

RESPUESTA DIRECTA

Una verificación de la franquicia de obstáculos en la aproximación determina si algún elemento se eleva dentro de la superficie de protección de obstáculos sobre la aproximación de una pista. TarmacView construye la superficie a partir de la geometría de la pista y las dimensiones del Anexo 14, contrasta cada obstáculo inspeccionado contra ella, luego vuela la superficie de modo que cualquier elemento que la penetre cruce la línea de visión de la cámara, e informa de cada penetración con una posición y una altura máxima.



SUPERFICIE DE PROTECCIÓN DE OBSTÁCULOS · OACI
ANEXO 14

Prueba de que nada ha crecido en su aproximación

La superficie de protección sobre una aproximación es un plano, y la única pregunta que importa es si algo lo cruza. Volamos un arco que se desplaza sobre ese plano y mantenemos la cámara fija en un punto que también se encuentra en él, de modo que cualquier objeto que lo atravesase corte visiblemente la línea de visión en la cámara. Vegetación, una nueva línea de tejado, una grúa que no estaba el año pasado.

Definir el alcance de una verificación de franquicia

Cómo funciona la visita

2 000 m

radio del arco hacia el exterior en la aproximación

-0.57°

plano situado por debajo de la senda de planeo

15%

divergencia de la superficie, anexo 14

$\pm 15^{\circ}$

sector barrido a cada lado del eje

ADECUACIÓN

Para quién es esto

Este servicio lo adquiere la persona que debe firmar que la superficie de aproximación en la que confía una tripulación está despejada, y sabe que la última inspección es una declaración sobre el día en que se realizó. Se adapta al operador que finaliza obras cerca de la aproximación, al gestor de un aeródromo regional con bosque bajo la senda de planeo, y al aeródromo que acaba de reorientar su PAPI y ha desplazado el plano con él.

PARA

- ✓ Operadores de aeródromo que deben demostrar, tras obras cerca de la aproximación o una temporada de crecimiento, que nada se eleva ahora dentro de la superficie de protección de obstáculos antes de que un inspector lo solicite.
- ✓ Gestores de aeródromo en aeródromos regionales y de aviación general donde la vegetación, más que la construcción, es el obstáculo que crece entre inspecciones.
- ✓ Aeródromos que están poniendo en servicio o reorientando un PAPI, donde la superficie de protección se desplaza con el ángulo de ajuste y debe demostrarse que está despejada con la nueva geometría.

NO PARA

- × Una inspección de todas las superficies de limitación de obstáculos alrededor del aeródromo: aproximación, ascenso al despegue, transición, horizontal interior y cónica, que es un servicio más amplio cuyo alcance se define por separado.
- × Datos de obstáculos certificados para AIP o publicación de datos de terreno y obstáculos según el Anexo 15, que requieren un topógrafo autorizado y una cadena de datos formal.
- × La decisión sobre si el PAPI puede permanecer en servicio con una penetración presente, que corresponde al operador y a la autoridad.

JUZGADO 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 comprobar en la entrega, no una promesa en la que haya que confiar.

01

Una declaración de franquicia para una superficie definida

El informe nombra la superficie contra la que se realizó la verificación, su origen, borde interior, divergencia y pendiente, y declara si algo la penetra, contrastada con sus obstáculos inspeccionados y nuevamente en la línea de visión volada.

ACEPTACIÓN

La geometría que utilizó la verificación está escrita en el informe, y coincide con sus datos publicados o con el

02

Una entrada en el registro para cada penetración

Cada objeto que atraviesa la superficie se devuelve con su posición inspeccionada, su altura máxima medida con la incertidumbre indicada, la distancia que sobresale por encima del plano y los fotogramas que lo muestran.

ACEPTACIÓN

Un propietario del terreno, un contratista o la autoridad pueden actuar sobre la entrada sin necesidad de una

valor por defecto del Anexo 14 al que recurrió.

segunda visita para averiguar qué significa.

03

Un registro volado de la línea de visión

Todo el arco se graba con la posición RTK del dron en cada fotograma, de modo que la constatación de que la superficie está despejada es una evidencia, no una afirmación, y puede revisarse posteriormente.

ACEPTACIÓN

El material de video se adjunta, y cualquier fotograma puede vincularse a una posición en el plano.

Lo que el servicio no se compromete a hacer es decidir si el PAPI permanece en servicio con una penetración presente, o producir datos de obstáculos certificados para su publicación. Lo primero es competencia del operador y la autoridad, y la página de [verificación de la superficie de protección del PAPI](#) explica cómo se suele llegar a esa decisión tras obras o crecimiento. Lo segundo requiere un topógrafo autorizado y una cadena de datos formal. Una inspección de todas las superficies de limitación de obstáculos alrededor del aeródromo es un

servicio más amplio, cuyo alcance se define por separado, del cual esta verificación es la parte que se mueve más rápido.

Una verificación geométrica, luego una visual

La misma superficie se contrasta dos veces, una contra sus datos de inspección y otra contra lo que ve la cámara.

La superficie se construye, no se estima

La superficie de protección se construye para la dirección de la pista a partir de su propia geometría: dónde comienza la superficie en relación con el umbral, qué anchura tiene su borde interior y a qué ritmo diverge hacia el exterior, utilizando los valores del Anexo 14 de la OACI cuando usted no ha publicado los suyos propios. Su pendiente proviene de su cifra publicada, o se deriva de la senda de planeo publicada. Cada obstáculo inspeccionado en el aeródromo se contrasta entonces contra ese sólido: ¿su huella cae dentro de la superficie, y su parte superior

atraviesa el plano que está por encima? Cualquier cosa que haga ambas cosas se identifica antes de que el dron despegue.

Luego la línea de visión

debe coincidir

Los datos de inspección se vuelven obsoletos, que es la razón de ser del vuelo. El arco se vuela a la altitud que alcanza el plano en ese radio, con la cámara fijada en un punto seguro en la prolongación del eje de pista que se encuentra en el mismo plano. Esto convierte la línea de visión en una muestra física de la superficie: cualquier elemento que la penetre pasa frente a la cámara en lugar de inferirse a partir de una hoja de cálculo. El barrido a cada lado del eje de pista cubre el sector que utiliza la tripulación, y todo el paso está en video, por lo que la constatación es una evidencia, no una afirmación.

PARÁMETROS VERIFICADOS

Qué responde el informe

Las filas de obstáculos del protocolo de ayudas visuales, más la geometría contra la que se realizó la verificación.

01 Penetración de la superficie

Ningún objeto atraviesa la superficie de protección de obstáculos para la dirección de la pista, contrastada con el conjunto de obstáculos inspeccionados y nuevamente en la línea de visión volada.

TOLERANCIA Sin penetración

02 Contacto visual con elementos de la pista

El balizamiento y las marcas de la pista permanecen a la vista durante toda la aproximación, sin que nada los oculte.

TOLERANCIA Sin obstrucción

03 Pendiente de la superficie

El plano sobre el que se realiza la verificación, tomado de su valor publicado o derivado de la senda de planeo publicada.

TOLERANCIA Senda de planeo – 0.57°

04 Geometría de la superficie

Desplazamiento del origen desde el umbral, anchura del borde interior y divergencia hacia el exterior utilizados para construir la superficie.

TOLERANCIA 60 m · 300 m · 15%

05 Sector horizontal

El arco barre el sector a cada lado del eje de pista en lugar de muestrear solo la línea central.

TOLERANCIA mín $\pm 15^\circ$

06 Detalle del objeto penetrante

Cada objeto que atraviesa la superficie se notifica con su posición inspeccionada y altura máxima, de modo que la poda o la notificación puedan definirse.

TOLERANCIA RTK ± 1 cm

07 Evidencia

El paso completo de la aproximación se graba, de modo que la constatación de franquicia pueda revisarse en lugar de aceptarse sin verificación.

TOLERANCIA Registro de video

- Geometría y tolerancias según OACI Anexo 14 Vol I y OACI Doc 9157 Parte 4. Los informes se emiten en el formato de su autoridad para OACI, EASA o FAA.

ENTREGA · 6 PASOS

De la geometría de la pista a la declaración de franquicia

01

02

Llamada de definición de alcance

Usted indica los extremos de pista, la senda de planeo publicada, los datos del umbral y del PAPI, y envía el registro de obstáculos si existe. Acordamos si la verificación se combina con la inspección del PAPI y qué plantilla de protocolo desea su autoridad. El resultado es una nota de alcance que indica la geometría de la superficie que utilizará la verificación.

Construcción de la superficie

La superficie de protección se construye a partir de la geometría de la pista y del ángulo de ajuste, con las dimensiones del Anexo 14 cuando usted no ha publicado las suyas propias. Cada objeto en el registro se contrasta contra ella como un cálculo. El resultado es la lista de candidatos, los objetos que penetran o se acercan a un margen, antes de que el dron despegue.

03

Construcción de la misión

El arco se genera sobre el plano en el radio acordado, con el punto de mira de la cámara en la prolongación del eje de pista y en el mismo plano, y el barrido a cada lado del eje. El resultado es una misión validada y una solicitud de ventana de captura a su torre, además de cualquier permiso necesario cuando el arco cruce terreno fuera del límite.

04

Captura

Volada entre movimientos de aeronaves. El arco se vuela con la cámara fijada en el punto de mira, y cada candidato del cálculo se aborda y se mide con posicionamiento RTK para su posición y altura máxima. Si un movimiento interrumpe el arco, se vuelve a volar sin cambios.

05

Medición y registro

El material de video se revisa fotograma a fotograma para detectar cualquier cosa que cruce la línea de visión, y cada candidato se mide contra el plano: posición, altura máxima con su incertidumbre y distancia que sobresale por encima de la superficie. Cualquier cosa vista en el arco que no estuviera en el registro se añade a él.

06

Informe

Las filas de obstáculos del protocolo de ayudas visuales y el registro de penetraciones, en la redacción de su autoridad, con la geometría de la superficie indicada y el material de video adjunto. Entregado el mismo día, con cualquier penetración señalada el día de la captura para que el operador pueda actuar antes de que llegue el informe.

CAPTURA • ARCO SOBRE EL PLANO • CÁMARA FIJADA EN EL PLANO

EVIDENCIA Y CAPACIDAD

La afirmación que vale la pena verificar es el plano

Una superficie de protección es un objeto geométrico, y la forma honesta de verificarla es construirla exactamente y luego contrastar cosas contra ella. La superficie para un indicador de trayectoria de

aproximación de precisión comienza cerca del umbral con una anchura determinada, diverge hacia el exterior a un ritmo fijo y asciende con un ángulo ligeramente inferior a la senda de planeo para la que están ajustadas las unidades. El Anexo 14 proporciona las dimensiones según el tipo y código de pista, y el aeródromo puede haber publicado las suyas propias. La verificación construye el plano a partir de esas cifras y de la propia geometría de la pista, escribe la geometría que utilizó en el informe, y contrasta cada objeto en el registro de obstáculos contra él como un cálculo. Cualquier cosa que penetre o se acerque a un margen es un candidato antes de que comience la visita.

El vuelo es lo que convierte el cálculo en evidencia. El registro contiene lo que se inspeccionó el día en que se inspeccionó y nada más, y la franquicia de obstáculos se pierde por las cosas que no contiene: una temporada de crecimiento, un mástil que no fue notificado, una grúa con un permiso que expiró. El arco se vuela a la altura que alcanza el plano en ese radio, con la cámara apuntada a un punto en la prolongación del eje de pista que también se encuentra en el plano, de modo que la propia línea de visión se encuentra en la superficie. Cualquier elemento que se eleve a través de la superficie entre ambos pasa frente a la cámara. Esa es una muestra física del plano, no una inferencia de una hoja de cálculo.

Cuando se ve algo, se mide. Su posición y altura máxima provienen del posicionamiento RTK, y el informe indica la altura sobre el plano con la incertidumbre, en metros, de modo que el hallazgo pueda entregarse a un propietario del terreno o a un contratista como un número, no como una impresión. Todo el paso se conserva, por lo que una entrada en disputa se reexamina contra los fotogramas en lugar de volverse a volar, y una verificación repetida informa de lo que ha cambiado con respecto a la anterior.

Lo que la verificación no cubre es el resto de las superficies de limitación de obstáculos alrededor del aeródromo: las superficies de

ascenso al despegue, transición, horizontal interior y cónica que alcanzan kilómetros de distancia. Esa es una inspección de todo el aeródromo y una compra separada. La aproximación es la parte de ese panorama que cambia más rápido y se vuela más fácilmente, razón por la cual se vende por sí sola y se combina con la inspección del PAPI siempre que se desean ambas.

CALCULADO VS VOLADO

2 pruebas

cada obstáculo contra la superficie, luego la superficie en cámara

en el plano

el arco y el punto de mira se encuentran ambos en la superficie

por objeto

posición y altura máxima con una incertidumbre indicada

CÓMO SE CONSTRUYE EL PRECIO

Cuatro cosas mueven el presupuesto

No hay una tarifa publicada para este servicio, porque una aproximación con un registro actualizado y cuatro aproximaciones con un registro de la certificación son días de trabajo diferentes con el

mismo método. El presupuesto proporciona 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

Extremos de pista

Cada aproximación tiene su propia superficie, arco y lista de candidatos. Dos extremos en un mismo aeródromo comparten la configuración y la coordinación con la torre.

Indicador de coste 02

El registro

Un registro actualizado con alturas inspeccionadas proporciona una lista de candidatos corta. Uno antiguo, o ninguno, significa más candidatos que volar y medir.

Indicador de coste 03

Visita combinada

Verificar la superficie en la misma visita que la inspección del PAPI cuesta menos que comprar cada una por separado, porque el desplazamiento, el acceso y gran parte del vuelo se comparten.

Indicador de coste 04

Desplazamiento

Se refleja como desplazamiento y no como una verificación diferente.

Díganos el aeródromo y los extremos de pista y recibirá una cifra y una fecha. La [página de precios](#) describe la forma de una visita que cubre cada luz y cada superficie, y la [inspección del PAPI](#) es el servicio con el que esta verificación viaja con más frecuencia.

CADA UNO CON UN RESPONSABLE

Riesgos y dependencias

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

PROPIETARIO · CLIMA

Visibilidad y viento

La línea de visión debe leerse a lo largo de dos kilómetros de aproximación, por lo que la bruma, las precipitaciones y el sol bajo en el eje detienen la captura, y el viento por encima del límite del dron detiene el arco. La misión se vuela cuando se abre la ventana, no se juzga a través del clima.

PROPIETARIO · OPERADOR

Acceso y datos publicados

El arco necesita coordinación con la torre y puede cruzar terreno fuera del límite del aeródromo, lo cual es un permiso que el operador está en mejor posición de gestionar. La superficie necesita los datos publicados de senda de planeo, umbral y PAPI, porque un plano construido con el ángulo incorrecto verifica el volumen equivocado. Ambas cosas recaen en el operador del aeródromo.

La geometría

Una declaración de franquicia solo es tan buena como la superficie contra la que se realizó. Cuando el aeródromo ha publicado sus propias dimensiones o pendiente, se utilizan. Cuando no lo ha hecho, se utilizan los valores por defecto del Anexo 14, y el informe indica cuáles. Esto se resuelve en la definición del alcance y se escribe en la nota de alcance para que la superficie nunca sea un asunto de interpretación posterior.

La responsabilidad recae en TarmacView por la construcción de la superficie, el vuelo y las mediciones, y en el operador del aeródromo por el acceso, los datos publicados y por lo que se haga con una penetración. Nada en esta página es una declaración de cumplimiento normativo. Si una verificación determinada satisface a una autoridad en particular, y si el PAPI permanece en servicio mientras tanto, son preguntas para esa autoridad.

Preguntas Frecuentes

¿Qué superficie se verifica?

La superficie de protección de obstáculos que el Anexo 14 define para el indicador visual de pendiente de aproximación en ese extremo de pista. Comienza a una corta distancia delante del umbral con una anchura determinada, diverge hacia el exterior por ambos lados a un ritmo fijo y asciende a lo largo de la aproximación con un ángulo ligeramente inferior a la senda de planeo para la que está ajustado el PAPI. Sus dimensiones dependen del tipo y código de pista, y la verificación utiliza los valores del Anexo 14 cuando usted no ha publicado los suyos propios. Dado que el plano se construye a partir de la geometría de la pista y del ángulo de ajuste, puede construirse con exactitud, y cualquier elemento por encima de él es, por definición, una penetración.

¿En qué se diferencia esto de una inspección de superficies de limitación de obstáculos?

En su extensión. Esta verificación cubre la superficie de protección sobre una aproximación, que es el plano que determina si una tripulación que sigue el PAPI tiene algo en su trayectoria. Una inspección de superficies de limitación de obstáculos cubre todo el conjunto de superficies alrededor del aeródromo: aproximación, ascenso al despegue, transición, horizontal interior y cónica, alcanzando kilómetros de distancia, y es lo que un operador debe a la autoridad como declaración del entorno del aeródromo. La verificación de franquicia es la parte de ese panorama que cambia más rápido y se vuela más fácilmente, y a menudo es lo que se solicita tras obras o crecimiento en la aproximación.

¿Por qué volarla si tenemos un registro de obstáculos inspeccionado?

Porque el registro le indica lo que se inspeccionó el día en que se inspeccionó. La verificación contrasta cada objeto en él contra la superficie como un cálculo, antes de que nadie vuele, e identifica los que la penetran. Lo que el registro no puede contener son los objetos que nadie inspeccionó: el árbol que ha crecido, el mástil que no fue notificado, la grúa temporal. El vuelo a lo largo de la superficie es lo que encuentra esos. Las dos partes juntas constituyen la verificación. El registro por sí solo es una declaración sobre el pasado.

¿Cómo demuestra un arco volado que la superficie está despejada?

El dron vuela un arco hacia el exterior en la aproximación a la altura que alcanza el plano de la superficie a esa distancia, con la cámara fijada en un punto sobre la prolongación del eje de pista que también se encuentra en el plano. La línea de visión desde la cámara hasta ese punto se encuentra, por tanto, en la superficie, y cualquier elemento que atravesase la superficie entre ambos pasa frente a la cámara. El barrido a cada lado del eje de pista cubre el sector que utiliza una tripulación, y todo el paso se graba, por lo que la constatación de franquicia es una evidencia, no una afirmación. Cuando se observa un candidato, se mide.

¿Qué obtenemos para una penetración?

Una entrada con la posición inspeccionada del objeto, su altura máxima medida con la incertidumbre indicada, la distancia que sobresale por encima de la superficie y los fotogramas que la muestran. Eso es lo que necesita un propietario del terreno para acordar una poda, un contratista para bajar una grúa y la autoridad para registrar el hallazgo. Lo que no obtiene es la decisión sobre si el PAPI puede permanecer en servicio mientras tanto. Esa es competencia del operador y de la autoridad, y generalmente depende de la distancia de la penetración a la señal de pendiente correcta.

¿Con qué frecuencia debe verificarse la aproximación?

Con la frecuencia suficiente para que una penetración se detecte antes de que un inspector o un informe de piloto la detecte. Un chopo puede añadir un metro al año, y una hilera de ellos en el borde de la aproximación puede cruzar una superficie que tiene una pendiente de unos pocos grados en un par de temporadas. Los aeródromos con bosque bajo la aproximación tienden a verificar anualmente, en invierno cuando la copa está más baja. Los aeródromos con alrededores despejados verifican cuando algo cambia: un permiso, una grúa, una entrega de obras, un PAPI reorientado. Combinar la verificación con la inspección del PAPI sitúa ambas en la misma visita.

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

icao-doc-9137-p6 Doc 9137, Manual de Servicios Aeroportuarios, Parte 6: Control de Obstáculos
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 Seguridad Aérea de la Unión Europea

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

