



INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Expediente: EX-2021-28547220- -APN-DNISAE#JST

Suceso: Accidente

Título: Vuelo no planeado en condiciones de vuelo instrumental, Piper Arrow III, matrícula LV-MLX, zona rural, localidad de Arteaga, provincia de Santa Fe

Fecha y hora del suceso: 31 de marzo de 2021 a las 09:20 horas (UTC)

Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Aeronáuticos.



Junta de Seguridad en el Transporte

Florida 361

Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1005AAG

0800-333-0689

www.argentina.gob.ar/jst

info@jst.gob.ar

Publicado por la JST. En caso de utilizar este material de forma total o parcial se sugiere citar según el siguiente formato: Aviación. Accidente. LV-MLX. Zona rural, localidad de Arteaga, provincia de Santa Fe. Fuente: Junta de Seguridad en el Transporte, 2023.

El presente informe se encuentra disponible en www.argentina.gob.ar/jst



ÍNDICE

ADVERTENCIA.....	5
NOTA DE INTRODUCCIÓN	6
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS	7
SINOPSIS.....	8
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	9
1.1 Reseña del vuelo	9
1.2 Lesiones a personas	9
1.3 Daños en la aeronave.....	9
1.4 Otros daños.....	10
1.5 Información sobre el personal	10
1.6 Información sobre la aeronave.....	11
1.7 Información meteorológica.....	14
1.8 Ayudas a la navegación.....	16
1.9 Comunicaciones.....	17
1.10 Información sobre el lugar del suceso.....	17
1.11 Registradores de vuelo	17
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	17
1.13 Información médica y patológica	19
1.14 Incendio.....	19
1.15 Supervivencia	19



1.16	Ensayos e investigaciones	20
1.17	Información orgánica y de dirección.....	20
1.18	Información adicional.....	20
1.19	Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	21
2.	ANÁLISIS.....	22
2.1	Introducción	22
2.2	Aspectos técnicos-operativos.....	22
3.	CONCLUSIONES.....	28
3.1	Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente	28
3.2	Conclusiones referidas a otros factores de riesgo de seguridad operacional identificados por la investigación.....	28
4.	RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL	29
4.1	A la Administración Nacional de Aviación Civil (Dirección Nacional de Seguridad Operacional).....	29
5.	APÉNDICES.....	30



ADVERTENCIA

La misión de la Junta de Seguridad en el Transporte (JST), creada por Ley 27.514 de fecha 28 de agosto de 2019, es conducir investigaciones independientes de los accidentes e incidentes acaecidos en el ámbito de la aviación civil, cuya investigación técnica corresponde instituir para determinar las causas, y emitir las recomendaciones y/o acciones de Seguridad Operacional eficaces, dirigidas a evitar la ocurrencia de accidentes e incidentes de similar tenor. Este informe refleja las conclusiones de la JST, con relación a las circunstancias y condiciones en que se produjo el suceso. El análisis y las conclusiones del informe resumen la información de relevancia para la gestión de la seguridad operacional, presentada de modo simple y de utilidad para la comunidad aeronáutica.

De conformidad con el Anexo 13 –Investigación de accidentes e incidentes de aviación– al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, ratificado por Ley 13891, el Artículo 185 del Código Aeronáutico (Ley 17.285), y el Artículo 17 de la Ley 27.514 la investigación de accidentes e incidentes tiene carácter estrictamente técnico y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

Esta investigación ha sido efectuada con el único y fundamental objetivo de prevenir accidentes e incidentes, según lo estipula el Anexo 13, el Código Aeronáutico y la Ley 27.514.

Los resultados de esta investigación no condicionan ni prejuzgan investigaciones paralelas de índole administrativa o judicial que pudieran ser iniciadas por otros organismos u organizaciones en relación al accidente.



NOTA DE INTRODUCCIÓN

La Junta de Seguridad en el Transporte (JST) ha adoptado el modelo sistémico para el análisis de los accidentes e incidentes de aviación.

El modelo ha sido validado y difundido por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y ampliamente adoptado por organismos líderes en la investigación de accidentes e incidentes a nivel internacional.

Las premisas centrales del modelo sistémico de investigación de accidentes son las siguientes:

- ✓ Las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y/o las fallas técnicas del equipamiento constituyen los factores desencadenantes o inmediatos del evento. Estos son el punto de partida de la investigación y son analizados con referencia a las defensas del sistema aeronáutico, así como a otros factores, en muchos casos alejados en tiempo y espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento.
- ✓ Las defensas del sistema aeronáutico detectan, contienen y ayudan a recuperar las consecuencias de las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y/o las fallas técnicas del equipamiento. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, normativa (incluyendo procedimientos) y entrenamiento.
- ✓ Finalmente, los factores que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea y/o la ocurrencia de fallas técnicas, y explicar las fallas en las defensas están generalmente alejados en el tiempo y el espacio del momento de desencadenamiento del evento. Son denominados factores sistémicos y están vinculados estrechamente a elementos tales como, por ejemplo, el contexto de la operación, las normas y procedimientos, la capacitación del personal, la gestión de la seguridad operacional por parte de la organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

La investigación que se detalla en este informe se basa en el modelo sistémico. Tiene el objetivo de identificar los factores relacionados con el accidente, así como a otros factores de riesgo de seguridad operacional que, aunque sin relación de causalidad en el suceso investigado, tienen potencial desencadenante bajo otras circunstancias operativas. Lo antedicho, con la finalidad de formular recomendaciones sobre acciones viables, prácticas y efectivas que contribuyan a la gestión de la seguridad operacional.



LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS¹

AIP: Publicación de Información Aeronáutica
ANAC: Administración Nacional de Aviación Civil
ARMCC: Centro Control de Misión Argentina
ELT: Transmisor de Localización de Emergencia
IFR: Reglas de Vuelo por Instrumentos
JST: Junta de Seguridad en el Transporte
OACI: Organización de Aviación Civil Internacional
RAAC: Regulaciones Argentinas de Aviación Civil
SAR: Servicio de Búsqueda y Salvamento
SMN: Servicio Meteorológico Nacional
UTC: Tiempo Universal Coordinado
VANT: Vehículo Aéreo No Tripulado
VFR: Reglas de Vuelo Visual

¹ Con el propósito de facilitar la lectura del presente informe se aclaran por única vez las siglas y abreviaturas utilizadas en inglés. En muchos casos las iniciales de los términos que las integran no se corresponden con los de sus denominaciones completas en español.



SINOPSIS

Este informe detalla los hechos y circunstancias en torno al accidente experimentado por la aeronave LV-MLX, un Piper Arrow III, en Arteaga (Santa Fe), el 31 de marzo de 2021 a las 09:20 horas,² durante un vuelo de aviación general ejecutiva.

El informe presenta cuestiones de seguridad operacional relacionadas con el vuelo de una aeronave en condiciones instrumentales sin la habilitación correspondiente.

El informe incluye la reiteración de una recomendación de seguridad operacional dirigida a Administración Nacional de Aviación Civil (Dirección Nacional de Seguridad Operacional).



Figura 1. Aeronave LV-MLX

² Todas las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC), que para el lugar y fecha del accidente corresponde al huso horario -3.



1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del vuelo

El 31 de marzo de 2021 la aeronave matrícula LV-MLX, un Piper Arrow III, despegó de un campo preparado en la Estancia Los Pinos (Localidad de Arteaga, Santa Fe) a las 09:20 horas aproximadamente, con destino al aeródromo de Morón (Morón, Buenos Aires), en un vuelo de aviación general, ejecutivo. Durante la fase de despegue, antes de la retracción del tren de aterrizaje y con aproximadamente 350 pies sobre el terreno, perdió toda referencia visual por niebla; instantes después colisionó con el terreno.

Como consecuencia del suceso, la aeronave resultó destruida.

1.2 Lesiones a personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales	0	1	0	1
Graves	1	0	0	1
Leves	0	0	0	0
Ninguna	0	0	0	0

Tabla 1

1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Célula

Destruída.

1.3.2 Motor

Destruído.

1.3.3 Hélice

Daños de importancia.

Estructura del LV-MLX

Hélice



Figura 2. Vista general de los daños de la aeronave y detalle de la hélice

1.4 Otros daños

No hubo.

1.5 Información sobre el personal

La certificación del piloto cumplía con la reglamentación vigente.

Piloto	
Sexo	Masculino
Edad	47 años
Nacionalidad	Argentina
Licencias	Piloto privado de avión
Habilitaciones	No aplica
Certificación médica aeronáutica	Clase 2
	Válida hasta el 31/07/2023

Tabla 2

Su experiencia era la siguiente:



Horas de vuelo	General	En el tipo
Total general	292,2	61,3
Últimos 90 días	10,1	10,1
Últimos 30 días	1,0	1,0
Últimas 24 horas	0,0	0,0
En el día del suceso	0,1	0,1
Nocturno sobre el aeródromo	11,4	11,4
Vuelo por instrumento - capota	5,2	Sin datos

Tabla 3

La licencia de piloto privado de avión, faculta al titular para “actuar como piloto al mando en condiciones de vuelo VFR...” conforme a lo establecido en la parte 61.115 de la RAAC, “Licencias, Certificado de Competencia y Habilitaciones para Piloto”.

Para entender los alcances de dicha habilitación, la RAAC 91, “Reglas de vuelo y operación general”, referente a las reglas de vuelo visual (VFR) dispone en su parte 91.150:

- (1) Horario: la operación VFR debe llevarse a cabo durante las horas diurnas y la tolerancia establecida como crepúsculo civil; excepto en los circuitos de tránsito de aeródromo o la zona de tránsito de aeródromos habilitados por la Autoridad Aeronáutica competente para la realización de operaciones VFR nocturnas.

Se encontraba en condiciones desde el día 14 de enero de 2021 de rendir su habilitación para vuelo nocturno local habiendo cumplimentado las 10 horas de vuelo nocturno con instructor requeridas en la RAAC Parte 61, “Licencias, Certificados de competencia y Habilitaciones para Pilotos” y, asentadas las mismas en su libro de vuelo el día 19 de enero de 2021 por la ANAC.

1.6 Información sobre la aeronave

La aeronave estaba certificada de conformidad con la reglamentación vigente y mantenida de acuerdo con el plan de mantenimiento del fabricante.

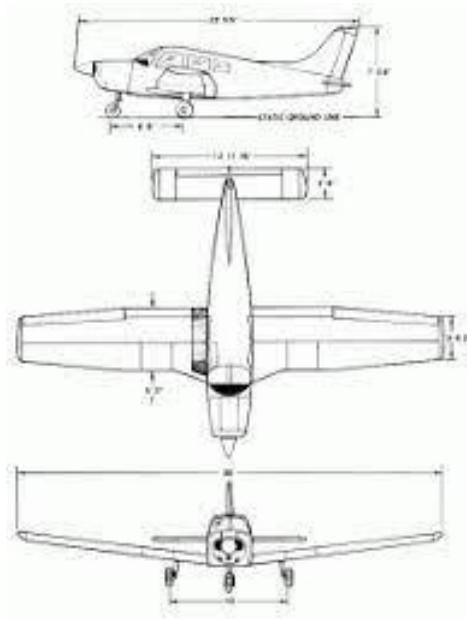


Figura 3. Perfil de la aeronave

Aeronave		
Marca	Piper	
Modelo	PA-A 28R-201T	
Categoría	Normal	
Fabricante	Chincul SACAIFI	
Año de fabricación	1979	
Número de serie	AR-28R-7803344	
Peso máximo de despegue	1315,0 kg	
Peso máximo de aterrizaje	1315,0 kg	
Peso vacío	755 kg	
Fecha del último peso y balanceo	Sin datos	
Horas totales	3252,8	
Horas desde la última recorrida general	No aplica	
Horas desde la última inspección	6,2	
Ciclos totales	No aplica	
Ciclos desde la última recorrida general	No aplica	
Certificado de matrícula	Propietario	Privado
	Fecha de expedición	06/08/2019
Certificado de aeronavegabilidad	Clasificación	Avión
	Categoría	Normal
	Fecha de emisión	23/12/1999
	Fecha de vencimiento	Sin vencimiento

Tabla 4



Motor	
Marca	Continental
Modelo	TSIO-360-FB
Fabricante	Teledyne Continental Motors
Número de serie	305798
Horas totales	3250,0
Horas desde la última recorrida general	1419,7
Horas desde la última intervención	6,2
Ciclos totales	No aplica
Ciclos desde la última recorrida	No aplica
Habilitación hasta	3631,3 hs TG / MAR 2022 o 3343,8 hs TG x CA43'50B

Tabla 5

Hélice	
Marca	Hartzell
Modelo	BHC-C2YF-1BF
Fabricante	Hartzell Propeller Inc
Número de serie	AM-2150
Horas totales	3208,2
Horas desde la última recorrida general	304,3
Horas desde la última intervención	6,2
Habilitación	2000 hs o SEP 2024

Tabla 6

Peso y balanceo al momento del accidente	
Peso vacío	755 kg
Peso del piloto	80 kg
Peso del pasajero	80 kg
Peso del combustible (217 litros x 0,72)	156,2 kg
Peso total	1071,2 kg
Peso máximo permitido de despegue	1315,0 kg
Diferencia en menos	243,8 kg

Tabla 7

El peso y el balanceo de la aeronave se encontraban dentro de la envolvente de vuelo indicada en el manual de la aeronave.

La aeronave se encontraba equipada con el instrumental y equipamiento requerido por la RAAC Parte 91, Reglas de vuelo y operación general (ANAC), para vuelo VFR diurno, nocturno e instrumental.



1.7 Información meteorológica

Información meteorológica	
Viento	Variable 3 nudos
Visibilidad	1000 metros
Fenómenos significativos	Niebla cielo visible, espesándose rápidamente
Nubosidad	Ninguna
Temperatura	11,2 °C
Temperatura punto de rocío	10,7 °C
Presión a nivel medio del mar	1016,00 hPa
Humedad relativa	97%

Tabla 8

De acuerdo con el informe suministrado por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN),³ a la hora del suceso, la región se encontraba bajo la influencia de un conglomerado de bancos de nieblas de origen radiativo de rápido desarrollo, con una componente advectiva proveniente de las lagunas y bañados circundantes, lo que redujo las condiciones de visibilidad en la zona de operación de la aeronave (ver figura 4).

³ Ver Apéndice, Informe de condiciones meteorológicas.

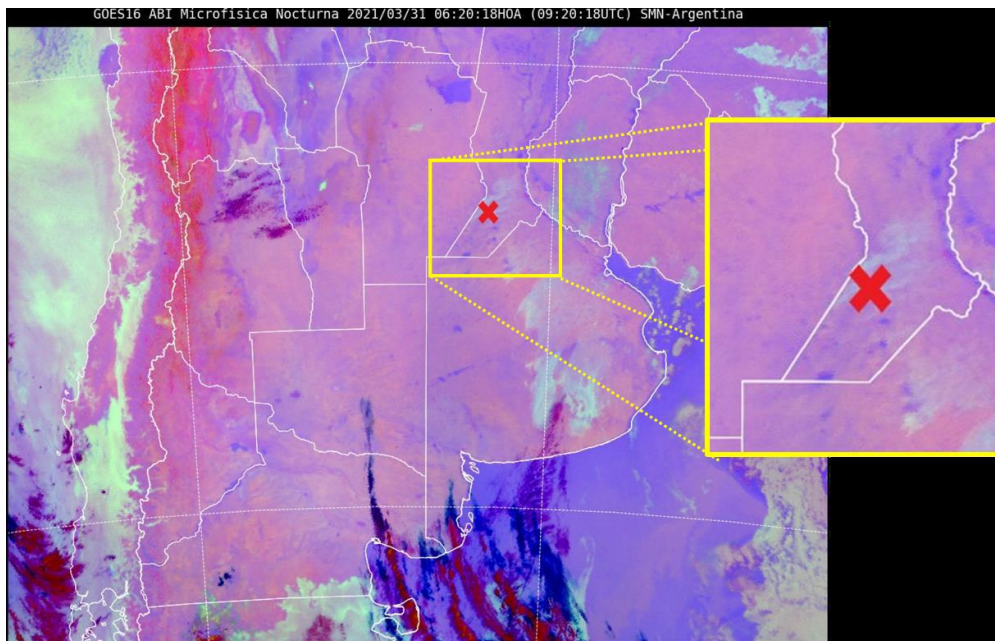


Figura 4. Imagen RGB compuesta “Microfísica nocturna” del satélite GOES-16 a las 09:20UTC. La cruz indica la posición aproximada del lugar del suceso.

Las nieblas de radiación y advección poseen diferentes orígenes y características propias que, al combinarse, pueden generar capas de espesores (altura) que van entre los 20 y hasta 500 metros aproximadamente.⁴

El piloto en su entrevista mencionó que a través de su celular consultó las condiciones meteorológicas en ruta y destino. Asimismo, realizó una observación visual antes de su partida sin identificar niebla en la zona al momento del despegue.

Por otro lado, las condiciones mínimas meteorológicas para la operación VFR, se definen en la Publicación de Información Aeronáutica (AIP), En ruta (ENR), 1.2, “Reglas y Procedimientos Generales - Reglas de vuelo visual”, las que se detallan en la figura 5.

⁴ Ver Apéndice, Tipos de niebla.



2. Mínimos meteorológicos VFR básicos:

(a) Salvo cuando operen con carácter de vuelos VFR especiales, los vuelos VFR se realizarán de forma que la aeronave vuele en condiciones de visibilidad y de distancia de las nubes que sean iguales o superiores a las indicadas a continuación:

Banda de altitud	Clase de espacio aéreo	Visibilidad de vuelo	Distancia de las nubes
A 3 050 m (10 000 ft) AMSL o por encima	A*** B C D E F G	8 km	1 500 m horizontalmente 300 m (1 000 ft) verticalmente
Por debajo de 3 050 m (10 000 ft) AMSL y por encima de 900 m (3 000 ft) AMSL, o por encima de 300 m (1 000 ft) sobre el terreno, de ambos valores el mayor	A*** B C D E F G	5 km	1 500 m horizontalmente 300 m (1 000 ft) verticalmente
A 900 m (3 000 ft) AMSL o por debajo, o a 300 m (1 000 ft) sobre el terreno, de ambos valores el mayor	A*** B C D E	5 km	1 500 m horizontalmente 300 m (1 000 ft) verticalmente
	F G	5 km**	Libre de nubes y con la superficie a la vista

Figura 5. Mínimos meteorológicos VFR básicos

La posición del sol en el lugar del suceso de acuerdo con el informe suministrado por el Servicio de Hidrografía Naval era de una altura de 13° bajo el horizonte y acimut de 094° medido desde el norte hacia el este.

1.8 Ayudas a la navegación

No aplica.



1.9 Comunicaciones

No aplica.

1.10 Información sobre el lugar del suceso

La aeronave operó desde un campo preparado en la Estancia “Los Pinos”, ubicada a 20 kilómetros al sur de la localidad de Arteaga. Posee una orientación de 01-19, elevación de 338 pies, una longitud de 1200 metros y un ancho de 15 metros aproximadamente, siendo su superficie de tierra.

La Ley 17.285, Código Aeronáutico, en su artículo 29 establece que es obligación del propietario o explotador de un lugar donde se realicen operaciones aéreas periódica o esporádicamente, denunciar la existencia del mismo a la autoridad aeronáutica.

Al momento del accidente, el campo no había sido declarado a la ANAC.

1.11 Registradores de vuelo

No aplica.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

La Estancia “Los Pinos” se encuentra ubicada a 14 kilómetros al sudoeste de la localidad de Arteaga, departamento Caseros, provincia de Santa Fe. Se ubica a 113 kilómetros de Rosario y a 255 km de Santa Fe (capital provincial). Posee una economía típica de la zona sur de la provincia de Santa Fe; la agricultura. Tiene una gran cantidad de campos en donde abunda el cultivo de la soja en primer lugar, seguido por el maíz y el trigo. También se desarrolla la ganadería.

La aeronave, durante la fase de despegue con rumbo 190° y aproximadamente 350 pies de altura sobre el eje del campo de despegue, ingresó inadvertidamente en condiciones meteorológicas instrumentales y perdió la referencia con el terreno. Entró en un viraje por derecha con rumbo general sudoeste y colisionó con el terreno en un maizal del mismo predio de la estancia, a 750 metros de la cabecera 19 (figura 6). Impacto en viraje con el ala derecha, la cual se desprendió de raíz, y se desplazó sobre el terreno 23 metros deteniéndose en posición invertida con rumbo 275° (figura 7).



Figura 6. Vista satelital lugar del suceso



Figura 7. Dinámica del impacto

Los surcos que se observan en la figura 7 que no se detallan, fueron realizados por un vehículo que ingresó al maizal en busca de los ocupantes de la aeronave.



1.13 Información médica y patológica

No se detectó evidencia médico-patológica del piloto relacionada con el accidente.

1.14 Incendio

No hubo.

1.15 Supervivencia

El piloto y su acompañante abandonaron la aeronave por sus propios medios y resultaron con lesiones de gravedad. El piloto telefónicamente se comunicó con uno de los propietarios de la estancia y ambos fueron encontrados aproximadamente 02:10 horas después del accidente y trasladados al centro de asistencia médica de la localidad de Arteaga.

Los ocupantes de la aeronave, luego de recibir primeros auxilios, fueron trasladados a distintos nosocomios de la ciudad de Rosario donde, el acompañante falleció producto de sus lesiones 9 días después del suceso.

La cabina sufrió deformaciones. Los arneses de ambos asientos y sus anclajes, soportaron los esfuerzos a los que fueron sometidos.

El día del suceso, a las 09:20 horas, el Centro Control de Misión Argentina (ARMCC) registró la activación de un transmisor de localización de emergencia (ELT), sin posición y el cual no se encontraba inscripto en el registro nacional de radiobalizas de la ANAC.

El Centro Coordinador de Búsqueda y Rescate Aéreo de Ezeiza (RCC Ezeiza), a las 10:24 horas aproximadamente, cuando recibió las primeras coordenadas de la ELT del ARMCC, por cercanía al área de posición, se contactó con el jefe de aeródromo de Chañar Ladeado y se determinó aproximadamente a las 11:30 horas, que la misma pertenecía a la aeronave Piper PA-28R, matrícula LV-MLX.

De acuerdo con el informe suministrado por la Dirección de Comunicaciones, la última detección recibida del ELT, fue a las 12:13 horas con posición S33° 13' - W061° 52', encontrándose la aeronave 800 metros al sudeste de la misma.



1.16 Ensayos e investigaciones

No aplica.

1.17 Información orgánica y de dirección

La aeronave era propiedad del piloto y era utilizada para uso privado. Operaba bajo las exigencias de la Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC) 91, "Reglas de vuelo y operación general".

1.18 Información adicional

Se obtuvo material fílmico y fotográfico del sobrevuelo sobre la aeronave accidentada de un vehículo aéreo no tripulado (VANT) perteneciente a la Seccional IV de la Dirección General de Seguridad Rural "Los Pumas".

En la entrevista el piloto manifestó que su despegue fue a las 10:00 horas.

Para comprender el contexto operacional y el alcance de ciertos conceptos, citamos la RAAC 1, "Definiciones generales, abreviaturas y siglas", donde se define al término *noche* de la siguiente manera:

Noche: Las horas comprendidas entre el fin del crepúsculo civil vespertino y el comienzo del crepúsculo civil matutino, o cualquier otro período entre la puesta y la salida del sol que especifique la autoridad correspondiente.

NOTA: El crepúsculo civil termina por la tarde cuando el centro del disco solar se halle a 6° por debajo del horizonte y empieza por la mañana cuando el centro del disco solar se halle a 6° por debajo del horizonte.

En un mismo sentido, de acuerdo con lo que la información suministrada por el Servicio de Hidrografía Naval en su sitio web,⁵ referente a los horarios de salida y puesta del sol en las

⁵ Sitio web del Servicio de Hidrografía naval: <http://www.hidro.gov.ar/observatorio/sol.asp>



diferentes ciudades de nuestro país, el día del suceso en la ciudad de Santa Fe, distante a 205 km al noreste (93 km entre meridianos), el crepúsculo matutino fue a las 09:49 (apéndice).

Por otro lado, en el AIP Gen 2.7 (Tablas de salida y puesta del sol, Aeropuertos Internacionales), podemos observar que, para el aeropuerto de Rosario, que dista a 105 kilómetros al sudeste (mismo meridiano que la ciudad de Santa Fe) del lugar del suceso, el crepúsculo matutino fue también a las 09:49 (ver apéndice). Si observamos el siguiente aeropuerto internacional hacia el noroeste del lugar del suceso es el de Córdoba, donde el crepúsculo matutino fue a las 10:03 horas (ver apéndice), distando el mismo a 305 kilómetros (243 km entre meridianos).

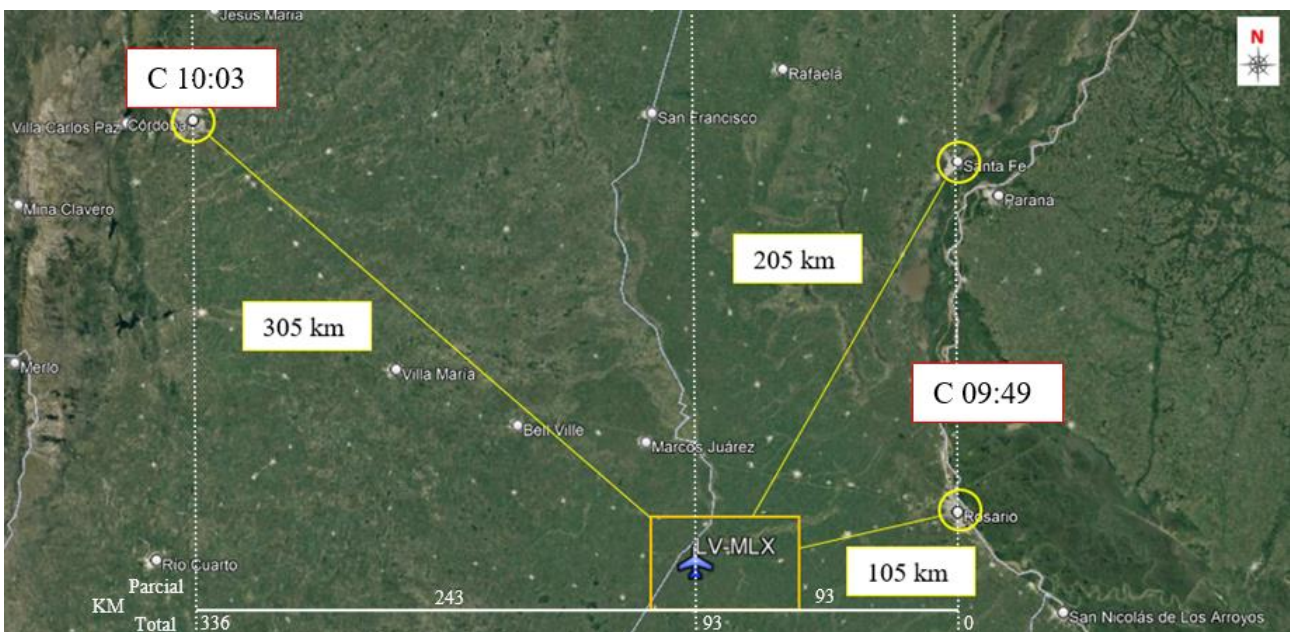


Figura 7. Distancias y horarios de crepúsculo civil

La epicrisis del piloto detalla que presentó politraumatismos con pérdida de conocimiento y amnesia completa del episodio. Se descartan con los estudios y antecedentes que pueda haber sufrido una incapacidad en vuelo.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

No aplica.



2. ANÁLISIS

2.1 Introducción

La investigación se vio dificultada por la emergencia pública en materia sanitaria establecida por Ley N° 27.541, en virtud de la Pandemia declarada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en relación con el coronavirus COVID-19. En este contexto, al lugar del suceso solo asistió un investigador auxiliar.

La entrevista al piloto, único sobreviviente, se demoró 8 días por su estado de salud.

2.2 Aspectos técnicos-operativos

Considerando que el día del suceso, a las 09:20 horas, se registró la activación del ELT producto de la desaceleración brusca de la aeronave (impacto con el terreno) y que los horarios de los crepúsculos matutinos de las localidades al este, Santa Fe y Rosario (93 km entre meridianos), son de 29 minutos posteriores a la activación de la ELT (09:49 horas), es decir, debieron pasar desde el despegue 29 minutos para que el sol estuviera 6° debajo de la línea del horizonte en dichas localidades.⁶ Por otro lado y en un mismo sentido, el informe del Servicio de Hidrografía Naval detalla que la altura del sol en el lugar del suceso era 13° bajo el horizonte. Por todo lo expuesto, se puede aseverar que la operación fue en horario nocturno.

Las limitaciones de la licencia del piloto privado de avión son claras respecto a la operación diurna, sin embargo, se puede comprender que la decisión de despegar sin luz natural haya sido producto de lo que en factores humanos se conoce como complacencia.⁷ Es un estado mental en el que toda la atención de la persona se concentra en un estímulo con exclusión a todos los demás. Las características de la complacencia en la conducta incluyen el exceso de confianza y el aburrimiento, que pueden disminuir sensiblemente el rendimiento. La causa de la misma puede deberse a la ilusión de aptitud por haber completado el curso de vuelo nocturno, tener nociones de

⁶ RAAC Parte 1, "Definiciones generales, abreviaturas y siglas".

⁷ Manual de investigación de accidentes e incidentes de aviación (Doc. 9756, OACI), parte IV.



vuelo instrumental en prácticas realizadas con capota⁸ y estar la aeronave equipada con el instrumental mínimo requerido para vuelo instrumental.

Debemos considerar también en este contexto, el factor meteorológico, donde de la información suministrada por el SMN, muestra que la región se encontraba bajo la influencia de un conglomerado de bancos de nieblas y la visibilidad reducida a 1000 metros.

Si bien el piloto expresó que observó la misma desde su celular, no se puede determinar el nivel de detalles y comprensión del contexto. Afirmó que al momento del despegue no observó la niebla; fenómeno que lo sorprendió en altura. Es muy probable que, desde su posición como observador, al despegar desde la cabecera contraria a la que se encontró con la niebla y considerando que existe una distancia entre ellas de 1.200 metros, los bancos de niebla no hayan podido ser observados, más aún si consideramos la oscuridad del entorno.

La meteorología fue entonces, otro aspecto fundamental en este accidente, donde en la fase de despegue, que probablemente se inició bajo condiciones visuales, al rotar la aeronave y ganar unos pocos metros de altura, la aeronave ingresó a un banco de niebla, reduciéndose súbitamente la visibilidad y perdiendo contacto visual con el terreno.

Los bancos de nieblas de origen radiativo y sus componentes advectivas pueden hacernos suponer que el espesor de la niebla (altura) debe haber superado fácilmente los 100 metros, lo que coincidiría con lo mencionado por el piloto que al alcanzar los 350 pies (107 metros), perdió toda referencia visual. Para este nuevo contexto operacional se requiere una serie de competencias, habilidades y conocimientos que se exigen para un vuelo instrumental. Dado que el piloto carecía de licencia para vuelo IFR, la investigación no puede asegurar ni descartar que el piloto estaba preparado para este tipo de operación, aún con las prácticas bajo capota.

Durante el vuelo visual, la orientación se mantiene a través del sentido de la vista principalmente, al observar la posición relativa del avión respecto a la Tierra. Mientras se tenga contacto visual con el horizonte natural, las referencias enviadas por los otros órganos de equilibrio serán

⁸ Vuelo de instrucción donde al alumno se le priva de referencias visuales externas mediante la utilización de viseras especiales y debe controlar la aeronave con el uso exclusivo de los instrumentos. El instructor en dicha práctica, mantiene siempre la visual del terreno.



interpretadas correctamente. Carecer de la referencia principal hace que los sentidos que la auxilian puedan provocar confusión.

Nótese también que la falta de referencias visuales no es exclusiva de las condiciones meteorológicas marginales, sino que también se da en vuelo nocturno, por lo que éste es considerado como condición meteorológica instrumental.

La percepción incorrecta de la posición angular y lineal, y del movimiento relacionado con el plano de la superficie de la Tierra es un fenómeno que se conoce como “desorientación espacial”.

El grado de desorientación que se puede alcanzar es distinto para cada caso y depende de las condiciones físicas de la persona, su eficiencia en el vuelo instrumental, del autoconocimiento en cuanto a la desorientación, del adiestramiento, etcétera, por lo que es muy importante conocer, comprender y evaluar estos fenómenos.

De acuerdo a las estadísticas y estudios realizados por la JST en sus Boletines de Alertas, referente a vuelos VFR – Visibilidad Reducida,⁹ el 12% de los accidentes se producen en la fase de ascenso inicial; síntoma de una deficiente planificación de vuelo, principalmente sobre las condiciones meteorológicas, la posición del sol, los horarios y duración del vuelo.

Luego del despegue la aeronave adoptó rumbo sudoeste, cuando su destino (Morón), se encuentra al sudeste. No se puede determinar si el viraje fue intencional o inadvertido, dado que el piloto no lo recuerda. De acuerdo a la Real Academia Nacional de Medicina de España, la amnesia postraumática es aquella que tiene lugar tras un traumatismo craneoencefálico con daño cerebral. Afecta a la capacidad de recordar el suceso traumático y acontecimientos posteriores al mismo (amnesia anterógrada) durante un intervalo de duración variable. A veces se pierde también el recuerdo de lo sucedido minutos u horas antes, o rara vez mucho más tiempo (amnesia retrógrada). La amnesia puede no ser total y pueden conservarse algunos recuerdos concretos.

En un mismo sentido, de acuerdo a los informes de epicrisis, se descarta cualquier tipo de incapacidad en vuelo.

Se pueden plantear entonces dos hipótesis: en la primera, un viraje intencionado para volver al lugar de partida ante la incertidumbre generada por el repentino cambio de las condiciones

⁹ <https://www.argentina.gob.ar/jst/aviacion/productos-de-seguridad/alertas/vuelos-vfr-visibilidad-reducida>



visuales. En la segunda, el viraje fue inadvertido. En ambas hipótesis, es muy probable que producto de un error sensorial por falta de información visual externa, en el viraje no se corrigió la actitud de la aeronave y la misma, perdió gradualmente altura hasta que impactó inicialmente con un plano el terreno.



Figura 8. Imagen satelital

En la figura 8, se puede observar que la localidad más cercana al lugar del suceso dista 13 km al sur (Berabevú) y no hay en las proximidades otra fuente posible de luz artificial que pueda haber orientado al piloto.

Otro factor no relacionado con el suceso es el campo preparado en la Estancia “Los Pinos”, lugar de operación habitual del propietario que no estaba declarado a la ANAC.

Son considerados aptos aquellos lugares que reúnan todas las características que permitan asegurar, bajo la responsabilidad del piloto, una total seguridad para la operación, terceros transportados y en superficie, por tal razón es importante tomar conocimiento de las normas y requisitos que rigen su habilitación, minimizando en su cumplimiento potenciales riesgos.

En un mismo sentido, en este suceso, si bien la activación del ELT permitió dar aviso sobre el mismo, la falta de registro generó incertidumbres y demoras en la búsqueda, ubicación y rescate de sobrevivientes.



La eficiencia de la respuesta de búsqueda y rescate (SAR) depende en gran medida de los datos registrados, es por ello que la JST en su Boletín de Alertas, Radiobalizas,¹⁰ busca concientizar a la comunidad aeronáutica.

Una vez activada una radiobaliza, la señal es recibida de manera inmediata en el Centro Control de Misión Argentina (ARMCC).

Las RAAC en su parte 91,¹¹ establece la obligatoriedad de su instalación y registro, no encontrándose la aeronave involucrada en este suceso, en las excepciones contempladas en la misma norma.

El ARMCC mantiene y administra la "Base de Datos Única de Balizas 406 Argentinas" que agrupa la información de las balizas con código de país "701" (Argentina), esto permite que al momento de la activación el operador de turno acceda inmediatamente a la información que identifica a la aeronave con su matrícula, marca y modelo, color, cantidad de plazas y los datos de contacto declarados para que sea informada la activación.

Los datos de contacto son relevantes ya que la activación mostrará de manera inmediata la zona de activación, pero no el lugar exacto.

El contacto con las personas declaradas al registrar las radiobalizas permite conocer información adicional al caso y evitar el despliegue de medios de búsqueda y rescate en los casos de activaciones accidentales.

La posición exacta el sistema la determina después de que al menos dos satélites MEOSAR pasen por el lugar y esto puede llevar hasta 40 minutos; si la baliza no está registrada se detectará una activación en una zona, pero no se conocerá que tipo de aeronave es ni cuantas plazas tiene con la consecuente dificultad para el dimensionamiento del operativo de búsqueda y rescate.

Las primeras coordenadas de la ELT fueron registradas a las 10:24 horas, la posición resuelta (confirmada) a las 11:01 horas y la última posición detectada a las 12:13 horas a 800 metros de la real, lo que supera ampliamente los requisitos del sistema Cospas Sarsat.

¹⁰ <https://www.argentina.gob.ar/jst/aviacion/productos-de-seguridad/alertas/radiobalizas-elt>

¹¹ RAAC 91.207, Transmisor Localizador de Emergencia (ELT)



Los satélites reciben las emisiones de balizas para luego calcular la posición de la baliza mediante el desplazamiento “doppler” de la frecuencia. Este cálculo da como resultado una precisión de la posición que de acuerdo con los requisitos del sistema debe estar dentro de los 5 kilómetros si no posee codificación GPS.

En este marco, debemos también considerar que la posición donde se encontraba la aeronave (maizales con alturas mayores a 2,20 metros), imposibilitaron ubicarla antes (ver figura 11).



Figura 9. Maizal de aproximadamente 2,5 metros de altura

El piloto y su acompañante fueron encontrados aproximadamente 02:10 horas posteriores a la activación de la ELT gracias en gran medida a la comunicación telefónica que realizó el piloto. Es muy probable que el tiempo de reacción del piloto se haya visto condicionado por la pérdida de conciencia sufrida post impacto que se detalla en la epicrisis.



3. CONCLUSIONES

3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente

- ✓ El piloto no poseía la habilitación para vuelo por instrumentos.
- ✓ La planificación del vuelo fue realizada excediendo las atribuciones de la licencia de vuelo.
- ✓ La información meteorológica utilizada para la planificación del vuelo no fue suficiente para comprender el contexto local.
- ✓ La aeronave despegó en condiciones de vuelo visual nocturno y en la fase de ascenso inicial pasó a condiciones de vuelo instrumental por presencia de niebla.
- ✓ En la fase de ascenso inicial la aeronave inició un viraje por la derecha con pérdida de altura que se mantuvo hasta que el ala derecha impactó con el terreno.
- ✓ El cambio de actitud de la aeronave habría coincidido con el paso de condiciones de vuelo visual a condiciones de vuelo por instrumento.

3.2 Conclusiones referidas a otros factores de riesgo de seguridad operacional identificados por la investigación

La investigación identificó factores sin relación de causalidad con el accidente, pero con potencial impacto en la seguridad operacional:

- ✓ El campo de operación no estaba declarado ante la Autoridad Aeronáutica.
- ✓ El Transmisor de Localización de Emergencia no estaba registrado en la base de datos del Registro Nacional de Radiobalizas.
- ✓ El rescate de las personas se vio afectado por la falta de registro de la radiobaliza ELT.



4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL

4.1 A la Administración Nacional de Aviación Civil (Dirección Nacional de Seguridad Operacional)

RSO AE-1910-23

Se reitera RSO AE-1614-17

El ELT es un equipo diseñado para activarse cuando se produce un accidente, que transmite una serie de tonos con el fin de alertar los servicios de rescate y emergencia. Por ello se recomienda:

Difundir entre los propietarios y/u operadores la necesidad de que, posterior a la instalación de un equipo ELT, se inscriba la radiobaliza y se mantengan actualizados los datos en el Registro Nacional de Radiobalizas, según lo indica la RAAC 91.207 y la CA 91.207-1B. De dichos datos dependerá la respuesta de búsqueda y salvamento en caso de activación de la radiobaliza. Esta recomendación se efectúa con el propósito de contribuir a la seguridad operacional, preservando vidas y bienes propios y de terceros.



5. APÉNDICES

Informe de condiciones meteorológicas

2021 – Año de Homenaje al Premio Nobel de Medicina Doctor César Milstein



MINISTERIO DE DEFENSA
SECRETARIA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y PRODUCCIÓN
SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL



INFORME METEOROLÓGICO POR SUCESO AERONÁUTICO

Ref. GDE N°: NO- 2021- 52857109 –APN-DNISAE#JST	Fecha: 12 JUN 2021
Aeronave: Piper PA 28R Arrow III	Asunto: LV-MLX
Fecha del hecho: 31 Marzo 2021	Hora: 09:20 UTC
Lugar: Zona rural Arteaga – provincia de Santa Fe	
Coordenadas geográficas: 33°13'00" S – 061°52'00" W	
Clasificación JST: Íntimamente relacionado por reducción de visibilidad	

CONDICIONES METEOROLÓGICAS

VIENTO: VRB/03 KT
VISIBILIDAD: 1000 M
FENÓMENOS SIGNIFICATIVOS: Niebla cielo visible, espesándose rápidamente
NUBOSIDAD: Ninguna
TEMPERATURA: 11,2 °C
TEMPERATURA PUNTO DE ROCÍO: 10,7 °C
PRESIÓN A NIVEL DEL MAR: 1016,0 hPa
HUMEDAD RELATIVA: 97 %



OBSERVACIONES:

Atento a lo requerido, se agrega la siguiente información:

• PRONAREA:

PRONAREA FIR EZE VALIDEZ 0416 SOBRE MAPA 0000 UTC.

SIGFENOM: NEBLINAS Y BANCOS DE NIEBLA EN SUR DE LITORAL, SUR DE CORDOBA, ESTE DE LA PAMPA Y BUENOS AIRES HASTA MEDIADOS DEL PERIODO DE VALIDEZ.

CORRIENTE EN CHORRO: NIL. TURBULENCIA: FBL OCNL MOD BTN FL270/390 EN S DEL LITORAL, S DE CORDOBA, N DE BUENOS AIRES, RIO DE LA PLATA Y ESTUARIO.

IF-2021-60312602-APN-GSC#SMN¹

Página 1 de 4

ENGELAMIENTO: NIL. ISOTERMAS 0 GRADOS (ESTIMADAS): VER/EZE FL150
VER/OSA FL140 VER/NEU FL130. TROPOPAUSA (ESTIMADA): VER/EZE
FL420M61 VER/OSA FL390M56 VER/NEU FL360M51.
WIND/T: DIA-SVO-PAR-ROS-GUA FL030/09015P15 FL065/12005P09
FL100/18010P06 FL165/09015M05 FL230/29020M21 FL300/25030M39
FL360/25040M52 FL390/25045M57 FL450/25045M62
PAL-MOR-ENO-PTA-AER-EZE-FDO-CPO-NIN FL030/09015P12
FL065/12010P10 FL100/12010P06 FL165/09010M06 FL230/27015M21
FL300/20015M39 FL360/25025M53 FL390/25030M60 FL450/25035M62
GPI-LYE-PEH-OSA-BCA FL030/02015P17 FL065/05010P11 FL100/02005P06
FL165/34010M08 FL230/34020M23 FL300/32025M40 FL360/32035M52
FL390/29035M57 FL450/27035M60
OLA-DIL-NEC-MDP-GES FL030/07005P12 FL065/12010P09 FL100/12010P05
FL165/18010M08 FL230/18015M22 FL300/09005M39 FL360/27015M54
FL390/27020M61 FL450/25025M64
NEU-BAR-CHP FL030/05015P21 FL065/02010P12 FL100/29010P02
FL165/32025M11 FL230/32030M28 FL300/32030M44 FL360/29035M53
FL390/29035M54 FL450/29025M56.
FCST: DIA GUA(ESTIMADO) 0416 VRB03KT CAVOK BECMG 0507 VIS3000M BR
NSC TEMPO 0611 VIS0800M BCFG BECMG 1214 05005KT CAVOK
PTA(ESTIMADO) CPO(ESTIMADO) 0416 VRB03KT VIS5000M BR NSC TEMPO
0611 VIS0800M FG 6ST1000FT BECMG 1214 9999 NSW 3ST1500FT 6SC2500FT
BECMG 1516 05010KT 4SC3500FT
ENO(ESTIMADO) MOR 0416 VRB03KT CAVOK BECMG 0507 VIS7000M 6ST1000FT
TEMPO 0610 VIS2000M MIFG BR 8ST1000FT BECMG 1315 09010KT CAVOK
NIN LYE PEH(ESTIMADO) GPI(ESTIMADO) 0416 05005KT CAVOK BECMG 0507
VIS3000M BR NSC TEMPO 0711 VIS0800M BCFG 4ST800FT BECMG 1214
05010KT CAVOK
OLA DIL(ESTIMADO) 0416 09005KT VIS6000M NSC BECMG 0507 VIS0800M
BCFG 8ST800FT TEMPO 0711 VIS0200M BECMG 1214 05010KT CAVOK
NEC(ESTIMADO) 0416 36005KT VIS6000M NSC BECMG 0507 VIS0500M FG
8ST1000FT BECMG 1214 9999 NSW 3SC2000FT BECMG 1516 12015KT
GES(ESTIMADO) 0416 VRB03KT 9999 4SC2000FT BECMG 0608 VIS6000M
8ST1000FT TEMPO 0914 VIS3000M -DZRA BR 8ST1500FT BECMG 1214
09010KT BECMG 1416 9999 NSW 4SC3000FT
PAR ROS SVO AER EZE FDO PAL MDP OSA BCA NEU BAR CHP 0416 CONSULTAR
TAF EN VIGENCIA =

- **SPECI:**

No se consignan en nuestros registros para la ubicación solicitada.

- **ANÁLISIS DE IMÁGENES SATELITALES:**

En la imagen satelital del GOES-16 correspondiente al canal #13 (Temperatura de topes nubosos) correspondiente a las 09:20 UTC del día 31/03/2021, se observa ausencia de nubosidad significativa detectable con este producto sobre el lugar del accidente (figura 1). También no se pudo detectar mediante el canal #2 (Visible) debido a la ausencia de luz solar a la hora del suceso (no mostrado).

IF-2021-60312602-APN-GSC#SMN²

Página 2 de 4

Para inferir la presencia de hidrometeoros relacionados con reducción de visibilidad, se analizó el composite de imágenes RGB denominado “Microfísica nocturna” del satélite GOES-16, utilizado para detectar nieblas y/o nubosidad estratiforme baja en horas nocturnas. De este producto (figura 2), procesado a la hora del suceso, se desprende la formación de bancos de nieblas a lo largo del límite interprovincial y gran parte de sur de Santa Fe, consistente con condiciones de visibilidad reducida, peligrosa para operaciones en zona rural Arteaga, provincia de Santa Fe (33°13'00"S - 061°52'00"W).

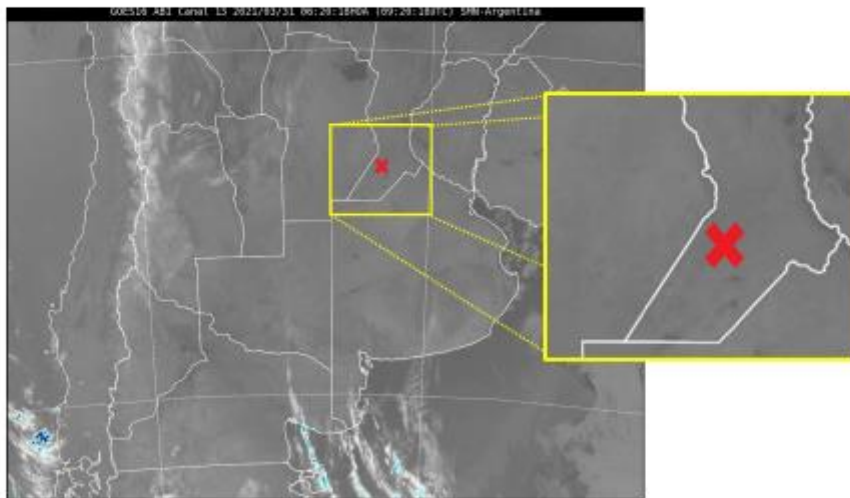


Figura 1. Imagen del canal 13 (temperatura de topes nubosos) del satélite GOES-16 a las 10:20UTC. La cruz indica la posición aproximada del lugar del suceso. Fuente: VMSR-SMN

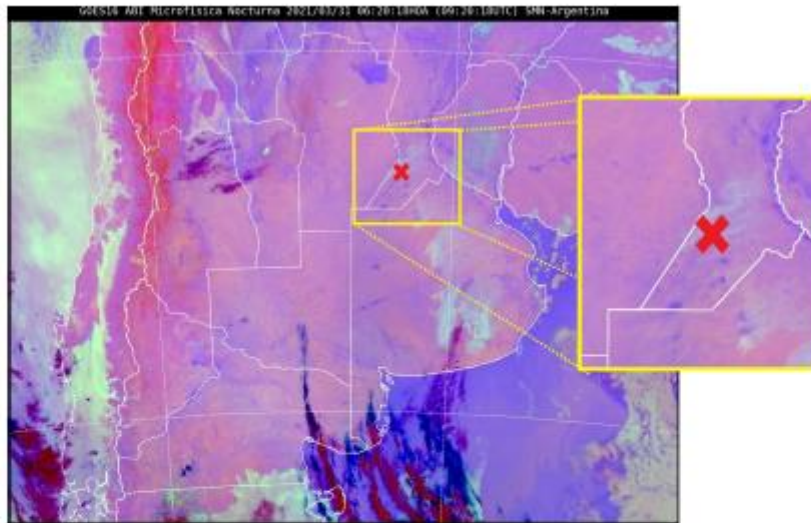


Figura 2. Imagen RGB compuesta "Microfísica nocturna" del satélite GOES-16 a las 09:20UTC.
La cruz indica la posición aproximada del lugar del suceso. Fuente: VMSR-SMN

IF-2021-60312602-APN-GSC#SMN³

Página 3 de 4



CONCLUSIONES

Del análisis de las imágenes compuestas RGB anteriores y posteriores al evento, puede inferirse que la región se encontraba bajo la influencia de un conglomerado de bancos de nieblas de origen radiativo de rápido desarrollo, con una componente advectiva proveniente de las lagunas y bañados circundantes (figura 3) a la hora del accidente. Este fenómeno fue consistente con una reducción súbita de la visibilidad en el lugar del suceso a partir de las 06:00UTC por debajo de los valores mínimos requeridos para operaciones de aviación general.



Figura 3. Caracterización geográfica del lugar del suceso. Fuente: Google Maps.

INFORME PRODUCIDO EL DÍA: 05 Julio 2021

Los datos son obtenidos de los registros horarios de las estaciones meteorológicas Marcos Juárez y Venado Tuerto, interpolados a la hora y lugar del suceso. Visto también imágenes del satélite GOES-16 y el mapas sinóptico de superficie de 09:00UTC.

IF-2021-60312602-APN-GSC#SMN⁴

Página 4 de 4

Tipos de nieblas

Las nieblas de radiación se producen por el enfriamiento que sufre la atmósfera como consecuencia de la pérdida nocturna del calor. Para ello es necesario que el cielo esté claro y que las velocidades del viento sean muy bajas (esté entre 1,5 y 7 nudos) con una humedad relativa alta. Estas nieblas ocurren preferentemente en invierno y en general se disipan una o dos horas después de la salida del sol. La capa de niebla puede ser de 20 a 30 metros y su duración típica

es de 1 hasta 3 horas después de la salida del sol, momento donde por el efecto del calentamiento se evapora y disipa (ver figura 1).



Figura 1. Niebla de radiación

Las nieblas de advección en cambio, se generan cuando una corriente de aire cálido y húmedo se desplaza sobre una superficie más fría. El aire se enfría desde abajo, su humedad relativa aumenta y el vapor de agua se condensa formando la niebla. Para que este tipo de niebla se forme es necesario que el viento sople con una intensidad entre 4 y 13 nudos para que se pueda mantener constante el flujo de aire cálido y húmedo. De exceder este valor es probable que la niebla se desprenda del suelo, generándose una nube baja llamada estrato turbulento. Si el aire, por el contrario, está calmo, el vapor de agua se depositará sobre el suelo formando rocío. Son frecuentes en las zonas donde hay lagos, lagunas, bañados, ríos o mar, especialmente en invierno, cuando el aire relativamente más cálido y húmedo procedente del agua fluye hacia la tierra más fría. Esta niebla es "gruesa", aproximadamente 500 metros de altura o más y persistente en el tiempo (ver figura 2).

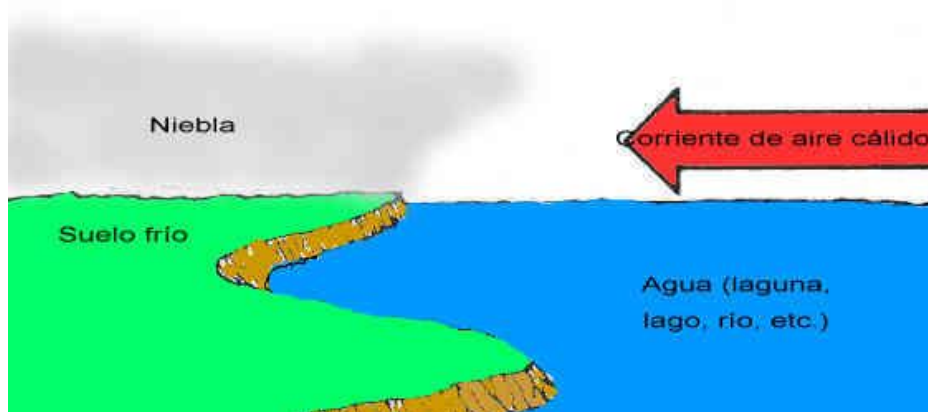


Figura 2. Niebla por advección



Salida y puesta del sol 2021 (Santa Fe, mes de marzo)

SHN | Servicio de Hidrografía Naval

Día del mes	Crep. Matutino	Salida	Azimut Salida	Puesta	Azimut Puesta	Crep. Vespertino
16	06:39	07:03	92	19:18	267	19:43
17	06:39	07:04	92	19:17	268	19:41
18	06:40	07:04	91	19:16	268	19:40
19	06:41	07:05	91	19:15	268	19:39
20	06:41	07:06	90	19:13	269	19:38
21	06:42	07:06	90	19:12	269	19:36
22	06:43	07:07	89	19:11	270	19:35
23	06:44	07:08	89	19:09	270	19:34
24	06:44	07:08	88	19:08	271	19:32
25	06:45	07:09	88	19:07	271	19:31
26	06:46	07:10	87	19:06	272	19:30
27	06:46	07:10	87	19:04	272	19:29
28	06:47	07:11	86	19:03	273	19:27
29	06:47	07:12	86	19:02	273	19:26
30	06:48	07:12	86	19:01	274	19:25
31	06:49	07:13	85	18:59	274	19:24

Hora Oficial Argentina - Huso Horario 3 horas al Oeste de Greenwich



Salida y puesta del sol 2021 (Rosario, mes de marzo)

AIP ARGENTINA

GEN 2.7-9

LUGAR: ROSARIO		LUGAR: SALTA									
LAT: 325413S		LAT: 245135S									
LONG: 0604704W		LONG: 0652913W									
		C	SR	SS	C			C	SR	SS	C
Ene	10	5:38	6:06	20:15	20:44	Ene	10	6:17	6:43	20:17	20:42
Ene	20	5:48	6:15	20:13	20:40	Ene	20	6:25	6:50	20:16	20:41
Ene	30	5:58	6:25	20:08	20:34	Ene	30	6:33	6:58	20:13	20:37
Feb	10	6:09	6:35	19:59	20:25	Feb	10	6:42	7:05	20:07	20:30
Feb	20	6:19	6:44	19:49	20:14	Feb	20	6:48	7:12	19:59	20:23
Mar	10	6:34	6:59	19:27	19:52	Mar	10	6:58	7:21	19:43	20:06
Mar	20	6:42	7:07	19:14	19:38	Mar	20	7:03	7:26	19:33	19:55
Mar	30	6:49	7:14	19:01	19:25	Mar	30	7:07	7:30	19:22	19:45
Abr	10	6:57	7:22	18:47	19:11	Abr	10	7:12	7:35	19:11	19:34
						Abr	20	7:16	7:39	19:02	19:25

Hora oficial Argentina, huso horario 3 horas al Oeste del Meridiano de Greenwich.

Salida y puesta del sol 2021 (Córdoba, mes de marzo)



LUGAR: COMODORO RIVADAVIA

LAT: 454707S

LONG: 0672756W

	C	SR	SS	C
Ene	10	5:17	5:54	21:20 21:57
Ene	20	5:32	6:07	21:14 21:49
Ene	30	5:48	6:22	21:04 21:38
Feb	10	6:06	6:39	20:49 21:21
Feb	20	6:22	6:54	20:33 21:04
Mar	10	6:49	7:19	20:00 20:30
Mar	20	7:03	7:33	19:41 20:11
Mar	30	7:16	7:46	19:22 19:52
Abr	10	7:30	8:00	19:01 19:31

LUGAR: CORDOBA / lng. TARAVELLA

LAT: 311836S

LONG: 0641230W

	C	SR	SS	C
Ene	10	5:56	6:23	20:25 20:53
Ene	20	6:05	6:32	20:23 20:50
Ene	30	6:15	6:42	20:18 20:45
Feb	10	6:26	6:52	20:10 20:36
Feb	20	6:35	7:00	20:01 20:26
Mar	10	6:49	7:14	19:40 20:04
Mar	20	6:56	7:20	19:27 19:52
Mar	30	7:03	7:27	19:15 19:39
Abr	10	7:10	7:34	19:02 19:26

Hora oficial Argentina, huso horario 3 horas al Oeste del Meridiano de Greenwich.