Visita de Replanteo (Site Survey Report)

Aeropuerto ElDorado (BOG / SKBO)

Código documento: DTN-0456-SSR-001
Revisión: 01R
Fecha: 16/04/2021

© 2021 DTN All Rights Reserved

Índice de contenido

1. Introducción 3
2. Visita de replanteo 4
2.1. Asistentes 4
2.2. Agenda 4
2.3. Información recopilada 4
2.3.1. Cabecera 31R 4
2.3.2. Cabecera 13R 7
2.3.3. Torre de control 10
3. Conclusiones 13
4. Control de cambios 14
5. Control de cambios 15

© 2021 DTN All Rights Reserved

1. Introducción

Este documento se redacta tras la visita de replanteo (frecuentemente también conocida por su nombre en inglés, *Site Survey*), llevada a cabo el día 18 de marzo de 2021 en el Aeropuerto Internacional El Dorado en Bogotá, Colombia.

La información adquirida por DTN, mediante el estudio minucioso de las localizaciones y comunicación con el cliente, tiene como objetivo principal escoger los emplazamientos de instalación de los dispositivos Lidar que garanticen su buen funcionamiento.

© 2021 DTN All Rights Reserved

2. Visita de replanteo

2.1. Asistentes

Las siguientes personas participaron en la visita de replanteo.

Por parte de Aerocivil

- Yonatan Alexander Montoya,
- Mario Enrique Ardila,

Por parte de DTN:

- Nuria Camacho,
- Francisco Verdejo.

Por parte de Radiocom

- Pablo Salcedo,
- Reynaldo García,
- Alejandro Barahona.

2.2. Agenda

La visita a sitio comenzó con una reunión de bienvenida liderada por el Director de Telecomunicaciones y Ayudas a la Navegación Aérea, Luis Eduardo Peña.

Los asistentes se trasladaron entonces a la cabecera de la pista 31R, y, a continuación, a la cabecera de la pista 13R. En ambos sitios se inspeccionó el entorno y se decidió el emplazamiento concreto de los equipos Lidar.

Por último, se visitó la torre de control (TWR), incluyendo la sala técnica donde están los servidores del AWOS actual y el fanal.

2.3. Información recopilada

2.3.1. Cabecera 31R

Se inspecciona la región cercana al equipamiento meteorológico existente (AWOS RVR 31R).

© 2021 DTN All Rights Reserved



Figura 1: Panorámica de espaldas a la pista



Figura 2: Panorámica de cara a la pista

Debido a la necesidad del Lidar de estar ubicado cercano a la pista para poder efectuar mediciones con máxima precisión, se propone el emplazamiento por delante de los sensores y por debajo de la superficie de transición interna, no encontrándose obstáculos significativos de visibilidad para las sendas de planeo desde esta posición.

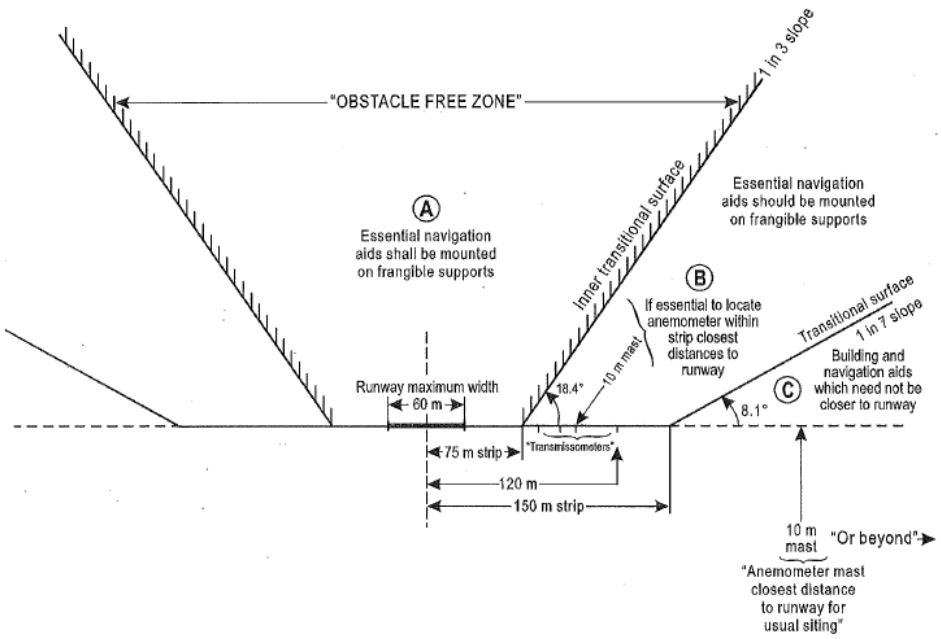


Figura 3: Superficies delimitadoras de obstáculos según OACI

Se consideraron los siguientes elementos:

© 2021 DTN All Rights Reserved

Elemento	Dirección	Distancia al Lidar	Desnivel
Eje de la pista 13L/31R	SO	100 m	1.5 m
Línea de árboles	NE	80 m	18 m
Edificios al otro lado de la pista	NE	500 m	20 m
TWR	O	3,100 m	96 m

Todos los elementos son superables con el ángulo de elevación de 3° en escaneo. Según se comunica, la torre de viento que actualmente no está en uso será retirada. La otra, por ser reticulada y esbelta, y por quedar por detrás del Lidar, no supone un obstáculo relevante para el sistema.

A modo de referencia, la ubicación respecto al RVR será de entre diez (10) y quince (15) metros en paralelo al equipo Transmisómetro Receptor. La distancia desde el Armario del RVR ubicado en el Receptor hasta la casetilla donde se encuentra el Armario de la Bandeja de Fibra Óptica es de unos 600 metros aproximadamente.

El emplazamiento resulta ser:

Equipo	Latitud	Longitud	Altura
Lidar 31R	N 04°41'42.5"	O 074°07'35.0"	2,560 m

© 2021 DTN All Rights Reserved



Figura 4: Medición de coordenadas in situ

Las coordenadas anteriores fueron medidas con el dispositivo GPS Garmin Etrex 20. Pueden presentar una tolerancia de unos pocos metros debido a los errores de precisión intrínsecos al GPS, sin que esto afecte al resultado.

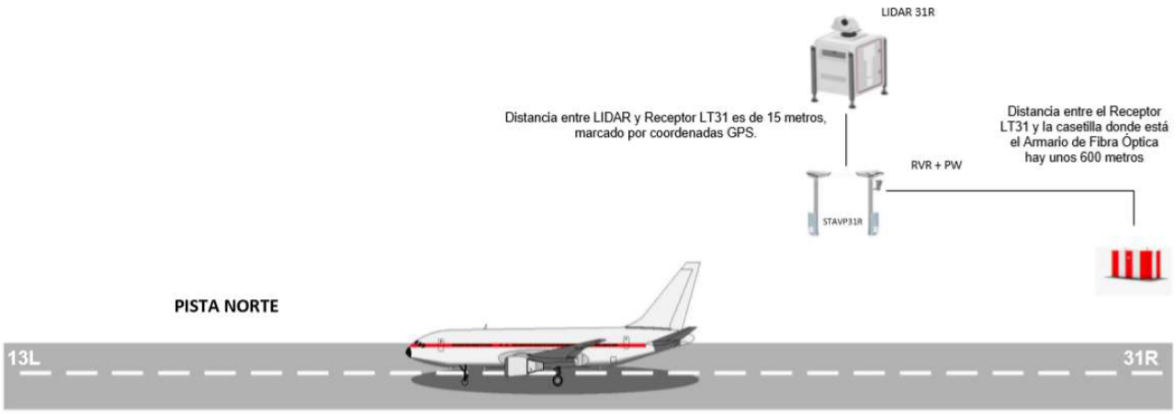


Figura 5: Diagrama conceptual del emplazamiento

2.3.2. Cabecera 13R

Se inspecciona la región cercana al equipamiento meteorológico existente.

© 2021 DTN All Rights Reserved



Figura 6: Panorámica de espaldas a la pista



Figura 7: Panorámica de frente a la pista

Debido a la necesidad del Lidar de estar ubicado cercano a la pista para poder efectuar mediciones con máxima precisión, se propone el emplazamiento por delante de los sensores y por debajo de la superficie de transición interna.

Se consideraron los siguientes elementos:

Elemento	Dirección	Distancia al Lidar	Desnivel
Eje de la pista 13R/31L	SO	100 m	1.5 m
Torre del ILS	O	36 m	15 m
Caseta izquierda	O	31 m	4.5 m
Caseta derecha	O	29 m	3 m
Loma	NE	80 m	3 m
Edificios al otro lado de la pista	NE	500 m	32 m
TWR	O	3,100 m	96 m

Los elementos más destacables son la torre de radioayuda y las casetas. El emplazamiento final ha sido elegido de tal manera que todos los elementos son superables con el ángulo de elevación de 3° en escaneo, y ninguno supone un obstáculo a la línea vista entre el Lidar y la senda de planeo.

A modo de referencia, la ubicación respecto al RVR será de entre diez (10) y quince (15) metros en paralelo al equipo Transmisómetro Receptor. La distancia desde el Armario del

© 2021 DTN All Rights Reserved

RVR ubicado en el Receptor hasta la casetilla donde se encuentra el Armario de la Bandeja de Fibra Óptica es de unos 35 metros aproximadamente.

El emplazamiento resulta ser:

Equipo	Latitud	Longitud	Altura
Lidar 13R	N 04°42'28.6"	O 074°10'02.3"	2,558 m

Cabe destacar que el emplazamiento es zona inundable, por ser un terreno que se le ha ganado al río Bogotá. Se observa que el resto de elementos (casetas, sensores, etc.) están elevados del suelo en torno a un (1) metro usando estructuras metálicas, por este motivo.

Por tanto, el Lidar deberá elevarse también en esta localización. Se usará una pequeña estructura diseñada a tal efecto, que podría medir entre 1–1.5 m de alto. La recomendación para ubicar el equipo sobre la plataforma es utilizar un camión pluma.



Figura 8: Medición de coordenadas in situ

Las coordenadas anteriores fueron medidas con el dispositivo GPS Garmin Etrex 20. Pueden presentar una tolerancia de unos pocos metros debido a los errores de precisión intrínsecos al GPS, sin que esto afecte al resultado.

© 2021 DTN All Rights Reserved



Figura 9: Diagrama conceptual del emplazamiento

2.3.3. Torre de control

La torre de control tiene unos 96 m de altura, contando con el radar y las antenas. Está localizada en coordenadas 4°42'21.83"N, 74° 9'8.41"O.



Figura 10: TWR

En su interior se visitó, en primer lugar, la sala técnica, donde se encuentran los racks y servidores del AWOS actual. La inspección es favorable y hay sitio disponible para colocar los dos nuevos servidores, lo que facilitaría la transición antes de retirar los antiguos.

© 2021 DTN All Rights Reserved



Figura 11: Rack de servidores. Izquierda: cara frontal. Derecha: cara trasera

A continuación, el fanal, donde se instalarán las posiciones para los operadores.



Figura 12: Visita al fanal

En total existen once (11) puestos físicos incluyendo el de supervisor. Se observan las diferentes pantallas y sistemas (cuyo número varía según el puesto) correspondientes a: AWOS, D-ATIS, Radar, Control del sistema de iluminación de pista, Sistema de radioayudas (LEDs de estado GP, DME, ILS/Loc), Sistema de cortinas.

Sobre los detalles de la integración se hablaría al día siguiente en la reunión de lanzamiento.

© 2021 DTN All Rights Reserved

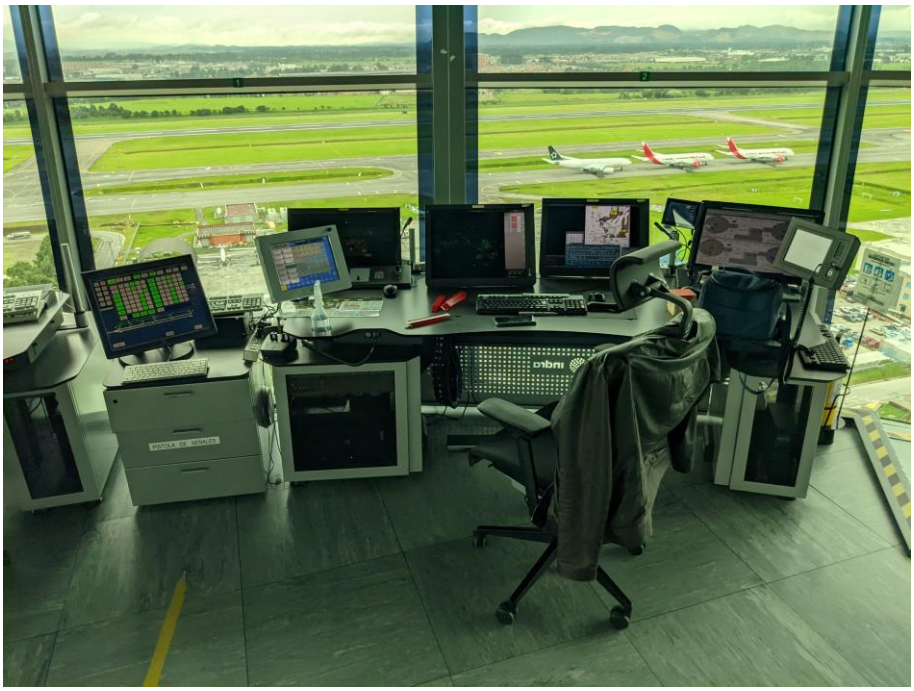


Figura 13: Posición de trabajo de controlador aéreo

Se tuvo la ocasión de conversar con uno de los controladores, que habló sobre los eventos de cizalladura en el aeropuerto. Según su experiencia, suceden en febrero y septiembre, con bastante continuidad (casi diaria) y desde las 12:00 horas en adelante, conforme aumentan las temperaturas. Cuando hay reportes de pilotos, la cizalladura se incluye en el SPECI y se mantiene hasta una hora después del último reporte de piloto. No existe protocolo de actuación más allá de esto.

© 2021 DTN All Rights Reserved

3. Conclusiones

La visita de replanteo concluye favorablemente. Las localizaciones de los Lidar no presentan grandes variaciones respecto a las contempladas en el diseño inicial del sistema, lo que permite seguir cumpliendo con la premisa de una cobertura completa en las 3 millas náuticas en aproximación y despegue (ARENAs) y las pistas.

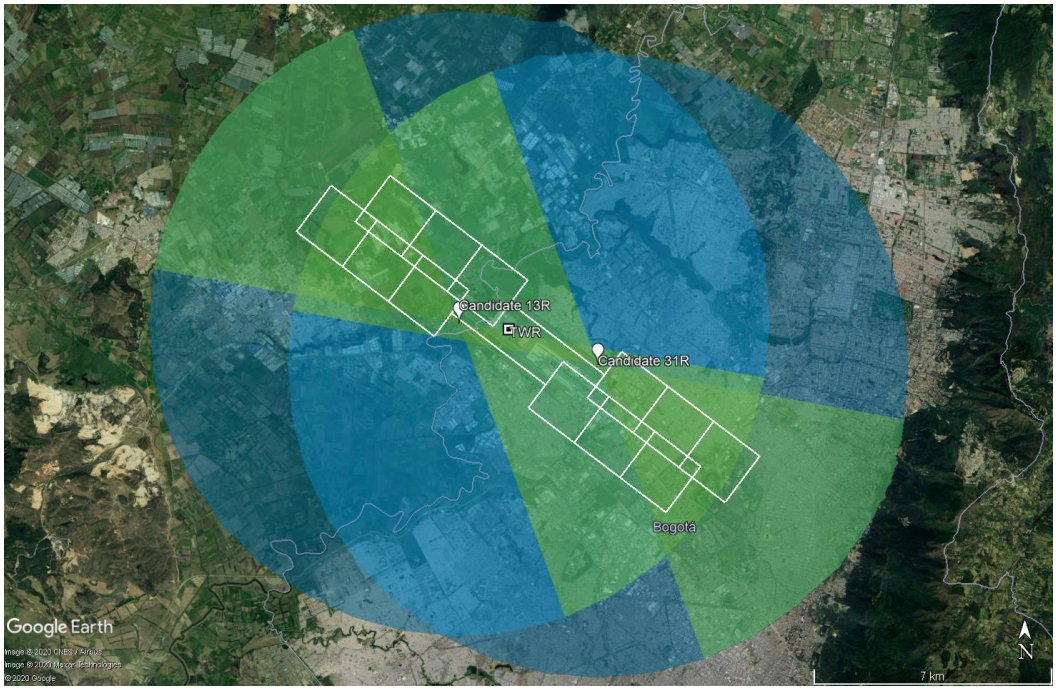


Figura 14: En azul: capacidad de escaneo con 10 km de alcance según especificaciones. En verde: datos con precisión adecuada para el cálculo de cizalladura en la dirección de la pista

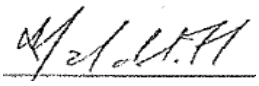
© 2021 DTN All Rights Reserved

4. Control de cambios

Re-visión	Autor	Fecha	Cambios Introducidos
01R	Francisco Verdejo	06/04/2021	Edición inicial

© 2021 DTN All Rights Reserved

5. Control de cambios

Elaborado	
Nombre y Apellido: Francisco Verdejo Fecha: 16/04/2021 Cargo: Director Técnico	Firma 
Comprobado	
Nombre y Apellido: Nuria Camacho Fecha: 16/04/2021 Cargo: Directora de Proyecto	Firma 
Aprobado	
Nombre y Apellido: Yonatan Montoya / Mario Ardila Fecha: 16/04/2021 Cargo: Supervisores de contrato	Firma 

© 2021 DTN All Rights Reserved