



# COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



2023  
AÑO DE  
**Francisco  
VILLA**  
EL DESARROLLO DEL NOROCCIDENTE

## Subsecretaría de Transporte

Dirección de Análisis de Accidentes e Incidentes de Aviación  
Comisión Investigadora y Dictaminadora de Accidentes Aéreos

### INFORME FINAL

EXP. No. INCIDDTAFA077/2021MMM

Incursión de pista (Runway incursión, RI) categoría de gravedad C  
Pista 23R/05L del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México  
23 de abril de 2021, a las 14:30 horas (19:30 UTC)  
Aeronave marca Airbus, modelo A319-131, serie 862, matrícula N814UA  
Aeronave marca Boeing, modelo 737-8 MAX, serie 43707, matrícula XA-MAO  
Daños: Sin daños a la aeronave  
Lesiones: Sin lesiones



# COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



# COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



2023  
AÑO DE  
**Francisco**  
**VILLA**  
El revolucionario del pueblo

## Sesión: 07/23

Aprobado en la Sesión 07/23 de la Comisión Investigadora de fecha 25 de mayo del 2023.

Matrícula:

Número de expediente:

**N814UA / XA-MAO**

**INCIDDTAFA077/2021MMMX**

## RESUMEN

El día 23 de abril de 2021, a las 14:30 horas (19:30 UTC), se reportó el incidente por la interrupción de la carrera de despegue por la pista 23R del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, de la aeronave marca Boeing, modelo 737-8 MAX, serie 43707, matrícula XA-MAO, vuelo AM932 (MEX-MTY) de Aeroméxico, que se encontraba bajo administración de Torre de Control México, debido a que la aeronave marca Airbus, modelo A319-131, serie 862, matrícula N814UA de United Airlines, realizó el cruce de pista 05L/23R en la calle de rodaje "TWY E2", durante el remolque (de la posición 35 a la posición EB), con autorización de Terrestre Norte (GND N).

El suceso fue notificado a la Dirección de Análisis de Accidentes e Incidentes de Aviación (Estado del Suceso) por la Comandancia General de la Ciudad de México, a través del Centro de Control de Operaciones del explotador de aeródromo, la investigación únicamente analizó las comunicaciones establecidas entre las aeronaves N814UA, XA-MAO, Torre de Control (TWR MEX) y Control Terrestre Norte (GND N), también se tuvo acceso a la información de la CVR y FDR de la aeronave XA-MAO, la aeronave N814UA no estaba energizada por lo que la CVR y FDR no aportó ningún indicio.

Se conformó una Comisión interna de la Dirección de Análisis de Accidentes e Incidentes de Aviación, para investigar este suceso y el proyecto de informe final fue enviado a los involucrados para sus comentarios los cuales fueron recibidos y adjuntados de manera íntegra al informe.

La responsabilidad por la aplicación de las recomendaciones de seguridad operacional y/o técnicas emanadas de este informe de incidente, corresponde a quien recibe la notificación de la recomendación. El seguimiento a las recomendaciones que figuran en este informe corresponde a la Autoridad Aeronáutica, a través de sus verificaciones.

La Comisión Investigadora y Dictaminadora de Accidentes e Incidentes de Aviación enfatiza que, en ningún caso, la Causa Probable de este accidente, los factores contribuyentes, las recomendaciones emitidas en el presente Informe Final de Causa Probable o el contenido de sus anexos indican una responsabilidad o culpabilidad respecto de la ocurrencia del suceso.



# COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



2023  
AÑO DE  
Francisco  
VILLA  
El revolucionario del pueblo

## SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

|         |                                                              |
|---------|--------------------------------------------------------------|
| 05L/23R | Pista cero cinco izquierda/ veintitrés derecha               |
| 05R/23L | Pista cero cinco derecha / veintitrés izquierda              |
| ACC     | Centro de Control de Área (Area control centre)              |
| ATCO    | Controlador de Trafico Aereo (Air Traffic Control Officer)   |
| CAT     | Categoría                                                    |
| CVR     | Grabadora de voz de cabina (Cockpit Voice Recorder)          |
| DAAIA   | Dirección de Análisis de Accidentes e Incidentes de Aviación |
| AFAC    | Agencia Federal de Aviación Civil                            |
| EB      | Posición Eco Bravo                                           |
| EICAS   | Sistema de indicación de motor y alerta de tripulación       |
| FAA     | Federal Aviation Administration                              |
| FDR     | Registrador de datos de vuelo (Flight data recorder)         |
| GND N   | Control Terrestre Norte                                      |
| GND S   | Control Terrestre Sur                                        |
| IFR     | Reglas de vuelo por instrumentos                             |
| M       | Metros                                                       |
| MHz     | Mega Hertz                                                   |
| MN      | Millas náuticas                                              |
| MMMX    | Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México              |
| MEX.    | México                                                       |
| MTY     | Monterrey                                                    |
| NOTAM   | Aviso a los aviadores (Notice to airmen)                     |
| PIC     | Piloto al mando (Pilot in Command)                           |
| PIA     | Publicación de Información Aeronáutica                       |
| R.T.A.R | Radio Telefonista Aeronáutico Restrungido                    |
| RTO     | Sistema de guía para el despegue (Reject Take Off)           |
| SENEAM  | Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano       |
| TWR MEX | Torre de Control México                                      |
| TWY     | Calle de rodaje                                              |
| TWY B   | Calle de rodaje Bravo                                        |
| TWY B8  | Calle de rodaje Bravo ocho                                   |
| TWY C   | Calle de rodaje Charlie                                      |
| TWY E2  | Calle de rodaje Eco Dos                                      |
| TWY H-1 | Calle de rodaje Hotel uno                                    |
| TWY H   | Calle de rodaje Hotel                                        |
| UTC     | Tiempo universal coordinado                                  |
| VFR     | Visual Flight Rules (Reglas de vuelo visual)                 |



## INFORME FINAL

### 1. INFORMACIÓN DE LOS HECHOS.

De acuerdo con las comunicaciones establecidas entre los servicios de Torre de Control con las aeronaves involucradas se tiene que a las 19:25 UTC se comunica vía radio portátil (en la frecuencia 121.85 MHz) el operador de remolque de la empresa Menzies Aviation México con Control Terrestre Norte (GND N), para solicitar el traslado de la aeronave matrícula N814UA de United Airlines de la posición 35 (Terminal 1) a posición EB (Terminal II) del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, lugar donde pernoctaría la aeronave, siendo autorizado por Terrestre Norte GND N, tomar inicialmente calle de rodaje "TWY C", posteriormente calle de rodaje "TWY E2" y mantener antes de "TWY B", siendo colacionada la instrucción correctamente.

A las 19:32 UTC se comunica Torre de Control México TWR MEX (en la frecuencia 118.55 MHz), con la tripulación del vuelo AM932 (MEX-MTY) de Aeroméxico, con la instrucción de "posición y mantener sobre pista 23R", colacionando información correctamente.

A las 19:33:51 UTC, Terrestre Norte GND N (121.85 MHz) autoriza al operador del remolque de la aeronave N814UA a cruzar la pista 05L/23R y mantener antes de la pista 05R/23L sobre la calle de rodaje "TWY E2", 24 segundos después en la frecuencia 118.55 MHz, de TWR MEX se escucha que autoriza el despegue del vuelo AM932, colacionando información correctamente



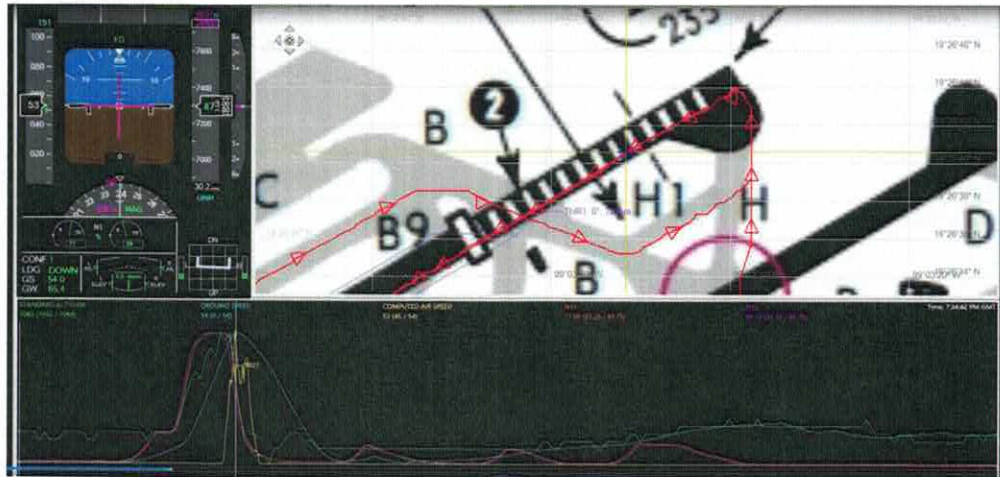
Ilustración 1. Únicamente como referencia de las posiciones de ambas aeronaves

A las 19:34:44 UTC, 19 segundos después TWR MEX instruye a la tripulación del vuelo AM932 a discontinuar la carrera de despegue debido a que el tractor remolcador de la aeronave N814UA estaba cruzando la pista 05L/23R por calle de rodaje "TWY E2".

De acuerdo con los datos extraídos del FDR (Flight Data Recorder) en la carrera de despegue del vuelo AM932, recorrió aproximadamente 600 metros del umbral, sobre la superficie de la pista hasta detenerse totalmente, la máxima velocidad indicada en la carrera de despegue (Ground Speed) fue



de 54 nudos, por lo que la distancia más cercana entre ambas aeronaves fue aproximadamente de 900 metros con respecto a las distancias entre el punto de paro total sobre la pista y la calle de rodaje "TWY E2".



*Ilustración 2. Velocidad máxima en tierra (Ground Speed, GS 54 nudos)*

El vuelo AM932 abandona la pista por calle de rodaje "TWY B8" se incorpora a calle de rodaje "TWY B" posteriormente por calle de rodaje "TWY H-1", "TWY H" y mantener antes de 05L/23R a las 19:44 UTC el vuelo AM932 reanuda y continua su despegue.

Durante la ocurrencia del suceso existían condiciones meteorológicas de visibilidad de más de 10 MN, condiciones de pista seca, los 154 pasajeros a bordo del vuelo AM932 ninguno resultó con lesiones ni hubo daños en ambas aeronaves.

No existieron mensajes en EICAS de fallas asociadas a la discontinuación de la carrera de despegue (Reject Take Off, RTO), los parámetros indican que la discontinuación se realizó a los 54 nudos de velocidad en tierra, la cual fue debajo de los 80 nudos, por lo que de acuerdo con la declaración de la tripulación no fue necesario realizar una inspección que involucrará al área de mantenimiento por cuestión de alta energía de frenado y por consecuencia calentamiento de frenos.



### 1.1 Información sobre el personal.

Aeronave marca Boeing, modelo 737-8 MAX, serie 43707, matrícula XA-MAO

| PUESTO         | TIPO DE LICENCIA | VIGENCIA           | CAPACIDADES                                                                                                                                                                  | OBSERVACIONES                                                                                                     |
|----------------|------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COMANDANTE     | TPI              | 27 de mayo de 2021 | piloto al mando/pic<br>b737ng, b737 max,<br>cpo/sig, b787-8,<br>b787-9, cat ii, cat<br>iii-b, instrumentos<br>/ifr, multimotor/<br>multi-engine<br>airplane, tierra/<br>land | Tiene 11,000 horas<br>totales de vuelo y<br>4,500 horas en<br>equipo B737 y 800<br>horas como piloto al<br>mando. |
| PRIMER OFICIAL | SIC              | Vigente            | cop/pic, b737ng<br>max,<br>instrumentos/ ifr,<br>multimotor/multi-<br>engine airplane,<br>tierra/land                                                                        | Tiene 11,000 horas<br>totales de vuelo y<br>3,500 en equipos<br>737.                                              |

Aeronave marca Airbus, modelo A319-131, serie 862, matrícula N814UA

Frenero a bordo de la aeronave N814UA

A bordo de la aeronave realizando funciones de frenero estaba el técnico en mantenimiento clase 1, con examen médico APTO vigente, el cual no cuenta con la capacidad de radiotelefonista aeronáutico restringido.

Operador del remolque

Cabe señalar que, aunque no está considerado como personal técnico aeronáutico, el operador del tractor remolcador tiene un permiso para conducir dentro del aeropuerto, el cual es expedido por la Administración del explotador del Aeropuerto.

Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano

Torre de Control México (TWR MEX)

El Controlador de Torre de control, cuenta con una licencia clase III con examen médico APTO, tiene las capacidades de radiotelefonista aeronáutico restringido nivel 6. Tiene 07 años de experiencia en el actual puesto. Cuenta con capacitación de recurrente 2021 para ATCO de ACC, APP y TWR con control de vigilancia ATS y control de procedimientos y meteorólogos aeronáuticos clase I. con fecha de 01 de septiembre de 2021.

Torre de Control Terrestre Norte (GND N)

El Controlador de Torre de control, cuenta con una licencia clase III con examen médico APTO, tiene las capacidades de radiotelefonista aeronáutico restringido nivel 5. Tiene 1 año de experiencia como auxiliar en el puesto actual. Cuenta con capacitación de recurrente 2021 para ATCO de ACC, APP y

Boulevard Adolfo López Mateos 1990, Colonia Los Alpes, C.P. 01010, Alcaldía Álvaro Obregón, CDMX. T: (55) 5723 9300, [www.gob.mx/sct](http://www.gob.mx/sct)



TWR con control de vigilancia ATS y control de procedimientos y meteorólogos aeronáuticos clase I. con fecha de 01 de septiembre de 2021.

## 1.2 Comunicaciones

Las aeronaves involucradas en el incidente estuvieron en comunicación con los Servicios de Tránsito Aéreo, el N814UA – Frecuencia de Control Terrestre México (GND N) 121.85 MHz y la aeronave XA-MAO – Frecuencia de Torre México (TWR MEX) 118.55 MHz, se tiene la transcripción de las comunicaciones.

## 1.3 Información del aeródromo.

El Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, cuenta con dos pistas paralelas con la denominación 05R/23L y 05L/23R, la pista 05L/23R cuenta con una distancia disponible de 3,730 m por 45 m de ancho, de superficie de asfalto en buenas condiciones de fricción.

El explorador de aeródromo le asignó a United Airlines posiciones de contacto en la Terminal I, sin embargo, sus aeronaves pernoctan en las posiciones Oriente de la Terminal II, por lo que siempre son autorizadas al cruce de ambas pistas a la altura de la calle de rodaje "TWY E2".

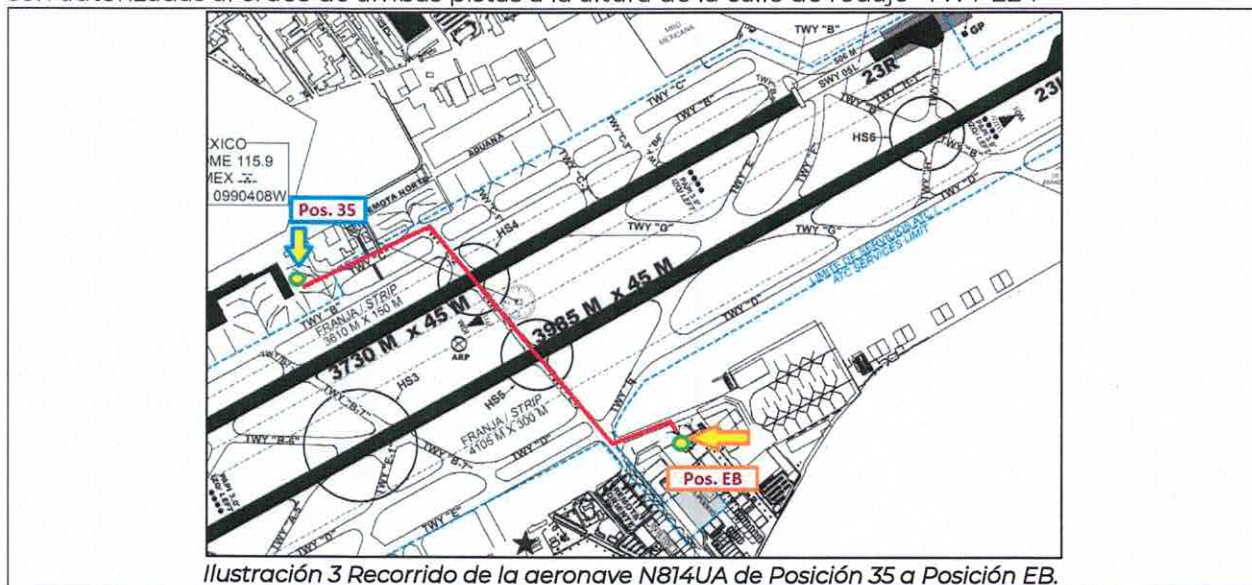


Ilustración 3 Recorrido de la aeronave N814UA de Posición 35 a Posición EB.

El día 23 de abril de 2021 no existía algún NOTAM que afectase las calles de rodaje y la pista la pista 05L/23R en las cuales se ocasionó el suceso. Las condiciones de la superficie de la pista 05L/23R al momento del suceso eran secas. Cabe señalar que las condiciones meteorológicas eran de visibilidad de más de 10 MN.

En mayo de 2014 se tuvieron varias incursiones de pista en las instalaciones del aeropuerto internacional de la Ciudad de México, por lo cual Comisión emitió un boletín informativo: Incursiones DGAC/SCT001/2014.

<https://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGAC-archivo/modulo4/boletin-informativo-incursiones1.pdf>, donde se plasman diversas



recomendaciones de seguridad operacional, sin embargo, las evidencias indican que no se han implementado.

## 2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Se realizó la gestión del acercamiento en la plataforma de la FAA el cual arrojo los siguientes datos:

RISC - (Calculator Version)

Incident Type: Incursion involving two aircraft, or aircraft and vehicle

Conditions:

Day Night Unknown RVR: Ceiling: 1000 feet or more

VMC IMC Unknown Visibility: 18000 feet or more Braking: Good, dry

Scenario:

Scenario Selector Or Choose Number: 39

1 Takeoff aircraft and 1 taxiing aircraft or vehicle - the taxiing aircraft entered the runway and the takeoff aircraft aborted.

Avoidance:

Closest Proximity (CP): Horizontal: 16.535 ft. Vertical: 0 ft.

Aircraft/Vehicle 1:

Type: Takeoff aircraft Maneuver: Aborted/Cancelled - no roll Size: L - Large

Aircraft/Vehicle 2:

Type: Taxiing/Stopped aircraft Maneuver: None Size: L - Large

Errors:

Controller failed to verify the runway clear before pilot/vehicle crossed, landed or took off

Controller issued instruction other than what was intended

Controller misidentified aircraft/vehicle, issued instruction to wrong aircraft/vehicle

Remove

Calculate Rating

Clear Form

Rating: C 1.00

Ilustración 3 Calculo de Riesgo en la plataforma de FAA

La calculadora de riesgo de la Incursión de pista con gravedad C, es decir existió el tiempo, visibilidad, buenas condiciones de superficie de pista y la distancia, sin necesidad de una acción evasiva severa.

La comunicación entre GND N y el operador del tractor remolcador se estableció en la frecuencia 121.85 MHz, dando la instrucción al operador del tractor remolcador de cruzar la pista 05L/23R, 24 segundos después, en la comunicación entre el vuelo AM932 y torre de control TWR MEX se realizó en la frecuencia 118.55 MHz, autoriza el despegue a la aeronave vuelo AM932, y 19 segundos después le instruye que descontinuara la carrera por un tránsito terrestre cruzando pista las comunicaciones se establecieron en frecuencias diferentes, de las evidencias de las comunicaciones no existió una coordinación entre el controlador de torre de control y control terrestre norte, para el cruce de la pista del tractor remolcador.

El vuelo AM932 realizó la maniobra de descontinuar la carrera de despegue, con suficiente tiempo y distancia.

Personal de SENEAM que atiende esas frecuencias GND N y TWR MEX, se encuentran a una distancia entre sí aproximadamente de 5 metros en la torre de control ubicada aun constado de la pista 05R/23L a la altura de la "TWY B7".



## Causa probable

La Comisión Investigadora y Dictaminadora de Accidentes Aéreos, con fundamento en los artículos 1, 2 fracción I, 14, 16, 18, 26, y 36 fracción XXVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 2 fracción XVI, sub-fracción XVI.5, 9, y 21 fracción XXIII del Reglamento Interior de la SCT; 185, 189 y 190 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil, así como el artículo primero, segundo y Transitorios segundo y cuarto del "Acuerdo por el que se establece que las actividades relativas a la búsqueda y salvamento, así como la investigación de accidentes e incidentes sufridos por aeronaves civiles a que se refieren los artículos 80, 81, 81 Bis y 81 Ter de la Ley de Aviación Civil; así como el artículo primero y segundo, los transitorios segundo, tercero y cuarto del "Acuerdo por el que se establece que las actividades relativas a la búsqueda y salvamento, así como la investigación de accidentes e incidentes sufridos por aeronaves civiles a que se refieren los artículos 80 y 81 de la Ley de Aviación Civil serán realizadas por la Subsecretaría de Transporte", publicado en el diario oficial de la Federación el 24 de agosto de 2021.

***"Incurción de pista con riesgo de "C", debido a la autorización de cruce de pista 23R/05L sobre el rodaje E2, al operador del tractor remolcador de la aeronave N814UA por parte de Control Terrestre, ocasionando la discontinuación de la carrera de despegue del vuelo AM932 que fue autorizado al despegue por Torre de Control, debido a una falta de coordinación entre los servicios de control."***

## Fase de vuelo:

- N814UA – Remolque
- AM932 – Inicio de la carrera de despegue

## FACTORES CONTRIBUYENTES.

- a) Falta de coordinación entre las TWR MEX Y GND N.
- b) Pérdida de conciencia situacional del CTA de Torre de control.
- c) Falta de vigilancia constante de los controladores hacia las pistas.

## 3. RECOMENDACIONES

- Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano

Se detectó en la investigación una falta de coordinación entre control terrestre y torre de control en el movimiento de aeronaves bajo su administración por lo que la Comisión considera importante que exista una comunicación estrecha y efectiva entre ambas entidades de control para evitar este tipo de incidentes por lo que se recomienda a los Servicios de Tránsito Aéreo lo siguiente:

Rec. 018/22. Implementen la comunicación y coordinación efectiva entre los servicios de Torre de Control y Control Terrestre, para el cruce de pistas con respecto al manual de procedimientos.



# COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES



2023  
Año de  
Francisco  
VILLA

- United Airlines

Cabe señalar que el siguiente peligro fue detectado en la entrevista realizada al frenero (Técnico en mantenimiento de United Airlines) que no cuenta con un curso de radio telefonista aeronáutico restringido, sin embargo, realiza estas actividades de comunicación con Torre de Control, por lo anterior la Comisión determino realizar la siguiente recomendación a United Airlines:

Rec. 019/23. Que su personal operativo que establezca comunicación con los servicios de tránsito aéreo (TWR y GND) cuente con el curso de radio telefonista aeronáutico restringido, debidamente avalado por la Autoridad Aeronáutica.

**Atentamente,**  
El presidente de la Comisión

**Ing. José Armando Constantino Tercero.**  
Cédula Profesional No. 1718542

El presente informe final es un documento técnico que refleja el punto de vista de la Comisión Investigadora y Dictaminadora de Accidentes Aéreos, de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT), respecto a las circunstancias en que se produjeron los sucesos objeto de esta investigación, identificando la causa probable y haciendo recomendaciones de carácter preventivo para todo concesionario, permisionario, operador aéreo y personal técnico aeronáutico que interviene durante la operación de una aeronave.

De acuerdo con lo señalado en los artículos 81 de la Ley de Aviación Civil y 185 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil, los cuales establecen que el objeto principal de la investigación de los accidentes e incidentes de aviación será prevenir y evitar la producción o reincidencia de eventos similares. El propósito de esta actividad no es determinar la culpabilidad o responsabilidad civil o penal de los involucrados en el suceso. Consecuentemente, la difusión, distribución, copia y otro uso de la información que se haga de este informe final con fines distintos a la prevención de futuros accidentes puede derivar en conclusiones e interpretaciones erróneas.