

RESPUESTA DIRECTA

Una inspección del sistema de iluminación de aproximación verifica que el conjunto que la tripulación ve sobre la prolongación del eje central tenga la forma, el color y la progresión de intensidad correctos. TarmacView sobrevuela la aproximación con un dron, mide el color, la intensidad relativa y la cobertura de cada unidad, cronometra la fila de destellos secuenciados y entrega un protocolo en formato ICAO, EASA o FAA el mismo día.

● ● ○ ○ SISTEMA DE ILUMINACIÓN DE APROXIMACIÓN ·
ANEXO 14 DE LA OACI

El sistema de iluminación de aproximación, visto como lo ve la tripulación

Un sistema de iluminación de aproximación se evalúa desde el aire, sobre el eje central, en descenso. Así que ahí es donde lo medimos. Un descenso recorre la longitud del conjunto sobre la trayectoria de planeo nominal y devuelve el patrón, el color, la progresión de intensidad, la cobertura, la atenuación y la fila de destellos, unidad por unidad.

Definir el alcance de una inspección de iluminación

Cómo funciona la visita

120 ± 30 destellos por minuto, fila secuenciada	1°–16,5° sector de cobertura vertical
±15° sector de cobertura horizontal	3 sistemas del anexo 14 compatibles

AJUSTE

Para quién es esto

Este servicio es contratado por la persona que debe firmar las filas de iluminación de aproximación del protocolo de ayudas visuales y sabe que el conjunto nunca se ha mirado desde donde importa. Se ajusta al jefe de electricidad con un protocolo periódico vencido, al operador que acaba de ampliar o convertir el sistema y necesita que el patrón se demuestre desde el aire, y al aeródromo que responde a una tripulación que dijo que la aproximación se veía incompleta.

PARA

- ✓ Jefes de electricidad y mantenimiento de aeródromos que deben a su autoridad un protocolo periódico de ayudas

visuales para la iluminación de aproximación y que actualmente lo producen a partir de una verificación en tierra y la palabra de un piloto.

- ✓ Operadores de aeródromos cuyo sistema de aproximación acaba de ser instalado, ampliado o convertido a LED y que necesitan que el patrón se demuestre desde el aire antes de que se pueda confiar en él.
- ✓ Aeródromos que responden a un informe de un piloto de que la aproximación se veía incorrecta, incompleta u oscura, donde un recuento de unidades encendidas no puede indicar qué parte del patrón faltaba para la tripulación.

NO PARA

- × Fotometría absoluta certificada de luminarias individuales, que se realiza con un fotómetro calibrado en la unidad en lugar de desde el aire.
- × Fallos eléctricos en los circuitos, reguladores o el hardware de sincronización del sistema de destellos, a los que el protocolo puede apuntar a través de las unidades que se comportan mal, pero no los diagnostica.
- × Diseño de procedimientos de aproximación instrumental o mínimas, que tienen en cuenta la iluminación pero no son una medición de la misma.

EVALUADO EN LA ENTREGA

Resultados y criterios de aceptación

Tres resultados son aquello por lo que se evalúa el servicio, y cada uno tiene un estado que se puede verificar en la entrega, en lugar de una promesa en la que confiar.

01

Un veredicto del patrón desde la vista del piloto

El conjunto en su totalidad se evalúa desde el descenso: la forma correcta para el sistema instalado, cada barra transversal y fila lateral en su lugar, la progresión de color correcta y la barra del umbral leyéndose más brillante que las unidades que la preceden.

ACEPTACIÓN

El protocolo muestra el conjunto tal como se ve desde la trayectoria de planeo nominal, con cualquier hueco o color incorrecto marcado en él.

02

Un registro para cada unidad del conjunto

Cada unidad devuelve su color, su intensidad relativa a su sección, su cobertura y su posición, puntuada según el estándar y según las unidades que la rodean, de modo que las luminarias a atender se enumeran en el orden en que debe realizarse el trabajo.

ACEPTACIÓN

Elija cualquier unidad, y sus cifras, su veredicto y los fotogramas de los que provienen están ahí.

Un protocolo que la autoridad reconoce como evidencia

Las filas de iluminación de aproximación del protocolo de ayudas visuales en la redacción de ICAO, EASA o FAA, con el registro de vuelo y los fotogramas fuente adjuntos a cada hallazgo, incluido el recuento detrás de la frecuencia de destellos.

ACEPTACIÓN

El documento se archiva como la comprobación periódica sin tener que volver a escribirlo en otro formulario.

Lo que el servicio no se compromete a producir es un diagnóstico de los circuitos o del controlador del sistema de destellos. Una unidad que se lee baja o se enciende fuera de turno se nombra, y por qué lo hace es una cuestión del electricista. Tampoco es fotometría absoluta certificada, que necesita un instrumento calibrado en la luminaria. Cuando la pregunta es la iluminación de todo el campo de aviación en lugar de un solo conjunto, la página [inspección de iluminación de aeródromo](#) expone cómo encajan los sistemas en una sola visita.

Construido en torno a cómo está realmente dispuesto el conjunto

Un sistema de iluminación de aproximación no es una línea de lámparas idénticas. La inspección está modelada sobre la realidad.

Eje central, barras transversales y filas laterales, cada una por derecho propio

Su conjunto se mantiene como unidades individuales sobre la prolongación del eje central, cada una portando su tipo de sistema del Anexo 14 de la OACI, dónde se encuentra en la fila y el color que debe mostrar. El Anexo 14 asigna a un sistema de aproximación dos colores estacionarios: blanco variable a lo largo del eje central y a través de las barras transversales, rojo en las barretas de la fila lateral CAT II/III. Una unidad deliberadamente fuera de servicio se marca como tal, por lo que se omite en lugar de puntuarse como una falla. Los tres sistemas del Anexo 14 son compatibles: simple, CAT I y la configuración compartida CAT II/III.

**Un descenso, todo
el conjunto, más las**

comprobaciones estáticas

El descenso comienza un kilómetro antes del umbral, extendiéndose más atrás cuando es necesario para que la pasada sobrepase la unidad más externa de su conjunto con un margen, luego vuela hacia abajo por la trayectoria de planeo publicada y finaliza en un vuelo estacionario a la altura mínima del ojo sobre el umbral. Se abre con una observación estacionaria al final del conjunto, que es donde se recorren los escalones de atenuación y reducción y donde se cronometra la fila de destellos secuenciados. Debido a que el dron puede mantener un punto fijo, se puede contar una fila de destellos y observar cómo se estabiliza un escalón de atenuación, algo que ninguna aeronave en movimiento puede hacer.

PARÁMETROS VERIFICADOS

Qué responde el protocolo

Las filas de iluminación de aproximación del protocolo de ayudas visuales, cada una con la tolerancia contra la que se evalúa.

01 Configuración del patrón

El patrón de aproximación tiene la forma correcta para el sistema instalado, con cada barra transversal y fila lateral en su lugar.

TOLERANCIA Según ICAO Annex 14

02 Cromaticidad

Cada unidad muestra el color que exige su posición, blanco variable en el eje central y barras transversales, rojo en las filas laterales CAT II/III.

TOLERANCIA Según ICAO Annex 14

03 Progresión de intensidad

La intensidad aumenta a lo largo de la aproximación hasta el punto donde la barra del umbral se lee más brillante que las unidades de aproximación que la preceden, con todas las unidades configuradas simétricamente.

TOLERANCIA Simétrica entre unidades

04 Cobertura horizontal

El patrón permanece visible a través del sector a ambos lados del eje de la pista, medido desde el extremo del conjunto.

TOLERANCIA mín $\pm 15^\circ$

05 Cobertura vertical

El patrón permanece visible sobre el eje de la pista a través de toda la banda de elevación de la aproximación.

TOLERANCIA 1° a 16,5°

06 Escalones de atenuación

Cada unidad cambia de intensidad junta y según el escalón comandado, y el sistema de pista permanece visible a su lado sin ser eclipsado.

TOLERANCIA 3 de 3 escalones

07 Fila de destellos secuenciados

La intensidad es suficiente, las unidades se encienden en la dirección de vuelo hacia el umbral, y la frecuencia es correcta.

TOLERANCIA 120 ± 30 / min

08 Altura mínima del ojo

La guía visual vista sobre el umbral coincide con la altura mínima del ojo publicada.

TOLERANCIA Indicación correcta del sector

09 Luces engañosas

Ninguna luz en la aproximación puede confundirse con parte del sistema, y ninguna deslumbra a la tripulación.

TOLERANCIA Ninguna registrada

- Tolerancias según ICAO Annex 14 Vol I e ICAO Doc 9157 Part 4. Los protocolos se emiten en el formato de su autoridad para ICAO, EASA o FAA.

Del modelo del conjunto al protocolo firmado

01

Llamada de alcance

Usted nombra las cabeceras de pista, el tipo de sistema en cada una, la trayectoria de planeo publicada y la altura mínima del ojo, y cualquier unidad fuera de servicio.

Acordamos los escalones de intensidad a verificar y la plantilla del protocolo que desea su autoridad. El resultado es una nota de alcance. Si la disposición del conjunto no está documentada, la primera visita la registra.

02

Construcción de la misión

El conjunto se modela unidad por unidad a partir de la disposición y el tipo de sistema, y a partir de él se generan el descenso, el punto de vuelo estacionario al final del conjunto y el barrido de cobertura, de modo que la unidad más externa quede despejada por un margen y cada unidad quede encuadrada. El resultado es una misión validada, una solicitud de ventana de captura a su torre y una solicitud a su sala de control de iluminación para los escalones.

03

Captura

04

Medición

Se vuela entre movimientos de aeronaves, aproximadamente una hora en el lugar por sistema. El vuelo estacionario al final del conjunto viene primero, para los escalones de atenuación y la fila de destellos, luego el descenso por la trayectoria de planeo publicada hasta el vuelo estacionario sobre el umbral. Si un movimiento interrumpe una pasada, la pasada se vuela a volar sin cambios.

Cada unidad se rastrea a través del descenso y se extraen su color, su intensidad relativa, su cobertura y su posición. La fila de destellos se cuenta a través de muchos ciclos a partir de la grabación del vuelo estacionario. Cada cifra se establece contra el conjunto, por lo que una unidad se puntúa tanto contra el estándar como contra su sección. Los fotogramas inciertos se retienen para su revisión en lugar de descartarlos.

05

Protocolo

Las filas de iluminación de aproximación del protocolo de ayudas visuales se rellenan en la redacción de su autoridad, con una cifra y un veredicto por unidad, el veredicto del patrón del descenso y el recuento de destellos. Se entrega el mismo día, con el registro de vuelo y los fotogramas fuente adjuntos.

06

Entrega y revisión

Revisamos con su jefe de electricidad las unidades que más se alejan de su sección y cualquier cosa que el descenso mostrara como un hueco. Cualquier cosa en disputa se reexamina contra la grabación conservada en lugar de volverse a volar.

CAPTURA · UN DESCENSO SOBRE LA TRAYECTORIA DE PLANEEO NOMINAL ·
VUELO ESTACIONARIO A LA MEHT

EVIDENCIA Y CAPACIDAD

La afirmación que vale la pena verificar es el patrón

Un sistema de iluminación de aproximación se especifica como un patrón visto desde un punto en movimiento, y un patrón puede estar

mal de maneras que ninguna luminaria revela. Cada barra transversal puede estar encendida y el conjunto aún leerse como un hueco si una barreta apunta baja, o como dos sistemas si la intensidad de la luz no aumenta hacia el umbral. Por lo tanto, la inspección vuela el patrón como lo vuela la tripulación, sobre la prolongación del eje central en la trayectoria de planeo nominal, y el veredicto del patrón es lo que muestra el descenso. Las cifras por unidad provienen de la misma grabación, con cada unidad rastreada a través del descenso y puntuada contra su propia sección del conjunto.

Las comprobaciones estáticas se realizan desde un vuelo estacionario, y ahí es donde un dron se gana su lugar. Las luces de destello secuenciado se cuentan a lo largo de muchos ciclos desde un punto fijo al final del conjunto, y su dirección se lee de la propia secuencia. Se comanda un escalón de atenuación y se observa cómo se estabiliza, con las luces de pista en el mismo encuadre, por lo que la fila del protocolo que pregunta si el sistema de pista permanece visible junto al sistema de aproximación se responde mirando en lugar de suponiendo.

Las cifras de intensidad son relativas, unidad contra su sección y sección contra sección, que es lo que piden las filas de progresión y simetría. Una cámara aérea no es un fotómetro calibrado, por lo que un valor absoluto en candelas necesita una referencia externa, y cuando una autoridad lo requiere, se acuerda durante el alcance. La cromaticidad de cada unidad se lee de la misma grabación, que es cómo se detecta una barreta de fila lateral roja que ha derivado hacia el naranja, y la posición de cada unidad proviene del posicionamiento RTK, por lo que se identifica por su nombre una unidad que ha sido movida o reinstalada fuera de la línea.

La grabación conservada es lo que hace que un hallazgo en disputa sea verificable. Si su inspector cuestiona el recuento de destellos o la cifra de una unidad, los fotogramas siguen ahí, y el recuento o la cifra

se pueden rehacer delante de ellos. Eso es también lo que permite que el informe de la próxima visita muestre cambios, unidad por unidad, en lugar de una nueva opinión del conjunto.

CONJUNTO VS LUMINARIA

1 descenso

cubre todo el conjunto desde donde lo ve la tripulación

vuelo estacionario

para el recuento de destellos y los escalones de atenuación

relativa

intensidad, unidad contra su sección y sus propios escalones

CÓMO SE CONSTRUYE EL PRECIO

Cuatro cosas mueven el presupuesto

No hay una tarifa publicada para este servicio, porque un sistema de aproximación simple con un puñado de unidades y un conjunto CAT II/III de varios cientos son días de trabajo diferentes con el mismo método. El presupuesto da su cifra, y la página de precios describe la visita combinada.

EUR

POR AERÓDROMO POR VISITA

EXCL. IVA

UE

Indicador de coste 01

Sistemas y su tipo

Un sistema simple, un conjunto CAT I y un conjunto CAT II/III difieren en un orden de magnitud en unidades, y el procesamiento escala con ellos.

Indicador de coste 02

Cabeceras de pista

Cada sistema de aproximación es su propio descenso y vuelo estacionario. Dos cabeceras en un mismo aeródromo comparten la configuración y la coordinación con la torre.

Indicador de coste 03

Visita combinada

Medir el PAPI y las luces de borde de pista, o escanear el pavimento, en la misma visita cuesta menos que comprar cada uno por separado, porque el desplazamiento y el acceso se pagan una vez.

Indicador de coste 04

Desplazamiento

Aparece como desplazamiento y no como una inspección diferente.

Díganos el aeródromo y las cabeceras de pista y recibirá una cifra y una fecha. La [página de precios](#) expone la forma de una visita que cubre cada luz y cada superficie, que es la forma más barata de comprar el protocolo de iluminación en su conjunto.

Riesgos y dependencias

Tres cosas pueden detener o degradar una inspección, y cada una tiene un responsable.

PROPIETARIO · CLIMA

Visibilidad y viento

El color y la intensidad de una unidad deben leerse limpiamente a lo largo de un kilómetro de aproximación, por lo que la niebla, las precipitaciones y el sol bajo en el eje detienen la captura. El viento por encima del límite del dron también la detiene. La misión se vuela cuando se abre la ventana en lugar de medirse a través del clima.

PROPIETARIO · OPERADOR

Acceso y control de iluminación

La captura necesita coordinación con la torre, un acompañante en la mayoría de los aeródromos y una sala de control que pueda comandar los escalones de intensidad y el sistema de destellos mientras el dron se mantiene al final del conjunto. La aproximación también puede cruzar terreno fuera del límite del aeródromo, lo cual es un permiso que el operador está en mejor posición de gestionar.

PROPIETARIO · AMBOS, EN EL ALCANCE

El modelo del conjunto

Una unidad se puntúa contra el tipo de sistema, su fila y su color esperado. Si se añadieron, eliminaron o

reconfiguraron unidades desde que se documentó la disposición, la puntuación es contra el conjunto incorrecto. Acordamos en el alcance qué disposición se utiliza, y una primera visita sin una la registra.

La responsabilidad recae en TarmacView por la captura, la medición y el protocolo, y en el operador del aeródromo por el acceso, el control de la iluminación y por lo que se haga con los hallazgos. Nada en esta página es una declaración de cumplimiento. Si un protocolo determinado satisface a una autoridad en particular es una cuestión para esa autoridad.

Preguntas Frecuentes

¿Por qué se mide el conjunto desde la aproximación y no desde tierra?

Porque un sistema de iluminación de aproximación existe para ser visto desde un lugar: sobre la prolongación del eje central, descendiendo hacia el umbral. Una barra transversal puede estar completa desde tierra y aún así leerse como un hueco desde el aire si el haz de una unidad está mal orientado. El dron vuela la longitud del conjunto sobre la trayectoria de planeo nominal, que es donde el patrón debe ser correcto, y el protocolo informa de lo que vio desde allí. Las comprobaciones en tierra que necesitan un punto fijo, los escalones de atenuación y la frecuencia de destellos, se realizan desde un vuelo estacionario al final del conjunto.

¿Qué sistemas cubren?

Las tres configuraciones del Anexo 14: el sistema de iluminación de aproximación simple, el sistema de aproximación de precisión CAT I con sus barretas de eje central y barras transversales, y la configuración compartida CAT II/III con sus filas laterales rojas sobre la sección interior. El conjunto se mantiene unidad por unidad con el tipo de sistema, la fila a la que pertenece cada unidad y el color que debe mostrar, por lo que la verificación se realiza contra el patrón con el que se certificó su pista, en lugar de contra un dibujo genérico. Las luces de umbral de pista y la fila de destellos secuenciados se cubren como parte del mismo descenso.

¿Es necesario cerrar la pista para la inspección?

No. El descenso y el vuelo estacionario al final del conjunto se realizan entre movimientos de aeronaves en coordinación con la torre, y el dron despeja la aproximación cuando se le solicita. Las luces de aproximación deben estar encendidas en los escalones de intensidad que se están verificando, lo que requiere una solicitud a su sala de control de iluminación. Calcule aproximadamente una hora en el lugar por sistema de aproximación para la configuración, las pasadas y una repetición si un movimiento interrumpe una. El procesamiento y el protocolo se realizan después, fuera del lugar.

¿Cómo verifican la fila de destellos secuenciados?

Desde un vuelo estacionario en un punto fijo al final del conjunto, donde toda la fila queda dentro del encuadre. La grabación muestra cada destello y el orden en que se encienden las unidades, por lo que la frecuencia se cuenta a lo largo de muchos ciclos y la dirección, hacia el umbral, se confirma a partir de la propia secuencia. Se identifica por su nombre una unidad que se enciende fuera de turno o no se enciende en absoluto. Esta es una de las comprobaciones que una aeronave en movimiento no puede hacer bien, porque necesita permanecer en un mismo lugar el tiempo suficiente para contar.

¿Cómo se informa la intensidad?

Como una cifra por unidad relativa al conjunto y relativa al escalón de atenuación comandado, que es lo que solicitan las filas de progresión, simetría y atenuación del protocolo. La fila de progresión verifica que la intensidad aumenta a lo largo de la aproximación, de modo que la barra del umbral se lea más brillante que las unidades anteriores. Un valor absoluto en candelas necesita una referencia externa, porque una cámara aérea no es un fotómetro calibrado, y cuando su autoridad lo requiere, se acuerda durante el alcance.

¿Qué sucede si una unidad está deliberadamente fuera de servicio?

Nada que cuente en su contra. Una unidad que haya marcado como fuera de servicio se mantiene como tal en el modelo del conjunto y se omite en lugar de puntuarse como una falla. El protocolo la lista para que el registro esté completo, y si vuelve a estar en servicio para la próxima visita, se mide entonces. Una unidad que está apagada sin estar marcada es un asunto diferente, y se informa el día de la captura como una incidencia de disponibilidad.

Referencias

- | | |
|-----------------------------------|--|
| icao-annex-14-v1 | Anexo 14 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, Volumen I: Diseño y Operaciones de Aeródromos
Organización de Aviación Civil Internacional |
| icao-doc-9157-p4 | Doc 9157, Manual de Diseño de Aeródromos, Parte 4: Ayudas Visuales
Organización de Aviación Civil Internacional |
| easa-cs-adr-dsn-7 | Especificaciones de Certificación y Material de Orientación para el Diseño de Aeródromos, CS-ADR-DSN Número 7
(https://www.easa.europa.eu/en/document-library/certification-specifications/cs-adr-dsn-issue-7)
Agencia de Seguridad Aérea de la Unión Europea |

faa-ac-150-5340-30 AC 150/5340-30, Detalles de Diseño e Instalación para Ayudas Visuales Aeroportuarias
(https://www.faa.gov/airports/resources/advisory_circulars/index.cfm/go/document.current/documentnumber/150_5340-30)
Administración Federal de Aviación

tarmacview-pricing Precios: una visita, cada luz y cada superficie
(<https://www.tarmacview.com/pricing/>)
TarmacView
