



**DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES**

DPA

**Departamento
Prevención de
Accidentes**

**INFORME FINAL
ACCIDENTE DE AVIACIÓN
Nº 1677JI**

**Aeronave : Dornier Luftfahrt GMBH, modelo
228-202K.**

**Lugar : Aeródromo Viña del Mar (SCVM),
comuna de Concón, Región de
Valparaíso.**

Fecha : 09 de Septiembre de 2013

GLOSARIO AERONÁUTICO

AGL	:	Nivel sobre la tierra
Ac	:	Altos cúmulos
ACC	:	Centro de Control de Área
ACFT	:	Aeronave
AD	:	Aeródromo
ADF	:	Receptor de NDB
AFIS	:	Servicio de Información de Vuelo de Aeródromo
AIP	:	Publicaciones de Información Aeronáutica
AIS	:	Servicio de Información Aeronáutica
Alt *	:	Altímetro
ALTN	:	Aeródromo de alternativa
AP	:	Aeropuerto
APP	:	Oficina de Control de Aproximación
ARO/AIS	:	Oficina de Notificación de los Servicios de Tránsito Aéreo
AFIS	:	Servicio de Información Aeronáutica
As	:	Altos stratus
ASDA	:	Distancia disponible de aceleración parada
ASF	:	Asfalto
°C	:	Grados Celsius
ATC	:	Control de tránsito aéreo
ATIS	:	Sistema automático de transmisión de información
ATS	:	Servicios de tránsito aéreo
ATZ	:	Zona de Tránsito de Aeródromo
AWY	:	Aerovía
SAR	:	Servicio búsqueda y salvamento
CAT I/II/III	:	Categorías de operación del ILS
Cb	:	Cúmulo nimbus
Ci	:	Cirrus
CRM	:	Gestión de los recursos humanos
CTR	:	Zona de Control
Cu	:	Cúmulos
CVR	:	Registrador de voces en cabina
DEG	:	Grados
DEP *	:	Despegue
DME	:	Equipo medidor de distancias
FOD	:	Daño por objeto extraño
E	:	Este
ENG *	:	Motor, de cualquier tipo
EPR	:	Rango de potencia de la turbina
ETA	:	Hora prevista de arribo o aterrizaje
F	:	Combustible
°F	:	Grados Fahrenheit
FAP	:	Punto de aproximación final
FDR	:	Registrador de datos de vuelo
FIR	:	Región de información de vuelo
FIS	:	Servicio de información de vuelo
FL	:	Nivel de vuelo (seguido del número de nivel)
FPL	:	Plan de Vuelo

Ft	:	Pies
ft/min	:	Pies por minuto
g	:	Aceleración de la gravedad
GP	:	Trayectoria de planeo del ILS
GPWS	:	Sistema de alarmas de proximidad al suelo
H24	:	Servicio continuo
HL	:	Hora local
HJ	:	Servicio desde la salida hasta la puesta del sol
Inhg	:	Pulgadas de mercurio
hPa	:	Hectopascal
IAC	:	Carta para aproximación por instrumentos
IAS	:	Velocidad indicada
IFR	:	Reglas de vuelo visual
ILS	:	Sistema de aterrizaje por instrumento
JIAA	:	Junta de Investigación de Accidentes de Aviación
KM	:	Kilómetros
Kts	:	Nudos
Lb	:	Libras
LT	:	Litros
Lat	:	Latitud
Long	:	Longitud
m	:	Metros
M	:	Número de Mach
m/seg	:	Metros por segundo
MAP	:	Punto de aproximación frustrada
MDA	:	Altitud mínima de descenso
MDH	:	Altura mínima de descenso
MEL	:	Lista de equipamiento mínimo
METAR	:	Informe meteorológico ordinario
min	:	Minutos
MPH	:	Millas terrestres por hora
MSL	:	Nivel medio del mar
MTOW	:	Peso máximo de despegue
N	:	Norte
NIL	:	Sin datos o información para suministrar
NM	:	Milla náutica
O	:	Oeste
OM	:	Marcador externo del ILS
PAPI	:	Indicador de trayectoria de aproximación de precisión
PAX	:	Pasajero
PV	:	Peso vacío
PSI	:	Libras por pulgada cuadrada /unidad de presión
S	:	Sur
TWR	:	Torre de control
QNH	:	Presión barométrica en el altímetro con referencia al MSL
UL	:	Ultraliviano
UTC	:	Hora universal coordinada
ULM	:	Ultraliviano Motorizado
VFR	:	Reglas de vuelo visual
W	:	Oeste

ANTECEDENTES

La metodología de la Investigación considera las Normas y Métodos Recomendados (SARPS) establecidos en el Anexo 13, "Investigación de Accidentes de Aviación", al Convenio de Chicago publicado por la Organización de Aviación Civil Internacional (O.A.C.I.), y lo establecido en el "Reglamento sobre Investigaciones de Accidentes e Incidentes de Aviación" (DAR-13), aprobado por Decreto Supremo N° 216 de fecha 03 de diciembre del 2003.

DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE

El día 09 de septiembre de 2013, la aeronave marca Dornier Luftfahrt GMBH, modelo 228-202K, tripulada por un piloto con licencia comercial de avión y un copiloto con licencia de Piloto de Transporte de Línea Aérea, se encontraba efectuando una aproximación instrumental a la pista 05 del Aeródromo Viña del Mar (SCVM) golpeando en primera instancia con un árbol del sector, hasta impactar finalmente contra el terreno. La aeronave quedó en el eje de la pista, a una milla náutica al suroeste del umbral 05.

Ambos tripulantes y únicos ocupantes de la aeronave, fallecieron en el lugar del accidente. La aeronave resultó destruida.

1. INFORMACIÓN DE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

- 1.1.1. El día 09 de septiembre de 2013 la tripulación de la aeronave, en conjunto con las tripulaciones de otras dos aeronaves de la misma empresa y con quienes realizarían el mismo tipo de vuelo, se reunieron en instalaciones de la empresa aérea, en el Aeropuerto Arturo Merino Benítez (SCEL) a fin de realizar el briefing de las actividades para ese día. Dentro de los temas tratados, se consideró el briefing meteorológico y la entrega de información operacional, incluyendo el NOTAM en donde se señalaba que el Aeródromo Viña del Mar se encontraba con
-

la senda de planeo del sistema de aterrizaje por instrumentos ILS (GlideSlope) inoperativa. Las operaciones programadas para ese día eran el transporte no regular de pasajeros, inicialmente desde el aeropuerto Arturo Merino Benítez (SCEL) de la ciudad de Santiago, hasta el aeródromo Los Pelambres (SCNK), ubicado en Cuncumén, Provincia del Choapa, Región de Coquimbo. Posteriormente, viajarían hacia el Aeródromo Viña del Mar (SCVM) y desde ahí, nuevamente hacia el aeródromo Los Pelambres, para finalmente regresar a Santiago.

- 1.1.2. El primer traslado de pasajeros se realizó sin inconvenientes y las tres aeronaves participantes aterrizaron sin novedad en el Aeródromo Los Pelambres.
 - 1.1.3. En el aeródromo Los Pelambres, las tripulaciones se reunieron a conversar, oportunidad en la que se comentaron las condiciones meteorológicas existentes en el Aeródromo Viña del Mar (SCVM), aeródromo desde el cual se debía trasladar a un nuevo grupo de pasajeros hacia Los Pelambres.
 - 1.1.4. La tripulación de la aeronave siniestrada, luego que el Copiloto terminó de realizar el prevuelo, fue la primera en despegar hacia SCVM, siendo posteriormente seguida por una segunda aeronave de la empresa, las cuales materializarían el traslado de los pasajeros que esperaban en el Aeródromo Viña del Mar.
 - 1.1.5. Durante el descenso hacia el aeródromo, la tripulación de la aeronave siniestrada solicitó condiciones del campo y posteriormente una aproximación instrumental ILS (Instrument Landing System) a la pista 05.
 - 1.1.6. Por publicación NOTAM (Notice to Airmen), la senda de planeo (Glide Slope) se encontraba fuera de servicio, hecho que fue señalado por la Controladora de Tránsito Aéreo del Aeródromo Viña del Mar, a la tripulación, al momento que solicitaron la aproximación ILS.
 - 1.1.7. Ante esta situación, la tripulación solicitó realizar la aproximación ILS, sin senda de planeo.
-

- 1.1.8. Las condiciones meteorológicas en el momento del arribo al área del aeródromo, se encontraban sobre los mínimos establecidos para la aproximación instrumental.
- 1.1.9. Durante el segmento final de la aproximación, la aeronave golpeó con su estabilizador horizontal derecho la copa de un árbol (pino) del sector, posteriormente chocó contra un tendido de cables de mediana tensión, hasta impactar finalmente contra el terreno.
- 1.1.10. La aeronave quedó a una milla náutica al suroeste del umbral 05 del aeródromo de Viña de Mar (SCVM), prácticamente en la prolongación del eje de pista.
- 1.1.11. Ambos tripulantes y únicos ocupantes de la aeronave, fallecieron en el lugar del accidente y la aeronave quedó destruida.

1.2. LESIONES A PERSONAS

LESIONES	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales	2			2
Graves				
Leves				
Ninguna				
TOTAL	2			2

1.3. DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE

A consecuencia del accidente, la aeronave resultó con su parte frontal destruida, el ala desprendida del fuselaje y diversos daños producto de los impactos contra los cables de mediana tensión y contra el terreno. El fuselaje se encontraba parcialmente destruido, montado sobre sus trenes de aterrizaje principales y apuntando en sentido inverso al eje de aproximación (180° respecto de la pista). El resto de los daños se encuentran detallados en el Informe Técnico.

Ver anexo "A", Informe Técnico.

1.4. OTROS DAÑOS

Parte del cerco perimetral del Aeródromo Viña del Mar (SCVM), sector por donde cayó la aeronave, con un tramo de 10 metros destruido.

Cables de media tensión cortados, más un poste del tendido eléctrico quebrado, producto del impacto de la aeronave.

1.5. INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN**1.5.1. Piloto al mando**

EDAD	66 años.
LICENCIA	Piloto Comercial Avión.
HABILITACIONES	Clase: Monomotor Terrestre. Multimotor Terrestre. Función: Instructor de Vuelo. Vuelo por Instrumentos Tipo: C551SP / D228 / PAT4 / PAY1 / PAY2
REGISTRA ACC/INCID.	No.

1.5.2. Experiencia de Vuelo

De acuerdo a los datos recopilados, en la última revalidación de licencia comercial, de fecha 15 de marzo de 2013, el Piloto tenía la siguiente experiencia de vuelo:

- Fecha de obtención de la habilitación de tipo D228: 29 de agosto de 2007.
- Horas de vuelo a la fecha de obtención de la habilitación de tipo: 12.431,0.
- Último registro de horas totales de vuelo: 15.537,7 al 26 de febrero de 2013.
- Último registro de horas totales de vuelo, anuales: 573,5.
- Último registro de horas totales de vuelo, semestrales: 367,9.
- Horas de vuelo los últimos 90 días: 65,8.
- Horas de vuelo el día del accidente: 00:55 minutos aproximadamente.

1.5.3. **Otra información.**

En el siguiente cuadro, se presenta su entrenamiento más reciente, habilitaciones y experiencia de vuelo.

Último Recurrent Empresa	No se cuenta con registros.
Último Examen Teórico DGAC	09/08/2010 (Habilitación Instructor de Vuelo).
Último Examen Práctico DGAC	20/08/2013 (Habilitación IFR Aviación Turbohélice – DO228).
Última Inspección de Ruta DGAC	05/09/2013 (DO228).
Horas de Vuelo Últimos 90 Días	65,8 horas.

1.5.4. **Copiloto**

EDAD	58 años.
LICENCIA	Piloto Transporte de Línea Aérea.
HABILITACIONES	Clase: Multimotor Terrestre. Función: Vuelo por Instrumentos. Instructor de Vuelo por Instrumentos. Tipo: BE20 / D228
REGISTRA ACC/INCID.	Sí, incidente de aviación de fecha 03 de agosto de 2012.

1.5.5. **Experiencia de Vuelo**

De acuerdo a los datos recopilados en la última revalidación de licencia transporte de línea aérea, de fecha 27 de junio de 2013, el piloto tenía la siguiente experiencia de vuelo:

- Fecha de obtención de la habilitación de tipo D228: 24 de diciembre de 2004.
- Horas de vuelo a la fecha de obtención de la habilitación de tipo: No registrada.
- Último registro de horas totales de vuelo: 10.777, al 17 de junio de 2013.
- Último registro de horas totales de vuelo, anuales: No registrada.

- Último registro de horas totales de vuelo, semestrales: 223,3.
- Horas de vuelo los últimos 90 días: Sin información.
- Horas de vuelo el día del accidente: 00:55 minutos aproximadamente.

1.5.6. **Otra información.**

Instrucción Inicial Empresa	No se encontraron registros.
Último Recurrent Empresa	No se encontraron registros.
Último Examen Teórico DGAC	04/09/2013, Rendidos en Línea (PTLA), Instructor de Avión, Performance y Motores, Operaciones de Vuelo, Reglamentación, Aerodinámica, Peso y Balance, Fisiología, Meteorología, Navegación).
Último Examen Práctico DGAC	17/06/2013 (Beechcraft 200 IFR).
Última Inspección de Ruta DGAC	05/09/2013 (DO228 – SIC)
Total Horas de Vuelo	10.777 (al 17 de junio de 2013).

En el siguiente cuadro, se presenta su entrenamiento más reciente, habilitaciones y experiencia de vuelo.¹

¹La Bitácora de Vuelo del Copiloto no fue encontrada tras el accidente.

1.5.7. Antecedentes de la aeronave

MARCA	Dornier Luftfahrt GmbH.
MODELO	228-202K
NÚMERO DE SERIE	8063
PESOS CERTIFICADOS	VACÍO= 3.929 Kg; MÁX. DESPEGUE= 6.200 Kg
PLAZAS AUTORIZADAS	2 tripulantes, 18 pasajeros.
HORAS DE VUELO AL DÍA DEL SUCESO	25.012,20 hrs.
AÑO FABRICACION	1986
ÚLTIMA INSPECCION	100 hrs a las 24.950 horas de aeronave-06/06/2013.

1.5.8. Antecedentes de los motores

	Motor 1	Motor 2
MARCA	Honeywell.	Honeywell.
MODELO	TPE 331-5-252D	TPE 331-5-252D
NRO. SERIE	P-40353C	P-40356C
T.S.O. (Time since overhaul)	1.953,70 horas.	2.690,60 horas.
T.B.O. (Time between overhaul)	6.000 horas.	6.000 horas.
ÚLTIMA INSPECCION	150 hrs - 06/08/2013.	150 hrs - 06/08/2013.

1.5.9. Antecedentes de las hélices

	Hélice 1	Hélice 2
MARCA	Hartzell.	Hartzell.
MODELO	HC-B4TN-5ML	HC-B4TN-5ML
NRO. SERIE	CDA4556	EAA1157M
T.S.O. (Time since overhaul)	2.137,40 horas.	2.199,10 horas.
T.B.O. (Time between overhaul)	3.000 horas / 60 meses	3.000 horas / 60 meses
ÚLTIMA INSPECCION	100 hrs - 06/06/2013	100 hrs - 06/06/2013

1.5.10. Documentación a bordo

CERTIFICADO DE MATRICULA	Sin observaciones.
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD	Sin observaciones.
MANUAL DE VUELO	Sin observaciones.
BITACORA DE VUELO	Sin observaciones.

1.5.11. **Inspecciones y peritajes.**

El equipo investigador realizó una inspección física de los restos de la aeronave y el entorno, estableciendo lo siguiente:

1.5.11.1. **Inspecciones:**

- 1.5.11.1.1. La aeronave impactó contra el terreno a una milla náutica al suroeste del umbral 05 del Aeródromo Viña del Mar (SCVM), prácticamente en la proyección del eje de pista.
 - 1.5.11.1.2. La trayectoria de vuelo de la aeronave, estaba orientada hacia la pista 05 del Aeródromo Viña del Mar (SCVM).
 - 1.5.11.1.3. El primer impacto se produjo contra la copa de un árbol (pino), siguiendo su trayectoria por 150 metros, impactando con otros árboles (eucaliptus), enredándose con un tendido eléctrico de media tensión que cruzaba por su trayectoria, para finalmente impactar contra el terreno.
 - 1.5.11.1.4. Durante la secuencia de impactos, la aeronave dañó parte del cerco perimetral (postes y alambrado) del aeródromo.
 - 1.5.11.1.5. Del mismo modo, antes de impactar con el terreno, la aeronave se enredó con una línea de distribución eléctrica de tres cables de mediana tensión, quedando estos cables incrustados y enrollados en distintas partes de la aeronave.
 - 1.5.11.1.6. A raíz de lo anterior y por la tensión que sobre los cables generó el impacto de la aeronave, uno de los postes del tendido eléctrico se quebró.
 - 1.5.11.1.7. El tren de aterrizaje de la aeronave estaba en la posición extendido.
 - 1.5.11.1.8. Se observaron marcas y restos de madera en el tren derecho, producto del impacto contra el árbol (ramas de pino).
 - 1.5.11.1.9. Los flaps estaban en posición 1 abajo, concordante con el indicador en cabina.
 - 1.5.11.1.10. En general, la cabina de Pilotos de la aeronave estaba totalmente deformada debido al impacto contra el terreno.
 - 1.5.11.1.11. Se efectuó una inspección al panel de aviónica de la aeronave, encontrado que todas las frecuencias sintonizadas para la aproximación estaban correctamente colocadas: ILS 110.7, Torre 118.4 y ADF Salinas 390.
-

- 1.5.11.1.12.El panel de instrumentos se encontró con daños en general y totalmente desprendido de la aeronave.
 - 1.5.11.1.13. Algunos de los instrumentos estaban desprendidos del panel.
 - 1.5.11.1.14.Las palancas de los mandos de los motores y de las hélices se encontraron deformadas hacia el costado izquierdo. No fue posible moverlos.
 - 1.5.11.1.15.El altímetro del Piloto (lado izquierdo) indicaba 500 pies, con 1.014 milibares (hPa) de presión barométrica.
 - 1.5.11.1.16.El altímetro del copiloto (lado derecho) estaba destruido, ilegible, con 1.015 milibares (hPa) de presión barométrica.
 - 1.5.11.1.17. El velocímetro del Piloto (lado izquierdo), indicaba 223 nudos.
 - 1.5.11.1.18. El variómetro del Piloto (lado izquierdo), indicaba 3.400 pies en ascenso (up).
 - 1.5.11.1.19.El resto de los instrumentos no indicados, marcaban cero o estaban destruidos.
 - 1.5.11.1.20. No fue posible efectuar una prueba de controles de vuelo debido al nivel de destrucción de los mismos.
 - 1.5.11.1.21.El ala, por diseño, está conformada por una sola estructura, se encontró desprendida del fuselaje, sobre el terreno, cerca del fuselaje y apoyada sobre su superficie inferior (intradós).
 - 1.5.11.1.22.Se observó combustible derramado sobre el terreno, pero no fue posible determinar la cantidad, ni tampoco tomar muestras.
 - 1.5.11.1.23.En el estabilizador horizontal derecho se observó una parte faltante, la cual se desprendió cuando impactó con un árbol, 150 metros al suroeste del lugar, donde quedó finalmente la aeronave. El resto del estabilizador horizontal, se encontró a 25 metros desde donde quedó la aeronave, en el eje de trayectoria hacia la pista.
 - 1.5.11.1.24.En el lugar donde se encontraban los Pilotos, 12 metros antes del punto de detención del avión, se observaban marcas dejadas por la parte frontal de la aeronave sobre el terreno. Estas marcas estaban prácticamente bajo la línea por donde pasaba un tendido eléctrico de mediana tensión, cuyos cables se encontraban enredados con la estructura de la aeronave.
-

1.5.11.1.25. Los cinturones de seguridad de ambos Pilotos se encontraron desabrochados e instalados en los respectivos asientos, dentro de los restos de la cabina de la aeronave.

1.5.11.1.26. En el eje de la trayectoria hacia la pista que llevaba la aeronave, se observó árboles (pinos) con señales de haber sido impactados, la existencia de ramas desprendidas y trozos pertenecientes a la estructura de la aeronave.

1.5.11.2. **Peritajes:**

1.5.11.2.1. **FDR y CVR**

1.5.11.2.1.1. Los equipos registradores de vuelo (FDR) y de voces de cabina de pilotaje (CVR), se encontraron instalados en la parte delantera del empenaje. Fueron retirados desde la aeronave y enviados a la NTSB (Nacional Transportation Safety Board), en Washington D.C., EE.UU., para su lectura.

1.5.11.2.2. **Motores**

El informe del peritaje realizado a los motores de la aeronave concluyó:

1.5.11.2.2.1. El motor del lado izquierdo identificado por su número de serie P-40353C, por el tipo y grado de daños encontrados, permitiría establecer que estaba girando y operando al momento del impacto.

1.5.11.2.2.2. El motor del lado derecho identificado por su número de serie P-40356C, por el tipo y el grado de daños encontrados, indicarían que estaba girando y operando al momento del impacto.

1.5.11.2.3. **Cinturones de seguridad**

El informe de peritaje que se realizó a los cinturones de seguridad de los Pilotos concluye que:

1.5.11.2.3.1. Los cinturones de tripulación eran de Marca Pacific Scientific, modelo PAA-PMA.

- 1.5.11.2.3.2. Las telas (webbins) de ambos cinturones de Pilotos pasaron las pruebas de tensión soportando 1.530 libras correspondientes a 9G.
- 1.5.11.2.3.3. Las fijaciones de acero y buckes giratorios pasaron las pruebas de tensión soportando 1.530 libras correspondientes a 9 G.
- 1.5.11.2.3.4. Al finalizar las pruebas los cinturones mantienen su funcionalidad, es decir retienen y sueltan al girar los bucles.

Ver anexo "A" Informe técnico y Anexo "F" Fotografías.

1.6. Sistemas de Radio-ayudas del Aeródromo SCVM, el 09 sep. 2014.

1.6.1. Sistema de Aterrizaje por Instrumentos (ILS)

1.6.1.1. Localizador.

Transmisor principal funcionando en forma normal.

Se adjuntan informes de Inspección en vuelo de fecha 05 de abril 2013 y 12 de septiembre 2013.

1.6.1.2. Trayectoria de planeo.

Fuera de servicio, informado a través de NOTAM B0739/13 de fecha 05.09.13.

1.6.1.3. Sistema DME Asociado al ILS.

Operando sin observaciones.

1.6.1.4. Sistema Radiofaro Omnidireccional VHF (VOR).

Operando sin observaciones.

Se adjunta informe de Inspección en vuelo de fecha 14 agosto 2013.

1.6.1.5. Sistema DME Asociado al VOR.

Operando sin observaciones.

1.6.1.6. Reportes de otras aeronaves que utilizaron las radio-ayudas.

La torre de control de SCVM reportó que las siguientes aeronaves utilizaron las radio-ayudas durante los 48 horas siguientes al accidente, no informando acerca de novedades en su utilización:

10 de septiembre de 2013					
Aeronave	Tipo de App	Hora	Procedencia	VIS -CEIL	Observaciones
CC P--	IY	14:55	PRACTSCTB	5000 FEW018BKN180	S/OBS
CC P--	IY	15:20	PRACTSCTB	6000 FEW020BKN180	S/OBS
CC A--	VZ	17:33	SCEL	3000 BR FEW020BKN180	S/OBS
CC P--	VZ	17:48	PRACTSCTB	3000 BR FEW020BKN180	S/OBS
CXXXX	VZ	17:59	PRACTSCBQ	3000 BR FEW020BKN180	S/OBS
CC P--	IY	18:12	PRACTSCTB	5000 FEW020BKN180	S/OBS
A XXXXXX	VY	18:28	PRACTLCL	5000 FEW020BKN180	S/OBS
CC P--	VZ	18:35	PRACTSCTB	5000 FEW020BKN180	S/OBS
A XXXXX	IX	18:54	PRACTLCL	5000 FEW020BKN180	S/OBS
C-XX	IY	19:58	PRACTSCTB	4000 BR FEW020BKN180	S/OBS
C-XX	VZ	20:15	PRACTSCTB	4000 BR FEW020BKN180	S/OBS

11 de septiembre de 2013					
Aeronave	Tipo de App	Hora	Procedencia	VIS-CEIL	Observaciones
NXXXX	LOC	17:14	SCEL	7000 BKN015	S/OBS
A XXXXX	IY	19:45	PRACTLCL	9999 FEW017SCT020	S/OBS
A XXXXX	IY	20:00	PRACTLCL	9999 FEW017SCT020	S/OBS

1.6.1.7. Sistemas De Comunicaciones

1.6.1.7.1. Transmisores y Receptores

Equipos de comunicaciones de la marca JOTRON modelos TA 7450 y RA 7202. Equipos operando en forma normal y sin observaciones. Equipos de emergencia DITTEL, sin observaciones.

1.6.1.7.2. Grabadoras

Grabadora marca EVENTIDE, modelo VR 725, operando sin observaciones.

1.6.1.8. Ayudas Visuales.

1.6.1.8.1. Luces de Pista y Rodaje.

Funcionando en forma normal.

1.6.1.8.2. Luces de Aproximación.

Funcionando en forma normal.

1.6.1.8.3. Luces de Plataforma.

Funcionando en forma normal.

1.7. Registrador de Datos de Vuelo (FDR) y de Voz de Cabina de Pilotaje (CVR)

Los datos de los equipos registradores (FRD y CVR) fueron extraídos en laboratorios de la National Transportation Safety Board (NTSB) en Estados Unidos de América.

Los datos de vuelo obtenidos permitieron establecer los parámetros de rumbo magnético, altitud, aceleración vertical, activación de comunicaciones y de velocidad, durante el último vuelo.

El peritaje del CVR permitió obtener las grabaciones de las voces de cabina de mando, realizadas por la tripulación durante los últimos minutos del vuelo.

1.7.1. Registrador de Datos de Vuelo (FDR).

1.7.1.1. La lectura de las grabaciones de datos del FDR entregó la siguiente información:

1.7.1.1.1. La razón de descenso, muestra valores con grandes variaciones, en especial en el segmento final de la aproximación (desde el Punto Final de Aproximación FAF), en donde es posible observar un incremento de ésta, hasta el momento del primer impacto con el árbol.

1.7.1.1.2. Las velocidades indicadas de la aeronave, también muestran variaciones permanentes, con mayores cambios en segmento final, antes del primer impacto.

1.7.1.1.3. Respecto al rumbo, inicialmente se observa una corrección relativamente constante, incrementando las variaciones de rumbo a partir del último minuto de vuelo, todo ello, fuera de parámetros de aproximación normal.

1.7.1.1.4. En cuanto a los datos que indican las fuerzas G a la cual estuvo sometida la aeronave, es posible observar el instante en que es sometida a fuerzas G negativas, momento en donde se habría producido el primer impacto con el árbol que se encontraba en la trayectoria que llevaba hacia la pista.

1.7.2. Registro de Voces de Cabina (CVR)

1.7.2.1. Fase Descenso al Aeródromo Viña del Mar

- 1.7.2.1.1. Durante el inicio del descenso, se escucha música ambiental al interior de la cabina (radio AM local).
 - 1.7.2.1.2. La tripulación inició el descenso hacia el Aeródromo de Viña de Mar, comunicando el abandono del nivel de vuelo 95. En esta fase, la tripulación establece conversaciones no relacionadas con el vuelo.
 - 1.7.2.1.3. Mientras se encontraban en descenso, en la frecuencia de aproximación de Santiago, la tripulación escucha a un avión ambulancia que procedía de Lima. Ante esto, el Piloto al Mando solicita al Centro de Control Santiago autorización para entrar en contacto con esta aeronave.
 - 1.7.2.1.4. A continuación, el Copiloto pregunta al Piloto si cambia la frecuencia y pasan con la de Viña del Mar, respondiéndole afirmativamente este último.
 - 1.7.2.1.5. El Copiloto llama a la Torre de Control de Viña del Mar y le informa que se encuentra a 23 NM por el noreste, con nivel de vuelo 70, para descenso. En aquel momento, el Piloto está intentando realizar un contacto telefónico particular.
 - 1.7.2.1.6. El Controlador de Tránsito Aéreo (ATC), entrega información de las condiciones meteorológicas del Aeródromo Viña del Mar, de acuerdo al siguiente detalle: "visibilidad 2 kilómetros hacia el Sur, reducido por neblina, nublado 600 pies QNH 29.98 en hectopascales / 1.015 milibares". El Copiloto solicita una aproximación ILS, ante lo cual el ATC le comunica que la senda de planeo está fuera de servicio (G/S).
 - 1.7.2.1.7. Posteriormente, existe un breve diálogo entre la tripulación sobre la limitación de no contar con G/S y el Copiloto señala que *"8,5 millas náuticas es el inicio del*
-

descenso a Viña del Mar, 4,5² millas náuticas y 1.600 pies en el punto final de la aproximación hasta quebrar". Indica además que, *"el alejamiento es por el 244 hasta la milla 10"*.

1.7.2.1.8. La tripulación conversa e intercambia opiniones sobre la altura mínima de descenso (MDA), estableciendo 1.000 pies como altura mínima de descenso (MDA publicada).

1.7.2.1.9. Durante la etapa final de este tramo, la conversación en la cabina gira en torno a un relato del Copiloto, acerca de una experiencia de vuelo anterior, no haciendo referencia en ningún momento a la fase del vuelo en que se encontraban (aproximación).

1.7.2.1.10. Luego de varios segundos de conversación, el Piloto retoma la supervisión del vuelo de la aproximación y señala: *"Vamos para 3.500 pies"*. Acto seguido, le señala al Copiloto que está intentando realizar un contacto telefónico.

1.7.2.1.11. El Copiloto retoma el tema de la conversación anterior, ajenos a la aproximación instrumental que en ese momento estaban realizando. Tras algunos segundos, es interrumpido por el Piloto, quien vuelve a la aproximación instrumental e indica: *"Vamos para 3.000 pies ahora"*.

1.7.2.2. **Fase de Inicio de la Aproximación y Viraje Base.**

1.7.2.2.1. Durante esta fase, la tripulación inicia el descenso de la aproximación, sin inconvenientes y de acuerdo con los procedimientos instrumentales publicados. Comienza el alejamiento por el radial 244 del VOR de Viña del Mar y el Copiloto informa a la Torre de Control de Viña del Mar el inicio de la aproximación, la cual responde y solicita se le notifique el viraje base.

1.7.2.2.2. Nuevamente el Copiloto continúa con la conversación anterior, durante varios segundos, hasta que el Piloto retoma la aproximación instrumental e indica que

²Lo publicado es 4.1 MN en el AIP MAP.

están en la milla 8. Acto seguido, se escucha que el Piloto avisa al Copiloto que cambien el setting del altímetro y la frecuencia al VOR, 110.7, ante lo cual, el Copiloto responde: "OK".

- 1.7.2.2.3. Posteriormente, la tripulación continúa en la aproximación instrumental y llama a la Torre de Viña del Mar, informando el viraje base. El controlador de Torre, junto con responder al llamado, le señala que notifiquen en arco 4,1 y con tren abajo y asegurado". La tripulación responde: "*Notificaremos*".
- 1.7.2.2.4. Veinte segundos después, el Copiloto señala: "*4,1 y 3.600 y tren abajo*". Ante esto, el Piloto señala que bajarán de inmediato el tren de aterrizaje y un punto de flap. Tras unos segundos, el Copiloto confirma que las luces de tren abajo y asegurado se encuentran encendidas.
- 1.7.2.2.5. El Copiloto continúa con su antigua conversación al Piloto, hablando ahora acerca la condición del Ad. SCVM, respecto a los despegues VFR Especial, tema en el cual no está de acuerdo el Piloto. Ante esto, el Copiloto insiste que está en lo correcto y que se lo va a demostrar, siendo interrumpido por el Piloto, quién le dice si el radial de entrada de la aproximación ILS es el 049, ante lo cual el Copiloto responde que sí.
- 1.7.2.2.6. Durante el acercamiento al punto final de la aproximación, el Piloto pregunta: "*...para la próxima, a qué hora y cuánto*"³. El Copiloto no entrega información y sólo responde: "*lo que dice ahí*"⁴. El Piloto agrega: "*1.600 en la milla...4,1*". El Copiloto señala: "*De acuerdo al GPS vamos bien*".
- 1.7.2.2.7. Poco después, el Copiloto le recuerda al Piloto que el glide slope está fuera de servicio, ante lo cual, después de la milla 4,1 deben descender hasta los 1.000 pies y ahí mantenerse. Más adelante agrega que van a estar en los mínimos de la aproximación.

³Solicita tiempo, distancia y altitud de chequeo en la cartilla de aproximación IAC 3.

⁴ Aparentemente, el Copiloto le habría estado mostrando la cartilla de aproximación al Piloto, señalando en donde figuraba la altitud solicitada.

1.7.2.3. Fase Final de la Aproximación al Aeródromo Viña del Mar

- 1.7.2.3.1. Diecisiete segundos después, el Copiloto advierte que es necesario aumentar un poco más la razón de descenso, a lo que el Piloto responde que ya la había incrementado a 1.200 pies por minuto.
- 1.7.2.3.2. Más adelante, ante la consulta que personal de la torre de control realiza a la tripulación, acerca de la distancia a la cual se encontraban en ese momento, el copiloto responde que se encuentran *en la milla 3 y con tres verdes*. La controladora de la Torre de Control de Viña del Mar responde: "...viento 300° 08 nudos, pista 05, autorizado para aterrizar", entregando la tripulación un acuse de recibo.
- 1.7.2.3.3. Treinta segundos después el Copiloto expresa: "*Volaría un poquito a la derecha*". Cuatro segundos después, el Piloto responde: "...*aquí estamos interceptados*".
- 1.7.2.3.4. Nueve segundos más tarde, el Copiloto advierte que están en la altitud mínima. El Piloto responde en forma afirmativa, contestando a su vez el Copiloto que continúan bajando.
- 1.7.2.3.5. Tres segundos después, la aeronave tuvo el primer impacto.

1.8. Peso y Balance

De acuerdo a los antecedentes proporcionados por el explotador, el peso y balance de la aeronave, para el vuelo Los Pelambres Viña del Mar, el 09 de septiembre de 2013, era el siguiente:

- Peso Básico	: 3.929 Kg.
- Peso Piloto y Copiloto	: 150 Kg.
- Peso Vacío	: 4.079 Kg.
- Peso Combustible	: 730 Kg.

-Peso Despegue : 4.779 Kg. (- 30 Kg. Encendido y Taxeo)
-Peso Aterrizaje : 4.602 Kg. (-390 Kg. Vuelo)
Peso máximo de despegue : 6.200 kg,
Rango de CG: 26%(dentro de la envolvente, 17% – 40%).

1.9. Historial de mantenimiento.

- 1.9.1. La empresa aérea operadora de la aeronave está en posesión del Certificado de Operador Aéreo (AOC) vigente, emitido por la DGAC.
- 1.9.2. La empresa aérea opera como empresa Aerocomercial Chilena de "Transporte No Regular de Pasajeros y Trabajos Aéreos", de acuerdo al DAN 135.
- 1.9.3. La empresa aérea operadora de la aeronave, poseía contrato para la ejecución del mantenimiento de la aeronave con un CMA habilitado en el material.
- 1.9.4. El CMA contratado se encontraba habilitado y autorizado por la DGAC, para realizar trabajos en aeronaves marca Dornier modelo 228-202K.
- 1.9.5. El programa de mantenimiento aprobado por la DGAC y aplicable a la aeronave, se cumplía conforme a lo establecido por el fabricante de la aeronave, motores y hélices, y la documentación relacionada con las alteraciones.
- 1.9.6. El operador daba cumplimiento a las modificaciones e inspecciones mandatorias publicadas por la autoridades de los Estados de origen de la aeronave, motores y hélices, y aquellas emitidas por la DGAC.
- 1.9.7. La última inspección de 100 horas fue realizada el 06/06/2013, en el CMA contratado, 62,2 horas previas al accidente. No se registraron observaciones ni quedaron discrepancias pendientes. El CMA otorgó la respectiva conformidad de mantenimiento por los trabajos realizados, registrándolos en las bitácoras de vuelo y de mantenimiento de la aeronave.
- 1.9.8. La última inspección diaria (DAILY CHECK), de acuerdo al Programa de Mantenimiento aprobado, fue realizada el 09/09/2013, a las 07:00 HL⁵ en el aeropuerto Comodoro Arturo Merino Benítez (SCEL) de la ciudad de Santiago,

⁵ HL: Hora Local

no registrándose observaciones. La conformidad de mantenimiento fue registrada en el folio N° 503 de la bitácora de vuelo.

- 1.9.9. La revisión de la bitácora de vuelo, posterior al accidente, permitió establecer que no se encontraban registradas discrepancias pendientes.
- 1.9.10. La empresa aérea, a la fecha del accidente de la aeronave, no poseía un listado de equipamiento mínimo (MEL⁶), para que la aeronave fuera despachada con algún equipo inoperativo (DAN 08 09).
- 1.9.11. El operador mantenía los registros de mantenimiento de la aeronave actualizados hasta el 09 septiembre del 2013, en la oficina técnica ubicado en el aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB).
- 1.9.12. En el informe de Inspección Anual de Instrumentos y Sistemas Afines realizado el 14/02/2012, por un CMA habilitado y vigente, se certifica que se realizó la última inspección a todos los instrumentos y sistemas instalados en la aeronave y que, tanto la condición de funcionamiento, como de seguridad de instalación, le permitían cumplir con los requisitos de equipamiento mínimo de instrumentos para operaciones bajo condición de vuelo IFR, según la DAN 08.09 edición N° 2, para la utilización de transporte de pasajeros o transporte público.
- 1.9.13. En el informe de Inspección Anual de Sistemas Electrónicos realizada el 14/02/2012 en un CMA habilitado y vigente, se certifica que se realizó la última inspección a todos los instrumentos y sistemas instalados en la aeronave y que, tanto la condición de funcionamiento como de seguridad de instalación, le permitían cumplir con los requisitos de equipamiento mínimo de instrumentos para operaciones bajo condición de vuelo IFR, conforme a lo establecido en la DAN 08-09 edición N° 2, para la utilización de transporte de pasajeros.

⁶MEL. Lista Mínima de Equipos.

En este informe de inspección se registraron los siguientes sistemas inoperativos:

Cantidad	Sistema	Marca	Modelo
01	Comunicación HF	Kenwood	TS-50
01	Transponder N°2	Collins	TDR-90
01	Sistema Alertador de Altitud	Shadin	AMS-2000

NOTA: Los tres sistemas o equipos inoperativos, no son obligatorios según la DAN 08 09, para una operación de transporte público bajo condiciones de vuelo por instrumentos (IFR).

- 1.9.14. El 16 de febrero del 2012, la empresa operadora solicitó a la Autoridad Aeronáutica, un plazo de tres meses para operar con el Sistema Alertador de Altitud inoperativo, hasta que éste fuera reparado o reemplazado.
- 1.9.15. El 13 de marzo del 2012, la DGAC otorgó la autorización de volar la aeronave, por un plazo de 90 días, con el sistema anteriormente descrito en condición inoperativa, debiendo elaborar un MEL que le permitiera operar la aeronave con algún sistema inoperativo.
- 1.9.16. El 06 de junio del 2012, en un CMA habilitado, se efectuó revisión al Sistema Alertador de Altitud y encontró el conector del equipo SHADIN (encoder) no asegurado, corrigiéndose la posición del conector y quedando sin observaciones. Además, en la misma orden de trabajo quedó registrado que se debía *"Efectuar una prueba del sistema en vuelo"*.
- 1.9.17. El Encargado de Control de Mantenimiento (ECM) de la empresa aérea señaló que: *"...Al día siguiente, la aeronave efectuó un vuelo comercial, no reportando el Piloto ninguna anomalía en el Sistema SHADIN (Sistema Alertador de Altitud)..."*: No registrándose en las bitácoras de vuelo y de mantenimiento la conformidad por los trabajos realizados.
- 1.9.18. En el informe técnico de fecha 24 de septiembre de 2013, posterior al accidente, el Gerente de Mantenimiento de la empresa operadora, certificó que: *"...el sistema SHADIN AMS 2000 ALTITUDE MANAGEMENT SYSTEM, instalado en la aeronave, se encontraba operativo desde su última certificación, por*
-

renovación del certificado de aeronavegabilidad, efectuado en marzo del 2012, hasta el último vuelo efectuado con fecha 09 de septiembre del 2013...

- 1.9.19. El 30 de agosto del 2013, fueron inspeccionados el sistema Estático-Pitot, los Altímetros (de Piloto y Copiloto), el compás magnético y el Transponder N°1, de acuerdo a los procedimientos establecidos en el DAN 43 Apéndice B, D y C respectivamente. Las inspecciones fueron realizadas por un CMA habilitado, quien otorgó la respectiva conformidad de mantenimiento, sin observaciones.
- 1.9.20. La aeronave, a la fecha del suceso, no contaba con los sistemas Anticolisión a Bordo (TCAS) y de Alarma y Precaución de Proximidad al Terreno (TAWS). Equipamientos o sistemas que, de acuerdo la normativa DAN 08 09, debieran estar instalados en las aeronaves dedicadas al Transporte Aéreo Comercial, con motor a turbina, que tuvieran un PMD superior a 5.700 kgs.
- 1.9.21. La aeronave al no contar con los equipamientos (TCAS y TWAS) señalados, se encontraba restringida y autorizada por la DGAC, sólo a vuelos dentro del territorio nacional.

1.10. COMBUSTIBLE

El último abastecimiento de combustible se efectuó el 06/09/2013, en el aeropuerto Arturo Merino Benítez, a través de la empresa Petrobras. Se cargaron 997 litros de kerosene de aviación (Jet A-1), de una capacidad de combustible máxima del avión de 2.441 litros. Las condiciones del carguío quedaron registradas en la guía de despacho N° 5375990.

1.11. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

El informe Técnico Operacional N° 337/13, emitido por la Dirección Meteorológica de Chile, requerido en virtud del suceso investigado, señala las siguientes condiciones en el sector:

“El día 09 de septiembre de 2013, en particular a las 09:40 hora local, sobre el sector del Aeródromo Torquemada y a 3 millas náuticas (5 Km) al sur inclusive, se observó margen de circulación ciclónica”.

“De acuerdo a lo observado en las imágenes de satélite, el cielo se presentó con nubosidad estratiforme durante el período de interés. La información METAR y SPECI en tanto confirman la presencia de estratos de bajo nivel en el período comprendido entre las 09:25 y las 10:00 hora local, presentándose cielo cubierto con base de 150 m, y reducción de visibilidad que varió de 2000 m por neblina a 800 m por niebla. La temperatura varió de 13° a 12°C y el viento se presentó de dirección noroeste, con una intensidad de 20 km/h.

“En el sector no existe relieve que genere condiciones locales de flujo de viento de importancia.

1.11.1. **INFORMACIÓN METAR Y SPECI**

En el Anexo V de dicho informe, correspondiente a la información METAR y SPECI de la estación de Viña del Mar, entre las 09:00 y 10:00 hora local, se pueden encontrar los siguientes datos:

Viña del Mar:

METAR: SCVM091200Z30007KT 8000 SCT010BKN090 13/09 Q1014

09:00 hora local: Viento noroeste con 7 nudos, visibilidad 8000 metros. Cielo con nubosidad parcial 300 metros (1.000 pies), nublado a 270 metros (900 pies). Temperatura ambiente 13.0°C, temperatura punto de rocío 9.0°C. QNH 1014 hPa.

SPECI: SCVM091206Z33010KT 50002000S BR BKN006BKN020 13/09 Q1014

09:06 hora local: Viento noroeste con 10 nudos, reducción de la visibilidad a 5000 metros y a 2000 metros al sur de aeródromo, por neblina. Cielo nublado a 180 metros (600 pies) y a 600 metros (2000 pies). Temperatura ambiente 13.0°C, temperatura punto de rocío 9.0°C. QNH 1014 hPa.

SPECI: SCVM091225Z30008KT 2000 BR OVC00513/09 Q1014

09:25 hora local: Viento noroeste con 08 nudos, reducción de la visibilidad a 2000 metros por neblina. Cielo cubierto a 150 metros (500 pies). Temperatura ambiente 13.0°C, temperatura punto de rocío 9.0°C. QNH 1014 hPa.

METAR: SCVM091300Z /////KT 0800 FGOVC005 13/09 Q1014

10:00 hora local: Viento no reportado, visibilidad reducida a 800 metros por niebla. Cielo cubierto a 150 metros (500 pies). Temperatura ambiente 13.0°C, temperatura punto de rocío 9.0°C. QNH 1014 hPa.

Lo anterior, es concordante con la información entregada al Piloto por el servicio de tránsito aéreo del aeródromo Viña del Mar (SCVM), al momento de solicitar las condiciones del campo, antes de realizar la aproximación.

Ver anexo "B" Informe Meteorológico

1.12. Consideraciones en la aproximación instrumental

- 1.12.1. La tripulación efectuó el vuelo desde el aeródromo Los Pelambres (SCNK) hasta el aeródromo Viña del Mar, bajo las reglas de vuelo visual.
 - 1.12.2. Al momento de estar próximo al arribo al aeródromo Viña del Mar (SCVM), la tripulación solicitó realizar una aproximación instrumental ILS a la pista 05.
 - 1.12.3. La senda de planeo (Glide Slope) estaba fuera de servicio, lo cual estaba informado por NOTAM.
 - 1.12.4. La tripulación estaba en conocimiento de esta situación, realizando la aproximación sin la senda de planeo.
 - 1.12.5. Al no contar con la senda de planeo, la aproximación deja de ser "precisa" y pasa a ser "no precisa".
 - 1.12.6. Derivado de la condición anterior, la altitud mínima de descenso y a la cual se debe frustrar la aproximación, en caso de no lograr contacto visual con el terreno, cambia de 720 pies indicados (259 pies sobre el terreno) a 1.000 pies indicados (539 pies sobre el terreno).
-

1.13. COMUNICACIONES

Las comunicaciones registradas entre el Centro de Control Santiago, la torre de control del Aeródromo Viña del Mar y la aeronave, se realizaron sin inconvenientes, tal como fuera comprobado con las grabaciones del CVR de la aeronave y los registros de las dependencias de tránsito aéreo.

1.14. INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL ACCIDENTE.

1.14.1. El lugar del accidente se encuentra en las coordenadas geográficas de 32°57'54" Lat. Sur y 71°30'06" Long. Oeste, a 1 milla náutica al Suroeste del Aeródromo Viña del Mar (SCVM), en la comuna de Concón, Región de Valparaíso, con una elevación de 600 pies aproximadamente.

El lugar en donde quedó la aeronave, es una zona que se encuentra dentro del cerco perimetral del aeródromo, en terrenos pertenecientes a la Armada de Chile (Base Aérea Naval).

Las características del aeródromo, de acuerdo a la Publicación de Información Aeronáutica (AIP) Chile Volumen I, son:

Coordenadas: Lat. 32° 56' 59" S Long. 71° 28' 43" O

Elevación: 461 pies.

Superficie: Asfalto.

Dimensiones: 1.750 x 30 m.

Orientación: 05-23.

Pendiente: Pendiente de 0,6%.

Administración: Armada de Chile

El Aeródromo Viña del Mar es un aeródromo No Controlado⁷ y las aproximaciones instrumentales, se realizan bajo la responsabilidad del Piloto.

1.14.2. Respecto al área en donde el avión tuvo su primer impacto con los árboles, se ubica a 150 metros del citado cerco perimetral, conformada en una parte por árboles de pino y eucaliptos, de entre 15 y 20 metros de altura.

⁷ No se brinda Control de Aproximación.

La elevación del terreno en ese sector es de aproximadamente 600 +- 25 pies, lo que sumado a la altura de los árboles, sube hasta los 660+- 25 pies.

1.15. INFORMACIÓN SOBRE LOS RESTOS DE LA AERONAVE Y EL IMPACTO

- 1.15.1. La aeronave impactó en una primera instancia con un pino de la zona, de 20 metros altura. En el lugar fueron encontrados partes del estabilizador horizontal y del timón de profundidad, ambos de lado derecho. También fueron encontrados parte del portalón del tren de aterrizaje del mismo lado. La aeronave se encontraba orientada hacia la pista 05 del aeródromo.
- 1.15.2. La aeronave prosiguió en una actitud de alta razón de descenso hasta impactar con una línea de distribución eléctrica de tres cables de mediana tensión y una zona de árboles de eucaliptos. La aeronave impacto de nariz contra el terreno.
- 1.15.3. Los restos de la aeronave presentaban poca dispersión, y se encontraban en un radio de aproximadamente 15 metros. No hubo mayor dispersión de restos debido al impacto con el tendido eléctrico, el cual se enredó con la aeronave, frenando la dinámica de su movimiento. Posteriormente, al caer contra el terreno, la aeronave resultó destruida.
- 1.15.4. El variómetro del Piloto y el del Copiloto, este último encontrado fuera de su alojamiento del panel, tenían indicación de ascenso.
- 1.15.5. En la zona de la cabina de vuelo los instrumentos que pudieron ser leídos, registraban:

Altímetro del Piloto	500 pies.
Escala barométrica (Piloto)	1.014 milibares.
Escala barométrica (Copiloto)	1.015 milibares.
Velocímetro del Piloto	223kts.
Variómetro del Piloto	3.500 pies.
RPM del Motor 1	48%rpm.
Indicador de flaps	Posición 1

- 1.15.6. Los otros instrumentos no indicados, marcaban cero o estaban destruidos.
- 1.15.7. En el panel de instrumentos no se observó la presencia de alguna placa o leyenda que indicara algún instrumento o equipo inoperativo.

- 1.15.8. Las palancas de los mandos de los motores y de las hélices se encontraron deformadas hacia el costado izquierdo.
- 1.15.9. Los cinturones y arneses de Piloto y Copiloto se encontraron sin asegurar. Sus costuras y hebillas no evidenciaban cortes o daños por sobre esfuerzos. Al ser accionados, aseguraron normalmente. Los carretes de inercia estaban afianzados a la base de los asientos y funcionaron sin observaciones.
- 1.15.10. Los equipos de navegación N° 1 y 2, se encontraron seleccionados en frecuencia de 110,7 MHz. (ILS RWY 05).
- 1.15.11. El equipo de comunicaciones VHF N° 1 se encontró seleccionado en frecuencia 118,40 MHz (Torre de control de Viña del Mar) y el VHF N° 2 en 123,40 MHz.
- 1.15.12. El ATC Transponder N° 1 se encontró en código 1120 y el N° 2 en 2201.
- 1.15.13. El ADF se encontró en frecuencia 390.0 MHz.
- 1.15.14. El panel de sobre cabeza de fusibles (circuit breaker) se encontró quebrado.
- 1.15.15. Los equipos registradores de vuelo (FDR) y voces de cabina de pilotaje (CVR), se encontraron instalados en la parte trasera del fuselaje. Fueron retirados desde la aeronave para ser enviados a peritaje. Las carcasa de ambos equipos se encontraban dañadas por el impacto.

1.16. INFORMACIÓN MÉDICA Y PATOLÓGICA

1.16.1. Piloto

- 1.16.1.1. El Piloto al Mando se encontraba apto para el vuelo.
- 1.16.1.2. Su última evaluación en el CMAE fue realizada el 15 de marzo del 2013.
- 1.16.1.3. El Certificado de Aptitud Física, Clase 1, emitido por el Centro de Medicina Aeroespacial de la Fuerza Aérea de Chile al Piloto Comercial, se encontraba vigente hasta el 15 de septiembre de 2013.
- 1.16.1.4. De acuerdo al Informe de Autopsia del Servicio Médico Legal realizado al Piloto Comercial, éste concluyó lo siguiente:
 - 1.16.1.4.1. "Causa de muerte: Antecedente de accidente aéreo".
 - 1.16.1.4.2. El informe de alcoholemia dio un resultado de 0.00 gramos por mil.

1.16.2. Copiloto

- 1.16.2.1. El Copiloto se encontraba apto para el vuelo.
- 1.16.2.2. La última evaluación realizada en el CMAE fue el 27 de junio de 2013.
- 1.16.2.3. El Certificado de Aptitud Física, Clase 1, emitido por el Centro de Medicina Aeroespacial de la Fuerza Aérea de Chile al Piloto Transporte de Línea Aérea, se encontraba vigente hasta el 31 de diciembre de 2013.
- 1.16.2.4. De acuerdo al Informe de Autopsia del Servicio Médico Legal realizado al Piloto Transporte de Línea Aérea, éste concluyó lo siguiente:
 - 1.16.2.4.1. "Causa de muerte: Antecedente de accidente aéreo".
 - 1.16.2.4.2. El informe de alcoholemia dio un resultado de 0.00 gramos por mil.
- 1.16.3. En ambos cuerpos, no se encontraron marcas dejadas por las correas de los cinturones de seguridad, pese a la alta energía con que se produjo el impacto contra el terreno.

1.17. INCENDIO

No hubo.

1.18. SUPERVIVENCIA

- 1.18.1. Luego del accidente, acudieron al lugar personal del Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios (SSEI) del Aeródromo Viña del Mar, los cuales hicieron el resguardo del sitio del suceso, además de cubrir con espuma la zona, a fin de evitar incendios.
 - 1.18.2. Ambos Pilotos fallecieron en el lugar.
 - 1.18.3. Posteriormente, los distintos organismos, tales como, Ministerio Público, Carabineros de Chile, Armada de Chile, Servicio Médico Legal y Bomberos, concurrieron al sitio del suceso para realizar sus respectivos procedimientos.
 - 1.18.4. Los cinturones de seguridad se encontraron abiertos y con sus costuras y hebillas sin evidencias de cortes o daños por sobre esfuerzos. Al ser accionados, aseguraron normalmente. Los carretes de inercia estaban afianzados a la base de los asientos y funcionaron sin observaciones.
-

1.18.5. Los asientos de ambos Pilotos estaban deformados, debido al impacto contra el terreno.

1.19. EXTRACTOS DE DECLARACIONES⁸

1.19.1. Gerente General y Gerente de Operaciones de la Empresa.

...Respecto a la Política de Seguridad Operacional de la empresa, el Sr. Gerente de Operaciones señaló que la empresa cuenta con un Encargado de Seguridad y una estructura de reporte de incidentes. Así, las situaciones relacionadas con seguridad operacional son reportadas por los Pilotos y analizadas en base a una matriz de riesgo, para establecer las medidas de mitigación pertinentes...

En relación al entrenamiento, ...la empresa cuenta con un Programa de Instrucción Anual aprobado por la DGAC. En particular, respecto al entrenamiento con que contaban los Pilotos involucrados en el accidente, ... que éstos habían realizado cursos de Safety Management Systems (SMS) en la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), de Crew Resource Management (CRM) en la Asociación de Pilotos, y de Mercancías Peligrosas. Agregó que a la fecha del accidente, cursos de CFIT-ALAR y TEM se encontraban pendientes y estaban siendo coordinados con la Asociación de Pilotos, quienes realizan estos cursos anualmente.

Asimismo, los empleados de la compañía cuentan todos con curso de SMS, de acuerdo al Programa de Instrucción Anual de la compañía.

... el Gerente General de la empresa señaló que no se cuenta con simuladores para el tipo de aeronave involucrada (Dornier), por lo que la instrucción se realiza en la aeronave....

⁸Nota: Los relatos completos, forman parte del expediente de la Investigación. En estos extractos, se han omitidos los nombres de las personas y las matrículas de las aeronaves involucradas

El Gerente General de la empresa señaló *...el primer piloto contratado por la empresa fue el Piloto de la aeronave accidentada. Por su parte, el Copiloto de la aeronave accidentada, era el Piloto más nuevo en la organización, formando parte de la empresa desde dos meses previo al accidente.*

... el Piloto era un Piloto tranquilo, al igual que el Copiloto de la aeronave accidentada. Ambos, según su percepción, eran Pilotos metódicos. El Copiloto de la aeronave accidentada, en particular, -señaló- era muy estricto en su actuar, especialmente en el vuelo por instrumentos...

....los entrevistados señalaron que existe una política para resguardar el descanso de las tripulaciones y se hace cumplir la circular que rige los períodos de servicio y descanso publicada por la DGAC. En particular, el modo de funcionamiento de la empresa es que los Pilotos están asignados a turnos de 5 días de trabajo por 2 libres, como en una semana ordinaria. No obstante, realizan vuelos en la medida que son requeridos, habiendo seis Pilotos contratados en la compañía. Así, por ejemplo, los Pilotos involucrados en el accidente habrían ido el día jueves 5 de septiembre de 2013 a La Serena y no habrían volado hasta el lunes siguiente, cuando realizaron el vuelo SCL- Los Pelambres....

Como medidas de seguridad adicionales... *cuentan en la empresa con exámenes de alcoholtest aleatorios antes de subirse a la aeronave y cada seis meses realizan un Programa de Prevención de Alcohol y drogas en la empresa.*

El Gerente de Operaciones de la empresa señaló que *el día del accidente, se realizó un briefing en el que se recalcó que el Glide Slope del ILS del aeródromo SCVM estaba inoperativo. En particular, el Piloto de la aeronave habría sido enfático al comunicar esta situación operativa, de acuerdo a los otros Pilotos presentes.*

En relación a posibles presiones operativas involucradas, el Gerente General de la empresa señaló que con *Minera Los Pelambres* se firmó un protocolo para que en situaciones en que los aeródromos de destino no se encuentren en condiciones adecuadas para la operación, se contemple la posibilidad de que las aeronaves se dirijan a Ovalle u otras alternativas, donde los pasajeros tendrían transporte terrestre asignado para ser trasladados a sus destinos finales. Detalla que este procedimiento se ha seguido en muchas ocasiones y que no conlleva problemas para la compañía, ya que los contratos especifican un número de vuelos mensual a realizar, por lo que no constituiría presión adicional para los Pilotos el hecho de no aterrizar en el aeródromo de destino.

..... respecto al Piloto de la aeronave, enfatizó, éste se caracterizaba por ser la voz paternalista en la empresa y tendía a representar al grupo, no entrando en conflicto e incluso evitándolo e intentando no imponer sus ideas. Tenía buen sentido del humor y había sido él quien trajo al Copiloto de la aeronave accidentada a la empresa...

En base a los antecedentes con los que contaban los entrevistados, el Gerente de Operaciones de la empresa señaló que una de las hipótesis que han desarrollado como empresa es que hubo un "problema de manejo de riesgo de parte de los Pilotos, tal vez influido por la rutina inducida por operar continuamente en la pista en cuestión, lo que podría haber generado complacencia de parte de los involucrados".

1.19.2. **Gerente de Operaciones de la empresa. (Segunda declaración)**

... el Piloto de la aeronave, era un hombre competente en el arte de volar...

...en cuanto a la disciplina en las aproximaciones, puedo señalar que todos los procedimientos de cada aproximación se veían antes de cada vuelo y que en la empresa, no existe presión para que los Pilotos deban aterrizar. Relacionado con esto, el Piloto siempre realizaba la aproximación con Piloto automático.

... la tripulación que viajaba el día del accidente, éstos respetaban sus puestos y/o las tareas que a cada uno de ellos le correspondía realizar durante el vuelo. Cada uno en su lugar.

1.19.3. **Piloto del otro Dornier que realizaba el mismo vuelo.**

El vuelo se planificó como los días lunes, correspondiente a un vuelo de itinerario, con salida en la mañana a las siete y media de Merino Benítez.

Nosotros llegamos una hora antes ahí, seis y media, y hacemos las planificaciones y los briefing de meteorología de la ruta y los destinos que tenemos en ese momento, que ya los sabemos son Pelambre y Viña.

...se efectúa el briefing meteorológico completo y en esa oportunidad se nos confirmó que el ILS de Viña estaba fuera de servicio.

Antes de salir de Los Pelambres, consultamos la meteorología de Viña y supimos que se mantenía en condiciones buenas para operar, al tener los reportes METAR de esa hora, se vio que estaba todo operativo.

...hicimos las comunicaciones respectivas para las autorizaciones para aproximar a Viña y ahí escuchamos que se le dio un METAR al (aeronave accidentada) que modificaba lo anterior, que estaba dando dos kilómetros de visibilidad en ese momento y nubosidad alta con quinientos pies de base de nube y otra capa arriba scattered a quince mil pies, parece que estaba dando.

Escuchamos que la autorización que le dieron al (aeronave accidentada) fue ILS X a la pista 05.

La controladora les informó que el Glide Path estaba fuera de servicio, el localizador activo y la autorización fue un ILS X a la pista 05 y a continuación nosotros.

Hubo una comunicación del (Piloto de la aeronave accidentada) por la radio que nosotros la escuchamos, en donde se refirió a otro vuelo que venía y que él tenía un interés...

... lo último que escuché de la radio fue que el Copiloto de la aeronave accidentada dijo que estaba en el viraje base para el ILS, eso fue lo último que

escuchamos...posteriormente a eso empezó a llamar la Controladora a la aeronave accidentada que cuál era la posición, que dónde estaba, y ya no había contestación...

Después escuché que trató de salir un helicóptero de la Armada al lugar, presumiendo yo que estaba pasando algo malo....

1.19.4. **Copiloto del otro Dornier que realizaba el mismo vuelo.**

El día lunes 9 de septiembre del 2013 ...ese día llegamos a las 6:30 de la mañana al FBO Santiago. El Piloto de la aeronave accidentada, como Jefe de Pilotos nos realizó el briefing correspondiente al vuelo que realizaríamos los 3 aviones los 2 Dornier y el Cheyenne, Santiago a Pelambres, posterior Pelambres Santiago el Cheyenne y los 2 Dornier con destino a Viña del Mar...

En la losa de Pelambres compartimos los 6 Pilotos, con un muy buen ambiente entre todos nosotros,(.....)

...El Piloto de la aeronave accidentada, antes despegar desde Pelambres con destino a Viña, realizó un briefing de las condiciones de la ruta y Viña, donde señalaba ese día, que había un parcial a 1000 pies, lo cual demostraba que las condiciones eran buenas...

1.19.5. **Piloto de una tercera aeronave (Cheyenne) que se encontraba en el aeródromo Los Pelambres (SCNK).**

...En relación a los hechos acontecidos el día 09 de septiembre 2013, puedo señalar que ese día, el ánimo de todo el grupo de Pilotos (06 que volábamos ese día), era muy bueno....

...Todos sabían que al tener el Glide Path inoperativo, se debía volar 200 pies más alto....

...Una vez que estuvimos todos aterrizados en Los Pelambres, mientras estábamos reunidos en la pista, volvimos a conversar acerca del tema meteorológico...

...Desde Los Pelambres, nosotros nos vinimos directo a Tobalaba y ellos (los aviones Dornier) salieron por la parte Oeste hacia Viña del Mar...

(El Piloto de la aeronave accidentada) era una persona muy generosa y siempre estaba ayudando. Tenía un espíritu de instructor.

Finalmente puedo señalar que ese día ellos se veían muy contentos y felices.

1.19.6. Piloto de helicóptero de la Armada.

... comento los sucesos del día 9 de septiembre como Piloto de servicio del helicóptero OH-58 (Bell 206), en la Base aeronaval de Torquemada.

09:55⁹ hrs. aproximadamente suena la alarma general en la Base Aeronaval.

Como Piloto de servicio me dirijo a la aeronave objeto estar listo a despegar de acuerdo a las instrucciones que se me indiquen.

10:00 hrs. verifico condiciones meteorológicas las que estimo techo 100 - 200 pies y visibilidad 1 a 2 km. Reducidas por niebla, pero que permitían el vuelo visual de helicóptero.

Al despegar las condiciones rápidamente comenzaron a empeorar, por lo que pude llegar aproximadamente a 500 mts. en prolongación de eje de pista 23 (pista de emergencia PC-7) siendo imposible llegar al lugar del accidente.

Recibí de otros Pilotos que se encontraban en la Base Aeronaval la información de que las condiciones en la pista estaban empeorando.

La torre de control me confirma la información de que las condiciones empeoran rápidamente.

Al analizar las condiciones meteorológicas, decidí retornar invirtiendo curso.

Duración del vuelo 14 minutos.

Al aterrizar, las condiciones meteorológicas empeoraron considerablemente, siendo evidente la restricción de efectuar algún tipo de vuelo visual.

⁹17 minutos después de ocurrido el accidente.

1.19.7. **Testigo presente en el aeródromo de Los Pelambres.**

El Día 9 de septiembre, me encontraba en el aeródromo de minera Los Pelambres, donde me desempeñé en la brigada de emergencias de la minera, a la espera de arribo de aviones desde Santiago con personal de Minera los Pelambres (MLP).

El avión, aterrizó a las 08:38 Hrs. con 14 pasajeros, no tengo recuerdo de quien llegó como Piloto.

... Despegó hacia Viña del Mar a las 09:05 hrs.

1.19.8. **Testigos presentes a pocos metros del accidente.**

“Nos encontrábamos tendiendo la ropa, cuando vimos el avión, había viento y neblina, pero se vio el avión claramente.

En ese momento chocó con el pino que se ve al final de las habitaciones.

Se escuchaba el ruido de los motores y después escuchamos el impacto con el terreno.”

1.19.9. **Testigos presentes en las cercanías del lugar del accidente.**

“Estaba recibiendo el personal de la empresa, cuando se sienten los motores del avión. Pude apreciar la silueta del avión, cuando golpeó las copas de los árboles y posteriormente parece que perdió el control.

La cola del avión golpeó con los árboles y me parece que trataron de levantar el avión, pero no resultó parece.

Luego llegué al lugar, no había fuego y el avión enredado con los cables.”

1.20. **INFORMACIÓN ORGÁNICA Y DE DIRECCIÓN**

1.20.1. La Empresa aérea operadora de la aeronave estaba en posesión del Certificado de Operador Aéreo (AOC), emitido por la DGAC, vigente.

1.20.2. La empresa aérea operaba como empresa Aero comercial Chilena de “Transporte No Regular de Pasajeros y Trabajos Aéreos”, de acuerdo al DAN 135.

1.20.3. La especificación operativa permitía a la aeronave efectuar transporte aéreo comercial.

1.20.4. Política de Seguridad Operacional

1.20.4.1. En relación a prácticas de seguridad operacional específicas, el Gerente General declaró que con el objetivo de evitar posibles presiones operativas para los Pilotos en el vuelo, la empresa habría firmado un protocolo con Minera Los Pelambres, para que en situaciones en que los aeródromos de destino no se encuentren en condiciones adecuadas para la operación, se contemple la posibilidad de que las aeronaves se dirijan a Ovalle u otras alternativas, donde los pasajeros tendrían transporte terrestre asignado para ser trasladados a sus destinos finales. De acuerdo al Gerente de Operaciones, este procedimiento se habría seguido en muchas ocasiones y no conlleva problemas para la compañía, ya que los contratos especifican un número de vuelos mensual a realizar, por lo que no constituiría presión adicional para los Pilotos el hecho de no aterrizar en el aeródromo de destino.

1.20.5. Entrenamiento y Capacitación

1.20.5.1. En relación al entrenamiento en simuladores, la empresa no cuenta con simuladores de su propiedad para este tipo de aeronave, por lo que este tipo de instrucción se realiza en la misma aeronave.

1.20.5.2. En su Programa de Seguridad Operacional, la empresa estableció una serie de cursos y talleres que debía desarrollar anualmente el personal de vuelo, entre ellos:

1.20.5.2.1. Factores Humanos (FF.HH).

1.20.5.2.2. Impacto Contra el Terreno sin Pérdida de Control (CFIT)¹⁰.

1.20.5.2.3. Reducción de Accidentes en el Aterrizaje (ALAR).

1.20.5.2.4. Administración de Recursos de la Tripulación (CRM).

1.20.5.2.5. Manejo de Riesgo Operacional (MAROP).

¹⁰CFIT: Accidentes por impacto contra el terreno sin pérdida de control, en los que la tripulación no percibe que se estrellará contra el suelo, OACI.

- 1.20.5.3. Por las características de la empresa, no implementan ellos los cursos, enviando a sus Pilotos a realizarlos a entidades calificadas, tales como la Asociación de Pilotos de Chile o la Dirección General de Aeronáutica Civil, entre otras.
- 1.20.5.4. El Gerente General y el Gerente de Operaciones de la empresa, señalaron que los Pilotos involucrados en el accidente, habrían realizado el curso de Gestión de Recursos de la Tripulación (CRM), Mercancías Peligrosas y de Sistemas de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS).
- 1.20.5.5. No obstante, a la fecha de cierre de esta investigación, no fue posible verificar la realización de dichas capacitaciones. Sólo se pudo verificar una actividad extra programática de capacitación, relacionada con el curso de Sistemas de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS), el cual fue realizado en la Asociación de Pilotos el año 2010, y en el que participó el Piloto de la aeronave accidentada y otros miembros de la empresa.
- 1.20.5.6. Por otra parte, la empresa cuenta con un Manual de Instrucción y de Mantenimiento de Eficiencia aprobado por la Dirección General de Aeronáutica Civil. Estos documentos establecen un proceso de inducción a la compañía y entrenamiento en los diferentes tipos de aeronaves, actividades que tampoco pudieron ser comprobadas a la fecha.

1.21. INFORMACIÓN ADICIONAL

1.21.1. FACTORES HUMANOS

1.21.2. Información de Cabina Estéril:

- 1.21.2.1. En el Código de Regulaciones Federales 121 (CFR 121) de la Autoridad Aeronáutica de los Estados Unidos de Norteamérica (FAA), se establece la regla de "cabina estéril", según la cual "ningún miembro de la tripulación puede involucrarse en, ni un Piloto al mando permitir, cualquier actividad durante una fase crítica de vuelo que pueda distraer cualquier miembro de la tripulación del desarrollo de sus funciones o que pueda interferir de cualquier modo con las conductas apropiadas para el desarrollo de dichas funciones. Actividades tales
-

como comer, entablar conversaciones innecesarias en cabina y fuera de ella, y leer publicaciones no relacionadas con la conducta apropiada de vuelo, no son requeridas para la operación segura de la aeronave.”¹¹

1.21.3. Información de Gestión de los Recursos de la Tripulación (CRM)¹²:

La Comisión de Trabajo del Programa de Reducción de Accidentes de Aproximación y Aterrizaje (ALAR) de la Flight Safety Foundation encontró que las fallas en la Gestión de los Recursos de la Tripulación (CRM) fueron un factor causal en un 63% de setenta y seis accidentes e incidentes graves ocurridos entre 1984 y 1997, durante la fase de aproximación y aterrizaje.¹³

En este marco, algunos de los conceptos de Factores Humanos que son relevantes para este proceso de investigación son los siguientes:

1.21.3.1. Complacencia y Exceso de Confianza:

1.21.3.2. Entre los factores contribuyentes identificados por la Comisión de Trabajo de la FSF, estarían los “riesgos asociados a complacencia (ej.: operaciones en aeropuertos familiares) o exceso de confianza (ej.: debido a alto nivel de experiencia con la aeronave).”

1.21.3.3. Al respecto, Wiener señala: “factores como la experiencia, entrenamiento y conocimiento contribuyen a la complacencia. La complacencia hace que las tripulaciones se salten las listas de chequeo, no monitoreen adecuadamente los instrumentos ni utilicen todas las ayudas a la navegación disponibles. Puede causar que la tripulación utilice atajos, juicios desacertados, y que recurran a

¹¹CFR 121.542 - *Flight Crewmember Duties*. Extraído de <http://www.law.cornell.edu/cfr/text/14/121.542>

¹²Información sobre conocimientos y habilidades relacionados con la actuación humana pueden encontrarse en la Circular 216 (Compendio sobre Factores Humanos núm. 1. Conceptos fundamentales sobre Factores Humanos); Circular 217 (Compendio sobre Factores Humanos núm. 2. Instrucción de la tripulación de vuelo: Gestión de los recursos en el puesto de pilotaje (CRM) e instrucción de vuelo orientada a la línea aérea (LOFT)); y la Circular 227 (Compendio sobre Factores Humanos núm. 3. Instrucción del Personal Operacional en Factores Humanos).

¹³Flight Safety Foundation (2000): *Approach-and-Landing Accident Reduction Briefing Note N°2.2*. Flight Safety Digest, August-November 2000.

malas prácticas que pueden representar la diferencia entre un desempeño riesgoso y uno profesional".¹⁴

1.21.3.4. Por otra parte, y como se señala en la publicación del Programa de Seguridad Operacional de Helicopter Professional Pilots: "El exceso de confianza del Piloto tiene varios síntomas. Todos estos síntomas, excepto uno, son invisibles para el observador casual de un Piloto muy confiado. Un observador no notaría el estado mental del Piloto muy confiado ni sus pensamientos, como por ejemplo su sensación de ser invulnerable, o su exceso de confianza. Pero un síntoma que sí es visible es su negligencia en el uso del Equipo de Seguridad Personal."¹⁵

1.21.4. **Comunicación:**

1.21.4.1. En el Capítulo 737, Manual de Instrucción de CRM de la Autoridad Aeronáutica del Reino Unido, se establece que la comunicación efectiva entre tripulantes es un requisito esencial para un buen CRM, puntualizándose lo siguiente: "Las investigaciones han demostrado que además de la función más obvia de transferencia de información, el proceso de comunicación en una aeronave cumple varias otras funciones. No sólo ayuda a la tripulación a desarrollar un modelo mental de los problemas que deben ser resueltos en el curso del vuelo (y de este modo, mejora la conciencia situacional), sino que también permite que la resolución de problemas se comparta entre los miembros de la tripulación, al permitir a los individuos contribuir apropiada y efectivamente al proceso de toma de decisiones. Más importante aún, determina el clima interpersonal de la tripulación y por ende es un elemento clave que define el modo en que se gestiona el vuelo."¹⁶

1.21.4.2. En esta línea, en la Briefing Note 2.2 desarrollada por la Flight Safety Foundation en su Programa de Reducción de los Accidentes de Aproximación y Aterrizaje (ALAR), se señala que la investigación de accidentes e incidentes de aviación

¹⁴Wiener, E.L. (1981). "Complacency: Is the term useful for air safety?" En: Proceedings of the 26th Corporate Aviation Safety Seminar. Denver, Flight Safety Foundation. Citado en: <http://aviationknowledge.wikidot.com/aviation:complacency>

¹⁵Helicopter Professional Pilots Safety Program. Volumen 19, Número 2, 2007, p.5.

¹⁶ Civil Aviation Authority, Safety Regulation Group (2006): *CAP 737 Crew Resource Management (CRM) Training. Guidance For Flight Crew, CRM Instructors (CRMIS) and CRM Instructor-Examiners (CRMIES)*, United Kingdom. Chapter 1 Par. 4.1.1 y 4.2.2

ocurridos en fases de aproximación y aterrizaje (incluyendo CFIT), “[...] ha revelado que cuando una alternativa de acción (como una frustrada) no ha sido instruida o coordinada por la tripulación de vuelo (briefing de la aproximación), ésta puede no contar con la información necesaria para tomar la decisión de hacer una aproximación (go-around) o para desarrollar adecuadamente el procedimiento de la frustrada publicada (missed approach).”¹⁷

1.21.5. Clima Emocional:

Entre los factores que afectan el desempeño individual se incluye el clima emocional, que se refiere a “la forma como las personas del equipo se sienten respecto a sí mismos y los otros durante las operaciones de vuelo”. En esta línea, en el Manual de Instrucción de CRM de la Autoridad Aeronáutica del Reino Unido, se establece:

- 1.21.5.1.1. Las investigaciones indican que aquellos factores que favorecen un clima positivo individual y colectivo en la cabina de mando (y en el equipo de trabajo aéreo en general), aumentan la eficacia de las habilidades cognitivas e interpersonales de los miembros de la tripulación".
- 1.21.5.2. Los factores que afectan el clima emocional en el que opera el equipo incluyen la percepción de seguridad operacional, claridad de las tareas de trabajo, expectativas, comunicación colaborativa, participación e involucramiento, reconocimiento de la contribución al equipo y libertad de expresión. Si bien el clima o atmósfera de la operación depende en gran medida de la actitud y comportamiento del Capitán, cada miembro de la tripulación debe estar consciente de la importancia de un buen clima de trabajo, y esforzarse por poner en práctica comportamientos conducentes a ello.¹⁸

¹⁷Flight Safety Foundation (2000): *Approach-and-Landing Accident Reduction Briefing Note N°2.2*. Flight Safety Digest, August-November 2000, p.1.

¹⁸Civil Aviation Authority, Safety Regulation Group (2006). *Op. cit.* Chapter 1 Par. 5.1.

1.21.6. Conciencia Situacional:

Respecto a la conciencia situacional, el Capítulo 737 establece:

- 1.21.6.1. Para el Piloto de una aeronave, mucha de la información requerida para el desarrollo de la conciencia situacional, proviene de los instrumentos de vuelo y del equipo de navegación a bordo, de modo que el proceso de construcción de un modelo mental preciso de la posición de la aeronave en el espacio, su condición y el estado de la tripulación, está sujeto a varios factores de influencia tales como falta de atención, distracciones, disminución de la alerta, estrés, aburrimiento, fatiga y otros.
- 1.21.6.2. En estas circunstancias, confirmar la precisión de los modelos mentales con otros miembros de la tripulación, compartiendo información y percepciones acerca de la situación y expresando intenciones, es fundamental para la gestión segura y efectiva del vuelo. Más aún, compartir conocimiento e información no sólo ayuda a evitar incidentes y accidentes más “evidentes” que ocurren por una pérdida de conciencia situacional, como CFIT, si no que permiten una base firme para la toma de decisiones de alta calidad en la gestión del vuelo en su conjunto.¹⁹

1.21.7. Toma de Decisiones:

En relación a la Toma de Decisiones, en el ámbito internacional se establece:

- 1.21.7.1. El grado de participación en el proceso de toma de decisiones depende también considerablemente de la cultura organizacional, así como de las normas sociales presentes.
- 1.21.7.2. Estos factores incluyen la percepción que tiene el Piloto al Mando de su rol y autoridad, y la forma en la que esta percepción es compartida por otros miembros de la tripulación y operadores. En este contexto, los Pilotos que administran el vuelo de modo abierto y asociativo, y que establecen sus intenciones de tiempo en tiempo durante el curso del vuelo, tienen más probabilidades de asegurar la cooperación y participación de otros miembros de la tripulación que aquellos que

¹⁹Civil Aviation Authority, Safety Regulation (2006). *Op. cit.* Chapter 1 Par. 3.1.2.

son autocráticos y dominantes. El estilo de mando, sin embargo, se basa normalmente en una percepción de lo que la compañía u organización espera de cada miembro individual de la tripulación, y un CRM efectivo va a prosperar entonces sólo cuando existe una cultura organizacional que empodera y fomenta a los miembros de la tripulación a asistir al Capitán, participando apropiadamente en el proceso de toma de decisiones cuando sea necesario.²⁰

1.21.8. **Cabina Anárquica:**

1.21.8.1. De acuerdo al Manual Briefings, las características de la Cabina Anárquica son las siguientes: “El Comandante adopta un rol pasivo; otorga libertad total a los miembros de la tripulación para decidir el desarrollo del vuelo; hace pocas sugerencias; no evalúa, ni negativa ni positivamente. “Asimismo, “la atmosfera es distendida, la comunicación gira en torno a temas generales diversos, no necesariamente profesionales. En síntesis, se trata de un estilo de liderazgo muy demagógico que busca principalmente complacer a los demás sin centrar necesariamente la preocupación en torno al objetivo del vuelo.”²¹

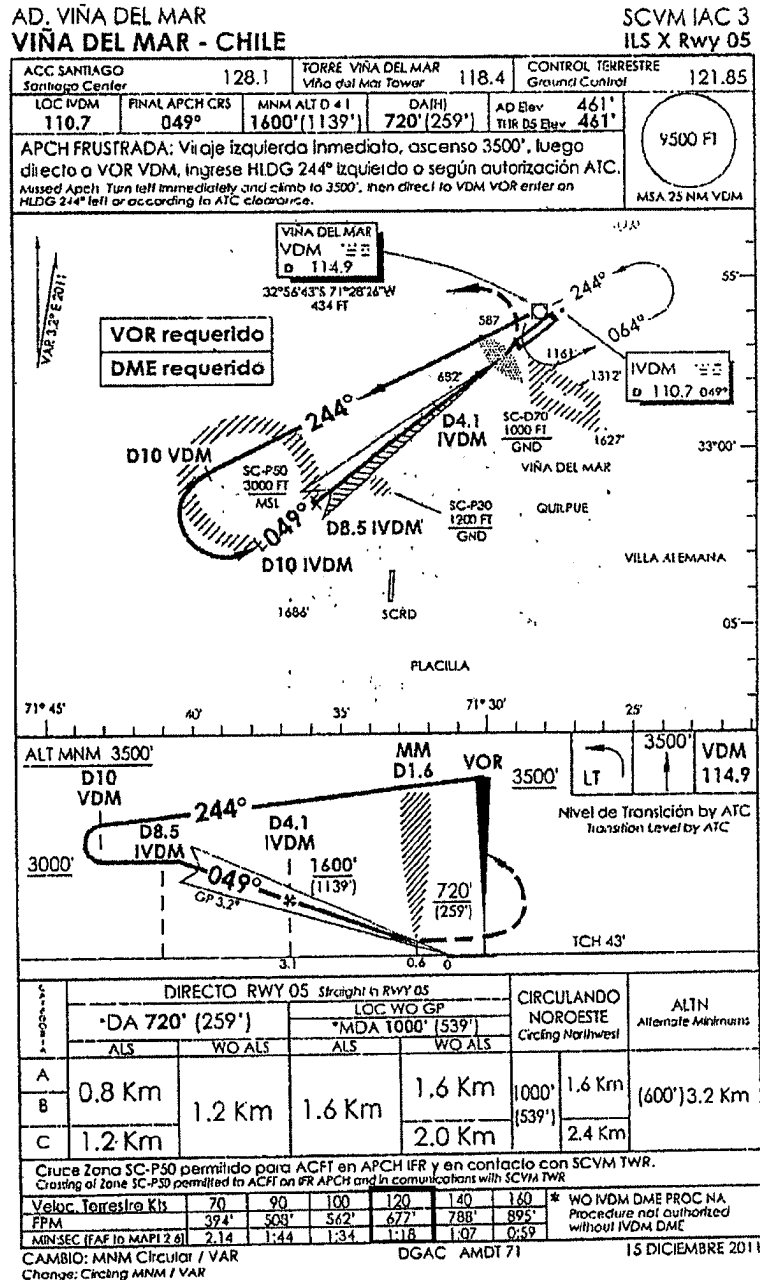
1.21.8.2. Respecto a las causas de este tipo de cabina y la conducta de los otros miembros de la tripulación, el Manual de Referencia señala: “Este tipo de cabina de mando es frecuente cuando el comandante debe formar equipo con Pilotos y técnicos de vuelo competentes. [...] “El riesgo de tal clima es la inversión de autoridad. El Copiloto puede sentirse inclinado a ejercer un progresivo ascendiente, debido que a menudo desearía (como comandante potencial que es) tener mayor autonomía e iniciativa.”²²

²⁰Civil Aviation Authority, Safety Regulation (2006): *Op. cit.* Par. 3.2.4

²¹Briefings: Curso sobre Factores Humanos para Pilotos, Manual de Referencia (1995), *Capítulo 8: La Tripulación y la Administración de los Recursos de la Cabina de Mando*. Francia, Dedale, Octubre 1995., p.130.

²²Briefings: Curso sobre Factores Humanos para Pilotos, Manual de Referencia (1995), *Op. Cit.* p.131.

1.21.9. La cartilla de aproximación ILS X a la pista 05 de SCVM señala:
 Conforme a esta cartilla, la razón de descenso estimada con 120 nudos de
 velocidad terrestre, debería haber sido de 677 pies por minuto.



1.21.10. Programas de prevención de accidentes por impacto contra el terreno sin pérdida de control (CFIT) de la OACI.

Flight Safety Foundation (FSF) desarrolló el Programa de Reducción de Accidentes en el Aterrizaje (ALAR), el que contempla un conjunto de notas de capacitación conocidas como Tool Kit ALAR, basadas en el estudio de 287 accidentes ocurridos en fases de aproximación y aterrizaje, incluyendo aquellos que involucran impacto contra el terreno sin pérdida de control (CFIT). Así, considera treinta y tres capítulos ("Briefing Notes")²³ para entrenar a las tripulaciones en cómo realizar una Aproximación Estabilizada, definiendo las siguientes recomendaciones a nivel mundial:

- 1.21.10.1. El Establecimiento y Adherencia a los Procedimientos Estándar de Operación (SOPs), y los procesos de Gestión de Recursos de la Tripulación (CRM), incrementan la seguridad de la aproximación y el aterrizaje.
- 1.21.10.2. Los estados deberán ordenar y los operadores deberán desarrollar SOPs para las fases de Aproximación y Aterrizaje.
- 1.21.10.3. Los operadores deberán implementar SOPs relacionados con el uso de los sistemas automáticos en las fases de Aproximación y Aterrizaje.
- 1.21.10.4. El CRM, deberá ser ampliado y difundido para obtener una mejor interface entre los tripulantes.
- 1.21.10.5. Promover el conocimiento del medio operacional de cada uno, disminuirá el riesgo de los evento del tipo ALAs.
- 1.21.10.6. Los parámetros definidos para una aproximación estabilizada deberán incluir por lo menos:
 - Ruta de vuelo deseada.
 - Velocidad.
 - Ajuste de potencia.
 - Razón de descenso.
 - Configuración.
 - Alerta situacional de la tripulación.

²³ Flight Safety Foundation (2003): Approach-and-Landing Accident Reduction Briefing Notes.

- 1.21.10.7. Las aeronaves deberán estar estabilizadas a 1000 pies en condiciones instrumentales (IMC), y a 500 pies en condiciones visuales (VMC).
- 1.21.10.8. La aproximación se considera estable si:
 - 1.21.10.8.1. La aeronave se encuentra en la trayectoria de vuelo correcta.
 - 1.21.10.8.2. Sólo se requieren pequeños cambios de rumbo y actitud para mantener la trayectoria.
 - 1.21.10.8.3. La velocidad no es mayor a $V_{ref}^{24} + 20$ KIAS y no menor a V_{ref} .
 - 1.21.10.8.4. La aeronave se encuentra en la configuración adecuada de aterrizaje (o configuración de aproximación si es el caso).
 - 1.21.10.8.5. El régimen de descenso es de 1,000 PPM²⁵ máximo. Si la aproximación requiere un régimen superior a 1,000 PPM, se deberá efectuar un comentario o briefing especial.
 - 1.21.10.8.6. El ajuste de empuje es el adecuado para la configuración y no menor al mínimo definido por el manual de vuelo de la aeronave para la aproximación.
 - 1.21.10.8.7. Todos los comentarios y listas han sido efectuados.
- 1.21.10.9. La falla en reconocer la necesidad de ejecutar una frustrada o ida al aire, cuando es apropiado, es una causa mayor de los ALAs.
- 1.21.10.10. Los operadores deberán definir los criterios de una aproximación estabilizada en sus manuales de operación o AOM/QRH²⁶.
- 1.21.10.11. La política del operador deberá establecer que una frustrada se requiere si el avión está desestabilizado durante la aproximación.
- 1.21.10.12. Los procedimientos para aproximaciones de No-Precisión con Ángulo Constante (CANPA), deberán implementarse en todo el mundo.
- 1.21.10.13. Se deberá hacer un uso táctico de una herramienta o lista de chequeo que permita identificar los riesgos asociados y ejecutar los procedimientos apropiados durante una aproximación.

²⁴ V_{ref} : Velocidad de referencia para el aterrizaje. Es calculada para cada aproximación en forma específica.

²⁵PPM: pies por minuto, velocidad vertical de descenso.

²⁶AOM/QRH: Manuales de vuelo y de referencia rápida.

- 1.21.10.14. Los operadores deberán desarrollar procedimientos que ayuden a los tripulantes a planear y controlar una razón descenso y un ángulo apropiado de descenso durante las aproximaciones.
 - 1.21.10.15. Los operadores deberán desarrollar políticas que requieran el uso de todas las ayudas posibles de navegación para cada aproximación.
 - 1.21.10.16. El uso del Radio Altimetro es una herramienta efectiva para prevenir los accidentes del tipo ALAs.
 - 1.21.10.17. Son necesarias herramientas educativas que mejoren la conciencia del uso del Radio Altimetro en los tripulantes, así como su operación y beneficios.
 - 1.21.10.18. Las compañías deberán establecer que el Radio Altimetro está para ser usado, y qué procedimientos específicos se deben seguir.
 - 1.21.10.19. Los fabricantes deberán diseñar Radio Altimetros que emitan Call Outs en los idiomas nativos de los operadores (avisos o alertas).
 - 1.21.10.20. Cuando el Piloto al mando (PIC) es el Piloto volando el avión (PF), y el ambiente operacional es complejo, las características de la tarea y carga de trabajo reducen su eficiencia en la administración del vuelo y capacidad de toma de decisiones en las operaciones de aproximación y aterrizaje.
 - 1.21.10.21. Deberá existir una política clara en los manuales de los operadores, respecto del rol del Piloto al mando en situaciones de vuelo complejas y exigentes.
 - 1.21.10.22. El entrenamiento deberá enfatizar la transferencia del control del avión en estos casos.
 - 1.21.10.23. El Programa de Garantía de las Operaciones de Vuelo (FOQA) deberá ser implementado junto con programas de intercambio global de información aeronáutica.
 - 1.21.10.24. Ejemplos de los beneficios de seguridad y reducción de costos obtenidos del uso del FOQA, deberán ser difundidos extensivamente.
 - 1.21.10.25. Se deberá desarrollar un proceso para involucrar a los operadores regionales y corporativos en los programas FOQA.
 - 1.21.10.26. En la actualidad, la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), la autoridad aeronáutica de los Estados Unidos de Norteamérica (FAA), la
-

autoridad aeronáutica de la comunidad Europea (EASA) y los Estados contratantes de OACI, han adoptado el tipo de capacitación denominada CFIT/ALAR, como una mejor práctica del entrenamiento a las tripulaciones aéreas, creándose diferentes normativas en los programas de capacitación, e incluyéndose en las mallas curriculares para la instrucción aérea.

- 1.21.10.27. A nivel regional, el Equipo Panamericano de Seguridad de la Aviación (PAAST) -creado en 1998 con el fin de alcanzar una mayor participación en los programas de seguridad operacional del personal proveniente de Estados de la región- desarrolla actividades de fundamental importancia para el logro de los objetivos del GASP²⁷, especialmente en la prevención de accidentes, habiendo lanzado la Primera Campaña de Alerta Regional basada en el programa de la FSF²⁸.
- 1.21.10.28. En el caso del Sistema Aeronáutico Nacional (SAN), la Dirección General de Aeronáutica Civil de Chile, incorporando las mejores prácticas de la industria, y con el propósito de evitar y reducir la probabilidad de accidentes por estas causas, estableció exigencias para las empresas aéreas, las que deben incorporar este tipo de capacitaciones en sus Programas de Seguridad Operacional. Así, el DAR 06 “Operaciones de aeronaves” y la DAN 119 “Normas para obtención de Certificado de Operador Aéreo (AOC)”, contemplan la inclusión de este tipo de entrenamiento en los Programas de Seguridad.
- 1.21.10.29. En particular, la empresa a la cual pertenecía la aeronave accidentada, lo tiene incluido en su Programa de Seguridad Operacional en los puntos 3.4.3 y 3.4.4, “Capacitación del Personal Aeronáutico”.

1.21.11. Operación del sistema TAWS

- 1.21.11.1. El Sistema de Alarma y Precaución de Proximidad al Terreno o Terrain Avoidance and Warning System (TAWS), es un sistema que entrega una alarma a las tripulaciones aéreas ante un potencial peligro de impacto contra el terreno, permitiendo prevenir o evitar este tipo de condición.

²⁷Global Aviation Safety Plan, OACI.

²⁸ Flight Safety Foundation

- 1.21.11.2. Este sistema fue introducido el año 1970 como una forma de evitar los accidentes del tipo CFIT. En la actualidad, existen diferentes modelos, habiendo mantenido todos su principal propósito, el cual es, mejorar la conciencia situacional de la tripulación y optimizar los estándares de seguridad operacional a nivel mundial.
- 1.21.11.3. El TAWS utiliza el Radio Altimetro como sistema sensor principal y se asocia a otros sistemas de navegación (INS /GPS), permitiendo determinar y predecir una alta razón de acercamiento contra el terreno, como ocurre en la fase de aproximación instrumental o aterrizaje.
- 1.21.11.4. Actualmente, tal como lo define OACI en las Normas y Métodos Recomendados (SARPS) a los Estados, diferentes autoridades aeronáuticas exigen este tipo de sistemas en su reglamentación.
- 1.21.11.5. En particular, la reglamentación chilena lo contempla en el DAR 06, y en forma específica está definido en la norma aeronáutica DAN 08 09.
- 1.21.11.6. El equipo TAWS da las siguientes indicaciones:
- 1.21.11.6.1. Excesiva razón de descenso.
- 1.21.11.6.2. Excesivo acercamiento con el terreno.
- 1.21.11.6.3. Razón negativa en el ascenso o pérdida de altura en la montada.
- 1.21.11.6.4. Vuelo contra el terreno sin estar configurado para el aterrizaje.
- 1.21.11.6.5. Excesiva desviación en la senda de planeo en una aproximación (ILS Glideslope).
- 1.21.11.6.6. Voz en los "callout", "Five Hundred", cuando la aeronave está bajo los 500 pies sobre el terreno hacia la pista.

Resumen de Requerimientos de TAWS (ICAO)

Tipo de avión	Tipo de Motor	MTOM	N° Pasajeros
TransporteComercial	Turbina	Más de 5700kg	Más de 9

Tipos de alerta de los sistemas TAWS

Modo	Condición	Sonido Alerta	Sonido Warning
1	Excessive descent rate	"SINK RATE"	"PULL UP"
2	Excessive terrain closure rate	"TERRAIN TERRAIN"	"PULL UP"
3	Excessive altitude loss after take-off or go-around	"DON'T SINK"	(no warning)
4a	Unsafe terrain clearance while gear not locked down	"TOO LOW - GEAR"	"TOO LOW - TERRAIN"
4b	Unsafe terrain clearance while landing flap not selected	"TOO LOW - FLAP"	"TOO LOW - TERRAIN"
4c	Terrain rising faster than aircraft after take-off	"TOO LOW - TERRAIN"	(no warning)
5	Excessive descent below ILS glide slope	"GLIDESLOPE"	"GLIDESLOPE"(1)

- 1.21.12. De acuerdo al listado de instrumentos y equipos que debía tener la aeronave (DAN 135 y DAN 08 09), ésta no tenía incorporado el sistema de alerta de proximidad de terreno (TAWS).
- 1.21.13. De los registros obtenidos en el CVR, no fue posible evidenciar que se utilizó durante la aproximación instrumental a la pista 05 de Viña del Mar, el Sistema Alertador de Altitud SHADIN AMS 2000 con que contaba la aeronave.

2. ANÁLISIS

- 2.1. Ambos Pilotos mantenían sus licencias de vuelo y certificados de aptitud psicofísica vigente, no encontrándose observaciones que pudieran haber generado alguna condición de riesgo.
- 2.2. La aeronave estaba con su certificado de aeronavegabilidad dentro de su período de validez al momento del accidente y su mantenimiento se realizaba de acuerdo a la normativa aeronáutica y sin observaciones.

- 2.3. La información recabada, respecto al peso y balance de la aeronave, demostró que ésta se encontraba bajo el peso máximo permitido y dentro de la envolvente de su centro de gravedad.
- 2.4. La empresa operadora estaba en posesión de un certificado de AOC vigente que le permitía efectuar transporte no regular de pasajeros.
- 2.5. La empresa operadora demostró que cumplía con el programa de mantenimiento aprobado para la aeronave por la Dirección General de Aeronáutica Civil, en un CMA contratado para realizar el mantenimiento de la aeronave. Además, este CMA se encontraba autorizado y habilitado en el tipo de aeronave.
- 2.6. El resultado de las inspecciones y revisiones efectuadas por el CMA contratado, no evidencian la existencia de discrepancias por daños o fallas existentes, previas al suceso, en los sistemas de la aeronave.
- 2.7. **Meteorología**
- 2.7.1. La información meteorológica entregada a los Pilotos al momento de iniciar la aproximación, 17 minutos antes del accidente, reportaba una reducción de visibilidad hacia el Sur (2.000 metros), y con un techo de 600 pies, condición que se redujo a la hora del accidente. La visibilidad, único requisito mandatorio para efectuar la aproximación, se mantuvo en 2.000 metros, visibilidad que se encontraba sobre los mínimos requeridos para la aproximación (1.600 metros).
- 2.7.2. Las reducciones meteorológicas fueron confirmadas por el Piloto del helicóptero que despegó a las 10:00 HL (aproximadamente 22 minutos después del accidente), quién señaló:...*“que estimo techo de 100 a 200 pies y visibilidad 1 a 2 km. reducidas por niebla, pero que permitían el vuelo visual de helicóptero”*.
- 2.7.3. Esta situación de condiciones meteorológicas de baja visibilidad y techo, estaba considerada por los Pilotos, como es posible observar en las conversaciones de cabina que se extractaron de la Caja Registradora de Voz en la Cabina (CVR), hecho que lo descarta como una situación imprevista a la cual se pudieran haber visto enfrentados.
-

2.8. Radio-ayudas

- 2.8.1. Las radio-ayudas del Aeródromo Viña del Mar se encontraban con su inspección vigente, lo cual permitía su uso.
- 2.8.2. La senda de planeo del sistema ILS se encontraba fuera de servicio e informado mediante NOTAM y en conocimiento de los Pilotos de la empresa.
- 2.8.3. Los informes de inspección realizados antes y después del accidente por técnicos de la DGAC, no reportaron mal funcionamiento de las radio ayudas. Por otra parte, personal del servicio de tránsito aéreo del aeródromo, remitió un listado de aeronaves que utilizaron las radio-ayudas durante los dos días siguientes al accidente, quienes tampoco reportaron novedades o problemas con la recepción de las señales de estos equipos.
- 2.8.4. Conforme a lo anterior, se descarta la participación de las radio-ayudas como elementos contribuyentes o causantes del accidente.

2.9. Factores Humanos

A partir de la información recabada en el proceso de investigación, de lo constatado a través del Grabador de Voz en Cabina (CVR) y la información grabada en el Registrador de Datos de Vuelo (FDR), los aspectos más relevantes, desde el punto de vista de los Factores Humanos, se pudo determinar que previo a la ocurrencia del accidente, se desarrollaron:

2.9.1. Incumplimiento de los principios de Cabina Estéril

- 2.9.1.1. En base a las comunicaciones internas de la tripulación en cabina, registradas por el CVR, se constató que durante el vuelo los tripulantes estuvieron involucrados en actividades no relacionadas directamente con la operación que estaban efectuando, no cumpliéndose el principio de “cabina estéril” en fases críticas de la operación del vuelo. De este modo:
 - 2.9.1.1.1. Durante el descenso al aeródromo, la tripulación estuvo escuchando música y mantuvo conversaciones no relacionadas con la aproximación instrumental que estaba en progreso. Asimismo, durante dos minutos, aproximadamente, la atención del Piloto al Mando estuvo puesta en un avión ambulancia, que arribaría

en el aeropuerto de Arturo Merino Benítez (SCEL). Más aún, se comunica con esta aeronave, consultándole acerca del lugar donde arribaría en SCEL.

2.9.1.1.2. En dos ocasiones, el Piloto al Mando intentó comunicarse por teléfono celular, aparentemente para entregar a otra persona, la información de arribo del avión ambulancia.

2.9.1.1.3. Durante el final de la fase anterior, en el alejamiento e inicio del viraje base, los tripulantes estuvieron relatando experiencias y conversando acerca de procedimientos ajenos a la tarea que debían ejecutar. El Copiloto realizó preguntas al Piloto al Mando respecto de aspectos reglamentarios, los que no aludían directamente al procedimiento que debían llevar a cabo en ese momento.

2.9.1.2. En consecuencia, en esos momentos del vuelo no se mantuvo un ambiente de trabajo dedicado exclusivamente a la operación, tendiendo estos temas a desviar la atención de los tripulantes, disminuyendo así su vigilancia de las tareas y el procedimiento que debían ejecutar.

2.9.1.3. Asimismo, al consultar el Copiloto al Piloto al Mando, respecto de temas que no estaban directamente relacionados con la aproximación instrumental que estaban realizando, junto con sacar al Piloto al Mando del contexto de la aproximación, se distraía de la realización de sus propias labores de monitoreo de vuelo, afectando la conciencia situacional en cabina.

2.9.2. **Complacencia y Exceso de Confianza de la Tripulación.**

2.9.2.1. La Flight Safety Foundation (FSF), ha identificado entre los factores contribuyentes de accidentes e incidentes ocurridos en fases de aproximación y aterrizaje (incluyendo CFIT), los "*riesgos asociados a complacencia (ej.: operaciones en aeropuertos conocidos por la tripulación) y el exceso de confianza (ej.: debido a alto nivel de experiencia en la aeronave por parte de la tripulación).*"²⁹

2.9.2.2. Al respecto, de acuerdo a los antecedentes recabados, el Piloto al Mando de la aeronave accidentada, contaba con un alto nivel de experiencia en el material.

²⁹Flight Safety Foundation (2000): *Approach-and-Landing Accident Reduction Briefing Note N°2.2*. Flight Safety Digest, August-November 2000.

Asimismo, en base a la información recopilada, se puede afirmar que ambos tripulantes estaban bastante familiarizados con la operación en el Aeródromo Viña del Mar, puesto que volaban regularmente a dicho Aeródromo. Lo anterior es consecuente con la opinión de los representantes de la compañía y Pilotos entrevistados.

- 2.9.2.3. Este alto nivel de experiencia de vuelo, conocimiento del aeródromo y familiarización con la operación, contribuyen a afirmar la confianza de la tripulación. En este caso, las señales de confianza excesiva y reflejo de la atmósfera distendida existente en cabina, se evidencian en los siguientes hallazgos:
- 2.9.2.3.1. La música de fondo existente en la cabina durante el inicio de la fase de descenso.
 - 2.9.2.3.2. El involucramiento del Piloto al Mando en actividades externas al vuelo en la fase de descenso al aeródromo (comunicación con avión ambulancia y llamadas telefónicas a través de su teléfono móvil).
 - 2.9.2.3.3. La no ejecución de los procedimientos estandarizados para el briefing del descenso y "callout" durante la aproximación.
 - 2.9.2.3.4. El contenido de las conversaciones de la tripulación durante distintas fases de la operación.
 - 2.9.2.3.5. El tono tranquilo de sus voces hasta el momento del impacto (evidenciado en las comunicaciones realizadas con la Controladora de Tránsito Aéreo y el registro del CVR).
 - 2.9.2.3.6. El hecho de que los tripulantes no hayan estado utilizando cinturones de seguridad en el momento del impacto.³⁰
- 2.9.2.4. En resumen, las actividades y el clima de cabina en el vuelo, son concordantes con un ambiente de complacencia y exceso de confianza, en el que las comunicaciones de la tripulación fueron una mezcla de conversaciones coloquiales y de aspectos personales (familiares). Así, no se advierte que la

³⁰En el proceso de investigación no se hallaron evidencias de que este comportamiento fuera habitual en los Pilotos.

tripulación estuviese sometida a presión operativa, estrés o preocupación por el desarrollo del vuelo instrumental que estaban realizando.

2.9.3. Briefing³¹ incompleto y no utilización de la Lista de Verificaciones:

Teniendo presente que la realización de los Briefing y uso de la Cartilla de Verificaciones permiten que las tripulaciones:

- Accedan a información útil o necesaria.
- Se preparen para un posible evento futuro.
- Definan un plan de trabajo y posible estrategia a seguir ante los imprevistos o situaciones de emergencia.
- Establezcan qué hacer en caso de frustrada en la aproximación,³²

Asimismo, durante las fases de descenso y aproximación, se recomienda a las tripulaciones aplicar listas de verificaciones, tanto para los procedimientos del avión como para el vuelo instrumental (chequeo del descenso, chequeo del circuito de espera y chequeo en final).

Al respecto, durante la investigación se pudo observar que:

2.9.3.1. Si bien en la fase de descenso y aproximación al Aeródromo Viña del Mar, el Copiloto realiza una breve revisión del procedimiento instrumental publicado sin trayectoria de planeo, esto no corresponde a un briefing formal y sistemático, según lo recomendado.

2.9.3.2. En la última etapa de la aproximación, previo al FAF, nuevamente se observa ausencia de chequeo cruzado para el aterrizaje. En cambio, en esta etapa, el Copiloto conversa acerca del despegue VFR Especial y otros aspectos no relacionados con la operación. Así, si bien en la fase final de aproximación y dos minutos trece segundos previos al impacto, la tripulación realizó algunos chequeos cruzados, en general es el Copiloto quien los conduce y la fraseología utilizada no es estándar.

³¹Briefing: Instrucciones sucintas previas a un vuelo. Es una actividad aeronáutica básica que actúa como una herramienta efectiva para contener el error humano y evitar olvidos. En general, en el briefing se recuerdan las acciones que se desarrollarán en la aproximación y qué cursos de acción se tomarán para cada escenario futuro.

³²Briefings: Un Curso sobre Factores Humanos para Pilotos, Manual de Referencia (1995), Capítulo 3: Límites y Capacidades Intelectuales del Piloto. Francia, Dedale, Octubre 1995., p.39.

- 2.9.3.3. En ninguna fase del vuelo la tripulación realiza un briefing de frustrada. Así, no se verifica el procedimiento en caso de no contar con referencias visuales ni las acciones a seguir ante la eventual ejecución de una aproximación frustrada. Al no explicitarse esto último, se dificulta el desarrollo de un modelo mental compartido del procedimiento a seguir (entre tripulantes), y da cuenta de una no consideración conjunta previa, de la maniobra de frustrada como un posible curso de acción en caso de no obtener referencias visuales.
- 2.9.3.4. En definitiva, no se aplicaron los briefings durante la aproximación ni se utilizaron las listas de chequeo para vuelo instrumental y de procedimientos normales en forma sistemática, durante las diferentes etapas del vuelo.
- 2.9.4. **Jerarquía en Cabina, Trabajo en Equipo y Liderazgo.**
- 2.9.4.1. Durante la fase de descenso al aeródromo, el Copiloto relata una experiencia en la que, junto a otro Piloto, habría aterrizado en condiciones meteorológicas marginales en Viña del Mar.
- 2.9.4.2. A partir del relato de esta experiencia, y tal como se consignó anteriormente, en la fase de inicio y viraje base, el Copiloto conduce el diálogo a aspectos del ámbito reglamentario y que son externos a la operación en desarrollo, realizando preguntas al Piloto, en forma similar a una actividad de instrucción. En particular, el Copiloto durante tres minutos le describe al Piloto que el Aeródromo Viña del Mar (SCVM), no tiene Zona de Control (CTR) y que la aproximación se hace bajo responsabilidad del piloto.
- 2.9.4.3. Posteriormente, el Copiloto pregunta al Piloto al Mando respecto a un tipo de procedimiento en SCVM, (despegar VFR Especial desde SCVM) señalándole que es imposible que él hubiese hecho este procedimiento en ese aeródromo.
- 2.9.4.4. En este contexto, el Copiloto se habría relacionado con el Piloto al Mando desde un rol que correspondería más a un instructor de vuelo, dificultando la jerarquía esperada y recomendada en una relación Piloto al Mando – Copiloto, afectando las conductas CRM³³.

³³Administración de Recursos de la Tripulación.

- 2.9.4.5. A su vez, estos cuestionamientos sitúan al Piloto al Mando en una posición incómoda y distrae su atención en la operación, en un contexto de alta carga de trabajo. En efecto, en tres ocasiones durante esta fase, se observa que el Piloto al Mando intenta encauzar el diálogo a la operación del vuelo que estaban realizando. No obstante, en ningún momento explicita a su Copiloto que deben enfocarse en dicha operación, sino que realiza chequeos de las altitudes del vuelo y al iniciar la fase final de aproximación, ante la insistencia del Copiloto respecto a un procedimiento VFR Especial, le contesta “*Sí, espérate, 0-49*”.
- 2.9.4.6. Se observa entonces que el Piloto al Mando no comunica asertivamente a su Copiloto que debían enfocarse en la aproximación, exhibiendo un rol pasivo, comportamiento que no es congruente con lo que se esperaría de las competencias CRM requeridas para un Piloto al mando.
- 2.9.4.7. Lo anterior, es especialmente relevante en este contexto en cuanto, tal como se señala en el CFIT-ALAR TOOL KIT de la Flight Safety Foundation, “*el rol del Piloto al mando en situaciones demandantes y complejas (ej: una aproximación en condiciones meteorológicas marginales, condiciones anormales de vuelo o emergencias) es una parte integral del entrenamiento CRM.*”³⁴
- 2.9.4.8. Lo anterior es congruente con lo señalado por los representantes de la empresa a la cual pertenecía la aeronave, respecto al rol del Piloto al mando de la aeronave accidentada en la empresa. De acuerdo al Gerente General de la empresa, la actitud del Piloto “*...tendía a representar al grupo, no entrando en conflicto e incluso evitándolo, e intentando no imponer sus ideas.*”
- 2.9.4.9. En la fase final de aproximación al aeródromo, dos minutos antes del impacto, las verbalizaciones de la tripulación se focalizan en algunos aspectos relativos a la operación. No obstante, ocurren ciertas interacciones que llaman la atención y que son concordantes con la inversión de autoridad observada en la fase anterior:
- 2.9.4.9.1. Ante una pregunta del Piloto al Mando respecto a la altura de chequeo en el punto final de la aproximación (1.600 pies en el FAF), el Copiloto, en vez de

³⁴Circular OACI 217-AN/132; Compendio sobre Factores Humanos N° 2 Instrucción de la Tripulación de Vuelo: Gestión de los Recursos en el Puesto de Pilotaje (CRM) e Instrucción de Vuelo orientada a la Línea Aérea (LOFT). Advisory Circular ACN: 120-51C Change; Subject: Crew Resource Management Training Date: 10-30-98.

entregar la información, no responde verbalmente sino que le indica visualmente donde se encuentra la información. En este diálogo se evidencia una falta de comunicación colaborativa de parte del Copiloto y de sinergia en la tripulación.

2.9.4.9.2. El Copiloto realiza indicaciones o recomendaciones del procedimiento en la fase final de la aproximación (*“después de los 4,1 hay que descender a 1000 y ahí mantenerse”*). Posteriormente; recomienda aumentar la razón de descenso y volar un poco más a la derecha. Este tipo de indicaciones, son coherentes con el rol de “instructor” que habría tendido a tomar el Copiloto.

2.9.4.10. En definitiva, todos los aspectos mencionados anteriormente, habrían afectado la sinergia y el trabajo en equipo de la tripulación de la aeronave, quienes, a pesar de ser pilotos altamente experimentados y bien calificados, no lograron complementarse ni gestionar los recursos con que contaban de modo eficiente y seguro para el desarrollo del vuelo. Así, la interacción entre los tripulantes en este vuelo, cumple con las características de una cabina anárquica³⁵.

2.9.5. **Aproximación Desestabilizada.**

A partir de la información obtenida del Registrador de Datos de Vuelo (FDR), se observan constantes cambios de actitud y rumbo de la aeronave, y que la trayectoria de vuelo de ésta, no se ajustó a lo recomendado en la cartilla de aproximación instrumental IAC 3 ILS X a pista 05. De este modo, se constató que:

2.9.5.1. El viraje base se efectuó una milla antes (9.0 MN) de lo publicado en la cartilla de aproximación instrumental (10 MN). Esto, sumado a las condiciones de viento de 300° con 08 nudos (componente de cola), dificultó la interceptación del localizador.

2.9.5.2. La tripulación no notifica cuando pasa por el Punto Final de Aproximación (FAF) ni realiza un chequeo conjunto de tiempo y altitud (Time Check 1,18 segundos).

2.9.5.3. Ante esta omisión de la notificación en el FAF, la Controladora de la Torre de Viña del Mar se comunica con la aeronave solicitando posición y el Copiloto responde

³⁵OACI, Formación de Tripulaciones de vuelo, Gestión del puesto de pilotaje (CRM). Circular N° 217/AN /132, Montreal, 1989. Wiener E. Kanki y Helmreich "Cockpit Resource Management Academic, Press. NY 1993. Briefings, Cap. 8, punto CRM 5.2.

indicando: "*milla tres y tres verdes*". Posteriormente, la Controladora da indicaciones de viento, pista y autorización de aterrizaje.

- 2.9.5.4. Esta comunicación dura aproximadamente diez segundos, desarrollándose en un contexto crítico de la operación, en el cual el Copiloto debía realizar el "cross check" de apoyo y su rol de monitoreo del vuelo.
- 2.9.5.5. Entre el FAF³⁶ y el Punto de Aproximación Frustrada (MAP), la razón de descenso publicada es de 677 pies por minuto y el tiempo es de 1 minuto y 18 segundos, para 120 nudos terrestres. Esta recomendación no fue considerada por la tripulación, quienes, al encontrarse fuera de la trayectoria publicada, establecieron una razón de descenso de 1.200 pies por minuto.
- 2.9.5.6. Esta razón de descenso excede incluso la razón máxima de descenso recomendada por FSF para aproximaciones estabilizadas, de 1000 pies por minuto.
- 2.9.5.7. En relación al Piloto Automático, el Grabador de Voz en Cabina (CVR) no registró alarmas ni la realización de chequeos para configurarlo. Esto es relevante porque su uso facilita el desarrollo de una aproximación estabilizada, permitiendo una gestión de vuelo más controlada, disminuyendo la carga de trabajo de la tripulación.
- 2.9.5.8. En síntesis, se observa que durante la fase final de aproximación al Aeródromo Viña del Mar, la tripulación efectuó una aproximación desestabilizada. Así, pese a que en la fase final habrían intentado realizar algunas correcciones en la trayectoria, no detuvieron el descenso al alcanzar la altitud mínima de descenso (MDA), en condiciones que operativamente y de acuerdo al procedimiento instrumental publicado, es mandatorio. Esto explica el por qué la aeronave impactó por primera vez contra un árbol, 0.48 MN (aproximadamente 850 metros) antes del punto en donde debería haber alcanzado la mínima de 1.000 pies indicados.

³⁶ Punto final de la aproximación (Final Approach Fix)

2.9.6. Pérdida de conciencia situacional de la tripulación.

La información proveniente de los instrumentos de vuelo y de las ayudas a la navegación, es muy relevante para mantener la conciencia situacional de los pilotos. En este orden de ideas, los sistemas alertadores de altitud y los radio-altímetros, son herramientas que permiten prevenir accidentes en las fases de aproximación y aterrizaje. Este tipo de equipos contribuyen a mantener una aproximación estabilizada y una conciencia situacional vertical.

En este caso, la información disponible y utilizada por la tripulación, no fue óptima para que se formaran un esquema mental adecuado de su condición de vuelo. Lo anterior, debido a la no utilización de equipos disponibles o por la ausencia de instrumentos que podrían haber actuado como defensas de última línea para evitar el impacto contra el terreno. En particular:

- 2.9.6.1.1. A partir del análisis del CVR, se observó que el Sistema de Gestión de Altitud (AMS 2000) no fue utilizado por la tripulación. De haber sido utilizado, este instrumento les podría haber permitido tener una advertencia de la altitud de la aeronave.
 - 2.9.6.1.2. Pese a que la normativa nacional señala el uso de Sistemas de Alarma y Precaución al Terreno (TAWS) en este tipo de operaciones, en cuanto funcionan como una defensa para evitar accidentes de tipo CFIT, la aeronave no contaba con este sistema.
 - 2.9.6.1.3. Flight Safety Foundation recomienda el uso de Radio Altímetro. Al respecto, es importante precisar que, de acuerdo a lo señalado por esta organización, éste es considerado un instrumento clave para la mantención de la conciencia situacional vertical, porque aumenta el nivel de alerta de las tripulaciones respecto a la distancia precisa del avión sobre el terreno y permite evitar errores de configuración del setting barométrico (ventanilla de Kollsman).
 - 2.9.6.1.4. Por otra parte, a partir del reporte meteorológico, la tripulación contaba con la siguiente información: visibilidad del lugar 2000 mts. y techo de nubes de 600 pies sobre el terreno (AGL). En este contexto, y siendo la Altitud Mínima de Descenso (MDA) de 1.000 pies con respecto al nivel medio del mar (539 pies
-

AGL), la tripulación tomó la decisión de establecer una razón de descenso de 1.200 pies por minutos, realizando una proyección incorrecta de su trayectoria y no monitoreando adecuadamente su altitud durante la aproximación final, lo que los llevó a descender en vuelo controlado por debajo de la altitud mínima de descenso (MDA) publicada.

- 2.9.6.1.5. El tono de voz y contenido de las comunicaciones realizadas por la tripulación durante los últimos sesenta segundos, permite reafirmar que perdieron la conciencia situacional colectiva y no detectaron que la aeronave se encontraba descendiendo directo al terreno, con una gran razón de descenso, lo cual los llevó a impactar inadvertidamente contra un primer obstáculo (árbol) y posteriormente con el terreno (CFIT).

2.10. Lo observado en el lugar del accidente

- 2.10.1. Del análisis de los restos de la aeronave, es posible deducir que ésta se encontraba volando en la prolongación del eje de la pista 05 del Aeródromo Viña del Mar (SCVM).
 - 2.10.2. La selección de los equipos de navegación y de radio-ayudas, correspondían a las frecuencias de los diferentes equipos del aeródromo. De igual forma, los instrumentos indicaban concordancia respecto al eje de aproximación y la altitud correspondiente al terreno en donde impactó la aeronave.
Todo lo anterior, indica que la aeronave estaba realizando la aproximación instrumental a la pista del aeródromo SCVM, hecho que también concuerda con los registro del voz de la aeronave (CVR), en donde fue posible escuchar que los Pilotos estaban realizando la aproximación ILS X a la pista 05, sin trayectoria de planeo.
 - 2.10.3. La totalidad de daños encontrados en la aeronave, fueron producto del impacto contra los obstáculos encontrados mientras estaba en vuelo y finalmente contra el terreno.
-

- 2.11. La aproximación, analizada a partir de los datos de las cajas registradoras de datos (FDR y CVR)**
- 2.11.1. A través de la lectura, peritaje e interpretación de los datos recopilados de las cajas registradoras de datos, se puede apreciar que los Pilotos estaban conscientes del tipo de aproximación que estaban realizando, las restricciones meteorológicas existentes, como asimismo, los mínimos publicados para el tipo de aproximación no precisa que estaban volando.(MDA 1.000 pies)
- 2.11.2. Conforme a los datos registrados en el FDR³⁷, durante el último minuto de la aproximación, la razón de descenso promedio fue de 1.500 pies por minuto (ppm), valor que se encuentra por sobre lo sugerido para una aproximación estabilizada (no más de 1.000 ppm).
- 2.11.3. Respecto a las variaciones de rumbo, durante estos últimos 60 segundos, hubo numerosas correcciones dentro de las cuales existió un tramo en donde, en 19 segundos, hubo una variación de 17 grados. A partir de ese punto, las correcciones siguieron siendo numerosas, llegando a corregir 5 grados en los siguientes 5 segundos. En general, durante el tramo final de la aproximación, a aproximadamente 3 millas del umbral de pista, la aeronave estuvo volando en una constante corrección de rumbos para interceptar el curso de la aproximación, hecho que deja al descubierto que la aeronave no se encontraba dentro de los parámetros de una aproximación estabilizada, la cual considera sólo pequeños cambios de rumbo e inclinaciones alares.
- 2.11.4. Otro aspecto a considerar, asociado a lo anterior, dice relación con la técnica de aproximación ILS, donde se señala que, en la medida en que se acerca al localizador, las correcciones deben ser cada vez menores, debido al aumento de la velocidad con que se desplaza el CDI³⁸, hecho que se contradice con lo observado en las grabaciones del FDR, en donde se observan numerosos cambios de velocidad, rumbo y razones de descenso.

³⁷ Flight Data Recorder (Grabación de datos de vuelo)

³⁸ CDI: Indicador de Curso.

- 2.11.5. En los registros de voces de la cabina, se aprecia que ambos Pilotos estaban ciertos de la altitud mínima que exigía la aproximación no precisa que se encontraban realizando y de las condiciones meteorológicas existentes.
- 2.11.6. De acuerdo a los registros de voces de cabina (CVR), la tripulación no realizó un briefing formal de la aproximación ILS X a pista 05 SCVM sin Trayectoria de Planeo, como tampoco de la frustrada, pese a que con las condiciones meteorológicas existentes, existía la posibilidad de no ver la pista durante la aproximación y por ende, frustrar la aproximación.
- 2.11.7. A través del análisis de los registros del CVR, no se escucha ningún tipo de alarmas auditivas en la cabina. Ante esto, se descarta que el dispositivo o sistema alertador de altitud SHADIN AMS 2000, alertara a la tripulación de estar próximo a alcanzar una altitud predeterminada.
- 2.11.8. No se escuchó alarma por desactivación del Piloto automático, lo cual indicaría que no estaba siendo utilizado.
- 2.11.9. Ya pasado el Punto Final de Aproximación (FAF), el incremento de la razón de descenso (sobre 1.200 ppm³⁹), más allá de lo sugerido para una aproximación estabilizada (1.000 ppm), y mucho mayor a la que establece la cartilla de aproximación (667 ppm), habría llevado a la aeronave a una condición en donde, para detener el descenso y nivelar a la altitud mínima de la aproximación, habría requerido de un mayor anticipo, debido a la inercia del descenso.
- 2.11.10. La información registrada en el FDR resulta coincidente con los restos encontrados en terreno (tales como el árbol con el cual se produjo el primer impacto, los restos del estabilizador y timón de profundidad derecho que fueron desprendidos, entre otros). Así, los registros indican una disminución brusca de la velocidad, un cambio de rumbo hacia el Este (debido al impacto del estabilizador derecho de la aeronave), como asimismo, el registro de fuerzas G negativas (debido a que al impactar el empenaje, la tendencia del avión es a bajar la nariz), todo ello en un mismo instante.

³⁹Ppm: Pies por minuto.

2.12. Condiciones mecánicas y motores

- 2.12.1. Los peritajes efectuados a los motores y las hélices, como asimismo lo declarado por testigos que se encontraban cerca del lugar, al momento del accidente, indican que éstos habrían impactado con potencia, ante lo cual se descarta la posibilidad de falla de estos componentes.
- 2.12.2. Tanto en los peritajes, como en la información obtenidas de las cajas registradoras de datos (CVR y FDR), no se detectó la existencia de malfuncionamiento de algún sistema de la aeronave, que pudiera haber sido un factor causal o contribuyente al accidente.
- 2.12.3. No existen evidencias que los Pilotos hayan detectado, comentado o identificado algún tipo de falla en la aeronave o sus sistemas.

3. CONCLUSIONES

- 3.1. La tripulación tenía su licencia vigente y estaba habilitada para volar la aeronave.
- 3.2. Los Pilotos cumplían con los requerimientos reglamentarios, encontrándose habilitados técnica y psicofísicamente para el vuelo.
- 3.3. Ambos Pilotos contaban con una vasta experiencia de vuelo y estaban familiarizados con la operación en el Aeródromo Viña del Mar. El Piloto al Mando era un piloto experimentado en el material Dornier 228 y el Copiloto contaba con un amplio conocimiento de los procedimientos instrumentales para este tipo de operación, siendo instructor de este tipo de vuelo.
- 3.4. En el Programa de Seguridad Operacional de la Empresa se observó una falta de registros que permitan verificar el cumplimiento de lo estipulado. En particular, respecto al entrenamiento y capacitaciones programadas para el personal aeronáutico, no se pudo establecer que efectivamente la tripulación haya realizado dicho entrenamiento.
- 3.5. La documentación técnica, los peritajes e inspecciones realizadas a la aeronave indican que no existen antecedentes que pudieran indicar algún tipo de falla mecánica que pudieran haber sido causal o contribuyente al accidente.
-

- 3.6. La visibilidad horizontal, en los momentos previos al accidente, era de 2.000 metros conforme a lo reportado en los METAR, información que estaba en conocimiento de la tripulación y permitía realizar la aproximación ILS X pista 05 SCVM sin senda de planeo (mínimo publicado 1.600 metros).
 - 3.7. La radioayudas no fueron causal ni contribuyeron al accidente, al no existir registro de malfuncionamiento antes, durante y posterior al accidente. La senda de planeo, que se encontraba inoperativa, estaba en conocimiento de la tripulación.
 - 3.8. Durante las distintas fases de la aproximación instrumental, los tripulantes estuvieron involucrados en conversaciones y actividades no relacionadas directamente con la operación, afectando el principio de "cabina estéril", desviando su atención de sus tareas y del procedimiento instrumental que debían ejecutar.
 - 3.9. Las actividades y el clima de cabina en el vuelo son concordantes con un ambiente de complacencia, en el que se realizaron briefings incompletos en la fase de descenso y aproximación, no se utilizaron cinturones de seguridad y se ejecutó una aproximación desestabilizada. Así, la excesiva confianza de la tripulación, producto de la experiencia de vuelo con que contaban y familiarización con la operación que estaban realizando, no permitieron una adecuada identificación de amenazas y consecuente gestión de los riesgos asociados a este tipo de procedimiento instrumental.
 - 3.10. La distracción de los tripulantes en actividades y comunicaciones ajenas a la operación, falta de comunicación colaborativa y asertiva, el ambiente de complacencia y distensión presente en la cabina, y la inversión de roles, habrían afectado la sinergia y el trabajo en equipo de la tripulación de la aeronave, quienes, a pesar de ser pilotos con una amplia experiencia y calificación, no lograron complementarse ni utilizar los recursos con que contaban de modo eficiente y seguro para el desarrollo del vuelo.
 - 3.11. La tripulación no contó con información de ciertos instrumentos que le habrían permitido mantener su conciencia situacional de la posición vertical, tales como
-

el Piloto Automático (Director de Vuelo), Sistema de Gestión de Altitud (AMS 2000) y Sistema de Alarma y Precaución de Proximidad al Terreno (TAWS).

- 3.12.** Todos los aspectos anteriores, afectaron el proceso de toma de decisiones de los tripulantes, quienes decidieron corregir la razón de descenso aumentándola a 1.200 pies por minuto o más, acompañado de numerosos cambios longitudinales de rumbo, no cumpliendo así con el concepto de “aproximación estabilizada”, perdiendo su conciencia situacional vertical, lo que los llevó a descender en vuelo controlado por debajo de la Altitud Mínima de Descenso publicada (MDA) hasta impactar contra el terreno (CFIT).

4. CAUSA

Impacto en vuelo controlado contra el terreno (CFIT), a una milla náutica al sureste del umbral de la pista 05 de SCVM, al descender más allá de la Altitud Mínima de Descenso (MDA) publicada para la aproximación instrumental ILS X, sin senda de planeo, del Aeródromo Viña del Mar.

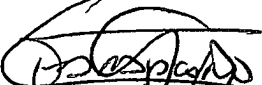
5. FACTORES CONTRIBUYENTES

- 5.1.** No aplicación de los conceptos de Gestión de Recursos de la Tripulación (CRM).
- 5.2.** No uso de las listas de verificación.
- 5.3.** No realizar los briefing de la maniobra a ejecutar.
- 5.4.** Pérdida de la conciencia situacional de la tripulación.
- 5.5.** No mantener Cabina Estéril durante la aproximación.
- 5.6.** Complacencia y exceso de confianza de los pilotos.
- 5.7.** Aproximación instrumental no estabilizada.
- 5.8.** Falta y/o no uso de equipos y sistemas de apoyo al vuelo.

6. RECOMENDACIONES

- 6.1.** Difundir al Sistema Aeronáutico Nacional los resultados obtenidos en la investigación, resaltando la importancia del CRM.
 - 6.2.** Promocionar y aplicar el concepto de Aproximación Estabilizada.
-

- 6.3. Recomendar a las empresas operadoras la necesidad de contar con sistemas alertadores de altitud/altura en las aeronaves sobre 5.700 Kg o más de nueve pasajeros.



CÉSAR ARAYA CANO
ÁEREA OPERACIONES



ALONSO LEFNO SCHAAF
PRESIDENTE DE JIAA



ALEX SOLÍS DÍAZ
ÁREA TÉCNICA

ANEXOS

- Anexo "A" Informe Técnico.
- Anexo "B" Informe Meteorológico.
- Anexo "C" Informe NAVAGA.
- Anexo "D" Informe de Tránsito Aéreo.
- Anexo "E" Informe de Factores Humanos
- Anexo "F" Fotografías
- Anexo "G" Peritajes

DISTRIBUCIÓN

- EJ. N° 1.- FISCALÍA LOCAL DE VIÑA DEL MAR
 - EJ. N° 2.- DGAC., DPA, Expediente
- 