

# **INFORME FINAL**

**CIAA-ACCID-003-2013**

**HELICOPTEROS DEL PACIFICO  
S.A.C.**

**MI-8**

**OB-1916-P**

**RIO-CURARAY**

**LOTE 27**

**AMAZONAS – PERU**

**7 DE ABRIL DEL 2013**

**COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE  
AVIACIÓN - CIAA**

**FERNANDO MELGAR VARGAS**  
PRESIDENTE DE LA CIAA

**MAX VASQUEZ GARCIA**  
MIEMBRO DE LA CIAA  
SECRETARIA LEGAL

**PEDRO AVILA Y TELLO**  
MIEMBRO DE LA CIAA  
OPERACIONES

**PATRIK FRYKBERG PERALTA**  
MIEMBRO DE LA CIAA  
AERONAVEGABILIDAD

**KONRAD BARRON EBISUI**  
MIEMBRO DE LA CIAA- SAR  
JEFE DEL PLAN NACIONAL DE BÚSQUEDA Y SALVAMENTO

**CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**



**GLOSARIO TÉCNICO**

<b>AD</b>	Airworthiness Directive	<b>RAP</b>	Regulaciones Aeronáuticas del Perú
<b>CBO</b>	Cycles Between Overhaul	<b>SOP</b>	Standard Operating Procedures
<b>CSO</b>	Cycles Since Overhaul	<b>TBO</b>	Time Between Overhaul
<b>CIAA</b>	Comisión de Investigación de Accidentes de Aviación	<b>UTC</b>	Universal Time Coordinated
<b>CRM</b>	Crew Resource Management	<b>VMC</b>	Visual Meteorological Condition
<b>CVR</b>	Cockpit Voice Recorder	<b>VFR</b>	Visual Flight Rules
<b>DGAC</b>	Dirección General de Aeronáutica Civil		<b>Información factual:</b> Es descriptiva y es un registro completo de los hechos y circunstancias establecidos en la investigación
<b>ELT</b>	Emergency Locator Transmitter		<b>Análisis:</b> Se examinan y analizan hechos y circunstancias que fueron presentados en Información factual para determinar las causas del accidente
<b>FAP</b>	Fuerza Aérea del Perú		
<b>GO TEAM</b>	Equipo de Respuesta Temprana – CIAA		
<b>GPS</b>	Global Positioning System		
<b>IFR</b>	Instruments Flight Rules		
<b>IAC</b>	Interstate Aviation Committee		
<b>MGO</b>	Manual General de Operaciones		
<b>OACI</b>	Organización de Aviación Civil Internacional		
<b>PNP</b>	Policía Nacional del Perú		
<b>PREVAC</b>	Prevención de Accidentes		

## **OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN**

*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 la responsabilidad.*

Anexo 13 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional "Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación" OACI.

## **INTRODUCCIÓN**

### **ACCIDENTE MI-8P N/S: 10833 OB-1916-P, HELIPAC S.A.C**

#### **I. TRIPULACIÓN**

Piloto (P)\* :  
Copiloto (CP)\* :  
Ingeniero de Vuelo (IV)\* :

**\*NOTA:** La autoridad encargada de la investigación de un accidente no revelará al público los nombres de las personas relacionadas con el accidente o incidente. OACI Anexo 13 Décima Edición, Capítulo 5.12.2.

#### **II. MATERIAL AÉREO**

Nombre del Explotador : Helicópteros del Pacifico S.A.C  
Propietario : Helicopter Service  
Fabricante : URSS OAO KAZAN (KVZ)  
Mil Helicopter Plant  
Tipo de Aeronave : MI-8P  
Número de Serie : 10833  
Estado de Matrícula : PERU  
Matrícula : OB-1916-P

#### **III. LUGAR, FECHA Y HORA**

Lugar : A 8 minutos (aproximadamente) de la  
Base Logística del Rio  
Curaray- PERENCO, LOTE 27.  
Ubicación : Rio Curaray  
Departamento de Loreto  
Coordenadas : 01 °38 '07.54" S  
75 °01 '57.56" W  
Elevación : 200 metros  
Fecha : 7 de Abril del 2013.  
Hora aproximada : 16:16 `47" UTC (11:16:47 hora local).

## **INFORMACIÓN FACTUAL**

### **1.1 ANTECEDENTES DEL VUELO**

El día 7 de Abril del 2013, la aeronave MI-8P de matrícula OB-1916-P de la compañía Helicópteros del Pacífico SAC., se encontraba realizando vuelos de traslado de personal y de carga entre el aeropuerto de Iquitos y el helipuerto de la compañía PERENCO ubicada en el lote 27 Rio Curaray.

Teniéndose en cuenta la Orden de Misión Quincenal N° 004-2013 de HELIPAC SAC., que no establece el procedimiento de la emisión diaria de una Orden de vuelo, la aeronave estuvo tripulada por el Piloto (P), el Copiloto (CP) y el Ingeniero de Vuelo (IV).

La tripulación técnica realizó el planeamiento, el prevuelo de la aeronave y las verificaciones técnicas de peso & balance (sin haber dejado en tierra los correspondientes formatos) así como el briefing antes del vuelo, asimismo llevaba 10 pasajeros, haciendo un total de 13 personas a bordo.

La aeronave despegó a las 14:46 UTC del aeropuerto internacional de Iquitos (SPQT) procediendo a ascender a una altitud promedio de crucero de 1300m, sobre el nivel del mar, posteriormente a las 15:15 UTC la Torre de control de Iquitos comunicó que a las 50 millas náuticas se daba por terminado los servicios de control y ordenó que se cambie a la frecuencia de 123.40 MHz, concluyéndose las comunicaciones sin novedad.

A las 15:46 UTC (Aprox.) la tripulación del OB-1916-P inició gradualmente el descenso en ruta para posteriormente a las 16:10 reportar (el copiloto) a la Torre de control de LBC-Rio Curaray, que estimaba arribar a las 16:20 UTC, seguidamente procedieron a reducir la potencia de los dos motores e incrementaron el régimen de descenso.

Es en esas circunstancias, de acuerdo a la información gravada por el FDR, que se produce una desestabilización en los parámetros de vuelo. Finalmente, el OB-1916-P, es hallado impactado en el terreno en posición invertida, y ocasionado el deceso de todos sus ocupantes y el posterior incendio de la aeronave.

Al no producirse su arribo, la torre de control de LBC intentó establecer enlace en la frecuencia VHF 123.40 sin resultados, seguidamente contactó con el Helicóptero Bell 212 OB-1813-P, quien comunicó que se desviaría de su ruta para tratar de entrar en contacto con el helicóptero.

Simultáneamente, la torre se enlazó con las torres de Piraña y la de Buena Vista, así como con la torre de control de Iquitos, no obteniendo ninguna información.

**CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

Finalmente a las 16:45 UTC (Aprox.) el OB-1813-P reportó que había ubicado el helicóptero, el mismo que había impactado contra tierra en las coordenadas 01 °38 "07.54" S y 75 °01 '57.56" W, y que se encontraba incendiándose sin lograr detectar señales de sobrevivientes.

**1.2 LESIONES DE PERSONAS**

LESIONES	TRIPULACION	PASAJEROS	OTROS	TOTAL
Mortales	03	10	--	13
Graves	--	--	--	N/A
Menores	--	--	--	N/A
Ninguna	--	--	--	N/A
TOTAL	03	10	--	13

**1.3 DAÑOS A LA AERONAVE:**

El helicóptero MI-8P, matrícula OB-1916-P, se destruyó por completo: la cabina principal impactó invertida, se incendió y luego se consumió en gran parte. Los cuerpos de los 13 ocupantes fueron encontrados concentrados en la parte delantera de la misma.

Aproximadamente a 12 metros se encontró, el conjunto de palas del Rotor Principal; el botalón de cola se desprendió y sus restos se encontraron esparcidos encima de los árboles y en tierra, en una área de forma longitudinal de aproximadamente 365 metros desde el punto de impacto de la cabina. Así mismo, se encontró el rotor de cola a una distancia aproximada de 150 metros del punto de impacto.



**CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**



Punto de impacto del helicóptero OB-1916-P, latitud 01 °38 '07.54" S y longitud 75 °01 '57.56" W



Incendio de la cabina que impacto en posición invertida, con los motores en contacto a tierra y los trenes de aterrizaje hacia arriba.



Incendio de la cabina en la parte lateral delantera del lado derecho.



Restos del fuselaje inspeccionados el 16-04-13, en el que se observa parte del eje de transmisión de potencia del rotor de cola.



Eje de transmisión de potencia del rotor de cola, fraccionado y aun conectado a los restos.



Rotor Principal incrustado a tierra, y con rotura de las palas cercanos a los empotramientos del cubo rotor principal.



Disco de balance del rotor principal, encontrado a 38 metros del lugar del impacto.



Restos del botalón de cola del OB-1916-P, encontrado en la cresta de los árboles, a una altura aproximada de 35 metros sobre el terreno

**CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**



Restos del botalón de cola desprendido del OB-1916-P, recuperado de los árboles, con restos de pintura de Pala de Rotor Principal.



Parte de botalón de cola sobre el follaje de los árboles del OB-1916-P, foto tomada el 18-4-2013.



Parte final del botalón de cola, conteniendo el rotor de cola del OB-1916-P, encontrado a 150 metros aproximadamente, del punto de impacto de la cabina.

## **CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

La determinación final de los daños corresponde a la Dirección General de Aeronáutica Civil, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 95° del Reglamento de la Ley de Aeronáutica Civil Ley 27261.

### **1.4 OTROS DAÑOS:**

No hubo daños a terceras personas, a la propiedad privada ni al ecosistema.

### **1.5 INFORMACIÓN PERSONAL**

#### **1.5.1 PILOTO - DATOS PERSONALES**

NACIONALIDAD : PERUANA  
FECHA DE NACIMIENTO : 02 DE DICIEMBRE DE 1957

##### **1.5.1.1 EXPERIENCIA PROFESIONAL**

TIPO DE LICENCIA : Piloto Comercial de Helicóptero N° 641  
HABILITACIONES : Piloto MI 8T,  
FECHA DE EXPEDICIÓN : 03 de Julio del 2012  
PAIS EXP. LICENCIA : Perú  
APTO MÉDICO : Vigente al 31 de Mayo del 2013  
TOTAL HRS. DE VUELO : 3654 hrs. 52 min.  
TOTAL HRS. VFR : 3542 hrs. 46 min.  
TOTAL HRS. IFR : 0112 hrs. 06 min.  
TOTAL HRS. MI 8 : 0153 hrs. 40 min.  
TOTAL HRS. ULT. 90 DÍAS : 67 hrs. 13 min.  
TOTAL HRS. ULT. 60 DÍAS : 47 hrs. 50 min.  
TOTAL HRS. ULT. 30 DÍAS : 19 hrs. 04 min.  
TOTAL HRS. ULT. 24 HRS : 01 hrs. 39 min  
TOTAL HRS. MI 8 2012 : 70 hrs. 20 min.  
TOTAL HRS. MI 8 2013 : 83 hrs. 20 min

##### **1.5.1.2 INSTRUCCIÓN/CALIFICACIÓN/EVALUACIÓN DEL PILOTO**

Del legajo del piloto N° 614B, en custodia de la Coordinación Técnica de Licencias de la DGAC y de la documentación del legajo personal del piloto que obra en los archivos de la compañía HELIPAC SAC., se obtiene la siguiente información:

De acuerdo al formato de Notificación de contrato o vínculo laboral con personal aeronáutico de la DGAC, el piloto viene trabajando para la compañía HELIPAC SAC., desde el 01 de Noviembre del 2011, desempeñándose como Piloto Comercial de helicópteros (Piloto MI 8T).

Presenta nivel Pre Elemental 1 de Competencia Lingüística en el Idioma Inglés.

## **CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

Del 11 al 25 de abril del 2012, recibió Curso inicial de Compañía en: Operaciones del Helicóptero MI8T/P, que comprendía: Adoctrinamiento Inicial, Emergencias – seguridad industrial, Seguridad de la Aviación AVSEC, Mercancías Peligrosas y CRM- Factores Humanos, PREVAC - Sustancias Psicoactivas y Operaciones MI8/P- Aeronaves y Sistemas del helicóptero, finalizando el curso en tierra el 25 de abril del 2012.

El chequeo Proficiencia fue realizado en el simulador KTM MI-8 del Colegio de Aviación de Kremenchung Rusia del 18 al 20 de diciembre, completando un total de 05 horas de Fligth Training entre otros, donde se consideró ejercicios de emergencias con falla de dos motores en vuelo, lo que implica las prácticas de autorotaciones. No se consideró prácticas con fallas del control direccional (Control de pedales) ni pérdida de rotor de cola. Al final recibió un diploma de calificación como piloto instructor; sin embargo, no se encuentra registrado como tal en la Coordinación Técnica de Licencias de la DGAC.

El chequeo de línea en ruta fue realizado el 31 de enero del 2013 a cargo de un inspector DGAC con resultados satisfactorios para desempeñarse como piloto en el equipo, cabe resaltar que en esa oportunidad no se consideró la práctica de ningún tipo de autorotaciones.

La Orden de Misión Quincenal N° 004-2013 de HELIPAC SAC., del 22 de marzo del 2013, entre otros establecía lo siguiente:

- Cumplir la función de Copiloto y asistente del jefe de Misión hasta el día 8 de abril del 2013 en apoyo a la compañía PERENCO.
- Ser el encargado de seguridad y prevención de accidentes.
- Responsable de la confección y presentación al piloto de los planes de vuelo, información meteorológica, peso y balance y conducir el briefing diario (Operaciones y mantenimiento).

No presentaba sanciones ni infracciones a la fecha del accidente.

### **1.5.1.3 ASPECTO MÉDICO**

El piloto del helicóptero OB-1916-P, contaba con Apto Médico vigente y válido hasta el 31 de Mayo del 2013; así mismo, no presentaba problemas médicos o psicofísicos al momento del accidente.

### **1.5.2 COPILOTO - DATOS PERSONALES**

NACIONALIDAD : PERUANA  
FECHA DE NACIMIENTO : 17 DE ABRIL DE 1955



### **1.5.2.1 EXPERIENCIA PROFESIONAL**

TIPO DE LICENCIA	:	Piloto Comercial de Helicóptero N° 544
HABILITACIONES.	:	Piloto MI-8T, desde mayo del 2007 válido hasta el 31 de diciembre del 2013, Piloto instructor del MI-8T desde el 22 de enero 2013 válido hasta el 31 de diciembre del 2014.
FECHA DE EXPEDICIÓN	:	04 de mayo del 2007
PAIS EXP. LICENCIA	:	Perú
APTO MÉDICO	:	Vigente al 30 de Junio del 2013
TOTAL HRS. DE VUELO	:	5069 hrs. 47 min.
TOTAL HRS. DIURNO	:	4302 hrs. 23 min.
TOTAL HRS. NOCTURNO	:	767 hrs. 24 min.
TOTAL HRS. MI 8	:	1061 hrs. 47 min.
TOTAL HRS. ULT. 90 DÍAS	:	67 hrs. 13 min.
TOTAL HRS. ULT. 60 DÍAS	:	47 hrs. 50 min.
TOTAL HRS. ULT. 30 DÍAS	:	19 hrs. 04 min.
TOTAL HRS. ULT. 24 HRS	:	01 hrs. 39 min.
TOTAL HRS. MI 8 2011	:	63 hrs. 05 min.
TOTAL HRS. MI 8 2012	:	23 hrs. 12 min.
TOTAL HRS. MI 8 2013	:	67 hrs. 13 min.

### **1.5.2.2 INSTRUCCIÓN/CALIFICACIÓN/EVALUACIÓN DEL COPILOTO**

Del legajo del piloto N°1307C, en custodia de la Coordinación Técnica de Licencias de la DGAC y de la documentación del legajo personal del piloto que obra en los archivos de la compañía HELIPAC SAC., se obtiene la siguiente información:

De acuerdo al formato de Notificación de contrato o vínculo laboral con personal aeronáutico de la DGAC, el piloto viene trabajando para la compañía HELIPAC SAC., desde el 15 de mayo del 2011, desempeñándose como Piloto Comercial de helicópteros.

Presenta nivel Pre Elemental 1 de Competencia Lingüística en el Idioma Inglés.

Del 11 al 25 de abril del 2012, recibió "Instrucción inicial" en: Operaciones del Helicóptero MI8T/P, que comprendía: Adoctrinamiento Inicial, Emergencias – seguridad industrial, Seguridad de la Aviación AVSEC, Mercancías Peligrosas y CRM- Factores Humanos, PREVAC - Sustancias Psicoactivas y Operaciones MI8/P- Aeronaves y Sistemas del helicóptero, finalizando el curso en tierra el 1 de mayo del 2012.

Del 16 al 18 de noviembre del 2012 llevó a cabo el adoctrinamiento inicial de compañía-Refresco, realizando a continuación la Proficiencia en el simulador KTM MI 8 del Colegio de Aviación de Kremenchung Rusia, completando un total de 05

## **CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

horas de Flight Training entre otros, donde se consideró ejercicios de emergencias con falla de dos motores en vuelo, lo que implica la práctica de autorotaciones y no se consideró prácticas con fallas del control direccional (falla de control de dirección por pedales) ni pérdida de rotor de cola. Al final del curso recibió un diploma de calificación como piloto instructor.

El chequeo de línea en ruta fue realizado el 20 de diciembre del 2012 a cargo de un inspector DGAC con resultados satisfactorios para desempeñarse como piloto e instructor en el equipo, cabe resaltar que no se consideró la práctica de ningún tipo de autorotación.

La Orden de Misión Quincenal N° 004-2013 de HELIPAC SAC., del 22 de marzo del 2013, entre otros establecía lo siguiente:

- Cumplir la función de Piloto y Jefe de Misión hasta el día 8 de abril del 2013 en apoyo a la compañía PERENCO.
- Ser responsable de las operaciones aéreas y cumplir con las normas de seguridad de vuelo.
- Dar cumplimiento estricto a las normas de seguridad establecidas por la empresa HELIPAC SAC.

No presentaba sanciones ni infracciones a la fecha del accidente.

### **1.5.2.3 ASPECTO MÉDICO**

Al momento del accidente contaba con un Apto Médico vigente y válido hasta el 30 de junio del 2013; así mismo, no presentaba problemas médicos o psicofísicos.

### **1.5.3 INGENIERO DE VUELO - DATOS PERSONALES**

NACIONALIDAD : PERUANA  
FECHA DE NACIMIENTO : 01 DE NOVIEMBRE DE 1961

#### **1.5.3.1 EXPERIENCIA PROFESIONAL**

TIPO DE LICENCIA : Mecánico de a bordo N° 0582  
HABILITACIONES : Mecánico a bordo de MI-8T, Instructor de vuelo en MI-8T (20 setiembre del 2007)  
FECHA DE EXPEDICIÓN : 15 de febrero de 2006  
PAIS EXP. LICENCIA : Perú  
APTO MÉDICO : Vigente al 30 de Abril del 2013  
TOTAL HRS. DE VUELO : 2700 horas. 06 min.  
TOTAL HRS. VFR : 2700 horas. 06 min.  
TOTAL HRS. MI-8T : 1269 horas. 58 min.  
TOTAL HRS. ULT. 90 DÍAS : 67 horas. 13 min.  
TOTAL HRS. ULT. 60 DÍAS : 47 horas. 50 min.  
TOTAL HRS. ULT. 30 DÍAS : 19 horas. 04 min.  
TOTAL HRS. ULT. 24 HRS : 01 horas. 39 min.

### **1.5.3.2 INSTRUCCIÓN/CALIFICACIÓN/EVALUACIÓN DEL INGENIERO DE VUELO**

El legajo del mecánico a bordo N° 145-B, en custodia de la Coordinación Técnica de Licencias de la DGAC, y de la documentación del legajo personal del piloto que obra en los archivos de la compañía HELIPAC SAC., se obtiene la siguiente información:

De acuerdo al formato de Notificación de contrato o vínculo laboral con personal aeronáutico de la DGAC, el mecánico venía trabajando para la compañía HELIPAC SAC., desde el 20 de agosto del 2011, desempeñándose como mecánico a bordo.

Presenta nivel Pre Elemental 1 de Competencia Lingüística en el Idioma Inglés.

Del 11 al 25 de abril del 2012, recibió Curso inicial de Compañía en: Operaciones del Helicóptero MI8T/P, que comprendía: Adoctrinamiento Inicial, Emergencias – seguridad industrial, Seguridad de la Aviación AVSEC, Mercancías Peligrosas y CRM- Factores Humanos, PREVAC - Sustancias Psicoactivas y Operaciones MI8/P- Aeronaves y Sistemas del helicóptero, finalizando el curso en tierra el 25 de abril del 2012.

El chequeo Proficiencia fue realizado en el simulador KTM MI 8 del Colegio de Aviación de Kremenchung Rusia del 18 al 20 de diciembre, completando un total de 05 horas de Fligth training entre otros, donde se consideró ejercicios de emergencias con falla de dos motores en vuelo que implica las prácticas de autorotaciones y no se consideró prácticas con fallas del control direccional (falla de control de dirección por pedales) ni pérdida de rotor de cola.

La Orden de Misión Quincenal N° 004-2013 de Helipac del 22 de marzo del 2013, entre otros establecía lo siguiente:

- Cumplir la función de Mecánico a bordo hasta el día 8 de abril del 2013 en apoyo a la compañía PERENCO.
- Ser el encargado de efectuar el pre vuelo y post vuelo diario.
- Responsable de la confección diaria del ITV y de supervisar las recargas de combustible.
- Verificar que el transporte de carga y/o mercancías peligrosas se realicen de acuerdo a RAP´s vigentes.(RAP 110 y RAP135)y presentación al piloto de los planes de vuelo, información meteorológica, peso y balance y conducir el briefing diario (Operaciones y mantenimiento).

No presentaba sanciones ni infracciones a la fecha del accidente.

### **1.5.3.3 ASPECTO MÉDICO**

El mecánico a bordo del helicóptero OB-1916-P, contaba con Apto Médico vigente y válido hasta el 30 de Abril del 2013; así mismo, no presentaba problemas

médicos o psicofísicos al momento del accidente.

## **1.6 INFORMACIÓN SOBRE EL HELICOPTERO**

### **1.6.1 HELICOPTERO**

MARCA	:	HELICOPTEROS MIL
MODELO	:	MI-8P
No. DE SERIE	:	10833
MATRICULA	:	OB-1916-P
FECHA DE FABRICACION	:	30-09-1987
CERTIFICADO DE MATRICULA	:	00582-2012
CERTIFICADO TIPO	:	ATESTAT GA 15.12.1967 15/09/1982
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD:	:	N°11-089, vigente hasta 28/9/13
CONSTANCIA DE CONFORMIDAD	:	N/A
FECHA ÚLTIMA INSP. AERONAV	:	12 de Marzo del 2013
TOTAL HRS DE VUELO	:	2695 horas y 23 minutos.
HORAS DE VUEVO DESDE OVERHAUL	:	354 horas y 19 minutos.
TOTAL DE CICLOS	:	7346 ciclos.
CICLOS DESDE OVERHAUL	:	386 ciclos.
T.B.O INSPECCION MAYOR	:	2000 horas.
TIEMPO REMANENTE	:	1645 horas y 41 minutos.

### **1.6.2 MOTORES**

MARCA	:	KLIMOV MIG CORPARATION
MODELO	:	TV2-117AG
CERTIFICADO TIPO	:	No ubicado
N° DE SERIE #1	:	S98301031
N° DE SERIE # 2	:	S92111050
N° DE HORAS TOTAL #1	:	1708 horas 05 min.
N° DE HORAS TOTAL #2	:	2052 horas y 36 min.
N° DE CICLOS TOTALES # 1	:	1207 ciclos.
N° DE CICLOS TOTALES # 2	:	1432 ciclos.
T.B.O.	:	1500 horas.
TIEMPO DESDE OVERHAUL #1	:	354 horas y 19 min.
TIEMPO DESDE OVERHAUL #2	:	354 horas y 19 min.
CICLOS DESDE OVERHAUL #1	:	297 ciclos.
CICLOS DESDE OVERHAUL #2	:	294 ciclos.

### **1.6.3 ROTORES**

#### **1.6.3.1 ROTOR PRINCIPAL**

##### **CUBO**

FABRICANTE	:	SPUTINA
MODELO (N° PARTE)	:	8 1930000 SERIE 2
N° DE PARTE CUBO	:	8 1930000 SERIE 2
N° DE SERIE CUBO	:	14849
TIEMPO DESDE SU FABRICACION TSN	:	1543:23 horas.
T.B.O CUBO	:	1500 horas
TIEMPO DESDE REPARACION MAYOR TSO	:	354 horas 19 min.
TIEMPO DISPONIBLE PARA OPERACIÓN	:	1145 horas 41 min.

##### **PALAS**

FABRICANTE	:	ULAN UDE
N° DE PARTE PALA # 1, 2, 3, 4 y 5	:	8AT 2710000
N° DE SERIE PALA # 1	:	1TE75109
N° DE SERIE PALA # 2	:	1TE68150
N° DE SERIE PALA # 3	:	1TE66150
N° DE SERIE PALA # 4	:	1TE65150
N° DE SERIE PALA # 5	:	1TES15107
T.B.O	:	N/A
RECURSO HORARIO PALAS # 1, 2, 3, 4 y 5	:	2000 horas.
TIEMPO DESDE NUEVO # 1, 2, 3, 4 y 5	:	792 horas 31 min.
REMANENTE HORAS # 1, 2, 3, 4 y 5	:	1207 horas 29 min.

##### **REDUCTOR**

FABRICANTE	:	PERM RUSIA
REDUCTOR N° DE PARTE	:	VR 8A
N° SE SERIE	:	SR88411023
T.B.O.	:	1500 horas
VIDA UTIL	:	13500 horas
T.S.N.	:	2032 horas 6 min.
T.S.O.	:	354 horas 19 min.
DISPONIBLES PARA OPERACIÓN	:	1145 horas 41 min.

#### **1.6.3.2 ROTOR DE COLA**

##### **CUBO**

FABRICANTE	:	PERIOD-MOSCU
N° DE PARTE CUBO ROTOR DE COLA	:	83904000 Serie 6
N° DE SERIE CUBO ROTOR DE COLA	:	0060375

**CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

RECURSO HORARIO : 5000 horas  
T.B.O. : 750 horas  
T.S.N. : 369 horas 7 min.  
N° DE HORAS DESDE T.B.O : 257 horas 7 min.  
HORAS DISPONIBLES CUBO : 492 horas 53 min.

**PALAS**

FABRICANTE : PERIOD-MOSCU  
N° DE PARTE PALA # 1, 2 y 3 : 8-3922-00  
N° DE SERIE PALA # 1, 2 y 3 : UMBA034111  
RECURSO HORARIO : 1500 horas  
T.B.O PALAS # 1, 2 y 3 : N/A  
T.S.N. : 257 horas 7 min.  
HORAS DISPONIBLES PALA #1, 2 y 3 : 1242 horas 53 min.

**REDUCTORES**

REDUCTOR INTERMEDIA CAJA DE 45° N/P : 8A 1515 000  
N° DE SERIE : L0412155  
RECURSO HORARIO : 15000 horas  
T.B.O. : 3000 horas  
T.S.N. : 2703 horas 23 min.  
T.S.O. : 354 horas 19 min.  
DISPONIBLES PARA OPERACIÓN : 2645 horas 41 min.

REDUCTOR DE COLA CAJA DE 90° N/P : 246 1517 000  
N° DE SERIE : L0311226  
RECURSO HORARIO : 15000 horas  
T.B.O. : 3000 horas  
T.S.N. : 2703 horas 23 min.  
T.S.O. : 354 horas 19 min.  
DISPONIBLES PARA OPERACIÓN : 2645 horas 41 min.

**CADENA DE CONTROL**

CADENA-CONTROL ROTOR DE COLA N/P : PR 15 875 2300 1  
N° DE SERIE : 148  
RECURSO HORARIO : 1500 horas  
T.B.O. : N/A  
T.S.N. : 354 horas 19 min.  
DISPONIBLES PARA OPERACIÓN : 1145 horas 41 min.

**1.6.4 MANTENIMIENTO**

La compañía HELIPAC SAC., opera bajo la RAP Parte 91, 133 y 135, cuenta con un Manual General de Mantenimiento, que al momento del accidente se encontraba en la Revisión N° 02, aceptada el 04 de Junio del 2012.

**CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

El Helicóptero Mi-8P, OB-1916-P, N/S: 10883, era sometido a trabajos de inspección y mantenimiento, de acuerdo al "Programa de Mantenimiento", aprobado por la DGAC el 19 de Mayo del 2012 mediante oficio N° 0590-2012-MTC/12 .04.AIR.

Adicionalmente, HELIPAC SAC., disponía de un Manual de Control de Mantenimiento, MCM, aprobado el 26-02-2013, en el cual se establece las bases para efectuar el control de mantenimiento del helicóptero y todos sus componentes.

El helicóptero arriba al Perú en el mes de mayo del 2011 con un total de 2.5 horas de vuelo, luego de haber recibido el mantenimiento mayor en la Federación Rusa en los talleres de ULAN UDE. El 04 de noviembre del año 2012, es sometido a cambio de Rotor de Cola, mediante el cumplimiento de la Orden de Trabajo N° 136/L, el cual es realizado siguiendo los procedimientos establecidos por el fabricante para el cambio de este conjunto mayor.

Desde el cambio del rotor de cola hasta el día del accidente, el helicóptero OB-1916-P realizó 257.16 horas de vuelo, no ha presentando ningún reportaje o discrepancia relacionado al cambio de este conjunto mayor.

El Helicóptero fue sometido desde su arribo al Perú a 26 inspecciones alternadas de 12 y 25 horas, las cuales figuran en los formatos de mantenimiento y fueron desarrolladas de acuerdo a procedimientos establecidos por el fabricante. Durante el cumplimiento de dichas inspecciones, no se detectó malfuncionamiento de algún sistema del helicóptero OB-1916-P.

La revisión de los Informes Técnicos de Vuelo ITV del OB-1916-P, N° 00001 del 01-08-2011 hasta el N° 000155 del 25-03-2013, que abarcan desde el inicio de operaciones del helicóptero en el Perú, hasta días antes del accidente, refleja que el OB-1916-P, tenía una adecuada regularidad en el funcionamiento de sus sistemas, encontrándose solo un reportaje de indicación de temperatura de aceite en el ITV N° 000024 del 12-12-11.

En esta condición de funcionamiento, el OB-1916-P realizó 19.5, 194.0, y 138.19 horas de vuelo los años 2011, 2012, 2013 respectivamente.

El fabricante del helicóptero OB-1916-P, no estableció un Listado Maestro de Equipos Mínimos para el vuelo MMEL, razón por la cual la compañía HELIPAC SAC., no disponía para el helicóptero de un Listado de Equipos Mínimos MEL, hecho que obliga a la operación del helicóptero con todos sus sistemas y componentes aeronavegables, tal como se establece en la RAP 91, revisión 19, párrafo 91.213, de la página 5/9.

La revisión efectuada a la documentación técnica y verificación de su cumplimiento de acuerdo a lo establecido por el fabricante y a lo dispuesto en las RAP´s, no se encontró indicios de que el helicóptero, motores, y rotor principal, presentaran fallas ni trabajos de mantenimiento retrasados, que se relacionen al accidente.

## **CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

Sin embargo, se observó que el procedimiento establecido en el MGM de la compañía HELIPAC SAC., página 54-117, párrafo 1.b.3.9.6.; no se cumplió al no encontrar en los ITV de los años 2013 y 2012 el registro de cumplimiento de inspección de pre-vuelo del FDR de manera explícita.

Con la información técnica remitida por la compañía HELIPAC S.A.C. a esta comisión, se efectuaron las coordinaciones con la Comisión de Investigación de Accidentes de Aviación de la Federación Rusa, la cual, luego de efectuar las coordinaciones con los fabricantes de las Palas del Rotor de Cola, y la Planta de Reparaciones Aeronáuticas N° 356, dieron por respuesta lo siguiente:

- 1) El fabricante de las palas de rotor de cola, Fábrica de Construcción de Maquinas de Moscú VPERED, mediante carta N° 050138 del 30 de Enero del 2014, comunicó, que las palas que fueron instaladas en el OB-1916-P, y que fueron encontradas entre los restos del accidente, no las había fabricado, y que los pasaportes de dichos componentes eran falsificados.
- 2) La Planta de Reparaciones Aeronáuticas Sociedad Anónima N° 356, mediante carta N° 20/561 del 4 de Febrero del 2014, comunicó que no realizó la reparación mayor del rotor de cola Número de Parte N/P 8-3904-00, y Número de Serie N° 0060375; ni del juego de palas N/P 8-3922-00, N/S UMBA034111, y que el pasaporte del Rotor de Cola, el sello y firma de las personas autorizadas de la Planta de Reparaciones Aeronáuticas N° 356, indican que han sido falsificados.
- 3) Estos hallazgos fueron comunicados a la DGAC, mediante Memorándum N° 009-2013-MTC/01.01, del 05 de Febrero del 2014, fin tome las medidas pertinentes de revisión, detección, control, supervisión de estos componentes en los helicópteros de modelo similar al investigado y otros procedimientos que estime necesarios.

### **1.6.5 PERFORMANCES**

Las performances del helicóptero Mi-8P, está basada en el Certificado Tipo aprobado el 16 de setiembre del 1982 por el Ministro de la Aviación Civil de la Federación Rusa, que fue revisado y aceptado por la Dirección General de Aeronáutica Civil – DGAC del Perú, y bajo el cual se realiza la explotación del helicóptero OB-1916-P.

De acuerdo al Certificado Tipo y el Manual de Vuelo, el helicóptero MI-8 es un bimotor certificado para realizar operaciones aéreas VFR diurnas y posee las siguientes características:

Peso máximo al despegue y aterrizaje	: 12,000 kilogramos
Techo máximo	: 6,000 metros
Tripulación	: 1 piloto + 1 copiloto + 1 Ingeniero de Vuelo
Capacidad de transporte de pasajeros	: 22 pasajeros

### **1.6.6 COMBUSTIBLE UTILIZADO**

El Certificado Tipo de Aeronavegabilidad del Helicóptero, MI-8, aprobado por el Ministro de la Aviación Civil y por el Ministro de la Industria de Aviación de la Federación Rusa, indica que los motores TV2-117A, pueden utilizar los siguientes



## **CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

tipos de combustible: ASTM D-1655, Tipo Jet A-1, JP-1, MIL-F-5616C. El helicóptero, fue recargado con un combustible considerado por el fabricante, el cual se encontraba con las pruebas de calidad y pureza, sin contaminantes.

### **1.6.7 TRANSPORTE DE PERSONAL Y CARGA**

La DGAC otorgó a la Compañía HELIPAC SAC. el certificado de explotador de servicios aéreos AOC N° 082, en el que autorizaba a la citada compañía a realizar Operación Comercial, Transporte Aéreo Especial, Aviación Comercial: Trabajo Aéreo y Carga Externa, dentro de las prescripciones establecidas en la RAP Parte 91, 133 y 135.

Al momento de ocurrir el accidente, el helicóptero OB-1916-P, transportaba un Piloto, un Copiloto, un Ingeniero de vuelo (Mecánico de abordaje) y 10 pasajeros, entre los cuales se encontraba un Mecánico de la compañía HELIPAC SAC., que era trasladado a la Base Logística del Consorcio PERENCO LBC, para que realice trabajos técnicos de mantenimiento del helicóptero; asimismo, transportaba Carga, la que fue declarada en el Manifiesto de Pasajeros N° 0004072 que se muestra, el cual se ha separado en tres partes para su explicación:

- I Tripulación y Personal de HELIPAC SAC., que considera al Piloto, Copiloto, Mecánico de Abordaje y 01 personal técnico de mantenimiento de la compañía, sin consignar el peso de este personal y su equipaje.
- II Pasajeros y Equipajes, comprende los 09 pasajeros y sus equipajes, haciendo un total de 734 kilogramos.
- III Carga, que según se muestra en el manifiesto hace un total de 917 kilogramos, cantidad que difiere, al hacer el desagregado por cada guía de remisión, lo que arroja un total de 922 kilogramos de peso; y difiere en 05 kilogramos de peso adicionales, que fueron transportados por el OB-1916-P, el día del accidente. El desagregado por guía de remisión se muestra a continuación:
  - Guía de Remisión 012-00210, de la compañía CONDUCTO de 78 kilos de peso, compuesta de camisas, terminales de compresora, cuadernillos de seguridad.
  - Guía de Remisión 012-00209, de la compañía CONDUCTO, de 20 kilos de peso, compuesta de filtros de aceite y un esmeril angular.
  - Guía de Remisión 001-000561, de la compañía LINO CAR S.A.C., de 4 kilos de peso, compuesta de un rollo de empaquetadura, silicona y sobres de documentos.
  - Guía de Remisión 003-002553, de la compañía PERENCO, de 56 kilos de peso, compuesta de repuestos diversos para motor.
  - Guía de Remisión 003-002546, de la compañía PERENCO, de 160 kilos de peso, compuesta de 02 mangueras flexibles de alta presión.
  - Guía de Remisión 003-002555, de la compañía PERENCO, de 45 kilos de peso, compuesta de equipo de seguridad personal y herramientas comunes.
  - Un sobre de documentos de PERENCO, de un 01 kilo de peso.

**CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

- Guía de Remisión 003-0022650, de la compañía CORPESAC, de 4 kilos de peso, compuesta de fajas lisas y en V, y Camisas de trabajo.
- Guía de Remisión 003-0022642, de la compañía CORPESAC, de 7 kilos de peso, compuesta de eje palier.
- Guía de Remisión 003-0022648, de la compañía CORPESAC, de 2 kilos de peso, compuesta de rodajes cónicos.
- Guía de Remisión 003-0022661, de la compañía CORPESAC, de 17 kilos de peso, compuesta de mangueras, y engrasadora de balde con manguera hidráulica.
- Guía de Remisión 003-0022662, de la compañía CORPESAC, de 28 kilos de peso, compuesta de fajas de ventilador y alternados, rodamientos de rueda, 04 purificadores de combustible NP FC-200, juego de engranaje lateral y piñón diferencial.
- Guía de Remisión 024-0018249, de la compañía APC CORPORACION SA., de 500 kilos de peso, compuesta de mantequillas y yogurt.

En peso total transportado en el OB-1916-P, hace un total de 922 kilogramos de peso. El manifiesto de pasajeros y la carga consignada en el documento, considera un total de 1,651 kilogramos que transportó el helicóptero OB-1916-P el día del accidente como se muestra en el documento siguiente.

En dicho documento, faltó considerar el peso de la tripulación, el personal de mantenimiento de HELIPAC SAC., y 05 kilogramos de peso adicionales hallados en los desagregados de las guías de remisión descritas anteriormente.

**CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

REBENDIO MOTOR = 4:39 a.m  
 DECOLAJE = 9:46 a.m  
 PERENCO MANIFIESTO INTERNO DE PASAJEROS VIA AEREA  
 BASE PIRANA I  
 Fecha: 07 ABRIL 2013 Destino: BASE LRC  
 Unidad de transporte: HELIPAC  
 No 0004072  
 MI 8 OB-1916-P

Item	Crew	Compania	Origen	Destino	Pasajero	Peso en Kg	Subtotal
01		HELIPAC	IQUITOS	LRC			
02							
03							
04							
05							
06							

**I Tripulación y Personal de HELIPAC**

Pax	Nombre y Apellidos	Doc N°	Compania	Origen	Destino	Pasajero	Peso en Kg	Subtotal
01			CONQUER	IQUITOS	PIRANA	84	5	89
02			PERENCO			72	8	80
03			BAKER			80	12	92
04			APC		LRC	84	8	92
05						65	5	70
06						73	6	79
07						63	3	71
08						76	3	79
09			BAKER			72	10	82

**II Pasajeros y Equipaje**

10								
11								
12								
13								
14								
15						674	60	734
16								
17								
18	* CAMISAS STAFF ENCHUFAS	012-210	CONQUER	IQUITOS	PIRANA	6	BULTOS	79.00
19	AEROS TONACORRIENTES							
20	* FILTRO DE ACEITE	012-209	CONQUER	IQUITOS	PIRANA	3	BULTOS	20.00
21	ESMERIL ANGULAR							
22	SEGUN G/REVISION							
23	* ROLLO EMPAQUETADO	01-561	LINO	IQUITOS	LRC	1	BULTO	4.00
24	RETENES RONDO H.		CAR					
25	SILICONA Y OJOS.							
	SEGUN G/REVISION							

**III Carga**

Item	Description	Doc N°	Compania	Origen	Destino	Bultos	Peso Kg	Subtotal
*	ACEITE ODONA RUTIM	03-255	PERENCO	IQUITOS	LRC	14	BULTOS	256.00
	FILTROS RESORTE DE	2584						
	EMPASAJE MANGUERAS	2535						
	EMPASAJE ALTA PRESION							
	CONEXIONES HACHOS							
	CAJO SEGURIDAD, KIT							
	ALIMENTOS Y LITROS							
	EQUIPO PRECISION		PERENCO	IQUITOS	LRC	1	BULTO	1.00
*	SERIE M4 DAVOLINO							
*	FANUSA FLE PALIER	03-27650	CORPESA	IQUITOS	LRC	10	BULTOS	57.00
	PISTA REDDLE MANGUERA	22692						
	PURIFICADOR FANAS OINA	22643						
*	MARGARITA YOGURT	13240	APC	IQUITOS	LRC	68	BULTOS	500.00
	JARON TOCADO	13248						
						103		917.00

COMENTARIOS:	
PASAJEROS = 9	674.00
EQUIPAJES =	60.00
CARGAS = 103	917.00
<b>TOTAL PESO =</b>	<b>1,651.00</b>

Responsable por Perenco: *[Firma]*  
 Responsable de Transporte: R. CARALLERO DE LAC  
 Firma: HELIPAC

Las características generales de la carga se agrupan en los siguientes objetos: ropas, útiles administrativos, correspondencia, herramientas, maquinas herramientas, mangueras de alta presión, repuestos de equipo industrial y de transporte, material de ferretería, misceláneos para la reparación de motores, equipo de seguridad personal, rodamientos, fajas, purificadores de combustible, y alimentos. Partes y elementos de la carga, fueron hallados entre los restos del helicóptero OB-1916-P, y en las fotografías siguientes se muestran estos elementos como sigue:



Equipo de uso industrial.



Equipajes y paquetes de carga diversa.



Equipo personal de seguridad industrial.



N° 1, muestra los purificadores de combustible, N° 2 manguera de alta presión.



Conectores Eléctricos de uso industrial

La aeronave transportaba carga interna que estaba compuesta por mercancías de diferentes características y no se encontró alguna que pueda ser clasificada como mercancías peligrosas.

Entre los restos de la aeronave se encontró una malla de estiba de carga, con la cual se aseguraba los paquetes y bultos que eran transportados por el OB-1916-P el día del accidente, como se muestra en la fotografía siguiente:



La flecha superior indica la presencia de un gancho de acero de la malla y la inferior restos de malla de aseguramiento de carga.

**CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

Las fotografías siguientes muestran la forma de cómo era utilizada la malla de aseguramiento de la carga, cuando el OB-1916-P transportaba carga y pasajeros en vuelos anteriores.



Transporte de pasajeros y carga, asegurada en parte posterior del helicóptero OB-1916-P.





Aseguramiento de la carga con la malla de estiba cuyos restos probablemente corresponden a los encontrados en el lugar del accidente.

#### **1.6.9 PESO DE DESPEGUE**

No se encontró ningún documento elaborado por la tripulación que consignara el Peso y Balance del OB-1916-P. La documentación existente, como manifiesto de cargas y guías de remisión de carga proporcionados por TALMA SA., sirvieron de referencia para establecer el Peso de despegue, como sigue:

Peso Vacío	:	7,460 Kg.
Peso de los Tanques y accesorios	:	137 Kg.
Peso Piloto	:	90 Kg.
Peso Copiloto	:	90 Kg.
Peso Ingeniero de vuelo (Mecánico de Abordo)	:	90 Kg.
Peso 01 Mecánico	:	80 Kg.
Peso 09 Pasajeros	:	679 Kg.
Peso Equipaje de Mano 09 pasajeros	:	60 Kg.
Peso de la Carga	:	922 Kg.
Combustible tanque principal y lateral	:	1,600 Kg.
PESO DE DESPEGUE	:	11,208 Kg.
PESO MAXIMO DE DESPEGUE/ATERRIAJE	:	11,500 Kg.

## **CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

Posteriormente por información de CORPAC, el día del accidente 07 de abril del 2013, la tripulación técnica de la aeronave OB-1916-P, no dejó evidencia de que haya formulado el formato "Hoja de Peso y Balance" establecido por la compañía HELIPAC SAC. para el cálculo de peso de despegue/aterrizaje, y no se encontró el formato gráfico de ubicación del Centro de Gravedad descrito en sus Especificaciones de Operación, página E-96-1 y 2, y establecido en el Manual de Vuelo Parte 3, PARRAFOS 3.1.9 Y 3.1.10, del MGO de la compañía HELIPAC SAC. El helicóptero OB-1916-P, estuvo realizando el vuelo programado el día 07 de abril y voló aproximadamente por 1 hora con 39 minutos, sin presentar problemas de desbalance a consecuencia del peso de los pasajeros y la carga.

### **1.6.10 CENTRO DE GRAVEDAD**

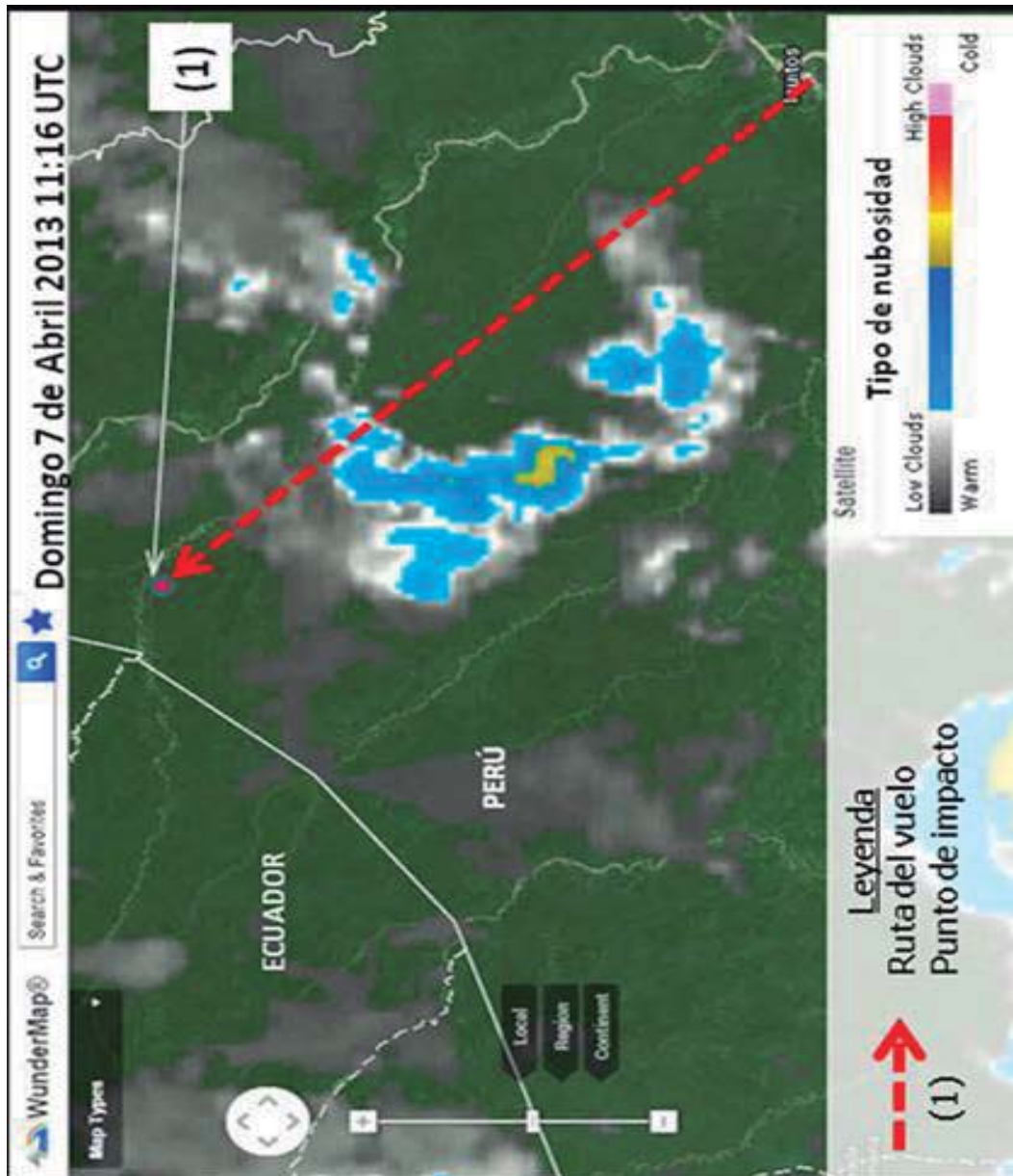
El día del accidente, la tripulación técnica de la aeronave OB-1916-P, no dejó evidencia que haya elaborado el formato gráfico de ubicación del Centro de Gravedad, de acuerdo a los procedimientos establecidos en el Manual de Vuelo del Helicóptero MI-8-P, OB-1916-P, página 50, figura 3.1.29; hecho que no permitió determinar si la aeronave se encontraba balanceada.

## **1.7 INFORMACIÓN METEREOLÓGICA**

Debido a que el accidente ocurrió durante la navegación del aeropuerto de Iquitos (SPQT) a la estación logística LBC PERENCO (SPSI), siendo esta última ubicada a orillas del Río Curaray, la tripulación del OB-1916-P, disponía de la información meteorológica para el día del accidente en toda la ruta, y en consecuencia las condiciones meteorológicas en el punto del accidente.

Las condiciones meteorológicas del día 07 de abril del 2013 han sido tomadas de las fotos satelitales de la Web site "Wunderground".

En ella se observa que a la hora de la realización del vuelo, en la ruta, hubo presencia de limitadas nubosidades altas y bajas, las cuales no impidieron realizar el plan de vuelo previsto.



El N° 1 indica el área de impacto del Helicóptero OB-1916-P; encontrándose con cielo despejado, y al lado derecho de la imagen se observa la presencia de nubes altas y bajas.

De acuerdo a entrevistas realizadas a testigos y tripulación de otros helicópteros, el tiempo se encontraba apto para llevar a cabo una operación segura en condiciones de vuelo VFR.

### 1.8 AYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN

El helipuerto de llegada está ubicado en la estación base LBC PERENCO no cuentan con ayudas para la navegación aérea, ya que la estación opera en un espacio aéreo no controlado. Únicamente se permiten operaciones aéreas diurnas con

## **CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

aproximación VFR. Para la navegación se utilizan equipos de GPS con las posiciones de los helipuertos ya programadas.

Por el contrario, el helipuerto de partida en SPQT, dispone de equipos de ayuda a la navegación, siendo así, que el helicóptero realiza sus operaciones de acuerdo a sus especificaciones de operación en vuelos dentro de la modalidad VFR.

### **1.9 COMUNICACIONES**

Las comunicaciones entre el Helicóptero MI-8P, OB-1916-P, la torre de control de la estación logística LBC de PERENCO, se realizó por última vez a las 16:10 UTC aproximadamente, utilizando equipos de comunicaciones VHF, de manera normal. Posterior a este último contacto sucedió el accidente.

La aeronave contaba con un sistema de comunicación VHF COM que al momento del accidente se encontraba operativo, permitiendo que los enlaces entre la aeronave y los centros de control (Iquitos y LBC PERENCO) se llevaran a cabo sin novedad. Contaba además con un equipo HF y un teléfono satelital los cuales no fueron empleados.

Las comunicaciones que se realizaron entre el controlador de torre de LBC PERENCO, y la tripulación del OB-1916-P, se desarrollaron de manera efectiva.

### **1.10 INFORMACIÓN DEL HELIPUERTO**

El OB-1916-P, realizaba un traslado de pasajeros y carga a la estación base de PERENCO, la información relativa al helipuerto de LBC (SPSI) y sus instalaciones es la siguiente:

Administrador	:	PERENCO-Perú Petrolean Limited, Sucursal del Perú.
Uso	:	Privado
Tipo de helipuerto	:	De superficie
Condición	:	Permanente
Indicador de lugar	:	SPSI
Punto de referencia	:	01° 32´ 22.8" S -075° 25'13.7" W
Elevación	:	0532 Pies (162m)
Temperatura de referencia	:	30.0 ° C
Horas de funcionamiento	:	Diurno y en condiciones visuales
Tipos de combustible	:	Dispone de reabastecimiento de combustible
Orientación	:	030/210
Sentido de aterrizaje	:	030°
Sentido de despegues	:	210°
Dimensiones del área de Aproximación final y de despegue (FATO)	:	Largo: 28m, Ancho: 18m, Superficie: Madera tratada, espesor 10 cm, y terreno preparado.

**CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

Área de toma de contacto  
y de elevación inicial

(TLOF) : Largo: 15.5m, Ancho: 15.5m, Madera tratada  
espesor 10 m, colocado sobre terreno preparado.  
Pendiente longitudinal : 0.5 %  
Pendiente transversal : 0% aprox.

Para las ayudas a la navegación visual, cuenta con:

- Señal de identificación de helipuerto "H".
- Un (01) indicador de dirección de viento (Manga).
- Reflectores luminosos ubicados a 11m del borde de la FATO

Servicios que brinda a la operación de helicópteros, cuenta con:

- Salvamento y extinción de incendios (SEI), Categoría H3
- Meteorología.
- Sistema de vigilancia ATS con comunicaciones en VHF frecuencia 123.40.

Datos complementarios: El helipuerto está ubicado en la margen izquierda del río Curaray.

## **1.11 REGISTRADORES DE VUELO**

### **A) COCKPIT VOICE RECORDER**

El helicóptero OB-1916-P, estaba equipado con grabadora de voz de acuerdo a la RAP Parte 135, apéndice D. El CVR fue encontrado en el lugar del accidente, con el contenedor de protección roto y con el hilo magnético de grabación ausente. Durante las investigaciones de campo, se efectuó la búsqueda de la cinta de grabación, que resultó infructuosa.



El contenedor de la cinta de grabación del CVR, roto y la cinta de grabación no fue ubicada.



Contenedor del hilo magnético abierto, no se ubicó los carretes del hilo de grabación..



Vista Ampliada de la condición en la que fue encontrado el CVR.



Identificación del dispositivo de grabación de voz

**CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

Los datos técnicos, así como los tiempos disponibles para operación se detallan a continuación.

Número de Parte	: MS-61
Número de serie	: 667647
Fecha de Overhaul	: Julio 2011
TBO horas/años	: 2000 horas, 8 años.
Tiempo remanente	: 15-12-2018

**B) FLIGHT DATA RECORDER**

El helicóptero OB-1916-P, estaba equipado con grabadora de datos de acuerdo a lo establecido en la RAP Parte 135 apéndice D, y debió ser clasificado de acuerdo a la tipificación establecida en el apéndice D, páginas 5 y 6, como FDR Tipo V. Norma que se encontraba vigente el día 07 de abril, cuando ocurrió el accidente.

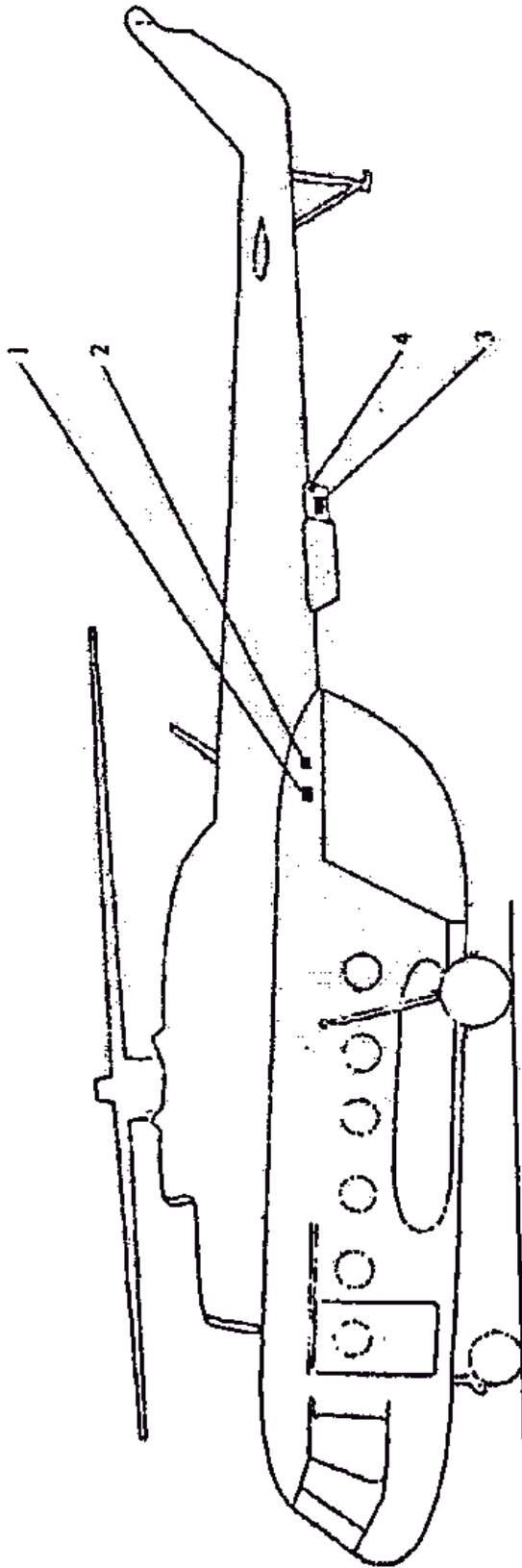
Esta clasificación de FDR de Tipo V, determina que la cantidad de canales de grabación del equipo instalado en el helicóptero debe registrar un total de 15 señales; sin embargo, el FDR del OB-1916-P solo registraba hasta 14 señales, hecho que contraviene la norma establecida por la DGAC. Así mismo no se encontró documentación que otorgue una exención a esta regulación.

Adicionalmente se encontró que la inspección de prevuelo al equipo FDR, no se cumplió siguiendo el procedimiento establecido en el MGM de la compañía HELIPAC SAC., página 54-117, párrafo 1.b.3.9.6., al no encontrar en los ITV de los años 2013 y 2012 el registro de cumplimiento de pre-vuelo del FDR de manera explícita.

El FDR que se encontraba instalado en el OB-1916-P el día del accidente, fue encontrado a 10 metros, aproximadamente, del lugar del impacto. El FDR, salió despedido del helicóptero y tenía abolladuras en la cubierta que protege la cinta de grabación.

En el diagrama siguiente se muestra la posición del FDR en el helicóptero OB-1916-P.





**Esquema de distribución de los Bloques del sistema SDK-8 en el Helicóptero**

1. **Bloque de transformación (2° variante de ubicación)**
2. **Bloque registrador con memoria de casset (2° variante de ubicación)**
3. **Bloque registrador con memoria de casset (1° variante de ubicación)**
4. **Bloque de transformación (1° variante de ubicación)**

**CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

Las Características del equipo FDR que se encontraba instalado en el OB-1916-P son los siguientes:

Número de Parte	: SDK-8
Número de serie	: 383003
Fecha de fabricación	: 12 de Abril del 2010
Fecha de instalación	: 12 de enero del 2011
Taller donde fue instalado	: Estación reparadora ULAN UDE-Rusia
TBO horas/años	: 5000 horas o 12 años
Horas desde Overhaul	: 354 horas y 19 minutos.
Tiempo remanente	: 4645 horas y 41 minutos.

En la foto siguiente se muestra el estado en el que fue hallado.



FDR ubicado en el área del accidente del OB-1916-P, el día 08 de abril del 2013.



El FDR luego de ser recuperado del lugar del accidente, fue trasladado a los laboratorios de la Comisión de Investigación de Accidentes de la Federación Rusa – IAC. Se hizo de conocimiento a la compañía HELIPAC SAC., con el fin de que enviara un representante, a lo cual respondió, el 23-05-2013, que se abstenía de hacerlo.

En las instalaciones de la IAC, se procedió a la extracción de la información y se recuperaron 1 hora, 39 minutos y 18 segundos de grabación de datos, en tiempo absoluto, sin referirse a una escala de medición como las horas UTC.

Para efectos de la sincronización con el tiempo UTC, fueron tomadas las mediciones obtenidas del sistema de traqueo satelital BLUE SKY, que contrató la compañía HELIPAC SAC.

Los datos obtenidos corresponden a los parámetros del último vuelo del helicóptero Mi-8 OB-1916-P, del día 07 de abril del 2013.

La grabación contiene la información relacionada a nueve (09) parámetros de vuelo: 1) Altura barométrica; 2) Ángulo del paso general del rotor principal; 3) Temperatura de los gases a la entrada de la turbina del motor izquierdo; 4) Temperatura de los gases a la entrada de la turbina del motor derecho; 5) RPM del rotor principal; 6) Sistema de hidráulico de emergencia; 7) Funcionamiento de las Bombas de combustible del Helicóptero; 8) Reserva de Combustible y 9) Falla del Sistema Hidráulico Principal.

**CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

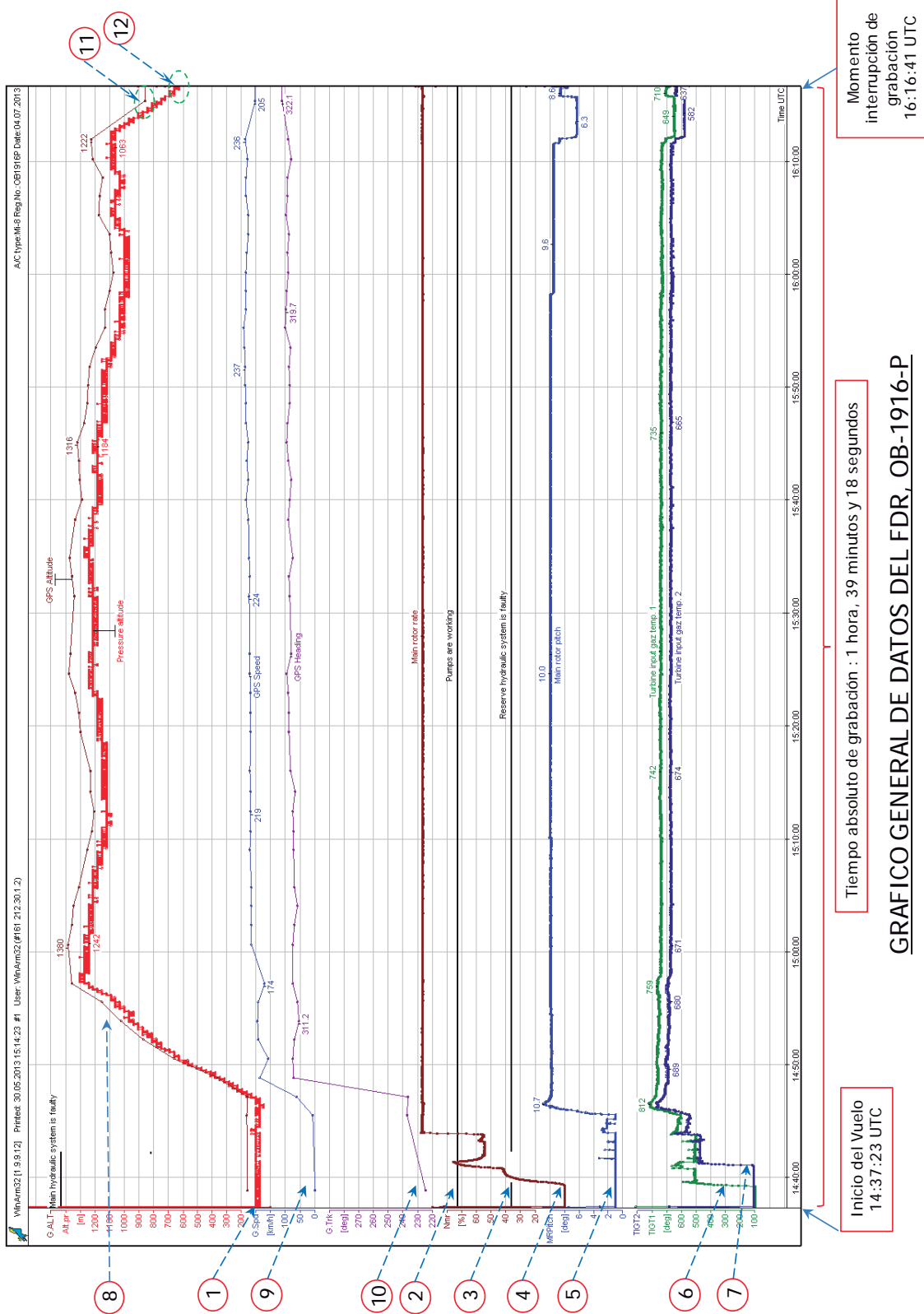
No se encontró la información relacionada a siete (07) parámetros de vuelo restantes, y de acuerdo a la evaluación de los especialistas de la IAC, establecieron las probables causas de esta inoperancia como siguen:

- Los parámetros del 1) Angulo de Banqueo y 2) Angulo de Cabeceo, fueron captados en sus valores máximos, luego del encendido del FDR y posteriormente no hubo ninguna grabación; esta forma de grabación inicial indica que los sensores de estos parámetros estaban defectuosos, o en su defecto faltaba una fase de 36 voltios y 400 Hertz.
- La ausencia de los parámetros 3) Velocidad Instrumental; 4) Angulo de Curso; 5) Posición Longitudinal del Plato Cíclico; 6) RPM del turbocompresor del Motor Izquierdo; 7) RPM del turbocompresor del Motor Derecho; indican que los sensores correspondientes no estaban conectados al sistema de grabación del FDR SDK-8.

Para la representación gráfica de los parámetros grabados, fue necesario la utilización de los gráficos de calibración, los cuales fueron provistos por la compañía HELIPAC SAC., los mismos que no tenían sellos de identificación ni firmas de autenticación del especialista o fabricante del equipo FDR SDK-8.

Estos hechos evidencian que: el OB-1916-P tenía instalado un equipo de grabación de datos que no registraba todos los parámetros de vuelo de acuerdo a lo establecido en la RAP 135 apéndice D; y trabajaba de manera parcial.

Con los datos obtenidos y la sincronización del tiempo absoluto de grabación del FDR y el tiempo UTC registrado por los equipos de traqueo satelital provistos por la compañía BLUE SKY, se confeccionaron los siguientes gráficos que a continuación se detallan:



1) INTERPRETACIÓN DE GRAFICO GENERAL DE DATOS DEL FDR, OB-1916-P

- i. El gráfico muestra el inicio de grabación del FDR a las 14:37:23 UTC, que corresponde al inicio del vuelo cuando se empieza a desplazar sobre la rampa del aeropuerto de Iquitos SPQT, y en la parte final del gráfico se observa el momento de interrupción de grabación a las 16:16:41 UTC, que hace un total de 1 hora con 39 minutos y 18 segundos de grabación.

Los tiempos de inicio y fin de la grabación fueron sincronizados con el tiempo medido por el sistema BLUE SKY, servicio que fue contratado por el HELIPAC SAC., y era utilizado en los diferentes vuelos que realizó el OB-1916-P.

- ii. Los numerales del 1 al 7, representan los parámetros grabados por el FDR y que corresponden a:

1. Pressure Altitude, la altitud de vuelo del helicóptero.
2. Pumps are working, que representa la presión de las bombas combustible que se encontraban funcionando.
3. Reserve hydraulic System is faulty, que representa el sistema hidráulico de reserva estaba defectuoso, durante todo el vuelo, en cuanto a captación y registro del sensor o caja de interface del FDR.  
Se considera que este sistema de reserva hidráulica estuvo funcionando, puesto que la luz de indicación en la cabina del Piloto, estuvo apagada durante todo el vuelo, considerando que es prohibido realizar este vuelo con el sistema de reserva inoperativo.
4. Main rotor rate, que representa el porcentaje al que gira el rotor principal del helicóptero.
5. Main Rotor Pitch, representa el Angulo de paso de las palas del rotor principal que durante todo el vuelo se registró información.
6. Turbine input gaz temperature. 1, que representa la temperatura de los gases a la entrada de la turbina del motor N°1.
7. Turbine input gaz temperature 2, que representa la temperatura de los gases a la entrada de la turbina del motor N°2.

- iii. Los numerales del 8 al 10, representan los parámetros grabados por el sistema Blue Sky, fueron graficados correlacionándolos en tiempo con los datos del FDR, y corresponden a:

8. GPS Altitude, que representa los puntos de altura calculados por satélite.
9. GPS Speed, que representa la velocidad sobre el terreno calculada por satélite.
10. GPS Heading, rumbo calculado por satélite seguido por el OB-1916-P.

- iv. Los numerales 11 y 12, representan los últimos puntos emitidos por el sistema Blue Sky y el registrado por el FDR, respectivamente; al momento que se corta la grabación a una altura de 690 metros, referidos al nivel del mar.

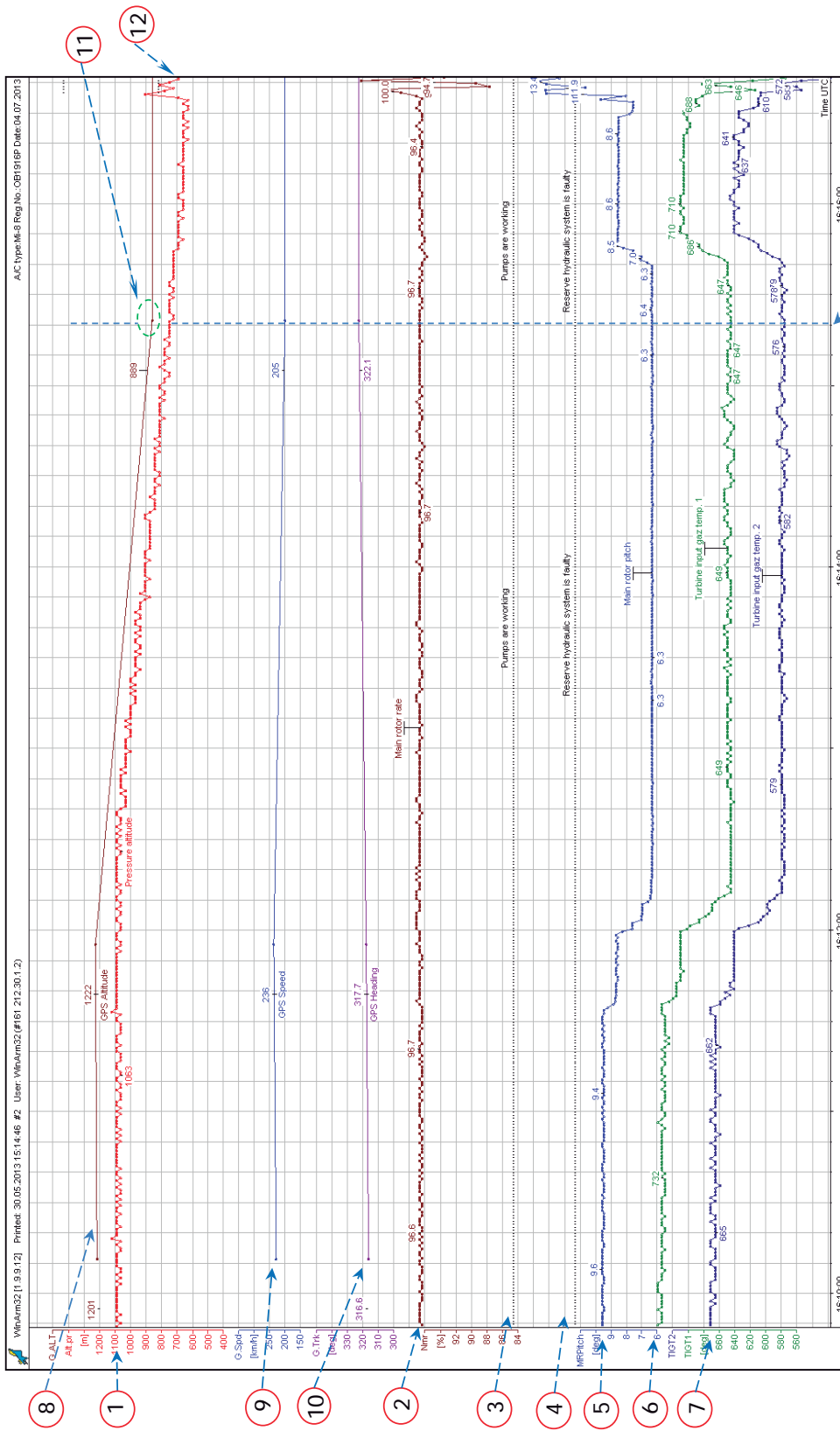
**CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

Todos los parámetros graficados presentan funcionamiento estable y de evolución normal y al observar cada curva minuto a minuto se puede apreciar que la probabilidad de funcionamiento del siguiente minuto corresponde a una evolución aceptable y que se corrobora por el hecho de que la tripulación no reportó anormalidad en el funcionamiento de ningún sistema del helicóptero.

Esta regularidad en el funcionamiento se puede observar en el Gráfico General, que ocurre hasta aproximadamente las 16:16:25 UTC.

2) GRAFICO AMPLIADO DE LOS ULTIMOS 7 MINUTOS DE GRABACIÓN DEL VUELO DEL OB-1916-P.

- i. Entre las 16:10:00 y las 16:12:00, se observa la disminución de potencia en los motores representado por las curvas de TIGT1 y TIGT2, numeradas como N° 6 y 7 respectivamente; que corresponde a la comunicación del copiloto con la torre cuando le anuncia que iniciaba descenso para arribar al helipuerto de LBC PERENCO a las 16:20:00 UTC, aproximadamente.
- ii. De igual forma, en el intervalo de tiempo mencionado en el párrafo anterior, se aprecia la disminución de la altitud en las curvas N° 1 y 8, en correspondencia a la disminución de la potencia de los motores, y que se interpreta como que la tripulación ya iniciaba el descenso, de acuerdo a lo comunicado a la torre de control de LBC PERENCO.
- iii. Con el numeral N°11, se representa el punto de la última transmisión del sistema BLUE SKY, la cual ocurrió a las 16:15:21 UTC aproximadamente.
- iv. Al observar todas las curvas graficadas en los últimos siete minutos, presentan una evolución que corresponde a funcionamiento normal hasta las 16:16:25 UTC.



Tiempo absoluto de grabación : Últimos 7 minutos de vuelo aproximadamente

**ESCALA AMPLIADA DE DATOS DEL FDR, OB-1916-P**

Ultima señal transmitida sistema BLUE SKY  
16:15:21 UTC

Momento de interrupción de grabación  
16:16:41 UTC

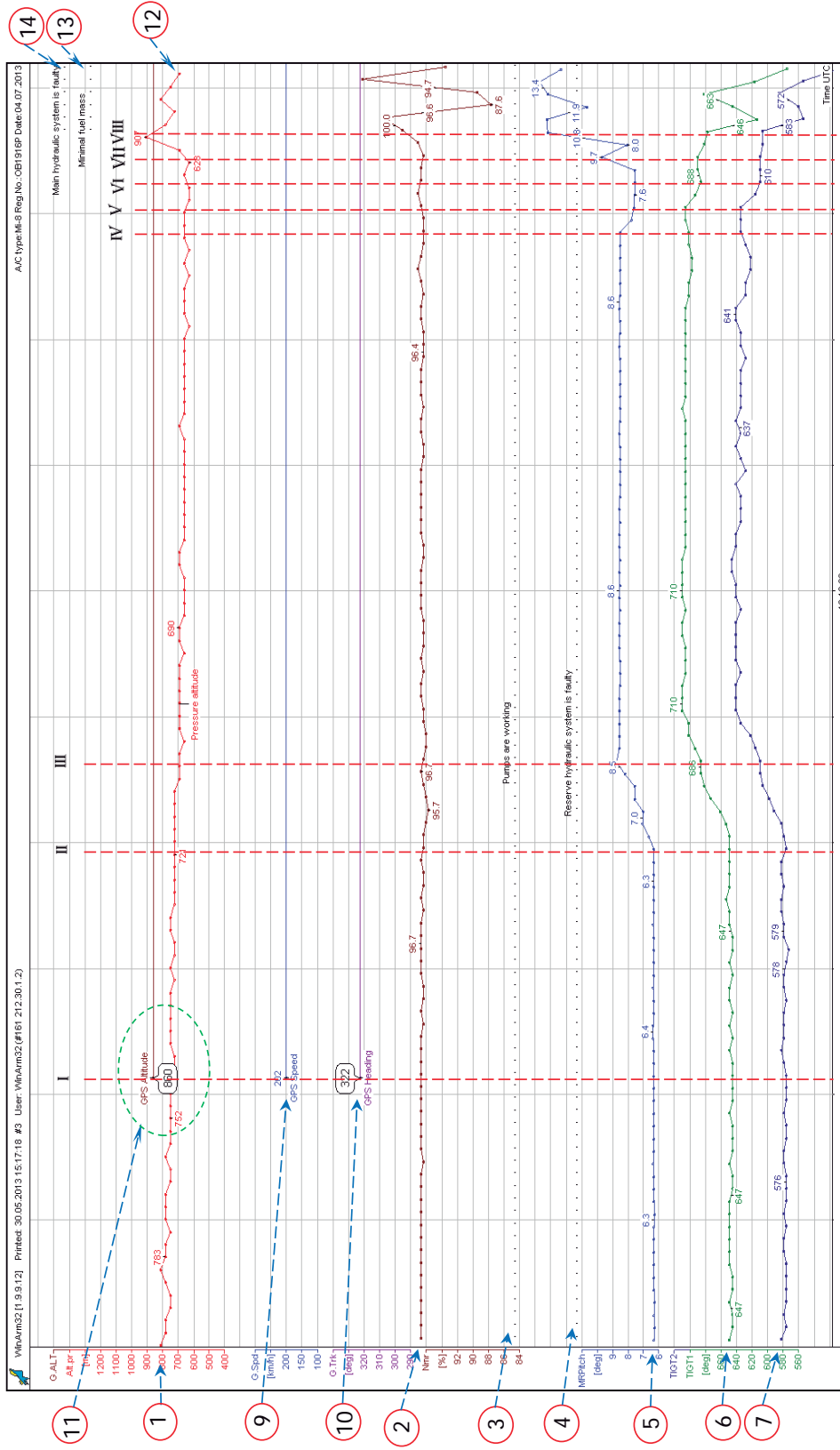


3) GRAFICO AMPLIADO DEL ULTIMO MINUTO CON 41 SEGUNDOS DE GRABACIÓN DEL VUELO DEL OB-1916-P

- i. La línea de tiempo vertical I, representa el inicio de gráficos, con la última señal gravada del sistema BLUE SKY, a las 16:15:21 UTC. Los gráficos, correspondientes a las curvas N° 9, 10 y 11; son puntos de curva replicados de la última información transmitida del sistema BLUE SKY.
- ii. Las curvas graficadas N° 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7; comprendidas entre las líneas verticales I y II, se interpretan como una evolución normal y están de acuerdo a la actuación de la tripulación en los controles de los sistemas del OB-1916-P, con un tiempo de duración de 18 segundos aproximadamente.
- iii. Las curvas graficadas N° 1 al 7; comprendidas entre las líneas verticales II y III, se interpreta lo siguiente:
  1. Las curvas N° 5, 6, y 7; representan un incremento en el paso de las palas del rotor principal y de la potencia de los motores 1 y 2 respectivamente, lo que se interpreta como un leve incremento de potencia para detener el descenso y volar nivelado en la altura que alcanzó el OB-1916-P, como se muestra en la curva N° 1.
  2. Las curvas N° 1 y 2, presentan una evolución normal en los valores de altitud presión y de porcentaje de RPM del Rotor Principal, estas indican un comportamiento normal dentro de una evolución regular durante el vuelo, como se muestra en el gráfico, y similar forma la curva N° 3.
  3. Este comportamiento se observa que duró aproximadamente 8 segundos.
- iv. Las curvas N° 1 al 7, comprendidas entre las líneas de tiempo verticales III y IV, presentan un comportamiento regular y estable en la altura de vuelo que seguía el OB-1916-P, durante aproximadamente 43 segundos de vuelo.

En los últimos 5 segundos de vuelo aproximadamente, aparece la información de mínimo nivel de combustible y falla del Sistema Hidráulico Principal, lo que se encuentran graficados en las curvas punteadas, numeradas como N° 13 y 14 respectivamente.

- v. El comportamiento de los siete parámetros gravados por el FDR, comprendidos entre las líneas verticales IV, V, VI, VII y VIII, será expuesto en el párrafo siguiente.



**CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

4) GRAFICO AMPLIADO DE LOS ULTIMOS 41 SEGUNDOS DE GRABACIÓN DEL VUELO DEL OB-1916-P

i. El intervalo de tiempo entre las líneas de tiempo verticales IV y V, representa:

1. Ligera disminución en la altura, como se muestra en la curva N° 1.
2. Ligero incremento en el % de rotación del Rotor Principal, curva N° 2.
3. Disminución del Angulo del paso de pala de rotor principal, curva N° 5.
4. Ligero incremento en la potencia de los motores, que se visualiza en el incremento de la temperatura TIGT1 y TIGT2, curvas N° 6 y 7.

Se observa que se mantiene la altura, se incrementa el % de RPM del Rotor principal, se disminuye el paso de Rotor principal y se incrementan la potencia. La variación de parámetros corresponde a respuestas y comportamientos proporcionales lógicos de aumento y disminución.

ii. El intervalo de tiempo entre las líneas de tiempo verticales V y VI, representa:

1. Disminución y aumento en la altura, como se muestra en la curva N° 1.
2. Fluctuación e incremento de % de rotación del Rotor Principal, curva N° 2.
3. Angulo del paso de pala de rotor principal constante, curva N° 5.
4. Disminución de potencia de los motores, que se visualiza en la disminución de la temperatura TIGT1 y TIGT2, curvas N° 6 y 7.

Se observa, variación de altura, el incremento del % de RPM Rotor principal, se mantiene el paso de Rotor principal y disminuye la potencia de los motores. La variación de parámetros corresponde a respuestas y comportamientos lógicos de aumento de % de RPM del rotor principal y disminución de potencia.

iii. La construcción de las curvas N° 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7; comprendidas entre las líneas de tiempo verticales IV a la VI, permiten establecer que la operación del helicóptero se realizaba, dentro de un comportamiento evolutivo, proporcional y lógico. La correspondencia de parámetros en aumento, en disminución y en valores constantes, induce a determinar que la actuación del helicóptero correspondía a las aplicaciones de la tripulación en los controles de mando del OB-1916-P.

iv. El intervalo de tiempo entre las líneas de tiempo verticales VI y VII, representa:

1. Aumento, disminución, y aumento de altura, como se muestra en la curva N° 1, entre 40 a 50 metros de ascensos y descensos.

**CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

2. Ligera fluctuación de disminución de % de rotación del Rotor Principal, curva N° 2.
3. Variación prominente en ascenso de ángulo del paso de pala de rotor principal, de 7.6 a 9.7 grados en un segundo, curva N° 5.
4. Ligero incremento de TIGT2 visualizado en la curva N° 6, que implica incremento de potencia de motor N° 2; valor constante de la temperatura TIGT1 que se visualiza en la curva N° 7, que implica potencia constante del motor N° 1.

Se observa que el incremento de paso de hélice en la curva N° 5, se traduce en incremento de altura como se manifiesta en la curva N°1; lo que permite ver que se da estas variaciones con imperceptible incremento en la potencia de ambos motores.

- v. El intervalo de tiempo entre las líneas de tiempo verticales VII y VIII, representa:
  1. Aumento, pronunciado de altura, como se muestra en la curva N° 1, de aproximadamente 180 metros.
  2. Incremento pronunciado de 96% a 101% de rotación del Rotor Principal, curva N° 2.
  3. Fluctuación pronunciada de ángulo del paso de pala de rotor principal, curva N° 5, disminuye en un segundo de 9.7 a 8 grados, en el siguiente segundo de aumenta de 8 a 13.2 grados.
  4. Disminución de indicación de TIGT2 visualizado en la curva N° 6, que implica reducción de potencia de motor N° 2; disminución de la temperatura TIGT1 que se visualiza en la curva N° 7, que implica reducción de potencia del motor N° 1.

La fluctuación pronunciada del paso de palas del rotor principal observada en la curva N° 5, se traduce en incremento de altura pronunciada como se observa en la curva N°1; incrementos que se realizan con disminución de potencia de ambos motores. Este comportamiento en conjunto y relacionado al intervalo de tiempo anterior, permite deducir que la tripulación efectuaba procedimientos para controlar el helicóptero.

- vi. El intervalo de tiempo entre las línea de tiempo vertical VIII, hasta el final de la grabación, encierra de 6 a 7 segundos de vuelo del OB-1916-P, y se observa lo siguiente:
  1. Disminución de altura y luego incremento, y finalmente, como se muestra en la curva N° 1, disminuye de 907 a 720 metros, luego se incrementa a 800 y posteriormente vuelve a disminuir a 700 metros, y se corta la grabación.

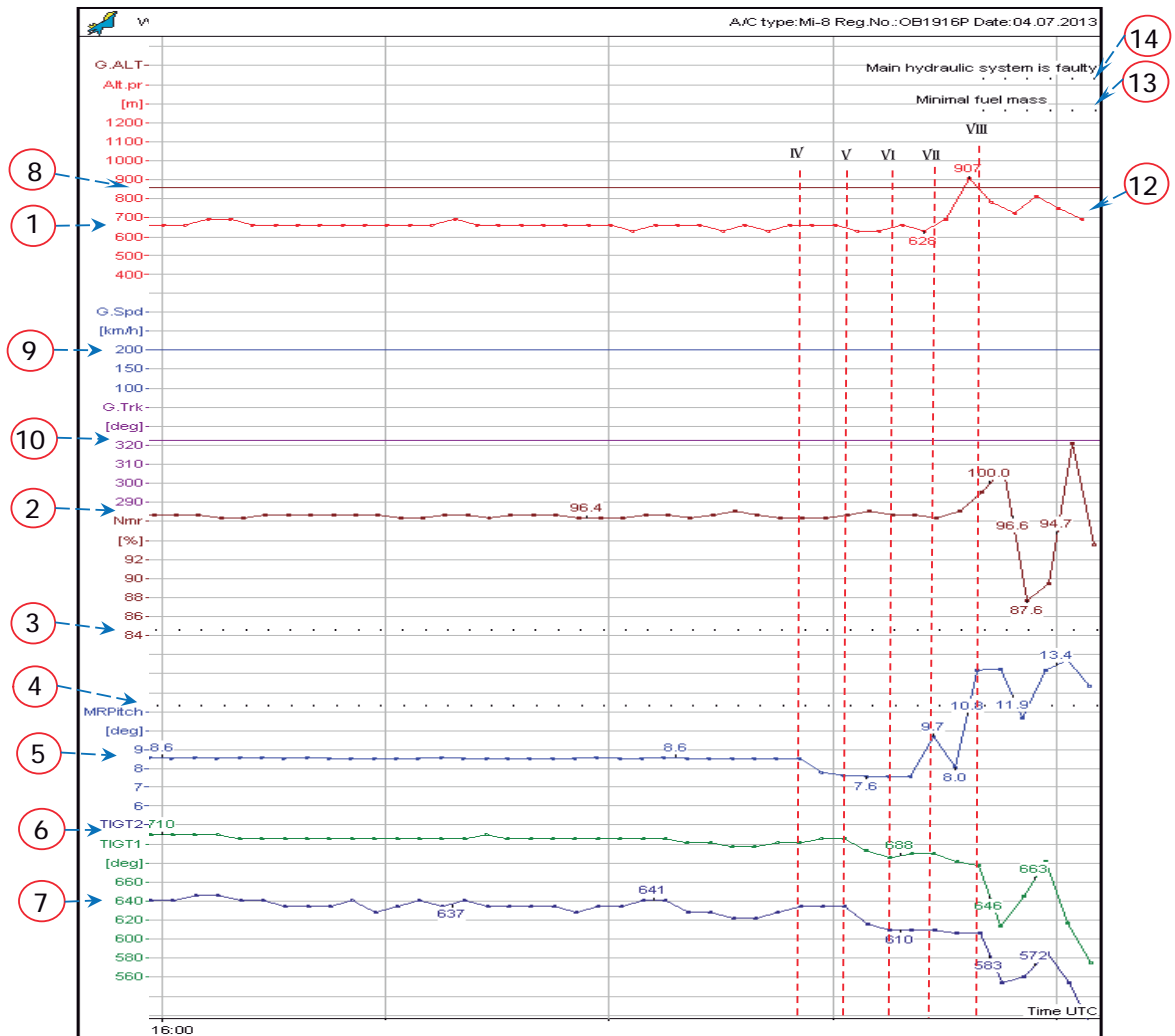
2. De 101% de rotación del Rotor Principal, disminuye a 87.6%, luego en 02 segundos se incrementa a 108%, y posteriormente disminuye a 93% aproximadamente, tal como se muestra en la curva N° 2; luego se corta la grabación.
3. En este intervalo de tiempo, el paso de las palas de rotor principal, permanecen constante por un segundo en 13 grados, en el siguiente segundo disminuye a 10.5 grados, luego se incrementa hasta 13.5 en los siguientes dos segundos, en el último segundo disminuye a 12.5 grados y se corta la grabación en el FDR, estas fluctuaciones se observan en la curva N° 5.
4. Disminución de indicación de TIGT2 y TIGT1, que se observa en la curva N° 6, lo que implica reducción de potencia de motor N° 2 y 1; luego viene un incremento en las temperaturas TIGT2 y TIGT1, hasta 663° y 572° Celsius y luego una disminución pronunciada a valores menores de 550° y se corta la grabación en el sistema del FDR; estos comportamientos son observados en las curvas N° 6 y 7 respectivamente. Estas fluctuaciones pronunciadas indican que la tripulación realizaba aplicaciones en corto tiempo buscando hacer de la operación del helicóptero un vuelo estable.
5. En los últimos cinco segundos aparece la grabación de dos señales discretas, la de falla del sistema hidráulico principal y la indicación de bajo nivel de combustible, indicadas con las curvas N° 14 y 13 respectivamente, señales que fueron registradas por el FDR, en los últimos seis (06) segundos de funcionamiento del FDR.

Se observa que la fluctuación pronunciada del paso de palas y en el % de giro del rotor principal, representadas en las curvas N° 2 y 5; también se ve representada en la disminución de altura como se observa en la curva N° 1, y la fluctuación de potencia en los motores como se muestra en las curvas N° 6 y 7. Todo lo anterior nos permite interpretar lo siguiente:

- Las variaciones obedecen a la aplicación de procedimientos por la tripulación buscando alcanzar un vuelo estabilizado; consecuentemente, el helicóptero realizó movimientos bruscos que pueden alterar el nivel de indicación de combustible, dando lugar a los puntos graficados de la curva N° 13.
- La señal del sistema hidráulico principal, probablemente corresponde a una defectuosa indicación o registro del FDR; dado que: si el sistema hidráulico hubiera fallado, no se reflejaría los cambios de paso del rotor principal como se muestra en la curva N° 5 y no se podría maniobrar ni operar el helicóptero. Interpretación que puede explicar la aparición de los puntos graficados en el Curva N° 14.

**CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

Este comportamiento en conjunto y relacionado al intervalo de tiempo anterior, permite deducir, que la tripulación efectuaba procedimientos para controlar el helicóptero, hasta el corte de la grabación en el sistema de FDR.



Tiempo absoluto de grabación : Últimos 41 segundos

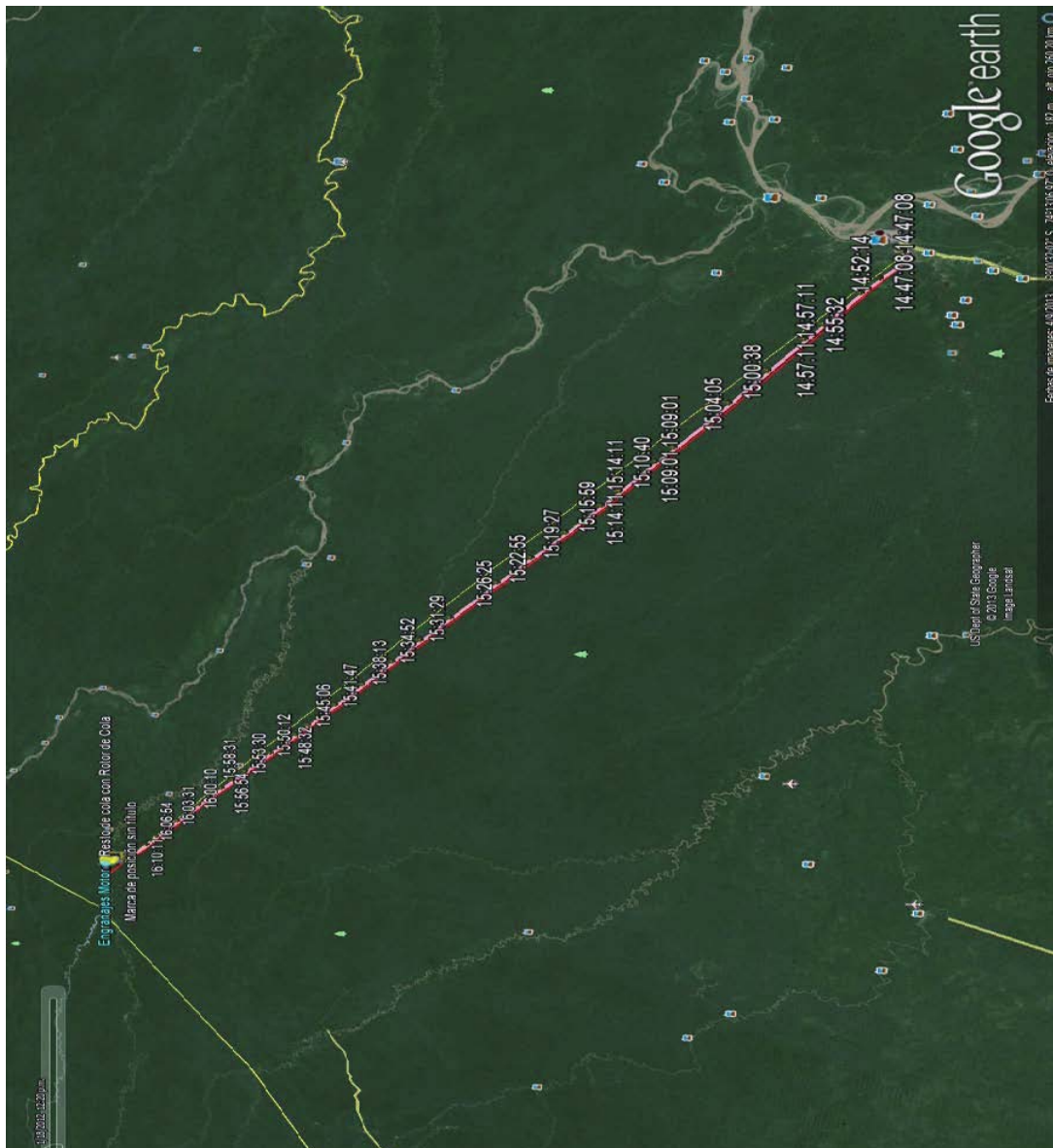
16:16:00 UTC

ESCALA AMPLIADA DE DATOS DEL FDR, OB-1916-P

Momento interrupción de grabación 16:16:41 UTC

**C) SISTEMA DE SEGUIMIENTO SATELITAL BLUE SKY**

La compañía HELIPAC SAC., contrato los servicios de la compañía BLUE SKY, para el servicio de seguimiento satelital mediante el sistema GPS, de la navegación del OB-1916-P; en este sentido, se obtuvo información de longitud, latitud, velocidad, altura sobre el terreno, rumbo y tiempo UTC cada tres minutos, y que corresponden al último vuelo del 07 de abril del 2013 del helicóptero Mi-8 OB-1916P. La información obtenida fue sincronizada con la información obtenida del FDR. En el gráfico siguiente se muestra la trayectoria seguida por el helicóptero desde su partida del aeropuerto de Iquitos.





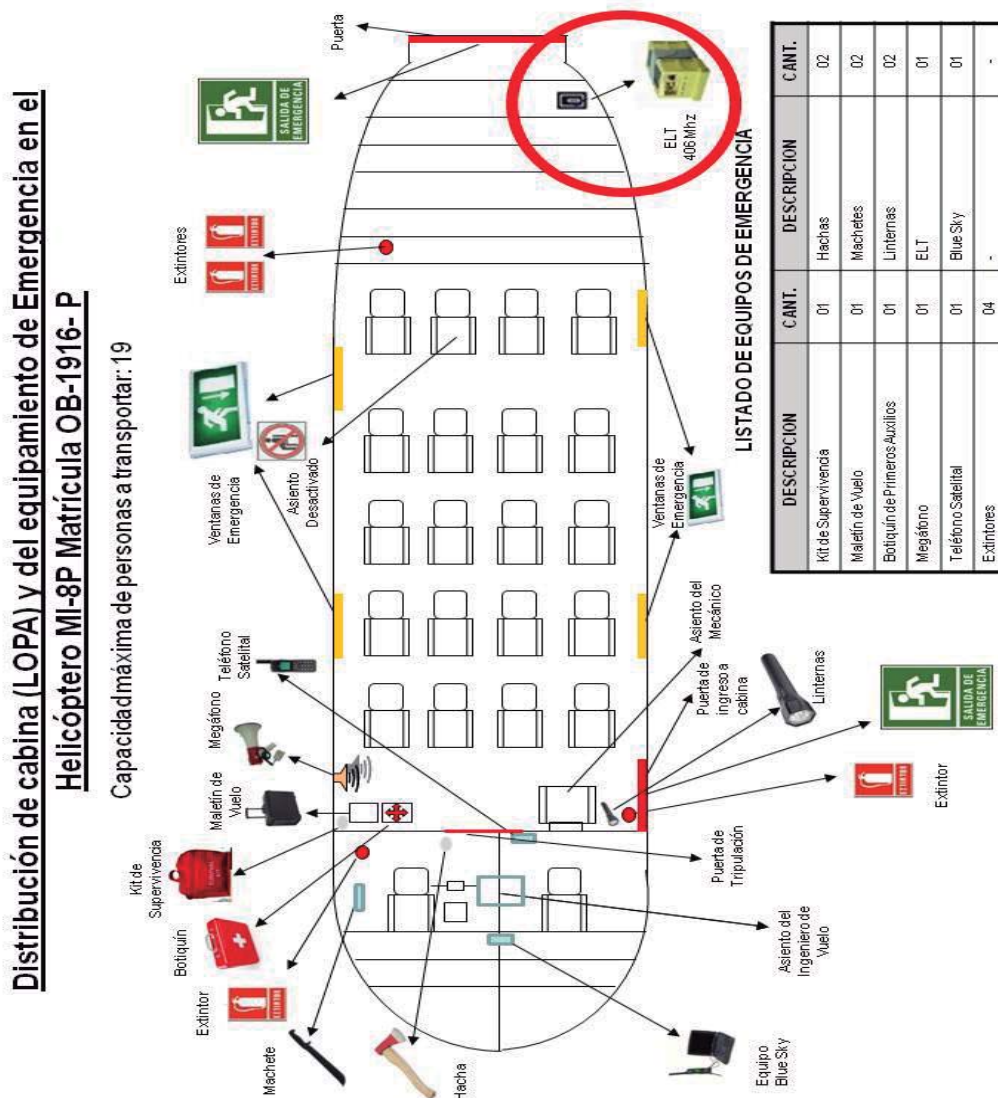
En la imagen se muestra el aeropuerto de partida Iquitos y la posición de la última señal emitida por el sistema BLUE SKY



**1.12 EMERGENCY LOCATOR TRANSMITTER – ELT**

Marca : ARTEX  
 Modelo : C406-2HM  
 N° de Serie Tipo : 170-13469  
 N° de Serie Codificado : 0477  
 Código Hexadecimal : DF0C400774002A9

La unidad de E.L.T. se encontraba instalada en un compartimiento localizado en la parte posterior lado izquierdo del botalón de cola, como se muestra en el diagrama, la unidad no se activó.



El E.L.T. fue encontrado fuera de su posición; expulsado por el impacto del helicóptero a tierra.



El ELT fue encontrado sobre la puerta del helicóptero OB-1916-P



Identificación y reconocimiento de partes durante las investigaciones de campo.



Parte posterior del ELT que muestra que fue separada en dos partes.

### **1.13 INFORMACIÓN SOBRE LOS RESTOS DEL HELICOPTERO SINIESTRADO Y EL IMPACTO**

El helicóptero cayó invertido sobre los motores, y en rumbo opuesto al que mantenía. La posición en la que fue encontrado, muestra que sufrió incendio, y se encontraba recostado sobre el lado izquierdo de la cabina.

El botalón de cola, el estabilizador horizontal y el rotor de cola fue encontrado a 145 metros de distancia del lugar de impacto.

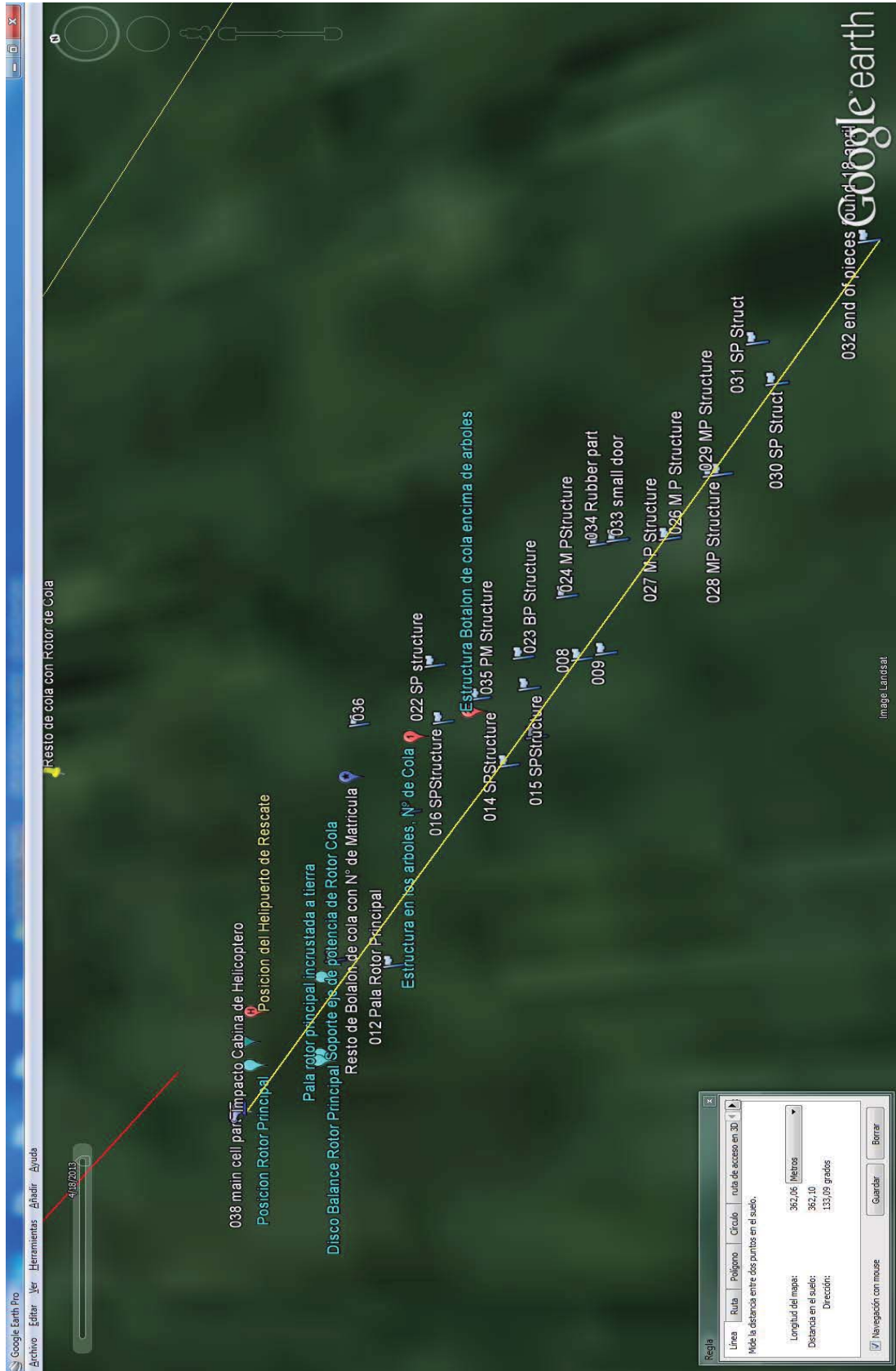
Partes estructurales del recubrimiento del botalón de cola fueron encontrados sobre los árboles a una altura de 25 a 35 metros.

Restos de estructura, y de soportes de neopreno esparcidos a una distancia de 365 metros aproximadamente.

En la fotografía satelital siguiente, se muestra una distribución inicial de restos del OB-1916-P, cuya posición fue captada por medición con equipo GPS y cámaras con sistema GPS incorporado.



En la imagen siguiente se puede observar que la pieza estructural más alejada, se encontraba a 364 metros aproximadamente, el botalón de cola fue encontrado el día 19 de mayo del 2013 como se indica en el gráfico:



Como consecuencia del accidente, el helicóptero OB-1916-P, sufrió destrucción total, incendio post impacto y el desprendimiento del botalón de cola, que fue ubicado a 145 metros de distancia del lugar del impacto y restos dispersados en una longitud de 365 metros aproximadamente.

La parte interna de la cabina de mando y de los pasajeros, resultó totalmente destruida por el impacto y el incendio, y los motores se encontraron enterrados.

### **1.14 INFORMACION MÉDICA Y PATOLÓGICA**

De acuerdo a los Informes Periciales de Necropsia Médico Legal del Ministerio Público del Instituto de Medicina Legal, los tres tripulantes técnicos fallecieron por hecho de Tránsito Aéreo.

### **1.15 INCENDIOS**

Después del impacto del helicóptero en posición final invertida, se inició un incendio post impacto que afectó el 98% del fuselaje aproximadamente, como consecuencia de haberse roto los tanques y esparcido el combustible.

Al separarse en vuelo el botalón de cola y el rotor posterior, estos no fueron afectados por el incendio, asimismo las partes que quedaron enterradas en el lodo tampoco fueron afectadas.

El fuego fue reportado como apagado finalmente por los grupos de rescate de la Compañía PERENCO a las 15:00 horas.

### **1.16 ASPECTOS DE SUPERVIVENCIA**

De acuerdo a la documentación presentada durante el proceso de certificación y comprobada durante el proceso de demostración y vigilancia, el helicóptero tenía instalado el equipo requerido para la supervivencia, como se mostró en el diagrama LOPA, anteriormente.

El OB-1916-P, tenía instalado los dispositivos necesarios para efectuar la evacuación de emergencia, acción que no se efectuó por la violencia del impacto lo que produjo el fallecimiento instantáneo de todos los ocupantes.

El Incendio, consumió el piso del helicóptero, donde se encontraban instalados los seguros y anclajes para aseguramiento de la carga, no se encontró evidencia, de que estos anclajes hayan fallado.

## **CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

Al tratar de ubicar los **harneses** de asientos, de la tripulación y de los pasajeros, no quedo ningún vestigio de la existencia de estos elementos porque fueron consumidos durante el incendio en su totalidad.

### **1.17 ENSAYOS E INVESTIGACIÓN**

Las investigaciones se llevaron a cabo de acuerdo a lo recomendado por el Anexo 13 del Convenio de Aviación Civil "Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación", Doc. 9756, Parte I de la Organización de Aviación Civil Internacional, así como por el artículo 154.1 del Título XV de la Ley de Aeronáutica Civil del Perú, Ley 27261 y el Anexo Técnico "Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación" de la CIAA - MTC. Así mismo, se utilizó información técnica y documentación de Fábrica de helicópteros Mil de Moscú, Personal y equipos de la IAC Interstate Aviation Committee de la Federación Rusa.

La CIAA consideró necesario el envío de partes del Helicóptero OB-1916-P, a las instalaciones del SEMAN, para efectuar la inspección de restos. La inspección de los restos, fue realizada por investigadores de esta comisión con apoyo de personal técnico del SEMAN; los resultados obtenidos se detallan a continuación:

#### **1.17.1 INSPECCIÓN DE RESTOS EN EL SEMAN**

Las evaluaciones de los restos encontrados en la zona del accidente, determinaron que las partes relacionadas al botalón de cola del helicóptero OB-1916-P, se trasladen a la ciudad de Lima, a los talleres del SEMAN.

En el proceso de traslado, las partes llegaron a Iquitos, a la base de operación de la compañía HELIPAC SAC., ubicada en el Grupo Aéreo N° 42 de la FAP, en la cual se hizo una distribución preliminar de la piezas recuperadas siguiendo la forma de un helicóptero semejante al OB-1916-P, como se muestra en la fotografías siguientes, con la finalidad de establecer la posición de los restos y su ubicación en el helicóptero.



Ubicación del eje de transmisión de potencia del rotor de cola



Resto del botalón de cola con el plano horizontal de sustentación.



## **CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

Los restos del botalón de cola y otras partes del OB-1916-P, fueron trasladados al SEMAN, con la finalidad de realizar la evaluación, desarmado e identificación de los diferentes accesorios que los componen; en tal sentido, se planificó el trabajo en tres etapas: identificación de las partes, verificación de funcionamiento, y evaluación de la probable causa del accidente.

### **1) IDENTIFICACION DE LAS PARTES**

En la fotografía que sigue se muestra el contenedor de traslado de los restos del OB-1916-P, los cuales fueron traídos de Iquitos a Lima, y luego remitidos al Servicio de Mantenimiento de la FAP.



Contenedor de restos del OB-1916-P en el SEMAN.

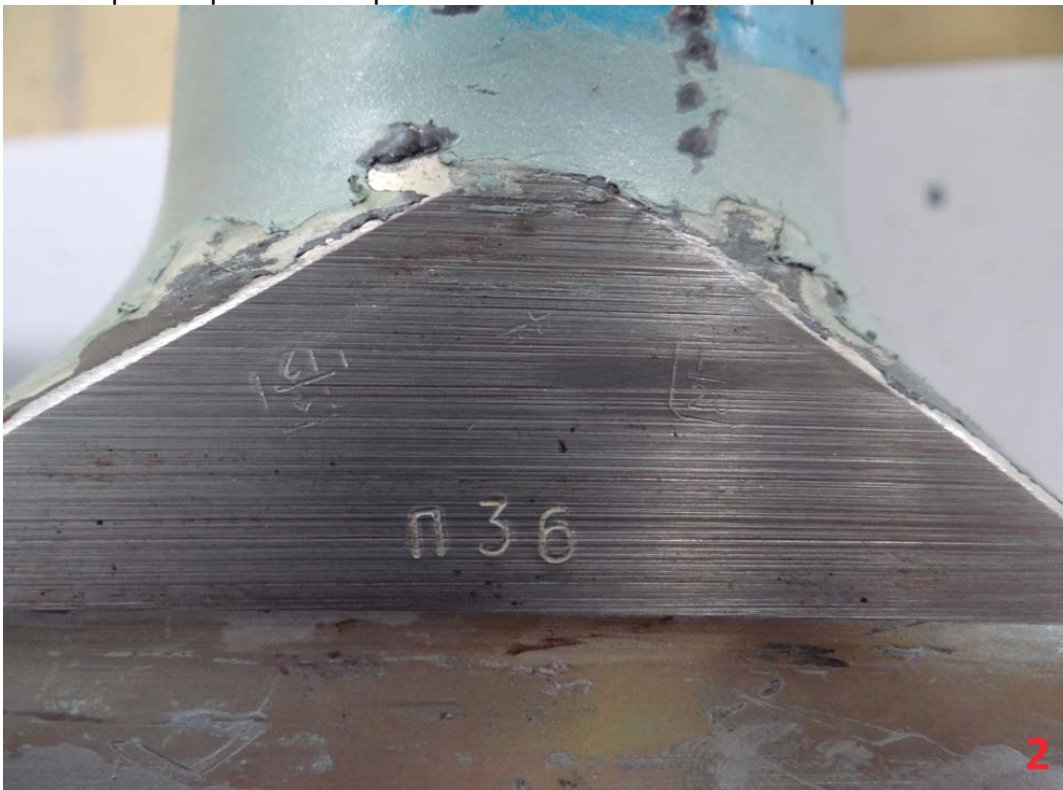
La recepción y apertura del contenedor fue en presencia del representante de HELIPAC SAC., así como la inspección y evaluación de los restos efectuados entre los días 11 y 13 de setiembre del 2013.

### **IDENTIFICACION DE PALAS DE ROTOR DE COLA**

La primera pala del Rotor de Cola inspeccionada, fotografía N° 1, fue desarmada e inspeccionada por decapado químico con la finalidad de encontrar los números de identificación de fábrica como se muestra en la fotografías N° 2 y 3, con los números **Π 36** y **Π 84**.



Primera pala inspeccionada que se encontró rota en la raíz de pala.

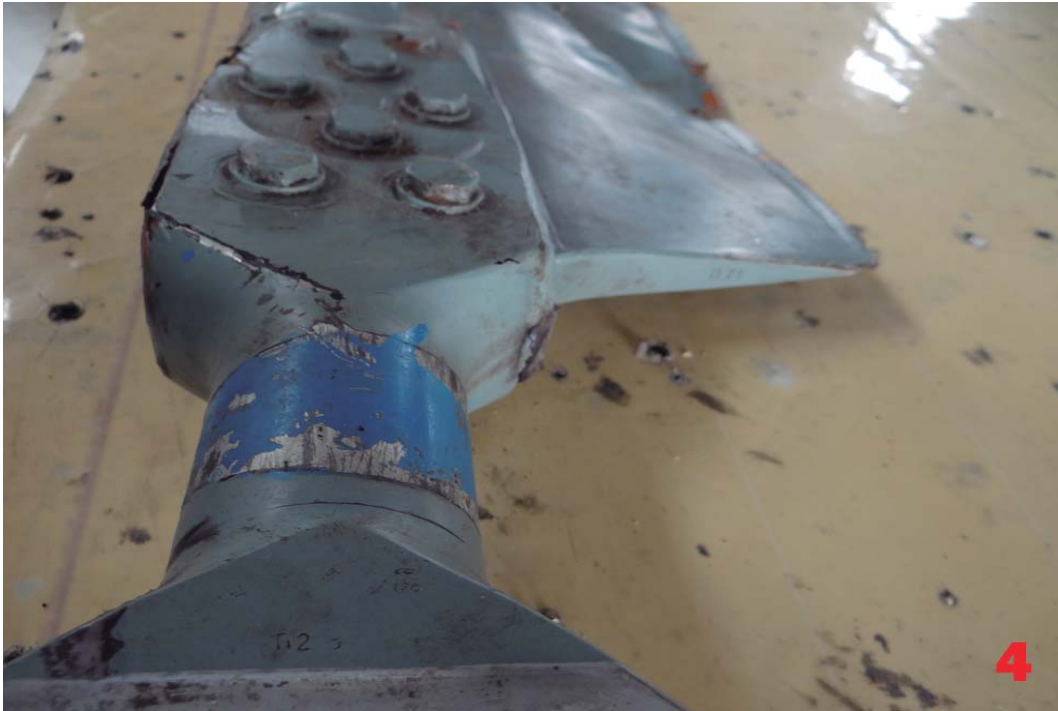


Identificación de soporte estructural de sujeción de pala n 36



Identificación de perfil estructural de pala □ 84

La segunda pala del Rotor de Cola inspeccionada, se muestra en la fotografía N° 4, cuya superficie fue decapado con sustancias químicas, y se pudo observar la identificación de los números de fábrica como se muestra en las fotografías N° 5 y 6, con los números □ 28 y □ 71.



La segunda pala del Rotor de Cola inspeccionada



Identificación de soporte estructural de sujeción de pala П 28



Identificación de perfil estructural de pala **71**

La tercera pala del Rotor de Cola inspeccionada, fotografía N° 7, cuya superficie fue decapado con sustancias químicas, permitió la identificación de los números de fábrica como se muestra en las fotografías N° 8 y 9, con los números **16** y **87**.



La tercera pala del Rotor de Cola inspeccionada



Identificación de soporte estructural de sujeción de pala N 16



Identificación de perfil estructural de pala N 87

**CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

Las tres palas de Rotor de cola inspeccionadas tenían la rotura en el primer cuarto de longitud, cerca al soporte estructural de sujeción (raíz de pala), evidenciando la rotura por fuerte impacto de las palas en rotación. En la fotografía siguiente se muestra el pasaporte de fábrica en el cual figura, la procedencia de dichas palas y la fecha de instalación en el OB-1916-P, el 9 de noviembre del 2012.

Pasaporte historial de las palas que fueron identificadas durante los trabajos de investigación.

- 8 -

**5. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ**

Комплект лопастей 8-3922-00 № УМБ-А-034111  
 изготовлен и принят в соответствии с действующей технической документацией и признан годным к эксплуатации.

Исполнитель: \_\_\_\_\_  
 Подпись: \_\_\_\_\_  
 Дата: 24.02.11

Руководитель предприятия: \_\_\_\_\_  
 Подпись: \_\_\_\_\_  
 Дата: 24.02.11

- 9 -

**6. ДВИЖЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Дата установки (снятия)	Шифр и номер объекта (взлета)	Наработка с начала эксплуатации, ч	Причина снятия	Подпись за установку (снятие)
09.11.12	10833 043816/09.12	0:00		Floris Ais

Заклучение о восстановлении изделия после рекламации:

Pasaporte historial de las palas y fecha de instalación en el OB-1916-P.



**CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

CONSTRUCCIÓN DE MÁQUINAS DE MOSCÚ "VPERED", N° 050138, ingresada a la mesa de partes de la IAC, el 30 de enero del 2014, comunica que:

El juego de palas del rotor de cola 8-3922-00 N° YMBA034111 (N° UMBA034111) no ha sido fabricado por la Sociedad Anónima Fábrica de Construcción de Máquinas de Moscú "VPERED". El pasaporte del juego de palas 8-3922-00 N° YMBA034111 ha sido falsificado.

**2) VERIFICACION DE FUNCIONAMIENTO**

Al inspeccionar el Rotor de cola, se encontró fluido de lubricación de las partes internas y grasa, se identificó dicho componente en correspondencia con los pasaportes historiales.

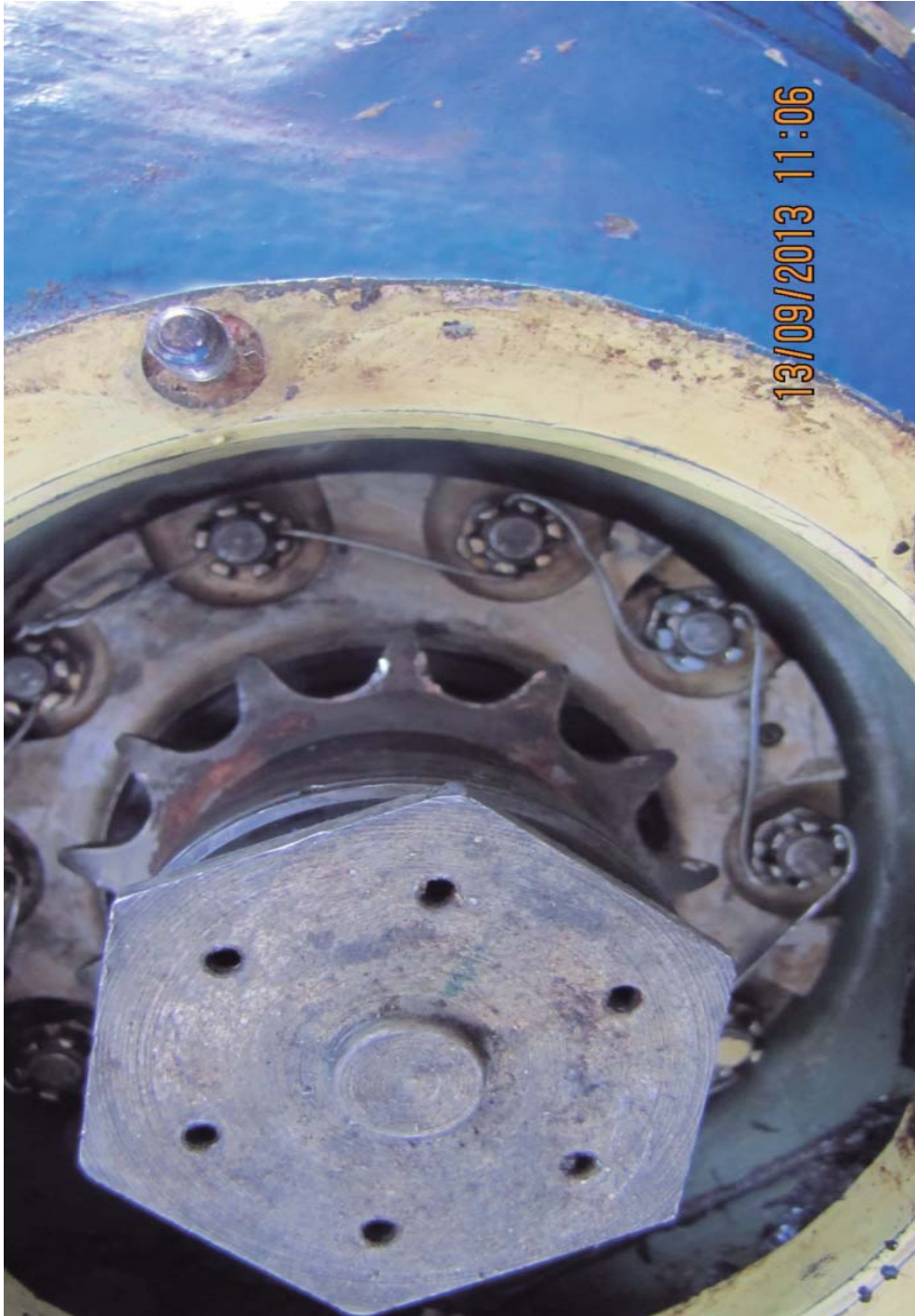
Se practicó pruebas de libre giro y movimiento, encontrándose la vinculación y continuidad de movimiento, desde el eje de entrada, hasta el eje de salida de accionamiento de las palas del rotor.

En la rueda dentada que se acciona por la cadena de movimiento de paso variable de las palas del rotor de cola; se encontró hendiduras en las caras de los dientes.

Estas evidencias, representan que la cadena fue tensada violentamente hasta dejar las muescas en el engranaje dentado como se muestra en las siguientes fotografías.



Deformación en la cara de los dientes, por tensión de la cadena de transmisión de movimiento.



Deformaciones en los dientes opuestos, ubicados a 180°

**3) EVALUACION DE DAÑOS EN EJE DE TRANSMISION DE POTENCIA HACIA EL ROTOR DE COLA.**

Se procedió a la evaluación de los restos del eje de transmisión de potencia del rotor de cola, que contenía restos de malla de estiba de carga enrollada con los cables de acero de los controles de paso de rotor de cola.

**CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

La fotografía N° 1, se muestra el estado, del cual se inició el desenrollado e investigación, en presencia de los representantes de la compañía HELIPAC SAC., e investigadores de la CIAA, el día 11 de setiembre del 2013.



El eje de transmisión de potencia en el SEMAN, inicio de la investigación el día el 11-09-13.

El desenrollado de los restos de material y cables adheridos al eje de potencia, fue realizado en los talleres del SEMAN y con apoyo del personal técnico de esa organización del mantenimiento.

La fotografía N° 2, anterior muestra el inicio del desenrollado del material adherido, manualmente; se puede observar la extensión y la forma de malla de estiba de carga que se encontraba enrollada con cables procedentes de la zona del botalón de cola.



Desenrollado inicial, manualmente hasta donde se podía sin alterar la evidencia.

En las fotografías N° 3 y 4, se encontró que: los cables enrollados correspondían al sistema de control de paso de pala del rotor de cola, que atraviesan el botalón de cola. Estos cables transmitían la acción de los pedales para el control de paso de las palas del rotor de cola.



Desenrollado de la malla de estiba y los cables de los controles de pedales del rotor de cola.



Continuación del desenrollado, donde se encontraba mayor longitud de cable del sistema de control de paso del rotor de cola.

En la fotografía N° 5, se observa con la flecha 1, que durante el proceso de desenrollado, se encontró un cable fraccionado y en el extremo del cable restos de material sintético de la malla derretido, tal como se muestra en la foto.



Cable fraccionado y con el extremo cubierto de material sintético de la malla de estiba de carga, derretido por temperatura.

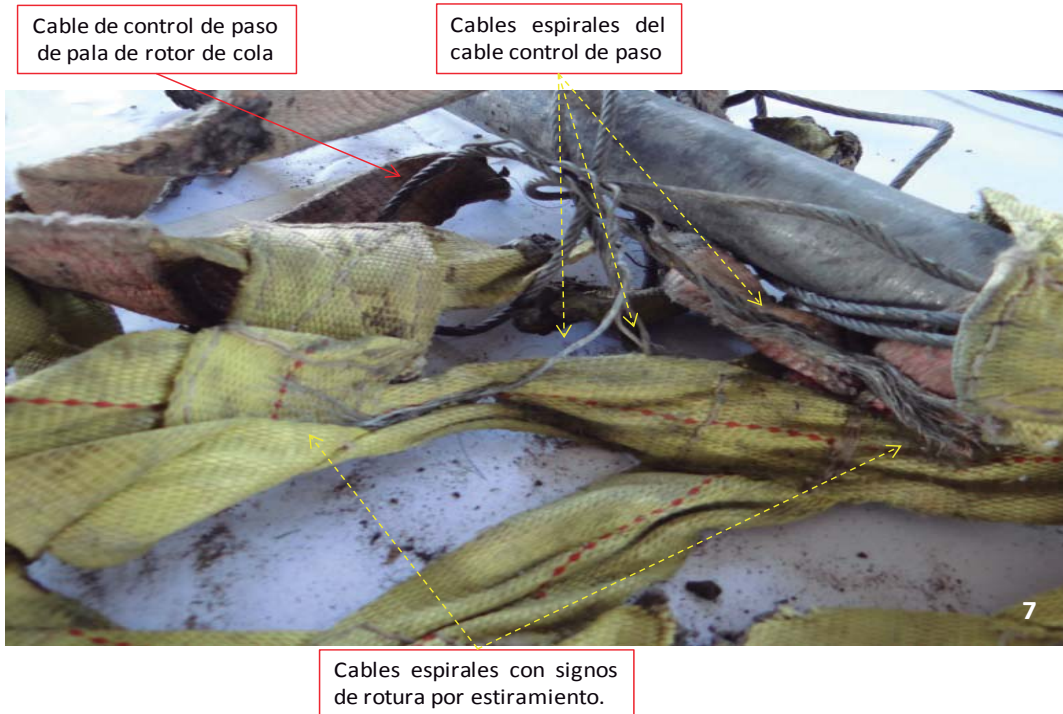
Al continuar con el desenrollado de la malla, se encontró mayor cantidad de cables enrollados y adheridos al eje de potencia como se muestra en la foto N° 6.



Se observan cables cubiertos por la malla de estiba de carga.

**CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

Seguidamente, luego de seguir desenrollando la malla, se encontró un cable fraccionado con sus cables espirales que lo conforman desenroscados y envueltos en la mala sintética de estiba de carga, fraccionados y con signos de rotura por estiramiento, tal como se muestra en la fotografía N° 7 y 8.



**CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

En la fotografía N° 9, se observa que tres cables del sistema de control de paso de las palas del rotor de cola se encontraban enrollados con la malla de estiba de carga del helicóptero.

03 cables de control de paso de pala de rotor de cola, enrollados



Al liberar los tres cables de control de la malla de estiba de carga; se encontró los cables, fraccionados, adheridos con el material sintético al eje de transmisión de potencia, y se procedió a extraerlos, resultando las fotografías N° 11, 12 y 13, que muestran al condición de rotura de cada cable.



Tres cables de control de paso de palas de rotor de cola, fraccionados y adheridos al eje de transmisión de potencia



Cable fraccionado e impregnado con material sintético derretido y adherido en el extremo.



Segundo cable fraccionado y en rotura de forma diagonal, que se encontró adherido al eje de transmisión de potencia.



Tercer cable fracturado, que muestra rotura de los cables espirales más distanciado, correspondiendo a un ángulo más agudo de rotura.

**CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

Los cuatro cables fracturados, mostrados en las fotografías N° 5, 11, 12 y 13; corresponden al sistema de control de paso de las palas del rotor de cola.

En la fotografía N° 14, se muestra las ralladuras circulares alrededor del eje de potencia, que se ha producido por la fricción de metal con metal, provocado por los cables de acero del sistema de control de paso de las palas de rotor de cola.



En la fotografía N° 15, se muestra la extensión de malla desenroscada del eje de transmisión de potencia al rotor de cola; que tiene un área de aproximadamente 80 x 60 cm<sup>2</sup>. La malla que se encontró, corresponde a la forma y material utilizada en el OB-1916-P, para el aseguramiento de la carga dentro del helicóptero.



Malla que fue desenroscada del eje de transmisión de potencia hacia el rotor de cola.

En la fotografía N° 16, se observa el eje de potencia ubicada en la posición que tenía en el helicóptero OB-1916-P, tomando como referencia un helicóptero similar.

En la fotografía N° 17 se muestra el interior del botalón de cola, en el cual se muestra el eje de potencia y su cercanía a los cables de control del rotor de cola, y representa la zona en la cual se produjo el enrollamiento de la malla sobre los cables en el eje de potencia.

En el diagrama del helicóptero MI-8, se muestra con el círculo punteado rojo, la zona donde ocurrió el enrollamiento de la malla, los cables de control del rotor de cola y el eje de potencia.

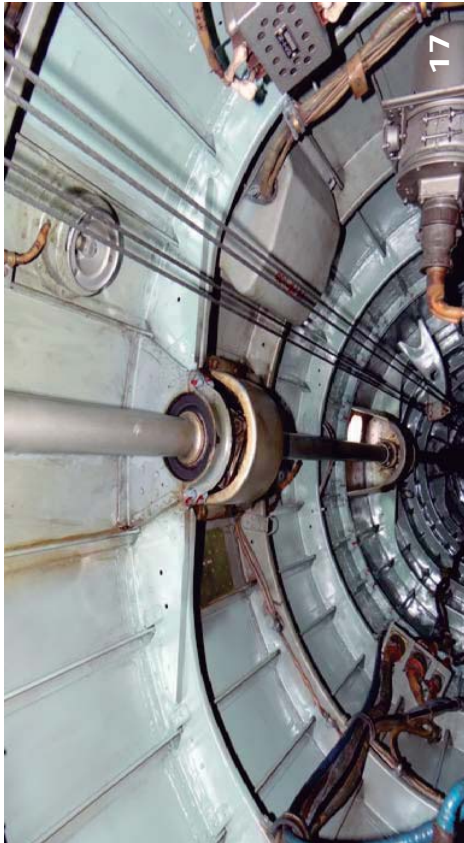


Foto N° 16, muestra la posición del eje de potencia en el helicóptero.

Foto N° 17, el interior del botalón de cola donde se ubica la zona del eje de potencia que se enrosca a la malla.

Diagrama del helicóptero donde se representa el área donde ocurrió el enrollamiento de malla, cables y eje de potencia.

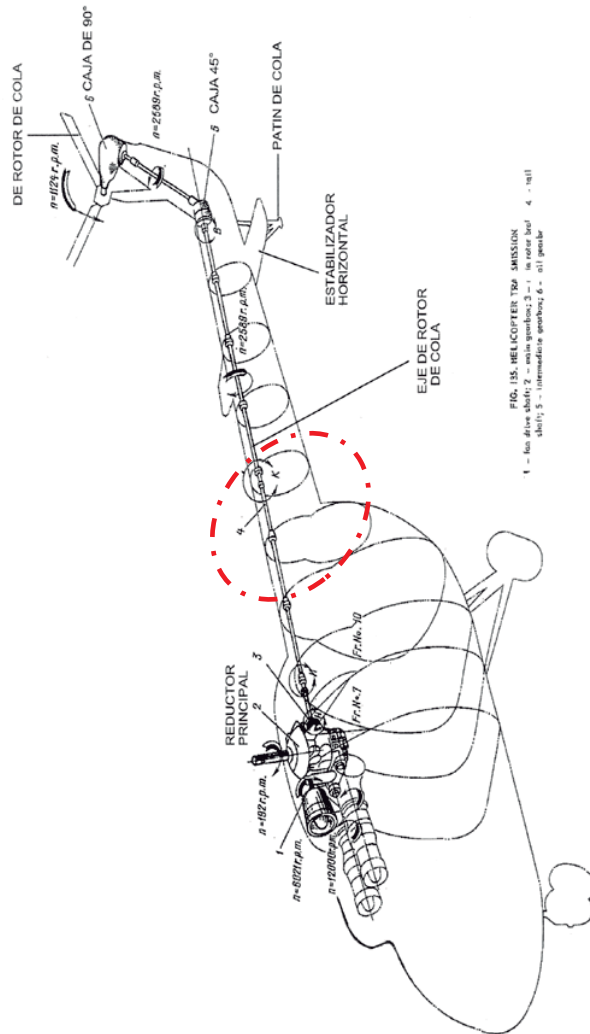


FIG. 15. HELICOPTER TPA BRISION  
 1 - fus Alou 5 - intermediaria gothong 6 - all gander 4 - 1111

## **1.18 INFORMACIÓN SOBRE ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN**

La compañía Helicópteros del Pacífico S.A.C, de acuerdo a su Certificado de Explotador de Servicios Aéreos N° 082, expedido el 04 de noviembre del 2011, satisface los requisitos de la Ley de Aeronáutica Civil del Perú Ley 27261, Regulaciones Aeronáuticas del Perú Partes 91, 133 y 135, las que le autorizan a realizar Operaciones de Transporte Aéreo Especial Nacional y Operaciones Aéreas de Carga Externa, de conformidad con dichas normas de operación, así como con los términos, condiciones y limitaciones previstos en las Especificaciones Técnicas de Operación. De acuerdo a las OPSPECS, la compañía al momento del accidente, operaba además del helicóptero accidentado, 01 helicóptero MI-8T.

Su domicilio legal a la fecha del accidente estaba ubicado en Av. San Luis 2853, San Borja, Lima- Perú.

El accidente ocurrió a diez kilómetros de la base logística LBC PERENCO, a orillas del Río Curaray, corporación que opera el helipuerto en el río Curaray y que viene realizando trabajos de exploración y extracción petrolera.

La autoridad encargada de la certificación de la operadora así como de otorgar las licencias de la tripulación es la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC).

Ocurrido el accidente, la compañía HELIPAC SAC., realizó actividades de rescate y colaboración para la presente investigación.

## **1.19 INFORMACIÓN ADICIONAL**

### **1.19.1 EXPERIENCIA DEL OPERADOR EN EL USO DE LA AERONAVE**

La compañía HELIPAC SAC., dispone de los manuales técnicos establecidos por el fabricante, tanto para realizar sus operaciones aéreas y como para los trabajos de mantenimiento, lo que permite a la citada compañía, realizar sus operaciones aéreas de acuerdo a lo que señalan la Ley de Aeronáutica Civil del Perú No. 27261, las Regulaciones Aeronáuticas del Perú (RAP) y los Anexos OACI.

La compañía HELIPAC SAC., y sus tripulaciones técnicas, tienen experiencia en la operación de este tipo de aeronave, cumplían con los requisitos de capacitación y entrenamiento Inicial en el equipo MI-8P, para pilotos tanto en la parte teórica como en la parte práctica. La documentación de entrenamiento del piloto y del copiloto se encontraba al día, así como su currículum de instrucción y experiencia reciente.

El helicóptero MI-8P, OB-1916-P, inició sus operaciones el día 01 de agosto del 2011, siendo utilizado para el traslado de personal y carga. El día del accidente se encontraba realizando vuelos de traslado de personal y carga a favor de la corporación PERENCO. El promedio diario de vuelos era de 3.6 horas diarias, durante el año 2013, aproximadamente.

### **1.19.2**

### **1.19.3 EXPERIENCIA DEL OPERADOR EN EL MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE**

La compañía HELIPAC SAC., opera bajo RAP Partes 91, 133 y 135, cuenta con un Manual General de Mantenimiento que al momento del accidente se encontraba en la Revisión N° 02 de Marzo del 2012, aceptado por la DGAC mediante Oficio N° 0586-2012-MTC/12.04.IPM.

Así mismo, para la aeronave MI-8P, OB-1916-P, N/S: 10833, existe un Programa de Análisis y Vigilancia Continua de la Aeronavegabilidad, el cual se encuentra en la Revisión N° 01, aprobado por la DGAC el 25 de Enero del 2012 mediante Oficio N° 072-2012-MTC/12.04.AIR.

De acuerdo a sus Especificaciones de Operaciones-OPSPECS, la compañía opera además de la aeronave accidentada, un helicóptero MI-8T.

El personal de mantenimiento se encontraba debidamente entrenado y la compañía contaba con las suscripciones técnicas de los fabricantes y herramientas para efectuar el mantenimiento de los modelos de helicópteros con los que opera.

### **1.19.4 REVISION DE INFORMACION DGAC**

#### **1.19.4.1 Inspección de Base Principal**

Conforme a lo indicado en el Oficio. GM N° 063-2012-MTC/12.04 del 04 de junio 2012 durante la Inspección de Base Principal efectuada por la DGAC en cumplimiento al programa de vigilancia, no se observa en las discrepancias reportadas ninguna que pudiera estar relacionada con la presente investigación.

### **1.19.5 REVISION DE DOCUMENTOS DE OPERACIONES**

#### **1.19.5.1 Manual General de Operaciones MGO de HELIPAC SAC.**

Del MGO en su revisión original de diciembre del 2012 se resalta lo siguiente relacionado con el presente accidente:

- En la pág. 25 de 100 se indica en Autoridad, Funciones y Responsabilidades del Comandante de la Aeronave en (CC), que los pilotos antes del inicio de las operaciones, verificarán que a bordo se encuentre entre otros, el Formato de peso y balance, no se menciona que se deba dejar una copia en tierra.

## **CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

- En la pág. 26 de 100 se señala en Funciones y Responsabilidades del Jefe de Misión en el N° 4 que será el responsable de la programación diaria de las operaciones, no especificándose que deba de confeccionar la Orden de Vuelo correspondiente.
- En la pág. 27 de 100 se resalta en E. Funciones y Responsabilidades del Ingeniero de Vuelo, que es el responsable de efectuar el pre vuelo diario utilizando para ello, la lista de chequeo donde, no se indica nada sobre prohibición de colocación de objetos diversos, en el compartimiento de cables de mando del rotor de cola, equipos de radio, inversores y funcionamiento de luces.

En las pág. 30 y 31 de 100 se indica que la Dirección de Operaciones de HELIPAC SAC., será la responsable de la preparación con exactitud del manifiesto de carga y de su duplicado donde, entre otros, se debe consignar el peso total y el centro de gravedad, una copia se portara en el helicóptero y la otra copia se guardará por 90 días.

### **1.19.5.2 Manual de Vuelo Helicóptero MI 8**

De la revisión efectuada al Manual de Vuelo del Helicóptero MI-8 del fabricante MIL aplicable al OB-1916-P con número de serie 10833, se tiene en cuenta la siguiente información y/o procedimientos aplicables a los posibles sucesos ocurridos durante el accidente de acuerdo a lo siguiente:

#### Parte 2 LIMITACIONES

- Pag.4 de15 en 2.4 La Tripulación del Helicóptero está compuesta por un Piloto al mando, un Copiloto y un Ingeniero de Vuelo.
- Pag.5 de15 en 2.5.1 El peso máximo de despegue/aterrizaje es de 12,000kg.
- Pag.7 de15 en 2.5.4 Revoluciones del Rotor Principal se permite el régimen de 105% por no más de 5 segundos.

#### **ADVERTENCIA** Pag.8 de 15 en 2.5.5

Para evitar en vuelo un posible golpe de las palas del rotor principal con el botalón de cola, SE PROHÍBE:

- La variación del Paso Colectivo en regímenes transitorios de vuelo con la inclinación brusca de la palanca cíclica en el plano longitudinal durante una velocidad superior a 80 km/h indicados.
- Inclinación de la palanca cíclica hacia atrás desde la posición neutral más de la mitad del recorrido en todos los regímenes de vuelo a velocidades de vuelo superiores a 80 km/h indicados.

#### Parte 3 PREPARACIÓN PARA EL VUELO



## CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC

- Pag.55 de60 en 3.2.2 Inspección del helicóptero desde el interior por el Ingeniero de Vuelos, no se considera indicaciones para chequear el **compartimiento de equipos de radio**, por colocación de objetos y/o aseguramiento de equipos.

### Parte 6 CASOS DE EMERGENCIA EN VUELO

- Pag.22de37 en 6.8.1 **Falla del Sistema Hidráulico Principal**  
Al presentarse la falla del sistema hidráulico principal (caída de presión) los servomandos se alimentaran automáticamente del sistema hidráulico de reserva.  
Durante la falla el interruptor SISTEM. HIDR. PRINC., es necesario colocarlo en la posición DESCONECTADO, **abortar la misión y efectuar el aterrizaje en un área de emergencia.**

#### **ADVERTENCIA: SE PROHIBE:**

- VOLVER A CONECTAR EL INTERRUPTOR DEL SISTEMA HIDRAULICO PRINCIPAL;
- PRESIONAR EL BOTON DE RESETEO DESCONEXIÓN SISTEMA HIDRÁULICO RESERVA UBICADO EN EL PANEL CENTRAL DE LA CABINA DEL HELICÓPTERO.

#### **OBSERVACIÓN**

**Al pasar al sistema hidráulico de reserva, quedan desactivados el piloto automático AP-34B y el sistema de fricción del paso colectivo.** En este caso para crear las condiciones óptimas durante el empleo de la palanca colectiva, se deberá reajustar la llave de fricción eligiendo a necesidad la resistencia deseada.

- Pag.23 de37 en 6.9 **Falla del Control Direccional (Control de Pedales)**  
Si el rotor de cola se encuentra operativo, pero es defectuoso su control (el helicóptero no reacciona a la inclinación de los pedales y gira por si solo), es necesario continuar el vuelo hasta llegar a una superficie que sea apta **para un aterrizaje seguro con corrido.** El vuelo deberá efectuarse a una velocidad de 80 a 180 Km/h, la velocidad de vuelo recomendable será de 140 a 160 Km/h.

Para detener el giro del helicóptero es necesario compensar el deslizamiento que se presenta, se recomiendan efectuar los virajes hacia el lado izquierdo variando el banqueo.

En caso de no ser posible aterrizar a una velocidad de 80 Km./h y más por las condiciones del área de aterrizaje el frenado del helicóptero se efectúa hasta la mínima velocidad posible, el paso se disminuye más rápido hasta el mínimo permisible a una altura de 10 a 15m, el aterrizaje ocurrirá con mayor velocidad vertical.

## **CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

Al fallar la transmisión del rotor de cola el helicóptero, girará bruscamente hacia la izquierda y banqueando hacia la derecha. En este caso es necesario: En vuelo a nivel

- **Pasar al régimen de autorotación** disminuir rápidamente el paso colectivo hasta su mínimo valor;
- Inclinando la palanca de control controlar el banqueo y variaciones bruscas del ángulo de cabeceo;
- La dirección durante el descenso del helicóptero se efectúa por balances en cortos períodos de tiempo variando el régimen de giro con el cabeceo y asimismo controlando el giro usando los motores. A la inversa, disminuyendo la potencia de los motores, acelerando o variando el paso colectivo.
- Antes del aterrizaje a una altura de 50 a 100m **apagar los motores.**

### **1.19.5.3 Programa de Instrucción y Entrenamiento (PIE)**

El PIE, en su revisión ORIGINAL del 15 de febrero del 2011, considera los programas de entrenamiento tanto en tierra como en el aire y en simuladores necesarios para los tripulantes técnicos.

En el entrenamiento en simuladores que los tres tripulantes cumplieron entre los meses de diciembre a febrero 2013 se consideró la práctica de emergencias en caso de falla del sistema hidráulico principal, falla de dos motores con autorotación y falla del Control Direccional (Control de pedales) entre otros (Pag.24 de62).

En el PIE en la parte, 1.a.17.6.1 Módulo de Instrucción en Tierra del entrenamiento en simuladores, se considera la Falla de Control Direccional. Sin embargo, no se considera, la práctica de esta falla en el Módulo de Instrucción en Vuelo. (Pag.24 de62).

De acuerdo a los adjuntos (Tareas para el Entrenamiento) de los Certificados del Simulador, los tres tripulantes cumplieron su entrenamiento de Proficiencia entre los meses de diciembre a febrero 2013, en ellos, solo se consideró entre otros, la práctica de emergencias en caso de falla del sistema hidráulico principal, falla de dos motores con autorotación y no se consideró la falla del Control Direccional (Control de pedales).

### **1.19.5.4 Lista de Chequeo**

El presente documento operacional se encontraba vigente en su revisión original de febrero del 2011, y en el cual se indica lo siguiente, relacionado con el presente accidente:

Procedimientos de Pre Vuelo

- Pag.03 de54 en **I. Al acercarse al Helicóptero** en N°3. Se establece el llenado del formato de peso y balance.

## CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC

- Pag.07 de54 en **III. Inspección Interior del Helicóptero en A. Cabina de Carga** en N° 9 y 10 se considera chequear los cables de mando del rotor de cola así como de los equipos de radio, inversores y funcionamiento de luces, por aseguramiento de las partes pero, no se indica nada sobre prohibición de colocación de objetos diversos (**malla de aseguramiento de carga**).
- Pag.08 de54 en **III. Inspección Interior del Helicóptero en B. Cabina de Tripulación** en N° 9 se considera colocar en posición ON el sistema hidráulico principal como el de emergencia.

### Procedimientos Normales

- Pags.10/11 de54 en C. Durante el calentamiento de motores en N° 1. se indica que se debe de conectar el sistema hidráulico de emergencia por dos minutos, y al término en N° 10 volver a conectar el sistema hidráulico principal.

### Procedimientos de Emergencia

- Pags.35 de54 en falla del Sistema de Control Direccional se indica lo siguiente:

#### **INDICIOS**

En caso de una falla completa del rotor de cola o de su transmisión en vuelo, el helicóptero gira bruscamente a la izquierda, se balancea luego a la derecha y se inclina longitudinalmente hacia abajo.

#### **ACCIONES DE LA TRIPULACIÓN.**

1. Inmediatamente reducir el colectivo y ordenar a los tripulantes que abandonen el helicóptero, si la altitud lo permite.
2. Si la altitud no lo permite y no es posible abandonar el helicóptero proceder como sigue:
  - Proceder a un planeo en autorotación, evitando el giro para mantener la dirección.
  - Compensar el helicóptero en vuelo para evitar el resbalamiento, contrarrestar la tendencia del helicóptero al derrape, aplicando el control lateral con el cíclico a la derecha.
  - Seleccionar un campo apropiado para el aterrizaje.
  - Cortar los motores con las manetas de corte de combustible.
  - Dar la orden al ingeniero de vuelo de cerrar las válvulas electromagnéticas y apagar las bombas principales y de transferencia de combustible.
  - Ejecutar un aterrizaje en autorotación. Antes del aterrizaje reducir el banqueo derecho y nivelarlo en el momento del contacto con tierra.

## **CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

3. Si la transmisión del Rotor de Cola esta operativa, pero los cables de mando de variación del ángulo de ataque de las palas de rotor de cola están dañados (Esta condición es detectada por que el helicóptero no responde a los cambios de pedal), establecer una velocidad indicada de 120 a 130 Km/h para reducir la potencia requerida por el rotor a un valor que corresponda al vuelo horizontal con suave descenso, continuar volando hasta un campo adecuado para aterrizar seguro; compensar el helicóptero por el derrape y ejecutar un aterrizaje seguro. **Nunca** operar o mover la palanca colectiva antes del contacto con tierra, para prevenir la pérdida de la compensación.
  
4. Si el control direccional es perdido durante el hover o volando a baja altura, proceder como sigue:
  - De inmediato pero suavemente reducir el colectivo y descender para tocar tierra.
  - Durante el descenso aplicar pedal derecho y el cíclico a la derecha, para eliminar el giro y la deriva a la izquierda y tirar el cíclico atrás para contrarrestar la pesadez de la nariz.
  - Al momento del contacto del tren principal con tierra, de inmediato y rápidamente reducir las RPM del Rotor Principal al valor mínimo y apagar los motores.
  - Si el helicóptero gira hacia un lado y hacia abajo, inmediatamente abandonarlo por las salidas de emergencia.

No fue posible verificar el eficaz cumplimiento de los procedimientos establecidos en la lista de chequeo por la tripulación involucrada, al no disponerse de la grabación del CVR.

No se ha considerado en la presente lista de chequeo procedimientos para el caso de Fallas Hidráulicas.

### **1.19.5.5 Procedimientos Estándar de Operación (SOP)**

De la revisión efectuada al SOP en su revisión ORIGINAL de diciembre del 2012, relacionado con el accidente se tiene que:

En la Pag.2 de33 en 1.21.2 Generalidades se señala que los procedimientos normalizados de operación para tripulantes deben ser claves, de gran amplitud y tiene la intención de proporcionar consejos y recomendaciones sobre el desarrollo, implementación y actualización de los procedimientos.

Es así que durante el desarrollo del vuelo se comprobó que dichos procedimientos se estaban cumpliendo al tenerse registrado que las comunicaciones fueron hechas por el piloto que no vuela, también denominado Piloto Monitoreador (PM)

## **CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

Sin embargo en la Pag.16 de33 en 1.21.18.1 Procedimientos de Emergencia se considera la Falla del Rotor de Cola pero no la falla del Control Direccional (Control de Pedales) entre otros.

### **1.19.5.6 Especificaciones de Operaciones (OPSPECS).**

De la revisión efectuada se determina lo siguiente:

En Disposiciones Generales A1 Emisión y Alcance, se indica que el titular del Certificado de Explotador de Transporte Aéreo N° 082, está autorizado a efectuar Operaciones Transporte Aéreo Especial y Trabajo Aéreo de acuerdo a lo indicado en la presente OPSPECS, ley Aeronáutica Civil, su reglamento y las Partes 91,133 y 135 DGAC.

En A3 Aeronaves Autorizadas, se señala que la DGAC autoriza a HELIPAC a efectuar operaciones según la RAP 91, 133 y 135 utilizando entre otros al OB 1916-P en configuración de operación para Pasajeros y carga en condición de vuelo VFR hasta una cantidad de 19 asientos.

### **1.20 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN UTILES O EFICACES**

Las investigaciones se llevan a cabo de acuerdo a lo recomendado por el Anexo 13 y por el Documento 9756, Parte I de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), también de acuerdo con el artículo 154.1 del Título XV de la Ley de Aeronáutica Civil del Perú, Ley N° 27261.

Durante el proceso de investigación la CIAA estableció contacto con autoridades y entidades del Comité Interestatal de Aviación IAC de la Federación Rusa, DGAC y fabricantes del Helicóptero "MIL Helicopter". Entidades que prestaron apoyo con personal técnico y equipos para el desarrollo de la investigación, el apoyo del Servicio de Mantenimiento con sus instalaciones y personal Técnico.

## **2. ANÁLISIS**

### **2.1 GENERALIDADES**

Las evidencias y posterior análisis de todos los elementos tales como los restos de la aeronave, la posición en que quedó, la geografía del lugar de impacto, el entorno operacional, la experiencia de la tripulación, las grabaciones disponibles del FDR, (debidamente procesadas e interpretadas con la IAC "Comité Interestatal de Aviación Ruso"), la información operacional y de aeronavegabilidad proporcionada por especialistas y el empleo de información de carácter operacional extraída de la documentación vigente del fabricante, fueron determinantes en el curso a seguir para establecer las probables causas de este accidente.

### **2.2 OPERACIONES DE VUELO**

No conforme a la orden de Misión Quincenal N° 004-2013 de HELIPAC SAC. Vigente, y sin haberse emitido la Orden de Vuelo de ese día, por no estar establecido en la documentación operacional de la compañía; la aeronave estuvo al mando del Copiloto (que asumió la función de Piloto) y el Piloto, asumió incorrectamente la función de Copiloto. En cuanto a la función de Ingeniero de Vuelo (IV), fue asumida por el tripulante que establecía la Orden de Vuelo mencionada.

Cabe resaltar que, de acuerdo al entrenamiento y calificación, el Piloto estaba calificado para desempeñar dicha función, y en el MGO de HELIPAC SAC., se señala que, es responsabilidad de la Gerencia de Operaciones el efectuar la programación de las tripulaciones, y que esta función puede ser extendida al Jefe de Misión; delegación de función que no fue incluida en la Orden de Vuelo, no ejecutándose el procedimiento de emitir la orden de vuelo correspondiente, en el cual figure la rotación del Piloto por el Copiloto.

Este hecho, no se considera relevante en vista que ambos tripulantes tenían las mismas capacitaciones y proficiencia, por lo que no se considera que este factor que haya contribuido a la ocurrencia del accidente.

El desarrollo inicial de la Operación Aérea solicitada por la compañía PERENCO y programada por el Jefe de Misión de HELIPAC SAC., el 7 de abril del 2013, fue efectuada de acuerdo a lo indicado en la documentación vigente.

Durante las actividades de carga del helicóptero, y en el manipuleo de las mallas de aseguramiento, el personal encargado, probablemente, de manera inadvertida, consideró ubicar una de las mallas (que se emplean para cubrir y asegurar la carga y que tiene ganchos sujetadores de acero) en el compartimiento de equipos de radio, donde se ubicaba, el eje de transmisión de movimiento al rotor de cola ,

## **CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

el sistema de cables de acero (cuatro cables), mediante los que se controla, con los pedales, el paso de las palas del rotor de cola, y otros equipos de radio VHF, ELT, FDR y CVR.

Durante el pre-vuelo efectuado esa mañana de acuerdo a las funciones a realizar por el Ingeniero de Vuelo, probablemente no detectó la ubicación de la malla en ese compartimento, en vista que en la lista de chequeo vigente (documento que se debe emplear en cada pre-vuelo de acuerdo a lo indicado en el MGO), no establece el procedimiento de revisar ese compartimento, y verificar que se encuentre libre de objetos extraños. Este hecho que evidencia la falta de procedimientos, se considera como un factor que ha contribuido a la ocurrencia del accidente.

Asimismo, no se encontraron evidencias, que la tripulación haya elaborado el formato de peso y balance, hecho que, deberá generar correcciones en los procedimientos operacionales de los tripulantes de HELIPAC SAC., desconociéndose si el helicóptero fue estibado dentro de los márgenes de peso establecido por el fabricante.

La falta de evidencia en documentación técnica, sobre el peso y balance, al ser contrastada con la evidencia fáctica que el OB-1916-P, realizó una hora 39 minutos y 18 segundos de vuelo grabado por el FDR, y que durante ese tiempo de vuelo la tripulación no reportó ningún tipo de problemas con la estiba, peso y balance del helicóptero. Este contraste, permite deducir que el peso y balance del helicóptero, no fue un factor contribuyente en la ocurrencia de este accidente.

El desarrollo de la operación se llevó a cabo normalmente siguiéndose los procedimientos establecidos en el MGO y demás documentación operacional vigente hasta el momento del accidente.

### **2.2.1 INSTRUCCIÓN/CALIFICACIÓN/EVALUACIÓN DE LA TRIPULACIÓN**

El Piloto había completado el curso inicial de compañía, el chequeo de Proficiencia fue realizado satisfactoriamente en los simuladores del Colegio de Aviación de Kremenchung Rusia del 18 al 20 de diciembre del 2012, habiendo aprobado el chequeo de línea con un inspector DGAC a fines de enero del 2013, cabe resaltar que, en el simulador no se consideró la práctica de la emergencia de falla del control direccional; sin embargo, de acuerdo a las calificaciones existentes al momento del accidente, el Piloto se encontraba habilitado para desempeñarse como Piloto al mando de MI-8, asimismo mediante contrato, venía trabajando como piloto comercial de helicópteros para la compañía HELIPAC SAC., desde noviembre del 2011.

El Copiloto venía trabajando en HELIPAC SAC., como Piloto comercial de helicópteros de acuerdo al contrato laboral firmado en mayo del 2011, había completado satisfactoriamente su curso de refresco de compañía en noviembre del

## **CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

2012, la Proficiencia fue efectuada en los simuladores del Colegio de Aviación de Kremenchung Rusia del 26 al 30 de noviembre del 2012, habiendo aprobado finalmente el chequeo de línea con un inspector DGAC a fines diciembre del 2013. De acuerdo a las calificaciones recibidas al momento del accidente se encontraba habilitado para desempeñarse como Piloto de MI-8; sin embargo al igual que el piloto, este entrenamiento incluyó la práctica de autorotaciones ante fallas de motor, pero no se consideró, las prácticas de emergencias por falla de control direccional.

El Ingeniero de Vuelo venía trabajando en HELIPAC SAC., y poseía una licencia (vencida) como piloto comercial de helicópteros de acuerdo al contrato laboral firmado en agosto del 2011, había completado satisfactoriamente el curso inicial de compañía en abril del 2012, la Proficiencia fue efectuada en los simuladores del Colegio de Aviación de Kremenchung Rusia en diciembre del 2012. De acuerdo a las calificaciones recibidas al momento del accidente se encontraba habilitado para desempeñarse como Ingeniero de Vuelo de MI-8. Al igual que los dos tripulantes anteriores no se registra en el certificado del simulador que se haya practicado fallas de control direccional, (control de pedales) ni falla con pérdida del rotor de cola.

La instrucción y calificación se dio de acuerdo a lo establecido en el P.I.E. de la compañía HELIPAC SAC., aprobado por la DGAC. Sin embargo, los tres tripulantes técnicos no habían recibido entrenamiento en la emergencia de falla del control direccional en el simulador de vuelos, por lo que se considera un factor contribuyente a la ocurrencia del accidente.

### **2.2.2 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES**

Todos los vuelos previos al accidente se desarrollaron con total normalidad no registrándose ninguna falla que pudiera haber alterado el desempeño operacional de los pilotos. El día del accidente el vuelo del OB-1916-P, se desarrolló normalmente durante las fases de arranque, despegue, ascenso, crucero e inicio del descenso. Es en ese momento, que después de reducir la potencia de los motores y manteniendo una velocidad promedio de 205 km/h y en el rumbo 322°, el copiloto se comunicó con la torre de control de LBC a las 16:10 UTC indicando que se encontraba en descenso y que estimaba su estación para las 16:20 UTC.

Sin embargo a las 16:16´35", de acuerdo a lo grabado en el FDR, la tripulación inicia un súbito ascenso de 628m a 907m, debido a que probablemente detectaron movimientos erráticos de los pedales (como consecuencia de haberse iniciado el enrollamiento de la malla al eje de transmisión de potencia del rotor de cola) , lo que ocasionó que la malla girara y en su trayectoria envolviera a los cables de acero del sistema de control de paso de las palas del rotor de cola.

Al encontrarse enrollada la malla y presionando los cables contra el eje de transmisión de potencia, se produjo una fricción de metal con metal, que se deduce por las huellas dejadas sobre el tubo de acero del eje de transmisión de potencia.



Esta fricción y tensado de cables, terminaron cortando la continuidad de los cables del sistema de control de paso de la hélice del rotor de cola, los cuales finalmente se rompieron dejando inutilizando el control direccional del helicóptero (sin control de dirección con los pedales).

En los siguientes 6 segundos observados de las curvas del FDR, la tripulación después de reducir la velocidad cumpliendo con los procedimientos para una eventual autorotación y probablemente comprobar que no tenía control direccional, inició un descenso en autorotación con una velocidad promedio (Manual de Vuelo) de 140 a 180 km, es así que se observa en los últimos segundos grabados por el FDR, una significativa reducción de temperatura en ambos motores.

Es en ese momento que, el FDR deja de grabar por el efecto de los daños, la vibración y los golpes a los equipos ubicados en el compartimiento donde se enrolló la malla de estiba de carga.

No se descarta la probabilidad que, al recibir daños significativos los equipos ubicados en esa zona, tales como el VHF, la tripulación no haya podido reportar la emergencia, lo que se considera un procedimiento estandarizado en tripulaciones de helicópteros en emergencias, como la que se describe.

De igual manera, no se descarta que el ELT no se haya activado al momento del impacto, así como tampoco el CVR (no se encontraron los discos que contienen el hilo de grabación), probablemente, por haber recibido golpes de los ganchos de acero de la malla que giraba al momento de enrollarse. Efectos que se agravaron cuando se desprendió el botalón de cola cuando aún el helicóptero se encontraba en vuelo.

De acuerdo a los procedimientos operacionales, la autorotación se debe realizar con un aterrizaje corrido. La pagina 23 de 37 en 6.9 Falla del Control Direccional (Control de Pedales) del Manual de Vuelo del Helicóptero, establece, que es necesario continuar el vuelo hasta llegar a una superficie que sea apta para un aterrizaje seguro con corrido, a una velocidad de 80 a 180 Km/h, la velocidad de vuelo recomendable será de 140 a 160 Km/h.

Estas condiciones probablemente no se cumplieron, por las características geográficas de la zona (selva boscosa), sin área para un aterrizaje corrido; la conmoción de la tripulación técnica ante una falla súbita de falta de control direccional que no les permitió observar los límites de velocidades, y la falta de entrenamiento en este tipo de emergencias.

En consecuencia, la tripulación técnica, probablemente optó por efectuar la maniobra sobre el follaje de los árboles, generándose en ese momento, el impacto de las palas del rotor principal con el botalón de cola, separándose esta parte (fotografía de parte del botalón sobre los árboles a 180m de distancia del impacto

**CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

de la cabina) y produciéndose un desbalance que llevó a la caída brusca de la nariz del helicóptero al momento de ingresar al follaje y generar que impactara en forma invertida produciéndose el fallecimiento instantáneo de todos sus ocupantes.

Luego del impacto, al romperse los tanques del combustible que quedaron en la parte superior del fuselaje invertido, se inició un incendio, que dañó severamente todas las partes que no se enterraron en el lodo. Este incendio fue controlado a las 20:00 horas UTC aproximadamente por los equipos de rescate de PERENCO.

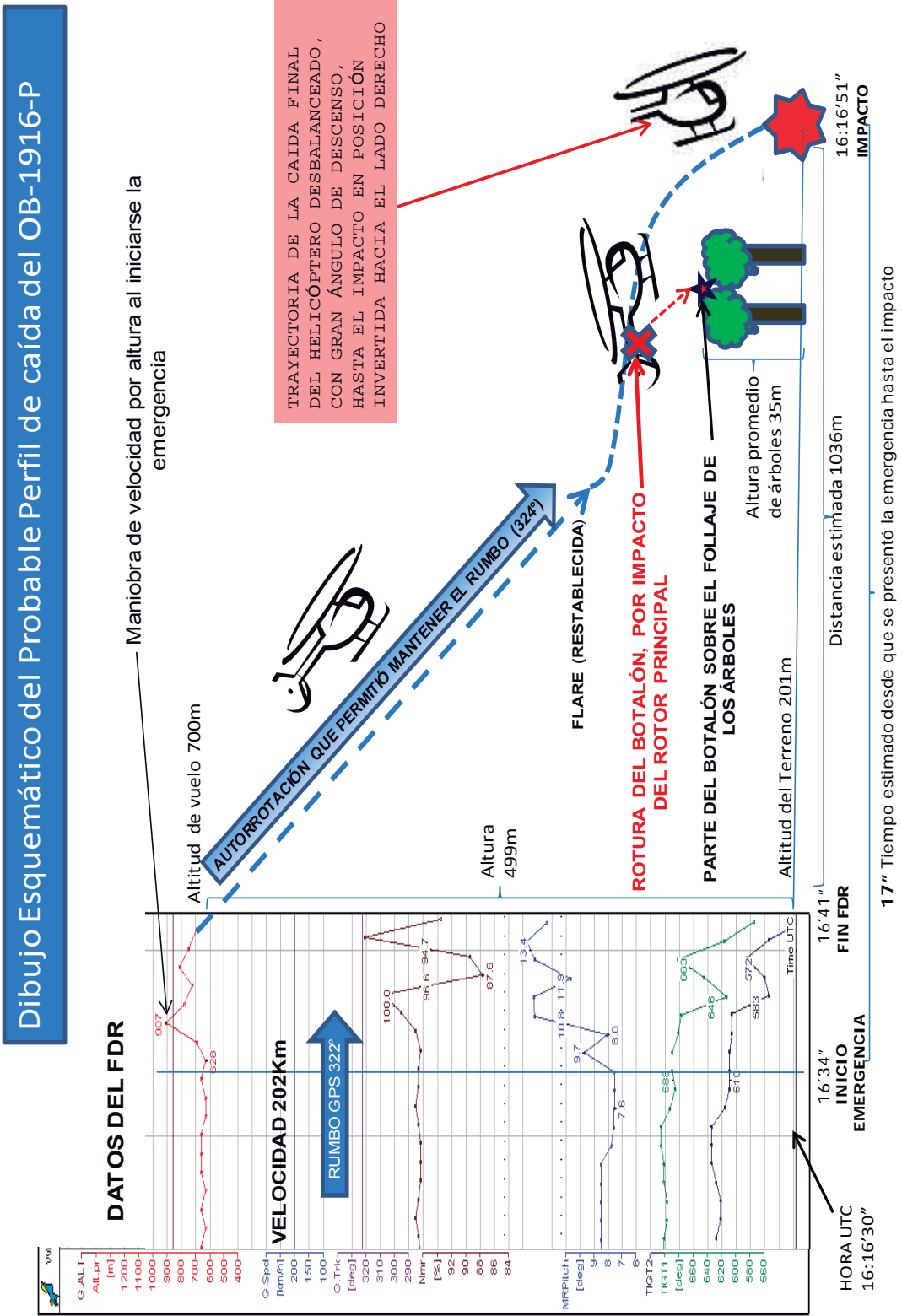
A pesar de no disponerse de la información completa del FDR, de no haberse recibido la comunicación vía VHF de la emergencia por parte de la tripulación técnica, ni haberse encontrado los carretes de hilo de grabación del CVR (grabador de voz en cabina), la reducida variación en el rumbo, (solo dos grados a la derecha 324°), indica que, la tripulación aplicó los procedimientos señalados en la documentación operacional, lo cual, le permitió controlar la dirección y no girar para la izquierda en el sentido de rotación del rotor principal, al perderse el control direccional.

Finalmente, se deduce, que si la tripulación hubiera recibido el entrenamiento de la falla de control direccional, en el simulador; hubiera contribuido a que la tripulación tenga mayores recursos y experiencia para poder afrontar dicha emergencia.

La emergencia ocurrió en plena zona de selva, donde no se dispone de áreas para efectuar aterrizajes corridos; esta carencia de espacio, hace que las tripulaciones tenga que reducir forzosamente la velocidad siendo esta, una condición de desventaja, puesto que; a mayor velocidad de aproximación, se mejora el control direccional del helicóptero, que fue un factor crítico en esta emergencia.

La maniobra operacional efectuada por la tripulación, generó inicialmente un descenso controlado, manteniendo la dirección durante la emergencia; sin embargo, las últimas actuaciones sobre los controles, antes del ingreso al follaje, generó impacto del rotor principal con el botalón de cola produciéndose su rotura, hecho que desequilibró el helicóptero y acrecentó la brusca caída con el consecuente impacto sobre el terreno, lo que se considera contribuyó a la ocurrencia del accidente.

En el diagrama siguiente se muestra la probable secuencia de caída y accidente del helicóptero cuando pierde el control direccional que se inicia por el efecto de enrollado de la malla de aseguramiento de carga, con el eje de transmisión de potencia del Rotor de Cola.



### **2.2.3 CONDICIONES METEOROLÓGICAS**

Considerando las condiciones meteorológicas del día del accidente, el 7 de abril del 2013, que fueron mostradas en las imágenes satelitales; se puede deducir que el tiempo en la zona donde ocurrió el accidente y en la trayectoria de navegación, permitieron que se realice el vuelo en condiciones VFR, de acuerdo al plan de vuelo presentado por la tripulación y a la autorización de operación establecida en las AOC de la compañía HELIPAC SAC.

Tomando en cuenta estas condiciones ambientales del día del accidente, se establece que el factor meteorológico, no fue un factor contribuyente para la ocurrencia del accidente.

### **2.2.4 CONTROL DE TRÁNSITO AÉREO**

Las comunicaciones se realizaron en forma normal, hasta el último enlace de la torre de control de LBC PERENCO, con el OB-1916-P a las 16:10:00 UTC aproximadamente.

Se puede apreciar que las comunicaciones fluían de manera normal hasta minutos antes del accidente; no se encontró evidencias de falta o error en la comunicación al revisar los audios remitidos por la Torre de control de LBC PERENCO y de la Torre CORPAC de SPQT.

Considerando en conjunto las evidencias analizadas, esta comunicación establece que el Control de Tránsito Aéreo no fue factor contribuyente en este accidente.

### **2.2.5 COMUNICACIONES**

Las comunicaciones con la Torre de Control del aeropuerto de Iquitos SPQT, y con el helipuerto de LBC PERENCO, se llevaron a cabo de manera normal..

Asimismo, debido a la dinámica y velocidad de los cambios de regímenes en los sistemas del helicóptero OB-1916-P, grabados por el FDR; se aprecia que las variaciones pronunciadas de parámetros ocurren en los últimos 14 segundos de grabación.

Las evidencias encontradas de la malla de aseguramiento de carga enroscada en el eje de transmisión de potencia hacia el rotor de cola, establece la probabilidad, de que los ganchos de acero de los tirantes de la malla, durante el mecanismo de enroscado; produjeron daños en ese compartimento, y por fuerza centrífuga los ganchos dañaron todo objeto que se encontraba alrededor; en esta zona se encontraban los equipos de radio, el FDR y el CVR, que probablemente fueron impactados por los ganchos de acero de la malla de estiba de carga.

La súbita falla del control direccional del helicóptero, conforme se aprecia en los gráficos del FDR, impidió, que la tripulación reportara la emergencia.

## **2.2.6 AYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN**

Las ayudas a la navegación estuvieron disponibles, tanto en el aeropuerto de despegue como en el helipuerto de aterrizaje, teniendo en cuenta la implementación disponible para la navegación se considera que las ayudas a la navegación no fueron factor contribuyente para la ocurrencia del accidente.

## **2.2.7 ZONA DEL ACCIDENTE Y ÁREA CIRCUNDANTE**

La posición invertida en la que fue encontrada la cabina del helicóptero MI-8 OB-1916-P, evidencia que el helicóptero dio un vuelco sobre su eje transversal; este giro, hizo que los ocupantes del helicóptero se desplazaran hacia la parte delantera de la cabina, lo que coincide con el hallazgo y levantamiento de los cuerpos; todos se encontraban concentradas en la parte delantera de la cabina.

El FDR evidenció que la grabación se interrumpió a una altura aproximada de 690 metros sobre el terreno. Este parámetro registrado, permite establecer que el helicóptero se rompió en altura, comprobándose esta hipótesis con los restos del OB-1916-P hallados sobre los árboles, y el componente del botalón de cola y rotor de cola fueron encontrados a más de 145 metros de distancia de la cabina del helicóptero.

La distribución de restos esparcidos en un longitud de 365 metros y un ancho estimado de 50 a 80 metros, contribuye a comprobar que el OB-1916-P, sufrió la rotura del botalón de cola en el aire; dejando vestigios de transferencia de pintura de las palas del rotor principal, a las superficies del estabilizador horizontal, y superficies estructurales del botalón de cola.

## **2.3 AERONAVES**

### **2.3.1 MANTENIMIENTO DE AERONAVE**

La compañía HELIPAC SAC., opera bajo RAP Partes 91, 133 y 135, cuenta con un Manual General de Mantenimiento que al momento del accidente se encontraba actualizado, y aceptado por la DGAC.

Al revisar los formatos de los trabajos de mantenimiento cumplidos en el OB-1916-P, se encontró que el helicóptero, salía de un Overhaul, efectuado en la Federación Rusa (ULAN UDE).

Al llegar al Perú, el helicóptero fue sometido a diferentes tipos de mantenimiento que se encuentran contemplados en el MGM de la compañía y se realizaron de acuerdo a la norma técnica del fabricante y en el intervalo de tiempo que le correspondía.

## **CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

El OB-1916-P fue sometido a un cambio de rotor de cola, cumpliendo las formalidades administrativas técnicas establecidas por la DGAC y el fabricante del helicóptero. Con la información técnica remitida por la compañía HELIPAC S.A.C., a esta comisión, se efectuaron las coordinaciones con la Comisión de Investigación de Accidentes de Aviación de la Federación Rusa, la cual luego de efectuar las coordinaciones con los fabricantes de las Palas del Rotor de Cola VPERED, informó que las palas encontradas entre los restos del accidente, no las había fabricado, y que los pasaportes de dichos componentes eran falsificados; así mismo, la Planta de Reparaciones Aeronáuticas Sociedad Anónima N° 356 informó, que no realizó la reparación mayor del rotor de cola ni del juego de palas, siendo el pasaporte del Rotor de Cola, el sello y firma de las personas autorizadas para la reparación, falsificados. Hallazgos que fueron comunicados a la autoridad aeronáutica, fin tome las acciones pertinentes, que permitan la revisión y detección de adulteraciones en otras aeronaves.

Estos hechos, muestran que el proceso de control de calidad y de trazabilidad de las partes adquiridas por la compañía HELIPAC SAC., y la supervisión de la autoridad aeronáutica en el cambio de este conjunto mayor no detectó la adulteración de estos trabajos y documentos técnicos.

Al revisar los formatos ITV del OB-1916-P, no se encontró en ninguno de ellos algún reportaje de falla de sistemas; así mismo, se detectó que no se registraba en los ITV, el registro de cumplimiento de inspección de pre-vuelo del FDR, condición que hubiera facilitado la detección de un mal funcionamiento del sistema.

Durante la investigación se contó con la información parcial registrada por el FDR, en vista que varios canales o sensores de encontraban defectuosos, lo que fue detectado en los laboratorios de la IAC de la Federación Rusa. Estas fallas de sistema de captación de datos no fueron un factor contribuyente al accidente; sin embargo su funcionamiento parcial, obligó a buscar otras fuentes de información para realizar la presente investigación. Esta falla en la captación de datos de los equipos de grabación, pudo ser detectada si se hubiera aplicado de manera integral las normas contenidas en el Apéndice D, de la RAP 135, vigente durante la ocurrencia del accidente del OB-1916-P.

Durante el análisis de la documentación técnica de la aeronave, los trabajos de mantenimiento realizado, y la detección de la adulteración de la condición técnica de componentes del OB-1916-P (pasaportes falsificados y componentes no trazables), no arrojaron evidencias ni indicios, que fueron un factor contribuyente en la ocurrencia del accidente.

### **2.3.2 PERFORMANCE DE AERONAVE**

El helicóptero OB-1916-P, durante el análisis de la performance de la aeronave, así como de la lectura integral de los parámetros registrados por el FDR, no se encontró ningún indicio de que pudiera haber contribuido a la ocurrencia del accidente.

Sin embargo, al encontrar la malla de estiba de carga enrollada en el eje de potencia del rotor de cola, este elemento provocó la rotura de los cables de acero de accionamiento del control direccional por pedales, y alteró la condición de vuelo estabilizado, provocando en la tripulación técnica diversas reacciones y aplicación de procedimientos con la finalidad de controlar el vuelo, el que finalmente devino en el accidente.

### **2.3.3 MASA Y CENTRADO**

El helicóptero al momento del despegue transportaba 03 tripulantes, 10 pasajeros y carga interna. No se encontró evidencias de haberse elaborado, el formato de peso y balance, así como un listado de los pasajeros con sus respectivos datos y pesos, hecho que evidencia la falta de procedimientos para el cumplimiento de lo señalado en las Especificaciones de Operación de la compañía HELIPAC SAC., y del Manual de Vuelo de la aeronave MI-8 O-B1916-P.

Esta omisión no permitió en la presente investigación determinar el peso y la posición del centro de gravedad del helicóptero; se recurrió a estimaciones y confrontaciones de evidencias fácticas como el hecho de que el helicóptero voló una hora y 39 minutos sin problemas de centrado de carga, para deducir que el centro de gravedad se encontraba dentro de los márgenes establecidos por el fabricante.

La compañía PERENCO mantenía un control de esta información mediante unos formatos denominados manifiesto de pasajeros, los que no consignan datos de balance o posiciones de centro de gravedad del helicóptero.

Luego de analizar la información, debido a la cantidad de pasajeros y carga, se puede establecer que no se presentaron problemas relacionados con el peso y balance, los que hubieran contribuido con la ocurrencia del accidente.

### **2.3.4 COMPONENTES DEL HELICOPTERO OB-1916-P**

Todos los componentes del helicóptero, se encontraban operativos y sin trabajos de mantenimiento diferido, según los registros de mantenimiento que se revisaron.

Adicionalmente, a esta condición, el fabricante del helicóptero MI-8, OB-1916-P, no estableció un Listado Maestro de Equipos Mínimos para el vuelo MMEL, razón por la cual la compañía HELIPAC SAC., estaba implícitamente obligada a operar el - helicóptero con todos sus sistemas y componentes aeronavegables, tal como se establece en la RAP 91, revisión 19, párrafo 91.213, de la página 5/9

Estas dos condiciones se contradicen con el hallazgo del sistema de grabación defectuoso; el OB-1916-P se encontraba realizando operaciones aéreas, hecho

## **CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

que resalta que el control técnico administrativo de la autoridad aeronáutica mediante el Plan de Vigilancia y de la compañía HELIPAC SAC., no fue eficaz y no se cumplió lo establecido en la RAP 135 apéndice D.

Por otro lado, la evidencia de la falsificación de los pasaportes del rotor de cola y las palas del rotor de cola, demuestra que los procesos actualmente utilizados de control de calidad y de trazabilidad de componentes resultan ineficaces y requieren ser rediseñados para asegurar que la indagación de la procedencia y condición técnica de las partes sean validadas o autenticadas con el fabricante o reparadores autorizados.

Luego de efectuar el análisis de las evidencias en los documentos técnicos y restos de la aeronave, esta comisión considera que los componentes que conforman los sistemas del helicóptero OB-1916-P, no fueron un factor contribuyente a la ocurrencia del accidente.

### **2.3.5 SISTEMAS DE LA AERONAVE**

#### **2.3.5.1 MOTORES**

De acuerdo al análisis de la documentación técnica, los motores se encontraban con disponibilidad de horas suficientes para la operación en el helicóptero OB-1916-P, y los registros de mantenimiento, evidencian que los motores se encontraban con los trabajos de mantenimiento cumplidos y de acuerdo a los procedimientos establecidos por el fabricante.

La condición anterior se comprueba, con los datos de motor captados por el FDR, que muestra las curvas N° 6 y 7 de la temperatura de ingreso a la turbina de los Motores N° 1 y 2; en las cuales se observa que los motores se encontraban funcionando hasta la interrupción de la grabación del FDR.

Los motores no presentaron ningún tipo de falla o indicio que pudieran haber contribuido a la ocurrencia del accidente.

#### **2.3.5.2 ROTOR PRINCIPAL, CUBO, PALAS REDUCTOR, ROTOR DE COLA, CUBO, PALAS, REDUCTORES Y CADENA DE CONTROL.**

Los componentes: rotor principal, cubo, palas reductor principal, cubo, reductores y cadena de control; se encontraban en condiciones aeronavegables, y con horas disponible para la operación en vista que provenían de un mantenimiento nivel Overhaul, lo que fue verificado en sus pasaportes de mantenimiento.

De forma análoga, el rotor de cola, según sus pasaportes y control de mantenimiento, disponía de horas suficientes para su operación, sin embargo este conjunto fue instalado en el mes de noviembre del 2012, y de acuerdo a la información remitida por la fábrica que construye las palas, y el taller aeronáutico que realizó el mantenimiento al rotor de cola, se afirma que no fabricaron las palas del rotor de cola, ni dieron el mantenimiento a este, y que sus pasaportes



fueron falsificados.

De acuerdo a la evaluación de restos e investigaciones sobre estas partes; no se encontró evidencia de que haya fallado el rotor de cola o las palas de este componente, descartando que su condición de partes adulteradas en su condición técnica, haya formado parte de la cadena de eventos que produjeron el accidente.

Debido a la dinámica del accidente, los restos de todos estos elementos arriba mencionados quedaron esparcidos en un área de 150 x 365 metros cuadrados, encontrándose restos sobre los árboles y la cabina principal incendiada. Esta distribución de restos, demuestra que la ruptura del helicóptero sobrevino cuando se encontraba en vuelo.

### **2.3.5.3 COMBUSTIBLE**

La calidad y condición del combustible utilizado en el helicóptero; se comprueban por el funcionamiento continuo de los motores, durante el tiempo de vuelo del helicóptero, lo que fue registrado con las mediciones de las temperaturas de ingreso a las turbinas de los motores N° 1 y 2, como se muestra en las curvas N° 6 y 7, por los sensores del FDR.

La cantidad de combustible estimada por las recargas, fue suficiente y el tipo de combustible era el indicado. El remanente que se mantenía en tanques produjo el incendio durante el accidente, dejando la evidencia que el OB-1916-P se encontraba con combustible en tanques.

No se encontró ningún indicio de que la calidad y cantidad de combustible, fuera un factor contribuyente a la ocurrencia del accidente.

### **2.3.5.4 SISTEMA DE CONTROLES DE VUELO**

El sistema de controles de vuelo se encontraba en condiciones aeronavegables, de acuerdo a sus registros de mantenimiento.

Los hechos que se registraron en el FDR, de 1 hora, 39 minutos y 18 segundos, de vuelo, permiten deducir que hasta los últimos 14 segundos antes de la interrupción de la grabación, la aeronave era controlada mediante los procedimientos aplicados por su tripulación, a los sistemas de vuelo.

Sin embargo, en los últimos 12 segundos, se observa en las curvas del FDR, que las variaciones de paso de rotor principal, la potencia de los motores, variaciones en la altura, y de velocidad, permiten deducir, que se presentó de manera súbita una perturbación en el control del helicóptero.

Estas variaciones, se pueden explicar por las evidencias encontradas de la malla enrollada en el eje de transmisión de potencia hacia el rotor de cola, y que durante el mecanismo de enrollamiento, envolvió a los cables de control de paso de pedales, hasta cortarlos por fricción entre el cable y el eje de potencia.

Este efecto produjo, la pérdida de continuidad del sistema de control de pedales y en consecuencia, la pérdida de control de dirección (anti giró del helicóptero) para contrarrestar el giro producido por el momento inercial de rotación del rotor principal.

La velocidad de enrollamiento de la malla fue estimada, considerando que se produjo en menos de 0.5 segundos, tiempo que influyó en la posibilidad de detectar la falla, y en la reacción de la tripulación.

Los indicios encontrados, permiten deducir que, la pérdida del sistema de control de paso de las palas del rotor de cola, fueron el factor contribuyente a la ocurrencia del accidente.

### **2.3.5.5 REGISTRADORES DE VUELO**

#### **A) COCKPIT VOICE RECORDER**

El CVR del helicóptero, por la violencia del impacto, fue abierto y los carretes que contenían el hilo metálico de grabación no fueron hallados. No se dispuso de la información que provee este equipo para efectos de la presente investigación.

#### **B) FLIGHT DATA RECORDER**

De la Evidencia fáctica encontrada, se aprecia que:

- el helicóptero OB-1916-P, estaba equipado con grabadora de datos que no cumplía lo establecido en la RAP Parte 135 apéndice D.
- En el Manual de vuelo del helicóptero párrafo 7.21, figura que el FDR efectúa la grabación de 12 parámetros de vuelo.
- En el Manual de explotación técnica 6T1.412.001 RE, figure la grabación de 13 parámetros continuos y 12 discretos.
- Los resultados de la extracción de datos en los laboratorios de la IAC de la Federación Rusa, permite apreciar que el FDR se encontraba instalado en el OB-1916-P, que solo se grabaron 05 parámetros continuos y 04 discretos, con el diagnóstico técnico de especialistas de IAC, y que los sensores de los otros parámetros estaban defectuosos.

Los procedimientos de control y chequeo de funcionamiento establecidos en el Apéndice C de la RAP 135, no se cumplieron, puesto que hubiera permitido detectar el funcionamiento parcial o defectuoso del FDR con anterioridad.

Estas condiciones en las que se encontró el FDR, permite deducir que el control sobre el adecuado funcionamiento de este equipo no fue eficaz por parte de la compañía, incumpléndose lo establecido en la RAP 135, Apéndice D, párrafo 3,

página 3/8; y no fue detectado en el plan de vigilancia establecido por la autoridad aeronáutica.

Adicionalmente, al no tener transcrito en los ITV de manera explícita, el chequeo del FDR, en el pre-vuelo, no se puede establecer si dicho equipo se encontraba operativo antes del accidente, debido a que si grabo durante 1 hora y 39 minutos, y 18 segundos, con los sensores que funcionaban o las señales que captaba, por lo que se deduce que el FDR, se encontrar funcionando de manera parcial.

Para el trazado de las curvas de los parámetros de vuelo, fue necesario, utilizar las curvas de calibración del FDR, los cuales al ser evaluados por los especialistas de la IAC, observaron la falta de autenticación, esta evidencia permite observar que durante el proceso de certificación y demostración al que fue sometido el helicóptero OB-1916-P y sus componentes, no fue detectada la condición de falta de validación de información técnica.

#### 1) ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE GENERAL DEL VUELO DEL OB-1916-P

- a. El vuelo del OB-1916-P, se inició a las 14:37:23 UTC, y se interrumpe la grabación del vuelo a las 16:16:41 UTC, lo que hace un total de 1 hora con 39 minutos y 18 segundos de grabación.
- b. Las curvas enumeradas desde la N° 1 hasta la 12, representan, que:
  - La altitud estaba siendo medida por el sistema anemométrico del helicóptero; sistema que se encuentra conectado al sistema de piloto automático.
  - Los motores estaban funcionando de manera adecuada, el sistema de combustible se encontraba funcionando alimentando a los motores.
  - La sustentación provista por el rotor principal y el anti giro controlado por el rotor de cola, están funcionando adecuadamente, en vista que su operación se realiza mediante el funcionamiento del sistema hidráulico principal, deduciéndose que la información de falla del sistema hidráulico auxiliar resultara por mal funcionamiento del sistema de grabación del FDR; debido a que la tripulación técnica hubiese detectado dicha falla y procedido a la cancelación del vuelo.
  - Todos los parámetros graficados presentan funcionamiento estable y de evolución normal y al observar cada curva minuto a minuto se puede apreciar que la probabilidad de funcionamiento del siguiente minuto corresponde a una evolución aceptable y que se corrobora por el hecho de que la tripulación no reportó anomalía en el funcionamiento de ningún sistema del helicóptero.
  - Esta regularidad en el funcionamiento se puede observar en el Gráfico

**CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

General, que ocurre hasta aproximadamente las 16:16:25 UTC.

2) ANALISIS DE LOS ULTIMOS 7 MINUTOS DE VUELO DEL OB-1916-P.

- a. Entre las 16:10:00 y las 16:12:00, la tripulación técnica reporta su arribo Al helipuerto de LBC PERENCO, en 10 minutos, y se observan los procedimientos de disminución de potencia en los motores, con la consiguiente disminución de altura, y los parámetros grabados se mantienen de acuerdo a una evolución adecuada.
- b. Al observar todas las curvas graficadas en los últimos siete minutos, presentan una evolución que corresponde a funcionamiento normal hasta las 16:16:25 UTC.
- c. Se deduce que los sistemas del helicóptero se encontraban trabajando adecuadamente.

3) ANALISIS DEL ULTIMO MINUTO CON 41 SEGUNDOS DE VUELO DEL OB-1916-P

- a. De las curvas graficadas N° 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7, comprendidas entre las líneas de tiempo vertical I y II, se deduce que representan el vuelo del helicóptero que este sucede de manera normal y de acuerdo a la actuación de la tripulación en los controles de los sistemas del OB-1916-P, con un tiempo de duración de 18 segundos aproximadamente.
- b. Las curvas graficadas N° 1 al 7; comprendidas entre las líneas verticales II y III, representan un incremento de potencia en los motores y paso de pala de rotor principal, que se interpreta con la desaceleración del descenso que duró un aproximado de 8 segundos.
- c. En las curvas N° 1 al 7, comprendidas entre las líneas de tiempo verticales III y IV, se observa que mantienen un comportamiento regular y estable en la altura de vuelo que seguía el OB-1916-P, durante aproximadamente 43 segundos de vuelo.
- d. El helicóptero se encontraba realizando un vuelo de características controladas, con parámetros de vuelo, de evolución normal, no se aprecia, variaciones que correspondan a un vuelo descontrolado.

4) ANALISIS DE LOS ULTIMOS 41 SEGUNDOS DE VUELO DEL OB-1916-P

- a. El intervalo de tiempo entre las líneas de tiempo verticales IV y V, indica que el helicóptero mantiene la altura, se incrementa el % de RPM del rotor principal, se disminuye el paso de rotor principal y se incrementan la potencia. La variación de parámetros, probablemente acusen el inicio de enrollamiento de la mala de estiba de carga, debido a que:

**CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

- Se calculó que la velocidad tangencial del eje de potencia era de 6 a 8 m/seg., considerando que la longitud de la malla en la diagonal es de alrededor de 2 metros, por lo que se estima, que el tiempo que toma en enrollarse en el eje es menor de 0.5 segundos, lo que nos permite deducir que las variaciones de parámetros registrados por el FDR, ya correspondían a los efectos de la malla enrollada.
  - Existe proporcionalidad lógica en los aumentos y disminución de parámetros por el efecto de la malla en proceso de enrollamiento.
- vii. En los aproximadamente dos segundos siguientes representados en el intervalo de tiempo entre las líneas de tiempo verticales V y VI, indican que:
- Corresponden a los efectos de frenado de la malla y fricción de los cables de los controles de paso palas del rotor de cola, contra el eje de potencia.
  - Efecto que produce, disminución y aumento en la altura, fluctuación e incremento de % de rotación del Rotor Principal, se mantiene el ángulo de paso de pala de rotor principal.
  - Este mecanismo, de frenado y fricción, produce la rotura de los cables de control de paso de palas de rotor de cola, y siendo probable que la tripulación empiece a tratar de controlar la situación realizando procedimientos de autorotación, ante una eminente pérdida del control direccional.
- b. El vuelo del helicóptero en el intervalo de tiempo comprendido entre las líneas de tiempo verticales VII y VIII, representa:
- El aumento, disminución, y aumento de altura, como se muestra en la curva N° 1, entre 40 a 50 metros de ascensos y descensos, se interpreta como que el helicóptero ya se encontraba en un vuelo con características de descontrol, con variaciones de paso de palas de rotor principal muy pronunciadas, lo que permite deducir que la tripulación se encontraba realizando los procedimientos de control del helicóptero y probablemente una maniobra de autorotación.
- c. El vuelo del helicóptero comprendido de la línea de tiempo vertical VIII, hasta el final de la grabación, encierra de 6 a 7 segundos de vuelo del OB-1916-P, y se observa lo siguiente:
- Disminución de altura y luego incremento; aumento y disminución de % de rotación y paso de las palas en el rotor principal, disminución de la potencia de los motores, lo que permite deducir que la tripulación maniobraba el helicóptero con procedimientos de autorotación.
  - Los movimientos producidos por esta maniobra, provocaron en el helicóptero violentos movimientos de picada, cabreo, y giro, alterando las indicaciones del nivel de combustible y las indicaciones de falla del sistema

hidráulico principal.

- d. Estos efectos combinados de movimientos y procedimientos de autorotación, hicieron que las palas del rotor principal golpearan el botalón de cola, a la altura del estabilizador horizontal, a una altura que se interpreta de la lectura de parámetros del FDR de 480 metros, y dejando los restos del botalón de cola esparcidos y sobre los árboles.

La combinación de estos efectos, relacionados al enrollamiento de la malla de estiba de carga, con el eje de transmisión de potencia, provocó la ruptura de los cables de control de paso de las palas del rotor de cola; por lo cual, la tripulación efectuaba procedimientos para controlar el helicóptero, hasta el corte de la grabación en el sistema de FDR; encontrando en esta cadena de eventos la probable causa que originó el accidente del OB-1916-P.

#### **2.3.5.5 EMERGENCY LOCATOR TRANSMITTER – ELT**

La unidad de E.L.T. se encontraba instalada en el botalón de cola, en las cercanías donde ocurrió el enrollamiento de la malla de estiba de carga con el eje de transmisión de potencia; no se descarta que durante el mecanismo de enrollamiento de la malla-eje, los ganchos de acero hayan dañado la instalación y el equipo ELT, y probablemente, explicaría su destrucción y falla en su funcionamiento. Por otro lado, no se descarta que la mayor destrucción del mencionado equipo sucediera durante el impacto del helicóptero a tierra. La unidad no se activó ni funcionó.

#### **2.3.7 DAÑOS AL HELICOPTERO**

El helicóptero MI-8, matrícula OB-1916-P, sufrió daño total, como: rotura y desprendimiento del rotor principal y de la caja de transmisión principal, rotura del rotor de cola, daño por compresión del estabilizador horizontal lado izquierdo del botalón de cola, desprendimiento de partes estructurales del botalón de cola, incendio total post impacto de la cabina del helicóptero y los motores enterrados debido al impacto.

### **2.4 FACTORES HUMANOS**

#### **2.4.1 FACTORES SICOLÓGICOS Y FISIOLÓGICOS QUE AFECTABAN AL PERSONAL**

Los factores humanos por parte de la tripulación técnica, no constituyeron un factor contribuyente a la ocurrencia del accidente por lo siguiente:

##### **2.4.1.1 Piloto**

El piloto no presentaba ninguna disminución de su capacidad psicofísica de acuerdo a la ficha médica, encontrándose APTO para las actividades aéreas. Así mismo, no se encontró evidencia de problemas de interacción o desempeño, en los diferentes niveles de la compañía.

Del resultado de la Necropsia, se tiene que no presentó ninguna muestra de presencia de alcohol o drogas que hubieran afectado su desempeño profesional; así mismo, el periodo de descanso antes del vuelo fue el adecuado, por lo que se determina que al momento del accidente, según las evidencias obtenidas de los resultados de laboratorio, e informes de compañía, éste no presentaba problemas psicológicos y/o fisiológicos, que pudieran haber limitado su capacidad para la toma de decisiones o para la operación de la aeronave.

#### **2.4.1.2 Copiloto**

El copiloto no presentaba ninguna disminución de su capacidad psicofísica de acuerdo a la ficha médica, encontrándose APTO para las actividades aéreas; así mismo, no se encontró evidencia de problemas de interacción o desempeño, en los diferentes niveles de la compañía.

Del resultado de la Necropsia, se tiene que, no presentó ninguna muestra de presencia de alcohol o drogas que hubieran afectado su desempeño profesional; así mismo, el período de descanso antes del vuelo fue el adecuado, por lo que se determina que al momento del accidente, según las evidencias obtenidas, éste no presentaba problemas psicológicos y/o fisiológicos, que pudieran haber limitado su capacidad para la toma de decisiones o para la operación de la aeronave.

#### **2.4.1.3 Ingeniero de Vuelo**

El Ingeniero de Vuelo no presentaba ninguna disminución de su capacidad psicofísica de acuerdo a la ficha médica, encontrándose APTO para las actividades aéreas; así mismo, no se encontró evidencia de problemas de interacción o desempeño, en los diferentes niveles de la compañía.

Del resultado de la Necropsia, se tiene que, no presentó ninguna muestra de presencia de alcohol o drogas que hubieran afectado su desempeño profesional; así mismo, el período de descanso antes del vuelo fue el adecuado, por lo que se determina que al momento del accidente, según las evidencias obtenidas, éste no presentaba problemas psicológicos y/o fisiológicos, que pudieran haber limitado su capacidad para la toma de decisiones o para la operación de la aeronave.

### **2.5 SUPERVIVENCIA**

Debido a la dinámica, y al corto periodo de tiempo en el que se desarrolló el accidente, no se generó ninguna oportunidad para que los pasajeros o tripulación técnica hubieran podido emplear las salidas de emergencia y/o el equipamiento en caso de accidentes, impidiendo el uso efectivo de dichos equipos.

La pronta ubicación del lugar del impacto y la efectiva reacción de los equipos de

rescate tanto de PERENCO como de la Fuerza Aérea, hubieran permitido la evacuación de los sobrevivientes si los hubiese habido.

### **3. CONCLUSIÓN**

#### **3.1 CONCLUSIONES**

El copiloto designado en la orden de misión quincenal de HELIPAC SAC., se encontraba al mando del helicóptero al momento del accidente, como PILOTO QUE VUELA (PF).

El piloto designado en la orden de misión quincenal de HELIPAC SAC., se encontraba cumpliendo funciones de copiloto o PILOTO QUE NO VUELA (PM) Piloto Monitoreando, al momento del accidente.

El Jefe de Misión, no confeccionó las Ordenes de Vuelo diarias, al no estar perfectamente definido este procedimiento, en la documentación operacional de la compañía HELIPAC SAC.

La tripulación técnica de la aeronave OB-1916-P no dejó en tierra, el Formato de cálculo de Peso de Despegue/Aterrizaje y Centro de Gravedad longitudinal, antes del vuelo.

La lista de chequeo vigente del MI-8, no contiene procedimientos que permitan verificar durante el pre vuelo del Ingeniero de Vuelo, la no existencia de objetos extraños, en el compartimiento interior del botalón de cola (Compartimiento de equipos de radio).

En el PIE (Revisión original del 15 02 2011) solo figura en el Módulo de Instrucción en tierra (pág.24 de 62), más no así en el Módulo de Instrucción en Vuelo, el estudio y práctica de la Falla del Control Direccional (Control de Pedales).

De acuerdo a procedimientos y documentación, el Piloto, Copiloto y el Ingeniero de Vuelo, cumplían con los requisitos de capacitación y entrenamiento en la aeronave, tanto en la parte teórica como en la parte práctica. Sin embargo, conforme a lo señalado en los adjuntos (Tareas para el Entrenamiento) del Certificado del Simulador de los tres tripulantes técnicos, éstos, no efectuaron prácticas de la emergencia "Falla del Sistema de Control Direccional".

La lista de chequeo vigente, no contiene los procedimientos para el caso de Falla del Sistema Hidráulico.

El accidente no se atribuye a la falla de algún componente de los sistemas que conforman el helicóptero OB-19-16-P.



### **CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

La adulteración de la condición técnica de componentes hallados en la revisión de los pasaportes, evidencia la falla de los procesos de control de calidad y procedimiento de trazabilidad del operador.

La autoridad aeronáutica no detectó en el plan de vigilancia y supervisión posterior al cambio de conjunto de rotor de cola y palas, la adulteración y falsificación de la condición técnica de estos componentes. El hallazgo fue comunicado a la autoridad aeronáutica, a fin de que determine la ejecución de acciones pertinentes a su función.

El FDR funcionó parcialmente, al registrar 09 parámetros, de una cantidad de parámetros no precisada por la compañía, de los que debía registrar. Adicionalmente, presentó funcionamiento defectuoso en los parámetros registrados.

La autoridad aeronáutica no realizó una supervisión eficaz, en el cumplimiento del apéndice D de la RAP 135, vigente al momento del accidente, lo que hubiese permitido detectar el mal funcionamiento del FDR del OB-1916-P

La información obtenida del FDR, permitió establecer que la grabación de parámetros se interrumpió a 690 metros sobre el terreno.

La información obtenida del FDR, permitió establecer que la tripulación se encontraba realizando procedimientos de control del helicóptero en los últimos 12 segundos de grabación de parámetros.

La distribución de restos encontrados sobre los árboles y distribuidos en un área de 80x365 metros, establece que la ruptura del helicóptero sobrevino en vuelo.

La malla de estiba de carga, enrollada en el eje de transmisión de potencia al rotor de cola, cortó la continuidad del sistema de control direccional, al romper los cables de acero por fricción y tensión.

El helicóptero OB-1916-P, perdió el control direccional cuando se encontraba en vuelo.

### **3.2 PROBABLES CAUSAS Y FACTORES CONTRIBUYENTES**

La Comisión de Investigación de Accidentes de Aviación del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, determina sobre la(s) probable(s) causa(s) del accidente, como sigue(n) a continuación:

Súbita pérdida de control direccional y desintegración en vuelo del helicóptero OB-1916-P, en la fase de descenso al helipuerto, debido a la pérdida de continuidad del sistema de control de paso del rotor de cola y al impacto del rotor principal contra el botalón de cola; ocasionados por un objeto foráneo (malla de estiba de carga) colocada en el compartimiento de acceso del eje de transmisión de potencia del

**CIAA-ACCID-003-2013, MI-8, OB-1916-P, HELICOPTEROS DEL PACIFICO SAC**

rotor de cola y a un sobre control en la manipulación de los mandos de vuelo, excediendo sus limitaciones al momento de la emergencia.

**FACTORES CONTRIBUYENTES**

Falta de entrenamiento de la tripulación técnica en simuladores de la falla de control direccional (Falla de Pedales).

Pérdida del rotor de cola en vuelo, por el impacto de las palas del rotor principal en la parte final de una posible autorotación sobre el follaje de la selva.

Deficiente inspección de Pre vuelo insuficiente, por presencia de objetos extraños, al interior del compartimiento del botalón de cola (compartimiento de radio), y no figurar dicho procedimiento, en la lista de chequeo vigente.

**4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD**

**4.1 A la compañía HELIPAC S.A.C.**

Llevar a cabo, bajo supervisión y aprobación de la D.G.A.C., una revisión al MGO y demás documentación operacional de la compañía, para que se incluya los siguientes procedimientos:

- Establecer que las tripulaciones técnicas dejen en tierra debidamente firmado el formato de peso y balance confeccionado antes de cada vuelo.
- Confección de las Ordenes de Vuelo, a cargo de la Gerencia de Operaciones o su representante calificado, donde se indique la programación diaria de las operaciones aéreas a realizarse.

En coordinación con el fabricante y bajo supervisión y aprobación de la D.G.A.C., efectuar una revisión a la lista de chequeo, a fin de incluir:

- Procedimientos que permitan verificar durante el pre vuelo del Ingeniero de Vuelos, la no existencia de objetos extraños, en el compartimiento interior del botalón de cola (compartimiento de equipos de radio).
- Procedimientos para el caso de Falla del Sistema Hidráulico.

Llevar a cabo, bajo supervisión y aprobación de la D.G.A.C., una revisión al PIE y al contrato con la compañía de Simuladores, a fin de que se incluya el estudio y práctica de emergencias con Falla del Control Direccional.

Llevar a cabo, bajo la supervisión de la D.G.A.C., la revisión de los procedimientos de los procesos de Control de Calidad y Trazabilidad, que eviten la obtención de partes y repuestos con documentación técnica falsificada y trabajos de mantenimiento no realizados. Que permite la obtención de repuestos de fuentes que aseguren la trazabilidad del componente.

Dar cumplimiento a lo establecido en la RAP 135, Apéndice D, sobre el control, chequeo de funcionamiento, y validación de parámetros registrados por el FDR en sus helicópteros.

#### **4.2 A la D.G.A.C.**

Que la compañía HELIPAC SAC., revise y presente para aprobación, del MGO y/o Documentación operacional conexas, donde se incluya, los procedimientos de dejar en tierra debidamente firmado, el formato de peso y balance confeccionado antes de cada vuelo y la Orden de Vuelo, a cargo de la Gerencia de Operaciones o su representante calificado, indicándose la programación diaria de las operaciones aéreas a realizarse.

Que la compañía HELIPAC SAC., en coordinaciones con el fabricante, lleve a cabo una revisión a la lista de chequeo a fin de incluir:

- Procedimientos a tenerse en cuenta en caso de presentarse fallas del sistema Hidráulico, como se indica en el Manual de Vuelo vigente.
- Procedimientos para el Ingeniero de Vuelo, que permitan verificar la no presencia de objetos extraños al interior del botalón de cola (compartimiento de equipos de radio).

Que la compañía HELIPAC SAC., lleve a cabo la revisión y presentación para aprobación del Programa de Instrucción y Entrenamiento (PIE), que incluya, las prácticas de la emergencia Falla del Control Direccional.

Establecer procedimientos para la supervisión a los explotadores aéreos, sobre:

- El funcionamiento y registro de datos de los equipos FDR, instalados en los helicópteros de la compañía HELIPAC SAC., se cumplan de acuerdo a las regulaciones emitidas por la D.G.A.C.
- La autenticidad de la documentación técnica y trazabilidad de la procedencia de los componentes de talleres o fábricas aeronáuticas reguladas y certificadas.
- Procedimientos de control durante el proceso de certificación, que verifique la validez y autenticidad por el fabricante o talleres de mantenimiento, de toda documentación técnica que presenten los operadores.

**APÉNDICES**

**A. FOTOS**

**B. DOCUMENTOS VARIOS**

**COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN - CIAA**

**FIRMAS:**

FERNANDO MELGAR VARGAS  
Presidente – CIAA

MAX VASQUEZ GARCIA  
Secretario Legal – CIAA

PATRIK FRYKBERG PERALTA  
Miembro – CIAA

PEDRO AVILA Y TELLO  
Miembro – CIAA