

# CIAIAC

COMISIÓN DE  
INVESTIGACIÓN  
DE **A**CCIDENTES  
E **I**NCIDENTES DE  
**A**VIACIÓN **C**IVIL

## Informe técnico ULM A-005/2021

Accidente ocurrido el día 14 de marzo de 2021, a la aeronave ICP Bingo, matrícula EC-EA8, en las cercanías del aeródromo Eduardo Castellanos, en Villacastín (Segovia)



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD  
Y AGENDA URBANA

Edita: Centro de Publicaciones  
Secretaría General Técnica  
Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana ©

NIPO: 796-22-075-8

Diseño y maquetación: Centro de Publicaciones

---

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Tel.: +34 91 597 89 63  
Fax: +34 91 463 55 35

E-mail: [ciaiac@mitma.es](mailto:ciaiac@mitma.es)  
<http://www.ciaiac.es>

C/ Fruela, 6  
28011 Madrid (España)

## **Advertencia**

El presente informe es un documento técnico que refleja el punto de vista de la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil en relación con las circunstancias en que se produjo el evento objeto de la investigación, con sus causas probables y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en el art. 5.4.1 del Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional; y según lo dispuesto en los arts. 5.6 del Reglamento (UE) nº 996/2010, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de octubre de 2010; el art.15 de la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea; y los arts. 1 y 21.2 del R.D. 389/1998, esta investigación tiene carácter exclusivamente técnico y se realiza con la finalidad de prevenir futuros accidentes e incidentes de aviación mediante la formulación, si procede, de recomendaciones que eviten su repetición. No se dirige a la determinación ni al establecimiento de culpa o responsabilidad alguna, ni prejuzga la decisión que se pueda tomar en el ámbito judicial. Por consiguiente, y de acuerdo con las normas señaladas anteriormente la investigación ha sido efectuada a través de procedimientos que no necesariamente se someten a las garantías y derechos por los que deben regirse las pruebas en un proceso judicial.

Consecuentemente, el uso que se haga de este informe para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes puede derivar en conclusiones e interpretaciones erróneas.

## Índice

<b>Abreviaturas</b> .....	4
<b>Sinopsis</b> .....	5
<b>1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS</b> .....	7
1.1. Reseña del accidente.....	7
1.2. Lesiones a personas .....	7
1.3. Daños sufridos por la aeronave.....	8
1.4. Otros daños .....	8
1.5. Información sobre el personal.....	8
1.6. Información sobre la aeronave .....	8
1.7. Información meteorológica.....	12
1.8. Ayudas para la navegación .....	13
1.9. Comunicaciones.....	13
1.10. Información de aeródromo.....	13
1.11. Registradores de vuelo .....	14
1.12. Información sobre los restos de la aeronave .....	14
1.13. Información médica y patológica .....	16
1.14. Incendio .....	16
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia.....	16
1.16. Ensayos e investigaciones.....	16
1.17. Información organizativa y de dirección.....	18
1.18. Información adicional.....	18
1.19. Técnicas de investigación especiales.....	19
<b>2. ANÁLISIS</b> .....	20
<b>3. CONCLUSIONES</b> .....	22
3.1. Constataciones.....	22
3.2. Causas/factores contribuyentes .....	22
<b>4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL</b> .....	23
<b>ANEXO I: MOTOR ROTAX 582 UL. SISTEMA DE LUBRICACIÓN</b> .....	24

### Abreviaturas

° ' "	Grado(s), minuto(s) y segundo(s) sexagesimal(es)
°C	Grado(s) centígrado(s)
%	Tanto por ciento
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
DGAC	Dirección General de Aviación Civil
FI(MAF)	Instructor de ultraligeros multieje de ala fija
h	Hora(s)
kg	Kilogramo(s)
km	Kilómetro(s)
km/h	Kilómetro(s)/hora
kt	Nudo(s)
LEEV	Código OACI del aeródromo Eduardo Castellanos
m	Metros
m/s	Metros/segundo
MAF	Multieje de ala fija
MAG	En el motor ROTAX 582 UL, es el lado más cercano a la magneto
METAR	Informe meteorológico ordinario de aeródromo (en clave meteorológica aeronáutica)
mm	Milímetro(s)
N	Norte
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
PTO	En el motor ROTAX 582 UL, es el lado más cercano a la potencia de despegue
R/TC	Radiotelefonía castellano
TULM	Licencia de piloto de ULM
ULM	Aeronave ultraligera motorizada
UTC	Tiempo Universal Coordinado
VFR	Reglas de vuelo visual

### Sinopsis

Propietario:	Privado <sup>1</sup>
Operador:	Privado
Aeronave:	ICP Bingo, matrícula EC-EA8 (España)
Fecha y hora del accidente:	14 de marzo de 2021, 18:30 h <sup>2</sup>
Lugar del accidente:	En las cercanías del aeródromo Eduardo Castellanos en Villacastín (Segovia)
Personas a bordo:	Una (tripulación)
Tipo de vuelo:	Aviación General – Privado
Fase de vuelo:	Aterrizaje – Aterrizaje de emergencia
Tipo de operación:	VFR
Fecha de aprobación:	<b>26 de mayo de 2021</b>

### Resumen del suceso

El domingo 14 de marzo de 2021, la aeronave ICP Bingo con matrícula EC-EA8 partió del aeródromo Eduardo Castellanos, en el término municipal de Villacastín (Segovia), para realizar un vuelo local de prueba tras haber instalado un nuevo motor ROTAX 582 UL.

Durante el vuelo, el piloto notó que la temperatura del motor era elevada y experimentó una pérdida de potencia. El piloto decidió realizar una toma fuera de campo a unos 2 km al sureste del aeródromo Eduardo Castellanos.

El piloto resultó ileso.

La aeronave sufrió daños durante la toma de emergencia fuera de campo; entre ellos, se dobló una costilla a un metro de la punta del ala, el tren de morro colapsó, el tren principal se desprendió del fuselaje y se dañó parte del revestimiento del fuselaje detrás de la puerta.

La investigación ha determinado que la causa del accidente fue una incorrecta ejecución del aterrizaje en emergencia fuera de campo, debido a la pérdida de potencia del motor durante el vuelo por un mantenimiento inadecuado.

Fue un factor contribuyente una instalación y un mantenimiento del motor deficientes que permitió la formación de burbujas de aire en el sistema de aceite de la válvula rotativa dando lugar al sobrecalentamiento del motor y la pérdida de potencia experimentada.

---

<sup>1</sup> El propietario y piloto de la aeronave accidentada era el propietario de la escuela ULM *Club Deportivo Elemental Escuela de Aviadores*. En el momento del accidente, la aeronave todavía no formaba parte de las aeronaves de la escuela. Además de ser propietario de la escuela de ultraligeros, ejercía como jefe de vuelos e instructor en la misma.

<sup>2</sup> La referencia horaria utilizada en este informe es la hora local. La hora UTC es una hora menos.

No se emiten recomendaciones de seguridad.

No obstante, se desea resaltar que la falta de documentación técnica como es el libro de mantenimiento del motor, especialmente cuando se producen cambios de titularidad en la propiedad del mismo, pueden ocasionar riesgos para la seguridad aérea, al desconocerse el historial de mantenimiento.

Del mismo modo, se considera necesario resaltar que el propietario de la aeronave ha de anotar correctamente los vuelos realizados con su aeronave, ya que el mantenimiento programado depende del número de horas de la aeronave.

Por otro lado, los vuelos de introducción no están permitidos en España con aeronaves ultraligeras. Respecto a los vuelos de introducción, se emitió la REC 04/19 en la cual se recomendaba a AESA que difundiese entre las escuelas y centros de vuelo que los vuelos de introducción no están permitidos en España con aeronaves ultraligeras. Actualmente dicha recomendación se encuentra abierta en proceso, dado que AESA no ha llevado a cabo la acción planificada.

### 1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

#### 1.1. Reseña del accidente

El 20 de abril de 2020, AESA emitió una autorización de escuela de vuelo de ULM al “Club deportivo elemental escuela de aviadores” para dar formación a pilotos de ultraligero. El jefe de vuelos e instructor de la escuela es el piloto accidentado. La escuela disponía de una única aeronave, propiedad del piloto accidentado. Era la aeronave Tecnam P96-G, matrícula EC-ISU.

El piloto accidentado tuvo dos accidentes con la citada aeronave. El primero de ellos ocurrió el sábado 8 de agosto de 2020 y el segundo ocurrió el domingo 23 de noviembre de 2020. Estos accidentes han sido investigados por la CIAIAC (con referencias: ULM A-011/2020 y ULM A-016/2020). Tras estos dos accidentes la aeronave Tecnam P96-G, matrícula EC-ISU, quedó inutilizada y el piloto accidentado decidió adquirir la aeronave ICP Bingo, matrícula EC-EA8, el 5 de diciembre de 2020.

La aeronave ICP Bingo, matrícula EC-EA8, no figuraba como aeronave de la escuela de vuelo de ULM “Club deportivo elemental escuela de aviadores”. No obstante, durante la investigación, se contabilizaron hasta 180 vuelos, en el canal de YouTube de la escuela<sup>3</sup>, con esta aeronave. Estos vuelos no figuraban anotados en el registro de vuelos de la aeronave.

Antes del accidente, el piloto accidentado decidió sustituir el motor ROTAX 582 UL por otro motor del que desconocía su historial de mantenimiento. Tras lo cual, efectuó un vuelo local para probar el motor. Durante el vuelo, el piloto notó que la temperatura del motor era elevada y experimentó una pérdida de potencia. El piloto decidió realizar una toma fuera de campo a unos 2 km al sureste del aeródromo Eduardo Castellanos.

#### 1.2. Lesiones a personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Mortales				
Lesionados graves				
Lesionados leves				
Illesos	1		1	
TOTAL	1		1	

---

<sup>3</sup> <https://www.youtube.com/channel/UCw5YdGUBgcmf45NEMnbQmpA>



### 1.3. Daños sufridos por la aeronave

La aeronave sufrió daños importantes durante la toma de emergencia fuera de campo; entre ellos, el tren de aterrizaje principal se desprendió del fuselaje, el tren de morro colapsó y los extremos del plano se golpearon.

Además, el piñón del eje de la válvula rotativa y de la bomba de agua del motor se encontró deformado durante el estudio del motor.

### 1.4. Otros daños

No hubo otros daños.

### 1.5. Información sobre el personal

#### 1.5.1. Información sobre el piloto

El piloto, de 33 años de edad, contaba con una licencia de piloto de ultraligero (TULM), emitida por primera vez el 24 de septiembre de 2019, con habilitaciones RTC –radiotelefonía castellano–, MAF –multieje de ala fija– y FI(MAF) –instructor de ultraligeros multieje de ala fija– válidas hasta el 31 de diciembre de 2021.

Disponía de certificado médico de Clase 2 válido hasta el 18 de mayo de 2023.

El piloto tenía una experiencia aproximada de 583 h en el momento del accidente.

Según su registro de vuelos, el primer vuelo que realizó con la aeronave accidentada fue el 5 de diciembre del 2020, cuando compró la aeronave a su propietario anterior, desde el aeródromo de Olocau, en Valencia, al aeródromo de Eduardo Castellanos, en Segovia. Tras este vuelo, había realizado cinco vuelos más con la aeronave accidentada, todos ellos locales desde el aeródromo Eduardo Castellanos, los días 10 y 21 de enero y 2, 4 y 13 de marzo. Su experiencia en la aeronave accidentada era de 15 h.

### 1.6. Información sobre la aeronave

- Marca: ICP
- Modelo: Bingo
- Año de construcción: 2003
- Número de serie: 03-02-52-092
- Matrícula: EC-EA8
- Masa máxima al despegue: 450 kg
- Número de motores: 1

## Informe técnico ULM A-005/2021

---

- Tipo de motores: ROTAX 582 UL<sup>4</sup>
- Información relativa al propietario: Aunque la aeronave había sido adquirida por el piloto accidentado el día 5 de diciembre de 2020; en el momento del accidente, la aeronave continuaba matriculada en el Registro de Matrícula de Aeronaves español a nombre del propietario anterior. El día 5 de diciembre de 2020, cuando la aeronave se adquirió a su anterior propietario, el número de serie del motor ROTAX 582 UL era 3957192.

La aeronave disponía de un Certificado de Aeronavegabilidad Especial Restringido expedido por AESA el 17 de febrero de 2014, con la categoría: Privado (3) Normal<sup>5</sup>.

Según figuraba en el registro de vuelos de la aeronave, esta tenía 420 h totales de vuelo y 70 h desde el último *overhaul* (o reacondicionamiento)<sup>6</sup> cuando se adquirió a su anterior propietario el 5 de diciembre de 2020. Desde entonces, se habían realizado cinco vuelos más con la aeronave accidentada los días 10 y 21 de enero y 2, 4 y 13 de marzo. Por tanto, en el momento del accidente, la aeronave tenía 435 h totales de vuelo. No obstante, según fotografía del horómetro de la aeronave esta tenía más horas de vuelo. Según este instrumento eran 864 h<sup>7</sup>.



Ilustración 1: Horómetro de la aeronave accidentada

<sup>4</sup> En el Anexo I se ha descrito el motor ROTAX, la válvula rotatoria y el sistema de lubricación.

<sup>5</sup> En el Certificado de Aeronavegabilidad se indica que el mismo se otorga de acuerdo a la Reglamentación de la Dirección General de Aviación Civil, por según certificado de Tipo nº 274-I de la DGAC para la aeronave antes mencionada y que se considera reúne las condiciones de aeronavegabilidad, mientras se conserve y utilice de acuerdo con lo que antecede y las limitaciones de utilización pertinentes.

En el Certificado de Tipo se contemplan diversas opciones para la planta de potencia: motor Rotax 582 UL de dos tiempos, motor Simonini Victor 2 de dos tiempos y motor HKS 700E de cuatro tiempos. Según se indica en el mismo, cualquier cambio de motorización, entre las contempladas, lleva implícito el cambio de la hélice y la bancada, junto con el Boletín de Servicio adecuado.

<sup>6</sup> Según indicó el propietario anterior, tras una parada de motor en octubre de 2015 se realizó un reacondicionamiento del motor.

<sup>7</sup> La discrepancia entre el registro de vuelos de la aeronave y el horómetro es debida a que, durante la investigación, se contabilizaron hasta 180 vuelos que no figuraban anotados en el registro de vuelos de la aeronave. Además, el propietario anterior explicó que en una ocasión se quedó el contacto eléctrico encendido hasta que se agotó la batería, por un periodo de más de dos semanas.

A continuación, se muestra una fotografía del panel de instrumentos de la aeronave accidentada.



Ilustración 2: Panel de instrumentos de la aeronave

### 1.6.1. Modificaciones introducidas en la aeronave por el propietario actual<sup>8</sup>

El día 14 de marzo, antes del accidente, se había cambiado el motor ROTAX 582 UL por otro al observar falta de potencia del motor. De este último motor ROTAX, con número de serie 3956766 y comprado de segunda mano, el propietario de la aeronave desconocía el historial de mantenimiento cuando lo instaló en la misma<sup>9</sup>.

---

<sup>8</sup> La Orden de 14 de noviembre de 1988 por la que se establecen los requisitos de aeronavegabilidad para las Aeronaves Ultraligeras Motorizadas (ULM) regula en su artículo 12 la conservación de la aeronavegabilidad y establece que *el propietario será plenamente responsable del mantenimiento y conservación de la aeronavegabilidad de su aeronave.*

<sup>9</sup> La Orden de 14 de noviembre de 1988 regula en su artículo 10 la documentación mínima que el constructor deberá entregar al usuario. Entre la cual se encuentra *b) Un libro de mantenimiento, en el cual el usuario deberá anotar las operaciones importantes que afecten al mantenimiento, tales como montajes, desmontajes, sustituciones de hélices y motores o reparaciones de los mismos. En la anotación se indicará la fecha y las horas de funcionamiento a las que se produce la incidencia.*

El propietario actual había retirado los *slats* fijos<sup>10</sup>, situados a lo largo de toda la envergadura del plano, alegando que empeoraban las prestaciones de la aeronave. La siguiente imagen muestra una fotografía de la aeronave en donde se pueden apreciar los *slats* fijos<sup>11</sup> del diseño original.



Ilustración 3: Fotografía de la aeronave

### ***1.6.2. Historial del estado de aeronavegabilidad y mantenimiento de la aeronave EC-EA8 antes de su adquisición por el propietario actual***

Según consta en el registro de matrícula de aeronaves español, el primer asiento de esta aeronave se realizó en 2004, siendo el primer propietario el Club Deportivo Elemental "Alas Blancas".

El 2 de octubre del 2004, la aeronave sufrió un accidente en el término municipal de Valdemaqueda (Madrid) durante la ejecución de una toma de emergencia fuera de campo al parársele el motor, que en ese tiempo era un Simonini Victor 2. La CIAIAC investigó el suceso y determinó que la causa probable del accidente fue un fallo de material de pistón o de la biela del cilindro número 1 del motor, lo que produjo el bloqueo del cigüeñal y de la hélice.

---

<sup>10</sup> El *slat* fijo se emplea para reducir la velocidad de pérdida y mejorar el manejo de la aeronave a bajas velocidades. El *slat* permite que el aire fluya desde debajo del plano hasta su superficie superior; de esta manera, admite mayores ángulos de ataque reduciendo la velocidad de pérdida. Además, los *slats* fijos que abarcan toda la envergadura del plano permiten despegues y aterrizajes en pistas más cortas. No obstante, el *slat* supone una penalización al incrementar la resistencia aerodinámica. En particular, la velocidad de crucero se reduce y aumenta el consumo de combustible.

<sup>11</sup> La Orden de 14 de noviembre de 1988 también regula en su artículo 9 las modificaciones y establece que: *Cualquier modificación que afecte a especificaciones de materiales, elementos estructurales, planta motriz, hélice o diseño, deberá ser comunicada a la Dirección General de Aviación Civil para su aprobación, si procede. Si estas modificaciones supusieran alteración en pesos, capacidades o limitaciones establecidas, se requeriría una nueva certificación.*

En mayo 2014 la aeronave cambió de propietario. En el momento del accidente, la aeronave continuaba matriculada en el Registro de Matrícula de Aeronaves español a nombre de este segundo propietario.

Unos meses antes, el 17 de febrero de 2014, AESA emitió un duplicado del certificado de aeronavegabilidad.

### 1.7. Información meteorológica

Las estaciones más cercanas al área del accidente de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) están situadas en San Rafael (El Espinar, Segovia), Gotarrendura (Ávila), Ávila y el Alto de los Leones (Guadarrama, Madrid). La siguiente tabla precisa la localización y la distancia al área del accidente.

	Estaciones meteorológicas			
	San Rafael (Segovia)	Gotarrendura (Ávila)	Ávila	Alto de los Leones (Madrid)
Ubicación (latitud, longitud)	40,718611 -4,211944	40,828889 -4,741944	40,659167 -4,68	40,7064 -4,1419
Altitud (m)	1237	920	1130	1532
Distancia al área del accidente (km)	17	28	26	23

Los datos observados a las 17:30 UTC, así como diez minutos antes y después fueron:

Variables meteorológicas de observación	Intervalo temporal de observación en estaciones (UTC)											
	San Rafael			Gotarrendura			Ávila			Alto de los Leones		
	17:20	17:30	17:40	17:20	17:30	17:40	17:20	17:30	17:40	17:20	17:30	17:40
Precipitación (mm)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Temperatura (° C)	9,1	9,1	9,8	11,1	11,1	11,3	10,5	10,2	9,9	5,5	5,1	5,1
Velocidad media del viento (m/s)				2,3	2,2	1,6	3	2,1	3,4	5,4	4,8	4,1
Dirección media del viento <sup>12</sup>				340	336	326	317	12	29	314	316	220
Velocidad máxima del viento (m/s)				3,3	3,2	2,8	5,2	5,3	5,3	7,8	7,6	6,1
Humedad relativa (%)	59	59	60	58	57	58	52	53	55	43	44	45

<sup>12</sup> La dirección del viento es 0 en el Norte, y creciente en el sentido de las agujas del reloj.

Como puede deducirse de estos datos, no hubo precipitación, el viento era flojo y de componente noroeste. Estos datos deben ser tomados como una aproximación de lo que posiblemente ocurriera en la zona del accidente a la hora del accidente dado que las estaciones meteorológicas se encuentran a una distancia apreciable de la misma.

De esos datos, de las imágenes de satélite y del mapa de baja cota, se infiere que el viento en superficie era flojo en ese momento. Además, no había nubosidad apreciable ni fenómenos significativos de importancia en el momento del accidente.

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

No aplicable.

### **1.9. Comunicaciones**

No aplicable.

### **1.10. Información de aeródromo**

La aeronave partió del aeródromo de Eduardo Castellanos (con código OACI LEEV) en Villacastín (Segovia) para realizar un vuelo local. No obstante, debido a un fallo del motor, el piloto hubo de realizar una toma de emergencia fuera de campo.

El aeródromo de Eduardo Castellanos dispone de dos pistas de terreno compacto, la 12/30 tiene 1320 m de largo y 60 m de ancho y la 02/20 tiene 600 m de largo y 60 m de ancho. La ciudad más cercana es Villacastín, a 4 km al Este.

En la siguiente imagen se muestra dónde se produjo la toma de campo y la ubicación del aeródromo Eduardo Castellanos.



Ilustración 4: Localización de la toma fuera de campo y del aeródromo Eduardo Castellanos

### 1.11. Registradores de vuelo

La aeronave no estaba equipada con registrador de datos de vuelo o registrador de la voz en el puesto de pilotaje por no exigirlo la reglamentación aeronáutica pertinente.

### 1.12. Información sobre los restos de la aeronave

Según el testimonio del piloto, tras despegar del aeródromo Eduardo Castellanos, en Villacastín (Segovia), observó que la temperatura del motor era elevada y experimentó una pérdida de potencia en vuelo. Tras lo cual, decidió aterrizar de emergencia fuera de campo.

El campo estaba embarrado y el tren de aterrizaje dejó unas marcas en el terreno durante el desplazamiento de la aeronave como se observa en la siguiente fotografía.



Ilustración 5: Posición de la aeronave tras la toma de emergencia

La aeronave sufrió daños importantes durante la toma de emergencia fuera de campo; entre ellos, el tren de aterrizaje principal se desprendió del fuselaje, el tren de morro colapsó y los extremos del plano se golpearon. Se incluyen fotografías donde se aprecian dichos daños.



Ilustración 6: Daños en la aeronave tras el accidente (I)



Ilustración 7 : Daños en la aeronave tras el accidente (II)



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

No se encontró prueba de que la actuación del piloto se haya visto afectada por factores fisiológicos o incapacitantes.

### **1.14. Incendio**

No se encontraron rastros de incendio en vuelo o después del impacto.

### **1.15. Aspectos relativos a la supervivencia**

Los atalajes y sistemas de retención realizaron correctamente su función y el habitáculo de cabina mantuvo su integridad estructural.

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

#### ***1.16.1. Estudio del motor ROTAX 582 UL<sup>13</sup>***

Se analizó el estado del motor ROTAX 582 UL instalado en la aeronave el día del accidente y se llegó a la conclusión de que el mal funcionamiento de ambos motores, tanto el instalado el día del accidente como el instalado previamente, tenía una causa común.

La instalación del sistema de lubricación de la válvula rotativa era deficiente ya que las tuberías presentaban curvas que favorecían la formación de burbujas de aire.

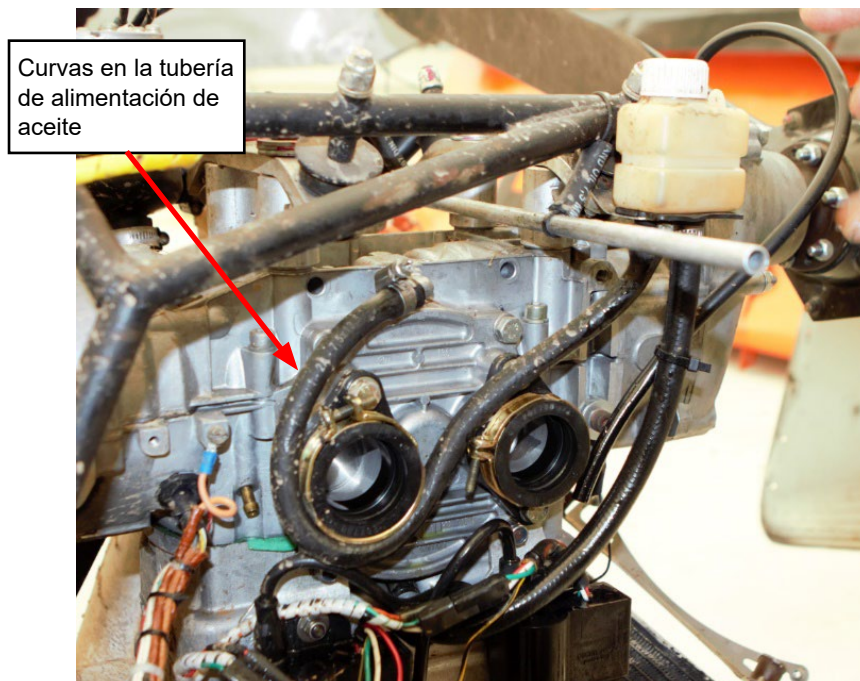


Ilustración 8: Diseño de la tubería de alimentación y la línea de retorno del sistema de lubricación

---

<sup>13</sup> En el Anexo I se ha descrito el motor ROTAX, la válvula rotatoria y el sistema de lubricación.

El sistema dispone de un tornillo de ventilación/purgado que o bien no se había usado para eliminar el aire del sistema o bien su uso no había sido efectivo dado el defectuoso diseño de las tuberías. Esto había provocado que el aceite no fluyese correctamente lo que había causado la rotura del piñón del eje de la válvula rotativa y de la bomba de agua.



Ilustración 9: Piñón del eje de la válvula rotativa y de la bomba de agua que se encontró desgastado

Al romperse el piñón del eje de la válvula rotativa y de la bomba de agua, la válvula rotativa dejó de estar sincronizada dando lugar a las pérdidas de potencia que experimentó el piloto durante el vuelo. La sincronización de la válvula rotativa se establece alineándola con la apertura de admisión del cilindro final MAG, mientras está en el punto muerto superior.

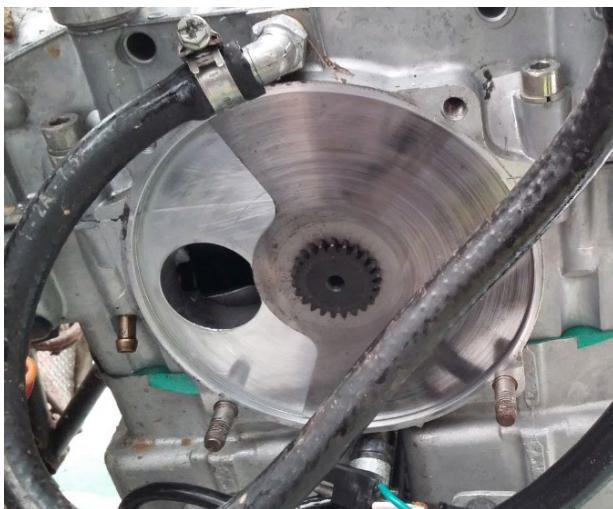


Ilustración 10: Posición de la válvula rotativa en el punto muerto superior

Con respecto al sistema de lubricación también se observó que:

- El depósito de aceite estaba completamente vacío. El piloto indicó que durante la inspección prevuelo había comprobado que este depósito contenía aceite. Se retiró la goma del tapón del depósito de aceite y se observó que estaba totalmente pasada, lo cual, podría dar lugar a pérdidas de aceite.
- En la reductora se observó que había pérdidas de aceite debido a que los tornillos de niveles estaban flojos. Se abrió la reductora para comprobar si todavía quedaba aceite en su interior y se observó que sí disponía de aceite siendo la apariencia de este correcta.

Además, se observó que:

- El par de apriete de los tornillos del colector de admisión era diferente; en unos era mayor y en otros era menor al valor nominal. Al estar descompensados, se producirían fluctuaciones de la potencia.
- Los chiclés no estaban obturados.
- Uno de los flotadores que regulan la cantidad de combustible que se suministra a los carburadores no funcionaba correctamente. Esto provocaría una mezcla desigual en los cilindros.
- En el disco de la válvula rotativa había unas marcas circulares producidas por algún tipo de fricción en el pasado.

### **1.17. Información organizativa y de dirección**

El 20 de abril de 2020, AESA emitió una autorización de escuela de vuelo de ULM al "Club deportivo elemental escuela de aviadores" para dar formación a pilotos de ultraligero. El jefe de vuelos e instructor de la escuela es el piloto accidentado. La escuela disponía de una única aeronave, propiedad del piloto accidentado. Era la aeronave Tecnam P96-G, matrícula EC-ISU, que posteriormente quedó inutilizable. El piloto decidió adquirir la aeronave ICP Bingo, matrícula EC-EA8, que oficialmente no formaba parte de las aeronaves de la escuela de ultraligeros.

### **1.18. Información adicional**

#### ***1.18.1. Accidentes previos de la escuela ULM Club Deportivo Elemental Escuela de Aviadores***

El propietario y jefe de vuelos había estado involucrado en dos accidentes más que han sido investigados por la CIAIAC.

### 1.- Investigación ULM A-011-2020:

El sábado 8 de agosto de 2020, la tripulación de la aeronave Tecnam P96-G, matrícula EC-ISU, operada por la escuela ULM Club Deportivo Elemental Escuela de Aviadores, compuesta por el piloto-instructor, y a la vez jefe de vuelos de la escuela, y un alumno piloto se disponía a realizar el primer vuelo de instrucción del alumno.

Según la información facilitada por el piloto-instructor, instantes después de haber hecho la rotación y con la aeronave a unos 5 m de altura sobre la pista, notó que el motor perdía potencia, por lo que decidió abortar el despegue y aterrizar sobre la misma pista, pero no pudo evitar salirse por el extremo.

### 2.- Investigación ULM A-016-2020:

El domingo 23 de noviembre de 2020, el piloto de la aeronave Tecnam P96-G, matrícula EC-ISU, operada por la escuela ULM Club Deportivo Elemental Escuela de Aviadores, se encontraba efectuando un vuelo local de entrenamiento de maniobras. Se da la circunstancia que este piloto es el piloto-instructor y a la vez jefe de vuelos de la escuela.

El vuelo finalizaba con la práctica de un aterrizaje de precisión (con motor parado), justificando el piloto que realizaba la maniobra como parte del entrenamiento del piloto de cara a su participación en competiciones nacionales de tomas de precisión (en este tipo de competiciones las tomas nunca se realizan a motor parado). Paró el motor, pero cuando alcanzó el aeródromo se dio cuenta de que iba demasiado alto, por lo que decidió realizar un circuito corto. Durante el último viraje se quedó sin altura y acabó aterrizando dentro del recinto del aeródromo, aunque fuera de la franja de pista, chocando contra la valla de cerramiento perimetral de la parcela, antes de detenerse.

Por ello, la CIAIAC emitió con carácter urgente dos recomendaciones de seguridad:

**REC 09/21:** Se recomienda a AESA que realice una inspección urgente a la escuela ULM Club Deportivo Elemental Escuela de Aviadores, y en particular al propietario de las aeronaves de la escuela y jefe de vuelos, a fin de determinar su capacidad para acometer sus responsabilidades en el ámbito del mantenimiento, operación e instrucción.

**REC 10/21:** Se recomienda a la escuela ULM Club Deportivo Elemental Escuela de Aviadores que se asegure que todas sus operaciones se realizan de manera segura y con las aeronaves en las debidas condiciones de aeronavegabilidad.

### 1.19. Técnicas de investigación especiales

No aplicable.

### 2. ANÁLISIS

El análisis se centra en el estado de aeronavegabilidad de la aeronave, y teniendo en cuenta la retirada de los *slats*, la aeronave no reunía condiciones de aeronavegabilidad.

El propietario de la escuela de formación ULM “Club Deportivo Elemental Escuela de Aviadores” había adquirido la aeronave accidentada el 5 de diciembre del 2020 con la intención de usarla, en el futuro, como aeronave de escuela, según indicó durante la investigación.

El primer vuelo que realizó el piloto con la aeronave accidentada fue el mismo 5 de diciembre, desde el aeródromo de Olocau, en Valencia, al aeródromo de Eduardo Castellanos, en Segovia. Tras este vuelo, había anotados cinco vuelos más con la aeronave accidentada, en todos ellos el piloto había volado sin acompañante de acuerdo tanto al registro de vuelos del piloto como al registro de vuelos de la aeronave. Sin embargo, durante la investigación, se contabilizaron hasta 180 vuelos, en el canal de YouTube de la escuela<sup>14</sup>, con la aeronave accidentada. Se desconoce la naturaleza de estos 180 vuelos.

Dado que las tareas de mantenimiento de la aeronave se programan en función de las horas de vuelo, resulta esencial conocer estas fehacientemente por parte del propietario de la aeronave al ser el responsable del mantenimiento de la misma, según se establece en el artículo 12 de la Orden de 14 de noviembre de 1988. Por ello, se desea resaltar que el propietario de la aeronave ha de asegurarse de conocer fehacientemente el número de horas de vuelo de su aeronave. La falta de rigor del piloto a la hora de anotar estos 180 vuelos en el registro de vuelos de la aeronave, cuestiona el cumplimiento de sus responsabilidades en el ámbito del mantenimiento. En este sentido ya se ha emitido la recomendación de seguridad **REC 09/21** dirigida a AESA.

Antes del día del accidente, el propietario actual de la aeronave había retirado los *slats* fijos, situados a lo largo de toda la envergadura del plano, alegando que empeoraban las prestaciones de la aeronave.

Según se establece en el artículo 9 de la Orden de 14 de noviembre de 1988 por la que se establecen los requisitos de aeronavegabilidad para las aeronaves ultraligeras motorizadas (ULM), esta modificación requiere una nueva certificación por parte de AESA. Con lo cual, el día del accidente la aeronave no era aeronavegable.

Pese a que el motor se había reacondicionado recientemente, el propietario de la aeronave notaba que este no suministraba la suficiente potencia y decidió reemplazarlo por otro, comprado de segunda mano, del que desconocía el historial de mantenimiento.

---

<sup>14</sup> <https://www.youtube.com/channel/UCw5YdGUBgcmf45NEMnbQmpA>

Se desea hacer hincapié en la necesidad de conocer el historial de mantenimiento cuando se adquiera un producto aeronáutico, como es un motor, de segunda mano. Según se establece en el artículo 9 de la Orden de 14 de noviembre de 1988, las reparaciones de los motores han de anotarse en un libro de mantenimiento. De nuevo, estos hechos hacen cuestionarse la capacidad del piloto para acometer sus responsabilidades en el ámbito del mantenimiento y por ello se emitió la mencionada recomendación de seguridad **REC 09/21** dirigida a AESA.

El día del accidente, el propietario de la aeronave, con ayuda de un mecánico, instaló este segundo motor ROTAX 582 UL y, tras hacer unas breves comprobaciones en tierra, realizó un vuelo para comprobar su funcionamiento. Tras unos escasos treinta minutos de vuelo, el piloto notó que el motor se sobrecalentaba y no proporcionaba la suficiente potencia y aterrizó de emergencia fuera de campo.

Durante la investigación del motor ROTAX 582 UL, se concluyó que la falta de potencia observada en ambos motores, tanto el instalado en el momento del accidente como el instalado previamente, tenía una causa común: no se habían purgado adecuadamente las burbujas de aire del circuito de lubricación de la válvula rotativa o bien porque no se había usado el tornillo de ventilación/purgado para eliminar el aire del sistema o bien porque su uso no había sido efectivo dado el defectuoso diseño de las tuberías. Esto había provocado que el aceite no fluyese correctamente, lo que había causado la rotura del piñón del eje de la válvula rotativa y de la bomba de agua el día del accidente. Al romperse el piñón del eje, el motor se sobrecalentó y perdió potencia al dejar la válvula rotativa de estar sincronizada.

Durante la investigación, AESA ha indicado que al tratarse de una aeronave ultraligera no se realizan inspecciones de aseguramiento de la aeronavegabilidad. No obstante, AESA está elaborando un procedimiento de supervisión continua de aeronaves de construcción por aficionados y ultraligeros. Además, AESA ha adoptado la iniciativa normativa para establecer los requisitos esenciales de aeronavegabilidad de las aeronaves ultraligeras. Por todo ello, se ha decidido no emitir recomendaciones de seguridad.

### **3. CONCLUSIONES**

#### **3.1. Constataciones**

- El propietario actual de la aeronave había retirado los *s/lats* fijos, situados a lo largo de toda la envergadura del plano sin renovarse el Certificado de Aeronavegabilidad como requiere tal modificación.
- El día del accidente, el propietario de la aeronave había sustituido el motor ROTAX por otro comprado de segunda mano del que desconocía su historial de mantenimiento.
- El piñón del eje de la válvula rotativa y la bomba de agua se rompió por falta de aceite.
- El circuito de aceite de la válvula rotativa no se había purgado adecuadamente lo que dio lugar a la formación de burbujas de aire.
- Se contabilizaron hasta 180 vuelos, en el canal de YouTube de la escuela con la aeronave accidentada En el registro de vuelos de la aeronave solamente figuraban anotados seis vuelos, todos ellos sin acompañante.

#### **3.2. Causas/factores contribuyentes**

La investigación ha determinado que la causa del accidente fue una incorrecta ejecución del aterrizaje en emergencia fuera de campo, debido a la pérdida de potencia del motor durante el vuelo por un mantenimiento inadecuado.

Fue un factor contribuyente una instalación y un mantenimiento del motor deficientes que permitió la formación de burbujas de aire en el sistema de aceite de la válvula rotativa dando lugar al sobrecalentamiento del motor y la pérdida de potencia experimentada.

#### **4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL**

Dado que AESA ha adoptado la iniciativa normativa para establecer los requisitos esenciales de aeronavegabilidad de las aeronaves ultraligeras, se ha decidido no emitir recomendaciones de seguridad,

No obstante, se desea resaltar que la falta de documentación técnica como es el *Libro de mantenimiento del motor*, especialmente cuando se producen cambios de titularidad en la propiedad del mismo, pueden ocasionar riesgos para la seguridad aérea, al desconocerse el historial de mantenimiento.

Del mismo modo, se considera necesario resaltar que el propietario de la aeronave ha de anotar correctamente los vuelos realizados con su aeronave, ya que el mantenimiento programado depende del número de horas de la aeronave.

Por otro lado, los vuelos de introducción no están permitidos en España con aeronaves ultraligeras. Respecto a los vuelos de introducción, se emitió la REC 04/19 en la cual se recomendaba a AESA que difundiese entre las escuelas y centros de vuelo que los vuelos de introducción no están permitidos en España con aeronaves ultraligeras. Actualmente dicha recomendación se encuentra abierta en proceso, dado que AESA no ha llevado a cabo la acción planificada.



## **ANEXO I: MOTOR ROTAX 582 UL. SISTEMA DE LUBRICACIÓN**

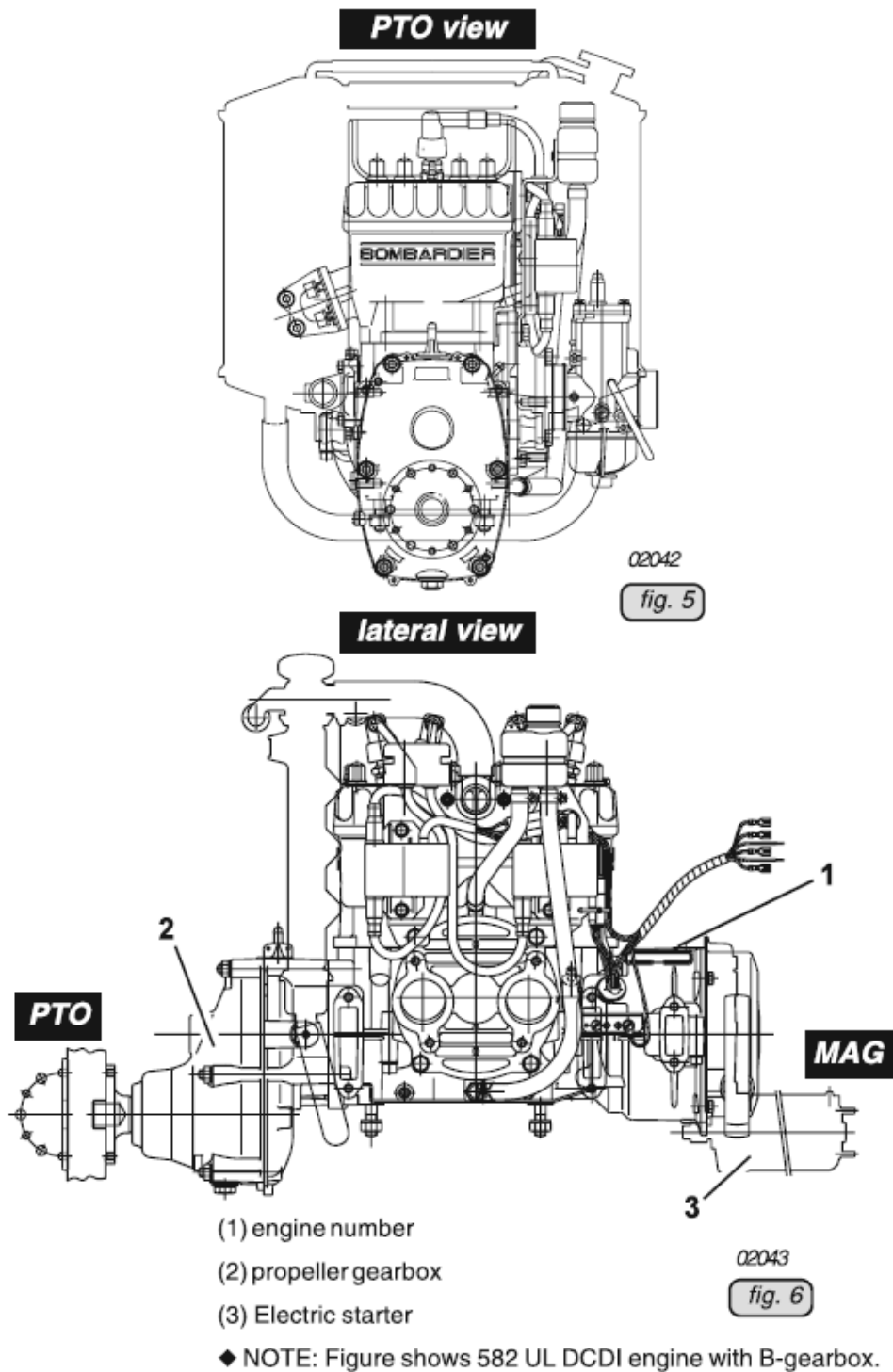
### **Características del motor ROTAX 582 UL:**

- Motor de dos tiempos, dos cilindros en línea cuya entrada es una válvula rotativa
- Culata y cilindros refrigerados por líquido
- Bomba de agua integrada
- Lubricación por mezcla o lubricación por inyección de aceite
- Doble encendido, con un imán sin interruptor o por descarga de un condensador
- Carburadores de dos pistones
- Una bomba de combustible neumática
- Hélice conectada a la reductora a través de una brida con amortiguador de torsión incorporado
- Sistema de escape
- Arrancador eléctrico o de rebobinado
- Generador de corriente alterna integrado
- Filtro de aire
- Radiador

La fotografía muestra un motor ROTAX 582 UL como el instalado en la aeronave accidentada.

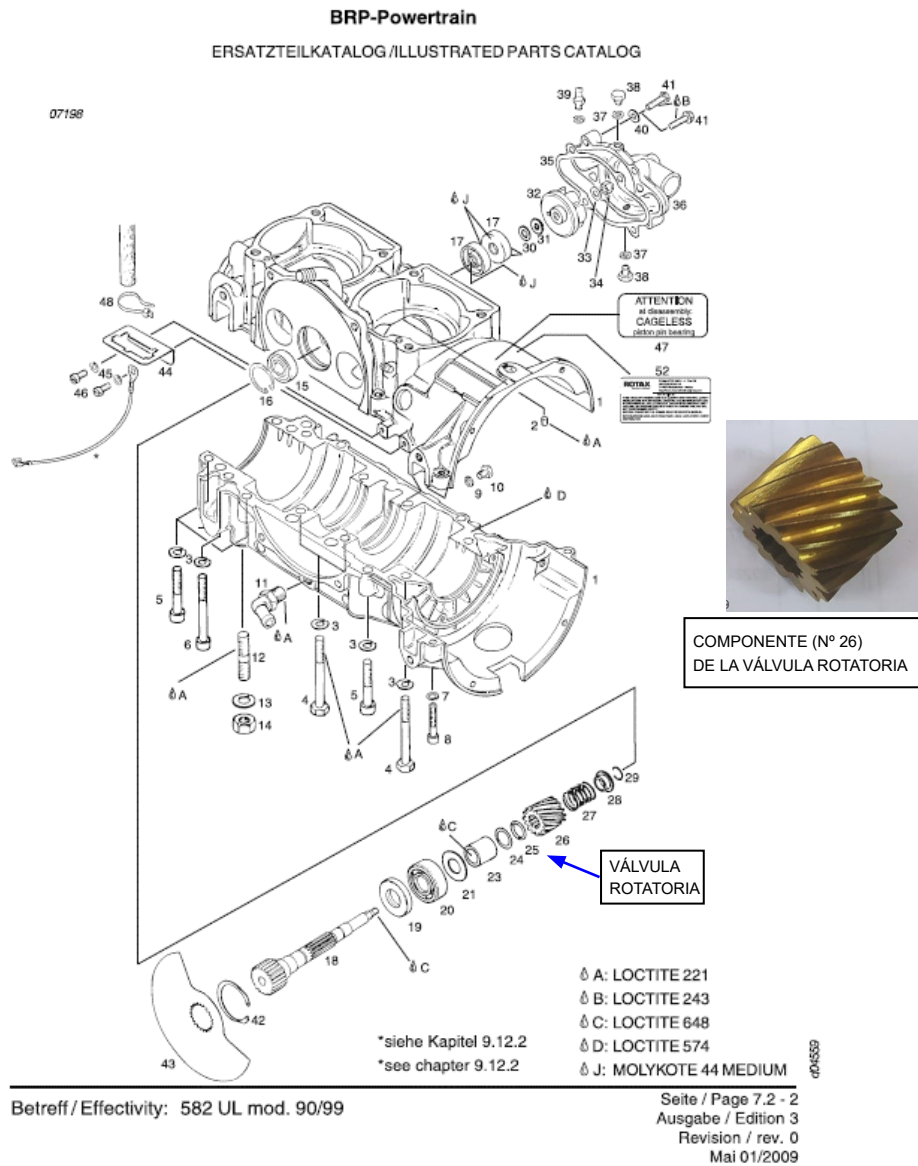


Y el siguiente esquema una vista lateral y frontal del motor ROTAX 582 UL, donde MAG se refiere al lado más cercano a la magneto y PTO al lado más cercano a la entrega de potencia.

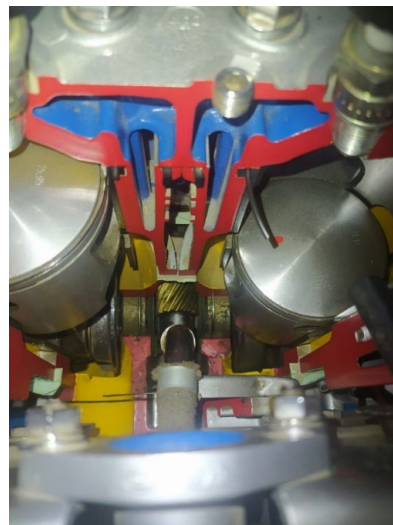


### Descripción de la válvula rotatoria y ubicación en el motor:

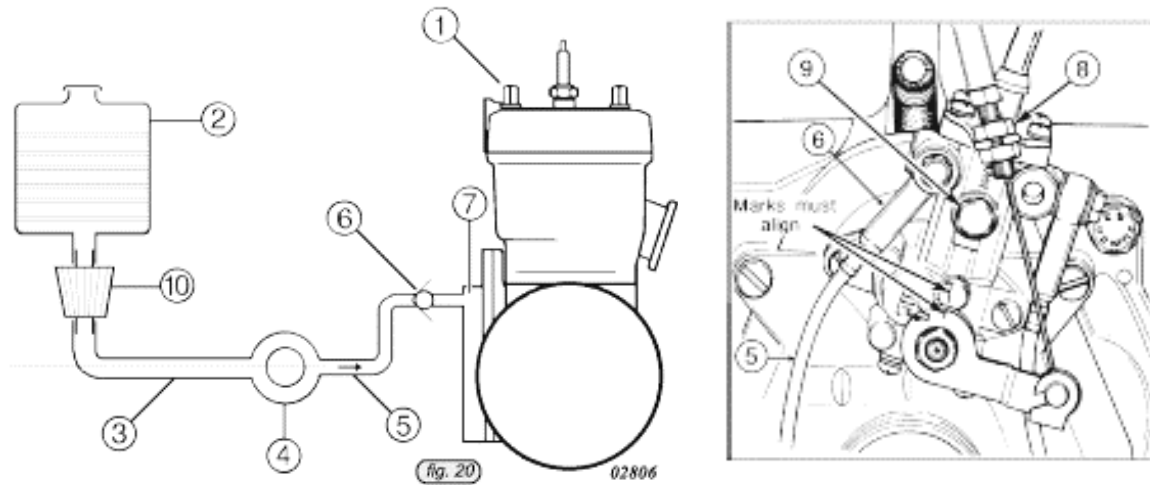
El siguiente esquema muestra los elementos que componen la válvula rotatoria y su ubicación en el motor. En particular, el elemento denotado en el esquema con el n° 26 fue el que se encontró deformado en este accidente. Se muestra fotografía del aspecto original de este elemento.



Se muestra una fotografía, a la derecha, donde se aprecia la ubicación de la válvula rotatoria en el motor ROTAX 582 UL.



### Sistema de lubricación del motor:



- |                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| 1- Motor                 | 6- Válvula de chequeo          |
| 2- Tanque de combustible | 7- Puerto de entrada de aceite |
| 3- Manguera de succión   | 8- Tuercas de ajuste           |
| 4- Bomba de aceite       | 9- Ventilación                 |
| 5- Línea de descarga     | 10- Filtro de aceite           |

La bomba de aceite es movida por el cigüeñal a través del eje transversal y proporciona aceite al motor. Es una bomba de pistón con un sistema de medida que permite suministrar a cada cilindro la cantidad adecuada de aceite. El aceite llega a la bomba por gravedad desde un depósito de aceite.

### Sistema de lubricación de la válvula rotatoria:

La válvula rotatoria es un engranaje espiral situado en el centro del cigüeñal, formando 90° con este, que se encuentra bañado por aceite.

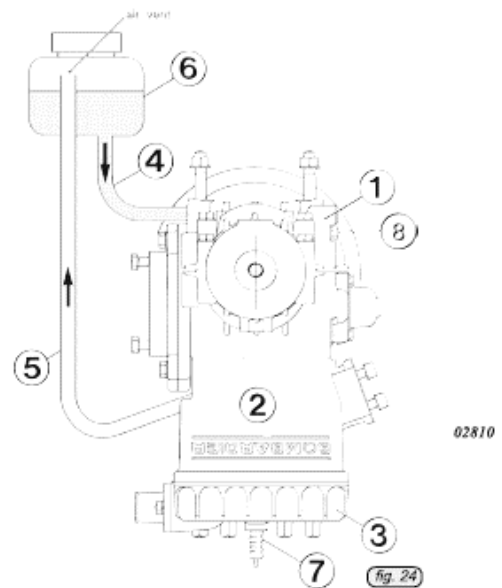
Antes de cada operación es necesario comprobar el nivel de aceite y el estado de todas las tuberías.

Cuando se instalan los motores con las bujías hacia abajo (como sucede en esta aeronave), el sistema de aceite para el mecanismo de transmisión de la válvula rotativa y de la bomba de agua deben ser modificado por el fabricante del avión según se muestra en el esquema de la derecha.

La posición del depósito de aceite (6) no debe ser más baja que la entrada del tubo de alimentación de aceite (4).

Para esta instalación invertida, el depósito de aceite debe desmontarse de su soporte y debe colocarse en un lugar adecuado por encima del motor.

Ha de eliminarse el aire del sistema quitando el tornillo de ventilación/purgado (8) cuando se llene el depósito de aceite.



- |                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| 1- Cigüeñal                | 5- Línea de retorno   |
| 2- Cilindro                | 6- Depósito de aceite |
| 3- Culata                  | 7- Bujía              |
| 4- Tubería de alimentación | 8- Ventilación        |

### Sistema de lubricación de la reductora:

Por lo general, ha de reponerse aceite hasta que salga por el tapón de nivel de aceite inferior (3). Los dos grandes orificios de ventilación (6) en ambos lados de la reductora deben permanecer siempre abiertos para garantizar la disipación de calor.

Conectar el tornillo de seguridad para la ventilación, los tapones de nivel de aceite y el tapón de drenaje (D).

