



INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN ACCIDENTE DE AVIACIÓN N°1957-21

Accidente de aviación que afectó a una aeronave fabricada por Piper Aircraft modelo PA-32R-301 ocurrido el 24 de septiembre del 2021 en la pista 19 del Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), comuna de La Reina, Región Metropolitana.

Antecedentes

LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CONSIDERA LAS NORMAS Y MÉTODOS RECOMENDADOS (SARPS) ESTABLECIDOS EN EL ANEXO 13, “INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN”, AL CONVENIO DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL (OACI), Y LO ESTABLECIDO EN EL “REGLAMENTO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN” (DAR-13), 3RA. EDICIÓN, APROBADO POR DECRETO SUPREMO N° 302 DE FECHA 20 DE OCTUBRE DE 2020, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL EL 12 DE FEBRERO DE 2021.

LA TÉCNICA UTILIZADA Y LOS PROCEDIMIENTOS INVESTIGATIVOS, ESTÁN ORIENTADOS A LA DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS QUE ORIGINARON EL SUCESO, Y NO OBEDECEN A OTROS FINES QUE NO SEAN LA PREVENCIÓN. EL USO DE LOS RESULTADOS AQUÍ ALCANZADOS, DE SER UTILIZADOS PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LA PREVENCIÓN, PODRÍA TERGIVERSAR LOS RESULTADOS ESPERADOS.

Contenido

Antecedentes	1
Contenido.....	2
Lista de abreviaturas y términos.....	4
Reseña del suceso.....	5
1. Información Factual	5
1.1 Antecedentes del vuelo	5
1.2 Lesiones de personas	6
1.3 Daños a la aeronave	6
1.4 Otros daños	6
1.5 Información sobre la tripulación.....	6
1.5.1 Piloto al mando	6
1.5.2 Experiencia de vuelo.....	7
1.6 Información de la aeronave	7
1.6.1 Información general	7
1.6.2 Motor.....	7
1.6.3 Hélice.....	8
1.6.4 Combustible	8
1.6.5 Documentación de abordo	8
1.6.6 Carga de la aeronave.....	8
1.6.7 Estado de mantenimiento de la aeronave	9
1.7 Información meteorológica	10
1.8 Ayudas para la navegación	10
1.9 Comunicaciones.....	10
1.10 Registradores de vuelo	10
1.11 Información del aeródromo	11
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	11
1.13 Información médica y patológica	21
1.14 Incendios.....	21
1.15 Aspectos de supervivencia.....	21
1.16 Ensayos e investigación.....	21
1.17 Información sobre organización y gestión	21

1.18	Información adicional	21
1.19	Relatos.....	23
1.20	Técnicas de investigación útiles o eficaces	25
2.	Análisis	25
3.	Conclusión.....	27
4.	Causa y factores contribuyentes.....	28
5.	Recomendaciones sobre seguridad.....	28
6.	Listado de apéndices.....	29

Lista de abreviaturas y términos

AFIS	Servicio de información de vuelo de aeródromo
AIP	Publicación de información aeronáutica
CCCM	Comienzo del crepúsculo civil matutino
CG	Centro de gravedad
CMA	Centro de Mantenimiento Aeronáutico
DA	Directiva de Aeronavegabilidad
DAN	Normativa Aeronáutica Nacional
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil
DMC	Dirección Meteorológica de Chile
DME	Equipo telemétrico
EVCA	Extensión de la Vigencia del Certificado de Aeronavegabilidad
FCCV	Fin del crepúsculo civil vespertino
GAMET	Pronóstico de área para vuelos a baja altura
OMA	Organización Mantenimiento Aprobada
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
METAR	Informe Meteorológico Aeronáutico Ordinario
PV	Peso vacío
PMD	Peso máximo de despegue
SCTB	Código OACI identificación Aeródromo Eulogio Sánchez
TAF	Pronóstico (meteorológico) de área terminal o de aeródromo
UTC	Tiempo universal coordinado

Reseña del suceso

El día 24 de septiembre del 2021, un piloto al mando de una aeronave del tipo avión fabricada por Piper Aircraft modelo PA-32R-301, aterrizó de emergencia en la pista 19 del Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), debido a que no se extendía la pierna de nariz del tren de aterrizaje. A consecuencia del suceso, el piloto al mando y su pasajero resultaron ilesos, mientras que la aeronave resultó con daños.

1. Información Factual

1.1 Antecedentes del vuelo

El 24 de septiembre del 2021, el piloto al mando de una aeronave Piper Aircraft modelo PA-32R-301, perteneciente a un club aéreo, despegó desde SCTB, en compañía de un pasajero, para realizar un vuelo local de recreación.

Posteriormente, el piloto al mando fue autorizado para aterrizar en el mismo aeródromo. Durante la preparación de la aeronave para el aterrizaje, y después de bajar el interruptor de bajada del tren de aterrizaje, observó que la luz verde de indicación de posición abajo y asegurada de la pierna de la nariz, no se encendió. Ante esta situación, realizó el procedimiento normal de subida y bajada del tren de aterrizaje, no logrando confirmar físicamente que la pierna de nariz del tren de aterrizaje hubiese bajado y asegurado.

A consecuencia de lo anterior, el piloto al mando solicitó al controlador tránsito aéreo de turno en el Aeródromo Eulogio Sánchez (SCTB), la autorización para realizar una pasada baja, a fin de que este pudiera corroborar visualmente si la pierna de nariz estaba abajo.

Después de la pasada baja, el controlador de tránsito aéreo notificó al piloto al mando, que la pierna de nariz del tren de aterrizaje estaba en una posición anormal, sin extenderse totalmente a la posición abajo, ante lo cual, el piloto solicitó mantenerse sobre el campo (aeródromo), para realizar el procedimiento de bajada de emergencia del tren de aterrizaje estipulados por el manual de vuelo, sin poder lograr que la pierna de nariz bajara.

A raíz de lo anterior, el piloto procedió a declarar emergencia y realizar una aproximación normal a la pista 19 del SCTB, y realizar un aterrizaje apoyado en las ruedas de las piernas principales del tren de aterrizaje.

1.2 Lesiones de personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales	.-.	.-.	.-.	.-.
Graves	.-.	.-.	.-.	.-.
Menores	.-.	.-.	.-.	.-.
Ninguna	01	01	.-.	02
Total	01	01	.-.	02

1.3 Daños a la aeronave

Tren de aterrizaje: Portalones de la pierna de nariz con desgastes. Terminal (rod end) del cilindro actuador de pierna de nariz, deformado. Cilindro actuador de la pierna de nariz con desgastes. Mecanismo articulador de pierna de nariz, trabado.

Motor: Tubos de escape con desgastes.

Hélice: Tres palas con desgastes.

1.4 Otros daños

No aplicable.

1.5 Información sobre la tripulación

1.5.1 Piloto al mando

Edad	62	
Nacionalidad	Chilena	
Tipo de licencia	Piloto Privado de Avión	
Habilitaciones	Clase	Monomotor terrestre
	Tipo	No aplica
	Función	No aplica
Examen médico	Vigente	Si
	Apto	Si
Sucesos anteriores	No tiene	

1.5.2 Experiencia de vuelo

Experiencia	Horas de vuelo
Total	317:36
En el material	08:48
24 horas previas	00:00
7 días previos	04:30
90 días previos	04:18
Fuente de información	Bitácora personal de vuelo del piloto

1.6 Información de la aeronave

1.6.1 Información general

Aeronave	Avión
Fabricante	Piper Aircraft Inc.
Modelo	PA-32R-301
Nº Serie	32R-8113078
Año Fabricación	1981
Horas de servicio al día del suceso	6.525:13 horas
Pesos Certificados	Peso Vacío 2.216 libras
	Peso Máximo Despegue 3.600 libras
Última inspección Anual	27/11/2020 a las 6.505:61 horas, inspección periódica de 100 horas /Anual, inspecciones especiales y cumplimiento de DA/AD y DAN.

1.6.2 Motor

Fabricante	LYCOMING
Modelo	IO-540-K1G5D
Número de Serie	L-21181-48A
Última inspección	27/11/2020 de 100 horas/Anual

1.6.3 Hélice

Fabricante	HARTZELL
Modelo	HC-C3YR-1RF
Número de Serie	DY-1448
Última inspección	27/11/2020 de 100 horas/Anual

1.6.4 Combustible

Las muestras obtenidas desde la aeronave eran de color azul y no evidenciaron visualmente, la existencia de contaminantes (sólidos ni con agua). La aeronave utilizaba combustible de aviación 100 LL, y se encontraba conforme a lo recomendado por el fabricante de la aeronave.

1.6.5 Documentación de abordo

Documentación	Condición
Certificado de Matrícula	Sin observaciones
Certificado de Aeronavegabilidad	Dentro de la fecha de expiración.
Manual de vuelo	Sin observaciones
Bitácora de vuelo	Sin observaciones

1.6.6 Carga de la aeronave

De acuerdo con los antecedentes entregados por el piloto al mando, el peso de la aeronave al momento del aterrizaje, es el siguiente:

Pesos	PV	2.208,9 libras
	Piloto	220,0 libras
	Pasajero	220,0 libras
	Carga	40,0 libras
	Combustible	288,0 libras
	Aceite	7,5 libras
	Peso al despegue	2.984,4 libras
	PMD	3.600,0 libras
Centro de Gravedad	Límites	Entre (+83,5") y (+95,0") hasta los 3.200 libras

	CG al momento del suceso	84,8 pulgadas
--	--------------------------	---------------

NOTA: De acuerdo con los datos anteriores, el peso de la aeronave se encontraba bajo el peso máximo de aterrizaje (3.600 lb.) y el CG 84,8 pulgadas se encontraba dentro del rango para la aeronave.

1.6.7 Estado de mantenimiento de la aeronave

El 27/11/2020, a 19:52 horas de servicio de la aeronave, previo al suceso investigado (6.505:61 horas de servicio de la aeronave), se dio término a la última Inspección Anual (Mantenimiento Obligatorio) de acuerdo con lo dispuesto en la norma operación aplicable al tipo de aeronave, DAN 92 Volumen I (Regla de operación para la aviación no comercial aviones pequeños, con motores convencionales, planeadores y globos), y la DAN 43 (Mantenimiento).

La última Inspección Anual se efectuó en mismo Club Aéreo, el cual poseía la capacidad para efectuar el mantenimiento a la aeronave, además contaba con la habilitación en el tipo y modelo de aeronave y con capacidad para efectuar Inspecciones Anuales. Al finalizar los trabajos, en la conformidad de mantenimiento, fue establecida que la aeronave se encontraba en condición Aeronavegable¹. Durante la Inspección Anual, se dio cumplimiento a la Directiva de Aeronavegabilidad (DA) emitida por la FAA (Federal Aviation Administration) N° 93-05-10, asociado con la inspección al tren de aterrizaje de nariz, cuyo objetivo era determinar la existencia de grietas en las soldaduras en el soporte del motor cerca de los bujes superiores de los soportes de arrastre de la pierna de nariz del tren de aterrizaje, y cuya existencia podría afectar la retracción o extensión de la pierna de nariz del tren de aterrizaje y por ende provocar daños sustanciales o pérdida de control del avión. No se registraron observaciones.

El 30/12/2020, en conformidad a lo establecido en la norma DAN 21 (Certificación de productos y partes), la DGAC otorgó la tercera Extensión de la Vigencia del Certificado de Aeronavegabilidad (EVCA) al Certificado de Aeronavegabilidad del tipo estándar N°15.485/2017 a la aeronave, con una fecha de expiración del 31/12/2022.

¹ Según DAN 92 Volumen I, es la condición de una aeronave, motor o hélice, cuando se encuentra conforme a su Certificado de Tipo y en condición de operación segura.

Posterior a la última Inspección Anual, en la bitácora de mantenimiento de la aeronave se realizaron los siguientes trabajos de mantenimiento:

- Pruebas e inspección de altímetro, sistema de presión estática-pitot y sistemas automáticos de reporte de altitud de presión (a realizar cada 24 meses).
- Inspección Anual a extintor de incendio.
- Pruebas e inspección de transmisor localizador de emergencia.
- Carga de batería y limpieza de terminales (a realizar cada 50 horas/90 días).

El piloto al mando posterior al suceso registró en la bitácora de vuelo la siguiente discrepancia: *“Aterrizaje sin el tren de aterrizaje desplegado”*.

NOTA: Se revisó la bitácora de la aeronave y su documentación de mantenimiento los últimos 24 meses, en busca de alguna nota o acción correctiva, referido a notas de aterrizajes duros o brusco declarados por pilotos, durante los diferentes vuelos programados por el club aéreo.

1.7 Información meteorológica

El informe Técnico Operacional N°376/21, de la Dirección Meteorológica de Chile, (DMC) concluyó para SCTB, lo siguiente:

Según la información obtenida, el viento entre las 13:00 y 15:00 hora local, varió de viento calma a viento norte con una intensidad de 5 nudos (10 km/h aprox.). Se presentaron buenas condiciones de visibilidad y nubosidad, por sobre los mínimos establecidos por el aeródromo. La temperatura del aire osciló entre 28° y 31°C, durante este período.

1.8 Ayudas para la navegación

No aplicable.

1.9 Comunicaciones

Las comunicaciones entre el piloto y la torre de control permitieron confirmar la posición anormal de la pierna de nariz del tren de aterrizaje y finalmente que el piloto decidiera efectuar un aterrizaje de emergencia en la pista 19 en el aeródromo SCTB.

1.10 Registradores de vuelo

No aplicable.

1.11 Información del aeródromo

De acuerdo con la Publicación de Información Aeronáutica (AIP), Volumen I, Listado Aeródromos Terrestres en Chile, las características del aeródromo son las siguientes:

Nombre	Eulogio Sánchez
Designador OACI	SCTB
Coordenadas	Latitud: 33° 27' 25" S
	Longitud: 70° 32' 50" W
Elevación	649 metros / 2.129 pies.
Pistas	01/19
Dimensiones	966 x 30 metros
Tipo de superficie	Asfalto
Horas de operación	CCCM / FCCV
Uso	Público.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

El sitio del suceso está conformado por la pista 19 del aeródromo SCTB, en las coordenadas Latitud 33° 27' 2,34" S y Longitud 70° 32' 47,81" W, con una elevación de 2.129 pies (649 metros), donde la aeronave se deslizó sobre la superficie de asfalto de la pista hasta detener su avance a 33 metros al norte de la calle de rodaje “BRAVO”, conforme a la imagen N° 1.



Imagen N°1. Punto de detención de la aeronave en la pista 19 (SCTB).

La aeronave fue encontrada inclinada hacia adelante y apoyada sobre su parte delantera, específicamente sobre dos de las tres palas de la hélice, conforme a las fotografías N°1 y N°2.



Fotografía N°1. Vista general de la aeronave.



Fotografía N°2. Vista lateral de la aeronave, después del aterrizaje de emergencia.

La aeronave fue levantada desde la cola, siendo verificado que la pierna de nariz del tren de aterrizaje estaba en recorrido hacia abajo y trabada, debiéndose aplicar presión manual para destrabarla, extenderla y asegurarla, conforme a las fotografías N°3 y N°4.



Fotografía N°3. Pierna de nariz en posición anormal.



Fotografía N°4. Pierna de nariz del tren de aterrizaje, trabada o en recorrido

En la aeronave y en el área adyacente, no se observó presencia de filtraciones de aceite, combustible ni de líquido hidráulico.

Las tres palas de la hélice tenían desgastes y deformaciones hacia atrás, producto del arrastre y del impacto con giro de contra la superficie de la pista, conforme a la fotografía N°5.



Fotografía N°5. Daños en las palas de la hélice.

Los tubos de escape estaban parcialmente desgastados, al igual que ambos portalones de la pierna de nariz, en su parte delantera, conforme a la fotografía N°6.



Fotografía N°6. Daños en portalones de pierna de nariz y tubos de escape.

En la cabina de mando, no se observó presencia de objetos sueltos.

El interruptor de posición de tren de aterrizaje estaba en posición DOWN (abajo) y las luces de posición de color verde con sus respectivos cubiertas, conforme a la fotografía N°7.



Fotografía N°7. Interruptor y luces de posición del tren de aterrizaje.

Los neumáticos estaban inflados, sin cortes ni desgastes.

La aeronave fue levantada desde su parte posterior, por personal de mantenimiento de un OMA aprobado por la DGAC y habilitado en el tipo de aeronave, con la finalidad de extender la pierna de nariz del tren de aterrizaje y trasladarla fuera de la pista.

Inicialmente se trató de bajar la pierna de nariz, para lo cual se requirió que dos personas ejercieran hacia abajo hasta destrabarla, no logrando el objetivo debido a que se encontraba trabada.

Para liberar la presión del actuador de la pierna de nariz del tren de aterrizaje, fue desconectado el cilindro actuador, desde el punto de sujeción en el pozo del tren de nariz, para extenderla y asegurarla mecánicamente en posición abajo. Posteriormente, la aeronave fue desplazada hacia un hangar de propiedad del club aéreo, ubicado en el mismo aeródromo.

INSPECCIÓN Y PRUEBA FUNCIONAL AL TREN DE ATERRIZAJE

Posteriormente, con el apoyo del OMA y con la aeronave en gatas y asegurada, se efectuó una inspección a los componentes del sistema del tren de aterrizaje.

Inicialmente, se verificó que el tren de nariz no aseguraba.

Fue energizada la aeronave con su propia batería para revisar el sistema de indicación de la posición abajo y asegurado. Con la pierna de nariz destrabada, las tres luces verdes de posición abajo y asegurado, se encendieron sin observaciones.

La luz roja que señalaba que las piernas no estaban aseguradas, se encendió sin observaciones.

La bocina de alarma al colocar el acelerador hacia ralentí sonó, sin observaciones.

El amortiguador de la pierna de nariz se observó sin filtraciones.

La bancada de motor en las zonas de apoyo de la pierna de nariz del tren de aterrizaje, no evidenció la presencia de fracturas que contribuyeran a que no asegurara. La inspección se realizó considerando las instrucciones establecidas en el AD FAA N° 93-05-10.

Los componentes del sistema de aseguramiento de la pierna de nariz no evidenciaban presencia de daños por corrosión ni se encontraron partes sueltas.

Los resortes estaban instalados y sin observaciones.

En la bomba hidráulica se revisó el nivel de líquido hidráulico, encontrándose en su máximo nivel, sin observaciones. El líquido hidráulico, no evidenció presencia de contaminantes.

Las mangueras y conectores eléctricos hacia la bomba hidráulica (Power pack) estaban conectadas sin observaciones.

No se observó presencia de ferretería suelta en las piernas y sus componentes estaban lubricados.

Las piernas del tren principal actuaron en todos sus recorridos y aseguraron sin observaciones.

Fue verificado que el cilindro actuador de la pierna de nariz del tren de aterrizaje correspondía al número de parte 11-17, número de serie 455-987, y que al ser accionado no operaba normalmente.

El vástago del pistón del actuador de la pierna de nariz no se deslizaba libremente, durante su recorrido, en toda su extensión. No se observó presencia de filtraciones externas.

El terminal (rod end), que se conectaba al mecanismo de pivote de la pierna estaba doblado.

Fue desmontado el cilindro hidráulico actuador de la pierna de tren nariz desde la aeronave y llevado a un taller especialista en componentes hidráulicos.

INSPECCIÓN Y PRUEBA FUNCIONAL AL CILINDRO ACTUADOR DE LA PIERNA DE NARIZ.

En un taller especialista en componentes hidráulicos, fue realizada una inspección inicial estableciéndose que el cilindro actuador correspondía al número parte 11-17 con el número de serie 455-987, conforme a la fotografía N°8 y que el vástago del pistón del cilindro actuador tenía su terminal (rod end), doblado y el vástago se desplazaba a través del orificio de la tapa del cilindro con dificultad al extenderse.



Fotografía N°8. Actuador de la pierna de nariz.

Posteriormente, se efectuó un desarme del actuador de la pierna de nariz, detectando que la tapa del cilindro no asentaba correctamente.

Para el desmontaje de la tapa del cilindro actuador de la pierna de nariz, se debió golpear y forzar. Esto debido al esfuerzo de torsión ejercida por el vástago del pistón del cilindro contra las paredes del mismo cilindro actuador.

Fue inspeccionado internamente, el cilindro actuador encontrándose marcado el pistón en la pared lateral del cilindro, daño atribuible a la torsión ejercida por el vástago por un desplazamiento anormal.

Fue verificada la condición de los sellos del pistón del actuador de la pierna nariz, los cuales presentaban desgastes y deformación producto del tiempo de uso.

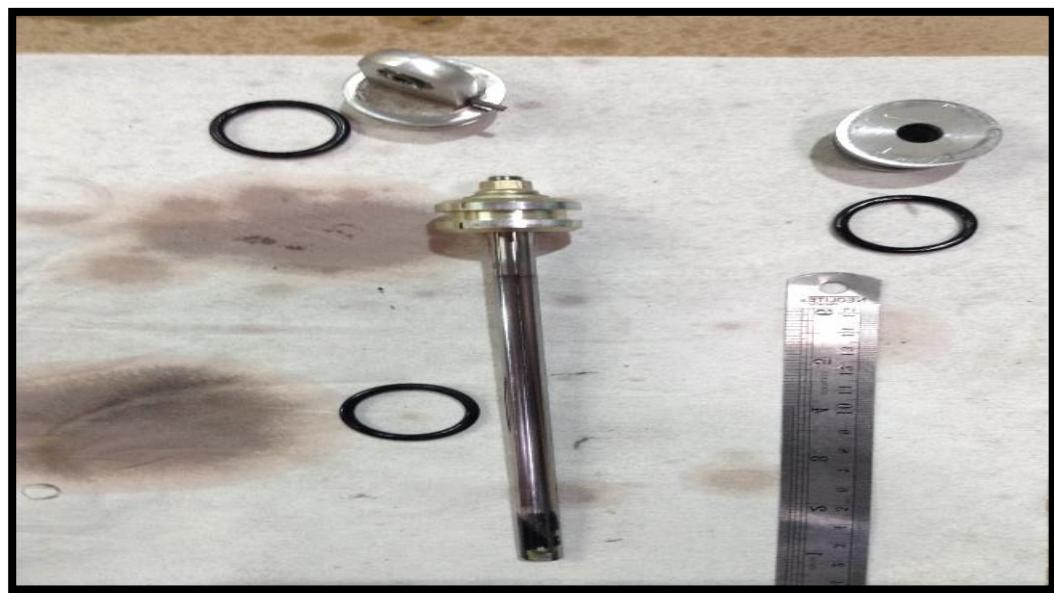
Fue armado nuevamente el actuador de la pierna de nariz con las mismas piezas, sin esfuerzos y alineados.

Fue probado el actuador de la pierna de nariz en banco de pruebas, de forma estática, para verificar filtraciones internas como dinámica, para verificar recorridos, resultando ambas pruebas sin observaciones.

El informe emitido por el taller en componentes hidráulicos concluyó que producto de las inspecciones y pruebas realizadas, el actuador hidráulico no presentaba problemas de funcionamiento ni filtraciones y que la dobladura del terminal (rod end) se podría deber a un golpe que produjo un sobre esfuerzo ejercido por otro componente del tren de aterrizaje, como, por ejemplo: aterrizajes duros o bruscos (punto de pivoteo).

El equipo investigador corroboró el desarme del cilindro actuador de la pierna de nariz y realización de una inspección, conforme a las fotografías desde la N°9 a la N°12, que evidenció la existencia de las siguientes observaciones:

- Pistón del vástagos del cilindro actuador con desgaste en un solo lugar.
- O-rings del pistón con desgastes.
- Interior del cilindro actuador con marcas (solo a un costado).
- Tapa y guía del vástagos del pistón del cilindro actuador estaba desalineada y apretada en su alojamiento, con daños en sus bordes (virutas).
- Terminal (rod end), ubicado en el extremo del vástagos del pistón del cilindro actuador, deformado.



Fotografía N°9. Vista de componentes internos del cilindro actuador



Fotografía N°10. Tapa de cilindro actuador de la pierna de nariz.



Fotografías N°11 y N°12. Vistas del terminal (rod end), deformado.

1.13 **Información médica y patológica**

No aplicable.

1.14 **Incendios**

No aplicable.

1.15 **Aspectos de supervivencia**

El piloto y el pasajero, abandonaron la aeronave por sus propios medios.

Los arneses y cinturones de seguridad se encontraron en buenas condiciones y aseguraban correctamente.

Los asientos se desplazaban y aseguraban en la posición seleccionada, no evidenciando la existencia de daños.

El equipo transmisor de emergencia (ELT), no se activó a consecuencia del aterrizaje de emergencia debido a que la aeronave se deslizó por la pista.

El extintor de incendio estaba en condición servible, no siendo requerido su uso.

1.16 **Ensayos e investigación**

No aplicable.

1.17 **Información sobre organización y gestión**

No aplicable.

1.18 **Información adicional**

Según el Manual de Servicio Piper de un PA-32R-301/301T, número de parte 761 719, este tipo de aeronave está equipada con un tren de aterrizaje triciclo retráctil, operado hidráulicamente por una bomba reversible accionada eléctricamente, conforme al diagramas N° 1, N° 2, N°3 y N°4.

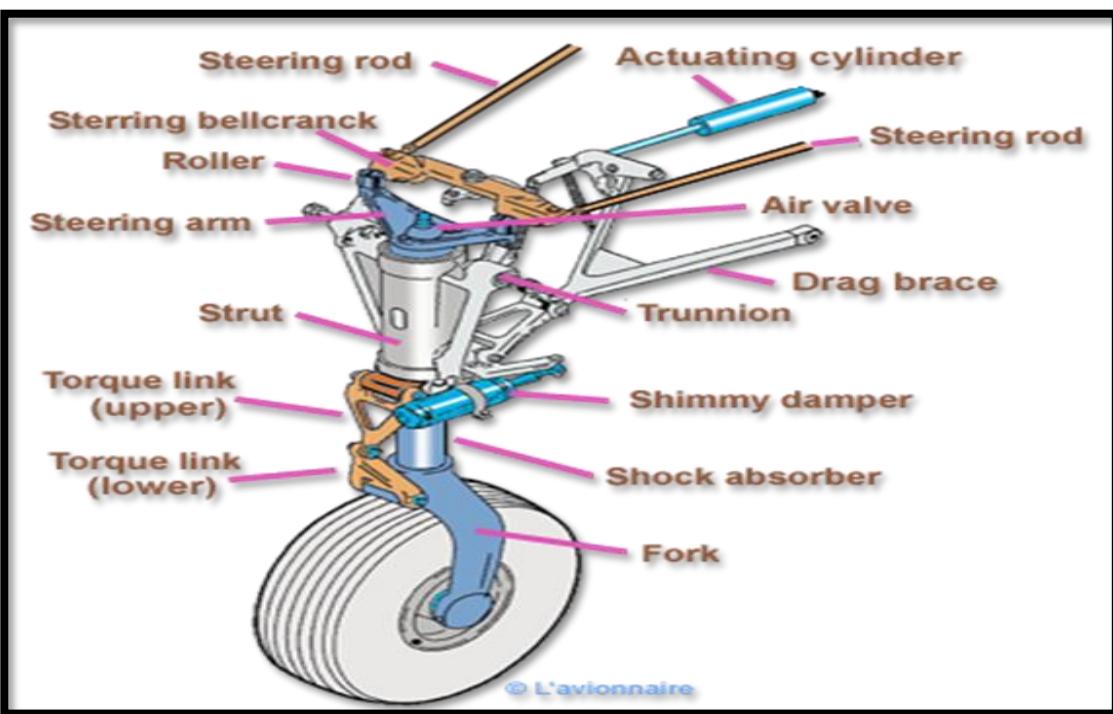
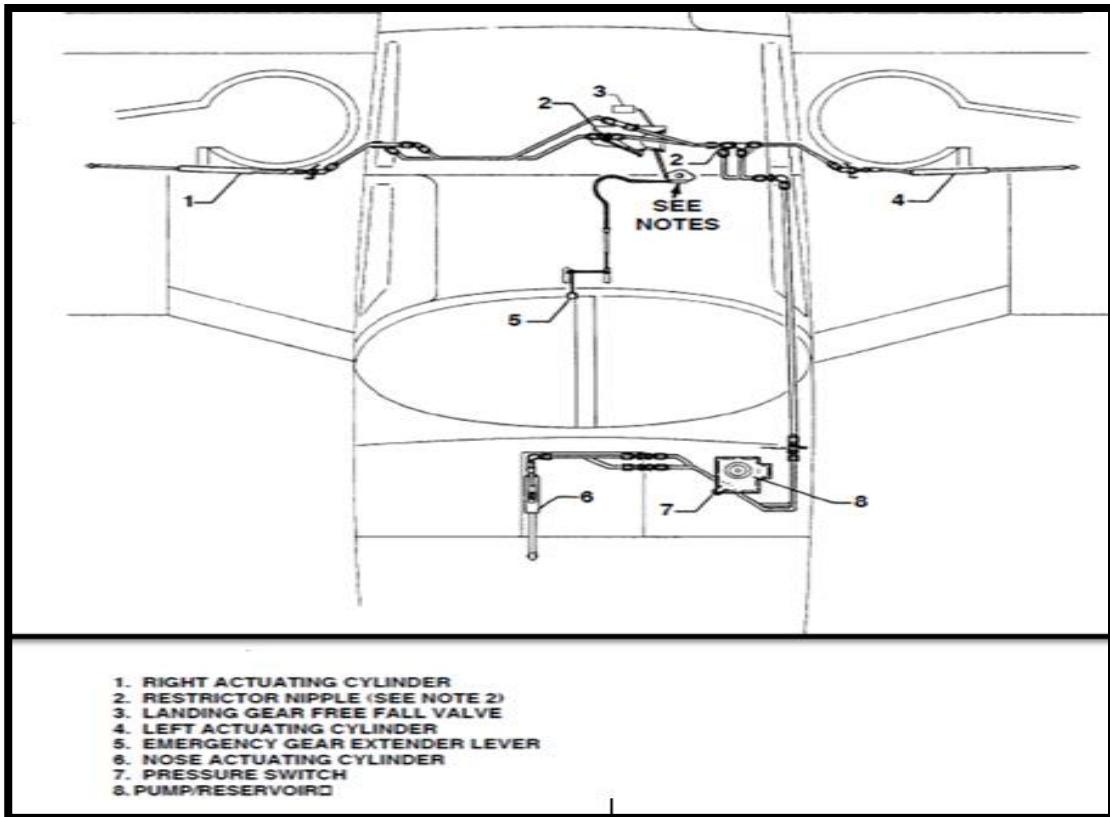


Diagrama N° 2. Componentes de la pierna de nariz del tren de aterrizaje.

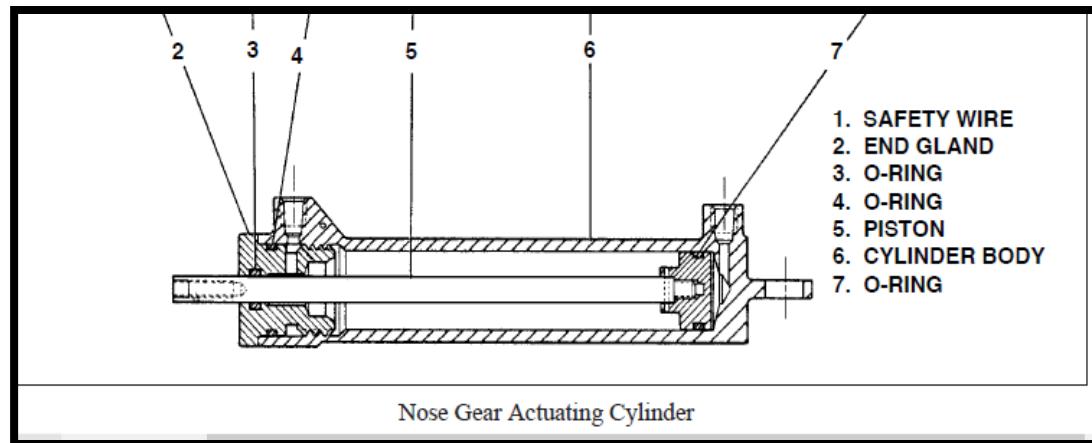


Diagrama N°3 Vista referencial de un cilindro actuador de la pierna de nariz del tren de aterrizaje.



Diagrama N°4. Vista referencial de un terminal (ROD END)

1.19 Relatos

Extracto del relato del piloto al mando

El piloto al mando indicó, que el día 24 de septiembre de 2021, aproximadamente a las 13:04 hora local, presentó un plan de vuelo local, con la finalidad de realizar un vuelo recreativo por la ciudad, despegando en compañía de un pasajero, desde la pista 19 del Aeródromo de Tosalaba.

Posteriormente cuando se configuraba para realizar la aproximación final hacia la pista 19, redujo velocidad y procedió a bajar el tren de aterrizaje y notó que la luz de color

verde correspondiente a la pierna del tren de nariz, no se encendió, realizando este procedimiento en tres oportunidades no consiguiendo que bajara ni asegurara la pierna de nariz. Ante esta situación, solicitó al personal de turno de control de tránsito aéreo en SCTB realizar una pasada baja para que visualmente se verificará la posición del tren de aterrizaje y la torre le comunicó que la pierna de nariz se encuentra en posición anormal, sin extenderse completamente.

Indicó que solicitó permanecer sobre el campo donde estuvo por aproximadamente 40 minutos, realizando todos los procedimientos que establece el manual del avión, sin resultados positivos.

Finalmente, sin lograr que el tren asegurara, declaró emergencia y posteriormente realizó una aproximación normal aterrizando ilesos.

[**Extracto del relato del pasajero**](#)

El pasajero indicó que, una vez que el piloto configuraba la aeronave para el aterrizaje, se percataron que la luz del tren de nariz no se encendió, comentó que el piloto realizó este procedimiento en tres oportunidades, para posteriormente realizar una pasada baja por la pista a fin de que la torre confirmara la posición del tren de nariz, confirmando que estaba en una posición anormal. El piloto realizó el procedimiento de emergencia, sin resultados positivos, por lo que declaró emergencia aterrizando en la pista 19, resultando ambos ilesos.

[**Controlar de tránsito aéreo de turno en el aeródromo Eulogio Sánchez**](#)

El controlador indicó que cuando se encontraba en control local, la aeronave involucrada en el suceso solicitó efectuar pasada baja para verificación de rueda de nariz debido a no confirmación de asegurado.

Relató que, efectuada la pasada baja a las 16:36 UTC, solicitó al piloto al mando mantener vertical a fin de lograr asegurar la rueda de nariz de forma manual. Posterior a la pasada, el piloto solicitó efectuar nuevamente una pasada baja a las 17:00 UTC, a fin de corroborar si la rueda de nariz estaba en la posición correcta, lo que no se logró. A las 17:08 UTC el piloto declaró emergencia y aterrizó a las 17:17, realizó un aterrizaje a baja velocidad tocando primeramente la pista con el tren principal para luego apoyar el resto de la aeronave la que se arrastró unos metros debido a la falta de la rueda de nariz.

Supervisor de mantenimiento

Un supervisor relató que, al momento de aterrizar la aeronave, el tren de nariz no venía asegurado. Además, observó que la aeronave se deslizó en su parte frontal inferior. Indicó que el avión quedó detenido en la pista con la nariz apoyada sobre la pista. Además, señaló que el investigador encargado, autorizó a mover la aeronave hasta dependencias del hangar de propiedad del operador. Para lo cual, comenzó el trabajo bajando la cola de la aeronave, al momento de intentar bajar la rueda de nariz, ejerciendo fuerza dos personas, no lograron el objetivo. La maniobra se logró con dificultad, debiendo liberar la presión del cilindro actuador del tren de nariz (descontentándolo). Una vez abajo la pierna de nariz, procedió a asegurar todas las piernas del tren de aterrizaje, para mover la aeronave hacia el hangar.

Una vez en el hangar, y en presencia del equipo investigador, se levantó la aeronave sobre gatas y se efectuaron pruebas funcionales, las que indicaron que la pierna de nariz no aseguraba.

Posteriormente fue desmontado el actuador desde su base, encontrándose el terminal (ROD END), doblado, para ser enviado a un taller habilitado en componentes hidráulicos.

Durante el desarme del actuador de la pierna de nariz, fue observada la dificultad para desmontar dicho actuador, a tal punto que se debió golpear para lograr desmontar la tapa delantera de dicho actuador. Durante el desmontaje de la tapa, observó virutas que estaban en el vástago, atribuible a una deformación, lo que habría bloqueado el movimiento del pistón del cilindro para bajar la pierna de nariz.

1.20 Técnicas de investigación útiles o eficaces

No aplicable.

2. Análisis

La verificación de la licencia y habilitación del piloto permitió establecer que contaba con los requisitos exigidos reglamentariamente para operar la aeronave en el vuelo en que se produjo el suceso investigado, no existiendo observaciones.

La revisión de los registros de mantenimiento permitió establecer que el operador cumplía con el mantenimiento obligatorio (Inspección Anual) establecido por la DGAC para este tipo de aeronave.

El mantenimiento de la aeronave era realizado por una OMA, aprobado por parte de la DGAC, habilitado en el tipo y modelo de aeronave, la cual estableció en la última inspección, terminada 19:52 horas de servicio antes del accidente, que a esa fecha se encontraba en condición Aeronavegable.

La revisión de la bitácora de mantenimiento y de vuelo no evidenció la existencia de acciones correctivas después de la última inspección anual, asociada con fallas o discrepancias en el tren de aterrizaje. Además, durante esta revisión no se encontró ninguna alguna acción correctiva realizada a la aeronave, relacionada con algún aterrizaje duro o brusco en los vuelos anteriores al suceso.

Durante la inspección realizada en presencia del equipo investigador con apoyo de personal de mantenimiento, se realizó una prueba funcional a la bomba hidráulica, constatando que operaba normalmente y las luces de advertencia (verde y roja) iluminaban sin observaciones, descartándose sus funcionamientos eléctricos o hidráulicos como factores contribuyentes o causantes del suceso investigado.

La misma prueba funcional, permitió además establecer que la pierna de nariz del tren de aterrizaje no aseguraba, en la posición abajo o desplegada. Además, se detectó una deformación en el terminal (Rod End), que conectaba el pistón del cilindro actuador con la pierna de nariz, no permitiendo su aseguramiento.

El resultado de la inspección del cilindro actuador de la pierna de nariz, en un CMA habilitado en sistema hidráulicos, permitió establecer en la inspección inicial que el terminal (ROD END), estaba doblado y el vástago del pistón se desplazaba con dificultad.

La inspección de cada componente del cilindro actuador permitió establecer que la tapa del lado de salida del vástago estaba forzada y cargada hacia un lado, producto del esfuerzo por torsión ejercida por el vástago al doblarse el terminal (ROD END), lo cual también produjo que el pistón produjera marcas en las paredes internas del cilindro actuador.

En cuanto a la deformación del terminal (ROD END) del vástago del cilindro actuador, se podría atribuir a un golpe o sobre esfuerzo, ejercido por otro componente del tren de aterrizaje, necesariamente durante aterrizajes previos al suceso, lo que contribuyó a que la pierna de nariz no se extendiera ni asegurara durante el último vuelo en la posición abajo, junto con las otras piernas.

En relación con el vuelo, el piloto al mando realizó el procedimiento de extensión normal y de emergencias al tren de aterrizaje, no pudiendo extender y asegurar el tren

de nariz, debiendo aterrizar de emergencia en la pista 19 del aeródromo Eulogio Sánchez.

Todo lo anterior, puede ser atribuido a una falla del vástago del cilindro actuador de la pierna de nariz (desalineación), produciendo una deformación en el terminal (ROD END), que no permitió que el tren de nariz pudiese extenderse y asegurara en la posición abajo.

Los otros daños encontrados en la aeronave son atribuibles al arrastre sobre la pista 19 del Aeródromo Eulogio Sánchez, durante el aterrizaje con el tren de aterrizaje de nariz, sin extender.

En relación con la información meteorológica del aeródromo donde ocurrió el suceso, y según lo relatado por los testigos, no se observaron fenómenos meteorológicos que afectaran a la operación, descartándose estos elementos como causantes o contribuyentes en el suceso.

3. Conclusión

La verificación de la licencia y habilitación del piloto permitió establecer que contaba con los requisitos reglamentarios.

La revisión de los registros de mantenimiento cumplía con lo establecido por la DGAC. No evidenció la existencia de acciones correctivas, asociadas con fallas o discrepancias en el tren de aterrizaje o alguna nota asociada a aterrizajes duros o bruscos

La operación normal y de emergencia del tren de nariz, no permitió desplegar y asegurar la rueda de nariz durante el vuelo.

Se detectó la presencia de una deformación en el terminal (ROD END), que conecta el pistón del cilindro actuador con la pierna de nariz, no permitiendo su aseguramiento cuando se despliega el tren de aterrizaje de nariz.

El terminal (ROD END), estaba doblado y el vástago del pistón se desplazaba con dificultad.

La tapa del lado de salida del vástago estaba forzada y cargada hacia un lado, producto del esfuerzo por torsión.

En cuanto a la deformación del terminal (ROD END) del vástago del cilindro actuador, esto se podría atribuir a un golpe o sobre esfuerzo, ejercido por otro componente del tren de aterrizaje.

Los daños en el cilindro actuador se podrían haber ocasionado durante un aterrizaje anterior, lo que contribuyó a que el tren de nariz se atascara durante la bajada o el despliegue durante el vuelo del suceso.

Los daños encontrados en la aeronave son coherentes con la dinámica del suceso

La meteorología en el aeródromo no fue causante o contribuyente en el suceso.

4. Causa y factores contribuyentes

Causa

Contacto anormal de la aeronave contra la superficie de la pista 19 de SCTB, durante un aterrizaje de emergencia, debido a que no se desplegó y aseguró la pierna del tren de nariz.

Factores contribuyentes

Posibles aterrizajes bruscos anteriores al suceso, que produjeron daños en el cilindro actuador del pistón

La existencia de una deformación en el terminal (ROD END) del vástago del cilindro actuador de la pierna de nariz.

Obstrucción en el desplazamiento del vástago del cilindro actuador de la pierna de nariz.

5. Recomendaciones sobre seguridad

Departamento Prevención de Accidentes DGAC

Remitir a las partes interesadas, el resultado de la investigación, para fines de prevención.

Asimismo, incorporar la recomendación de difundir a la Comunidad Aeronáutica, Clubes Aéreos y Aviación General, entre otros, a través de la página Web institucional o cualquier otro medio de comunicación efectivo.

Departamento Seguridad Operacional DGAC

Recomendar a los clubes aéreos incluir en sus procedimientos en el que deben reforzar las medidas de seguridad cuando los pilotos planifiquen maniobras que puedan generar algún riesgo operacional, especialmente en las prácticas de

aterrizajes, las cuales debieran ser supervisadas con un piloto de mayor experiencia en el material.

El operador debe reforzar la conciencia y seguridad operacional a los pilotos del Club Aéreo para que dejen constancia en las respectivas bitácoras, tales como, cuando se realicen aterrizajes duros o bruscos, en cualquier modalidad de vuelo, que implique una revisión por daños o no, por parte de la unidad de mantenimiento a cargo, para descartar o no, medidas a realizar y evitar consecuencias futuras, al no ser informadas a tiempo.

6. Listado de apéndices

No hay.