

RESPUESTA DIRECTA

Una inspección de luces de borde de pista mide cada luminaria de la fila en lugar de contar cuáles están encendidas. TarmacView sobrevuela la fila con un dron y registra, para cada unidad, su intensidad relativa a sus vecinas, su color, la forma de su haz y su posición topografiada, y devuelve un protocolo en formato ICAO, EASA o FAA el mismo día.



Luces de borde de pista, medidas unidad por unidad

Una fila de luces de borde falla una luminaria a la vez, y una verificación a pie solo le indica cuáles están encendidas. Sobrevolemos la fila y medimos cada unidad: intensidad frente a sus vecinas, color, forma del haz y posición topografiada. Tanto la unidad apagada como la que funciona a la mitad que sus vecinas aparecen nombradas.

Definir el alcance de una inspección de iluminación

Cómo funciona la visita

30+

mediciones por luz

CIE x, y

cromaticidad + temperatura de color

$\pm 15^\circ$

sector de cobertura horizontal

RTK ± 1 cm

topografía de posición y espaciado

ADECUADO

Para quién es esto

Este servicio lo adquiere la persona que debe firmar las filas de iluminación de pista del protocolo de ayudas visuales y sabe que un recuento de unidades encendidas no es una medición. Se adapta al jefe de electricidad con un protocolo periódico pendiente, al operador que evalúa una conversión a LED y quiere saber qué hace realmente la fila existente, y al aeródromo que responde a un informe de piloto sobre una fila que parecía desigual en la aproximación.

PARA

- ✓ Jefes de electricidad y mantenimiento aeroportuario que deben a su autoridad un protocolo periódico de ayudas visuales para la iluminación de pista y que actualmente lo elaboran a partir de un recorrido a pie por la fila.
- ✓ Operadores de aeródromo que planifican un cambio de lámparas o una conversión a LED y desean una línea base medida de la fila existente antes de comprometer el presupuesto.
- ✓ Aeródromos donde un informe de piloto o un hallazgo de inspección ha planteado una duda sobre la uniformidad de la fila y un recuento de unidades encendidas no puede responderla.

NO PARA

- × Fotometría absoluta certificada de luminarias individuales, que se realiza con un fotómetro calibrado en la unidad o en un laboratorio, no desde el aire.
- × Fallos eléctricos en el circuito, reguladores o cableado, que el protocolo puede señalar a través de las unidades que se comportan mal pero no diagnostica.
- × Iluminación de calles de rodaje y plataforma, que tiene un perfil de misión diferente y se define por separado.

EVALUADO EN LA ENTREGA

Resultados y criterios de aceptación

Tres resultados son por los que se juzga el servicio, y cada uno tiene un estado que se puede verificar en la entrega, no una promesa que deba confiarse.

01

Un registro para cada unidad de la fila

Cada luminaria se devuelve con su intensidad relativa, su cromaticidad y temperatura de color, su anchura y simetría de haz, su posición

02

Una fila clasificada para mantenimiento

Las unidades se ordenan por lo lejos que están de la fila, por lo que las luminarias que deben cambiarse, reorientarse o reemplazarse

topografiada y su espaciado con la siguiente unidad, puntuada frente a la norma y frente a sus vecinas.

ACEPTACIÓN

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

antes de la próxima inspección se enumeran en el orden en que debe realizarse el trabajo.

ACEPTACIÓN

Cada unidad de la lista lleva la cifra que la colocó allí, no solo un rango.

03

Un protocolo que la autoridad reconoce como evidencia

Las filas de iluminación de pista del protocolo de ayudas visuales en redacción ICAO, EASA o FAA, con el registro de vuelo y los fotogramas fuente adjuntos a cada hallazgo.

ACEPTACIÓN

El documento se archiva como la verificación periódica sin necesidad de volver a escribirlo en otro formulario.

Lo que el servicio no se compromete a producir es un diagnóstico del circuito. Una unidad que lee bajo puede ser una lámpara, una lente, un error de orientación o un regulador, y el protocolo dice qué unidades se comportan mal y cómo, no por qué. Tampoco es fotometría absoluta certificada, que necesita un instrumento calibrado en la

luminaria. Cuando la pregunta es la iluminación de todo el aeródromo en lugar de una fila, la página de [inspección de iluminación aeroportuaria](#) explica cómo encajan los sistemas en una sola visita.

Una fila, tres formas de pasarla

La pasada que volamos depende de lo que la fila deba demostrar. La mayoría de las inspecciones utilizan más de una, en una sola salida.

Sobre la fila, a su lado y desde la aproximación

Un sobrevuelo sigue directamente sobre las luces de extremo a extremo, por lo que cada unidad se mide mirando a lo largo de su propio haz. Un barrido lateral paralelo recorre el exterior de la fila a una distancia fija, que es como se muestrea la forma del haz en el sector horizontal. Un arco de observación se sitúa en la aproximación a la altura de la senda de planeo y mira hacia atrás a lo largo de la pista, que es el patrón que realmente ve la tripulación. Cada pasada se genera a partir de las posiciones topografiadas de sus luces, por lo que el dron encuadra cada unidad en lugar de buscarla.

Cada luz tiene su propio registro y el de sus vecinas

Cada unidad se rastrea a través del metraje y se puntúa por sí misma: intensidad a distancias de referencia fijas, rapidez con la que el haz

sube y baja, anchura y simetría del haz, cromaticidad CIE y temperatura de color, halo y nitidez del borde, además de su espaciado y alineación con respecto a la fila topografiada. Como toda la fila se mide en una sola pasada, cada unidad también se puntúa frente a sus vecinas, que es lo que detecta la luminaria aún encendida pero que funciona muy por debajo del resto de la fila. Un hueco donde debería haber una unidad se informa como una luz faltante, no como un silencio.

Qué responde el protocolo

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

9 PARÁMETROS

ANEXO 14 DE LA OACI VOL. I

01 Configuración del patrón

El patrón de luz de pista tiene la forma correcta para la pista y su categoría.

TOLERANCIA Según Anexo 14 de la OACI

02 Cromaticidad

Cada unidad emite el color correcto para su posición en el patrón, y ningún filtro rojo se ha desvanecido fuera de especificación.

TOLERANCIA Según Anexo 14 de la OACI

03 Intensidad

La intensidad de las luces de umbral, borde y final de pista, y la relación entre las partes del sistema, son correctas a lo largo de toda la pista.

TOLERANCIA $\geq 85\%$ del nominal

04 Cobertura horizontal

El patrón permanece visible en el sector a cada lado del eje de la pista.

TOLERANCIA mín. $\pm 15^\circ$

05 Cobertura vertical

El patrón permanece visible a través del sector de aproximación a medida que la aeronave desciende.

TOLERANCIA 0° a 15°

06 Escalones de regulación

Cada unidad cambia de intensidad al unísono y según el escalón comandado, y el sistema de pista sigue al sistema de aproximación sin desaparecer visualmente a su lado.

TOLERANCIA 3 de 3 escalones

07 Espaciado y alineación

Cada unidad se encuentra en su posición topografiada a lo largo de la fila, y cualquier hueco dejado por una unidad apagada se informa contra la luz a la que pertenece.

TOLERANCIA RTK ± 1 cm

08 Alimentación de reserva

El patrón no cambia cuando el aeródromo transfiere a su suministro de reserva.

TOLERANCIA Sin cambios

09 Luces engañosas

Ninguna luz cerca de la pista puede confundirse con el sistema de pista, y ninguna deslumbra a la tripulación.

TOLERANCIA Ninguna registrada

- Tolerancias según el Anexo 14 de la OACI Vol. I y el Doc 9157 de la OACI Parte 4. Los protocolos se emiten en el formato de su autoridad para ICAO, EASA o FAA.

ENTREGA · 6 PASOS

De la fila topografiada a la lista de mantenimiento clasificada

01

Llamada de alcance

Usted nombra las pistas, si las luces de umbral, final de pista y eje están dentro del alcance, y si existe un trazado topografiado de las unidades. Acordamos los escalones de intensidad a verificar y la plantilla de protocolo que desea su autoridad. El resultado es una nota de alcance. Si el trazado no existe, la primera visita lo produce.

02

Construcción de la misión

El sobrevuelo, el barrido lateral y el arco de observación se generan a partir de las posiciones de las unidades, la longitud de la fila y la óptica de la cámara, de modo que cada unidad se encuadra a la distancia y el ángulo que necesita la medición. El resultado es una misión validada y una solicitud de ventana de captura a su torre, además de una solicitud a su sala de control de iluminación para que se comanden los escalones.

03

Captura

Se vuela entre movimientos de aeronaves, aproximadamente una hora en el lugar por pista. La fila se vuela de extremo a extremo en cada escalón de intensidad dentro del alcance, y se observa la transferencia a la alimentación de reserva cuando forma parte del protocolo. Si un movimiento interrumpe una pasada, esta se repite sin cambios en lugar de empalmarse.

04

Medición

Cada unidad se rastrea a través del metraje y se extraen su intensidad, color, forma del haz y posición. Cada cifra se compara entonces con la fila, por lo que una unidad se puntúa tanto frente a la norma como frente a sus vecinas. Los fotogramas de los que el rastreador no está seguro se retienen para revisión, no se descartan.

05

Protocolo

Las filas de iluminación de pista del protocolo de ayudas visuales se completan en la redacción de su autoridad, con una cifra y un veredicto por unidad y una lista clasificada de las unidades a las que atender. 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 se movieron desde la última visita y las que están más alejadas de la fila. Cualquier punto en disputa se reexamina con el metraje conservado, no se repite el vuelo.

RESULTADO • UN REGISTRO POR UNIDAD • PUNTUADA FRENTE A LA FILA

EVIDENCIA Y CAPACIDAD

La afirmación que vale la pena verificar es la uniformidad

Una fila de luces de borde se especifica como un patrón, y un patrón se degrada de una manera que ninguna luminaria individual revela.

Una unidad a tres cuartos de sus vecinas es invisible en un recorrido

nocturno y obvia en una aproximación. Por lo tanto, la inspección mide cada unidad desde el mismo conjunto de posiciones, a lo largo de su haz desde arriba, a través de su haz desde el lateral y a lo largo de la fila desde la aproximación, y compara cada cifra con el resto de la fila. La intensidad luminosa de una unidad se informa como una relación con sus vecinas y con sus propios escalones de regulación, que es exactamente lo que solicitan las filas de uniformidad y regulación del protocolo.

Ese encuadre es honesto acerca de lo que es una cámara aérea. No es un fotómetro calibrado, por lo que no produce candelas por sí sola. Lo que produce es una medición relativa consistente de cada unidad de la fila en cada visita, con un umbral de detección, algo que una verificación a pie no puede hacer. Un valor absoluto necesita una referencia externa, y cuando una autoridad lo requiere, se acuerda durante el alcance y el protocolo marca qué cifras son absolutas.

La cromaticidad de cada unidad proviene del mismo metraje, que es cómo se detecta un filtro desvanecido en la sección roja del último tramo de la pista, y el patrón de luz en su conjunto se verifica desde el arco de observación, que es la vista que tiene una tripulación. La posición de cada unidad se fija mediante posicionamiento RTK, por lo que el espaciado y la alineación se miden con respecto a la fila topografiada y una unidad apagada se informa contra la posición que debería ocupar, no como una fila más corta. Una luz de borde de pista que ha sido desviada de su orientación se manifiesta en la cifra de simetría del haz antes de manifestarse como una avería.

El metraje conservado es lo que hace verificable una cifra en disputa. Si su jefe de electricidad cuestiona la relación de una unidad, los fotogramas de los que se leyó siguen ahí con sus posiciones, y la cifra se puede recalcular delante de ellos. Eso es también lo que permite que la próxima visita informe cambios, unidad por unidad, en lugar de una nueva opinión sobre la fila.

FILA VS LUMINARIA

100 %

de la fila medida, a las mismas distancias y ángulos

relativa

intensidad, unidad frente a la fila y frente a sus propios escalones

por unidad

posición, por lo que un hueco se informa contra la luz a la que pertenece

CÓMO SE CONSTRUYE EL PRECIO

Cuatro cosas mueven el presupuesto

No hay una tarifa publicada para este servicio, porque una sola fila de 1.200 metros y dos pistas de 3.000 metros con luces de umbral, final de pista y eje son días de trabajo diferentes con el mismo método. El presupuesto le da su cifra, y la página de precios describe la visita combinada.

EUR

POR AERÓDROMO POR VISITA

EXCL. IVA

EU

VERIFICADO 2026-09-08

Indicador de coste 01

Pistas y longitud de la fila

El tiempo de captura y el procesamiento escalan con el número de unidades. Dos pistas comparten la configuración y la coordinación con la torre.

Indicador de coste 02

Sistemas dentro del alcance

Las luces de umbral y final de pista acompañan a la fila. Las luces de eje y de zona de toma de contacto son una partida independiente cuando la pista las tiene.

Indicador de coste 03

Visita combinada

Medir el PAPI y las luces de aproximación, 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 pistas y recibirá una cifra y una fecha. La [página de precios](#) describe la forma de una visita que cubre cada luz y cada superficie, que es la forma más económica de adquirir el protocolo de iluminación en su conjunto.

CADA UNO CON UN RESPONSABLE

Riesgos y dependencias

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

PROPIETARIO · CLIMA

Visibilidad y viento

La niebla, las precipitaciones y el viento por encima del límite del dron detienen la captura, y una pista mojada cambia la forma en que una unidad se lee desde arriba. La misión se vuela cuando se abre la ventana, no se mide a través del clima. Esta es la razón más común por la que una fecha se mueve.

PROPIETARIO · OPERADOR

Acceso y control de iluminación

La captura necesita coordinación con la torre, en la mayoría de los aeródromos un acompañante, y una sala de control que pueda comandar los escalones de intensidad y la transferencia a reserva mientras el dron está en posición. Las tres cosas dependen del operador del aeródromo y vale la pena confirmarlas antes de reservar el viaje.

PROPIETARIO · AMBOS, EN EL ALCANCE

El trazado

Una unidad se puntúa frente a su posición topografiada y sus vecinas. Si las unidades se movieron, añadieron o eliminaron desde que se realizó el trazado, la puntuación se hace contra la fila incorrecta. Acordamos en el alcance qué trazado se

utiliza, y una primera visita sin uno lo produce.

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 lo que se hace con la lista de mantenimiento. Nada en esta página es una declaración de cumplimiento normativo. Si un protocolo determinado satisface a una autoridad particular es una cuestión para esa autoridad.

Preguntas Frecuentes

¿Qué aporta un dron frente a recorrer la fila a pie por la noche?

Un recorrido a pie le indica qué unidades están encendidas. No puede decirle que la unidad 14 funciona a la mitad de potencia que sus vecinas, que la unidad 21 se ha desviado de su orientación, o que la sección roja del último tramo de la pista se ha desvanecido hacia el naranja. El dron mide cada unidad desde las mismas distancias y ángulos, por lo que cada una tiene una cifra que puede compararse con sus vecinas y con su propia cifra de la visita anterior. El resultado es una fila que se puede clasificar para mantenimiento, no una lista de averías.

¿Se cierra la pista para la inspección?

No. Las pasadas se vuelan entre movimientos de aeronaves en coordinación con la torre, y el dron despeja la franja cuando se le solicita. Calcule aproximadamente una hora en el lugar por pista para la configuración, las pasadas y una repetición si un movimiento interrumpe una. Las luces de borde deben estar encendidas en los escalones de intensidad que se están verificando, lo cual es una solicitud a su sala de control de iluminación, no a la torre. El procesamiento y el protocolo se realizan después, fuera del lugar.

¿Qué pasadas vuelan?

Generalmente más de una, en una sola salida. Un sobrevuelo sigue directamente sobre la fila para que cada unidad sea vista a lo largo de su propio haz. Un barrido paralelo recorre el exterior de la fila a una distancia fija, que es como se muestrea la forma del haz en el sector horizontal. Un arco de observación se sitúa en la aproximación a la altura de la senda de planeo y mira hacia atrás a lo largo de la pista, que es la vista que realmente tiene una tripulación. Cada pasada se genera a partir de las posiciones topografiadas de las unidades, por lo que el dron encuadra cada unidad en lugar de buscarla.

¿Cómo se informa la intensidad?

Como una cifra por unidad relativa a la fila y relativa al escalón de regulación comandado, que es lo que solicitan las filas de uniformidad, regulación y secciones del protocolo. Una unidad que lee muy por debajo de sus vecinas se nombra con la relación. Un valor absoluto en candelas necesita una referencia externa, porque una cámara aérea no es un fotómetro calibrado. Cuando su autoridad requiere valores absolutos, la referencia se acuerda durante el alcance y el protocolo indica qué cifras son absolutas y cuáles relativas.

¿Cubren también las luces de umbral, final de pista y eje?

Las luces de umbral y de final de pista forman parte de las mismas pasadas y aparecen en el protocolo junto con las luces de borde, porque la fila se vuela de extremo a extremo y la barra en cada extremo está en el encuadre. Las luces de eje de pista y de zona de toma de contacto se cubren cuando la pista las tiene, desde el sobrevuelo, y se definen como una partida independiente. La iluminación de calles de rodaje tiene un perfil de misión diferente y no está incluida en este servicio.

¿Qué se obtiene si el trazado nunca fue topografiado?

El topográfico. La posición de cada unidad proviene de las pasadas con posicionamiento RTK, por lo que la primera inspección produce el trazado topografiado a partir del cual se genera la siguiente. El espaciado y la alineación a lo largo de la fila se verifican entonces con respecto a ese trazado, y un hueco dejado por una unidad faltante se informa contra la posición que debería ocupar. Si ya tiene un trazado topografiado, lo usamos e informamos cualquier unidad que no esté donde debería.

¿Qué sucede si la inspección encuentra una avería?

Una unidad apagada o una sección de la fila que está fuera de servicio se informa el día de la captura, en lugar de esperar al protocolo, porque es un hallazgo de operatividad sobre el que el aeródromo puede querer actuar de inmediato. El protocolo sigue el cronograma normal y registra la unidad como no operativa con su posición. Si la avería sitúa la iluminación de pista por debajo del nivel de operatividad que establece su autoridad es una decisión del operador, tomada a partir del recuento y las posiciones que proporciona el informe.

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 Guía para el Diseño de Aeródromos, CS-ADR-DSN Edición 7
(https://www.easa.europa.eu/en/document-library/certification-specifications/cs-adr-dsn-issue-7)
Agencia de la Unión Europea para la Seguridad Aérea |
| faa-ac-150-5340-26 | AC 150/5340-26, Mantenimiento de Instalaciones de Ayudas Visuales Aeroportuarias
(https://www.faa.gov/airports/resources/advisory_circulars/index.cfm/go/document.current/documentnumber/150_5340-26)
Administración Federal de Aviación |
| tarmacview-pricing | Precios: una visita, cada luz y cada superficie
(https://www.tarmacview.com/pricing/)
TarmacView |
-