineación y estructura del ángulo de trayectoria de planeo. La estructura de la trayectoria de planeo es una medición precisa de los codos y perturbaciones en la trayectoria de planeo. Lo

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.

más importante es aplicar para esta medición un dispositivo preciso de seguimiento o de determinación de la posición. En el Anexo 10, Volumen I, Adjunto C, 2.1.5. se proporcionan textos de orientación relativos a la evaluación de la estructura de rumbo.

a) Referencia:

- Documento de OACI 8071, Vol. I, 4.3.38.b.

b) Procedimiento de Vuelo:

- Volar en la trayectoria de planeo GP ingresando en el eje de la aproximación desde la máxima distancia utilizable hasta pasar el umbral de la pista. Colocar Event Marks a la consola al comienzo del procedimiento, en el O.M., Punto A, Punto B, 1000 ft. de las barras de luces, umbral y antena Trayectoria de Planeo.

c) Configuración de Consola:

- Ver Manual de la Consola correspondiente.

d) Referencia de Posición:

- GPS, para esta prueba es requerida la precisión del DGPS.

e) Resultados Deseados:

- Ángulo: En el momento de la puesta en servicio debería ajustarse el ángulo de trayectoria de planeo, para que esté lo más cerca posible del ángulo nominal deseado. Durante las inspecciones periódicas el ángulo de trayectoria de planeo debe estar dentro de los valores indicados en el DOC 8071 V1 en la Tabla 1-4-8.
- Estructura: No deberán reportarse fuera de tolerancias en los parámetros de codos, ondeos o desigualdades.
- Altura del Punto de Referencia RDH: Deberá estar dentro de la tolerancia.

f) Tolerancia:

- Estructura: Codos, ondeos o desigualdades no deben exceder los siguientes valores:
CAT I: Desde el límite de cobertura hasta el punto C: 30 μ A.
CAT II - CAT III: Desde el límite de cobertura hasta punto A: 30 μ A
Desde punto A hasta punto B: disminuye linealmente desde 30 μ A a 20 μ A.
Desde punto B hasta el RDH: 20 μ A.
- Ángulo/ Alineación:

CAT I: Dentro de 7.5% del Ángulo nominal.

CAT II: Dentro de 7.5% del Ángulo nominal.

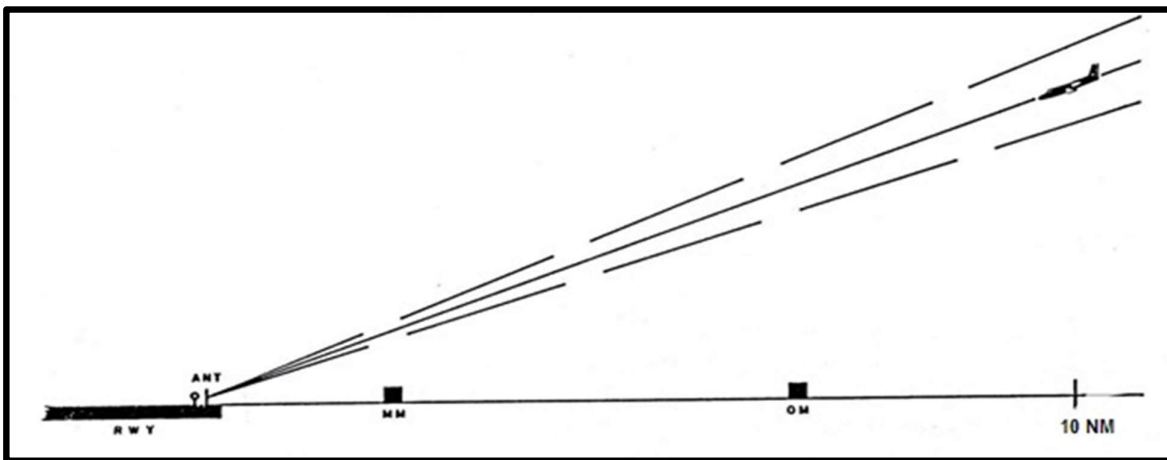
CAT III: Dentro de 4% del Ángulo nominal.

- Altura del Punto de Referencia:

CAT I: 15 m. (50 ft.) + 3 m (10 ft.).

CAT II: 15 m. (50 ft.) + 3 m (10 ft.).

CAT III: 15 m. (50 ft.) + 3 m (10 ft.).



MODULACIÓN, PROFUNDIDAD Y BALANCE (A requerimiento del Personal Técnico CNSE): Este chequeo es realizado para confirmar y corregir, si fuera necesario los niveles o profundidades de modulación de los tonos de 90Hz y 150Hz, y el balance de niveles entre ambas. Este método es el preferido para determinar la profundidad de modulación de los tonos de 90Hz y 150Hz.

a) Referencia:

- Documento de OACI 8071 Vol. I 4.3.53, 4.3.54.

b) Procedimientos de Vuelo:

- Volar desde las cercanías del O.M., entre 10 NM y 4 NM, ingresando sobre la proyección del eje de pista y en la Trayectoria GP simulada (iniciar a 10 NM del umbral, 3000 ft. de nivel y descender a 300 ft. por NM).

c) Configuración de Consola:

- Ver manual de la consola correspondiente.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

d) Resultados Esperados:

- Balance de Modulación: “0” μ A (la profundidad de modulación de 90Hz. y 150Hz. deben ser iguales).
- Suma de Profundidad de Modulación: 80% en total (40% de 90Hz. y 40% de 150Hz.).

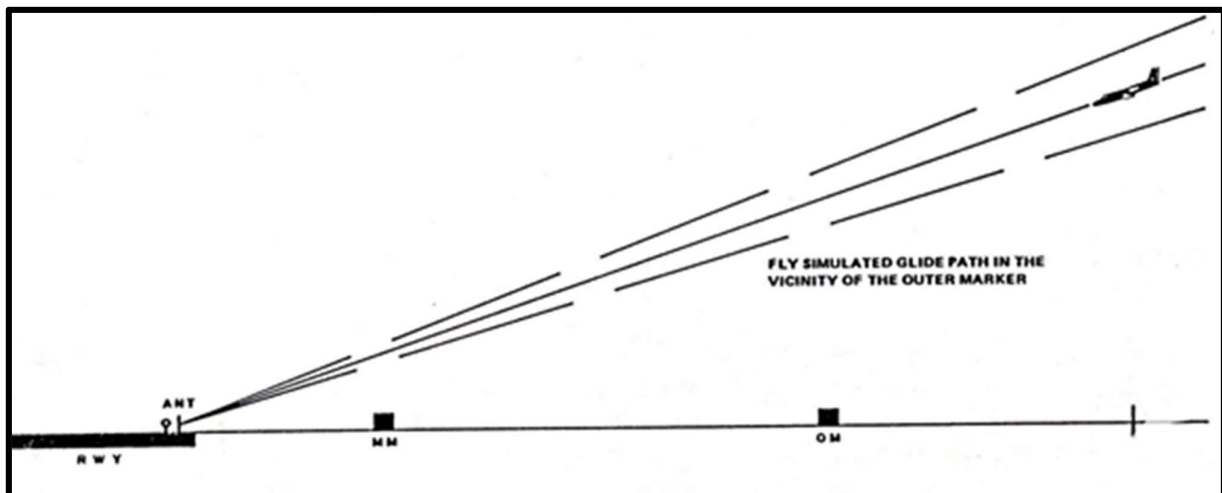
e) Tolerancia:

- Balance de Modulación: “0” μ A $\pm$ 5 μ A.
- Suma de Profundidad de Modulación: 80% $\pm$ 2.5%.

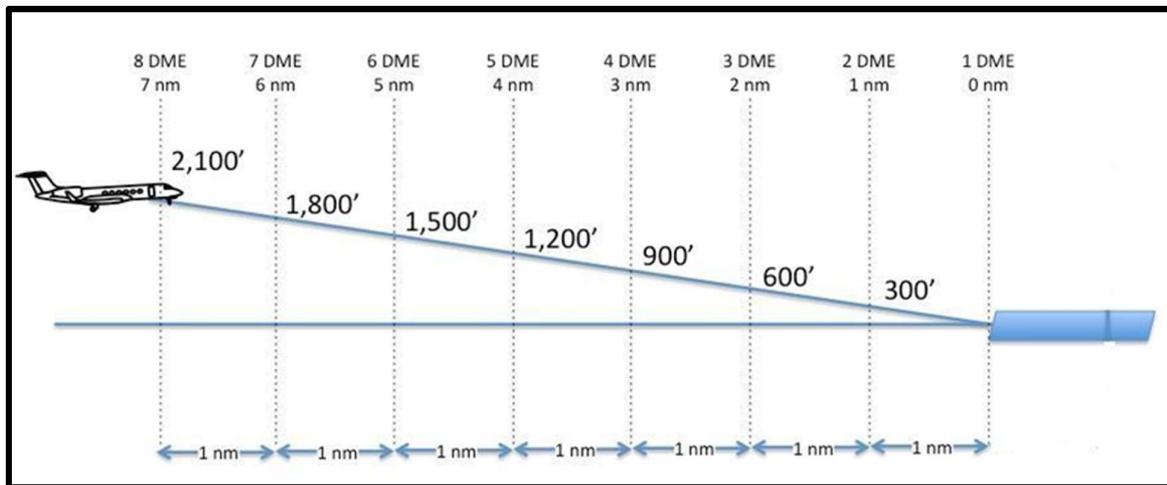
f) Ajustes en Tierra:

- A solicitud del Operador de Consola (Inspector en Vuelo) conectar la salida de Bandas Laterales (SBO) en una carga fantasma con la finalidad de dejar de irradiar dicha señal al espacio. Irradiar solamente la portadora (CSB).
- Bajo la dirección del Operador de la Consola, ajustar el control de balance del transmisor para obtener “0” μ A en el CDI del receptor GP de la consola. Incrementar o disminuir el control de Profundidad de Modulación para obtener 80% en el receptor GP de la consola.

Nota: Este método de chequear la Profundidad de Modulación y el Balance de Modulación es el más recomendado. Debería, en lo posible, ser utilizado para Puesta en Servicio (Habilitación).



Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.



Profundidad de Modulación: Puede obtenerse la máxima precisión en esta verificación cuando la aeronave está en la Trayectoria de Planeo, por lo que las mediciones definitivas se obtienen mejor durante las verificaciones de ángulo. Para esta medición el transmisor GP a verificar debe estar operando en Modo “Normal” (Portadora CSB y Bandas Laterales SBO irradiadas al aire).

- a) Referencia:
 - Documento de OACI 8071 Vol. I (4.3.54).
- b) Procedimiento de Vuelo:
 - Volar ingresando en la aproximación desde el O.M. hasta el M.M.
 - Mantener la aeronave sobre el eje de pista y en la Trayectoria GP.
- c) Referencia de Posición:
 - Requerido DGPS.
- d) Configuración de Consola:
 - Ver Manual de la Consola correspondiente.
- e) Resultados Esperados:
 - Suma Total de Modulación (SDM): 80% (40% de 90Hz. y 40% de 150Hz.).
- f) Tolerancia:
 - Suma Total de Modulación (SDM): 80% +/- 2.5%.
- g) Ajustes de la Instalación de Tierra:

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.

- A requerimiento del Operador de la Consola (Inspector en Vuelo) incrementar o disminuir el Control de Profundidad de Modulación del Transmisor GP, para obtener en el receptor GP de la consola 80% de modulación.

Nota: Este es un método alternativo para chequear la Profundidad de Modulación durante los chequeos periódicos. Se puede realizar junto con la Medición de Alineación y Estructura.

MEDICIÓN DE ÁNGULO, ANCHO, SIMETRÍA, CLEARANCE Y COBERTURA POR MÉTODO “LEVEL RUN” (VUELO NIVELADO): El propósito de este procedimiento es determinar el Ángulo, el Ancho y la Simetría de la Trayectoria de Planeo GP y corregirlos si fuera necesario. Se utiliza para realizar verificaciones periódicas. Todos los parámetros arriba mencionados pueden ser medidos utilizando el método de vuelos nivelados o “Level Run”, con la excepción del Ángulo de la Trayectoria de Planeo GP que solo utiliza este método para medir el Ángulo de Trayectoria de Planeo del ILS CAT I durante las verificaciones periódicas. La medición del Ángulo de la Trayectoria de Planeo en una habilitación, inspecciones después de un accidente, inspecciones especiales a solicitud del Personal Técnico CNSE, confirmación de fuera de tolerancias del ILS Categoría I y determinación del ángulo para ILS CAT II y III, se emplea el Método de Volar en el Ángulo de la Trayectoria de Planeo. Durante este procedimiento, también podrá chequearse la performance de cobertura por debajo de la trayectoria. Esta verificación es realizada generando una Marca o Evento en el registro cuando la lectura del CDI sea de 190 μ A que es el punto de indicación “Fly Up”. El Ángulo de Elevación (generado desde el “Aiming Point” en la pista) en el cual ocurre esta lectura (190 μ A) debe como mínimo ser 0.3° del Ángulo Nominal (θ).

a) Procedimiento de Vuelo:

- Realizar vuelos nivelados ingresando en el eje de la pista a aproximadamente 1500 ft. sobre el terreno desde inmediaciones del O.M. (OM: 4NM y 7 NM de la antena Trayectoria de Planeo). Mantener una altitud y velocidad constantes.
- Cuando se realice el chequeo de Cobertura por debajo de la Trayectoria GP, será necesario que el piloto comience el vuelo a una distancia de la antena Trayectoria de Planeo mayor a 10 NM para asegurar que iniciará el vuelo por debajo de los 190 μ A o punto de “Fly Up”.

b) Referencia de la Posición:

- Se requiere calcular con exactitud los ángulos de elevación de la aeronave durante los pasajes nivelados por lo que se requiere utilizar una referencia de posición DGPS.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.

c) Configuración de la Consola:

- Ver Manual de la Consola correspondiente.

d) Resultados Deseados:

- Ángulo de Trayectoria (θ): El seleccionado para la facilidad y que está publicado en el procedimiento.
- Ancho Sector: $0.12 \times \theta$ arriba y por debajo de la Trayectoria de Planeo (Semisectores), donde θ es el ángulo de la Trayectoria.

Para un ángulo de Trayectoria de 3° el Ancho de sector será igual a $(0.24 \times 3^\circ) = 0.72^\circ$.

e) Tolerancia:

- Verificaciones de Habilitación:
 - Angulo de Trayectoria: Ninguno
 - Ancho de Sector: Ninguno
 - Simetría: Ninguno
- Verificaciones Periódicas:
 - CAT I
 - Angulo Trayectoria: Dentro de 7.5% del ángulo nominal.
 - Ancho Sector: Dentro del $\pm 25\%$ del valor nominal del sector.
 - Ancho del sector Mínimo: $75\% = (0.72 - 0.18)^\circ = 0.54^\circ$ (cuando $\theta = 3^\circ$)
 - Ancho Sector Máximo: $125\% = (0.72 + 0.18)^\circ = 0.9^\circ$ (cuando $\theta = 3^\circ$)
 - Simetría: 0.12θ arriba y debajo de la trayectoria, dentro de $\pm 0.02\theta$ 42% a 58% del ancho sector.
 - CAT II
 - Angulo Trayectoria: Dentro de 7.5% del Angulo nominal.
 - Ancho Sector: Dentro del $\pm 20\%$ del valor nominal del sector.
 - Ancho Sector Mínimo: $80\% = (0.72 - 0.144)^\circ = 0.576^\circ$ (cuando $\theta = 3^\circ$)
 - Ancho Sector Máximo: $120\% = (0.72 + 0.144)^\circ = 0.864^\circ$ (cuando $\theta = 3^\circ$)
 - Simetría: 0.12θ arriba y debajo de la trayectoria, dentro de $\pm 0.02\theta$ 42% a 58% del ancho sector.
 - CAT III
 - Angulo Trayectoria: Dentro del 4% del Angulo nominal.
 - Ancho Sector: Dentro del $\pm 15\%$ del valor nominal del sector.
 - Ancho Sector Mínimo: $85\% = (0.72 - 0.108)^\circ = 0.612^\circ$ (cuando $\theta = 3^\circ$)

Ancho Sector Máximo: $115\% = (0.72 + 0.108)^\circ = 0.828^\circ$ (cuando $\theta = 3^\circ$)

Simetría: 0.120 arriba y debajo de la trayectoria, dentro de

± 0.020 42% a 58% del ancho sector.

- CLEARANCE PARA CAT I, CAT II Y CAT III (Verificaciones de Habilitación y Periódicas)

Debajo de la trayectoria:

No menos de 190 μA a un ángulo por encima de la horizontal no inferior a $0,30 \theta$. Si se obtienen 190 μA a un ángulo superior a $0,45 \theta$, debe mantenerse un mínimo de 190 μA por lo menos hasta $0,45 \theta$

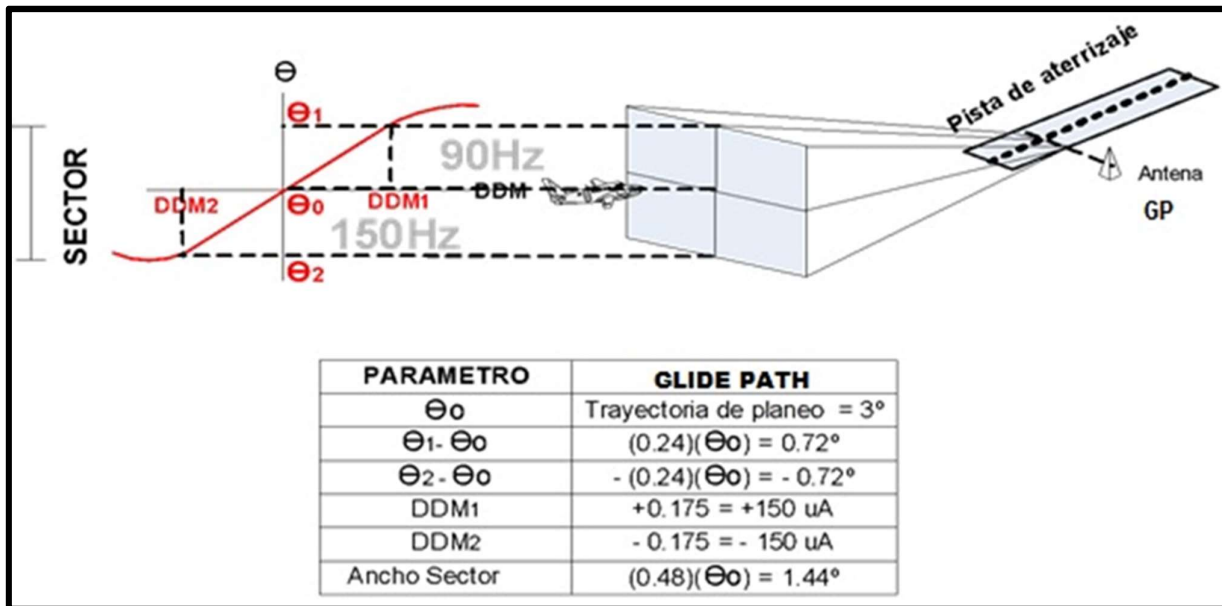
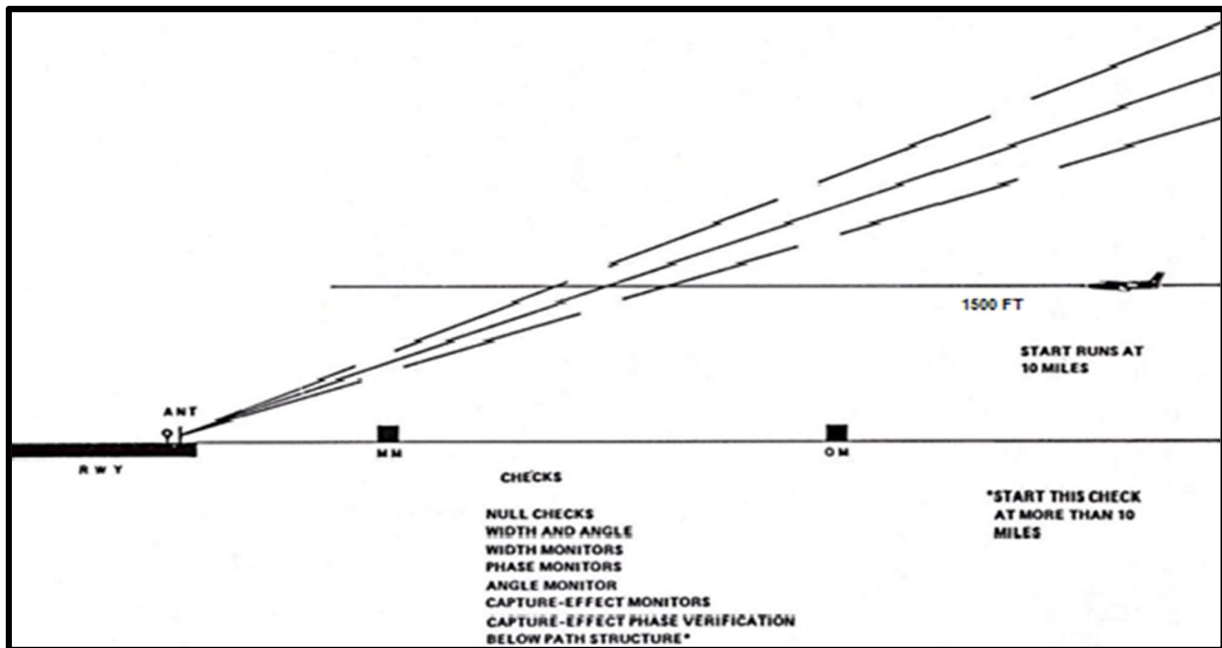
Sobre la trayectoria:

Debe lograrse por lo menos 150 μA y no caer por debajo de 150 μA hasta que se llega a un ángulo de $1,75 \theta$.

f) Ajustes en Tierra:

- Ángulo Trayectoria: Si el Ángulo de la Trayectoria se encuentra fuera de la tolerancia y la Modulación y Balance es correcta, las antenas deberán ser reposicionadas.
- Ancho Trayectoria: A solicitud del Operador de la Consola (Inspector en Vuelo) ajustar el control de Ancho de Trayectoria (Nivel de Potencia de SBO) para incrementar o disminuir el Ancho de la Trayectoria. Un incremento en la Potencia de SBO generará una reducción en el ancho de la trayectoria.

Nota: Durante este procedimiento el chequeo de la Cobertura debajo de la Trayectoria de Planeo puede ser realizado, colocando un Event Mark en la grabación en el punto "Fly Up" 190 μA . El ángulo en el cual esto ocurre no debe ser menor de 30% del ángulo comisionado (0.3 de θ). Cuando este chequeo es realizado, será necesario que el Comandante de Aeronave comience el procedimiento de vuelo a una distancia mayor de 10 NM para asegurar que esté debajo de 190 μA punto "Fly Up" y debería continuar hasta que se ha pasado por un punto equivalente a dos veces el ángulo de Trayectoria de Planeo.



SENSIBILIDAD DE DESPLAZAMIENTO BORDES DE 90 Hz. Y 150 Hz. (ANCHO DE LA TRAYECTORIA DE PLANEEO): Este chequeo es realizado durante las verificaciones para Puesta en Servicio o después de un mantenimiento mayor de la antena. El propósito de este chequeo es investigar la simetría del Ancho de la Trayectoria de Planeo (ecualización arriba y debajo de la trayectoria) y la consistencia del Ancho de la Trayectoria entre los Puntos “A” y “B”. Se obtiene el promedio de sensibilidad de desplazamiento a partir de mediciones efectuadas entre el Punto A del ILS y el Punto B del ILS.

a) Referencia:

- Documento OACI 8071, Vol I (4.3.47.)

b) Referencia de Posición:

- Se requiere utilizar una referencia de posición DGPS.

c) Procedimiento de Vuelo:

- Volar ingresando sobre el eje de la pista entre los Puntos “A” y “B” a 75 μ A arriba y 75 μ A debajo de la Trayectoria de Planeo. Si el CDI “Off-Set” está disponible, configurarlo para un “Off-Set” de 75 μ A y volar dicho CDI como la referencia para mantener su indicación en el centro. Cuando la indicación de “Off-Set” no esté disponible en la cabina, el Operador de la Consola podrá asistir al Comandante de Aeronave, reportando las indicaciones de su “CDI”. También el Comandante de Aeronave, podrá volar los “Off-set” manteniendo aproximadamente “2-DOTS” (mitad de escala) de indicación en el CDI.

d) Configuración de Consola:

- Ver manual de la consola correspondiente.

e) Resultados Deseados:

- Ancho de la Trayectoria y la Simetría deben ser correctos y constantes (sin oscilaciones) entre los Puntos “A” y “B”.

f) Tolerancia:

- Verificaciones de Habilitación:

- Ancho de Sector: Ninguno
- Simetría: Ninguno

- Verificaciones Periódicas:

- CAT I:

Ancho Sector: Dentro del $\pm$ 25% del valor nominal del sector.

Ancho del Sector Mínimo: $75\% = (0.72 - 0.18)^\circ = 0.54^\circ$ (cuando $\theta = 3^\circ$)

Ancho Sector Máximo: $125\% = (0.72 + 0.18)^\circ = 0.9^\circ$ (cuando $\theta = 3^\circ$)

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.

Simetría: 0.120 arriba y debajo de la trayectoria, dentro de
 ± 0.020 42% a 58% del ancho sector.

■ CAT II:

Ancho Sector: Dentro del $\pm 20\%$ del valor nominal del sector.

Ancho Sector Mínimo: $80\% = (0.72 - 0.144)^\circ = 0.576^\circ$ (cuando $\theta = 3^\circ$)

Ancho Sector Máximo: $120\% = (0.72 + 0.144)^\circ = 0.864^\circ$ (cuando $\theta = 3^\circ$)

Simetría: 0.120 arriba y debajo de la trayectoria, dentro de
 ± 0.020 42% a 58% del ancho sector.

■ CAT III:

Ancho Sector: Dentro del $\pm 15\%$ del valor nominal del sector.

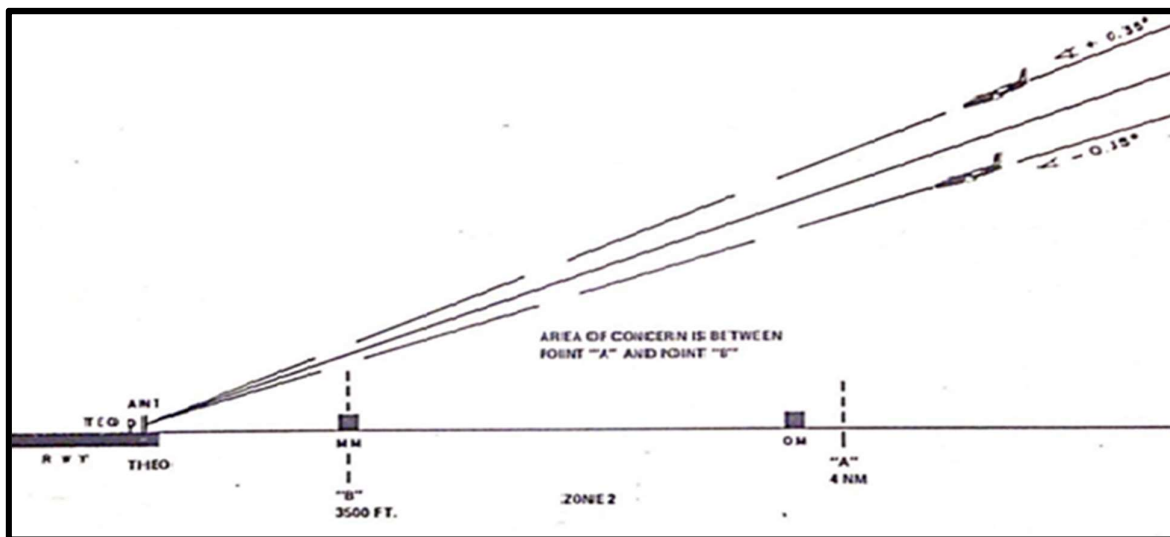
Ancho Sector Mínimo: $85\% = (0.72 - 0.108)^\circ = 0.612^\circ$ (cuando $\theta = 3^\circ$)

Ancho Sector Máximo: $115\% = (0.72 + 0.108)^\circ = 0.828^\circ$ (cuando $\theta = 3^\circ$)

Simetría: 0.120 arriba y debajo de la trayectoria, dentro de
 ± 0.020 42% a 58% del ancho sector.

g) Ajustes en Tierra:

- Simetría: Ninguna. Posibles causas de fuera de tolerancia de simetría pueden ser alturas erróneas de las antenas, proporción y desigualdad de la potencia de bandas laterales.
- Ancho de Trayectoria: A solicitud del Operador de la Consola (Inspector en Vuelo) ajustar el control de Ancho de Trayectoria (Nivel de Potencia de SBO) para incrementar o disminuir el Ancho de la Trayectoria. Un incremento en la potencia de SBO generara una reducción en el Ancho de la Trayectoria y viceversa.



VERIFICACIÓN DE NULOS PARA AJUSTE DE ANTENA DE GP (A REQUERIMIENTO DEL PERSONAL TÉCNICO CNSE): El propósito de estos chequeos es confirmar y corregir si fuera necesario la altura eléctrica reflexiva sobre el terreno de las antenas de Trayectoria de Planeo (GP). Estos chequeos son realizados durante verificaciones de Puesta en Servicio, después de un mantenimiento mayor de antena o a solicitud. El chequeo de nulos de las antenas de Trayectoria de Planeo (GP) debe ser el primer chequeo a realizar en una instalación nueva (Puesta en Servicio) o cada vez que el ángulo de la trayectoria existente (posición de las antenas) ha sido cambiado. Debido a que el ángulo de la trayectoria es determinado por la altura de las antenas GP respecto al verdadero nivel de reflexión eléctrico del terreno, el cual no es necesariamente el nivel físico del terreno en la base del mástil de la antena y porque las ondulaciones del terreno delante del mástil no pueden ser siempre calculados, las tablas y fórmulas de los manuales técnicos del GP no son garantía para lograr las **DEFINITIVAS** localizaciones para las antenas (nulos deseados) y como resultado estas localizaciones deben ser confirmadas y/o ajustadas durante las verificaciones aéreas. Una errónea altura para una antena puede afectar tanto el ángulo como la simetría (desplazamiento de sensibilidad por arriba y por debajo del ángulo de la trayectoria) de la trayectoria. En el caso de un GP del tipo “Null Reference”, la relación de alturas entre las antenas Superior (“Upper”) e Inferior (“Lower”) debe ser de 2:1. Para un GP del tipo “Bandas Laterales Reference” la razón de alturas será diferente (normalmente de 3:1 pero puede ser diferente, referirse al Manual del GP). Finalmente, para el caso de un GP del tipo “Capture Effect” o Efecto de Captura (antenas “Upper” Superior, “Middle” Medio y “Lower” Inferior) la razón de alturas será

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.

3:2:1. Durante las verificaciones aéreas y a solicitud del Inspector en Vuelo, las alturas de las diferentes antenas son físicamente ajustadas por el personal de instalación para producir los nulos deseados en el patrón vertical de radiación.

a) Referencia:

- Documento de OACI 8071 Vol. I (4.3.65).

b) Requerimientos:

- Es esencial que se realice, por parte del personal instalador o de mantenimiento, antes de proceder con los “Verificaciones Aéreas”, un adecuado ajuste de las alturas y relaciones de alturas entre las antenas GP sea realizado con exactitud.
- El Ángulo de Elevación Vertical de los Nulos (mínimo AGC) producido por cada antena debe ser chequeado individualmente. Esto es logrado cuando el personal instalador alimenta la energía de portadora (CSB) a la antena bajo test mientras se conectan las salidas SBO a una carga fantasma que impida su irradiación.

c) Procedimientos de Vuelo: Volar la aproximación ingresando en la proyección del eje de pista a aproximadamente 1000 ft. a 1500 ft. sobre el terreno desde las 10 NM hasta el M.M. ubicado entre 900 mts. a 1200 mts. del umbral. Mantener la altitud y velocidad indicada (IAS) de la aeronave constante, utilizar la velocidad sobre el terreno si esta se encuentra disponible.

d) Configuración de Consola:

- Ver Manual de la Consola correspondiente.

e) Referencia de la Posición:

- Referencia Diferencial GPS Requerida, se debe contar con información de seguimiento de posición de la aeronave, ángulos de elevación verticales, respecto a la base del mástil de antenas o “Aiming Point”, a partir de 1° de elevación.

f) Resultados Esperados:

- Sistema Trayectoria de Planeo “Null Reference”: Dos antenas “Upper” y “Lower” conformando un arreglo vertical en la relación de alturas de 2:1.
 - Antena bajo Test - “Bandas Laterales” (Upper): El valor de AGC mínimo (Null) deberá ocurrir en el Ángulo de Puesta en Servicio para la Trayectoria.
 - Antena bajo Test - “Carrier” (Lower): El valor de AGC mínimo (Null) deberá ocurrir en un Ángulo igual al doble del Ángulo de Puesta en Servicio de la Trayectoria.

- Sistema Trayectoria de Planeo “Bandas Laterales Reference”: Conformado por un arreglo vertical de dos antenas “Upper” y “Lower” en la relación de altura 3:1 y para un Ángulo de Puesta en Servicio de Trayectoria de 3°.
 - Antena bajo Test - “Upper”: El valor de AGC mínimo (Null) deberá ocurrir en el Ángulo de Elevación de 4.0°.
 - Antena bajo Test - “Lower”: El valor de AGC mínimo (Null) deberá ocurrir en el Ángulo de Elevación de 12.0°.

Nota: Referirse al Manual del Fabricante, “Bandas Laterales Reference”, para otra relación de altura y ángulo de la trayectoria diferente de 3:1 y 3°.

- Sistema Trayectoria de Planeo “Capture Effect” (Efecto De Captura): Conformado por tres antenas en arreglo vertical: “Upper”, “Middle” y “Lower” en la relación de alturas 3:2:1.
 - Antena bajo Test - “Bandas Laterales” (Middle): El valor de AGC mínimo (Null) deberá ocurrir en el Ángulo de Puesta en Servicio de la Trayectoria, cuando solo el transmisor de “Course” se encuentre operando.
 - Antena bajo TEST - “Carrier” (Lower): El valor de AGC mínimo (Null) deberá ocurrir en un Ángulo igual al doble del Ángulo de Puesta en Servicio de la Trayectoria, cuando solo el transmisor de “Course” se encuentre operando.
 - Antena bajo TEST - “Clearance” (Upper): El valor de AGC mínimo (Null) deberá ocurrir a 2/3 del Ángulo de Puesta en Servicio de la Trayectoria, cuando solo el transmisor de “Clearance” se encuentre operando.

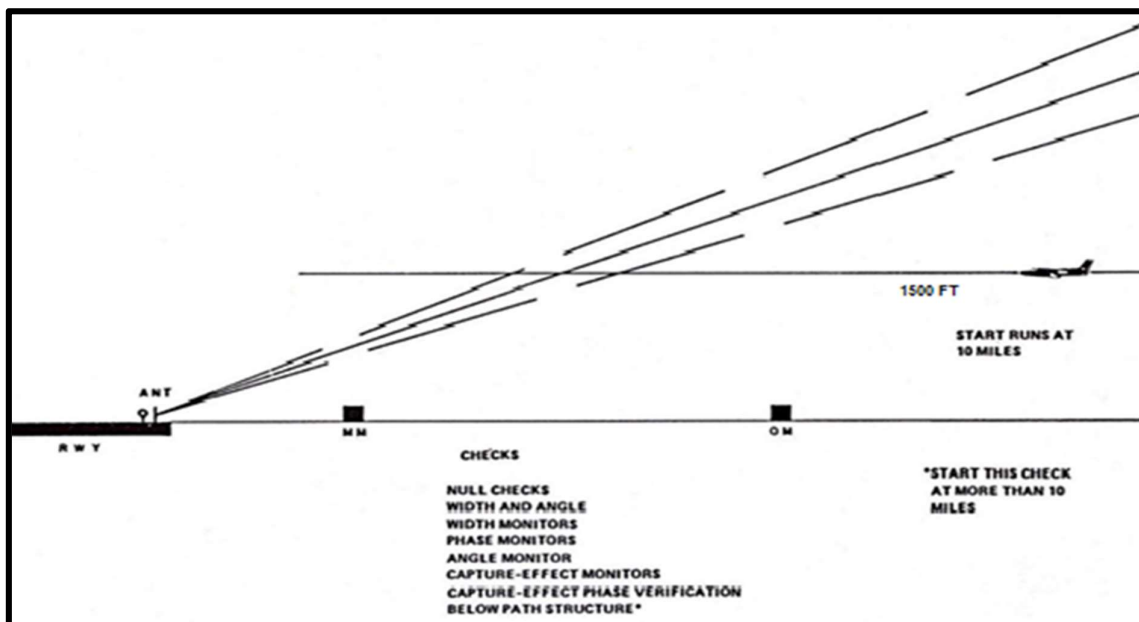
g) Tolerancia:

- Sistema “NULL REFERENCE”: El Segundo Nulo de la antena “Bandas Laterales” debe coincidir con el Primer Nulo de la antena “Carrier” en $\pm 0.15^\circ$.
- Sistema “BANDAS LATERALES REFERENCE”: El Primer Nulo de la antena “Lower” debe ocurrir a tres veces del Ángulo del Primer Nulo de la antena “Upper” en $\pm 0.15^\circ$, cuando se utilice la razón 3:1 entre las antenas. Ver el Manual del Fabricante para otros ángulos de trayectoria y razón de alturas.
- Para los sistemas GP “Null-Reference” y “Capture-Effect”, el Ángulo de la Trayectoria, es determinado por el ángulo generado por la antena “Bandas Laterales”. Como resultado no se aplican tolerancias para el nulo de dicha antena.
- Los nulos para las otras antenas deberán caer dentro de $\pm 0.15^\circ$ de la localización deseada.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.

h) Ajustes en Tierra:

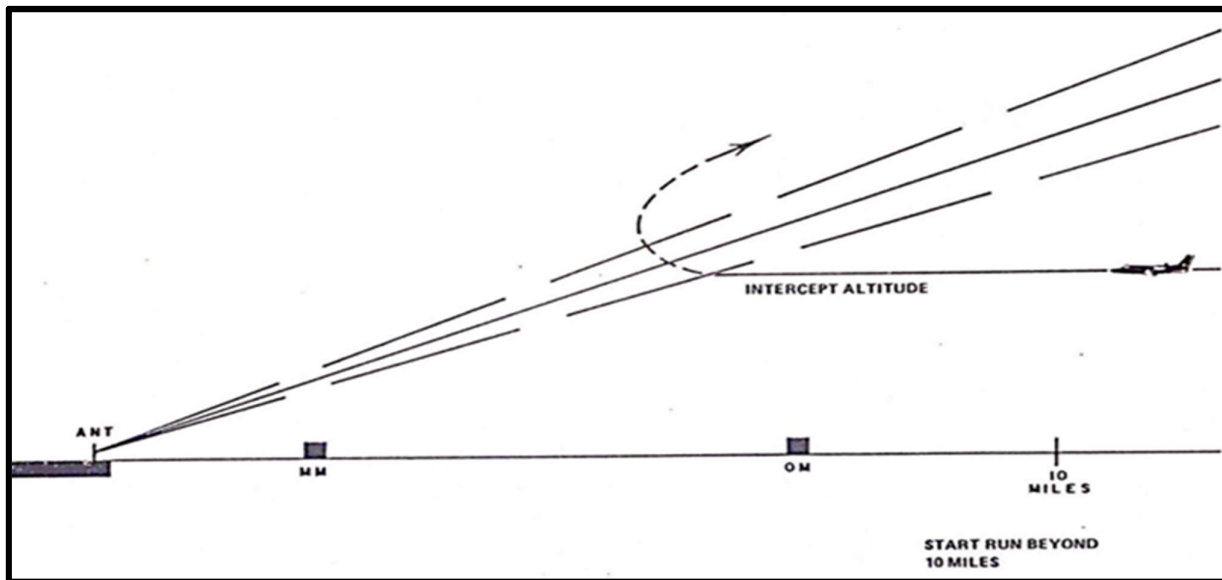
- Si la tolerancia no es encontrada, la antena requerirá ser reposicionada. Para reposicionar las antenas utilizar el procedimiento indicado por el fabricante del Sistema ILS GP.



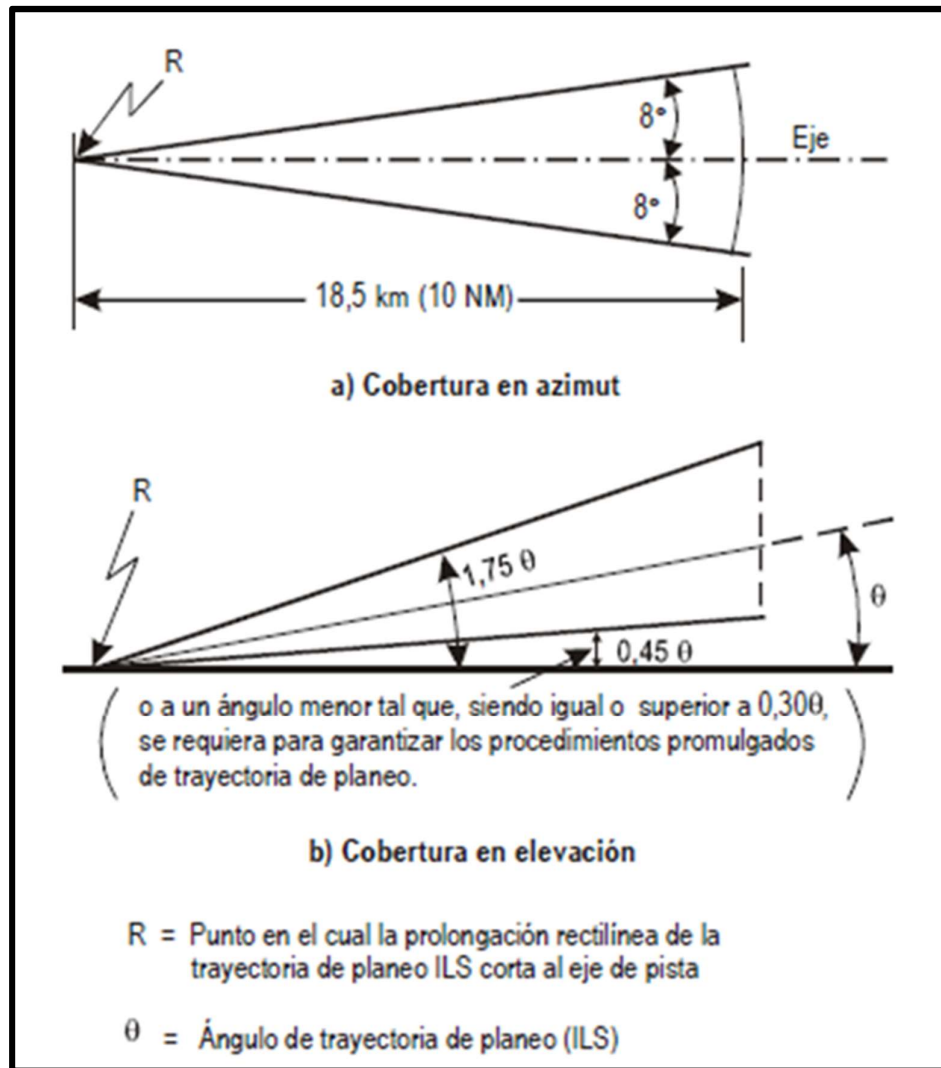
OBERTURA ALCANCE ÚTIL / MONITOR DE POTENCIA: Esta comprobación se realiza para asegurar que el GP proporciona una señal totalmente utilizable en todo el volumen de espacio aéreo para el que se publica, incluso cuando opera a media potencia. Esta verificación puede combinarse con la de Clearance, utilizándose el mismo perfil de vuelo. En las verificaciones de Prueba de Emplazamiento, de Habilitación, y Periódica, esta medición debería realizarse a lo largo de los bordes de un sector de 8° a ambos lados del eje del LOC. Normalmente se verificará la cobertura a una distancia de 18,5 km (10 NM) de la antena. Se verificará la cobertura a una distancia superior a 18,5 km (10 NM), con la amplitud necesaria para prestar apoyo al uso reglamentario de la trayectoria de planeo. El Monitor de Potencia reducida solo se verifica en la Habilitación. Debería verificarse la intensidad de campo de la señal de trayectoria de planeo en los límites de su volumen de cobertura designado, con la potencia reducida al nivel de alarma. Por otro lado, si se ha medido con precisión el límite de alarma del dispositivo monitor mediante una inspección en tierra, puede medirse la intensidad de campo en condiciones normales de funcionamiento y puede calcularse la intensidad de campo en el límite de alarma. Esta verificación puede realizarse simultáneamente con las de margen y de cobertura.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

- a) Referencia:
 - Documento de OACI 8071 v1, 4.3.56 y 4.3.58.
- b) Procedimiento de Vuelo:
 - Volar hacia adentro en la línea central desde más de 10 NM en la Senda de Planeo; interceptar la altitud hasta que se alcance la parte inferior de la misma. En las comprobaciones de comisión, repita este procedimiento a 8° a cada lado de la línea central. Proporcionar Event Marks a la consola al inicio del procedimiento, a las 10 NM y al final del procedimiento.
- c) Configuración de la Consola:
 - Ver Manual de la Consola correspondiente.
- d) Resultados Deseados:
 - Una señal utilizable debería estar presente en toda la zona comprobada y la densidad de potencia o intensidad de campo dentro de los valores de tolerancia.
- e) Tolerancia:
 - Corriente de Bandera: El funcionamiento satisfactorio del receptor en el sector de azimut de 8° a ambos lados del eje del LOC por lo menos 18.5 km (10 NM) hasta 1,75° hacia abajo y hasta 0,45° por encima de la horizontal, o a un ángulo inferior, descendiendo hasta 0,30° según lo requerido como salvaguarda para el procedimiento de interceptación de trayectoria de planeo.
 - Intensidad de Campo (Densidad de Potencia): >400 $\mu\text{V/m}$ (-95 dBW/m²).
- f) Ajustes en Tierra:
 - Disminuya la potencia del transmisor hasta que se obtenga una "Alarma de Potencia" (generalmente 50%). Si no hay una señal utilizable a 10 NM, será necesario aumentar la potencia de salida del transmisor hasta que se obtenga una señal utilizable y luego ajustar el monitor de potencia a "Alarma" en ese punto.



Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.



MONITOR DE ANCHO / ALARMA ANGOSTA: El propósito de esta comprobación es asegurar que el Monitor de Alarma de la Trayectoria de Planeo esté correctamente ajustado y funcionando de manera que no se permita la irradiación de la instalación cuando el ancho de la trayectoria sea menor que las tolerancias del monitor.

a) Referencia:

- Documento de OACI 8071 v1, 4.3.57, Tabla I-4-8.

b) Procedimiento en Vuelo:

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

- Realizar vuelos nivelados ingresando en el eje de la pista a aproximadamente 1500 ft. sobre el terreno desde inmediaciones del O.M., a 4 NM y 7 NM de la antena del GP y mantener constantes los parámetros de altitud y velocidad.
- c) Configuración de Consola:
 - Ver Manual de la Consola correspondiente.
- d) Resultados Deseados:
 - El ancho de la Trayectoria de Planeo en el Punto de "Alarma Angosta" no debe exceder la tolerancia.
- e) Tolerancia:
 - CAT I: El dispositivo monitor debe dar la alarma respecto a un cambio de sensibilidad de desplazamiento de más del 25%.
 - CAT II: El dispositivo monitor debe dar la alarma respecto a un cambio de sensibilidad de desplazamiento de más del 25%.
 - CAT III: El dispositivo monitor debe dar la alarma respecto a un cambio de sensibilidad de desplazamiento de más del 25%.
 - CAT I, CAT II, CAT III: para 3° ángulo nominal = $0.72 \times 0.75 = 0.54^\circ$
- f) Ajustes en Tierra:
 - De acuerdo a la indicación del Operador de la Consola, se deberá estrechar el ancho de la trayectoria usando el control de ancho de la trayectoria (nivel de banda lateral SBO) hasta que se obtenga una "Alarma Angosta". Un aumento en el nivel de la banda lateral SBO, resultará en una disminución del ancho de la senda. Se realizará el ajuste de los monitores para que alarmen a este valor.

MONITOR ANCHO / ALARMA ANCHA: El propósito de esta comprobación es asegurar que el monitor de alarma está correctamente ajustado y funcionando de manera que no se permita que la instalación irradie cuando el Ancho de la Trayectoria de Planeo sea mayor que las tolerancias del monitor.

- a) Referencia:
 - Documento de OACI 8071 Vol I, 4.3.57., Tabla I-4-8.
- b) Procedimiento de Vuelo:

- Realizar vuelos nivelados ingresando en el eje de la pista a aproximadamente 1500 ft. sobre el terreno desde inmediaciones del O.M., a 4 NM y 7 NM de la antena del GP y mantener constantes los parámetros de altitud y velocidad.
- c) Configuración de la Consola:
 - Ver Manual de la Consola correspondiente.
- d) Resultados Deseados:
 - El ancho de la trayectoria de deslizamiento en el punto de "Alarma Ancha" no debe exceder la tolerancia.
- e) Tolerancia:
 - CAT I: El dispositivo monitor debe dar la alarma respecto a un cambio de sensibilidad de desplazamiento de más del 25%.
 - CAT II: El dispositivo monitor debe dar la alarma respecto a un cambio de sensibilidad de desplazamiento de más del 25%.
 - CAT III: El dispositivo monitor debe dar la alarma respecto a un cambio de sensibilidad de desplazamiento de más del 25%.

CAT I, CAT II, CAT III: para 3° de ángulo nominal $= 0.72 \times 1.25 = 0.90^\circ$
- f) Ajustes en Tierra: De acuerdo a la indicación del Operador de Consola, se deberá ir ensanchando el ancho de la trayectoria usando el control de ancho de la trayectoria (nivel de banda lateral SBO) hasta que se obtenga una "Alarma Ancha". Una disminución en el nivel de las bandas laterales SBO resultará en un aumento del ancho de la trayectoria. Se deberán ajustar los monitores para que alarmen a este valor.

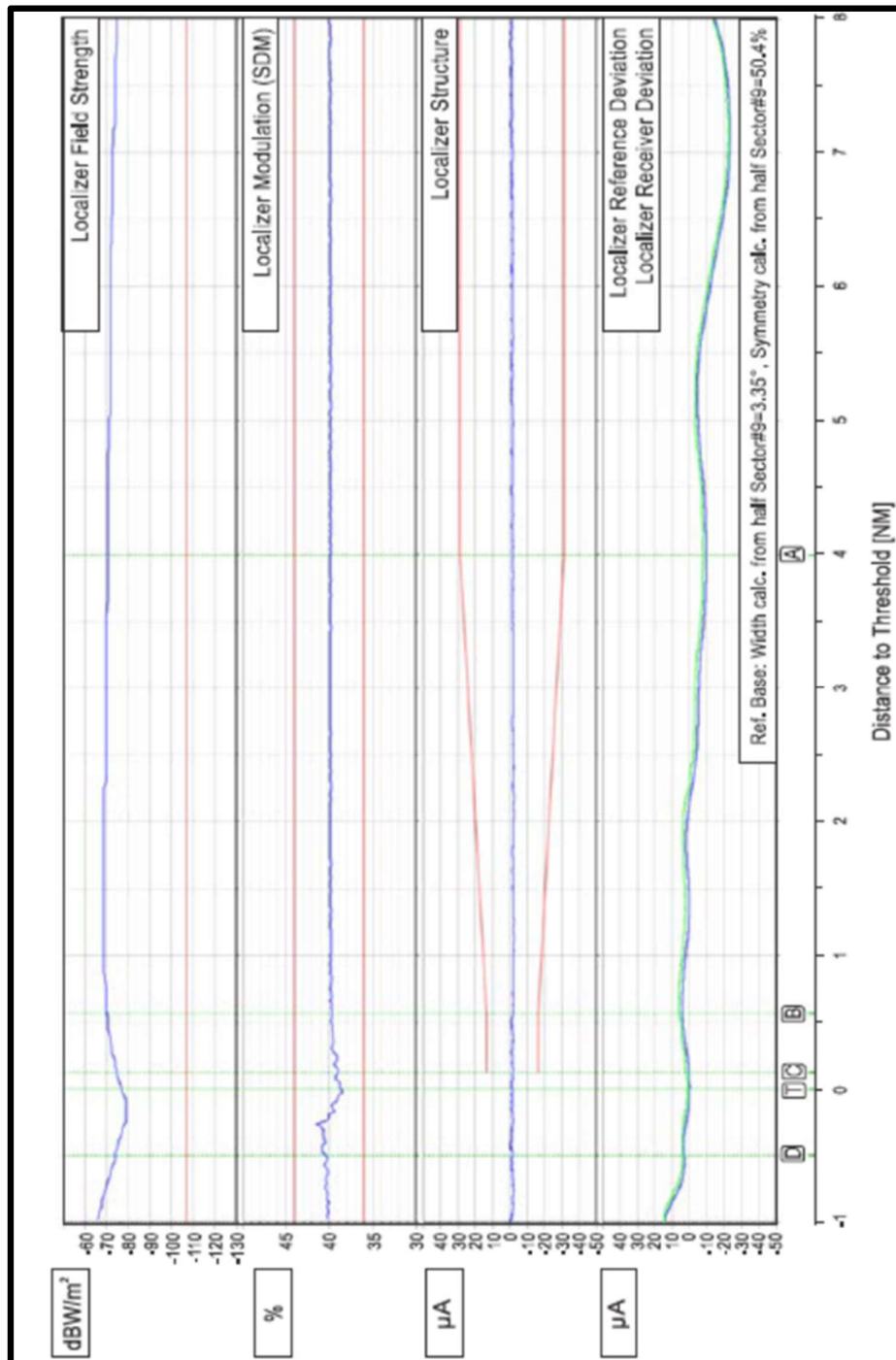
MONITOR DE ÁNGULO: ALARMA DE ÁNGULO ALTO (150 Hz.) Y ALARMA DE ÁNGULO BAJJO (90 Hz.): El objetivo de esta verificación es asegurarse de que las medidas ejecutivas del dispositivo monitor ocurren cuando se modifica el ángulo de trayectoria de planeo según lo especificado en la Tabla I-4-5 del Documento 8071 V1 de OACI.

- a) Referencia:
 - Documento 8071 Vol I de OACI, 4.2.42, Tabla I-4-5.
- b) Procedimiento de Vuelo

- Realizar vuelos nivelados ingresando en el eje de la pista a aproximadamente 1500 ft. sobre el terreno en las inmediaciones del O.M., a 4 NM y 7 NM de la antena del GP y mantener constantes los parámetros de altitud y velocidad.
- c) Configuración de la Consola:
- Ver Manual de la Consola correspondiente.
- d) Resultados Deseados:
- El Ángulo de la Trayectoria de Planeo en el punto de "Alarma Ángulo Bajo" o "Alarma Ángulo Alto", no debe exceder la tolerancia.
- e) Tolerancia:
- Los monitores deben alarmarse para un cambio en el Angulo de -7.5% / +10% del Ángulo Publicado.
 - Para Ángulo de Trayectoria de Planeo GP nominal de 3°:
 - Alarma Ángulo Bajo= $3^{\circ} \times 0.925 = 2.775^{\circ}$
 - Alarma Ángulo Alto= $3^{\circ} \times 1.1 = 3.30^{\circ}$
- f) Ajustes en Tierra: A solicitud del Operador de la Consola (Inspector en Vuelo), se deberá ajustar el alineamiento de la Trayectoria de Planeo GP hasta la posición donde el monitor indique una alarma. Este chequeo es solicitado para ambos lados (Arriba y Abajo) de la trayectoria y luego es retornado al estado normal. El control de Balance de Modulación será utilizado para ajustar el alineamiento en la trayectoria. Ver el Manual de Operación emitido por el fabricante del ILS, y se ajustarán los monitores para que se alarmen a este valor si se hubiesen realizado correcciones.

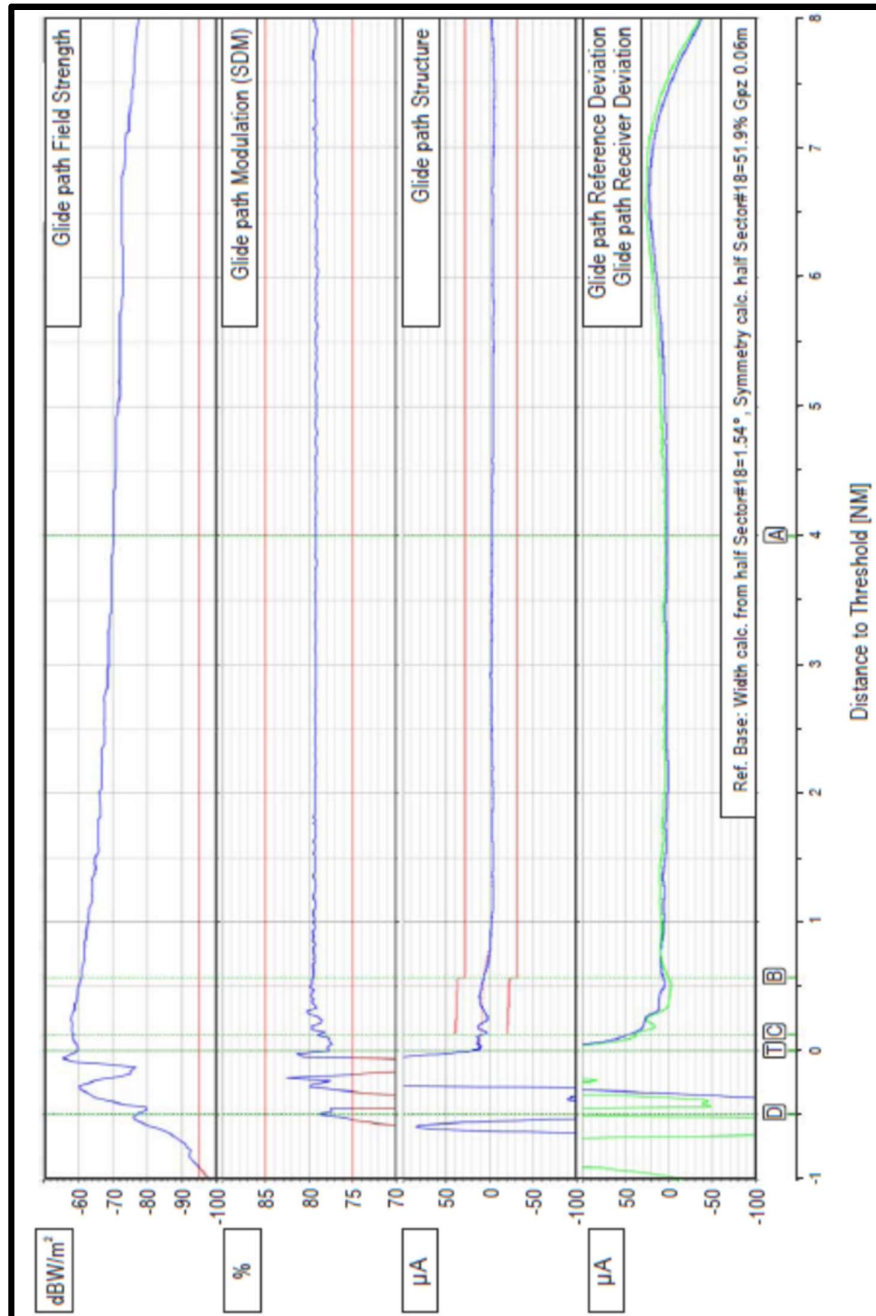
Gráficos de Perfiles de Vuelo para Sistema ILS:

APROXIMACIÓN AL LOCALIZADOR:



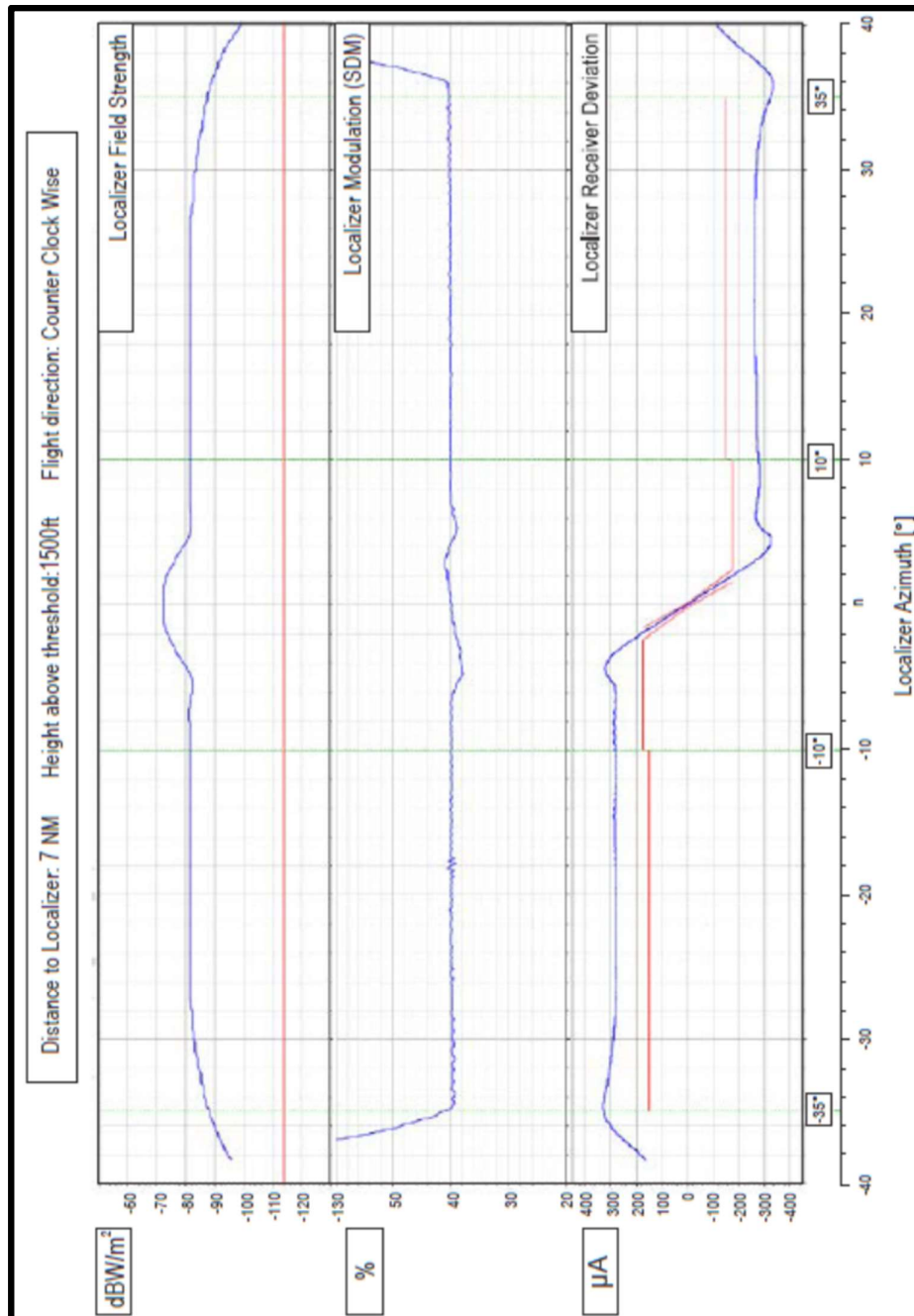
Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

APROXIMACIÓN AL GLIDE PATH



Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

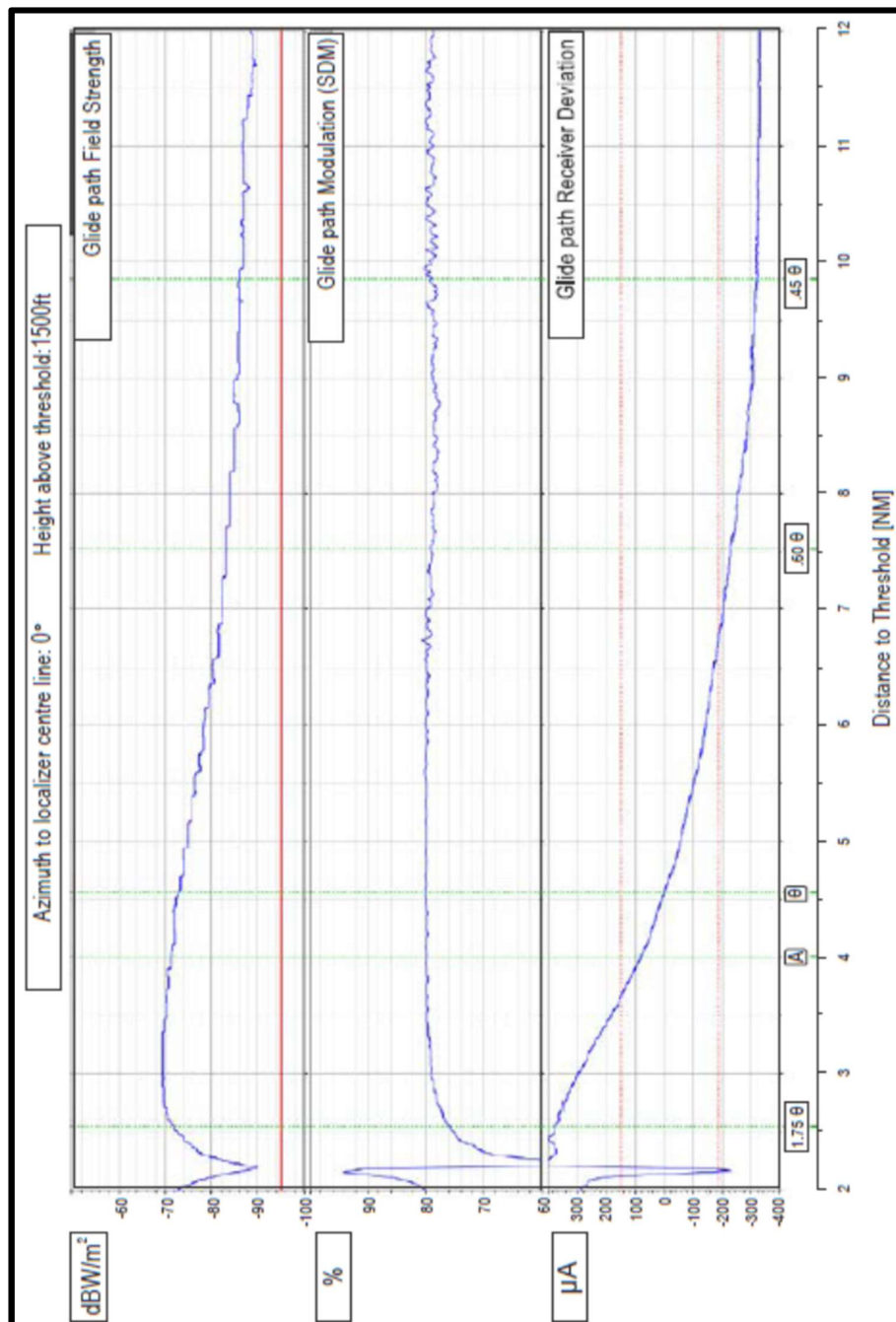
ARCO LOCALIZADOR



Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

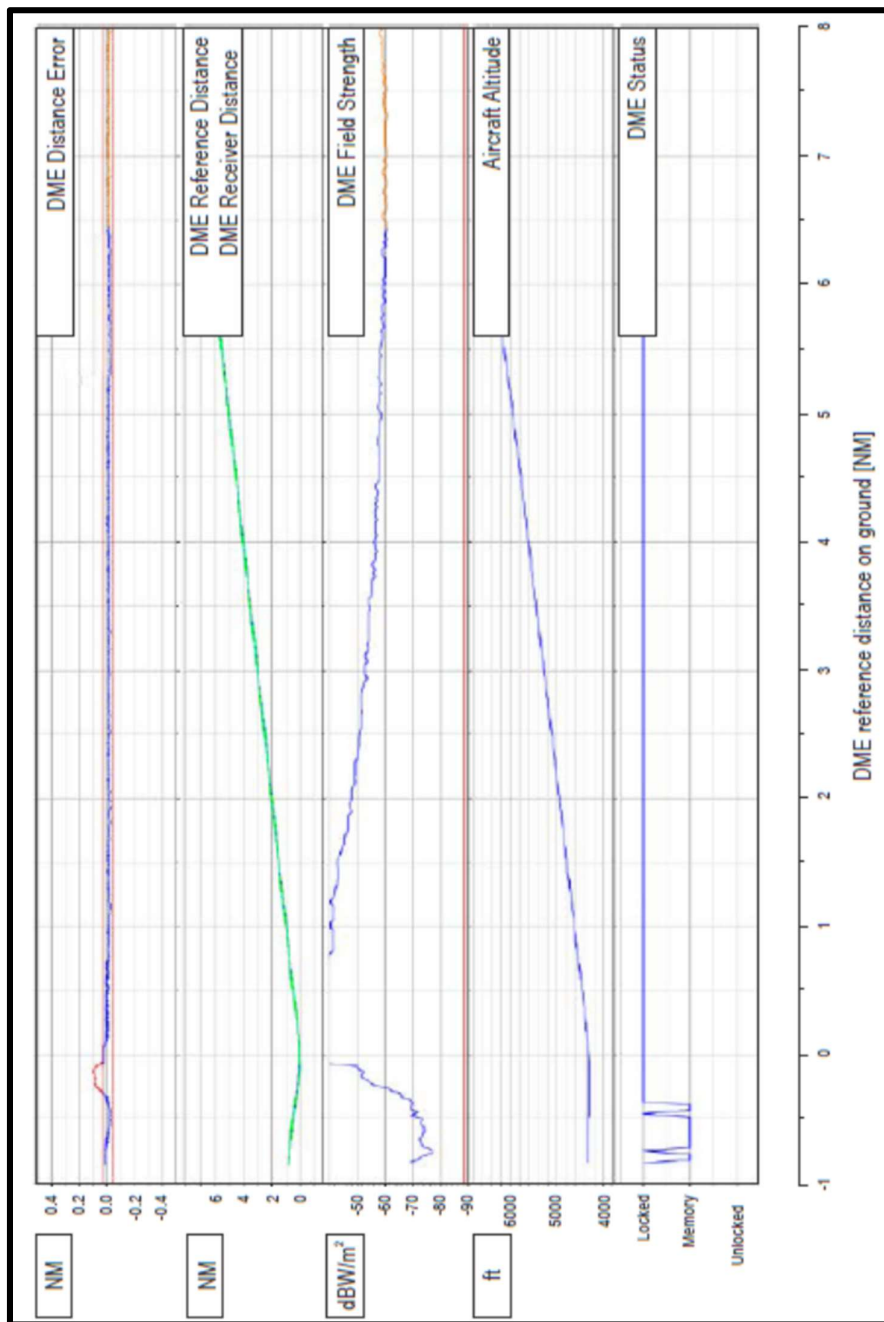
VUELO A NIVEL (LEVEL RUN) GLIDE PATH

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.



APROXIMACIÓN ILS/DME

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.



SISTEMA MONITOR PARA LOS MARCADORES EN RUTA, RADIOBALIZA VHF (75 Mhz.) –
REFERENCIA TABLA I-6-3 DOC 8071

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

Las verificaciones periódicas se realizarán de manera anualmente. Sin embargo, será conveniente llevar a cabo una verificación aérea de los marcadores, siempre que se compruebe la ayuda de navegación asociada. Las radiobalizas producirán diagramas de irradiación para indicar las distancias, determinadas de antemano, al umbral, a lo largo de la trayectoria de planeo ILS.

Las emisiones de las radiobalizas VHF en ruta se harán en una radiofrecuencia de 75 MHz $\pm$ 0,005%. Las radiobalizas irradiarán una portadora ininterrumpida modulada a una profundidad no inferior al 95% ni superior al 100%. El contenido total de armónicas de la modulación no excederá del 15%, y la frecuencia del tono de modulación será de 3.000 Hz y en $\pm$ 75 Hz.

Las señales de identificación de las radiobalizas que se usen con el rumbo posterior de un localizador, se distinguirán claramente de las identificaciones de las radiobalizas interna (I), intermedia (M) y exterior (O). El sistema de monitoreo, cuando se proporciona, debe verificarse para asegurarse de que se detecten transmisiones erróneas de la baliza de señalización.

Un equipo apropiado suministrará señales para la operación de un monitor automático. Éste transmitirá una alarma al punto de control si se produce una de las siguientes condiciones:

- a) Falla de la modulación o de la manipulación
- b) Reducción de la potencia radiada a menos del 50% de la normal.

Procedimientos de Inspección Periódica para Marcadores de 75 Mhz.

PARÁMETRO	REFERENCIA	
	Anexo 10	Doc. 8071
Código de Identificación	3.6.1.2.4	6.3.3
Cobertura	3.6.1.2.5	6.3.4
Procedimientos de medición	3.6.1.2.6	6.3.5
Equipo de reserva (de ser instalado)		6.3.8

IDENTIFICACIÓN: Si se utiliza un código de identificación en la radiobaliza marcadora, debe comprobarse durante un vuelo sobre la radiobaliza. La identificación se evalúa a partir de las indicaciones, tanto auditivas

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

como visuales, siendo satisfactoria cuando los caracteres codificados son correctos, claros y debidamente espaciados. La frecuencia del tono de modulación puede comprobarse observando que la indicación visual se obtiene en la lámpara correcta (color blanco) de un sistema de tres lámparas. La modulación de audiofrecuencia se manipulará tal como se detalla a continuación:

- a) Radiobaliza Interna: 6 puntos por segundo continuamente.
- b) Radiobaliza Media: una serie continua de puntos y rayas alternados, manipulándose las rayas a la velocidad de 2 rayas por segundo, y los puntos a la velocidad de 6 puntos por segundo.
- c) Radiobaliza Exterior: 2 rayas por segundo continuamente.

Estas velocidades de manipulación se mantendrán dentro de una tolerancia de $\pm 15\%$.

COBERTURA: Las comprobaciones de rutina de las balizas se realizarán normalmente junto con la ayuda a la navegación asociada, será conveniente comprobar ambos a la misma altitud.

Se deberá medir la cobertura, sobrevolando la radiobaliza a altitudes utilizadas en las operaciones y midiendo el tiempo total o la distancia recorrida mientras se obtiene una indicación visual desde un receptor. En la Puesta en Servicio, deberá medirse la cobertura a varias altitudes, mientras que en las verificaciones Periódicas, será suficiente hacer una verificación a una sola altitud. En las verificaciones Periódicas, se deberá medir el tiempo de activación de la luz o la distancia recorrida mientras se recibe la indicación visual. El sistema de radiobalizas se ajustará de modo que proporcione cobertura en las siguientes distancias, medidas en la trayectoria de planeo y en la línea de curso del localizador del ILS:

- a) Radiobaliza Interna: 150 m ± 50 m (500 ft. ± 160 ft.).
- b) Radiobaliza Media: 300 m ± 100 m (1000 ft. ± 325 ft.).
- c) Radiobaliza Exterior: 600 m ± 200 m (2000 ft. ± 650 ft.).

Cuando se utilice el DME, proporcionará información de distancia equivalente desde el punto de vista operacional a la proporcionada por la/s radiobaliza/s.

PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN: Se deberá medir la cobertura sobrevolando la radiobaliza y observando la velocidad aerodinámica verdadera (TAS) de la aeronave, el tiempo total o la distancia recorrida mientras se obtiene la indicación visual o un nivel de señal predeterminado. Seguidamente se efectuará un viraje a 180° y se repetirá la medición sobrevolando la radiobaliza a la misma velocidad aerodinámica pero en sentido opuesto. Serán necesarios estos dos vuelos para calcular un promedio en relación con el viento y otros efectos tales

como el retardo del receptor, inclinación lateral o asimetría en el diagrama de antena de la aeronave. El tiempo durante el cual se obtiene la indicación visual (tiempo de activación de la luz) puede ser medido directamente con un cronómetro. Las frecuencias de modulación serán las siguientes:

- a) Radiobaliza Interna: 3.000 Hz.
- b) Radiobaliza Media: 1.300 Hz.
- c) Radiobaliza Exterior: 400 Hz.

La tolerancia para las anteriores frecuencias será de $\pm 2,5\%$, y el contenido total de armónicas de cada una de las frecuencias no excederá del 15%.

La profundidad de modulación de las radiobalizas será del 95%, con una tolerancia de $\pm 4\%$.

EQUIPO DE RESERVA: Durante la Puesta en Servicio se verificará el equipo de reserva del mismo modo que el equipo principal.

SISTEMA DE MONITOR NDB (TABLA I-5-3 DOC 8071):

En la verificación aérea de Puesta en Servicio (Habilitación) de un sistema NDB y en las verificaciones Periódicas siguientes, se realizarán las inspecciones en vuelo para comprobar la situación de alarmas de los monitores de los equipos principal y duplicado. Las situaciones de alarmas a verificar/calibrar son:

- a) Disminución de la potencia de la portadora irradiada de más del 50% del valor necesario para obtener la zona de servicio clasificada.
- b) Falla de transmisión de la señal de identificación.
- c) Funcionamiento defectuoso o falla de los medios de control.

Al menos un radial en ruta en cada cuadrante debe ser comprobado a su distancia útil publicada anualmente. Los objetivos principales de las pruebas de vuelo son determinar la cobertura y la calidad de la orientación proporcionada por el sistema NDB y para comprobar la interferencia de otras estaciones.

La calidad de la guía proporcionada se evalúa, generalmente, observando el movimiento de la aguja del ADF. De todos modos, eso debe tenerse en cuenta que dado que, el ADF indica el ángulo entre la aeronave y la baliza de tierra, cualquier movimiento de guiñada de la aeronave producirá una oscilación en la indicación de

la aguja del ADF. Por lo tanto, se debe tener cuidado durante una verificación aérea, el mantener el rumbo de la aeronave lo más estable posible.

Procedimientos de Inspección Periódica NDB:

PARÁMETRO	REFERENCIA	
	Anexo 10	Doc. 8071
Código de Identificación	3.4.5.1.	5.3.3
Área de Cobertura Nominal	3.4.2.	5.3.7
Cobertura Efectiva	3.4.2.	5.3.9.
Procedimiento de Espera y Aproximación		5.3.11.
Sobrevuelo de la Estación		5.3.12.
Equipo de Reserva (de ser Instalado)		5.3.13.

IDENTIFICACIÓN: Todo NDB se identificará individualmente por un grupo de dos o tres letras en código Morse internacional, el cual es transmitido a una velocidad correspondiente a siete palabras por minuto aproximadamente. La identificación es satisfactoria si los caracteres codificados son correctos, claros y están debidamente espaciados en toda el área de cobertura.

COBERTURA: El valor mínimo de intensidad de campo en la cobertura nominal de un NDB debería ser de 70 $\mu\text{V/m}$. La cobertura se puede probar mediante vuelo radial o midiendo la intensidad de campo en un vuelo adecuado. El ajuste de la corriente de la antena NDB puede ser necesario para obtener resultados satisfactorios. Será suficiente volar las rutas aéreas servidas por el NDB junto con una órbita de pequeño radio alrededor de la baliza. Los vuelos deben realizarse a una altitud mínima de ruta o sector y notar la oscilación excesiva de la aguja del ADF, identificación débil o interferencia.

PROCEDIMIENTOS DE ESPERA Y APROXIMACIÓN: Se comprueba la oscilación excesiva de la aguja sin inversiones erróneas que puedan dar una falsa impresión de haber sobrevolado la estación.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

SOBREVUELO DE LA ESTACIÓN: Esta verificación confirma que se da una indicación correcta al pasar por una estación. La aeronave debería sobrevolar el NDB, preferiblemente 2 (DOS) radiales separados 90°, para asegurar que se obtenga una inversión del ADF con una oscilación aceptablemente limitada de la aguja.

EQUIPO DE RESERVA: Se aplicará el mismo vuelo y tolerancias que para el equipo principal.

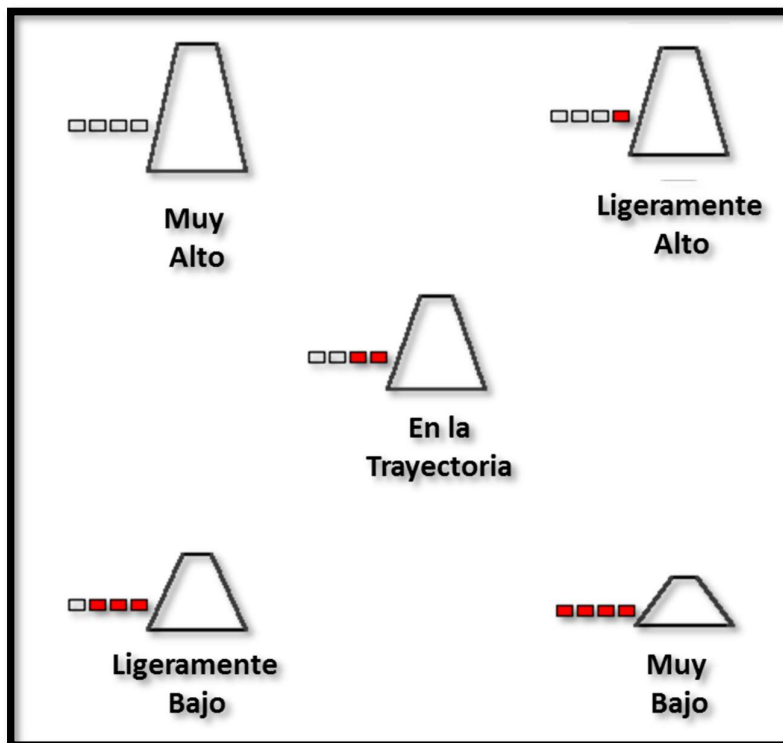
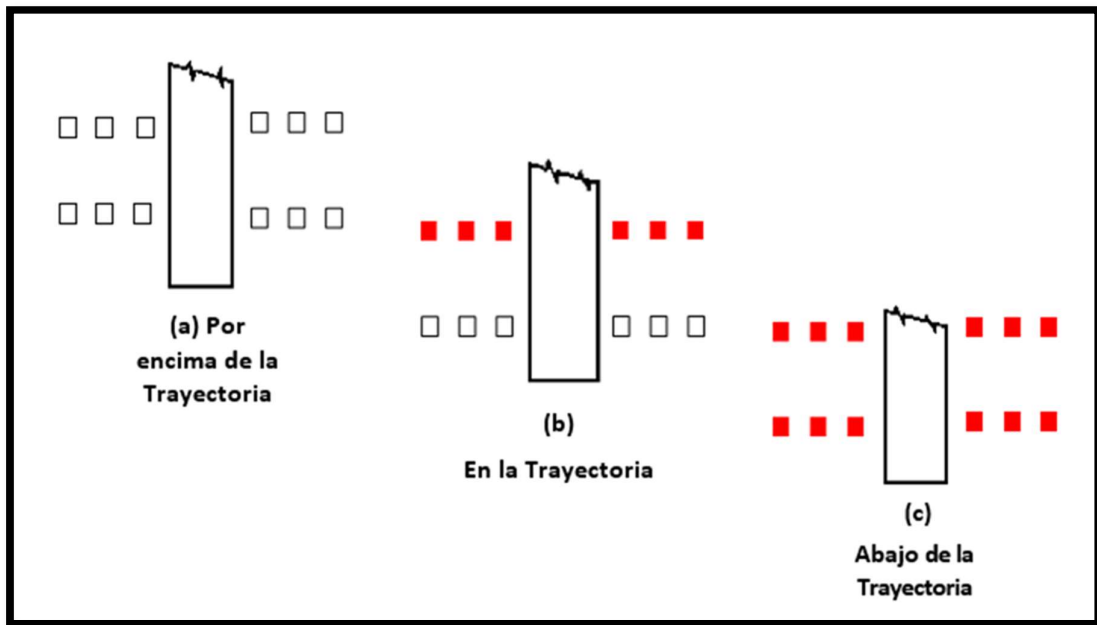
c) SISTEMAS DE VIGILANCIA

Los criterios y procedimientos para ejecutar la tarea de verificación aérea relacionado a los sistemas de vigilancia, se podrá encontrar en el [PR-DVIG-004 Procedimiento de Verificación Aérea para Sensores de Vigilancia - 2024](#)

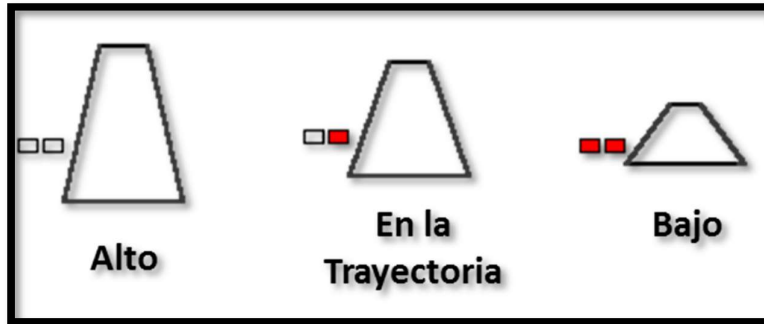
d) AYUDAS VISUALES

Se procederá a describir lo referente a Sistema Indicador de Pendiente de Aproximación Visual (VASIS), al Sistema Indicador de Pendiente de Aproximación de Precisión (PAPI), del Sistema de Luces de Aproximación (ALS) y de Luces de Pista.

Los sistemas VASIS y PAPI, son dispositivos en el suelo que usan luces blancas y rojas para definir una trayectoria de aproximación visual durante la fase de aproximación final, como se muestra a continuación:



Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.



El área de aproximación final de estos sistemas es de 10° para cada lado del eje de pista extendido, medida desde la barra o caja de luz más cercana a la cabecera de la pista, extendiéndose desde este punto hasta el punto de aproximación final, a una distancia mínima de 4 NM.

Todos los sistemas deberán tener las tolerancias previstas para que puedan ser clasificados como “Sin Restricción”. Los márgenes de tolerancia para las ayudas visuales son las que se detallan a continuación:

Requerimientos para verificaciones aéreas y tolerancias para sistemas VASIS/ PAPI:

PARÁMETRO	REF. MANT.	L Í M I T E S
1. Intensidad y Brillo de las Luces		Todas as luces deberán estar operando con la misma intensidad relativa para cada ajuste seleccionado.
2. Operación de las Lámparas		Inspección en Vuelo de Habilitación. Todas las lámparas deberán estar en operación. Inspección en Vuelo Periódica. VASIS Será tolerado como máximo una lámpara inoperante por caja. PAPI e APAPI Será tolerado um máximo de 50% de las lámparas inoperantes, siempre que haya, por lo menos, una lámpara en operación en cada caja.
3. Coincidencia con Rampa Eletrónica de Presición (ILS)		Las trayectorias visual y eletrónica deberán ser coincidentes dentro del área de 6.000 a 1.000 ft de la cabecera de la pista, de tal forma que no haya indicaciones en conflicto que puedan confundir al piloto. Para VASIS/ PAPI instalados para atender aeronaves del Grupo 4, la coincidencia será satisfactoria en la trayectoria visual al interceptar la pista desde 300 a 350 ft mas allá del punto donde la trayectoria eletrónica intercepta a la pista.

PARÁMETRO	REF. MANT.	L Í M I T E S
4. Ángulo Normal de la Trayectoria (Ver NOTA)		Normalmente deberá ser establecido con 3º, a no ser que sea necesario un ángulo más alto para responder al “clearance” de obstáculos. También podrá ser establecido con un ángulo más bajo por requisitos especiales (aeródromos militares o privados). En esos casos excepcionales, deberá ser solicitada la emisión de un mensaje NOTAM. Inspección de Vuelo de Habilitación VASIS, PAPI y APAPI Deberá ser establecido dentro de 0,05º de lo previsto. Inspección en Vuelo Periódica VASIS Deberá estar dentro de 0,2º de lo establecido. PAPI y APAPI Deberá estar dentro de 0,1º de lo establecido.
5. Ancho de la Trayectoria (Ver NOTA)		VASIS y APAPI Inspección de Vuelo de Habilitación: Valor ideal 0,5º. No deberá quedar menor que 0,5º y no mayor que 0,6º. Inspección en Vuelo Periódica: No deberá ser menor que 0,4º ni mayor que 0,7º. PAPI Sistema con 0,34º de ancho (Instalación Aislada) Inspección de vuelo de habilitación: El valor ideal será 0,34º. No deberá ser establecida menor que 0,34º ni mayor que 0,44º. 0,5º hasta 0,6º donde operen aeronaves de gran porte (B747, A-300 etc.) Inspección en Vuelo Periódica: No deberá ser menor que 0,24º ni mayor que 0,44º. Sistema de 0,5º de ancho (instalación combinada con trayectoria electrónica de precisión y también donde operan aeronaves de gran porte). Inspección de vuelo de habilitación: El valor ideal será 0,5º. No deberá ser establecida menor que 0,5º ni mayor que 0,6º. Inspección en Vuelo Periódica: No deberá ser menor que 0,4º ni mayor que 0,7º.

PARÁMETRO	REF. MANT.	L Í M I T E S
6. Ancho de los Sectores Inferior y Superior (PAPI)		En todas las inspecciones en vuelo, el valor ideal es 0.33°. Se puede establecer con una tolerancia de $\pm 0.1^\circ$ del valor ideal.
7. Cobertura Utilizable		La cobertura efectiva del sistema con tiempo despejado deberá ser: VASIS: Como mínimo, 4 NM para VASIS de 4, 6, 8 y 12 elementos. Como mínimo, 2,4 NM para VASIS de 2 elementos. PAPI: Mínimo, 4 NM. APAPI: Mínimo, 2,4 NM. El haz de luz producido por las cajas VASIS, PAPI y APAPI debe ser visible a través de un ángulo, en acimut, de al menos 10° o según lo establecido en un vuelo de habilitación.
8. "Clearance de Obstáculos" (Ver NOTA)		Inspección de vuelo de Habilitación Deberá verse una indicación roja bien definida de todas las casillas, manteniendo un espacio libre de 0.6° (PAPI), 0.9° (APAPI) o 1.° (VASIS 2 y 3 BARRAS) por encima de todos los obstáculos dentro área de cobertura. Inspección en Vuelo Periódica La indicación debe ser la misma, excepto que sólo se verificará en la extensión de la línea central de la pista.
9. Contraste e Identificación del Sistema		El sistema debe proporcionar información de la trayectoria que sea fácilmente identificable y distinguible de otras ayudas visuales luminosas y luces de superficie aeronáuticas dentro del entorno en el que está instalado. La identificación errónea o la imposibilidad de una pronta identificación del sistema hará que la ayuda sea " No Utilizable ".
10. Energía Secundaria		La ayuda visual NO DEBERÁ tener un rendimiento diferente al de la operación con energía primaria.

Sistemas de luces de aproximación (ALS)

Un ALS es una configuración de luces dispuestas simétricamente en dirección del eje de pista extendida, comenzando en la cabecera y extendiéndose en el sentido de su prolongación. Este sistema proporciona

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

información visual sobre la alineación de la pista, la percepción de la altura, la orientación para la nivelación del ala y las referencias horizontales.

Su objetivo es mejorar la capacidad operacional y la seguridad de las aeronaves durante las operaciones de aproximación y aterrizaje, particularmente durante los períodos nocturnos y/o en operaciones con visibilidad reducida. Aunque se considera ayuda visual, también se usa junto con ayudas electrónicas para aproximación y aterrizaje y, en general, admite mínimos de visibilidad reducida.

Los sistemas que se utilizan en pistas de aproximación de precisión (CAT I y CAT II/ III) suelen tener una longitud de 3.000 pies (900 m), mientras que los que se utilizan en las pistas para operaciones visuales, para pistas cuyas Claves de Referencias son 3 y 4 (NOTAS 1 y 2), destinadas al uso nocturno y a aproximaciones de “no precisión”, normalmente tienen una longitud de 420 m (1.400 pies). Estos últimos sistemas se denominan Simplificado.

Con el objetivo de mejorar la seguridad en una fase crítica del vuelo como es la aproximación, las configuraciones del sistema deben ser compatibles y adecuadas a los requisitos operativos. Estos sistemas también pueden consistir en luces de destello secuenciales (“Flash”), que dan la impresión de que una luz se mueve a gran velocidad hacia la cabeza de la pista (dos destellos por segundo), facilitando su orientación. El ALS equipado con “Flash” se llama ALSF. Si la operación es CAT I, se llama ALSF I; si son CAT II o CAT III, ALSF II/ III.

Además del ALS, se pueden instalar luces adicionales (luces de pista) en el aeródromo para dar al piloto una indicación perfecta de su posición en operaciones nocturnas o de baja visibilidad.

NOTA:

Las pistas, cuya clave de referencia sea el número 3, tienen una longitud de 1.200 a 1.800 m (exclusivo).

Las pistas, cuya clave de referencia sea el número 4, tienen una longitud de 1.800 m o más.

Todas las luces ALS y de la vía deben cumplir con las tolerancias previstas para ser clasificadas como “Sin Restricciones”. Para garantizar que no existan problemas de continuidad en la orientación visual proporcionada al piloto, se debe tener cuidado de que no haya cambios en el patrón básico del sistema de iluminación, incluso con el porcentaje mínimo de lámparas en funcionamiento. En ningún caso se permitirá la inoperancia de las lámparas adyacentes, excepto en “tapas” y “barras transversales”.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.

Las tolerancias para los sistemas ALS, luces de pista y luces de calles de rodaje, son las siguientes:

PARÁMETRO	REF. MANT.	L Í M I T E S
1. Sistema de Luces de Aproximación (ALS)		Intensidad de las Luces Los sistemas que posean control de brillo deberían poder funcionar con cada intensidad de luz seleccionada. La intensidad relativa de todas las luces debe ser uniforme para cada una de las intensidades seleccionadas.
		Alineación de las Lámparas Todas las lámparas deben estar correctamente alineadas tanto vertical como horizontalmente, para proporcionar una guía adecuada a lo largo de la rampa electrónica de ayuda de precisión. Cuando no hay una rampa de precisión, se verificará la alineación a lo largo de una rampa simulada de aproximadamente 3°.
		Operación de las Luces Inspección en Vuelo de Habilitación Todas las luces del sistema deben estar en funcionamiento y con sus filtros adecuados en sus respectivos lugares.
		Inspección en Vuelo Periódica Si se observan luces inoperantes, oscurecidas o desalineadas, se debe anotar el número y la ubicación, con el mayor detalle posible, y esta información se debe dar al responsable de la operación y el mantenimiento, para que se tomen medidas correctivas. Debe haber un mínimo de lámparas en funcionamiento, de la siguiente manera: CAT I y Simplificado: 85%. CAT II/III: 95% en los primeros 450 m. a partir de la cabecera y 85% más allá de los 450 m. Luces de Parpadeo Secuencial ("Flash") Cuando se instala en toda su longitud, en los primeros 450 m. desde la cabecera de la pista, solo puede haber una lámpara inoperativa, y más allá de los 450 m., se permitirán dos lámparas inoperativas, siempre que no sean adyacentes. Cuando esté instalado a partir de la barra de los 300 m. (1.000 ft), será permitida una lámpara inoperante desde los 450 m. a partir de la cabecera de la pista y, hasta los 450 m., serán permitidas dos lámparas inoperantes, siempre que no sean adyacentes.

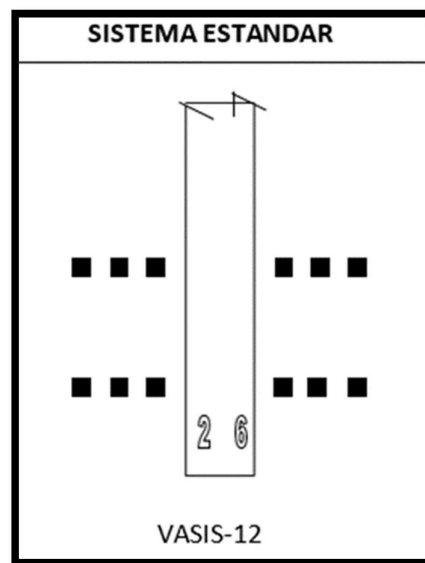
Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

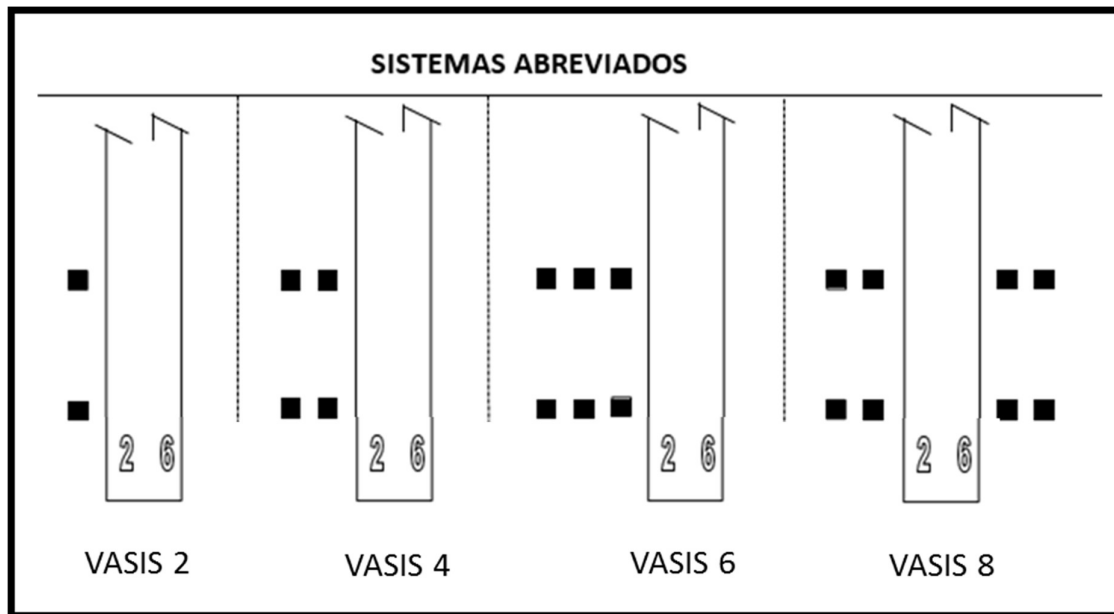
PARÁMETRO	REF. MANT.	L Í M I T E S
2. Luces de Identificación de Umbral de Pista		La intensidad de todas las luces deberá ser uniforme. Un mínimo de 85% de lámparas deberán estar en funcionamiento para la operación en CAT I y 95%, para la operación en CAT II/III.
3. Luces de Zona de Toma de Contacto		La intensidad de todas las luces deberá ser uniforme. Un mínimo de 90% de las lámparas deberán estar en funcionamiento para la operación en CAT II/III.
4. Luces de Eje de Pista		La intensidad de todas las luces deberá ser uniforme. Un mínimo del 95% de las lámparas deben estar en funcionamiento para la operación en CAT II / III.
5. Luces de Extremo de Pista		La intensidad de todas las luces deberá ser uniforme . Un mínimo de 85% de lámparas deberán estar en funcionamiento para la operación en CAT I y 75% para la operación en CAT II/III
6. Luces de Borde de Pista		La intensidad de todas las luces deberá ser uniforme . Un mínimo de 85% de las lámparas deberán estar en funcionamiento para la operación en CAT I y 95% para la operación en CAT II/III.
7. Luces de Borde de Calle de Rodaje		La intensidad de todas las luces deberá ser uniforme. Un mínimo del 75% de las lámparas deberán estar en funcionamiento para la operación en CAT I y 85% para CAT II/III.
8. Luces de Eje de Calle de Rodaje		La intensidad de todas las luces deberá ser uniforme. Un mínimo de 85% para la operación en CAT II/III. Los aeropuertos que operen ILS CAT II y no posean luces de eje de calle de rodaje instaladas podrán operar sin restricciones, siempre y cuando las luces de borde de calle de rodaje y las señales de eje de calle de rodaje proporcionen una orientación adecuada al piloto durante las operaciones nocturnas ILS CAT II. <u>NOTA:</u> En caso que el inspector juzgue que las luces de borde de calle de rodaje y las señales de eje de calle de rodaje no proporcionen una guía adecuada, la ayuda deberá ser descategorizada.
9. Energía Secundaria		Los diversos sistemas no deberán presentar desempeño diferente de la operación con la energía primaria.

Descripción de los sistemas

VASIS

El dispositivo VASIS, consiste en dos o tres barras de luz instaladas perpendicularmente a la pista. Las barras de luz pueden tener una, dos o tres cajas de luz en el lado izquierdo o en ambos lados de la pista. Cada una de estas cajas de luz, contienen tres lámparas de alta intensidad instaladas detrás de un filtro dividido horizontalmente que proyecta un haz de luz en blanco (abajo) y rojo (arriba). Las configuraciones de los diferentes sistemas se muestran a continuación:

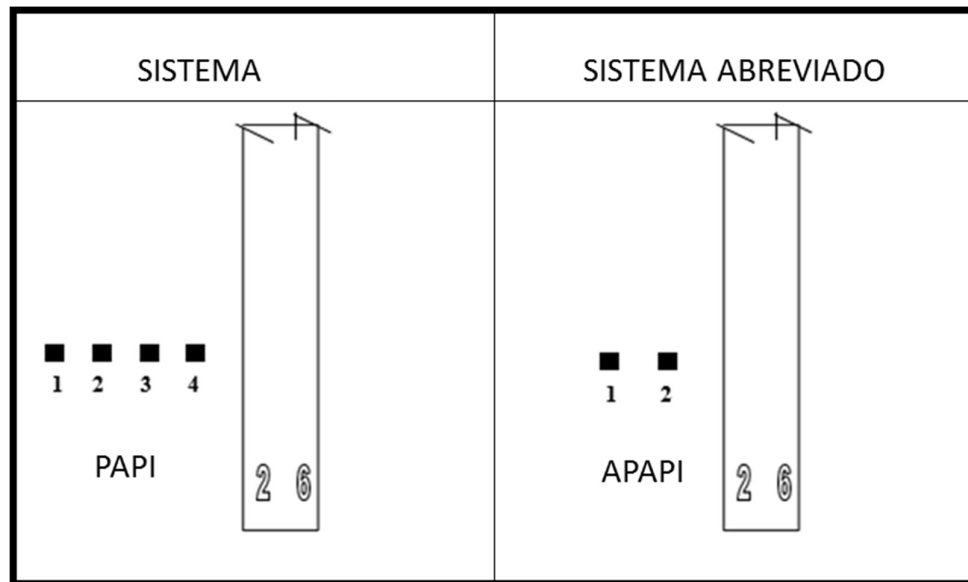




PAPI

Buscando mejorar todas las cualidades e incorporando una gran similitud con VASIS, se desarrolló el sistema PAPI. Estos sistemas normalmente consisten en 4 cajas de luz (PAPI) o 2 cajas (APAPI), las cuales se encuentran instaladas, predominantemente, en el lado izquierdo de la pista.

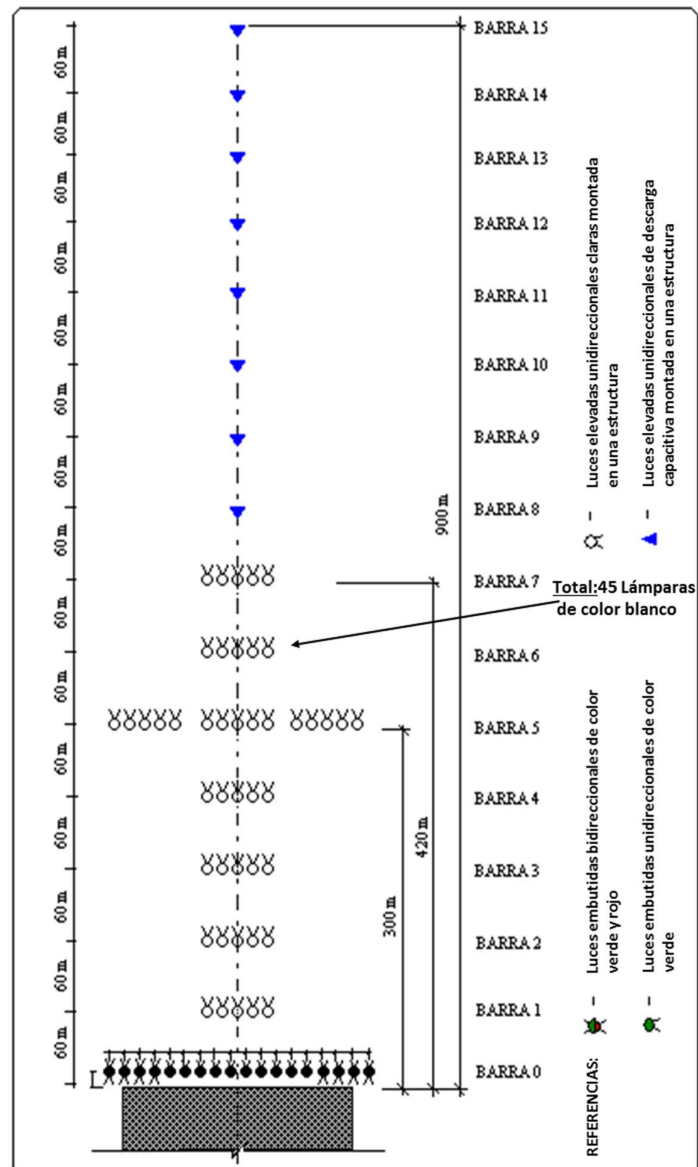
Estas cajas utilizan al menos dos proyectores ópticos que producen un haz de luz, cuya parte superior es blanca y la parte inferior, roja. Al pasar por el haz de luz, la transición del blanco al rojo es casi instantánea, ocurre en poco tiempo, con un ancho aproximado de 0.05° . Las configuraciones del sistema se muestran a continuación:



NOTA: Cuando se necesita orientación para nivelar las alas de los aviones, los sistemas (PAPI y APAPI) se pueden instalar en ambos lados de la pista.

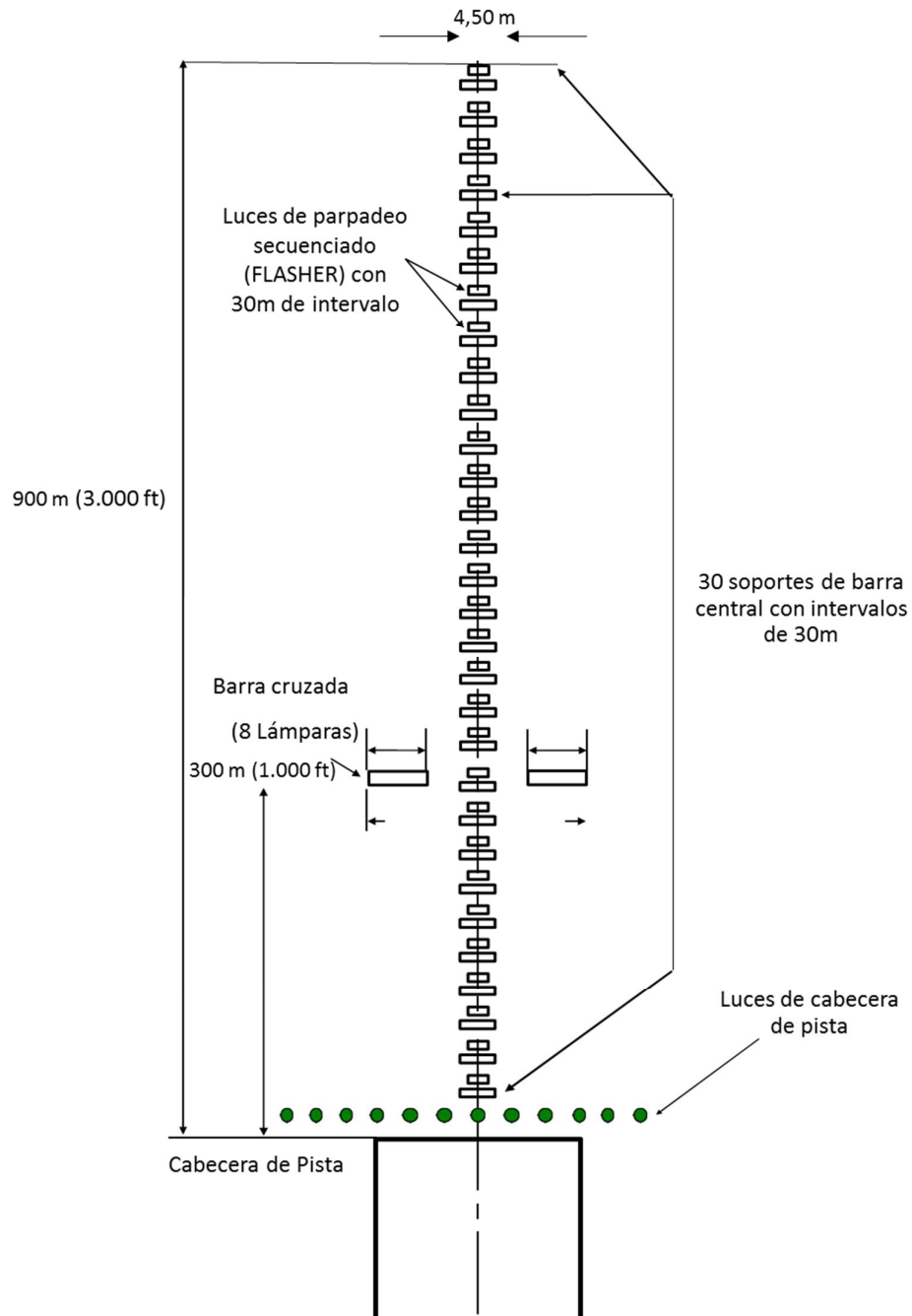
SISTEMAS DE LUCES DE APROXIMACIÓN (ALS)

Aunque existen estándares adoptados por otros países, los sistemas ALS tratados en este documento son los adoptados por OACI: ALS Simplificado (SALS) y ALS de Precisión (CAT I e CAT II/III).



Sistema de Luces para Aproximación de Intensidad Media con Luces Indicadoras de Alineamiento de Pista (MALSR)

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.



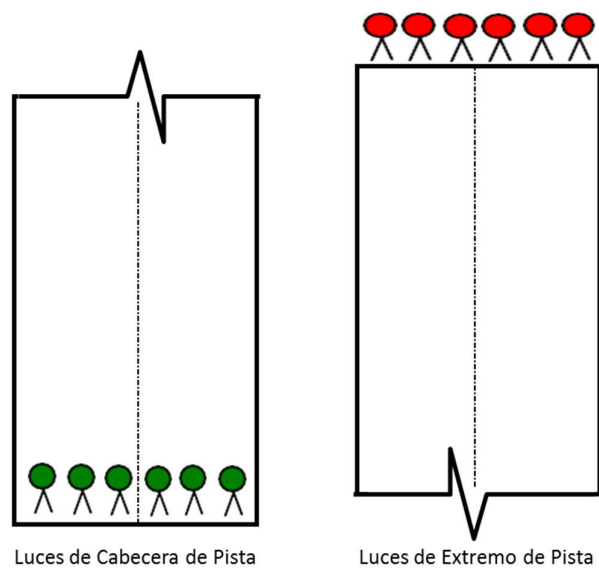
Sistema de Luces de Aproximación CAT I



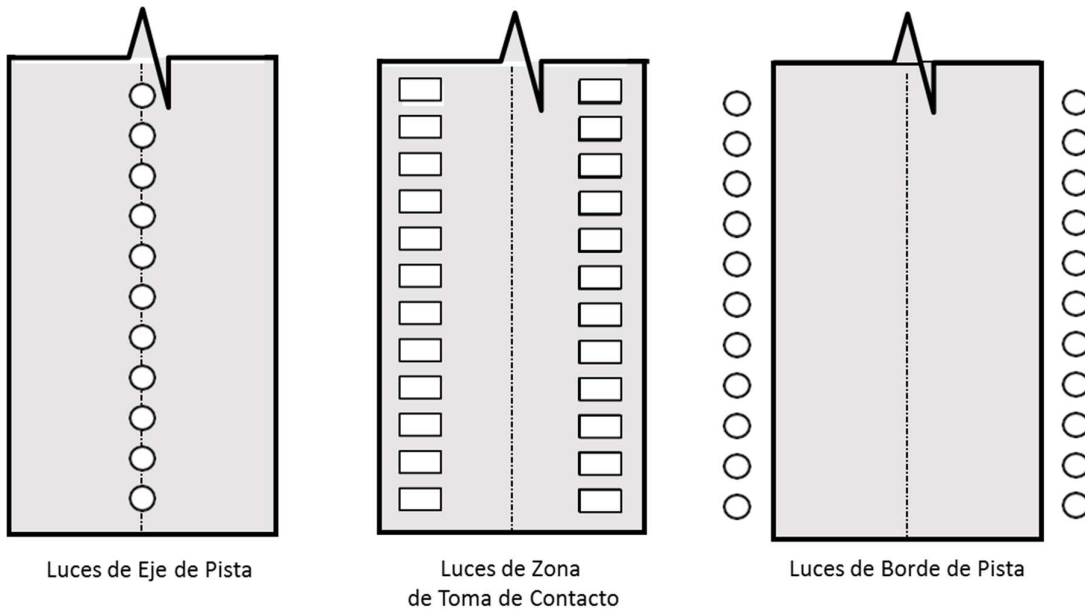
MN-GCNSE-002

SISTEMAS DE LUCES DE PISTA

A continuación, se representan algunas configuraciones empleadas en función a la normativa de la Autoridad Aeronáutica y a la respectiva por OACI.



Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.



A efectos de mantener un correcto funcionamiento de los sistemas de ayudas visuales, y que el mismo se encuentre dentro de los parámetros establecidos tanto por la normativa emanada por la Autoridad Aeronáutica, como así también en los casos específicos, por la contemplada por OACI, el Técnico Local, deberá:

- Asegurarse de que todas las lámparas están operando.
- Verificar las lámparas en cuanto a limpieza y oscurecimiento de las lentes.
- Verificar que los ángulos de cada caja estén ajustados correctamente.
- Verificar que el control de intensidad de las luces está operando normalmente.
- Disponer del material necesario (inclinómetro, llaves etc.) para ejecutar cualquier ajuste durante la verificación aérea.

Análisis de los sistemas VASIS/ PAPI, ALS Y LUCES DE PISTA

VASIS/ PAPI

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

El principio básico de operación de los sistemas VASIS/ PAPI, está en la diferenciación entre luces rojas y blancas. Cuando se encuentren discrepancias respecto al funcionamiento, la tripulación de la aeronave verificadora deberá reportarlas al Técnico Local.

Muchos factores, como la nieve, el polvo, la precipitación, el color de fondo y el terreno, afectan la interpretación de los pilotos del color de estos sistemas. A medida que el avión se acerca al umbral de la pista, la visión puede verse afectada debido a la propagación de las fuentes de luz y el estrechamiento de la rampa. Sin embargo, la orientación no se verá comprometida y la aeronave podrá avanzar de manera segura hasta el umbral de la pista, desde donde podrá realizar un aterrizaje normal.

ÁNGULO CAJA	ÁNGULO NOMINAL															
	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00	3,10	3,20	3,30	3,40	3,50	3,60	3,70	3,80	3,90	4,00
4	3,00	3,10	3,20	3,30	3,40	3,50	3,60	3,70	3,80	3,90	4,00	4,10	4,20	4,30	4,40	4,50
3	2,67	2,77	2,87	2,97	3,07	3,17	3,27	3,37	3,47	3,57	3,67	3,77	3,87	3,97	4,07	4,17
2	2,33	2,43	2,53	2,63	2,73	2,83	2,93	3,03	3,13	3,23	3,33	3,43	3,53	3,63	3,73	3,83
1	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00	3,10	3,20	3,30	3,40	3,50

Altura de Aeronaves de los Grupos 1 a 3

ÁNGULO CAJA	ÁNGULO NOMINAL															
	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00	3,10	3,20	3,30	3,40	3,50	3,60	3,70	3,80	3,90	4,00
4	3,08	3,18	3,28	3,38	3,48	3,58	3,68	3,78	3,88	3,98	4,08	4,18	4,28	4,38	4,48	4,58
3	2,75	2,85	2,95	3,05	3,15	3,25	3,35	3,45	3,55	3,65	3,75	3,85	3,95	4,05	4,15	4,25
2	2,25	2,35	2,45	2,55	2,65	2,75	2,85	2,95	3,05	3,15	3,25	3,35	3,45	3,55	3,65	3,75
1	1,92	2,02	2,12	2,22	2,32	2,42	2,52	2,62	2,72	2,82	2,92	3,02	3,12	3,22	3,32	3,42

Altura de Aeronaves del Grupo 4

ALS Y LUCES DE PISTA

Cuando se encuentren discrepancias respecto al funcionamiento del ALS y/o de las luces de pista, la tripulación de la aeronave verificadora deberá reportarlas al Técnico Local. Con referencia a "tapas", "barras transversales"

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

y luces de balizamiento laterales de pista, las luces adyacentes se consideran ubicadas lateralmente (en la misma "barra" o "barra transversal") y longitudinalmente (en la misma fila de luces de baliza laterales).

En vista de ser ayudas, cuyo resultado de la verificación aérea depende de la agudeza visual de cada piloto para determinar los ángulos de transición, se recomienda que, especialmente en las verificaciones aéreas de habilitación, dichos ángulos se determinen con la mayor precisión posible. Debe enfatizarse que las mediciones realizadas en vuelo, aunque obstaculizadas por las características de difusión de la fuente de luz, alcanzan un grado de precisión muy satisfactorio, considerando el cuidado para la ejecución de la verificación de vuelo, especialmente con respecto a la luz ambiental.

Los ajustes iniciales deben ser realizados por la tripulación de tierra y verificados en vuelo, como se describe en este capítulo. Se recomienda que las verificaciones aéreas se realicen posterior al horario del crepúsculo civil, con el objetivo de una mejor definición y precisión de los parámetros deseados, ya que un menor brillo del equipo proporcionará mejores resultados.

OPERACIÓN, INTENSIDAD Y BRILLO DE LAS LUCES

PROCEDIMIENTO APROBADO

Los sistemas VASIS / PAPI tienen un ajuste gradual de la intensidad de la luz, normalmente controlado manualmente por los Técnicos Locales. Por ello, es necesario que la aeronave verificadora, efectúe una aproximación, en la prolongación del eje de la pista y en la trayectoria de aproximación, con velocidad reducida, pidiéndole al Técnico Local que varíe el control de intensidad, pasando por todas las posiciones, y será necesario, verificar que todas las lámparas estén funcionando y tengan la misma intensidad relativa para cada posición.

ÁNGULO DE TRASICIÓN Y ÁNGULO DE TRAYECTORIA NORMAL

PROCEDIMIENTO APROBADO

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

Estos ángulos dependen básicamente del ajuste vertical de sus cajas. Una vez que se establecen estas posiciones verticales, estos valores se mantendrán hasta que algo afecte la posición original de las cajas, o internamente haya un problema con el foco o el filtro de las luminarias.

Los ángulos de transición y el ángulo normal de la trayectoria, en las verificaciones aérea de habilitación, verificaciones periódicas (si es necesario) o especiales, deben determinarse de acuerdo con lo descrito en los respectivos procedimientos aprobados. Al acercarse a las cabeceras que tienen ayudas que proporcionan una trayectoria electrónica que coincide con la trayectoria de Ayuda Visual, se deberá comparar la indicación visual con la electrónica.

VASIS

Para el caso del dispositivo VASIS, se pueden dar las siguientes condiciones:

a) Ángulo de transición bajo:

Rosa en la primera barra y roja en la segunda.

b) Ángulo de transición alto

Blanco en la primera barra y rosa en la segunda.

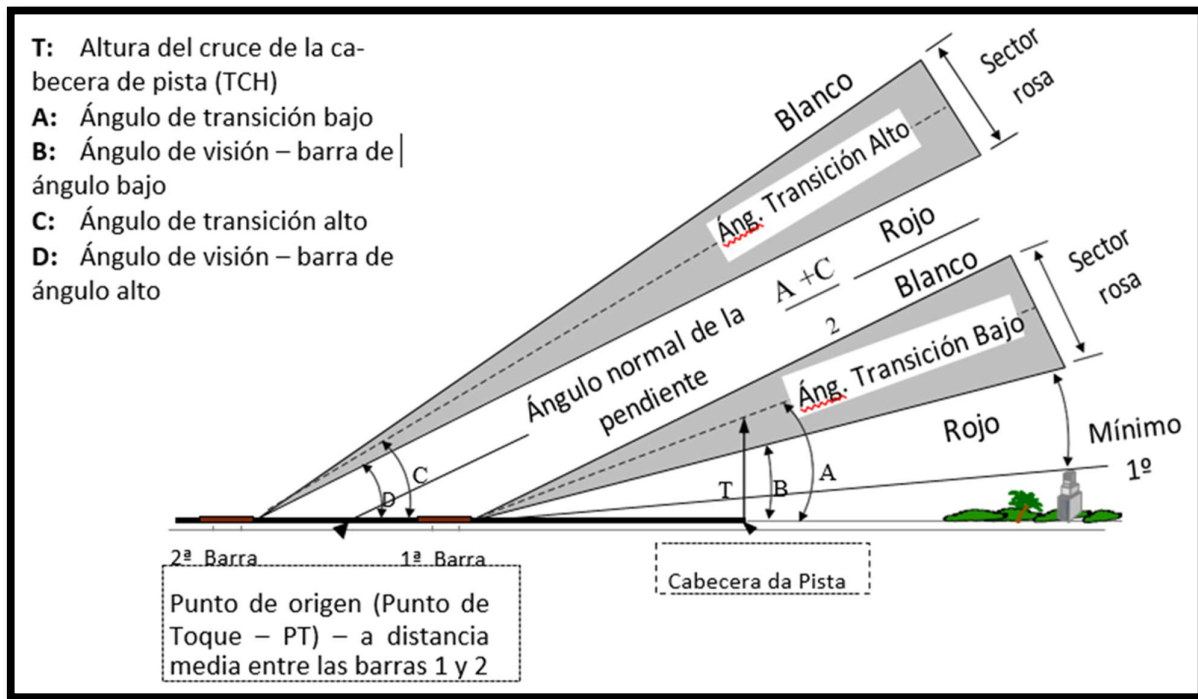
c) Ángulo de trayectoria normal

Será el correspondiente al valor intermedio entre los ángulos de transición baja y transición alta, dado por la siguiente fórmula:

$$\frac{A + C}{2}$$

A continuación, se presenta el Diagrama de Clearance de Obstáculos y Ángulos para el dispositivo VASIS:

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

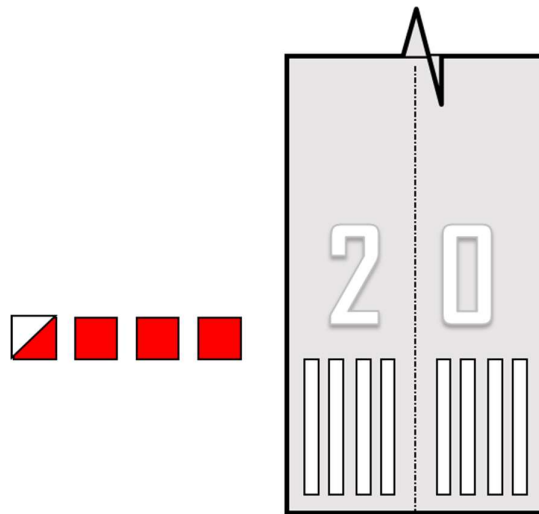


PAPI

Para el caso del dispositivo PAPI, se pueden dar las siguientes condiciones:

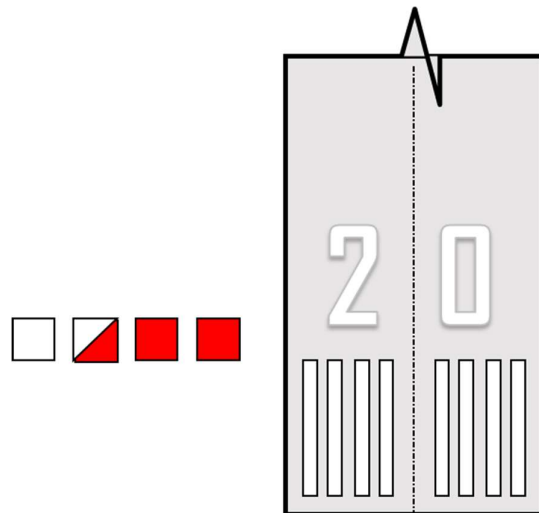
a) Ángulo de transición bajo:

Transición de rojo a blanco en el cuadro 1 (más externo), y rojo en los otros.



b) Ángulo de Transición Medio Bajo

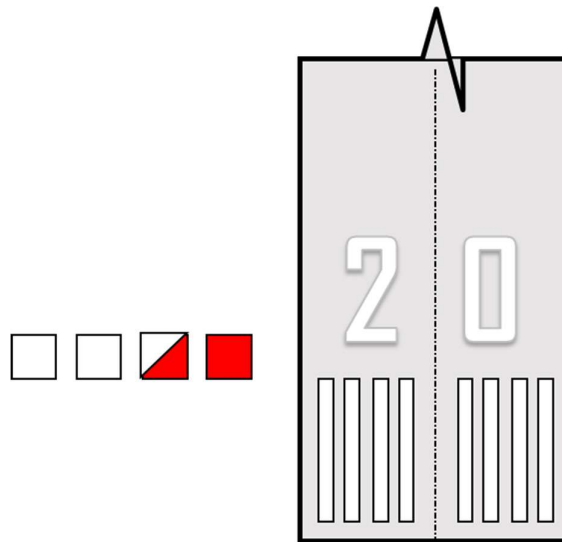
Blanco en la primera caja, transición de rojo a blanca en la segunda caja y rojo en las demás.



c) Ángulo de Transición Medio Alto:

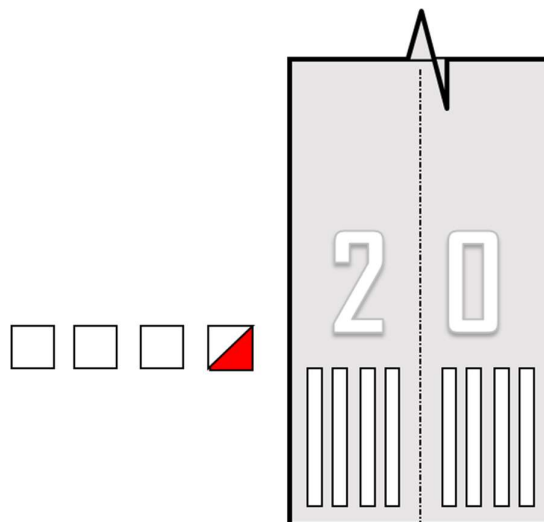
Blanco en la primera y en la segunda caja, transición rojo a blanco en la tercera y rojo en la cuarta caja.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.



d) Ángulo de Transición Alto:

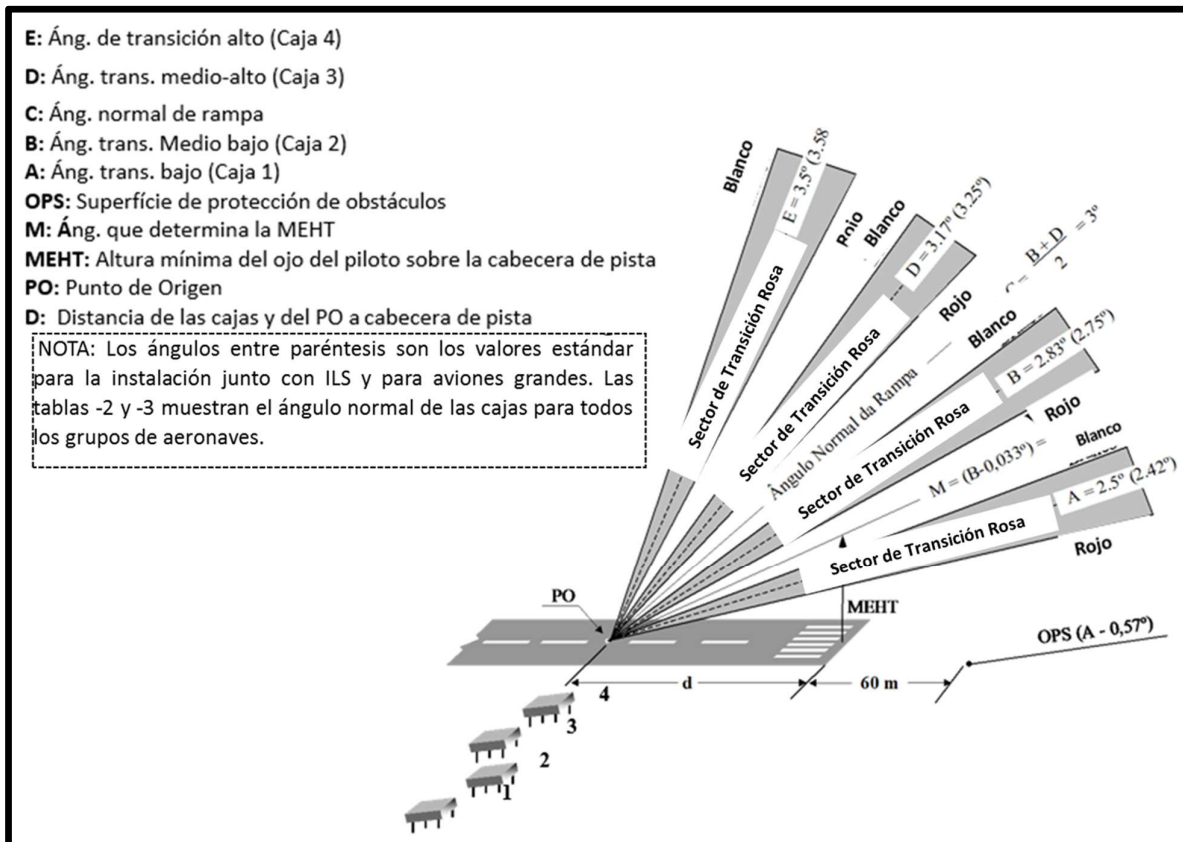
Blanco en la primera, segunda y tercera caja, transición rojo a blanco en la cuarta caja.



El ángulo normal de la trayectoria será el correspondiente al valor intermedio entre los ángulos de transición medio-bajo y los ángulos de transición medio-alto, tal como se muestra en la siguiente fórmula:

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

$$\frac{B + D}{2}$$

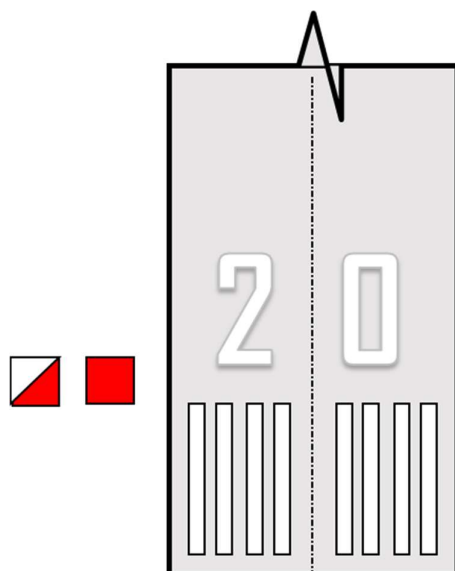


APAPI

Para el caso del dispositivo APAPI, se pueden dar las siguientes condiciones:

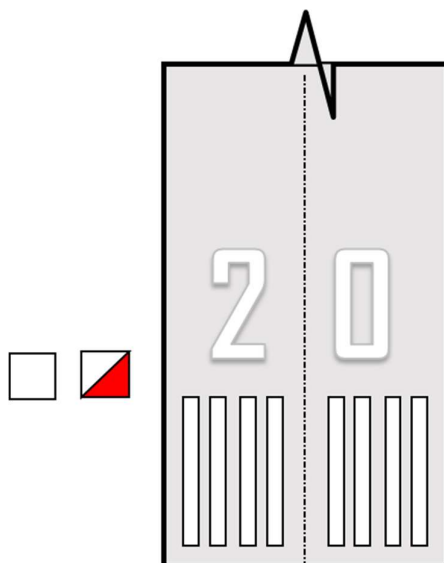
a) Ángulo de Transición Bajo:

Transición de rojo a blanco en la primera caja y rojo en la segunda caja.



b) Ángulo de Transición Alto:

Blanco en la primera caja y transición de rojo a blanco en la segunda.

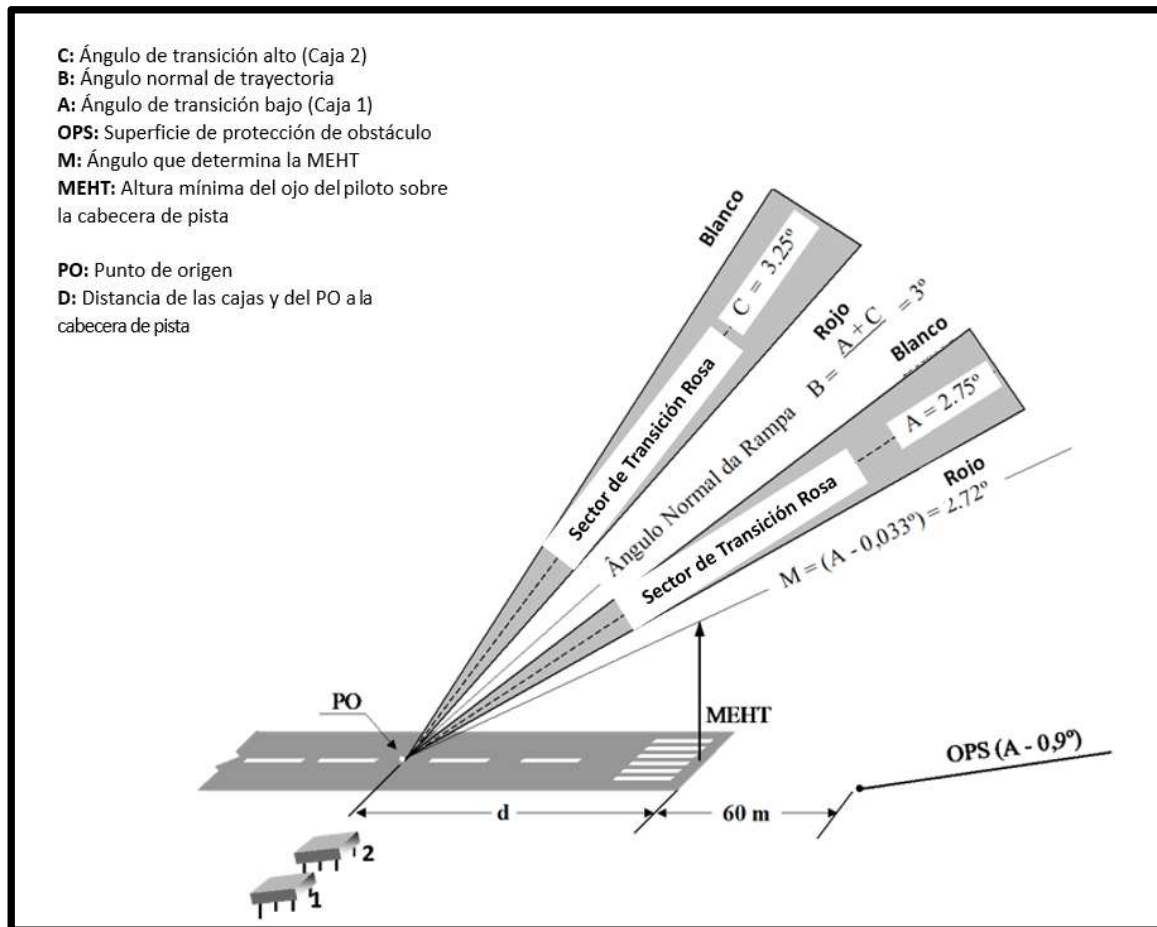


El ángulo normal de la trayectoria, será el correspondiente al valor intermedio entre ángulos de transición bajos y altos, tal como se muestra en la siguiente fórmula:

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

$$\frac{A + C}{2}$$

A continuación, se presenta un diagrama de un APAPI con una trayectoria de 3°:



En el caso particular del APAPI, se debe tener en consideración los siguientes procedimientos:

- Orientación Utilizando Teodolito: el Técnico Local informará a la tripulación de la aeronave verificadora, los valores deseados para los ángulos de transición bajo, medio – bajo, medio – alto y alto, así como el ángulo de trayectoria normal. La aeronave verificadora realizará 3

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

(TRES) pasajes estándar en estos ángulos con la guía de “rueda”, “nariz” y “cola”. Para los ángulos de transición, la información de “nariz” debe coincidir con el cambio de configuración (transición de rojo a blanco), de acuerdo con la configuración descrita en la presente sección.

- b) Método de Paso Nivelado con Acompañamiento utilizando Teodolito: la aeronave verificadora hará 2 (DOS) pasajes estándar a aproximadamente 500 (QUINIENTOS) pies de altura. El Técnico Local solicitará que se transmita el ángulo cada vez que la tripulación de la aeronave verificadora informe un cambio de configuración (transición de rojo a blanco), de acuerdo con la configuración descrita en la presente sección. El ángulo normal de la trayectoria, será la media aritmética entre los ángulos de transición medio – bajo y medio – alto.
- c) Método de Pasaje de Trayectoria: la aeronave verificadora hará 3 (TRES) pasajes estándar a una caja específica y solicitará al Técnico Local que active el marcador de evento cada vez que produzca un cambio de configuración (transición de rojo a blanco), de acuerdo con la configuración descrita en la presente sección. El ángulo normal de la trayectoria será la media aritmética entre los ángulos de transición medio – bajo y medio – alto.
- d) Método de Pasaje Nivelado: la aeronave verificadora realizará 2 (DOS) pasajes estándar a lo largo de los ángulos de transición bajo, medio – bajo, medio – alto y alto, y solicitará al Técnico Local que active el marcador de evento cada vez que ocurra un cambio de configuración (transición de rojo a blanco). El ángulo normal de la trayectoria será la media aritmética entre los ángulos de transición medio – bajo y medio – alto.

ANCHO DE TRAYECTORIA

PROCEDIMIENTO APROBADO

Se entiende que el ancho es la diferencia de la medición angular existente entre los ángulos de transición alto y bajo de las trayectorias VASIS y APAPI y entre los ángulos de transición medio-alto y medio-bajo de la trayectoria PAPI. En términos prácticos, es el espacio vertical donde un avión puede "fluctuar", con el piloto con las indicaciones de "en Trayectoria"; por lo tanto, a medida que este ángulo se estrecha el pilotaje de la aeronave se vuelve difícil y a medida que se expande, se facilita el pilotaje, pero la seguridad operacional puede verse comprometida.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda “Copia Controlada” y el número del destinatario.

VASIS

El ancho ideal de la trayectoria es de 0.5° . El ancho se obtiene restando el ángulo de transición bajo del ángulo de transición alto.

PAPI

Para instalación aislada, el ancho de trayectoria ideal es 0.34° , mientras que el de los sectores inferiores y superior es 0.33° . Para instalaciones con una trayectoria de precisión (ILS, PAR) y/o donde operan aeronaves grandes (B-777, A-380, etc.), el ancho de trayectoria ideal es 0.5° . El ancho se calcula restando el ángulo de transición medio-bajo del ángulo de transición medio-alto.

APAPI

El ancho ideal de la trayectoria es de 0.5° . El ancho se calcula restando el ángulo de transición bajo del ángulo de transición alto.

COBERTURAS

PROCEDIMIENTO APROBADO

En el caso de la Cobertura Utilizable, el procedimiento contemplará una verificación de la cobertura durante los pasajes "Clearance" (espacio libre) y las mediciones de ángulo. Luego se observará si la distancia prevista en el sistema es perfectamente visible.

Con respecto a la Cobertura Angular, el haz de luz producido por las cajas del sistema debe ser visible a través de un ángulo acimutal de al menos 10° a cada lado de la línea central de la pista extendida, medido a través de la primera barra para VASIS y a través de las cajas para PAPI.

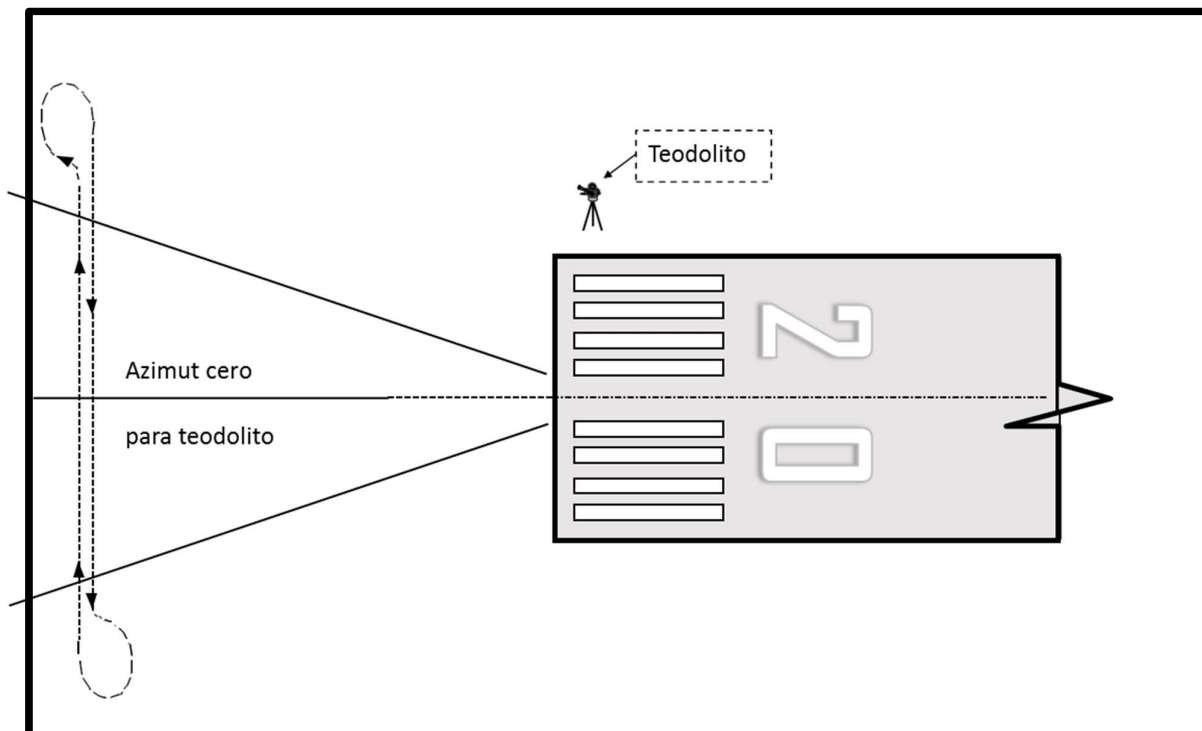
Para la verificación de la Cobertura Angular, se realizará el pasaje estándar, a una distancia aproximada de 2 NM (DOS MILLAS NÁUTICAS) por la cual sea posible observar claramente las cajas del sistema. El cruce tendrá lugar aproximadamente a 600 (SEISCIENTOS) pies de altura.

La Cobertura Angular, a ambos lados de la pista, deben ser lo más simétrico posible. En situaciones especiales, puede ser necesario limitar la Cobertura Angular a valores más bajos, de modo que la cobertura del sistema no cubra un obstáculo específico posicionado lateralmente al eje de la pista.

Para llevar a cabo lo mencionado precedentemente, se deben tener en consideración los siguientes métodos:

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

- a) Método Utilizando Teodolito: durante el pasaje, la tripulación de la aeronave verificadora informará el punto donde se completó la visualización de todas las cajas iluminadas y, continuando el pasaje, informará cuando en el otro lado de la pista, se apague la primera caja iluminada.
- b) Otros Métodos: durante el pasaje, la tripulación de la aeronave verificadora, deberá activar el marcador de evento en el punto donde se completa la visualización de todas las cajas iluminadas y, continuando el pasaje, activará el marcador, cuando en el otro lado de la pista se apague la primera caja iluminada que fue visualizada.



CLEARANCE DE OBSTÁCULOS

La trayectoria normal de aproximación del sistema debe proporcionar "espacio libre" (Clearance) sobre todos los obstáculos dentro del área de cobertura aprobada. El espacio libre se define como la separación vertical en relación con los obstáculos en un área, cuando esta separación permite un vuelo seguro, incluso en el sector de

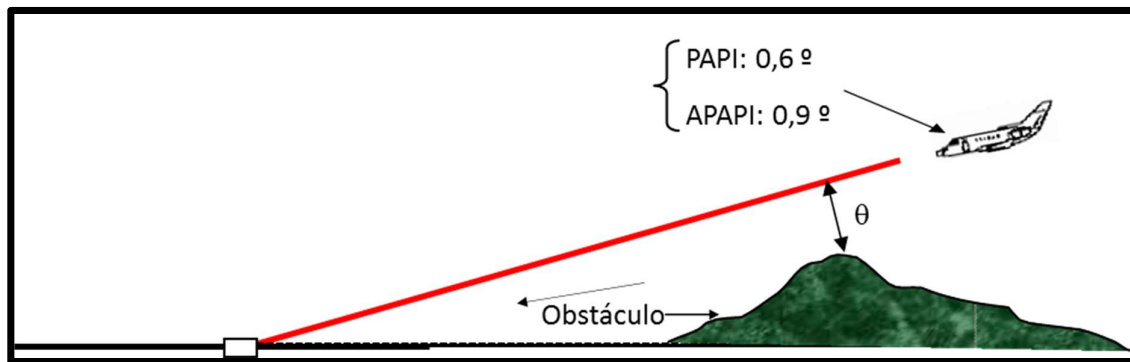
Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuentan con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

información de ayuda más bajo. Dicho espacio se verifica mediante aproximaciones en el sector debajo de la trayectoria (rojo) del sistema.

PROCEDIMIENTO APROBADO

Para llevar a cabo lo mencionado precedentemente, se deben tener en consideración los siguientes métodos:

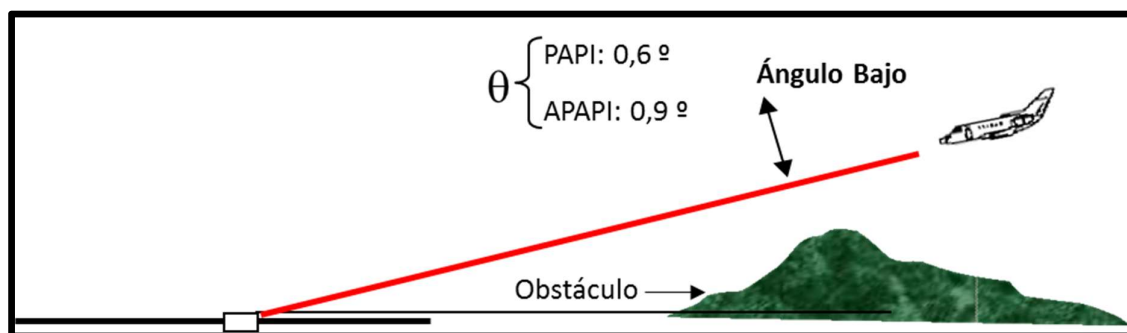
- a) Método Utilizando Teodolito: En las inspecciones de vuelo de habilitación, con el teodolito ajustado a un ángulo vertical de 0.6° (PAPI), 0.9° (APAPI) y 1° (VASIS) sobre el obstáculo más grande, tal como se aprecia en la figura siguiente, en área de cobertura, la aeronave verificadora hará una aproximación visual en el eje de pista y en los extremos de la cobertura. En otras inspecciones, periódicas y especiales, con el teodolito ajustado a un ángulo vertical de 0.6° (PAPI), 0.9° (APAPI) y 1° (VASIS) por encima del obstáculo más grande, en el área de cobertura, la aeronave verificadora, se acercará visualmente al eje de la pista. Se deberá mantener estos ángulos en línea con la trayectoria. En esta situación, el piloto debe ver el sistema como se describe a continuación:
- VASIS: 2 (DOS) barras rojas bien definidas.
 - PAPI/APAPI: todas las cajas con luces rojas bien definidas.



- b) Otros Métodos Utilizados: en las inspecciones de vuelo periódicas y especiales, en lugares donde sea posible que el vuelo se lleve a cabo de manera segura, se puede realizar el siguiente procedimiento:

Con el sistema de posicionamiento de a bordo ajustado a un ángulo vertical de 0.6° (PAPI), 0.9° (APAPI) y 1° (VASIS) debajo del ángulo bajo, tal como se aprecia a continuación, la aeronave verificadora realizará un acercamiento visual al eje de la pista, a menos que un

obstáculo merezca investigación. Deberá mantener estos ángulos para eliminar de forma segura todos los obstáculos del área de cobertura, con la visualización de todas las cajas en rojo.



INFORMACIÓN GENERAL

Se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Si hay dudas sobre la interferencia de cualquier obstáculo en el despeje (Clearence), la confirmación debe hacerse con el teodolito.
- El área de cobertura es aquella definida por la cobertura angular y la cobertura utilizable.
- En caso de que las barras y/o cajas del sistema no tengan luces rojas bien definidas (indicación de espacio libre insuficiente, Clearence), se deberá seguir uno de los siguientes pasos:
 - Remoción de obstáculo.
 - Elevación del ángulo normal de la trayectoria.
 - Reubicación de las cajas del sistema.
 - Reducción de la cobertura angular con la instalación de mamparos.

COINCIDENCIA CON LA TRAYECTORIA ELECTRÓNICA DE PRECISIÓN

GENERALIDADES

En las pistas provistas con sistema ILS, el ángulo normal de la trayectoria visual de PAPI, APAPI y VASIS, deberá coincidir tanto como sea posible con el ángulo de la trayectoria electrónica de precisión.

La coincidencia del punto de toma de contacto de la ayuda visual con la de la ayuda electrónica de precisión solo es verdadera en toda su extensión para los aviones pequeños y medianos. Para aviones de gran porte, las

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

ayudas visuales deberán implementarse adecuadamente para satisfacer el enfoque simultáneo en ambas trayectorias (ojo del piloto para ayuda visual y antena GP/ nariz de avión para trayectorias electrónicas).

Las instalaciones de ayudas visuales están diseñadas de tal manera que el Punto de Referencia de Pista (RRP) del VASIS/ PAPI y el punto de intercepción en pista de la trayectoria electrónica de precisión del sistema ILS, sean lo más coincidentes posibles. Sin embargo, debido a problemas en el sitio, los puntos pueden no coincidir. Esto no evita que sean satisfactorios para su uso. En este caso, cuando no hay coincidencia de ángulos y/o puntos (referencia e intercepción), el uso puede ser autorizado, pero se deberá emitir un mensaje NOTAM.

Algunas instalaciones de VASIS/ PAPI están diseñadas para prestar servicio a las aeronaves del Grupo 4. El RRP de estos sistemas están previstos su ubicación entre 300 y 350 pies además del RPI de la trayectoria electrónica.

PROCEDIMIENTO APROBADO

Los sistemas instalados para apoyar procedimiento de aeronaves de los Grupos 1, 2 y 3 se deberán volar en la trayectoria electrónica desde aproximadamente 2 NM (DOS MILLAS NÁUTICAS) hasta la cabecera de pista. Para las aeronaves del Grupo 4, se deberán volar ambas trayectorias, electrónica y visual, de forma independiente. Durante el vuelo de la trayectoria visual, se deberá controlar y/o registrar la desviación del ILS GP de 6.000 a 1.000 pies de distancia de la cabecera.

Se deberá realizar la comparación de las trayectorias electrónicas y visuales, en el área comprendida entre los 6.000 y 1.000 pies antes del umbral, con respecto a la coincidencia del punto de intercepción en la pista. Para las inspecciones de vuelo de habilitación, si es posible, ambos ángulos deben optimizarse. Para los sistemas VASIS/ PAPI instalado para servir aviones del Grupo 4, se deberá comparar los puntos de intersección de ambos sistemas.

Estos sistemas deberán proporcionar una indicación de la trayectoria que sea fácilmente identificable y rápidamente distinguible de otras ayudas visuales luminosas y luces de superficie aeronáuticas en la cabecera de pista y el en área de la zona de toma de contacto. Esta evaluación puede llevarse a cabo durante algunas maniobras realizadas en la ejecución de la verificación aérea. Deberá tenerse en cuenta si las luces o aviones circundantes en las calles de rodaje interfieren con la identificación o el uso del sistema instalado. En caso de algún problema de identificación, este parámetro de verificación aérea debe comprobarse por la noche. Si se puede identificar un problema específico durante el día, no habrá necesidad de confirmación por la noche.

SISTEMAS DE LUCES

Se requiere la verificación aérea de habilitación para todos los sistemas de luces de aproximación que admitan un procedimiento de aproximación por instrumentos para uso público. La lista de verificación especifica los elementos a inspeccionar para cada tipo de verificación aérea en particular.

Las lámparas de los sistemas utilizados con aproximación de precisión (ILS) están orientadas verticalmente a las trayectorias respectivas, a 1.600 pies delante de ellas. Las lámparas de los sistemas utilizados en aeródromos que operan solo en condiciones visuales o que operan en condiciones de vuelo por instrumentos con aproximación de "no precisión" están orientadas, verticalmente, a un punto en una tercera trayectoria simulada de 3°, a 1.600 pies delante de ellas. Como resultado, es necesario que la aeronave verificadora esté posicionada adecuadamente para llevar a cabo una evaluación correcta del sistema.

OPERACIÓN, INTENSIDAD Y BRILLO DE LUCES

Durante el vuelo de verificación, se deberá comprobar que todas las luces presenten un brillo uniforme para cada ajuste del control de brillo solicitado. Los ajustes de intensidad normal para operación en las diversas situaciones son los siguientes:

- a) Operación diurna: 100% o brillo 4 o 5.
- b) Operación en el crepúsculo: 30% o brillos 2 o 3.
- c) Operación nocturna: 10% o brillo 1.

NOTA: Cuando solicite un cambio de brillo durante el vuelo de verificación, el cambio deberá hacerse gradualmente.

ALINEACIÓN DE LAS LÁMPARAS

El ángulo de la aproximación de precisión determinará los puntos de convergencia vertical. Es necesario colocar el avión verificador en el ángulo previsto de la trayectoria para determinar si cada lámpara y las barras de luz están alineadas correctamente. Para los procedimientos de aproximación "no de precisión" y los aeródromos que operan solo en condiciones visuales, las luces y las barras de luces, se verificarán acercándose a una tercera trayectoria simulada. Se puede identificar una alineación inadecuada, hacia abajo o hacia arriba, colocando la aeronave verificadora ligeramente por debajo o por encima de la trayectoria de aproximación normal.

SISTEMA DE LUCES CONTROLADO POR RADIO

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

Se verificará el funcionamiento de los sistemas de luz controlado por radio asociado con el procedimiento de aproximación por instrumentos, tanto sea de "precisión" o de "no precisión", en las verificaciones aéreas de Habilitación y en las Periódicas. Estos sistemas son activados y controlados por señal de radio generada en la aeronave o en una ayuda en tierra. Si el control de las luces por parte del piloto no funciona, se debe proporcionar un mensaje NOTAM e informar al ATC, que las luces deben activarse manualmente para usarse de noche o en funcionamiento IFR.

LUCES DE PARPADEO SECUENCIAL ("FLASH")

La tripulación de la aeronave verificadora comprobará la secuencia uniforme y la existencia de lámparas inoperativas o desalineadas.

NOTA 1: Normalmente el "Flash" tiene una activación independiente de ALS, sin embargo, hay equipos que solo se activarán automáticamente después del brillo de ALS 3.

NOTA 2: Las lámparas "Flash" no tienen variación en el brillo.

LUCES DE PISTA

PROCEDIMIENTO APROBADO

La aeronave verificadora realizará una aproximación en el ángulo de la aproximación de precisión (o simulada desde 3° para "no precisión"), con paso sobre la pista hacia la cabecera opuesta. En esta aproximación, la tripulación deberá verificar el funcionamiento de las lámparas (brillo e intensidad, también, si corresponde) de los sistemas de luz enunciados precedentemente.

SISTEMA PARA DETERMINAR LA POSICIÓN (EMPLEADO PARA SISTEMAS RADIOAYUDAS Y AYUDAS VISUALES)

Se requiere información sobre referencias de posición en todos los tipos de ensayos y verificaciones aéreas, para poder determinar la precisión de la señal de navegación. El sistema para determinar la posición es independiente de la instalación que esté sometida a ensayos o inspección. El sistema para determinar la posición y el receptor para ensayos/inspección en vuelo contribuyen al balance de errores. El balance general de error debería ser cinco veces mejor que la actuación publicada de la señal de navegación.

Tradicionalmente se han utilizado como referencia de posición para ensayos del ILS los teodolitos de lectura eléctrica. La señal de salida se registra en tierra, lo cual requiere una evaluación posterior al vuelo, o se transmite a la aeronave verificadora. Los ensayos del ILS requieren dos lugares distintos para deducir con

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

teodolitos los datos en azimut y en elevación. Si se añade equipo telemétrico pueden realizarse ensayos del ILS desde un solo emplazamiento. Para determinar la posición con teodolitos se requiere una visibilidad mínima de 11 km (6 NM), necesitándose a su vez, un operador perito de teodolito para que los errores de seguimiento manual se reduzcan a un mínimo.

El seguimiento manual puede aumentar significativamente el balance general de errores de la verificación aérea; por lo tanto, han de adoptarse medidas de precaución al evaluar con teodolitos las ayudas de aproximación y de aterrizaje, particularmente las instalaciones de Categoría III. Se han elaborado sistemas de seguimiento automático para optimizar el balance de error. El operador debería reglar el equipo de seguimiento para captar a la aeronave verificadora, e iniciar el seguimiento automático. Los datos de seguimiento se transmiten a la aeronave.

En los sistemas modernos para determinar la posición se combinan los datos de entrada de distintos sensores. De este modo mejora la exactitud, fiabilidad y disponibilidad de datos sobre referencias de posición. Los sistemas de navegación inercial (INS) a los que se incorporan otros sensores constituyen la base de estos sistemas. Se mejora la exactitud con entradas de diversos sensores, tales como los del sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) y de sistemas de cámaras fotográficas a bordo que proporcionan información actualizada sobre referencias independientes. Con la incorporación de estas tecnologías, pueden realizarse las operaciones de verificación aérea en condiciones de visibilidad limitada.

e) VALIDACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE VUELO POR INSTRUMENTOS

Este capítulo establece los criterios para llevar a cabo la validación de procedimientos de vuelo, con inclusión de la exactitud del diseño, la seguridad operacional y la aplicabilidad del procedimiento en la práctica bajo las normas IFR y VFR. Los procedimientos instrumentales a validar son: aerovías (AWY), rutas de llegada estandarizada (STAR), de salida estandarizada (SID), aproximaciones instrumentales (IAC) y esperas, diseñados por el DDEA. El equipo de abordaje requerido para la evaluación será determinado por la autoridad y la naturaleza del procedimiento.

Cuando se hace referencia a la validación en vuelo de procedimientos de vuelo instrumentales, las mismas deben realizarse siguiendo los lineamientos establecidos en el PR-DDEA- 003 "Validación IFP", y en particular el PR-DDEA-003-IN-004 "Instructivo para la validación en vuelo"

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

f) INTERFERENCIAS RADIOELÉCTRICAS.

Los criterios y procedimientos para ejecutar las tareas vinculadas a la presencia de Interferencias radioeléctricas se podrán encontrar en el [PR-GSER-009 DENUNCIA INTERFERENCIAS](#)

7. PLANES DE CONTINGENCIA

Los criterios y procedimientos para ejecutar la tarea de verificación aérea relacionado a los sistemas de vigilancia, se podrá encontrar en el [PR-DNAV-003 Procedimiento de contingencia técnico-operativo](#)

PR-DCOM-001

PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN AÉREA DE LAS FRECUENCIAS DEL SMA

CONTROL DE CAMBIOS		
REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIONES
0	14/11/2023	Edición inicial

CIRCUITO DE FIRMAS		
Elaboró	Alfredo Fabian Iacono, Dpto Comunicaciones – Gerencia Ingeniería CNSE	14/11/2023
Revisó	María Cecilia Varela, Dpto Comunicaciones – Gerencia Ingeniería CNSE	14/11/2023
Aprobó	Malena Reinoso, Gerente Ingeniería CNSE	29/11/2023

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. PROPÓSITO	3
1.2. OBJETIVO	3
1.3. ALCANCE	3
2. DEFINICIONES	4
3. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN	4
4. Anexo: Formulario de Solicitud de Verificación	4

1. INTRODUCCIÓN

1.1. PROPÓSITO

Este documento tiene como propósito establecer los criterios y fijar las normas del presente procedimiento, para efectuar la solicitud de la verificación aérea de las frecuencias de comunicaciones del Servicio Móvil Aeronáutico (SMA) y la calificación de su estado operativo.

1.2. OBJETIVO

Documentar el procedimiento de verificación aérea para comprobar las comunicaciones orales VHF durante el recorrido y ejecución de las tareas de verificación.

1.3. ALCANCE

Este documento comprende a todos los Aeropuertos y Aeródromos del País en los que el Proveedor de Servicios de Navegación Aérea (ANSP) tiene a su cargo la prestación de los Servicios de Tránsito Aéreo.

2. DEFINICIONES

- VERIFICACION AEREA: Designación del conjunto de actividades destinadas a la evaluación y calificación, aplicando medios aéreos, de los sistemas y procedimientos de apoyo a la navegación aérea.
- TAREAS DE VERIFICACION AEREA: Son aquellas que se realizan, siguiendo procedimientos específicos, para obtener información en vuelo que permita la medición, comprobación, evaluación y calificación de los sistemas y procedimientos de apoyo a la navegación aérea.
- VFC: Designación abreviada de Verificación Aérea.
- VERIFICACION AÉREA PERIÓDICA: Aquella que se realiza sobre equipos / procedimientos que se encuentran en servicio, en períodos regulares preestablecidos, con el fin de constatar su estado.
- VERIFICACIÓN AÉREA ESPECIAL: Toda otra verificación que no se defina como periódica. Su causa puede ser: habilitación, restitución del servicio, control de interferencia, rendimiento, etc.
- CONCLUSIONES DE VERIFICACION: Resultado de la ejecución de tareas de VFC, que consiste en la Calificación del sistema evaluado.
- CALIFICACIÓN FINAL DE VERIFICACIÓN: Cuando se realice un estudio más detallado de los resultados y se determine que deben modificarse las conclusiones iniciales.

3. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Las comunicaciones de control de tránsito aéreo en las bandas de frecuencias de VHF y HF, son divididas operacionalmente en Comunicaciones de Ruta (corresponden a los servicios prestados por los Centros de Control de Área, Centros de Información Estaciones de Aerovías y Otros) y Comunicaciones de Terminal (corresponden a los servicios prestados por los Controles de Salida y Aproximación, Torres de Control, Control Terrestre y Otros).

Las características del sistema aeroterrestre de comunicaciones usado en el Servicio Móvil Aeronáutico en la República Argentina, se ajustan a las especificaciones del Anexo 10 - Vol. V – Cap. 4, y del Documento A.I.P. Parte GEN 3.4.5.

Para la comprobación del funcionamiento óptimo de los equipos y sistemas de comunicaciones del Control de Tránsito Aéreo, el Dpto. de Comunicaciones deberá solicitar por escrito al Dpto. de Navegación Aérea, se incluya en la planificación anual de verificaciones aéreas, los requerimientos periódicos y/o especiales que considere necesarios según se detalla a continuación:

1. Comprobación de alcance, cobertura y calidad de las emisiones de los canales de comunicaciones radiotelefónicos de ruta en VHF y sistema REAVAS, en los posibles niveles de vuelo mínimos de las aerovías y en cualquier posición de éstas, además de los puntos de notificación obligatorio y/o fuera de aerovía.
2. Comprobación de alcance, cobertura y calidad de las emisiones de los canales en VHF correspondientes a los servicios de Control de Aeródromos, Control de Aproximación, Control de Área Terminal, Rodaje y Emergencia.
3. Una vez recibidas las Conclusiones de Verificación por la comisión de verificación aérea, el Dpto. de Navegación Aérea deberá informar al Dpto. de Comunicaciones para que éste, ejecute las acciones correctivas necesarias a las irregularidades y/o novedades observadas.

4. ANEXO: FORMULARIO DE SOLICITUD DE VERIFICACIÓN

SOLICITUD DE FRECUENCIA/CIRCUITO A VERIFICAR							
#VFC	AP/AD	FL	AWY	WP	Servicio	Freq.	OBS
1	EZEIZA	50 - 90 100-140		EZE	TWR PPL	118.60	Cobertura Insuficiente

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

2	EZEIZA	50 - 90 100-140		EZE	TWR AUX	118.60	Cobertura Insuficiente
3	EZEIZA	50 - 90 100-140		EZE	APP PPL	119.90	Cobertura Insuficiente
4	EZEIZA	50 - 90 100-140		EZE	APP AUX	120.45	Cobertura Insuficiente
5	BAHIA BLANCA	200-240	UW18 UW22	BCA	EAVA 1	125.2	Rutina
6	BAHIA BLANCA	200-240	UW18 UW22	BCA	EAVA 2	124.1	Rutina
7	BAHIA BLANCA	200-240	UW18 UW22	BCA	TMA PPL	124.8	Rutina
8	SAN MARTIN DE LOS ANDES	2000 ft AGL		CHP	TWR PPL	119,6	Nuevo IFP
9	SAN MARTIN DE LOS ANDES				TWR AUX	118,35	Nuevo IFP
10	SAN MARTIN DE LOS ANDES	100 - 140	W32	EKOTA	EAVA 1	125.2	Rutina
11	SAN MARTIN DE LOS ANDES	100 - 140	W32	EKOTA	EAVA 2	124.1	Rutina
12	RIO GRANDE	200-240	T662	UTNOS	EAVA 1	125.7	QRM
13	RIO GRANDE	200-240	T662	UTNOS	EAVA 2	133.8	QRM



PR-DDEA-003

Validación IFP

CONTROL DE CAMBIOS

REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIONES
0	14/02/2025	Versión original.

CIRCUITO DE FIRMAS

Elaboró	Gustavo Ariel Aseguin , Coordinador - Departamento de Diseño de Espacio Aéreo - Gerencia de Planificación - EANA.	14/02/2025
Revisó	Patricia Noelia Urbano , Coordinadora - Departamento de Diseño de Espacio Aéreo - Gerencia de Planificación - EANA.	14/02/2025
Revisó	Gastón Orecchia , Validador IFP - Departamento de Diseño de Espacio Aéreo - Gerencia de Planificación - EANA.	14/02/2025
Revisó	Cesar Pablo Robuffo , Verificador IFP - Departamento de Diseño de Espacio Aéreo - Gerencia de Planificación - EANA.	14/02/2025
Revisó	Gastón Rafael Destefano , jefe Departamento de Diseño de Espacio Aéreo - Gerencia de Planificación - EANA.	14/02/2025
Aprobó	Hernán Ibarra , Gerente de Planificación, EANA.	14/02/2025

Hernan Ibarra
Gerente de Planificación



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	OBJETIVO.....	3
2	ALCANCE	3
3	ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	3
4	RESPONSABILIDADES	4
5	DESARROLLO.....	5
5.1	INTRODUCCIÓN.....	5
5.2	DIAGRAMA DE FLUJO	6
5.3	CLASIFICACIÓN DE IFP POR SU COMPLEJIDAD	13
5.4	VALIDACIÓN EN TIERRA	13
5.4.1	VERIFICACIÓN DE BASE DE DISEÑO	13
5.4.2	EVALUACIÓN INDEPENDIENTE DE DISEÑO IFP	13
5.4.3	VALIDACIÓN ANTES DEL VUELO	14
5.5	VALIDACIÓN EN VUELO	15
5.5.1	EVALUACIÓN EN SIMULADOR	15
5.5.2	EVALUACIÓN EN VUELO.....	16
5.6	INFORME FINAL DE VALIDACIÓN	17
6	CALIDAD	18
7	GLOSARIO.....	19
7.1	SIGLAS Y ACRÓNIMOS	19
8	REFERENCIAS	20
9	ANEXOS.....	21

1 OBJETIVO

Estandarizar la validación de procedimientos de vuelo de acuerdo con las recomendaciones internacionales estipuladas en el DOC. 9906 VOL 5 de la Organización Internacional de Aviación Civil.

2 ALCANCE

Alcanza a diseñadores, validadores, coordinador de diseño y jefe de departamento.

3 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Se aplica:

- Desde el inicio de la verificación de base de diseño hasta la conformación del informe final de validación.



4 RESPONSABILIDADES

QUIÉN	QUÉ
Jefe DDEA/Gerente Planificación (JDDEA/GPLN)	• Asignar responsables y recursos para realizar las verificaciones y validaciones correspondientes. • Aprobar informe de validación final.
Coordinador de Diseño y Validación (CDyV)	• Asignar responsables y recursos para realizar las verificaciones y validaciones correspondientes. • Elaborar informe de validación final.
Diseñador/Elaborador de procedimientos (EP).	• Aplicar las tareas de diseño conceptual, diseños IFP de acuerdo con los criterios de diseño adoptados por DDEA. • Analizar los comentarios y requerimientos mencionados en el informe de devolución por parte del VRF/VLD.
Verificador Independiente de IFP (VRF)	• Confirmar la correcta aplicación de los criterios. • Confirmar la exactitud e integridad de los datos • Verificar la mitigación de desviaciones de los criterios de diseño de procedimientos.
Validador antes del vuelo (VLD).	• Realizar un inventario y un examen del material sobre IFP. • Evaluar los datos y la codificación ARINC 424. • Examinar los requisitos especiales de operación e instrucción. • Coordinar cuestiones operacionales. • Determinar los pasos adicionales necesarios en el proceso de validación. • Confirmar el comportamiento correcto del FMS mediante herramientas de simulación de escritorio (si corresponde).
Piloto responsable de la evaluación en simulador (FVP).	• Verificar la representación del dibujo grafico del procedimiento. • Evaluar la aplicabilidad del procedimiento en la práctica y los factores humanos. • Ejecutar tareas de validación conexas. • Registrar la validación en simulador. • Documentar los resultados.
Piloto responsable de la evaluación en vuelo (FVP).	• Verificar los datos. • Verificar la representación del dibujo grafico del procedimiento. • Evaluar la infraestructura de los obstáculos. • Evaluar la infraestructura aeroportuaria. • Evaluar la aplicabilidad del procedimiento en la práctica y los factores humanos. • Ejecutar tareas de validación conexas. • Registrar la validación en vuelo. • Documentar los resultados

5 DESARROLLO

5.1 INTRODUCCIÓN

La validación es un proceso de calidad que garantiza el cumplimiento de los criterios establecidos, según se menciona en el documento 9906 de la Organización Internacional de Aviación Civil, Manual de garantía de calidad para el diseño de procedimientos de vuelo, volumen 5, Validación de procedimientos de vuelo por instrumentos. En base a este documento se genera este procedimiento con el objetivo de establecer los lineamientos generales a cumplir en el desarrollo de las tareas de validación.

Este documento constará de 6 actividades de validación, las cuales se mencionan a continuación:

Validación en tierra:

- Verificación de Base de diseño.
- Verificación independiente al diseño.
- Validación antes del vuelo.

Validación en vuelo:

- Evaluación en simulador.
- Evaluación en vuelo.
- Informe de validación final.

Cabe mencionar que lo descripto anteriormente como validación en tierra será un paso necesario para todos los casos. No así con la validación en vuelo que se realizará a necesidad dependiendo de las características de cada caso.



5.2 DIAGRAMA DE FLUJO

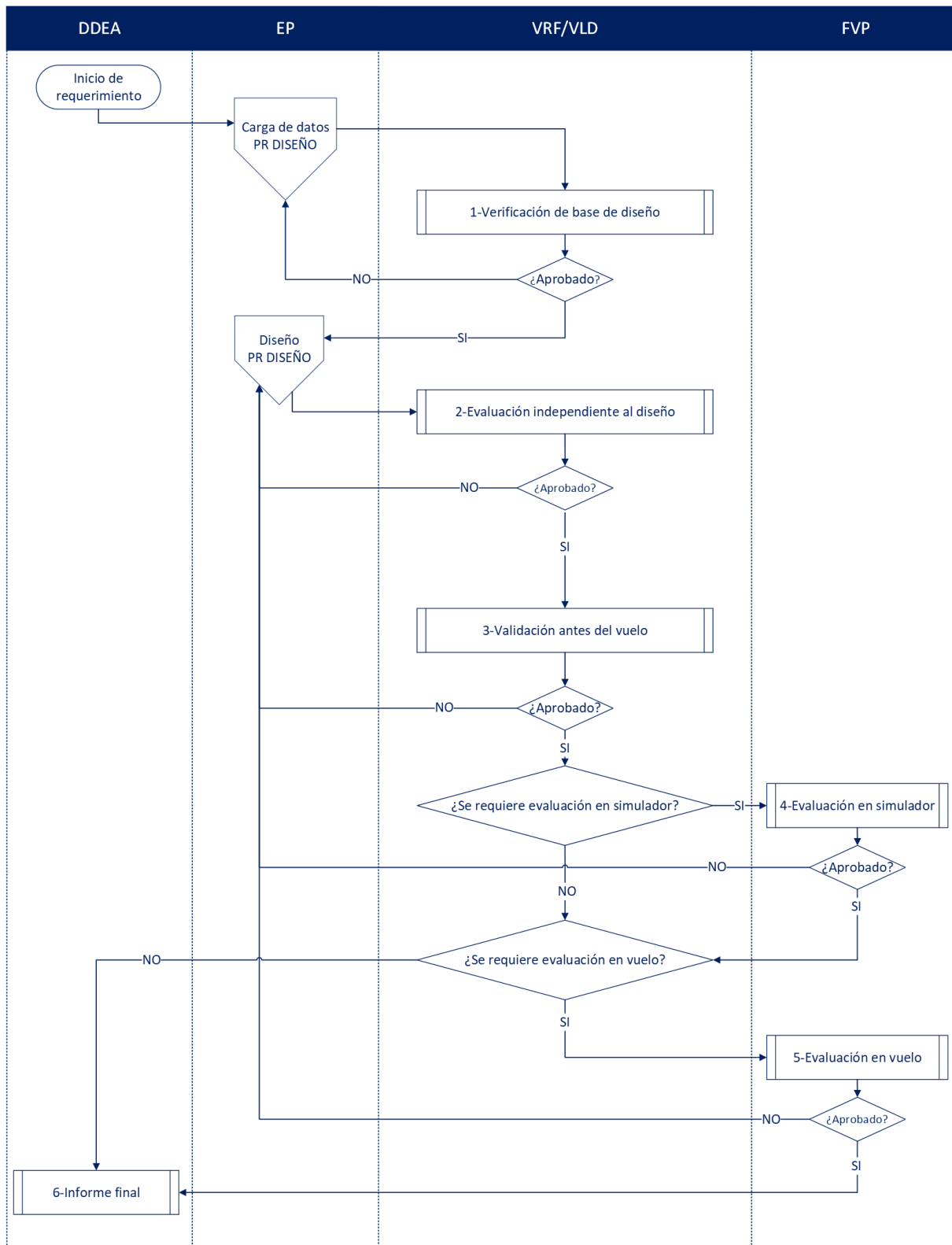


Ilustración 1 Diagrama de flujo

Procedimiento: Validación.					
NRO	ENTRADA	DESCRIPCIÓN	INTERESADOS	SALIDA	PERIODO
1	-Datos AD. -AIP. -Archivo de BASE AIXM.	Verificación de base de diseño: -JDDEA establece la planificación. -Se verifica el procesamiento y la carga correcta de la información en la base de diseño a utilizar en las etapas posteriores de diseño. - Se realiza una devolución en formato de lista de chequeo destinada al diseñador detallando los puntos aprobados/desaprobados destinados al diseñador para la realización de las correcciones necesarias con los comentarios que se consideren correspondientes; o bien comunicar la aprobación.	-JDDEA. -EP. -VRF. -PM.	-Lista de chequeo de base de diseño. - Archivo de BASE AIXM verificada.	-Recomendado Máximo 2 días por AD para un DRAFT A.
2	-Datos AD. -Archivo de BASE AIXM verificada. -Lista de chequeo de base completada. -IFP finalizado.	Evaluación independiente al diseño IFP: -Examen del material de diseño del IFP por un diseñador de procedimientos de vuelo en rol de verificador independiente que no sea quien diseñó el procedimiento.	-EP. -VRF. -JDDEA. -PM.	-Lista de chequeo de IFP. - IFP verificado.	-Recomendado Máximo 2 días por IFP para un DRAFT A.

Procedimiento: Validación.					
NRO	ENTRADA	DESCRIPCIÓN	INTERESADOS	SALIDA	PERIODO
		-Se verifica el procedimiento completo. Se toma toda la información de diseño creada por el diseñador. -Se confirma la correcta aplicación de los criterios aplicables. -Se verifica la mitigación de las desviaciones de los criterios de diseño. -Se realiza una devolución en formato de lista de chequeo destinada al diseñador detallando los puntos aprobados/desaprobados para la realización de las correcciones necesarias con los comentarios que se consideren correspondientes o bien comunicar la aprobación para que el responsable continúe con el proceso de diseño.			
3	-Datos AD. -Archivo de BASE AIXM verificada.	Validación antes del vuelo: -Determinación del impacto del IFP en las operaciones de vuelo para determinar la necesidad de una evaluación en simulador.	-EP. -VRF. -VLD.	-Lista de chequeo de validación previa al vuelo con la aprobación para	-Recomendado máximo 3 días.

Procedimiento: Validación.					
NRO	ENTRADA	DESCRIPCIÓN	INTERESADOS	SALIDA	PERIODO
	-Lista de chequeo de base completada. -Archivo AIXM de diseño IFP verificado. -Lista de chequeo de evaluación independiente de cada IFP completada. - Representación del dibujo grafico del procedimiento. -Codificación correspondiente. - Informe de análisis de riesgo de seguridad operacional.	-Identificar posibles problemas de diseño del procedimiento desde una perspectiva operacional de vuelo. -Se realiza un inventario y un examen del material sobre los IFP. -Se evalúan los datos, la codificación ARINC424 y representación del dibujo grafico del procedimiento. -Confirmar el comportamiento correcto del FMS mediante simulación de escritorio (cuando se requiera). -Se examinan los requisitos especiales de operación e instrucción. -Se coordinan los pasos adicionales necesarios en el proceso de validación. -Se determina la necesidad de una evaluación en simulador y/o en vuelo.	-JDEA. -PM	- seguir adelante con el proceso de validación. -Informe en simulación de escritorio en caso de corresponder. -Análisis de impacto ambiental en caso de corresponder.	

Procedimiento: Validación.					
NRO	ENTRADA	DESCRIPCIÓN	INTERESADOS	SALIDA	PERIODO
		-Se solicita el análisis de impacto ambiental.			
4	-Lista de chequeo de validación previa al vuelo con el requerimiento de evaluación en simulador y/o en vuelo. -Análisis en herramientas de simulación de escritorio (a requerimiento). -Representación del dibujo gráfico del procedimiento. -Codificación correspondiente.	Evaluación en Simulador: -Se realiza validación en simulador de los IFP requeridos. (Efectuar una evaluación inicial de la codificación de bases de datos y la aplicabilidad del procedimiento en la práctica y suministrar retroalimentación a los diseñadores de procedimientos). -Verificar representación del dibujo gráfico del procedimiento. -Evaluar la aplicabilidad del procedimiento en la práctica y los factores humanos. -Se realiza análisis general del proyecto para determinar la necesidad de una evaluación en vuelo real.	-EP. -VRF. -VLD. -JDDEA. -FVP. -CDyV -PM.	-Informe de evaluación en simulador.	-4 horas. A disponibilidad de los recursos.

Procedimiento: Validación.					
NRO	ENTRADA	DESCRIPCIÓN	INTERESADOS	SALIDA	PERIODO
5	-Informe de la evaluación en simulador. -Informe de la validación antes del vuelo. -Representación del dibujo gráfico del procedimiento. -Codificación correspondiente.	Evaluación en vuelo: Los objetivos de la validación en vuelo de los procedimientos de vuelo por instrumentos son: -Ofrecer la seguridad de que se ha proporcionado un franqueamiento de obstáculos adecuado. -Verificar que los datos de navegación que habrán de publicarse, así como los empleados en el diseño del procedimiento, son correctos. -Verificar que todos los elementos de la infraestructura requerida, tales como señales de la pista, iluminación y fuentes de comunicaciones y navegación, están instalados y funcionan. -Realizar una evaluación de la aplicación del procedimiento en la práctica para determinar que puede llevarse a cabo con seguridad.	-EP. -VRF. -VLD -CDyV -JDDEA. -FVP. -PM.	-Informe de evaluación en vuelo.	Vuelo programado.

Procedimiento: Validación.					
NRO	ENTRADA	DESCRIPCIÓN	INTERESADOS	SALIDA	PERIODO
		-Evaluar representación del dibujo gráfico del procedimiento., la infraestructura requerida, la visibilidad y otros factores operacionales.			
6	-Lista de chequeo de base de diseño aprobada -Lista de chequeo de IFP aprobada. - Lista de chequeo de validación previa al vuelo -Informe de evaluación en simulador (cuando corresponda). - Informe de evaluación en vuelo (cuando corresponda).	Informe de validación: - Analizar el cumplimiento del proceso de validación establecido. - Confeccionar un informe certificando la finalización de este proceso completo de validación.	-JDDEA. -CDyV -PM.	-Informe final de validación	-8 horas.

5.3 CLASIFICACIÓN DE IFP POR SU COMPLEJIDAD

Los procedimientos de vuelo instrumental son afectados por su entorno. Es decir, que su diseño depende de distintos factores (orografía, complejidad de sector, densidad de tránsito, recursos CNS, etc) que suman un grado de complejidad al crearlos respetando los parámetros estándares normados.

Los parámetros estándares poseen un óptimo y un intervalo válido. Cuando dicho entorno complejiza aplicar esos parámetros, influye en los “tiempos de producción”, tipo de IFP y tiempos validación.

Es por ello, que se realiza una clasificación de 3 grupos para darle la validación adecuada a cada uno de los IFP. Es probable que el IFP no cumpla con todas las condiciones del grupo al que pertenece, sin embargo, se deberá clasificar teniendo en cuenta la mayor cantidad de similitudes con dicho grupo. La elección del grupo al que pertenece se colocará y se justificará en el informe o lista de chequeo correspondiente en la evaluación independiente IFP y nuevamente verificada en la validación antes del vuelo en conjunto con JDDEA.

Esta agrupación permite decidir cuando es necesario continuar con la validación en simulador de vuelo de escritorio, evaluación en simulador de vuelo y/o evaluación en vuelo.

Los criterios de agrupación se encuentran descriptos en el instructivo de verificación independiente de diseño.

5.4 VALIDACIÓN EN TIERRA

5.4.1 VERIFICACIÓN DE BASE DE DISEÑO

Los verificadores encargados de realizar este control reciben una notificación por medio de un e-mail sobre la finalización de la base de diseño (carga de datos INPUT). La base de diseño es un archivo producido por la herramienta automatizada de diseño.

Si se recibe dicha notificación, quiere decir que para control se cuenta con:

- Los datos de INPUT necesarios en la correspondiente carpeta. (el listado de los datos necesarios se encuentra en el documento “Procedimiento para el diseño de procedimiento de vuelo”.)
- Base de diseño.
- Formulario checklist correspondiente para iniciar el control.

En esta verificación de carga de datos, el verificador es responsable por garantizar que los datos cargados en el archivo de diseño son los establecidos en PR-DDEA-001-IN-002 y que estos han sido adecuadamente insertados en concordancia con los datos de input que fueron brindados.

Por tal motivo el validador no es responsable por errores en los datos de input que son informados, entendiendo estos, como validados por el originador del dato.

El verificador debe:

- Recopilar toda la información necesaria para la verificación.
- Realizar una lista de chequeo que contemple toda la información a validar, mencionando cada una de las observaciones encontradas.
- Notificar al diseñador correspondiente vía email, poniendo en copia a los miembros que intervienen en el proceso, acerca del resultado de la verificación.

Este proceso de verificación de base de datos debe tener la cantidad de revisiones necesarias hasta que se compruebe y quede registrada la correcta carga de datos.

5.4.2 EVALUACIÓN INDEPENDIENTE DE DISEÑO IFP

En esta etapa el verificador recibe la información del mismo modo que se menciona en 5.4.1.

El verificador será el responsable por garantizar que los IFP diseñados cumplen los criterios correspondientes recomendados por la OACI en los PANS-OPS Doc. 8168, Volumen II, o Doc. 9905, reglamentación nacional y documentación interna del departamento de diseño mencionada en este proceso, sus instructivos y anexos correspondientes.

Durante esta evaluación el verificador debe:

- Recopilar toda la información necesaria para la evaluación independiente pudiendo realizar las consultas necesarias vía email para complementar la información que considere necesaria.
- Confirmar la correcta aplicación de criterios de diseño como se mencionó anteriormente.
- Confirmar la correcta evaluación de obstáculos.
- Realizar una lista de chequeo que contemple todos los datos a verificar, realizando un informe de devolución mencionando cada una de las observaciones encontradas. Este informe puede incluirse dentro de la propia lista de revisión utilizada.
- Verificar la clasificación del IFP según su complejidad como se menciona en 5.3.
- Notificar al diseñador correspondiente vía email, poniendo en copia a los miembros que intervienen en el proceso, acerca del resultado de la evaluación quien se encargará continuar el proceso de diseño.

Este proceso de verificación deber tener la cantidad de revisiones necesarias hasta que definitivamente quede aprobado.

5.4.3 VALIDACIÓN ANTES DEL VUELO

La validación antes del vuelo se realizará para identificar posibles problemas de diseño del procedimiento desde una perspectiva operacional de vuelo. Los validadores encargados deben tener conocimiento sobre diseño de procedimiento de vuelo y cuestiones relacionadas a la validación en vuelo. Puede ser una actividad conjunta realizada por diseñadores de procedimientos de vuelo y pilotos validadores. El jefe DDEA deberá asignar la persona responsable para realizar esta validación. El validador asignado deberá utilizar los datos y herramientas que considere necesarias.

Para llevarlo a cabo deberá inicialmente realizar un inventario y control del material garantizando como mínimo las siguientes actividades:

- Garantizar la integridad del material (incluidas las listas de chequeo de las etapas anteriores, archivos y datos).
- Asegurarse de que se encuentre presente la carta lo suficientemente detallada y su codificación en caso de corresponder.
- Familiarizarse con el tipo de operación y categoría de aeronave al que está dirigido el procedimiento.
- Analizar el material sobre el procedimiento con el diseñador del procedimiento, de ser necesario, analizando entre otras cosas el grupo en el que fue clasificado el IFP según su complejidad.
- Considerar la evaluación de los IFP por medio de un soporte lógico cuando corresponda.
- Verificar que los obstáculos determinantes y los obstáculos que inciden de otra manera en el diseño del procedimiento estén identificados adecuadamente.
- Determinar la coordinación que será necesaria para la validación en simulador y/o en vuelo (ATC, administración de aeropuertos, etc.).
- Examinar la infraestructura de navegación utilizada por el procedimiento.
- Para un IFP basado en la navegación PBN, debe verificarse el curso de cada tramo hacia el siguiente punto de recorrido y las distancias y altitudes que reflejan el diseño del procedimiento de vuelo.
- Considerar si es que ya se ha realizado, un informe de seguridad operacional realizado por el área competente destinada para dicha tarea y un análisis de impacto ambiental.

- Elaborar un informe pormenorizado y/o lista de chequeo correspondiente de la validación antes del vuelo. Mencionar si se considera necesario establecer requisitos particulares de instrucción para su implementación o recomendaciones de evaluación para llevar a cabo en etapas posteriores del proceso referidas a la validación en vuelo.
- Determinar si el IFP está en condiciones para que siga adelante el proceso de validación y determinar en conjunto los responsables del área y JDDEA, la necesidad de realizar una evaluación en simulador y/o una evaluación en vuelo mencionando las razones por las cuales se toma tal determinación. Cuando se pueda verificar mediante la validación en tierra que todos los datos sobre los obstáculos y la navegación considerados en el diseño del procedimiento son precisos y completos, y todos los otros factores normalmente considerados en la validación en vuelo, se podrá prescindir de la validación en vuelo

5.5 VALIDACIÓN EN VUELO

La validación en vuelo abarca la verificación de todos los datos sobre obstáculos y para la navegación, verificación de la infraestructura requerida y la evaluación del trazado de cartas y de la posibilidad de practicar el vuelo según el procedimiento. Se realizará a necesidad del proyecto habiendo sido determinada su necesidad en la etapa de validación antes del vuelo. Aun así, podrá ser requerida por la Autoridad Aeronáutica. El organismo o empresa que realice la validación en vuelo deberá ser aquella que se encuentre en disponibilidad y con capacidad técnica de llevarla a cabo, cumpliendo con los requisitos mencionados en este documento, en complemento con lo establecido por la OACI en sus documentos 9906 Vol 5, 8071 Vol 1 y 2; y que, además, se encuentren aprobados para tal fin por la autoridad aeronáutica.

5.5.1 EVALUACIÓN EN SIMULADOR

La evaluación en simulador es una validación que se llevará a cabo cuando, se haya determinado en la etapa de validación antes del vuelo, que se cumple con los requisitos para solicitar su aplicación. Ampliando lo mencionado se realiza:

- A solicitud del validador antes del vuelo.
- A solicitud del JDEA.
- A solicitud de la Autoridad Aeronáutica.

El área u organismo responsable que lleve a cabo esta de evaluación en simulador deberá llevar a cabo el IFP diseñado, considerando los ítems puntuales por los cuales se ha solicitado realizar la evaluación.

Lo deberán llevar a cabo pilotos validadores (FVP) aprobados por el estado que hayan adquirido y mantengan las competencias requeridas de conformidad con su marco de reglamentación. El FVP debe ocupar un asiento en el puesto de pilotaje que cuente con la visibilidad adecuada para llevar a cabo la actividad y se debe instruir verbalmente a los otros miembros de la tripulación acerca de los temas de la evaluación. Normalmente, en esta actividad solo se debe permitir la presencia de personas relacionadas con la tarea. Puede requerirse la presencia de quienes hayan participado del proceso de diseño para proporcionar, de ser necesario, informes verbales a las tripulaciones de validación, según se requiera, para ayudar en la evaluación.

Se recopila la información necesaria para la codificación del procedimiento en la base de datos del simulador, se carga la información, se realiza el control y comparación entre los datos cargados en el simulador y la codificación y/o representación del dibujo gráfico del procedimiento correspondiente realizando un chequeo cruzado de la información para garantizar que los datos cargados coinciden con la información real. En caso necesario por falta de información, discrepancias, incompatibilidades u otros, se deberá consultar con el VLD, VRF, EP correspondiente o JDDEA.

De este modo se deben llevar a cabo como mínimo las siguientes tareas:

- Evaluar la aplicabilidad del procedimiento en la práctica considerando cada segmento del IFP en curso, distancia y pendiente, validando además el uso previsto del IFP según lo definido por las partes interesadas.
- Evaluar la anticipación de virajes y la relación con los virajes a velocidad normalizada y los límites

de ángulos de inclinación lateral.

- Evaluar la claridad y facilidad de interpretación de la carta propuesta.
- Evaluar las advertencias del TAWS.
- Evaluar la codificación y exactitud de la base de datos.
- Verificar que las dispensas/mitigaciones de desviaciones de los criterios de diseño no comprometan la seguridad operacional.
- Cuando el simulador lo permita, evaluar todo otro factor (por ejemplo, el viento, la temperatura y la presión barométrica) que pueda ser pertinente para la seguridad operacional del procedimiento.

Debe evaluarse la aplicabilidad del procedimiento en la práctica con el simulador de la aeronave acoplado con el piloto automático en la medida de lo posible y permitido por el manual de vuelo de la aeronave o los SOP.

Al finalizar se deberá completar una lista desarrollando las condiciones establecidas en las pruebas de simulador, meteorología utilizada, viento, visibilidad, etc.; así como los resultados obtenidos luego de tales pruebas. Posteriormente, se deberá informar al JDEA, diseñador responsable o al sector del departamento de diseño que corresponda.

5.5.2 EVALUACIÓN EN VUELO

Los objetivos de la evaluación en vuelo consisten en validar el uso previsto del IFP según lo definido por las partes interesadas y descrito en el diseño conceptual y evaluar otros factores operacionales, como cartas, infraestructura necesaria, visibilidad y categorías previstas de aeronaves.

Lo deberán llevar a cabo pilotos validadores (FVP) aprobados por el estado que hayan adquirido y mantengan las competencias requeridas de conformidad con su marco de reglamentación. El FVP debe ocupar un asiento en el puesto de pilotaje que cuente con la visibilidad adecuada para llevar a cabo la validación en vuelo y se debe instruir verbalmente a los otros miembros de la tripulación sobre los requisitos de la FV. Normalmente, en esos vuelos solo se debe permitir la presencia de personas relacionadas con la tarea. Puede requerirse la presencia de quienes hayan participado del proceso de diseño. Se encargarán de proporcionar informes verbales a las tripulaciones de validación, según se requiera, para ayudar en la evaluación y obtener del piloto de validación en vuelo un conocimiento directo de los problemas relacionados con el diseño del proyecto.

La performance del error de trayectoria de la derrota varía según el modo de acoplamiento del sistema de guía de vuelo. Deben evaluarse los nuevos procedimientos acoplados con el dispositivo director de vuelo y el piloto automático (en los casos en que no esté prohibido). Es preciso evaluar las desconexiones lateral y vertical de piloto automático/dispositivo director de vuelo.

Es esencial que los datos utilizados en el diseño del procedimiento sean coherentes en las cartas, los datos del FMS o datos adecuados del sistema de navegación.

El procedimiento se debe efectuar en el modo de navegación utilizando el sensor correcto o bien con equipos de navegación que permitan que el vuelo se realice a un nivel de performance equivalente, conforme al diseño. Por ejemplo, para los IFP basados en el GNSS, es necesario asegurarse de que solo se utilice el sensor del GNSS durante la FV. Se deben adaptar todos los pasos obligatorios que figuran a continuación a las particularidades de cada diseño e IFP:

- Examinar los análisis requeridos durante la validación antes del vuelo.
- Examinar los análisis requeridos durante la evaluación en simulador.
- Garantizar que los datos electrónicos se hayan cargado correctamente en el sistema de navegación de la aeronave.
- Evaluar la aplicabilidad del procedimiento en la práctica para determinar si dicho procedimiento puede llevarse a cabo en condiciones seguras.
- Proporcionar la garantía final de que se han previsto el margen vertical sobre el terreno y el de franqueamiento de obstáculos.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario. Revisión: 14/02/2025



- Evaluar otros factores operacionales, como cartas, infraestructura necesaria, visibilidad, categoría prevista de aeronaves y verificación de datos como altura de franqueamiento del umbral y verificación de ángulo de trayectoria de planeo.
- Verificar que las dispensas/mitigaciones de desviaciones de los criterios de diseño no comprometan la seguridad operacional.

La evaluación en una aeronave en operación se debe realizar a requerimiento del proceso cuando:

- El informe de la validación en simulador así lo establece no habiendo sido comprobada la información contemplada en dicha etapa.
- A solicitud del Elaborador de Procedimiento y/o a solicitud de la validación antes del vuelo.
- A solicitud del JDDEA.
- Sea requerido por la Autoridad Aeronáutica.

Una vez determinada la necesidad de la evaluación en vuelo el JDDEA coordinará la fecha de realización en conjunto con áreas operativas correspondientes.

El resultado de la evaluación en vuelo debe ser comunicado al DDEA. El JDDEA deberá:

- Dar seguimiento al resultado de la validación en vuelo.
- Analizar la aplicación de cada una de las observaciones mencionadas en el informe de validación.
- Enviar información al diseñador correspondiente del DDEA según el tipo de modificación a realizar.

Su resultado le permitirá emitir el informe final de validación.

5.6 INFORME FINAL DE VALIDACIÓN

El jefe del DDEA deberá evaluar los resultados del proceso de validación del siguiente modo:

- Examinar todos los aspectos del proceso de validación para completar la evaluación.
- Determinar resultados satisfactorios e insatisfactorios sobre la base de los criterios establecidos por los procesos alcanzados.

Si la validación es insatisfactoria, remitir el IFP al diseñador del procedimiento o quien corresponda, para que realice las correcciones. Si la validación es satisfactoria, completar una lista detallada por escrito de los resultados del proceso de validación que incluya la justificación de cualquier paso del proceso de validación, asegurarse de que todas las conclusiones y mitigaciones operacionales estén documentadas, velar por que los datos registrados se procesen y archiven junto con la documentación del IFP y la validación.



6 CALIDAD

El proceso de validación de procedimientos de vuelo se desarrolla en este documento dentro del ámbito de calidad mencionado en el documento 9906 volumen 5 de la Organización de Aviación Civil Internacional, utilizado para la guía y estandarización de Estados miembros, en el contexto de validación de los procedimientos de vuelo por instrumentos y visuales en el marco de normas IRAM – ISO 9000/9001:2008 Sistema de Gestión de la Calidad – Enfoque basado en los procesos.

El producto de este proceso se obtiene mediante la utilización de un software comercial y herramientas adicionales que lo acompañan, con la intención de mejorar la integridad y precisión de los datos generados en el diseño. Los miembros del Departamento que utilicen esta herramienta reciben previamente las capacitaciones correspondientes como Diseñadores de Procedimientos de vuelo instrumental Convencional y PBN, así como la instrucción para la utilización de la herramienta automatizada.

El equipamiento y los programas utilizados se encuentran debidamente identificados para el desarrollo de las actividades.

Toda la documentación generada se almacena y se registra según lo establecido en el PR-DDEA-001-AN-004.



7 GLOSARIO

7.1 SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ANAC	Administración Nacional de Aviación Civil.
ANSP	Prestador del servicio de navegación aérea.
CDyV	Coordinador de diseño y validación.
DDEA	Departamento de Diseño de Espacio Aéreo.
DEA	Diseño de Espacio Aéreo.
EP	Elaborador de procedimientos/Diseñador.
FMS	Sistema de gestión de vuelo.
FV	Validación en vuelo.
FVP	Piloto de validación en vuelo.
GNSS	Sistema satelital de navegación global.
IFP	Procedimiento de vuelo por instrumentos.
JDDEA	Jefe del Departamento de Diseño de Espacio Aéreo.
OACI	Organización internacional de aviación civil.
PBN	Navegación basada en performance.
PM	Gestor de proyecto.
PR	Proceso.
TAWS	Sistema de alerta y prevención de terreno.
VLD	Validador.
VRF	Verificador independiente de IFP.



8 REFERENCIAS

Doc. 10066 OACI.

Doc. 10068 OACI.

Doc. 9906 vol. 5 OACI.

Doc. 9906 vol. 1 OACI.

Doc. 9992 OACI.

Doc. 9613 OACI.

Doc. 8168 vol. 2 OACI

Doc. 8071 vol. 1 OACI

Doc. 8071 vol. 2 OACI

MADE IFPDS, EANA

PR-DDEA-001: “Diseño IFP”, EANA.

PR-DDEA-002: “Procedimiento para la elaboración de cartografía”, EANA.

PR-DDEA-004: “Procedimiento para el diseño de rutas”, EANA.



9 ANEXOS

Anexo 1. Instructivo de verificación de base de diseño.

Anexo 2. Instructivo de verificación independiente IFP.

Anexo 3. Instructivo de validación antes del vuelo.

Anexo 4. Instructivo de evaluación en simulador.

Anexo 5. Instructivo de evaluación en vuelo.

Anexo 6. Instructivo de elaboración de informe final de validación.



PR-DVIG-004

VERIFICACIÓN AÉREA PARA SENSORES DE VIGILANCIA

CONTROL DE CAMBIOS		
REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIONES
0	01/12/2021	Estudio – Sensores – Sitio – Verficiación - Vigilancia
1	08/02/2023	Estudio – Sensores – Sitio – Verficiación - Vigilancia
2	23/04/2024	Estudio – Sensores – Sitio – Verficiación - Vigilancia

CIRCUITO DE FIRMAS		
Elaboró	Lic. Gustavo Flores Escalante, Dpto. Vigilancia, Gerencia de Ingeniería CNS, EANA S.E	23/04/2024
Elaboró	Ing. Jorge Orbegoza, Dpto. Vigilancia, Gerencia de Ingeniería CNS, EANA S.E.	23/04/2024
Elaboró	Tec. Lucas Emiliano Fernández, Dpto. Vigilancia, Gerencia de Ingeniería CNS, EANA S.E.	23/04/2024
Elaboró	Lic. Gustavo Basgall, Dpto. Vigilancia, Gerencia de Ingeniería CNS, EANA S.E.	23/04/2024
Revisó	Dr. Mario Cristian Correa, Jefe Dpto Vigilancia, Gerencia de Ingeniería CNS, EANA S.E	30/04/2024
Aprobó	Malena Reinoso, Gerente de Ingeniería CNS, EANA S.E.	31/05/2024
Aprobó	José Luis Carballo, Gerente de Servicios CNS, EANA S.E.	31/05/2024

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVO	3
3. ALCANCE	3
4. DEFINICIONES	3
5. RESPONSABILIDADES	4
6. SITUACIÓN ACTUAL	5
7. VERIFICACIÓN AÉREA DE SENSORES DE VIGILANCIA	7
7.1. ALCANCE	7
7.2. NECESIDADES DE VERIFICACIÓN AÉREA	8
7.3. EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE VERIFICACIÓN AÉREA	9
8. ANEXOS	12
9. REFERENCIAS	12
PR-DVIG-004-AN-001	13
PR-DVIG-004-AN-002	22

1. INTRODUCCIÓN

Este documento es elaborado para cumplimentar con la normativa de referencia de la Autoridad Aeronáutica y la Organización de Aviación Civil Internacional.

2. OBJETIVO

Establecer la planificación, de la actividad de verificación y/comprobación aérea del Sistema Integrado de Vigilancia de EANA S.E.

3. ALCANCE

Este documento tiene alcance sobre las siguientes áreas de EANA S.E.:

- Unidad Estratégica Operacional
- Gerencia Ejecutiva Sistemas y CNS
- Gerencia Ejecutiva Operaciones
- Gerencia de Ingeniería CNS
- Gerencia de Planificación
- Gerencia de Operaciones
- Gerencia de Seguridad Operacional
- Gerencia de Servicios CNS

4. DEFINICIONES

- ACC: Centro de Control de Área
- ADS-B: Sistema de Vigilancia Dependiente Automática - Difusión
- ATC: Servicio de Control de Tránsito Aéreo
- ATCo: Controlador de Tránsito Aéreo
- ATM: Gestión del Tránsito Aéreo
- AWY: Aerovía
- CECODI: Centro de Comunicaciones Digitales
- DME: Equipo Medidor de Distancia
- EANA SE: Empresa Argentina de Navegación Aérea Sociedad del Estado
- EUROCONTROL: Organización Europea para la Seguridad de la Navegación Aérea
- FAA: Fuerza Aérea Argentina

- FL: Nivel de Vuelo
- Ft: Pies
- GNSS: Sistema Global de Navegación por Satélite
- INVAP SE: Investigaciones Aplicadas Sociedad del Estado
- NM: Millas Náuticas
- OACI: Organización de Aviación Civil Internacional
- PSR: Radar Primario de Vigilancia
- RASS: Sistema de Apoyo para el Análisis de Radar
- RSMA: Radar Secundario Monopulso Argentino
- SSR: Radar Secundario de Vigilancia

5. RESPONSABILIDADES

Quién	Qué
Jefe de Departamento Vigilancia	• Difundir el presente Procedimiento al personal a su cargo. • Mantener actualizado el presente Procedimiento en función al PR-GCSA-001. • Realizar las correcciones y enmiendas que resulten conveniente.
Coordinador del Centro de Monitoreo Radar	• Difundir el presente Procedimiento al personal del Centro de Monitoreo Radar. • Proponer las actualizaciones del presente Procedimiento en función a los plazos establecidos en el PR-GCSA-001. • Elevar las propuestas de enmiendas que sean de su área en particular. • Cumplir y hacer cumplir las disposiciones de su área que están establecidas en el presente Procedimiento.
Coordinador Regional Vigilancia	• Difundir el presente Procedimiento al personal de su Regional. • Proponer las actualizaciones del presente Procedimiento en función a los plazos establecidos en el PR-GCSA-001. • Elevar las propuestas de enmiendas que sean de su área en particular. • Cumplir y hacer cumplir las disposiciones de su área que están establecidas en el presente Procedimiento.
Técnico Local/Regional	• Proponer las actualizaciones del presente Procedimiento en función a los plazos establecidos en el PR-GCSA-001. • Cumplir las disposiciones de su área que están establecidas en el presente Procedimiento.

6. SITUACIÓN ACTUAL

6.1. EANA S.E. posee un Sistema de Vigilancia, conformado en su totalidad por sensores radares. La distribución actual de los sensores es la siguiente:

Nº de Orden de Up Grade	RADAR
1	RSMA BARILOCHE
2	RSMA QUILMES
3	RSMA NEUQUÉN
4	RSMA SAN LUIS
5	RSMA BAHÍA BLANCA
6	RSMA SANTA ROSA
7	RSMA POSADAS
8	RSMA MORTEROS
9	RSMA SALTA
10	RSMA PEHUAJÓ
11	RSMA TUCUMÁN
12	RSMA CORRIENTES
13	RSMA CÓRDOBA
14	RSMA LA RIOJA
15	RSMA PUERTO MADRYN
16	RSMA PRESIDENTE ROQUE SAÉNZ PEÑA
17	RSMA COMODORO RIVADAVIA

18	RSMA RÍO GALLEGOS
19	RSMA PUERTO SAN JULIÁN
20	RSMA USHUAIA
21	ALENIA MENDOZA
22	RSMA ESQUEL
23	RSMA MALARGÜE
24	RSMA PARANÁ
25	INDRA EZEIZA

6.2. Esta planificación, contemplará el diseño operacional y la ejecución de la verificación aérea de los sensores de vigilancia. Se establecen las siguientes referencias:

6.2.1. HUSO HORARIO:

- Hora Local (-03.00 hs. GMT)

6.2.2. CARTOGRAFÍA:

- Carta INFERIOR N° 1/ N° 2/ N° 3
- Carta SUPERIOR N° 1/ N° 2/ N° 3
- Plano de Obstáculos de Aeródromo - Tipo B

6.2.3. RED DE COORDINACIÓN:

- Jefe de Departamento Vigilancia
- Analista Técnico del Departamento Vigilancia
- Analista Operativo del Departamento Vigilancia
- Analista ATM del Departamento Vigilancia
- Coordinador del Centro de Monitoreo Radar
- Jefes Regionales CNS

- Coordinadores Regionales de Vigilancia

7. VERIFICACIÓN AÉREA DE SENSORES DE VIGILANCIA

7.1. ALCANCE

7.1.1. Se ha tomado como referencia, los procedimientos establecidos en el Manual Sobre Ensayo de Radioayudas para la Navegación de la OACI (Doc. 8071 – Volumen III) y el Manual de Normas y Procedimientos de Telecomunicaciones en Jurisdicción Aeronáutica Parte I y V ANAC.

7.1.2. La actividad de verificación aérea de los sensores de vigilancia tiene por objeto, la evaluación de los parámetros de actuación de estos a efectos de satisfacer las necesidades que demandan los Servicios de Control de Tránsito Aéreo.

7.1.3. Los datos obtenidos durante esta verificación se utilizarán como base para comparar periódicamente la actuación de la verificación, así como para subsiguientes verificaciones.

7.1.4. Las pruebas para realizar en el radar consistirán en la observación, seguimiento, y documentación de los parámetros de la aeronave verificadora, vuelo especial de ensayo y/o vuelo dedicado, para la determinación de la cobertura bajo esas condiciones, así como observar posibles pérdidas, reflejos, duplicaciones, etc.

7.1.5. El empleo de una aeronave especializada que actúe por separado para investigar completamente la actuación del sistema puede ser algo prohibitivo si se piensa en el tiempo y en el costo. Para superar esta dificultad, los vuelos especializados pueden mezclarse con muestras de tránsito ocasional de oportunidad como base para los ensayos. Por tal motivo se gestionarán horas de vuelo para verificación con una aeronave especializada, y se comprobarán los parámetros de los vuelos de ocasión, especialmente en la AWY's con mayor densidad de tránsito, donde el sensor cumple un rol crítico contribuyendo a la prestación del Servicio de Control por Vigilancia ATS.

7.1.6. Se recomienda el método de vuelos especiales de ensayo, ya que los mismos son obligatorios durante la etapa de aceptación técnica para puesta en servicio del sistema. Por ello, las pruebas se extenderán en fechas previamente coordinadas previamente con el Departamento Navegación, en función a la disponibilidad de la aeronave verificadora.

7.1.7. Las especificaciones para la realización de las pruebas durante la verificación aérea, se corresponden con lo establecido en el "Manual sobre Ensayo de Radioayudas para la Navegación", Volumen III, Ensayo de Sistemas del Radar de Vigilancia (Doc 8071) de O.A.C.I. El método de ensayo comprende las siguientes etapas:

- Planificación previa a la verificación.

- Optimización del equipo.
- Verificación en vuelo (recopilación y análisis de datos).
- Comparación de los resultados para evaluar la actuación.
- Documentos de prueba de los resultados.
- Generación de una base de datos.
- Registro de todas las mediciones del equipo.
- Elaboración del informe final.

7.2. NECESIDADES DE VERIFICACIÓN

7.2.1. SITUACIONES:

- a) **Sensor de vigilancia nuevo que se incorpora al Sistema de Vigilancia de EANA SE.**
- b) **Sensor de vigilancia que ha sido sometido a tareas de mantenimiento mayor.**

7.2.1.1. Estas situaciones se encuentran detalladas en el Manual Sobre Ensayo de Radioayudas para la Navegación de la OACI (Doc 8071 – Volumen III) y en el NYPTJA 2015, Anexo I (ANAC).

7.2.1.2. La incorporación de un nuevo sensor de vigilancia, requerirá una verificación aérea con la finalidad de comprobar y modificar en caso de ser necesario, los parámetros técnicos y de performance.

7.2.1.3. Una tarea de mantenimiento mayor en un sensor de vigilancia, puede producir modificaciones de parámetros técnicos y de performances, que hacen necesaria una verificación aérea, al finalizar la actividad de mantenimiento previo a incorporarlo nuevamente al Sistema de Vigilancia. Dentro de las tareas de mantenimiento mayor, se contemplan:

- Cambio de antena.
- Modificaciones importantes (que no sean las de cambio de antena), tales como cambios de módulos radiantes

7.3. EJECUCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE VERIFICACIÓN AÉREA

7.3.1. ALCANCE

7.3.1.1. El técnico local CNS y/o personal CNS de vigilancia de la regional asistirá localmente, junto al personal del Departamento Vigilancia, al sensor al cual se le realice la tarea de verificación. En forma simultánea el personal técnico CNS de vigilancia de la Regional asistirá, junto al personal del Departamento Vigilancia, al Centro de Control de Área del cual dependa ese sensor. Esto tiene como objetivo realizar las lecturas en las respectivas consolas (consola en el sitio radar y consola del Sistema Automatizado para la Gestión del Tránsito Aéreo) y documentar las lecturas obtenidas.

7.3.1.2. Se ejecutarán los patrones de verificación que se citan en el PR-DVIG-004-AN-001. Estos patrones tienen por objetivo realizar un análisis minucioso para comprobar los parámetros de actuación del sensor de vigilancia, cuando se incorpore al sistema (PR-DVIG-001) y/o luego de un mantenimiento mayor, de acuerdo con lo mencionado en el capítulo anterior.

7.3.1.3. Para todos los casos, se empleará la planilla que figura en el PR-DVIG-004-AN-002, las cuales serán completadas en dos ejemplares, una por el personal que se encuentre en la cabeza radar y otra en el sistema ATM (este último y de acuerdo con la carga de trabajo de los controladores, solicitará además la comprobación de la posición a la aeronave de ocasión). Ambas serán comparadas y luego se realizará el informe final de comprobación del sensor de vigilancia.

7.3.2. TAREAS Y RESPONSABILIDADES DURANTE LA VERIFICACIÓN AÉREA DE LOS SENSORES DE VIGILANCIA

7.3.2.1. Las tareas y responsabilidades durante la verificación aérea de los sensores de vigilancia son las que se enumeran en el punto siguiente:

7.3.2.2. VERIFICACIÓN AÉREA

El Jefe del Departamento Vigilancia deberá:

- a) Supervisar la planificación previa a la verificación en vuelo.
- b) Coordinar con el Jefe de Departamento Navegación el estado disponibilidad de la aeronave verificadora.
- b) Informar a las áreas correspondientes acerca del estado de avance de la verificación aérea.
- c) Proponer los modos de acción a seguir en caso de presentarse discrepancias o no conformidades en el desarrollo de la verificación aérea, planteando nuevos términos a cumplimentar.
- d) Designar al Analista Operativo como Punto Focal para recibir por parte del Fabricante/ Proveedor las grabaciones de la información de datos radar
- e) Gestionar ante la Gerencia de Operaciones, la disponibilidad de una consola del Sistema Automatizado AirCon2100 en el ACC respectivo para el desarrollo de la actividad de verificación en vuelo.

- f) Coordinar con la Gerencia Operaciones, la asistencia del personal técnico CNS, a las Dependencias ATS durante el desarrollo de los vuelos de verificación.
- g) Supervisar la confección del Informe del Informe Final.

El Analista Técnico del Departamento Vigilancia deberá:

- a) Corroborar la optimización del radar.
- b) Supervisar los datos de funcionamiento del radar durante la verificación aérea.
- c) Corroborar la optimización del radar.
- d) Registrar en el radar los resultados técnicos de la verificación aérea.
- e) Participar en la confección del Informe Final de la verificación aérea.

El Analista Operativo del Departamento Vigilancia deberá:

- a) Planificar la verificación aérea, y someterla a supervisión del Jefe de Departamento.
- b) Participar de los briefings con la tripulación de la aeronave verificadora.
- c) Asesorar al Jefe de Departamento en los aspectos de índole operativo.
- d) Supervisar los datos de funcionamiento del radar durante la verificación aérea.
- e) Asistir a la Dependencia TWR del aeródromo o en su defecto al ACC respectivo durante el desarrollo de los vuelos de verificación.
- f) Recopilar, analizar los datos obtenidos del radar luego de cada uno de los vuelos de verificación, y re planificar los vuelos junto a la tripulación de la aeronave verificadora en caso que sea necesario.
- g) Comparar y analizar los resultados obtenidos de la consola radar con los del Sistema AirCon 2100.
- h) Registrar los resultados operativos del radar en la verificación aérea.
- i) Generar una base de datos con los resultados obtenidos, los cuales serán tenidos en cuenta para futuras verificaciones del sensor.
- j) Registrar todas las mediciones del sensor.
- k) Confeccionar el Informe Final.

El Analista en Gestión del Tránsito Aéreo del Departamento Vigilancia deberá:

- a) Participar en la planificación de la verificación aérea.
- b) Supervisar la recepción de los datos radar en el Sistema AirCon 2100 del ACC respectivo durante la verificación aérea.
- c) Recopilar, analizar los datos obtenidos en la consola AirCon 2100 del ACC respectivo luego de cada uno de los vuelos de verificación, y participar en la re planificación de los vuelos en caso que sea necesario.
- d) Comparar y analizar los resultados obtenidos de la consola radar con los del Sistema AirCon 2100.
- e) Registrar los resultados operativos en la verificación aérea.

- f) Generar una base de datos con los resultados obtenidos en el Sistema AirCon 2100.
- g) Participar en la confección del Informe Final.

El Coordinador Regional de Vigilancia deberá:

- a) Conocer los datos de funcionamiento del radar durante la verificación aérea.
- b) Corroborar la optimización del radar.
- c) Supervisar la recepción de los datos radar en el Sistema Automatizado AirCon 2100 del ACC respectivo durante la verificación aérea.
- d) Colaborar con el Analista ATM del Departamento Vigilancia en la recopilación y análisis de los datos obtenidos en la consola del Sistema Automatizado AirCon 2100 del ACC respectivo luego de cada uno de los vuelos de verificación.
- e) Registrar los resultados de su área durante la Fase IV.
- f) Recopilar, analizar los datos obtenidos del radar luego de cada uno de los vuelos de verificación.
- g) Documentar los datos obtenidos del radar y generar una base de datos con los resultados obtenidos en el Sistema Automatizado AirCon 2100 del ACC respectivo.
- h) Participar en la confección del Informe Final.
- i) Confeccionar todo documento y realizar las coordinaciones

El Coordinador del Centro de Monitoreo Radar deberá:

- a) Recibir la planificación de la actividad de verificación aérea.
- c) Confeccionar y emitir el correo aeronáutico a efectos de informar de la actividad de verificación en el sensor afectado. Esto deberá ser realizado al momento del inicio de la actividad de verificación y al finalizar la misma
- d) Corroborar la optimización del radar.
- f) Supervisar los datos de funcionamiento del radar posterior a la actividad de verificación.
- g) Participar en la confección del Informe Final.

El Personal Técnico Local deberá:

- a) Llevar a cabo la verificación y optimización del radar.
- b) Conocer los datos de funcionamiento del radar durante la verificación aérea.
- c) Supervisar la transmisión de los datos radar al Sistema Automatizado AirCon 2100 del ACC respectivo durante la verificación aérea.
- d) Colaborar con el Analista Operativo del Departamento Vigilancia durante el desarrollo de los vuelos de verificación.
- e) Colaborar con el Analista Operativo del Departamento Vigilancia durante el desarrollo de los vuelos de verificación.

- f) Participar en los briefings y debriefings de los vuelos de verificación.
- g) Registrar los resultados de su área durante la verificación aérea.
- h) Recopilar los datos obtenidos del radar luego de cada uno de los vuelos de verificación.
- i) Documentar los datos obtenidos del radar y generar una base de datos con los resultados obtenidos.
- j) Registrar y documentar todas las mediciones del sensor en la planilla PR-DVIG-004-AN-002.

8. ANEXOS

- PR-DVIG-004-AN-001: PATRONES PARA VUELOS DE VERIFICACIÓN AÉREA
- PR-DVIG-004-AN-002: FORMULARIOS PARA VUELOS DE VERIFICACIÓN AÉREA

9. REFERENCIAS

- Anexo 10 – Telecomunicaciones Aeronáuticas.
- Anexo 11 – Servicios de Tránsito Aéreo.
- Anexo 19 – Gestión de la Seguridad Operacional.
- Doc 4444 – Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea: Gestión del Tránsito Aéreo.
- Doc 8071 – Manual sobre Ensayo de Radioayudas para la Navegación.
- Doc 9924 – Manual de Vigilancia Aeronáutica.
- Doc 9994 – Manual sobre Aplicaciones de Vigilancia de a Bordo.
- Circular 326/AN188 – Evaluación de la Vigilancia ADS-B y la Vigilancia por Multilateración en Apoyo a los Servicios de Tránsito Aéreo.
- Normas y Procedimientos de Telecomunicaciones en Jurisdicción Aeronáutica, Parte I y Parte V.
- EANA-X-PSUR-GPDP-IT-001-A: “PLAN DE VIGILANCIA “INVERSIONES DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA”. Gerencia de Planificación.
- IA-DVIG-002: “INFORME DE ASESORAMIENTO CONTRIBUYENTE AL PLAN DE VIGILANCIA 2020 – 2024”. Departamento Vigilancia – Gerencia C.N.S.

PR-DVIG-004-AN-001

PATRONES PARA VUELOS DE VERIFICACIÓN AÉREA

1. INTRODUCCIÓN

1.1. El Sistema de Vigilancia, tiene como objetivo proporcionar la posición de una o más aeronaves mediante la información que aportan los distintos sensores distribuidos por todo el país, contribuyendo a la prestación del Servicio de Control por Vigilancia ATS. Para que esto sea posible, se requiere de la contribución de información adquirida por diferentes sensores de vigilancia.

1.2. Cada uno de estos sensores han sido sometidos a diferentes pruebas previo a su incorporación dentro del Sistema de Vigilancia, en estas pruebas, se incluye la verificación aérea de los mismos. De igual manera, cada vez que los sensores de vigilancia presentan fallas en su funcionamiento, y deben ser sometidos a tareas de mantenimiento mayor, previo a su incorporación nuevamente al sistema de vigilancia, deben ser sometidos a las pruebas de verificación aérea.

1.3. Por lo mencionado, es que, la actividad de verificación aérea se constituye en una prueba de suma importancia para corroborar los parámetros de funcionamiento de los sensores de vigilancia, y con ello, garantizar su eficiente contribución a la prestación de los Servicios de Control por Vigilancia ATS.

2. CONSIDERACIONES

2.1. Las especificaciones para la realización de las pruebas durante la verificación se corresponden con lo establecido en el “Manual sobre Ensayo de Radioayudas para la Navegación”, Volumen III, Ensayo de Sistemas del Radar de Vigilancia (Doc 8071) de O.A.C.I. El método de ensayo comprende las siguientes etapas:

- Planificación previa a la verificación.
- Optimización del equipo.
- Verificación en vuelo (recopilación y análisis de datos).
- Comparación de los resultados para evaluar la actuación.
- Documentos de prueba de los resultados.
- Generación de una base de datos.
- Registro de todas las mediciones del equipo.

- Elaboración del informe final.

2.2. Los patrones de verificación a emplear por EANA, se corresponden con las especificaciones detalladas en el Manual sobre Ensayo de Radioayudas para la Navegación, Volumen III, “Ensayo de Sistemas del Radar de Vigilancia” (Doc 8071) de O.A.C.I.

2.3. Para la verificación aérea se utilizará una aeronave verificadora, de alta performance tipo Lear Jet o similar, equipada con respondedor secundario, GPS, instrumental de navegación en servicio y calibrado, y mesa verificadora de radioayudas a los efectos de realizar los distintos patrones de vuelo solicitados por el personal perteneciente al Departamento Vigilancia, dadas las prestaciones de techo y velocidad de la aeronave empleada.

2.4. Las pruebas se realizarán siguiendo el patrón de vuelo de la aeronave verificadora mediante los datos visualizados en la consola técnica y en las consolas de representación del Sistema ATM.

2.5. En caso de ser necesarias variaciones en el Plan de Vuelo presentado por la tripulación, se realizarán las coordinaciones con las diferentes Dependencias ATC.

2.6. Las pruebas que a continuación se detallan deberán ser hechas bajo ciertos parámetros atmosféricos, y son las siguientes:

- 1) **Precisión en Acimut/ Distancia.**
- 2) **Precisión en Altura Absoluta.**
- 3) **Envolvente de Detección Externa.**
- 4) **Cobertura en Ruta.**

2.7. Los prestadores del servicio de verificación aérea, remitirá los informes correspondientes para complementar la tarea llevada a cabo por los especialistas de EANA S.E. y servir como sustento para la confección del Informe Final del Departamento Vigilancia.

3. PATRONES DE VUELOS DE VERIFICACIÓN AÉREA

3.1. PATRÓN DE PRECISIÓN DE ACIMUT

El procedimiento para la verificación de la **Precisión en Acimut** es el que se describe a continuación:

- 1) La aeronave verificadora, luego de su despegue, deberá realizar el procedimiento de salida establecido por la Dependencia TWR, y posteriormente continuar un viraje hasta bloquear un radial determinado del sensor a verificar y establecerse en dicho radial hasta llegar a una distancia previamente coordinada. Para ello, la aeronave verificadora, deberá tener cargada la posición del radar. Si dicho procedimiento tiene resultado positivo, se continuará con el procedimiento para la verificación de la Altura Absoluta.
- 2) En caso de que el procedimiento del punto a) tenga resulta negativo, se procederá a repetirlo. Para ello la aeronave iniciará un arco DME, hasta interceptar un radial determinado del sensor a verificar, luego de ello, comenzará su vuelo en acercamiento a la posición radar hasta las 10 NM. Si dicho procedimiento tiene resultado positivo, se continuará con el procedimiento para la verificación de la Altura Absoluta.
- 3) Si el procedimiento detallado en el punto b) tiene resultado negativo, la aeronave verificadora mantendrá Rumbo, Nivel de Vuelo, y Velocidad, y una vez bloqueada la posición, se alejará por un radial determinado hasta una distancia previamente coordinada. Si dicho procedimiento tiene resultado positivo, se continuará con el procedimiento para la verificación de la Altura Absoluta.
- 4) En caso de que el punto c) no tenga resultado positivo, se continuará con el procedimiento para la verificación de la Altura Absoluta.

Nota: Los datos referentes a radiales, distancias y FL, serán entregados oportunamente en un documento confeccionado para realizar cada verificación, y se describirán también al momento de realizar el briefing previos a las verificaciones en vuelo.

3.2. PATRÓN DE ALTURA ABSOLUTA

El procedimiento para la verificación de la **Altura Absoluta** es el que se describe a continuación:

- 1) Habiendo finalizado el procedimiento anterior, se le dará la instrucción a la aeronave verificadora para que adopte un nuevo Rumbo y Nivel de Vuelo a alcanzar.
- 2) Alcanzado el Nivel de Vuelo (FL) seleccionado, este será notificado por la aeronave verificadora, la cual también notificará establecido en el rumbo indicado en el punto a).
- 3) Los técnicos CNS locales y/o técnicos CNS de vigilancia de la Regional tomarán sucesivas mediciones de Hora, FL, y Código IFF en la consola FAS 1060 y en el Sistema Automatizado AirCon 2100. Asimismo, se tomarán constantes mediciones respecto a la integración en un solo símbolo cuando la aeronave es detectada por diferentes sensores (PSR, SSR y ADS-B).
- 4) El procedimiento se extenderá hasta un tiempo de 10 (DIEZ) minutos, luego que la aeronave haya notificado haber alcanzado el FL establecido.

3.3. PATRÓN DE ENVOLVENTE EXTERNA PARA RADAR DE RUTA

El procedimiento para la verificación de la **Envolvente Externa para Radar de Ruta** está determinado de acuerdo con los diagramas de horizonte, Radar Cross Section (RCS), y máscara lejana entregados por el Fabricante/ Proveedor, junto con la máscara cercana confeccionada por el Departamento Vigilancia de EANA

S.E., con lo cual se realizó la navegación hacia la envolvente marginal externa donde la aeronave verificadora deberá respetar lo detallado en el procedimiento que se describe a continuación:

- 1) Determinar el margen periférico interior a 1500 m (5000 ft). Seguidamente volar en alejamiento a 1500 m (5000 ft) y establecer el margen exterior, distante por horizonte radar 45 NM
- 2) Ascender a 2100 m (7000 ft) y establecer el margen exterior a 60 NM.
- 3) Ascender a 3000 m (10000 ft) y establecer el margen exterior a 70 NM.
- 4) Ascender a 4500 m (15000 ft) y establecer el margen exterior 100 NM.
- 5) Ascender a 6000 m (20000 ft) y establecer el margen exterior 120 NM.
- 6) Ascender a 9000 m (30000 ft) y establecer el margen exterior 160 NM, y posterior, volar en acercamiento a 9000 m (30000 ft), hasta las 17 NM y establecer el margen interior.
- 7) Descender a 6000 m (20000 ft) y establecer el margen interior a 10 NM.
- 8) Descender a 4500 m (15000 ft) y establecer el margen interior a 7 NM.
- 9) Descender a 3000 m (10000 ft) y establecer el margen interior a 5 NM.
- 10) Descender a 2100 m (7000 ft) y establecer el margen interior a 5 NM.

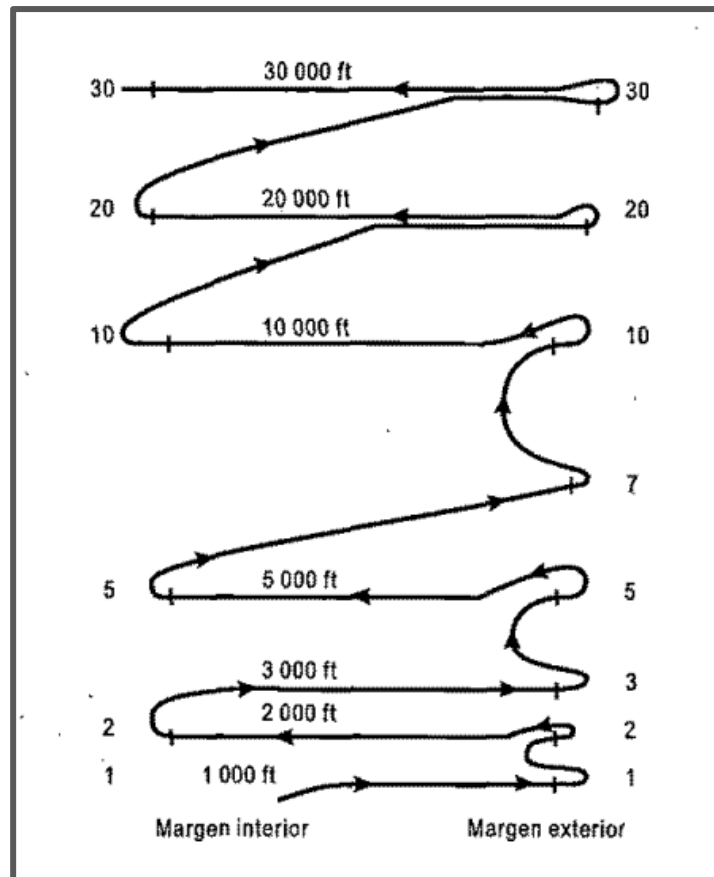


Figura 1 - Perfil de puesta en servicio de radares de ruta

- Lo que se pretende en los tramos de navegación en el margen exterior es asegurarse que el avión vuele 20 NM (VEINTE MILLAS NÁUTICAS) una vez que se haya perdido el contacto radar o haya entrado a cobertura radar. Llegado a este punto deberá ascender a 2000 ft y colocar rumbo hacia el sensor o hacia el margen exterior dependiendo el tramo de navegación efectuado. Cuando esté establecido en el Nivel Superior deberá mantener vuelo recto y nivelado para cuando entre o salga del lóbulo radar siempre sea una misma RCS.

- 1) **Tramo de Navegación 1:** distancia desde el sensor hasta el margen exterior más la distancia al punto de ascenso.
- 2) **Tramo de Navegación 2:** tiempo de ascenso más tiempo al margen exterior más el tiempo al próximo punto de ascenso.
- 3) **Tramo de Navegación 3:** tiempo de ascenso más el tiempo al margen exterior más el tiempo al próximo punto de ascenso.

Nota: Los tramos de navegación restantes cumplirán la misma metodología.

3.4. PATRÓN DE ENVOLVENTE EXTERNA PARA RADAR DE TERMINAL

El procedimiento para la verificación de la **Envolvente Externa para Radar de Terminal** está determinado de acuerdo con los diagramas de horizonte, Radar Cross Section (RCS), y máscara lejana entregados por el Fabricante/ Proveedor, junto con la máscara cercana confeccionada por el Departamento Vigilancia de EANA S.E., con lo cual se realizó la navegación hacia la envolvente marginal externa donde la aeronave verificadora deberá respetar lo detallado en el procedimiento que se describe a continuación:

- 1) Determinar el margen periférico interior a 300 m (1000 ft) (Figura 1). Seguidamente volar en alejamiento a 300 m (1000 ft) y establecer el margen exterior, distante por horizonte radar (Figura 2)
- 2) Ascender a 600 m (2000 ft) y establecer el margen exterior (Figura 3). Seguidamente volar en acercamiento a 600 m (2 000 ft) y establecer el margen interior.
- 3) Ascender a 900 m (3000 ft) y establecer el margen exterior a (Figura 4).
- 4) Ascender a 1500 m (4500 ft) y establecer el margen exterior 100 NM (Figura 5). Repetir la verificación del margen exterior a 1 500 m (5000 ft) o a una altura inferior de ser necesario, según se requiera para completar el ensayo completo de calidad y para evaluar las funciones auxiliares del radar. Seguidamente proseguir volando en acercamiento a 1500 m (5000 ft) y establecer el margen interior.
- 5) Ascender a 2100 m (7000 ft) y establecer el margen exterior (Figura 6).
- 6) Ascender a 3000 m (10000 ft) y establecer el margen exterior. Seguidamente; volar en acercamiento a 3000 m (10000 ft) para establecer el margen interior
- 7) Si la altitud operacional requerida es superior a 3000 m (10000 ft), verificar el margen exterior a incrementos de altura de 1500 m (5000 ft) hasta la altitud operacional. Por ejemplo, si 5100 m (17 000 ft), verificar el margen exterior a 4500 m (15000 ft) y a 5100.m (17000 ft), seguidamente volar en acercamiento a la altitud operacional y establecer los márgenes interiores. Si no se mantiene la cobertura radar adecuada

durante el recorrido de acercamiento, realizar vuelos en todo el circuito de cobertura para establecer la máxima altitud útil.

8) Verificar el margen interior a. las altitudes empleadas para establecer el margen exterior descendiendo de nivel hasta 3000 m (10000 ft).

9) A no ser que se solicite específicamente, no se inspeccionará, la cobertura vertical por encima de la altitud operacional, si la altitud operacional requerida es inferior a 3000 m (10000 ft).

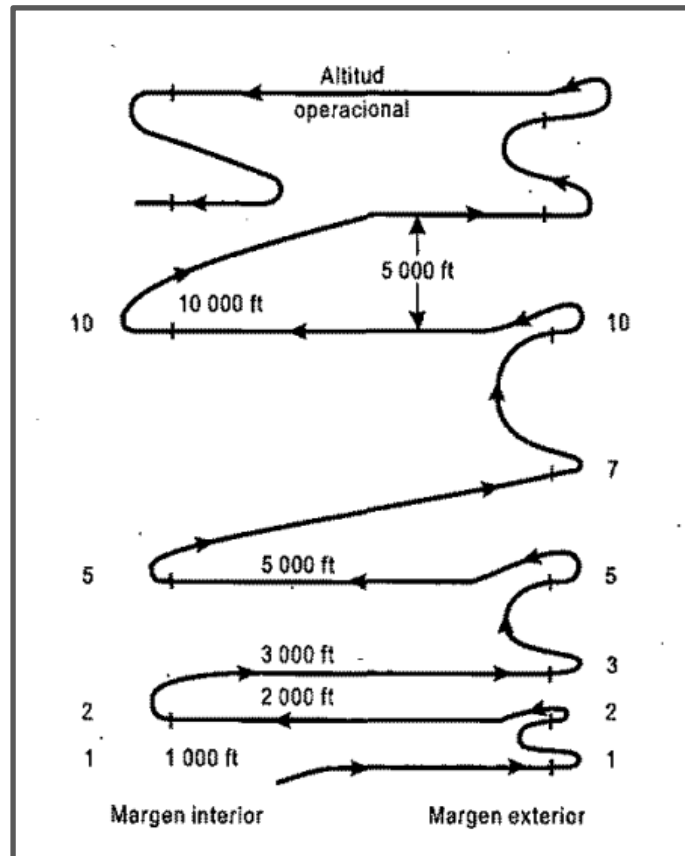


Figura 2 - Perfil de puesta en servicio de radares de terminal

- 1) **Tramo de Navegación 1:** distancia desde el sensor hasta el margen exterior más la distancia al punto de ascenso.
- 2) **Tramo de Navegación 2:** tiempo de ascenso más tiempo al margen exterior más el tiempo al próximo punto de ascenso.
- 3) **Tramo de Navegación 3:** tiempo de ascenso más el tiempo al margen exterior más el tiempo al próximo punto de ascenso.

Nota: Los tramos de navegación restantes cumplirán la misma metodología.

3.5. PATRÓN DE ENVOLVENTE EXTERNA PARA RADAR DE TERMINAL Y RUTA

El procedimiento para la verificación de la **Envolvente Externa para Radar de Terminal y Ruta** está determinado de acuerdo con los diagramas de horizonte, Radar Cross Section (RCS), y máscara lejana entregados por el Fabricante/ Proveedor, junto con la máscara cercana confeccionada por el Departamento Vigilancia de EANA S.E., con lo cual se realizó la navegación hacia la envolvente marginal externa donde la aeronave verificadora deberá respetar lo detallado en el procedimiento que se describe a continuación:

1) Verificar la envolvente marginal volando en alejamiento desde el emplazamiento a 300 m (1000 ft) por encima de la antena hacia el margen exterior, basta el margen exterior a la altitud requerida, pasando por el tope en acercamiento hacia el margen interior, seguidamente descenderá a lo largo del margen interior hasta el margen interior de 300 m (1000 ft). Someter a prueba y anotar los márgenes del/ de los sensor/es a alturas de 300, 600, 900, 1500, 2100, 3000, 4500, 6000, 7500 y 9000 m (según sea necesario) (1000, 2000, 3000, 5000, 7000, 10000, 15000, 20000, 25000 y 30000 ft) según sea necesario. Establecer los márgenes ascendentes (exteriores) virando en acercamiento y ascendiendo hasta el siguiente nivel superior, volando en acercamiento al nivel más elevado hasta que se reciban informes confiables del/ de los sensor/es, seguidamente virar en alejamiento para establecer los informes del radar primario y del radar secundario a dicho nivel. Evaluar del mismo modo los márgenes interiores, invirtiendo el sentido.

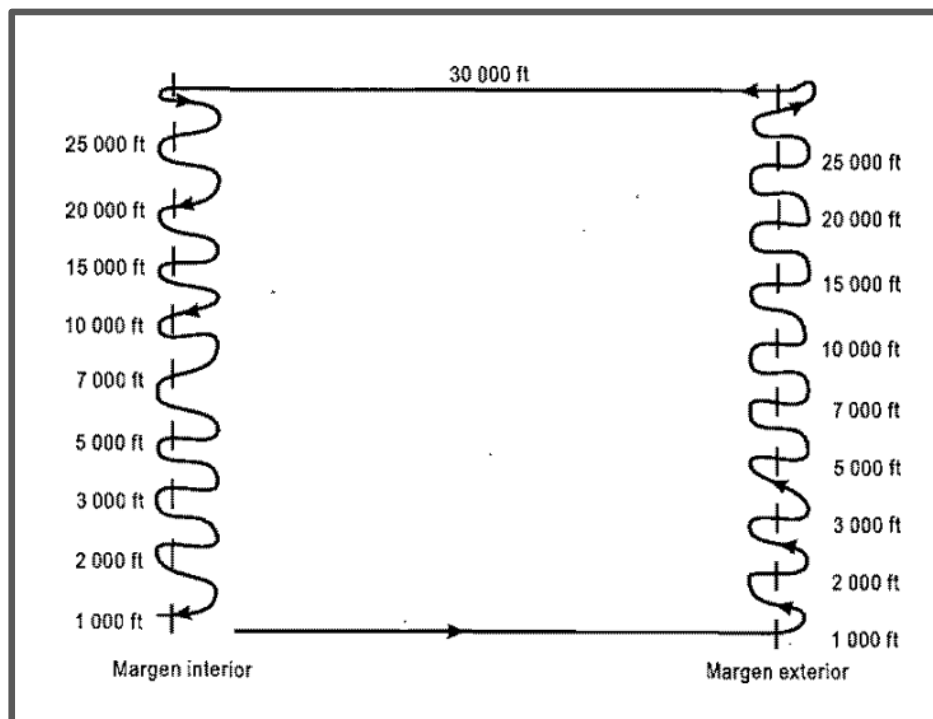


Figura 3 - Perfil de puesta en servicio de radares de ruta y terminal

1) **Tramo de Navegación 1:** distancia desde el sensor hasta el margen exterior más la distancia al punto de ascenso.

2) **Tramo de Navegación 2:** tiempo de ascenso más tiempo al margen exterior más el tiempo al próximo punto de ascenso.

3) **Tramo de Navegación 3:** tiempo de ascenso más el tiempo al margen exterior más el tiempo al próximo punto de ascenso.

Nota: Los tramos de navegación restantes cumplirán la misma metodología.

3.6. PATRÓN DE COBERTURA EN RUTA

El procedimiento para la verificación de la **Cobertura en Ruta** no es estándar y varía en función al emplazamiento de cada sensor, y la estructura de rutas que la cobertura de este abarca. Por ello, y tal como se mencionó en 7.3., se buscará realizar navegaciones en las rutas con mayor densidad de tránsito y manteniendo los mínimos FL establecidos para la prestación del Servicio de Control por Vigilancia ATS, a efectos de asegurar una efectiva cobertura radar del sensor en cuestión.

Nota: Los datos referentes a la navegación para comprobar la cobertura en ruta serán entregados oportunamente en un documento confeccionado para realizar cada verificación, y se describirán también al momento de realizar el briefing previos a las verificaciones en vuelo.

PR-DVIG-004-AN-002

FORMULARIOS

PARA

VUELOS DE VERIFICACIÓN AÉREA

1. FORMULARIO DE RESULTADO DE COMPROBACIÓN PERIÓDICA Y VUELOS DE VERIFICACIÓN DE OCASION

- 1.1. El personal del Departamento Vigilancia, técnico CNS local y/o técnico CNS de vigilancia de la regional realizará al finalizar cada verificación aérea a los distintos sensores de vigilancia un formulario con el resultado de la actividad desarrollada.
- 1.2. Este mismo formulario completará el personal del Departamento Vigilancia, técnico CNS de vigilancia regional asignado en el sistema ATM.
- 1.3. Ambos formularios serán remitidos al Departamento Vigilancia, el cual verificará que los mismos se encuentren completos y con las firmas correspondientes. De no ser así, devolverá la documentación para corregir los errores detectados
- 1.4. Verificados que la información sea correcta se procederá a la digitalización de toda la documentación para su posterior carga en el SharePoint de la Gerencia CNS - Departamento Vigilancia y en caso de ser requerido, a la empresa tercerizada prestadora del servicio de mantenimiento.

ESTACIÓN:							
PEDIDO DE MANTENIMIENTO				LLEGADA DEL CONTRATISTA			
HORA	DÍA	MES	AÑO	HORA	DIA	MES	AÑO
TIPO DE INTERVENCIÓN (marcar con x)							
PREVENTIVA		CORRECTIVA		VERIFICACION AÉREA		OTRAS	
FUERA DE SERVICIO				PUESTA EN SERVICIO			
HORA	DÍA	MES	AÑO	HORA	DIA	MES	AÑO

SUBSISTEMA CON FALLA							
ANTENA	MOTO R 1	MOTOR 2	CAJA 1	CAJA 2	EMBRAGU E	ENCOD E R 1	ENCOD E R 2
	CABLE S	JUNTA ROT.	MOD. RAD.	SENS. TEMP	SENS ACEITE		
ELECTRONICA	CH 1	CH 2	CRF/U DC	IES	FBT	GSS	GBP
	HPA	MRX	UPC				
SIST. AUXILIAR	GRUPO ELECTR	A/A 1	A/A 2	A/A 3	UPS MONO	UPS TRIF	PARROT

NOVEDAD/DESCRIPCIÓN DE LA FALLA:	
TAREAS REALIZADAS:	
CONSUMIBLES UTILIZADOS:	
Aceite	Combustib

RECOMENDACIONES/OBSERVACIONES:											
VUELOS DE VERIFICACION											
Hor a UTC	N°Vuelo/Matricula	Azimut	AWY	Dist	FL	HD G	Vel	Código	Hora Des	Obs	OK (Si/No)
Firma y aclaración Técnico CNS					Firma y aclaración Técnico Contratista						
Firma y aclaración Jefe Regional											

PR-DNAV-002

Procedimiento de verificación Aérea

CONTROL DE CAMBIOS

REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIONES
0	24/06/2022	Versión original
1	17/10/2023	Actualización por Gerencia de Servicios

CIRCUITO DE FIRMAS

Elaboró	Adrián Horacio Terreni, Gerencia de Ingeniería CNSE, EANA S.E.	24/06/2022
Revisó	Gabriel Salvarrey, Gerencia de Ingeniería CNSE, EANA S.E.	26/08/2022
Revisó	Malena Reinoso, Gerencia de Ingeniería CNSE, EANA S.E.	26/08/2022
Aprobó	Malena Reinoso, Gerencia de Ingeniería CNSE, EANA S.E.	26/10/2022
Aprobó	Jose Luis Carballo, Gerencia de Servicios CNSE, EANA S.E.	17/10/2023

Índice de Contenidos

1. OBJETIVO	3
2. ALCANCE.....	3
3. RESPONSABILIDADES.....	3
4. DESARROLLO	4
4.1. Descripción.....	4
4.1.1. Clasificación de las tareas de verificación aérea.....	5
4.2. Coordinación General	6
4.3. Gestiones previas al inicio de la verificación aérea	6
4.4. Coordinación Aeroportuaria interna	7
4.5. Archivo, Mantenimiento y Resguardo de documentos	8
5. ANEXOS	8
6. REFERENCIAS.....	8

1. OBJETIVO

Establecer los criterios y procedimientos para ejecutar la tarea de verificación aérea, como así también, asegurar que todo personal interviniente esté en conocimiento.

2. ALCANCE

Aplica a todos los responsables del mantenimiento, del área operativa y afines.

3. RESPONSABILIDADES

Quién	Qué
Gerencia Ing. CNS – Dpto. Navegación	- Definir la planificación del cronograma general de verificación aérea. - Comunicar el cronograma a las jefaturas Regional CNS, ANS, ANAC Central, AA2000 Central y empresas tercerizadas.
Gerencia Ing. CNS – Dpto. Comunicaciones	En función del cronograma enviado por el Dpto. Navegación, podrá informar con anticipación si se requiere comprobar alguna frecuencia en especial, indicando zona, FL, entre otros, todo embebido en un informe técnico justificado.
Gerencia de Servicios CNS - Jefe Regional	- Asignar personal técnico para el cumplimiento de la verificación aérea. - Dar amplia difusión a los responsables de mantenimiento de los servicios en cuestión y verificar e informar con antelación la disponibilidad del equipamiento para que se pueda realizar la tarea.
Gerencia Ing. CNS – Laboratorio técnico	- Participar en la verificación aérea. - Participar en la revisión de la documentación técnica de verificación.
Gerencia Planificación – Dpto. Diseño de espacio aéreo	En función del cronograma enviado por el Dpto. Navegación, podrá informar con anticipación si se requiere comprobar alguna frecuencia en especial, indicando zona, FL, entre otros, todo embebido en un informe técnico justificado.

Gerencia Operaciones	- Revisar la planificación del cronograma de verificación aérea, emitir respuesta de factibilidad y ventanas operativas en donde se puedan ejecutar las tareas en cuestión. - Mantener informado al personal operativo bajo su jurisdicción.
Todo el personal	Cumplir con el presente documento

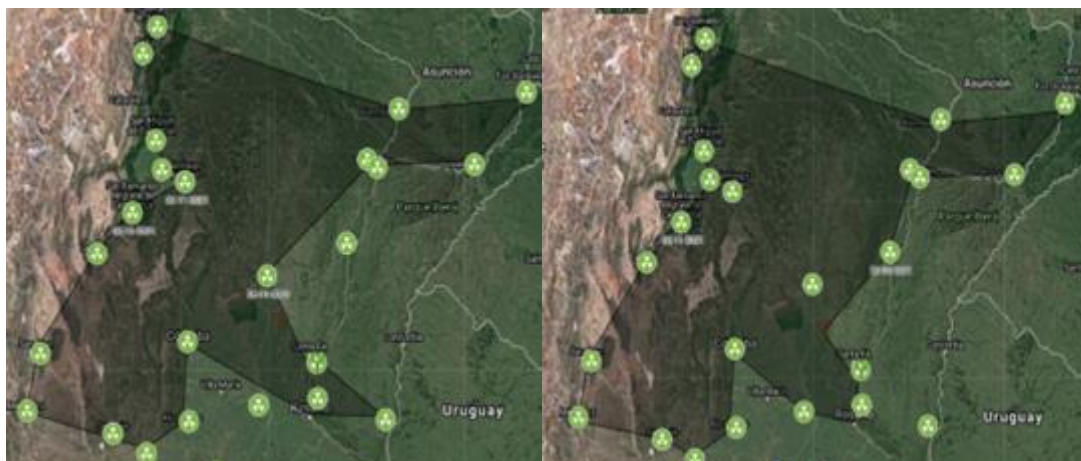
4. DESARROLLO

4.1. DESCRIPCIÓN

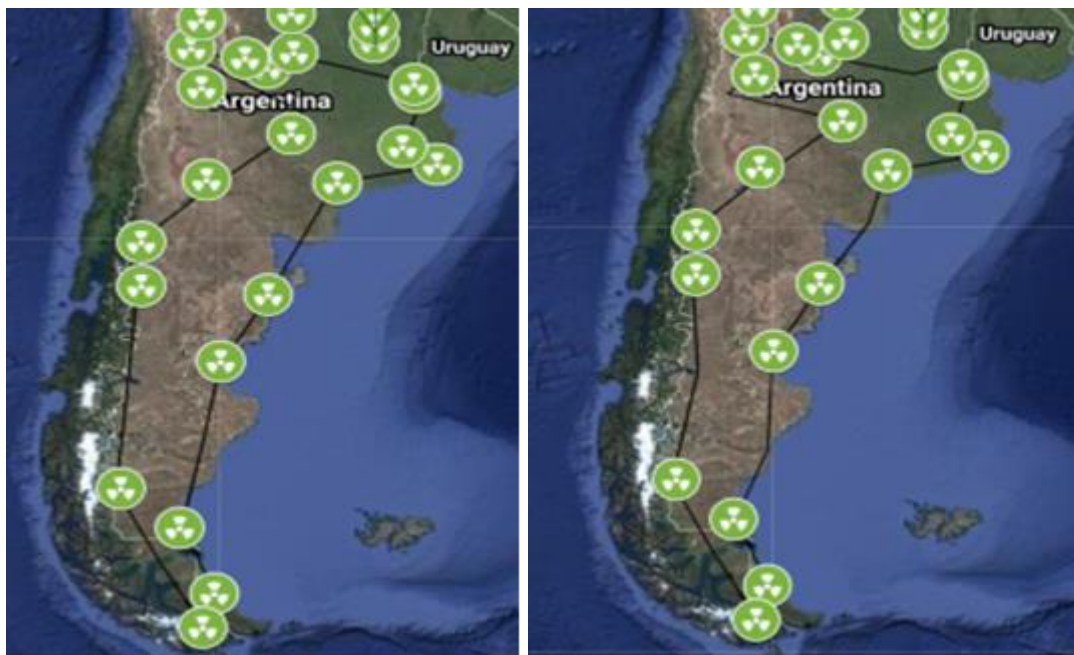
La inspección en vuelo es una actividad que asegura confianza en la calidad de la señal radiada, la cual verifica que las funciones de las ayudas a la navegación aérea y sus procedimientos de vuelo instrumental asociados, cumplen con la normativa prescrita en normas y procedimientos vigentes afectados a la navegación aérea.

El programa de verificación aérea preventivo se separa en dos circuitos: NORTE Y SUR. Dicho programa podrá estar sujeto a una serie de variables tales como meteorología, verificaciones especiales, entre otros.

Circuito Norte



Circuito Sur



4.1.1 CLASIFICACIÓN DE LAS TAREAS DE VERIFICACIÓN AÉREA

De acuerdo a la causa que motiva su realización se pueden distinguir los siguientes tipos de verificación:

Periódica: Aquella que se realiza sobre equipos / procedimientos que se encuentran en servicio, en períodos regulares preestablecidos, con el fin de constatar su estado.

Especial: La verificación aérea especial es una inspección en vuelo requerida por circunstancias especiales, tales como, modificaciones importantes del equipo, condiciones de mal funcionamiento, parámetros fuera de tolerancia, entre otros, que puedan llegar a indicar un funcionamiento **cuestionable, inseguro y dubitativo**.

Se reconocen como origen las siguientes causas:

- **Habilitación**: verificación de un nuevo sistema / nuevo procedimiento.
- **Restablecimiento del servicio**: verificación de un equipo luego de su reparación / mantenimiento.
- **Por accidente aéreo**: comprobación del estado de un equipo luego de un accidente aéreo, cuando se presume que pudo haber tenido influencia en el hecho.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.

- Control de interferencias: sobre las emisiones de una radioayuda o comunicaciones aeronáuticas.
- Estudio del lugar de emplazamiento: comprobación de la aptitud del lugar previsto para una nueva radioayuda.

4.2. COORDINACIÓN GENERAL

Los **medios de comunicación oficiales** serán:

Departamento de Navegación:

- ✓ verificacionaerea@eana.com.ar Primer canal de comunicación oficial para consultas, acciones previas, durante y posterior a una tarea de verificación.
- ✓ Grupo telefónico (whatsapp) para cuando se requiera una intervención o comunicado inmediato.

4.3. GESTIONES PREVIAS AL INICIO DE LA VERIFICACIÓN AÉREA

Las gestiones iniciales previas al inicio de una verificación aérea se detallan en orden cronológico a continuación:

- El Dpto. Navegación realizará una programación por zonas optimizando así los traslados (ferry), según el circuito a ejecutar. Esta programación incluirá radioayudas a verificar, en secuencia y con la fecha de inicio requerida. Dicha programación se elabora un mes antes del primer vencimiento del circuito, a fin de contemplar un margen de días por posibles demoras de meteorología, novedades técnicas, etc. Todo esto es debido a que EANA no opera con radioayudas vencidas.
- La Gerencia Operaciones deberá compartir el cronograma a los responsables ANS, quienes en conjunto deberán indicar al Dpto. Navegación las posibles ventanas operativas para poder llevar a cabo la tarea de verificación aérea, dentro de los 7 días hábiles una vez notificado.
 - El Dpto. Comunicaciones de la Gerencia de Ingeniería CNS y el Dpto. de Diseño de espacio Aéreo de la Gerencia de planificación, podrán informar con anticipación si se requiere comprobar alguna frecuencia en especial, indicando zona, FL, entre otros, todo embebido en un informe técnico justificado, siempre y cuando respete el recorrido planificado. En caso de que la tarea presente desvíos significativos, la Gerencia Ejecutiva evaluará la propuesta.

Una vez pactada la planificación con el proveedor de verificación aérea, las Gerencias responsables procederán como se indica a continuación:

- La Gerencia de Ingeniería CNS comunica el inicio del cronograma a las Jefaturas Regionales CNS y ANS, ANAC Central, AA2000 Central y proveedores.
- La Gerencia de Servicios CNS realizará la tarea de verificación área en base a la planificación desarrollada por la gerencia de Ingeniería, comunicando y asignando el personal necesario para la ejecución del cronograma de verificación.

- La Gerencia Operaciones deberá informar y coordinar las fechas con todo el personal dedicado a dichas tareas, a fin de asegurar disponibilidad de las ventanas operativas y todo lo necesario para que la operación de verificación se pueda llevar a cabo.

4.4. COORDINACIONES AEROPORTUARIAS INTERNAS

La Regional CNS deberá:

- Notificar y dar aviso tanto al Jefe ANS del aeródromo involucrado, como al Jefe de Torre sobre el inicio y finalización de las tareas de verificación aérea.
- Verificar e informar con antelación la disponibilidad del equipamiento para que se pueda realizar la tarea. En caso de que se requiera la inclusión y/o ampliación/modificación de algún servicio, deberá de informar con su correspondiente justificación al Dpto. de Navegación.
- Registrar los resultados de las tareas de verificación aérea en el Libro de Historial, incorporando las hojas de Check list - guía de tareas radioayudas, Libro de parámetros (adicionalmente, en los casos que los sistemas lo permitan se podrá emitir un print-out del sistema), según el tipo de equipamiento al que se le realizó la verificación aérea.
- Enviar personal técnico a los Aeropuertos donde no se disponga del mismo.
- Asegurar la presencia de personal técnico en el Aeródromo.
- Mantener constante coordinación con el responsable ANS local/regional para mantenerse informado del estado del cronograma.

La Regional ANS deberá:

- Informar sobre el cronograma de verificación aérea a la autoridad aeronáutica local y al explotador aéreo local.
- Realizar el seguimiento de la verificación aérea. En caso que el cronograma de verificación presente desvíos, la Regional ANS deberá informar la nueva ventana operativa en caso que sea necesario.
- Coordinar una reunión previa entre personal de Torre de control, proveedor de verificación aérea y técnico CNS a fin de establecer los procedimientos de vuelo o inducción correspondiente.
- Cooperar con la coordinación del combustible para la aeronave.
- Informar al responsable y/o explotador del establecimiento de la verificación de los sistemas visuales y radioayudas que no pertenezcan a EANA S.E.
- Cooperar con la coordinación para disponer movilidad al momento de llevar a cabo la verificación aérea, en caso de que EANA S.E. no disponga.
- Asegurar la presencia de personal operativo en el Aeródromo.
- Mantener constante coordinación con el responsable CNS local/regional para mantenerse informado del estado del cronograma.

4.5. ARCHIVO, MANTENIMIENTO Y RESGUARDO DE DOCUMENTOS

Los certificados e informes técnicos, quedarán en resguardo en un repositorio administrado por el Dpto. Navegación, en los siguientes vínculos:

- [Certificados Verificación Aérea](#)
- [Informes Verificación Aérea](#)

5. ANEXOS

N/A

6. REFERENCIAS

N/A



Ministerio de Economía
Secretaría de Transporte

2025 - Año de la Reconstrucción de la Nación Argentina

Anexo al PR-DNAV-002

Plan anual de verificación Aérea

CONTROL DE CAMBIOS

REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIONES
0	22/04/2024	Versión original
1	18/06/2025	Se agrega periodicidades para la verificación aérea. Se actualiza encabezado 2025

CIRCUITO DE FIRMAS

Elaboró	Adrián Horacio Terreni, Gerencia de Ingeniería CNSE, EANA S.E.	18/06/2025
Revisó	Gabriel Salvarrey, Gerencia de Ingeniería CNSE, EANA S.E.	18/06/2025
Revisó	Gustavo Goanega, Gerencia de Ingeniería CNSE, EANA S.E.	15/09/2025
Aprobó	Gustavo Goenaga, Gerencia de Ingeniería CNSE, EANA S.E.	15/09/2025



Ministerio de Economía
Secretaría de Transporte

2025 - Año de la Reconstrucción de la Nación Argentina

Índice de Contenidos

1.	OBJETIVO	3
2.	ALCANCE	3
3.	RESPONSABILIDADES.....	3
4.	DESARROLLO.....	4
4.1.	DESCRIPCIÓN.....	4
4.2.	PROGRAMA ANUAL DE VERIFICACIÓN AÉREA	5
4.3.	PERIODO ENTRE VERIFICACIONES AÉREAS	14
5.	ANEXOS	15
6.	REFERENCIAS	15



Ministerio de Economía
Secretaría de Transporte

2025 - Año de la Reconstrucción de la Nación Argentina

1. OBJETIVO

Establecer la proyección anual del plan de verificación aérea.

2. ALCANCE

Aplica a todos los responsables del mantenimiento, del área operativa y afines.

3. RESPONSABILIDADES

Quién	Qué
Gerencia Ing. CNS – Dpto. Navegación	- Definir la planificación del cronograma general de verificación aérea. - Comunicar el cronograma a las jefaturas Regional CNS, ANS, ANAC Central, Aeropuertos Argentina - Central y empresas tercerizadas.
Gerencia Ing. CNS – Dpto. Comunicaciones	En función del cronograma enviado por el Dpto. Navegación, podrá informar con anticipación si se requiere comprobar alguna frecuencia en especial, indicando zona, FL, entre otros, todo embebido en un informe técnico justificado.
Gerencia de Servicios CNS - Jefe Regional	- Asignar personal técnico para el cumplimiento de la verificación aérea. - Dar amplia difusión a los responsables de mantenimiento de los servicios en cuestión y verificar e informar con antelación la disponibilidad del equipamiento para que se pueda realizar la tarea.
Gerencia Ing. CNS – Laboratorio técnico	- Participar en la verificación aérea. - Participar en la revisión de la documentación técnica de verificación.
Gerencia Planificación – Dpto. Diseño de espacio aéreo	En función del cronograma enviado por el Dpto. Navegación, podrá informar con anticipación si se requiere comprobar alguna frecuencia en especial, indicando zona, FL, entre otros, todo embebido en un informe técnico justificado.



Ministerio de Economía
Secretaría de Transporte

2025 - Año de la Reconstrucción de la Nación Argentina

Gerencia Operaciones	• Revisar la planificación del cronograma de verificación aérea, emitir respuesta de factibilidad y ventanas operativas en donde se puedan ejecutar las tareas en cuestión. • Mantener informado al personal operativo bajo su jurisdicción.
Todo el personal	• Cumplir con el presente documento

4. DESARROLLO

4.1. DESCRIPCIÓN

El programa de verificación aérea preventivo se separa en dos circuitos NORTE y dos circuitos SUR. Dicho programa podrá estar sujeto a una serie de variables tales como meteorología, verificaciones especiales, entre otros.

Circuito Norte

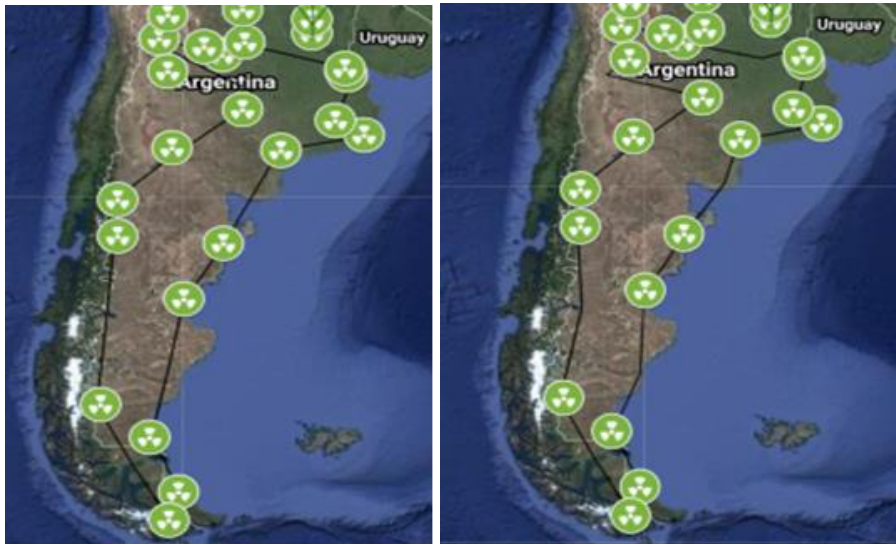




Ministerio de Economía
Secretaría de Transporte

2025 - Año de la Reconstrucción de la Nación Argentina

Circuito Sur



4.2. PROGRAMA ANUAL DE VERIFICACIÓN AÉREA

A continuación, se detallan los sitios y equipos a verificar por circuito.

Circuito Norte C1. Fecha tentativa inicio: T0 = 01-02-2024

AEROPUERTO	IND 3	AYUDA	Asociado a	CABECERA
SAN RAFAEL	SRA	VOR	DME	
SAN JUAN	JUA	ILS	DME	18
SAN JUAN	JUA	PAPI	ILS	18
SAN JUAN	JUA	PAPI		36
LA RIOJA	LAR	ILS	DME	21
TERMAS DE RIO HONDO	TRH	ILS	DME	01
TERMAS DE RIO HONDO	TRH	PAPI	ILS	01
TERMAS DE RIO HONDO	TRH	ALS	ILS	01
TERMAS DE RIO HONDO	TRH	REIL	ILS	01
TERMAS DE RIO HONDO	TRH	VOR	DME	
SGO. DEL ESTERO	SDE	PAPI		3
SGO. DEL ESTERO	SDE	PAPI		21
TUCUMAN	TUC	VOR	DME	
TUCUMAN	TUC	ILS	DME	02
TUCUMAN	TUC	ALS	ILS	02
TUCUMAN	TUC	PAPI	ILS	02
SALTA	SAL	ILS	DME	02

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.



Ministerio de Economía
Secretaría de Transporte

2025 - Año de la Reconstrucción de la Nación Argentina

SALTA	SAL	ALS	ILS	02
SALTA	SAL	PAPI	ILS	02
JUJUY	JUJ	ILS	DME	34
JUJUY	JUJ	PAPI	ILS	34
JUJUY	JUJ	ALS	ILS	34
FORMOSA	FSA	ILS	DME	22
FORMOSA	FSA	VOR	DME	
CORRIENTES	CRR	ALS	ILS	20
CORRIENTES	CRR	ILS	DME	20
CORRIENTES	CRR	PAPI	ILS	20
RESISTENCIA	SIS	ILS	DME	21
RESISTENCIA	SIS	VOR	DME	
RESISTENCIA	SIS	PAPI		3
RESISTENCIA	SIS	ALS	ILS	21
RESISTENCIA	SIS	PAPI	ILS	21
POSADAS	POS	ILS	DME	20
POSADAS	POS	PAPI	ILS	20
POSADAS	POS	ALS	ILS	20
POSADAS	POS	REILS	ILS	20
IGUAZU	IGU	ILS	DME	31
IGUAZU	IGU	ALS	ILS	31
IGUAZU	IGU	PAPI	ILS	31
IGUAZU	IGU	VOR	DME	
RECONQUISTA	RTA	PAPI		10
RECONQUISTA	RTA	VOR	DME	
SAUCE VIEJO	SVO	ILS	DME	21
SAUCE VIEJO	SVO	NDB		
SAUCE VIEJO	SVO	REILS		03
SAUCE VIEJO	SVO	PAPI	ILS	21
SAUCE VIEJO	SVO	ALS	ILS	21
PARANA	PAR	ILS	DME	20
PARANA	PAR	VOR	DME	
GUALEGUAYCHU	GUA	VOR	DME	
ROSARIO	ROS	ILS	DME	20
ROSARIO	ROS	REILS		02
ROSARIO	ROS	REILS	ILS	20
ROSARIO	ROS	PAPI	ILS	20
ROSARIO	ROS	PAPI		02
MARCOS JUAREZ	MJZ	VOR		

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.



Ministerio de Economía
Secretaría de Transporte

2025 - Año de la Reconstrucción de la Nación Argentina

LABOULAYE	LYE	VOR		
RIO CUARTO	TRC	VOR	DME	
RIO CUARTO	TRC	ILS	DME	05
RIO CUARTO	TRC	PAPI	ILS	05
CORDOBA	CBA	REILS	ILS	19
CORDOBA	CBA	ILS	DME	19
CORDOBA	CBA	PAPI		01
CORDOBA	CBA	PAPI		05
CORDOBA	CBA	PAPI		23
CORDOBA	CBA	VOR	DME	
SUNCHALES	SCA	PAPI		11
SUNCHALES	SCA	ALS		29
SUNCHALES	SCA	REILS		29
SUNCHALES	SCA	PAPI		29

Circuito Sur – C1. Fecha tentativa inicio: 20-04-2024

AEROPUERTO	IND 3	AYUDA	Asociado a	CABECERA
SAN ANTONIO DE ARECO	SNT	VOR	DME	
JUNIN	NIN	VOR		
EZEIZA	EZE	ILS	DME	35
EZEIZA	EZE	ALS	ILS	35
EZEIZA	EZE	PAPI	ILS	35
EZEIZA	EZE	ILS	DME	11
EZEIZA	EZE	ALS	ILS	11
EZEIZA	EZE	PAPI		29
EZEIZA	EZE	PAPI	ILS	11
SAN FERNANDO	FDO	ILS	DME	05
SAN FERNANDO	FDO	PAPI	ILS	05
SAN FERNANDO	FDO	VOR	DME	
AEROPARQUE	AER	ILS	DME	13
AEROPARQUE	AER	PAPI		31
AEROPARQUE	AER	PAPI	ILS	13
AEROPARQUE	AER	ALS	ILS	13
AEROPARQUE	AER	LI		31
AEROPARQUE	AER	ALS		31
PALOMAR	PAL	PAPI	ILS	17
PALOMAR	PAL	ILS	DME	17
PALOMAR	PAL	VOR	DME	

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.



Ministerio de Economía
Secretaría de Transporte

2025 - Año de la Reconstrucción de la Nación Argentina

LA PLATA	PTA	VOR		
PUNTA INDIO	PDI	VOR	DME	
MAR DEL PLATA	MDP	VOR	DME	
MAR DEL PLATA	MDP	ILS	DME	13
MAR DEL PLATA	MDP	PAPI	ILS	13
MAR DEL PLATA	MDP	ALS	ILS	13
BAHIA BLANCA	BCA	PAPI	ILS	17L
BAHIA BLANCA	BCA	PAPI		35R
BAHIA BLANCA	BCA	ILS	DME	17L
VIEDMA	VIE	PAPI		11
VIEDMA	VIE	PAPI		29
VIEDMA	VIE	LI		V
VIEDMA	VIE	VOR		
TRELEW	TRE	ILS	DME	25
TRELEW	TRE	PAPI		07
TRELEW	TRE	ALS	ILS	25
TRELEW	TRE	PAPI	ILS	25
TRELEW	TRE	VOR	DME	
COM. RIVADAVIA	CRV	ILS	DME	25
COM. RIVADAVIA	CRV	PAPI	ILS	25
COM. RIVADAVIA	CRV	VOR	DME	
PERITO MORENO	PTM	NDB		
PERITO MORENO	PTM	PAPI		28
SAN JULIAN	SJU	VOR	DME	
RIO GALLEGOS	GAL	ILS	DME	25
RIO GALLEGOS	GAL	PAPI	ILS	25
RIO GALLEGOS	GAL	ALS	ILS	25
RIO GRANDE	GRA	ILS	DME	26
RIO GRANDE	GRA	PAPI	ILS	26
RIO GRANDE	GRA	LI		
RIO GRANDE	GRA	VOR	DME	
USHUAIA	USU	ILS	DME	25
USHUAIA	USU	REILS	ILS	25
USHUAIA	USU	PAPI	ILS	25
EL CALAFATE	ECA	ILS	DME	25
EL CALAFATE	ECA	VOR	DME	
EL CALAFATE	ECA	PAPI	ILS	25
EL CALAFATE	ECA	REILS	ILS	25
ESQUEL	ESQ	ILS	DME	23

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.



Ministerio de Economía
Secretaría de Transporte

2025 - Año de la Reconstrucción de la Nación Argentina

ESQUEL	ESQ	PAPI	ILS	23
ESQUEL	ESQ	VOR	DME	
BARIOLOCHE	BAR	ILS	DME	29
BARIOLOCHE	BAR	PAPI		11
BARIOLOCHE	BAR	ALS	ILS	29
BARIOLOCHE	BAR	PAPI	ILS	29
NEUQUEN	NEU	ILS	DME	09
NEUQUEN	NEU	PAPI		27
NEUQUEN	NEU	PAPI	ILS	09
NEUQUEN	NEU	VOR	DME	
SANTA ROSA	OSA	ILS	DME	19
SANTA ROSA	OSA	PAPI		01
SANTA ROSA	OSA	REILS		01
SANTA ROSA	OSA	PAPI	ILS	19
SANTA ROSA	OSA	REILS	ILS	19
MALARGUE	MLG	VOR	DME	
SAN RAFAEL	SRA	VOR	DME	
MENDOZA	DOZ	ILS	DME	36
MENDOZA	DOZ	PAPI		18
MENDOZA	DOZ	PAPI	ILS	36
VILLA REYNOLDS	RYD	PAPI		24
VILLA REYNOLDS	RYD	VOR	DME	
VILLA REYNOLDS	RYD	PAPI	ILS	06

Circuito Norte – C2. Fecha tentativa inicio: 01-08-2024

AEROPUERTO	IND 3	AYUDA	Asociado a	CABECERA
SAN JUAN	JUA	ILS	DME	18
SAN JUAN	JUA	PAPI	ILS	18
SAN JUAN	JUA	VOR	DME	
LA RIOJA	LAR	ILS	DME	21
LA RIOJA	LAR	VOR	DME	
TERMAS DE RIO HONDO	TRH	ILS	DME	01
TERMAS DE RIO HONDO	TRH	PAPI		19
TERMAS DE RIO HONDO	TRH	PAPI	ILS	01
TERMAS DE RIO HONDO	TRH	ALS	ILS	01
TERMAS DE RIO HONDO	TRH	REIL		19
TERMAS DE RIO HONDO	TRH	REIL	ILS	01
SGO. DEL ESTERO	SDE	VOR		

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.



Ministerio de Economía
Secretaría de Transporte

2025 - Año de la Reconstrucción de la Nación Argentina

CATAMARCA	CAT	PAPI		02
CATAMARCA	CAT	PAPI		20
CATAMARCA	CAT	VOR	DME	
TUCUMAN	TUC	ILS	DME	02
TUCUMAN	TUC	PAPI		20
TUCUMAN	TUC	ALS	ILS	02
TUCUMAN	TUC	PAPI	ILS	02
SALTA	SAL	ILS	DME	02
SALTA	SAL	PAPI		20
SALTA	SAL	ALS	ILS	02
SALTA	SAL	VOR	DME	
SALTA	SAL	PAPI	ILS	02
JUJUY	JUJ	ILS	DME	34
JUJUY	JUJ	PAPI		16
JUJUY	JUJ	VOR	DME	
JUJUY	JUJ	PAPI	ILS	34
JUJUY	JUJ	ALS	ILS	34
FORMOSA	FSA	VOR	DME	
FORMOSA	FSA	ILS	DME	22
CORRIENTES	CRR	ILS	DME	20
CORRIENTES	CRR	VOR	DME	
CORRIENTES	CRR	PAPI		02
CORRIENTES	CRR	ALS	ILS	20
CORRIENTES	CRR	LI		
CORRIENTES	CRR	PAPI	ILS	20
RESISTENCIA	SIS	ALS	ILS	21
RESISTENCIA	SIS	ILS	DME	21
RESISTENCIA	SIS	PAPI	ILS	21
POSADAS	POS	ILS	DME	20
POSADAS	POS	REILS		02
POSADAS	POS	PAPI		02
POSADAS	POS	PAPI	ILS	20
POSADAS	POS	ALS	ILS	20
POSADAS	POS	VOR	DME	
POSADAS	POS	REILS	ILS	20
IGUAZU	IGU	VOR	DME	
IGUAZU	IGU	ALS	ILS	31
IGUAZU	IGU	ILS	DME	31
IGUAZU	IGU	PAPI	ILS	31

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.



Ministerio de Economía
Secretaría de Transporte

2025 - Año de la Reconstrucción de la Nación Argentina

IGUAZU	IGU	PAPI		13
CERES	ERE	VOR	DME	
SAUCE VIEJO	SVO	PAPI	ILS	21
SAUCE VIEJO	SVO	SALS		03
SAUCE VIEJO	SVO	ILS	DME	21
SAUCE VIEJO	SVO	PAPI		03
SAUCE VIEJO	SVO	ALS	ILS	21
PARANA	PAR	ILS	DME	20
GUALEGUAYCHU	GUA	VOR	DME	
ROSARIO	ROS	VOR	DME	
ROSARIO	ROS	ALS	ILS	20
ROSARIO	ROS	ILS	DME	20
ROSARIO	ROS	REILS		02
ROSARIO	ROS	SALS		02
ROSARIO	ROS	REILS	ILS	20
ROSARIO	ROS	PAPI	ILS	20
RIO CUARTO	TRC	VOR	DME	
RIO CUARTO	TRC	PAPI	ILS	05
RIO CUARTO	TRC	ILS	DME	05
CORDOBA	CBA	REILS	ILS	19
CORDOBA	CBA	ALS	ILS	19
CORDOBA	CBA	ILS	DME	19
SANTA ROSA DE CONLARA	SRC	VOR	DME	
SANTA ROSA DE CONLARA	SRC	PAPI		02
SAN LUIS	UIS	PAPI		1
SAN LUIS	UIS	PAPI		19
SAN LUIS	UIS	VOR	DME	

Circuito Sur – C2. Fecha tentativa inicio: 01-10-2024

AEROPUERTO	IND 3	AYUDA	Asociado a	CABECERA
GENERAL BELGRANO	GBE	VOR		
EZEIZA	EZE	ILS	DME	35
EZEIZA	EZE	ILS	DME	11
EZEIZA	EZE	PAPI	ILS	35
EZEIZA	EZE	ALS	ILS	11
EZEIZA	EZE	PAPI		17
EZEIZA	EZE	ALS	ILS	35
QUILMES	ILM	NDB		

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.



Ministerio de Economía
Secretaría de Transporte

2025 - Año de la Reconstrucción de la Nación Argentina

SAN FERNANDO	FDO	REIL		23
SAN FERNANDO	FDO	PAPI		23
SAN FERNANDO	FDO	ILS	DME	05
SAN FERNANDO	FDO	PAPI	ILS	05
AEROPARQUE	AER	ILS	DME	13
AEROPARQUE	AER	PAPI	ILS	13
AEROPARQUE	AER	ALS	ILS	13
AEROPARQUE	AER	LI		31
PALOMAR	PAL	ILS	DME	17
PALOMAR	PAL	PAPI	ILS	17
PALOMAR	PAL	PAPI		35
PALOMAR	PAL	VOR	DME	
TANDIL	DIL	VOR	DME	
MAR DEL PLATA	MDP	ILS	DME	13
MAR DEL PLATA	MDP	PAPI		31
MAR DEL PLATA	MDP	PAPI	ILS	13
MAR DEL PLATA	MDP	ALS	ILS	13
MAR DEL PLATA	MDP	REILS		31
BAHIA BLANCA	BCA	PAPI	ILS	17L
BAHIA BLANCA	BCA	VOR	DME	
BAHIA BLANCA	BCA	ILS	DME	17L
PUERTO MADRYN	DRY	PAPI		06
PUERTO MADRYN	DRY	PAPI		24
PUERTO MADRYN	DRY	VOR	DME	
TRELEW	TRE	ILS	DME	25
TRELEW	TRE	ALS	ILS	25
TRELEW	TRE	PAPI	ILS	25
COM. RIVADAVIA	CRV	ILS	DME	25
COM. RIVADAVIA	CRV	PAPI		07
COM. RIVADAVIA	CRV	PAPI	ILS	25
RIO GALLEGOS	GAL	ILS	DME	25
RIO GALLEGOS	GAL	PAPI	ILS	25
RIO GALLEGOS	GAL	VOR	DME	
RIO GALLEGOS	GAL	ALS	ILS	25
RIO GRANDE	GRA	ILS	DME	26
RIO GRANDE	GRA	PAPI		08
RIO GRANDE	GRA	VOR	DME	
RIO GRANDE	GRA	PAPI	ILS	26
USHUAIA	USU	ILS	DME	25

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.



Ministerio de Economía
Secretaría de Transporte

2025 - Año de la Reconstrucción de la Nación Argentina

USHUAIA	USU	DVOR		
USHUAIA	USU	REILS	ILS	25
USHUAIA	USU	PAPI	ILS	25
EL CALAFATE	ECA	ILS	DME	25
EL CALAFATE	ECA	PAPI	ILS	25
EL CALAFATE	ECA	PAPI		07
EL CALAFATE	ECA	REILS	ILS	25
ESQUEL	ESQ	PAPI	ILS	23
ESQUEL	ESQ	ILS	DME	23
ESQUEL	ESQ	PAPI		05
ESQUEL	ESQ	VOR	DME	
BARIOLOCHE	BAR	ILS	DME	29
BARIOLOCHE	BAR	VOR	DME	
BARIOLOCHE	BAR	ALS	ILS	29
BARIOLOCHE	BAR	PAPI	ILS	29
NEUQUEN	NEU	ILS	DME	09
NEUQUEN	NEU	PAPI	ILS	09
CHAPELCO	CHP	VOR	DME	
CHAPELCO	CHP	REILS		06
CHAPELCO	CHP	REILS		24
CHAPELCO	CHP	PAPI		06
CHAPELCO	CHP	PAPI		24
CHOELE CHOEL	OEL	VOR	DME	
SANTA ROSA	OSA	ILS	DME	19
SANTA ROSA	OSA	VOR	DME	
SANTA ROSA	OSA	PAPI	ILS	19
SANTA ROSA	OSA	REILS	ILS	19
GENERAL PICO	GPI	PAPI		16
GENERAL PICO	GPI	PAPI		34
GENERAL PICO	GPI	VOR		
GENERAL PICO	GPI	REILS		16
GENERAL PICO	GPI	REILS		34
GENERAL PICO	GPI	LI		G
MALARGUE	MLG	VOR	DME	
MALARGUE	MLG	PAPI		14
MALARGUE	MLG	PAPI		32
SAN RAFAEL	SRA	VOR	DME	
SAN RAFAEL	SRA	PAPI		11
SAN RAFAEL	SRA	PAPI		29

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.



Ministerio de Economía
Secretaría de Transporte

2025 - Año de la Reconstrucción de la Nación Argentina

MENDOZA	DOZ	ILS	DME	36
MENDOZA	DOZ	VOR	DME	
MENDOZA	DOZ	PAPI	ILS	36

Nota: Las fechas tentativas de inicio son referenciales y se utilizan únicamente para ilustrar el espaciamiento y la frecuencia entre los circuitos.

4.3. PERIODO ENTRE VERIFICACIONES AÉREAS

PERIÓDICAS

RADIOAYUDAS	PERIODO ENTRE VERIFICACIONES (DÍAS)	OBSERVACIONES
ILS / DME	180	SISTEMAS NORMARC, INDRA, THALES Y SELEX
VOR - DVOR / DME	365	SISTEMAS 4000, 400, 5850 Y SELEX 1150
VOR / DME	180	SISTEMAS WILCOX 585- B
PUNTO COMPROBACIÓN DE RECEPTOR	365	Los puntos de control del receptor VOR/DVOR terrestre deben estar en la plataforma de maniobras del aeropuerto o en la calle de rodaje, en puntos seleccionados que son fácilmente para las aeronaves, pero donde no obstruyan el tráfico del aeropuerto.
NDB	365	
LO	365	
LI	365	

NOTAS:

1. Para el caso de equipos DME asociados al GP ILS, y DME asociados al VOR/DVOR, la periodicidad de verificación del DME acompañará al sistema asociado según la catalogación del grupo de sistema y modelo.
2. Para el caso de las Ayudas Visuales como PAPI, APAPI o VASIS, que operen en la misma cabecera donde trabaja el subsistema GP del ILS (cabecera asistida), serán comprobados y ajustados, si fuera necesario, con la misma periodicidad que la del sistema ILS y en conjunto para asegurar la compatibilidad de la información suministrada por ambos sistemas.

Toda circulación por vía electrónica o copia en papel de este documento se debe considerar Copia No Controlada a excepción de aquellos que cuenten con la leyenda "Copia Controlada" y el número del destinatario.



Ministerio de Economía
Secretaría de Transporte

2025 - Año de la Reconstrucción de la Nación Argentina

ESPECIALES

RADIOAYUDAS	PERIODO ENTRE VERIFICACIONES (DÍAS)	OBSERVACIONES
ILS	120	Durante el primer año de instalación
VOR - DVOR / DME	180	Durante el primer año de instalación

5. ANEXOS

N/A

6. REFERENCIAS

N/A