



**MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL  
COMISIÓN INVESTIGADORA DE ACCIDENTES  
E  
INCIDENTES DE AVIACIÓN**



**INFORME FINAL**

**Schweizer G-164B  
CX-BVQ-R**

**Ruta Nacional Nº 19, 40 Km al Oeste de la  
Ciudad de Treinta y Tres  
Departamento de Treinta y Tres**

**26 de setiembre de 2021**

## **ADVERTENCIA**

El presente Informe es un documento técnico que refleja el punto de vista de la Comisión Investigadora de Accidentes de Aviación, en relación con las circunstancias en que se produjo el accidente objeto de la investigación, con sus causas y con sus consecuencias.

De conformidad a lo señalado en las Normas y Métodos Recomendados Internacionales – Anexo 13 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, “INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN”, el único objetivo de la investigación de accidentes o incidentes, será la prevención de futuros accidentes e incidentes.

El propósito de esta actividad no es determinar la culpa o responsabilidad alguna.

La investigación tiene carácter exclusivamente técnico, sin que se haya dirigido a la declaración o limitación de derechos, ni de responsabilidades personales o pecuniarias. La conducción de la investigación ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba y sin otro objeto fundamental que la prevención de futuros accidentes.

Los resultados de la investigación no condicionan ni prejuzgan los de cualquier expediente sancionador.

## INDICE

Advertencia.	I
Índice.	II
Abreviaturas.	IV
Informe Final, Incidente Grave de Aeronave de Aviación General.	1
Sinopsis.	
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.	2
1.1 Antecedentes del vuelo.	
1.2 Lesiones a personas.	
1.3 Daños sufridos por la Aeronave.	3
1.4 Otros daños.	
1.5 Información sobre el personal.	
1.5.1 Piloto al mando.	
1.6 Información sobre la aeronave.	
1.6.1 Aeronave.	
1.6.2 Accidente previo.	4
1.6.3 Cilindro Nº7.	
1.7 Información Meteorológica.	5
1.8 Ayudas para la navegación.	
1.9 Comunicaciones.	
1.10 Información de aeródromo.	
1.11 Registradores de vuelo.	
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto.	7
1.13 Información médica y patológica.	
1.14 Incendio.	
1.15 Supervivencia.	
1.16 Ensayos e investigaciones.	8
1.17 Información sobre organización y gestión.	
1.18 Información adicional.	
1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces.	
2. ANÁLISIS.	
2.1 FACTOR MATERIAL.	
2.2 FACTOR HUMANO.	
2.3 FACTOR OPERACIONAL.	
2.4 FACTOR MEDIO AMBIENTE.	9
3. CONCLUSION.	
3.1 Conclusión.	

**3.2 Causas probable.**

**3.2.1 Factores contribuyentes.**

**4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD.**

# SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

## 1. INTRODUCCIÓN

1.1 En este apéndice se presenta una lista de símbolos y abreviaturas que pudieran ser utilizados en el Informe final. Obsérvese que entre las abreviaturas se presentan símbolos constituidos por letras.

## 2. SÍMBOLOS

° Grado [ejemplos °C (temperatura) y 1° (ángulo)]  
 % Por ciento [ejemplo 95% de velocidad de fan (NI)]  
 ' Minuto  
 " Segundo, pulgada  
 ~, ≈ aproximado, aproximadamente igual

## 3. ABREVIATURAS

### A

AAC Autoridad Aeronáutica Civil  
 AIG Accident & Incident Group (Investigación de Accidentes e Incidentes)  
 AIP Aeronautical Information Publication  
 Publicación de información aeronáutica  
 Art Artículo

### B

BR Bruma  
 BKN Broken 5/8 a 7/8 de nubes (Fragmentadas)

### C

C.I.A.I.A. Comisión Investigadora de Accidentes e Incidentes de Aviación  
 cm Centímetros  
 CP Código Postal

### D

DINACIA Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica  
 DME Equipo radiotelemétrico

### E

ELT Emergency Locator Transmitter (Transmisor de localización de emergencia)

### F

FEW 1 A 2 octas de nubes (Algunos)  
 ft Feet (Pie, pies) Unidad de medida de distancia

### H

hs Hora(s)

### I

IFR Reglas de vuelo por instrumentos  
 In Inch (") pulgada. Unidad de longitud

### K

kg Kilogramo(s) Unidad de peso  
 km/h Kilómetros por hora  
 kt Knot -Nudo(s) Unidad de medida de velocidad

### L

Lbs libras (unidad de peso)

L Litro(s)  
 LT Local Time (Hora Local)

### M

m Metro(s) medida de distancia  
 MET Meteorológico  
 Meteorología  
 Servicios meteorológicos  
 MSW Master Switch Wheel

### N

Nº Número

### O

OACI Organización de Aviación Civil Internacional  
 OMA Organización de Mantenimiento Aeronáutico  
 OT, O/T Orden de trabajo  
 Overhaul Inspección mayor

### P

PAPI Sistema indicador de trayectoria para la aproximación de precisión.

### Q

Qxxxx Valor de QNH

### R

RPM Revoluciones por minuto  
 RWY Runway (pista)

### S

S/N Serial Number (Número de Serie)  
 SSP Programa de Gestión Estatal de la Seguridad Operacional  
 STC Supplement Type Certificate (Certificado Tipo Suplementario)

### T

TDN Tiempo Desde Nuevo  
 TDUI Tiempo Desde Última Inspección  
 TWR Torre de control de aeródromo

### U

UTC Universal Time Coordinated (Tiempo universal coordinado)

### V

VOR Radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia  
 VHF Muy alta frecuencia (30 a 300 MHz)

### W

WDI Wind Direction Indicator (Indicador de la dirección del viento)

### Z

Zulu, GMT, Hora de referencia mundial

# INFORME FINAL

## INCIDENTE GRAVE DE AERONAVE DE AEROAPLICACIÓN

<b>MATRICULA:</b>	CX-BVQ-R
<b>PESO MAXIMO</b>	2358.68 Kg. (5200 Lbs.)
<b>FABRICANTE:</b>	SCHWEIZER
<b>MODELO:</b>	G-164B
<b>EXPLOTADOR:</b>	Uruguayo
<b>LUGAR:</b>	Ruta 19 a 40 km de Treinta y Tres
<b>FECHA:</b>	26/09/2021
<b>HORA:</b>	12:50

Nota: las horas son aproximadas y están expresadas en hora Oficial Uruguay (UTC -3), a menos que se indique lo contrario.

La notificación se realizó por parte del piloto a la C.I.A.I.A.

La C.I.A.I.A. tomó a su cargo la investigación del accidente de conformidad con lo establecido en el Art. N°92 de la Ley N° 14.305 Código Aeronáutico Uruguayo, y el Decreto 160/13 Reglamentario de la CIAIA. Asimismo, tendrá a su cargo la divulgación del informe.

Dirección: Av. Wilson Ferreira Aldunate (ex Cno. Carrasco) 5519 CP 14002.  
Telefax: +598 26014851. Aeropuerto Internacional de Carrasco, Gral. Cesáreo L. Berisso. Departamento de Canelones, República Oriental de Uruguay.

Mail: [ciaia@mdn.gub.uy](mailto:ciaia@mdn.gub.uy)

Se realizó la notificación, acorde al Anexo 13, al Estado fabricación de la aeronave y del motor, Estados Unidos de Norte América y al SSP de la DINACIA.

### Sinopsis.

En un vuelo de aplicación de herbicida, la aeronave comenzó a vibrar. El motor comenzó a hacer contra explosiones. El piloto decidió aterrizar en una ruta nacional, en la cual no existía tránsito terrestre, en esos momentos.

La aeronave aterriza sin inconveniente.

El incidente grave se configuró en el aterrizaje en la ruta nacional n° 19, 40 km al Oeste de la ciudad de Treinta y Tres, departamento de Treinta y Tres, próximo a las 12:50 hs local.

El piloto evacuó ileso y por sus propios medios de la aeronave.

No hubo fuego

El suceso ocurrió con luz diurna.



## 1. INFORMACIÓN FACTUAL

### 1.1 Antecedentes del vuelo.

El día del suceso se estuvo aplicando 125 hectáreas de herbicida sin inconvenientes.

Luego, se cargó para 45 hectáreas, y en ese vuelo es que acontece el suceso. Cuando el motor comenzó a vibrar se suspendió la aplicación.

Se inició un ascenso para buscar una pista cercana, el motor comenzó a fallar y a hacer contra explosiones.

El piloto se percató que la ruta nacional n°19 se encontraba libre de tránsito terrestre en sus cercanías, por lo cual decidió aterrizar en la misma.



Imagen 1. CX-BVQ-R, luego de haber sido retirada de la ruta y llevada a un campo lindero

### 1.2 Lesiones a personas.

LESIONES	TRIPULACIÓN	PASAJEROS	TOTAL	OTROS
Mortales	-	-	-	-
Graves	-	-	-	-
Leves	-	-	-	-
Ninguna	1	-	1	-
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>



### 1.3 Daños sufridos por la Aeronave.

La aeronave no sufrió daños en el aterrizaje.

### 1.4 Otros daños.

No existieron otros daños.

### 1.5 Información sobre el personal.

#### 1.5.1 Piloto al mando.

<b>Sexo</b>	Masculino
<b>Nacionalidad</b>	Uruguay
<b>Fecha de nacimiento</b>	05/12/1989
<b>Licencia</b>	Piloto comercial
<b>Habilitaciones</b>	Monomotores y multimotores terrestres. Piloto aeroplano. Instrumentos avión.
<b>Tipos de aeronave voladas</b>	C182, G164, C177, L8, BE55
<b>Horas totales</b>	668.9
<b>Horas en el tipo de aeronave</b>	62.66
<b>Horas en los últimos 90 días</b>	13.33
<b>Horas en los últimos 7 días</b>	6.42
<b>Horas en los últimos 24 h</b>	3.67
<b>Ultimo Certificado Médico</b>	31/08/2022 Clase 1

### 1.6 Información sobre la aeronave.

#### 1.6.1 Aeronave.

<b>Fabricante</b>	Schweizer Aircraft Corp.
<b>Modelo</b>	164B
<b>Matrícula</b>	CX-BVQ-R
<b>Número de Serie</b>	790B
<b>Certificado aeronavegabilidad</b>	2701
<b>Tipo de tren</b>	Convencional
<b>Propietario</b>	Uruguayo.
<b>Explotador</b>	Uruguayo
<b>T.D.N.</b>	2978.4 hs.
<b>T.D.U.I.</b>	6.13 hs.



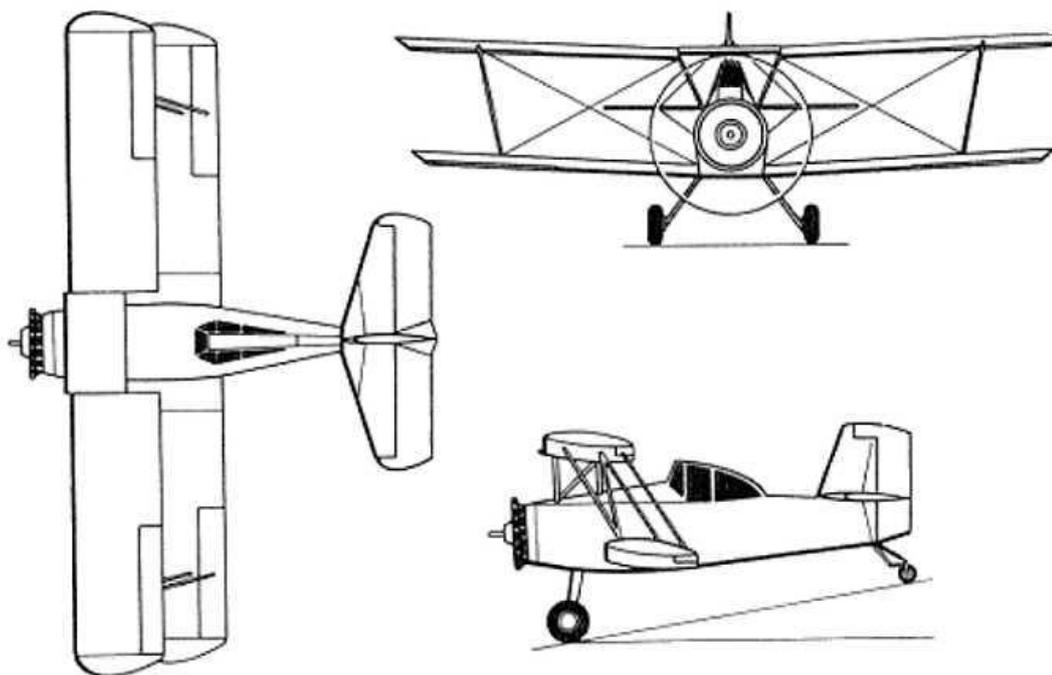


Imagen 2. Tres vistas de la aeronave.

	<b>PLANTA MOTRIZ</b>	<b>HELICE</b>
<b>Fabricante</b>	PWA	H. Standard
<b>Modelo</b>	R1340 AN-1	3D40
<b>Nº de Serie</b>	P327266	P115
<b>T.D.N.</b>	5573 hs.	desconocido
<b>T.D.U.I.</b>	6.13 hs.	6.13 hs.

### 1.6.2 Documentación de la aeronave.

El libro de aeronave, motor y hélice se encontraban al día.  
El mantenimiento se realizaba como está previsto por los fabricantes.

### 1.6.3 Cilindro N°7.

El motor sufrió la rotura en vuelo del cilindro número 7, específicamente en el alojamiento del balancín de la válvula de escape.

Este cilindro tuvo un overhaul en la fecha 14/7/2017, bajo la O/T A27061701. Los trabajos realizados en el cilindro, se cumplieron de acuerdo al manual PWA Overhaul Manual P/N 123440. En este momento el motor contaba con 5489.8 hs desde nuevo, lo que no implica que el cilindro tuviera la misma cantidad de horas desde nuevo.

Al momento de la rotura el motor había funcionado 83.2 h. desde el Overhaul antes mencionado



### **1.7 Información Meteorológica.**

No se encontró información meteorológica aeronáutica correspondiente a la zona, así mismo, esta no fue factor en el suceso.

### **1.8 Ayudas para la navegación.**

No aplicable debido a que el vuelo desarrollado se cumplía en condiciones visuales, localizadas sobre el campo designado para la aplicación.

### **1.9 Comunicaciones.**

El vuelo se realizó en espacio aéreo G.

La comunicación que se realizó entre el piloto y el equipo de tierra fue sostenida mediante telefonía celular.

### **1.10 Información del aeródromo.**

El suceso aconteció sobre un terreno no preparado, ruta nacional nº 19.

### **1.11 Registradores de vuelo.**

La legislación vigente no requería que la aeronave contara con registradores de vuelo.

### **1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto.**

La aeronave no sufrió ningún tipo de daños al aterrizar en la ruta nacional que utilizó como pista de emergencia.

El daño que existió fue la rotura del cilindro nº7, específicamente en el alojamiento del balancín de la válvula de escape, y éste aconteció en vuelo.





Imagen 3. Vista de la fractura sufrida en el alojamiento del balancín de la válvula de escape del cilindro nº7.



Imagen 4. Trozo de alojamiento de balancín desprendido.



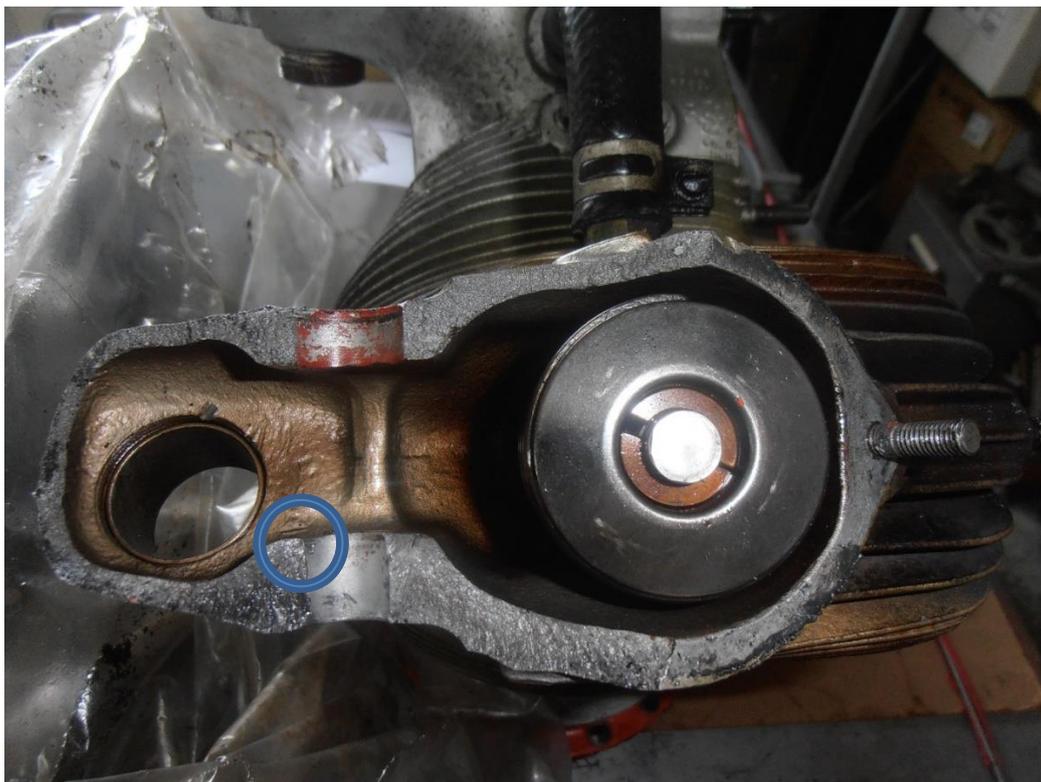


Imagen 5. El círculo señala el comienzo de las marcas de playa generadas por el punto de concentración de cargas.

Se entiende que la fractura del material fue por fatiga. No se detectaron procesos de fractura anteriores al vuelo donde aconteció la falla. No se detectaron marcas consistentes con golpes puntuales, sobre temperaturas, o de degradación progresiva del material.

Los cilindros de motor aplicables al modelo investigado no se fabrican en la actualidad, por lo cual se inspeccionan y ponen en orden de uso los fabricados en el pasado. Esto hace que vida de operación de los cilindros pueda ser mayor a la vida del motor como conjunto.

No se detectaron indicadores de un diseño inadecuado, de un mantenimiento deficiente, de un defecto de fabricación, ni de cargas alternativas no previstas por el diseñador.

Por lo que se entiende que la fractura por fatiga se encuentra asociada a la vejez del material del componente fracturado.

### **1.13 Información médica y patológica.**

El piloto tenía su examen psicofísico vigente y no sufrió lesiones durante la ocurrencia del suceso.

### **1.14 Incendio.**

No hubo.

### **1.15 Supervivencia.**

El suceso dio lugar a la supervivencia.



La estructura de la aeronave, el asiento y el arnés, brindaron un entorno de seguridad adecuado para que el piloto lograra aterrizar en condiciones de emergencia y pudiera evacuar la aeronave por sus propios medios y en una condición de ileso.

#### **1.16 Ensayos e investigaciones.**

No se realizaron otras más que las antes descritas

#### **1.17 Información sobre organización y gestión.**

La aeronave era gestionada por una empresa nacional.  
También se le realizaba el mantenimiento en la misma empresa.

#### **1.18 Información adicional.**

No existe.

#### **1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces.**

No se utilizaron otras más que las antes descritas.

## **2. ANÁLISIS**

### **2.1 Factor Material.**

El Mantenimiento de la aeronave era correcto.

La falla del material del alojamiento del balancín de la válvula de escape del cilindro fracturado sucedió por fatiga, sin presentar muestras de un proceso más largo que el vuelo donde ocurrió.

La práctica de utilizar cilindros overhauleados, debido a la inexistente fabricación de nuevos, hace entendible una fractura por fatiga del material.

### **2.2 Factor Humano.**

Las acciones del piloto ante la falla del motor permitieron minimizar los daños, reduciéndolos solamente al cilindro fracturado.

### **2.3 Factor Operacional.**

No tuvo incidencia en el suceso.



## 2.4 Factor Medio Ambiente.

No tuvo incidencia en el suceso.

## 3. CONCLUSIONES

### 3.1 Conclusiones.

- El piloto contaba con el examen psicofísico al día y licencias aeronáuticas correspondientes.
- Los libros de aeronave, motor y hélice se encontraron al día, y la aeronave y el motor eran mantenidos de acuerdo a lo estipulado por los fabricantes correspondientes.
- El material del cilindro fracturado cedió debido a fatiga del mismo.
- No existieron componentes externos que propiciasen la fatiga del material.
- La fatiga del material se produjo debido a la prolongada vida útil del componente.
- La aeronave no pudo completar el vuelo previsto y aterrizó en emergencia en una ruta nacional.
- Los daños se vieron reducidos a la fractura del cilindro nº7.
- El piloto no sufrió lesiones.

### 3.2 Causa Probable.

Fatiga por la larga vida útil del material.

#### 3.2.1 Factores contribuyentes.

Inexistente fabricación de cilindros nuevos aplicables al modelo.

## 4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

No se pudieron determinar.

