



**AERONÁUTICA CIVIL**  
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

5001 - 173



Libertad y Orden

GRIAA



Grupo de Investigación de  
Accidentes e Incidentes aéreos

# INFORME FINAL INCIDENTE GRAVE

**COL-15-34-GIA**

**Contacto Anormal y Excursión de Pista durante la Maniobra de Toque y Despegue**

**Piper PA-28-180, Matrícula HK1577G**

**26 de Agosto de 2015**

**Guaymaral - Chía, Cundinamarca – Colombia**



## ADVERTENCIA

**El presente informe es un documento que refleja los resultados de la investigación técnica adelantada por la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, en relación con las circunstancias en que se produjeron los eventos objeto de la misma, con causas y consecuencias.**

**De conformidad con los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC) Parte Octava y el Anexo 13 de OACI, “El único objetivo de las investigaciones de accidentes o incidentes será la prevención de futuros accidentes o incidentes. El propósito de ésta actividad no es determinar culpa o responsabilidad”. Las recomendaciones de seguridad operacional no tienen el propósito de generar presunción de culpa o responsabilidad.**

**Consecuentemente, el uso que se haga de este Informe Final para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes e incidentes aéreos asociados a la causa establecida, puede derivar en conclusiones o interpretaciones erróneas.**

## GLOSARIO

<b>GRIAA</b>	Grupo de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación
<b>HFACS</b>	Human Factors Analysis and Clasification System Sistema de Análisis y Clasificación de Factores Humanos
<b>HL</b>	Hora Local
<b>MGO</b>	Manual General de Operaciones
<b>OACI</b>	Organización de Aviación Civil Internacional
<b>RAC</b>	Reglamentos Aeronáuticos de Colombia
<b>SMS</b>	Safety Management System Sistema de Gestión de Seguridad Operacional
<b>SOP</b>	Standard Operating Procedure Procedimiento Estándar Operacional
<b>UAEAC</b>	Unidad Administrativa Especial de la Aeronáutica Civil
<b>UTC</b>	Universal Time Coordinate Tiempo Universal Coordinado
<b>VFR</b>	Visual Flight Rules Reglas de Vuelo Visual

## SINOPSIS

<b>Aeronave:</b>	Piper PA-28-180, Matrícula HK1577G
<b>Fecha y hora del Incidente Grave:</b>	26 de Agosto de 2015, 09:31 HL (14:31 UTC)
<b>Lugar del Incidente Grave:</b>	Aeródromo Flaminio Suárez Camacho (SKGY)
<b>Tipo de Operación:</b>	Aeronave de Instrucción
<b>Propietario:</b>	ISRAEL CORPORATION S.A.S
<b>Explotador:</b>	AEROANDES S.A.
<b>Personas a bordo:</b>	Un (01) Alumno Piloto

## Resumen

El día 26 de Agosto de 2015, la aeronave Piper PA-28-180, matrícula HK1577G fue programada para realizar un vuelo de entrenamiento a un alumno en maniobras y circuitos de toques y despegues sobre el aeródromo Flaminio Suárez Camacho (SKGY<sup>1</sup>).

La aeronave decoló a las 09:06HL (14:06UTC) por la cabecera 11 y realizó tres (3) circuitos por la derecha, sin novedad. En el desarrollo de la cuarta maniobra experimentó excursión de pista, lo que ocasionó la fractura del tren de aterrizaje delantero y parada súbita de la hélice.

No se presentó incendio post-incidente grave y el tripulante abandonó la aeronave por sus propios medios.

La investigación determinó que el incidente grave ocurrió debido a la pérdida de control direccional de la aeronave durante el desplazamiento sobre la pista, probablemente por la falta de experiencia del alumno piloto en la ejecución de maniobras de toque y despegue, así como a periodos de baja continuidad durante la Fase de Maniobras, donde el entrenamiento de vuelo estuvo a cargo de múltiples instructores.

---

<sup>1</sup> SKGY: Código OACI para designar e aeródromo Flaminio Suárez Camacho.

## 1. INFORMACIÓN FACTUAL

### 1.1 Antecedentes de vuelo

El día 26 de Agosto de 2015, la aeronave Piper PA-28-180 de matrícula HK1577G operada por la Escuela de Aviación AEROANDES S.A. fue programada para realizar un vuelo de entrenamiento consistente en maniobras y circuitos de toques y despegues sobre el aeródromo Flaminio Suárez Camacho (SKGY).

El alumno piloto, único ocupante de la aeronave decoló de SKGY a las 09:06HL (14:06UTC) por la pista 11 y ejecutó tres (3) maniobras de toque y despegue sin novedad, pero en el desarrollo de la cuarta maniobra la aeronave experimentó excursión de pista deteniéndose a 25 m del borde de la pista 11/29 en las coordenadas geográficas  $N04^{\circ}48'50.23''/W074^{\circ}4'11.67''$  sobre la estructura del sistema de luces de indicación de precisión de senda (PAPI) ubicadas a 70 cm, sin generarle daños.

El tripulante manifestó que trató de mantener el control direccional pero en la trayectoria final de pista la aeronave presentó derrape hacia el costado derecho; sin embargo el alumno aplicó pedal izquierdo como medida de mitigación lo cual no funcionó y desvió la misma hacia la izquierda, llevándolo a tomar la decisión de reducir potencia antes de presentarse la excursión, lo que ocasionó daños en la palanca del acelerador.

La inspección de campo reveló marcas de detención a 194 m de la cabecera y al costado izquierdo de la pista contra la zanja de drenaje los signos de impacto concluían su recorrido de excursión a 303 m de la misma ocasionando la fractura del tren de aterrizaje delantero y parada súbita de la hélice con signos de flexión a bajas RPM en ambas palas.

El tripulante sufrió lesiones leves pero abandonó la aeronave por sus propios medios, los Servicios de Extinción de Incendios (SEI) del aeródromo atendieron la emergencia. Al momento del incidente predominaban condiciones meteorológicas visuales (VMC) y no se presentó fuego post-impacto.

Después de removida la aeronave, se efectuó una inspección al sistema de frenos y sistema de movimiento de rueda de nariz (nose wheel steering). La inspección de frenos se realizó izando la aeronave en gatos, sin evidenciar sobrecalentamiento de las bandas; se chequearon las líneas hidráulicas y condición de los frenos con pruebas dinámicas comprobando el funcionamiento óptimo de los sistemas de frenos de ambos trenes principales. El sistema de movimiento del tren de nariz se inspeccionó comprobando su funcionamiento desde cabina sin evidenciar restricciones o ensamble inadecuado del sistema.

INTENCIONALMENTE DEJADO EN BLANCO



Condición final de la aeronave HK1577G

## 1.2 Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
<b>Mortales</b>	-	-	-	-
<b>Graves</b>	-	-	-	-
<b>Leves</b>	01	-	01	-
<b>Ilesos</b>	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	01	-	01	-

## 1.3 Daños sufridos por la aeronave

DAÑOS MENORES. A consecuencia del recorrido a través de las zonas de drenaje y posterior excursión, la aeronave sufrió los siguientes daños estructurales:

1. Parada súbita del motor
2. Fractura del tren de aterrizaje delantero
3. Deformación en las palas de la hélice
4. Abolladura en la cubierta inferior del motor
5. Deformación en las puntas del plano izquierdo
6. Fractura de la palanca de aceleración



*Fractura del tren de aterrizaje delantero y abolladuras en la cubierta inferior del motor*



*Flexión en las palas de la hélice y parada súbita del motor*



*Fractura de la palanca de aceleración y abolladura del borde de ataque del plano izquierdo*

## 1.4 Otros daños

No se presentaron otros daños.

## 1.5 Información personal

### Alumno Piloto

<b>Edad:</b>	20 años
<b>Licencia:</b>	APA
<b>Certificado médico:</b>	Vigente
<b>Equipos volados como piloto:</b>	Piper PA-28 modelos 140-180-181
<b>Ultimo chequeo en el equipo:</b>	N/A
<b>Total horas de vuelo:</b>	61:42 Horas
<b>Total horas en el equipo:</b>	24:06 Horas
<b>Horas de vuelo últimos 90 días:</b>	20:36 Horas
<b>Horas de vuelo últimos 30 días:</b>	04:36 Horas
<b>Horas de vuelo últimos 3 días:</b>	01:00 Horas

El alumno piloto obtuvo un promedio académico del 92.30% en las veintiséis (26) asignaturas y talleres cursados en la escuela de tierra; mientras que en la fase de vuelo presentó algunas anotaciones por parte del instructor que no reflejaron ningún problema serio, los comentarios estuvieron relacionados con la atención durante los virajes y la velocidad durante las maniobras, correcciones de nivel, corrección de coordinación en la realización de giros durante los circuitos. Sin embargo, en su carpeta personal no se encontraron otras observaciones de su desempeño.

Al momento del incidente grave el alumno se encontraba en condiciones óptimas de salud, sus licencias actualizadas, orden de vuelo y contaba con autorización de su instructor para efectuar el entrenamiento programado.

INTENCIONALMENTE DEJADO EN BLANCO



## 1.6 Información sobre la aeronave

<b>Marca:</b>	Piper
<b>Modelo:</b>	PA-28-180
<b>Serie:</b>	28-5262
<b>Matrícula:</b>	HK1577-G
<b>Certificado aeronavegabilidad:</b>	No.0004128
<b>Certificado de matrícula:</b>	No.R004944
<b>Fecha de fabricación:</b>	Año de 1978
<b>Fecha última servicio:</b>	18 de Diciembre de 2014
<b>Total horas de vuelo:</b>	16905:20 Horas

### Motor

<b>Marca:</b>	Lycoming
<b>Modelo:</b>	O-360-A3A
<b>Serie:</b>	L-13470-36A
<b>Total horas de vuelo:</b>	15421:31 Horas
<b>Total horas D.U.R.G:</b>	784:24
<b>Último Servicio:</b>	19 de Agosto de 2015

### Hélice

<b>Marca:</b>	Sensenich
<b>Modelo:</b>	76EM85-5-0-60
<b>Serie:</b>	N/A
<b>Total horas de vuelo:</b>	8787:236 Horas
<b>Total horas D.U.R.G:</b>	800:24

Teniendo en cuenta la documentación suministrada por la empresa y requerida para el desarrollo de la investigación, se describen a continuación los dos (2) últimos servicios realizados a la aeronave antes de presentarse el incidente:

FECHA	No. ORDEN DE TRABAJO	TIPO DE SERVICIO	DESCRIPCIÓN
03/08/2015	0544	50 Horas	De acuerdo al manual de mantenimiento del fabricante se desarrolló el servicio especificado a la aeronave P/N 753-586.
19/08/2015	0592	100 Horas	De acuerdo al manual de mantenimiento del fabricante se desarrolló el servicio especificado a la aeronave P/N 753-586

La aeronave cumplía con los servicios e inspecciones ordenadas según el Manual de Mantenimiento del Fabricante, manteniendo su condición de aeronavegabilidad. No se evidenciaron problemas mecánicos que hubiesen contribuido en el incidente.

## 1.7 Información Meteorológica

Los reportes meteorológicos en el aeródromo de Guaymaral para el día 26 de Agosto de 2015, a las 14:00UTC, eran los siguientes:

**SKGY 261400Z VRB10KT 9000 BKN025 15/11 A3042 RMK/VCSH SE/SW=**

Viento con dirección variable e intensidad de 10 nudos, visibilidad 9000 metros, nubes fragmentadas a 2500 pies, temperatura 15°C, temperatura del punto de rocío de 11°C y un ajuste altimétrico de 30.42InHg, Comentario: Chubascos en las proximidades.

## 1.8 Ayudas para la Navegación

De acuerdo a la planificación del vuelo, este se desarrollaría bajo reglas de vuelo visual (VFR), condición que según el Reglamento del Aire (RAC 5) no requiere ayudas para la navegación aérea.

## 1.9 Comunicaciones

Las comunicaciones se efectuaron en las frecuencias correspondientes 121.7MHz (Flaminio Suarez Superficie) y 118.8MHz (Flaminio Suarez TWR) en condiciones normales. No tuvieron influencia en la ocurrencia del presente incidente grave.

INTENCIONALMENTE DEJADO EN BLANCO

## 1.10 Información del Aeródromo

El aeródromo Flaminio Suarez Camacho (SKGY), administrado por la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil se encuentra ubicado al norte de la ciudad de Bogotá aledaño al municipio de Chía, Cundinamarca; localizado en las coordenadas geográficas N04° 48' 45.9" W074° 03' 54.28". La pista de aterrizaje cuenta con 1720 metros de longitud, 20 metros de ancho, superficie en asfalto, orientación 11-29 y una elevación 8.360 ft sobre el nivel medio del mar.

Durante el desarrollo de la investigación se determinó que este factor no tuvo relación en la excursión de pista.

## 1.11 Registradores de Vuelo

La aeronave no estaba equipada con registrador de vuelo y/o registrador de datos de voz, dado que para este tipo de aeronave de acuerdo al RAC 4, numerales 4.5.6.26 y 4.5.6.34 no son requeridos.

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

El alumno piloto inició su aproximación final por la cabecera 11 y efectuó un aterrizaje normal, sentando ruedas la aeronave entre las calles de rodaje A y B, pero al momento de ajustar potencia se derrapó hacia la derecha, razón por la cual accionó el pedal de control direccional izquierdo con el propósito de mantenerse en la trayectoria de pista.

Sin embargo, el control direccional de la aeronave se perdió y abandonó la superficie de la pista por el costado izquierdo entre las calles de rodaje B y C, hasta detenerse sobre la superficie de concreto de las luces PAPI.

Se evidenciaron marcas de frenado a 194mts de la cabecera 11 y signos de impacto contra la zanja de drenaje adyacente al costado izquierdo de la pista, finalizando su recorrido de excursión a 303mts, en el que se produjo la fractura de la rueda del tren de nariz delantero, así como la parada súbita del motor que dejó signos de deformación en ambas palas de la hélice con evidencias de bajas RPM.

La aeronave se detuvo a 25 m del borde de la pista 11/29 en las coordenadas geográficas N04° 48' 50.23" / W074° 4' 11.67", a 70 cm sobre la estructura del sistema de luces de indicación de precisión de senda (PAPI), al cual no le generó daños.

INTENCIONALMENTE DEJADO EN BLANCO



### 1.13 Información médica y patológica

El alumno piloto poseía certificado médico vigente con fecha de vencimiento 01 de Diciembre de 2015 y no presentaba limitaciones médicas, factores fisiológicos o psicológicos que hubiesen influenciado en la ocurrencia del incidente.

A consecuencia de los golpes presentados durante la excursión de pista, el alumno piloto sufrió trauma de tejidos blandos, con dolor leve en codo y rodilla izquierda que fue tratado medicamente con analgésicos.

### 1.14 Incendio

No se presentó incendio post-impacto.

### 1.15 Aspectos de supervivencia

El incidente grave tuvo capacidad de supervivencia, el habitáculo del piloto mantuvo su integridad estructural, el alumno presentó heridas leves y abandonó la aeronave por sus propios medios, no obstante el Servicio de Extinción de Incendios (SEI) de SKGY se trasladado al sitio de los hechos para atender la emergencia.

### 1.16 Ensayos e investigaciones

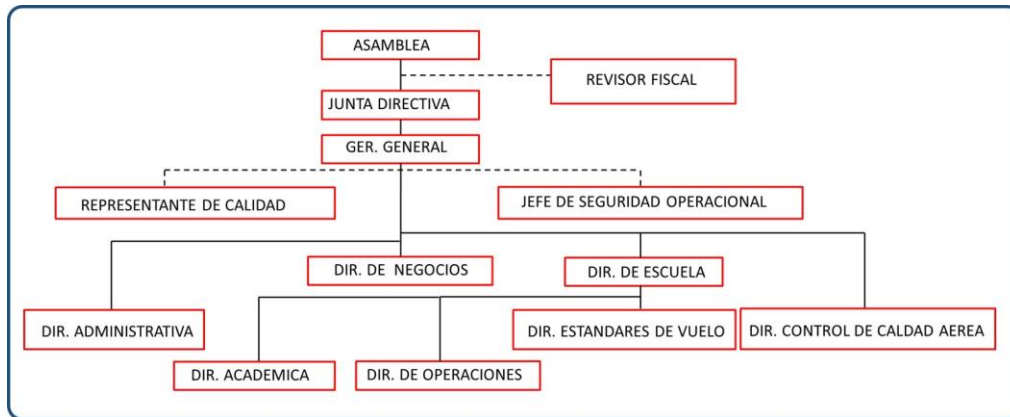
En esta investigación no fueron requeridos ensayos e investigaciones.

### 1.17 Información sobre organización y gestión

La Escuela de Aviación AEROANDES S.A. es un Centro de Instrucción Aeronáutica aprobado por la resolución N° 1978 del 26 de febrero de 1.986 por la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (U.A.E.A.C), con certificado de operación N° UAEAC-CCI-005. Su oferta académica incluye los siguientes programas: Piloto Comercial Avión (PCA), Pilotos Privados Avión (PPA), Auxiliares de Servicio a Bordo (ASA), Piloto Comercial Helicóptero (PCH) y Piloto Privado Helicóptero (PPH).

Su flota de aeronaves está compuesta por modelos Cessna C152, C172 N, C172 K, C172 N, CR182, Piper PA-28/235, PA-18, PA-28 Series 140-180-181, equipados con instrumentos estandarizados de navegación y comunicación. En sus instalaciones del aeródromo Flaminio Suarez Camacho (SKGY) realiza mantenimiento propio a sus aeronaves de acuerdo a los requerimientos exigidos por las casas fabricantes.

Su estructura organizacional está conformada por la Asamblea de Accionistas, Junta Directiva, Revisor Fiscal, Gerente General, del cual depende de forma independiente el Representante de Calidad y el Jefe de Seguridad Operacional. Adicionalmente cuenta con Direcciones Administrativas, de Negocios y de Escuela, que está compuesta por las Direcciones Académica, de Operaciones, Estándares de Vuelo y de Control Calidad. En la siguiente gráfica se detalla el organigrama de cargos ejecutivos directivos y administrativos de AEROANDES S.A.:



Estructura organizacional de AEROANDES S.A.

## 1.18 Información adicional

### 1.18.1 Manual General de Operaciones (MGO)

A continuación se detalla las fases de entrenamiento establecidas en el Manual General de Operaciones de AEROANDES S.A., Capítulo 3, Numeral 3.7 Entrenamiento de Vuelo/3.7.2 Curso Piloto Comercial de Aviación:

FASE	DOBLE COMANDO	SOLO	TOTAL
PRE-SOLO	15:00	---	15:00
MANIOBRAS	30:00	35:00	65:00
• INSTRUMENTOS	25:00	---	25:00
• NOCTURNOS	05:00	---	05:00
CRUCEROS	40:00	40:00	80:00
CHEQUEO FINAL	01:00	---	01:00
TOTAL HORAS DE VUELO	116:00	75:00	191:00
• ENTRENADOR ESTÁTICO	40:00	---	40:00
CHEQUEO FINAL	02:00	---	02:00
TOTAL ENTRENADOR ESTÁTICO	42:00	---	42:00

El alumno piloto se encontraba en la finalización de la Fase de Maniobras, acumulando un total de 61:42 horas de vuelo.

Según el numeral 3.7.4. Directiva de Entrenamiento, los trabajos a realizar durante las fases de Presolo y Maniobras son los siguientes:

### 3.7.4.1. FASE DE PRESOLO

TIEMPO DE VUELO **TOTAL ACUMULADO**

#### TOTALMENTE EN DOBLE COMANDO

P01	FAMILIARIZACIÓN	<p><i>INSPECCIÓN PRE - VUELO</i></p> <p><i>ENCENDIDO Y PRUEBA DE MOTOR - RODAJE</i></p> <p><i>USO DE FRENOS Y ACCELERADOR</i></p> <p><i>COMUNICACIONES</i></p> <p><i>CONOCIMIENTO DE LAS ZONAS DE ENTRENAMIENTO</i></p> <p><i>USO Y EFECTO DE CONTROLES</i></p> <p><i>ATERRIZAJE CON 1 PUNTO DE FLAPS</i></p>	01:00	01:00
P02	ZONAS DE ENTRENAMIENTO	<p><i>TODO LO ANTERIOR Y ADICIONAL:</i></p> <p><i>CONOCIMIENTO DE LAS ZONAS DE ENTRENAMIENTO</i></p> <p><i>USO DEL COMPENSADOR</i></p> <p><i>MANIOBRAS FUNDAMENTALES: VUELO RECTO Y NIVELADO, ASCENSOS Y DESCENSOS EN LÍNEA RECTA</i></p> <p><i>USO DE POTENCIA Y CONTROL DE VELOCIDAD</i></p> <p><i>INCORPORACIÓN AL CIRCUITO</i></p> <p><i>ATERRIZAJE CON 1 PUNTO DE FLAPS</i></p>	01:00	02:00
P03	ZONAS DE ENTRENAMIENTO	<p><i>MANIOBRAS FUNDAMENTALES: VIRAJES SUAVES Y MEDIOS A NIVEL, EN ASCENSO Y DESCENSO</i></p> <p><i>VIRAJES ESCARPADOS A NIVEL</i></p> <p><i>INCORPORACIÓN AL CIRCUITO</i></p> <p><i>ATERRIZAJE SIN FLAPS</i></p>	01:00	03:00
P04	ZONAS DE ENTRENAMIENTO	<p><i>MANIOBRAS BÁSICAS: VUELO LENTO</i></p> <p><i>USO Y EFECTO DE FLAPS</i></p> <p><i>INTRODUCCIÓN A LAS PÉRDIDAS:</i></p> <p><i>DE FRENTE Y EN VIRAJE CON Y SIN MOTOR</i></p> <p><i>EMERGENCIA POR APAGADO DE MOTOR</i></p> <p><i>INCORPORACIÓN AL CIRCUITO</i></p> <p><i>ATERRIZAJE CON 2 PUNTOS DE FLAPS</i></p>	01:00	04:00

INTENCIONALMENTE DEJADO EN BLANCO

P05	ZONAS DE ENTRENAMIENTO	<p><b>MANIOBRAS BÁSICAS: PÉRDIDA CARACTERÍSTICA DE ATERRIZAJE</b></p> <p>DIFERENTES TIPOS DE EMERGENCIAS</p> <p>INCORPORACIÓN AL CIRCUITO</p> <p>ATERRIZAJE CON 1 PUNTO DE FLAPS</p>	01:00	05:00
P06	ZONAS DE ENTRENAMIENTO	<p>REPASO GENERAL DE MANIOBRAS VISTAS</p> <p>PÉRDIDA CARACTERÍSTICA DE ATERRIZAJE</p> <p>INCORPORACIÓN AL CIRCUITO / COMUNICACIONES</p> <p>TOQUE Y DESPEGUE CON 1 PUNTO DE FLAPS</p> <p>ATERRIZAJE COMPLETO CON 1 PUNTO DE FLAPS</p>	01:00	06:00
P07	PRÁCTICA DE PISTA	<p>TRÁFICOS NORMALES</p> <p>DEMOSTRACIÓN Y PRÁCTICA DE CIRCUITOS NORMALES</p> <p>TRAMOS, PROCEDIMIENTOS, COMUNICACIONES</p> <p>PASOS DEL ATERRIZAJE</p> <p>CONTROL DE ALTITUD Y VELOCIDAD</p> <p>ATERRIZAJES CON 1 PUNTO DE FLAPS</p>	01:00	07:00
P08	PRÁCTICA DE PISTA	<p>TRÁFICOS NORMALES</p> <p>TODO LO ANTERIOR Y ADICIONAL:</p> <p>CONTROL DIRECCIONAL, MANEJO DE POTENCIA</p> <p>REPARTICIÓN DE LA ATENCIÓN, COMUNICACIONES</p> <p>APROXIMACIÓN NORMAL</p> <p>ATERRIZAJES CON 1 PUNTO DE FLAPS</p> <p>USO DE FRENOS</p>	01:00	08:00
P09	PRÁCTICA DE PISTA	<p>TRÁFICOS NORMALES</p> <p>TODO LO ANTERIOR Y ADICIONAL:</p> <p>ROMPIMIENTO DE PLANEADO</p> <p>TÉCNICA DE SOBREPASO</p> <p>APROXIMACIÓN NORMAL</p> <p>ATERRIZAJES SIN O CON UN PUNTO DE FLAPS</p> <p>USO DE FRENOS</p>	01:00	09:00
P10	PRÁCTICA DE PISTA	<p>TRÁFICOS NORMALES</p> <p>TODO LO ANTERIOR Y ADICIONAL:</p> <p>CORRECCIÓN EN POSICIONES ANORMALES</p> <p>REBOTE EN LA PISTA (CANGUREO)</p> <p>CONTROL DE VELOCIDAD EN LA APROXIMACIÓN</p> <p>AJUSTES DE POTENCIA CUANDO SEA NECESARIO</p> <p>PROCEDIMIENTO DE SOBREVUELO (CIRCULAR EL CAMPO)</p> <p>NIVELADA Y SENTADA DE RUEDAS</p> <p>ATERRIZAJES CON 1 PUNTO DE FLAPS</p>	01:00	10:00



P11	PRÁCTICA DE PISTA	<p><b>TRÁFICOS NORMALES</b></p> <p><b>TODO LO ANTERIOR Y ADICIONAL:</b></p> <p><b>PROCEDIMIENTO POR CAMBIO DE PISTA</b></p> <p><b>APROXIMACIÓN CON VIENTO CRUZADO</b></p> <p><b>TÉCNICA DE SOBREPASO Y SOBREVUELO (CIRCULAR)</b></p> <p><b>EMERGENCIA EN EL CIRCUITO</b></p> <p><b>ATERRIZAJES CON 1 PUNTO DE FLAPS</b></p>	01:00	11:00
P12	PRÁCTICA DE PISTA	<p><b>TRÁFICOS NORMALES</b></p> <p><b>REPASO GENERAL DE PISTA</b></p> <p><b>EMERGENCIA EN EL CIRCUITO</b></p> <p><b>ATERRIZAJES CON 1 PUNTO DE FLAPS</b></p>	01:00	12:00
P13	PRE-CHEQUEO	<p><b>EVALUACIÓN POR PARTE DEL INSTRUCTOR EXAMINADOR DESIGNADO</b></p>	01:00	13:00
P14	PRÁCTICA DE PISTA	<p><b>TRÁFICOS NORMALES</b></p> <p><b>CORRECCIÓN DE REPORTES DEL PRE-CHEQUEO</b></p> <p><b>REPASO GENERAL DE PISTA Y PRÁCTICA DE ATERRIZAJES CON 1 PUNTO DE FLAPS O SIN FLAPS</b></p>	01:00	14:00
P15	CHEQUEO PRE-SOLO PISTA	<p><b>CHEQUEO PARA PRIMER VUELO SOLO</b></p> <p><b>EVALUACIÓN DE PROCEDIMIENTOS</b></p> <p><b>ATERRIZAJES CON 1 PUNTO DE FLAPS</b></p> <p><b>AUTORIZACIÓN PARA EFECTUAR PRIMER VUELO SOLO</b></p>	01:00	15:00
<b>TOTAL:</b>				15:00

INTENCIONALMENTE DEJADO EN BLANCO

### 3.7.4.2. FASE DE MANIOBRAS

		TIEMPO DE VUELO			
		DC	TOTAL DC	SOLO	TOTAL SOLO
M1	PISTA SOLO			00:30	00:30
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">                     PRIMER VUELO SOLO                      2 TOQUES Y DESPEGUES CON 1 PUNTO DE FLAPS                      ATERRIZAJE COMPLETO CON 1 PUNTO DE FLAPS                 </div>					
M2	PISTA DC	01:00	01:00		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">                     PRIMER CONTROL POST - SOLO:                      ATERRIZAJES CON 1 PUNTO DE FLAPS                      TÉCNICA DE SOBREPASO                      PROCEDIMIENTO POR CAMBIO DE PISTA                 </div>					
M3	PISTA DC	01:00	02:00		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">                     SEGUNDO CONTROL POST - SOLO:                      ATERRIZAJES CON 1 PUNTO DE FLAPS                      TÉCNICA DE SOBREPASO Y SOBREVUELO                      (CIRCULAR EL CAMPO)                      EMERGENCIA EN EL CIRCUITO                 </div>					
M4	PISTA DC	01:00	03:00		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">                     TERCER CONTROL POST - SOLO:                      ATERRIZAJES CON 1 PUNTO DE FLAPS Y SIN FLAPS                      PROCEDIMIENTO POR CAMBIO DE PISTA                      TÉCNICA DE SOBREPASO                      AUTORIZACIÓN DE VUELO SOLO INMEDIATAMENTE                 </div>					
MIA	PISTA SOLO			00:30	01:00
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">                     3 ATERRIZAJES CON 1 PUNTO DE FLAPS                 </div>					
M5	PISTA DC	01:00	04:00		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">                     CUARTO CONTROL POST - SOLO:                      ATERRIZAJES CON 1 PUNTO DE FLAPS Y SIN FLAPS                      TÉCNICA DE SOBREVUELO (CIRCULAR EL CAMPO)                      TÉCNICA DE SOBREPASO - EMERGENCIA EN EL                      CIRCUITO                      AUTORIZACIÓN DE VUELO SOLO                 </div>					
M6	PISTA SOLO			01:00	02:00
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">                     ATERRIZAJES CON 1 PUNTO DE FLAPS Y SIN FLAPS                 </div>					

INTENCIONALMENTE DEJADO EN BLANCO

M7	PISTA DC	<p><b>QUINTO CONTROL POST - SOLO:</b>  <b>ATERRIJAJES CON 1 PUNTO DE FLAPS Y SIN FLAPS</b>  <b>TÉCNICA DE SOBREPASO Y EMERGENCIA EN EL CIRCUITO</b></p> <p>AUTORIZACIÓN DE VUELO DOS TURNOS SOLO</p>	01:00	05:00
M8	PISTA SOLO	<p>ATERRIJAJES CON 1 PUNTO DE FLAPS Y SIN FLAPS</p>	02:00	03:00
M9				04:00
<b>MANIOBRAS FUNDAMENTALES</b>				
M10	ZONA DC	<p>SALIDA DEL CIRCUITO - PUNTOS DE NOTIFICACIÓN                  INCORPORACIÓN A LA ZONA - ALTITUDES MÁXIMAS Y MÍNIMAS                  DEMOSTRACIÓN Y PRÁCTICA DE VUELO RECTO Y NIVELADO</p> <p>ASCENSOS Y DESCENSOS EN LÍNEA RECTA                  VIRAJES SUAVES Y MEDIOS A NIVEL                  INCORPORACIÓN AL CIRCUITO</p> <p>ATERRIJAJE CON 1 PUNTO DE FLAPS O SIN FLAPS</p>	01:00	06:00
M11	ZONA DC	<p>EL ESTUDIANTE EJECUTA Y EL INSTRUCTOR OBSERVA.                  IDÉNTICO AL TURNO DOBLE COMANDO ANTERIOR                  SI SATISFACTORIO SE AUTORIZARÁ 2 TURNOS SOLO                  SI NO ES SATISFACTORIO REALIZARÁ OTRO TURNO DOBLE COMANDO</p>	01:00	07:00
M12	ZONA SOLO	<p>SALIDA DEL CIRCUITO - INCORPORACIÓN A LA ZONA                  VUELO RECTO Y NIVELADO</p> <p>ASCENSOS Y DESCENSOS EN LÍNEA RECTA                  VIRAJES SUAVES Y MEDIOS A NIVEL                  INCORPORACIÓN AL CIRCUITO</p> <p>ATERRIJAJE CON 1 PUNTO DE FLAPS</p>	02:00	05:00
M13				06:00
M14	ZONA DC	<p>VIRAJES SUAVES Y MEDIOS ASCENDENTES Y DESCENDENTES                  VIRAJES ESCARPADOS</p> <p>EMERGENCIA SIMULADA POR APAGADO DE MOTOR</p>	01:00	08:00
M15	ZONA SOLO	<p>VIRAJES SUAVES Y MEDIOS ASCENDENTES Y DESCENDENTES                  VIRAJES ESCARPADOS</p>	02:00	07:00
M16				08:00

**MANIOBRAS BÁSICAS**

M17	ZONA DC	PÉRDIDAS DE FRENTE Y EN VIRAJE CON MOTOR VUELO LENTO SIN FLAPS Y CON 1 Y 2 PUNTOS DE FLAPS A NIVEL EN LÍNEA RECTA Y EN VIRAJE DE 90 GRADOS DE BARRIDO	01:00	09:00	
M18	ZONA SOLO	PÉRDIDAS DE FRENTE Y EN VIRAJE CON MOTOR VUELO LENTO SIN FLAPS Y CON 1 Y 2 PUNTOS DE FLAPS A NIVEL EN LÍNEA RECTA Y EN VIRAJE DE 90 GRADOS DE BARRIDO		02:00	09:00
M19					10:00
M20	ZONA DC	PÉRDIDAS DE FRENTE Y EN VIRAJE SIN MOTOR VUELO LENTO CON 1, 2 Y 3 PUNTOS DE FLAPS A NIVEL EN LÍNEA RECTA Y EN VIRAJES DE 90 GRADOS DE BARRIDO DESCENSO EN LÍNEA RECTA EN VUELO LENTO CON 1, 2 Y 3 PUNTOS DE FLAPS EMERGENCIA SIMULADA POR INCENDIO DE CABINA	01:00	10:00	
M21	ZONA SOLO	PÉRDIDAS DE FRENTE Y EN VIRAJE SIN MOTOR VUELO LENTO CON 1, 2 Y 3 PUNTOS DE FLAPS A NIVEL EN LÍNEA RECTA Y EN VIRAJES DE 90 GRADOS DE BARRIDO DESCENSO EN LÍNEA RECTA EN VUELO LENTO CON 1, 2 Y 3 PUNTOS DE FLAPS		02:00	11:00
M22					12:00
M23	ZONA DC	VUELO LENTO SIN FLAPS Y CON 1, 2 Y 3 PUNTOS DE FLAPS EN LÍNEA RECTA A NIVEL Y EN DESCENSO VIRAJES EN VUELO LENTO SEGÚN CONFIGURACIÓN EMERGENCIA SIMULADA POR FALLA DE MAGNETOS, ALTERNADOR PROCEDIMIENTO POR CORTO CIRCUITO ATERRIAJE CON 2 PUNTOS DE FLAPS	01:00	11:00	
M24	ZONA SOLO	VUELO LENTO SIN FLAPS Y CON 1, 2 Y 3 PUNTOS DE FLAPS EN LÍNEA RECTA A NIVEL Y EN DESCENSO VIRAJES EN VUELO LENTO SEGÚN CONFIGURACIÓN		02:00	13:00
M25					14:00

INTENCIONALMENTE DEJADO EN BLANCO

M26	ZONA DC	<p><b>VUELO LENTO CON 1, 2 Y 3 PUNTOS DE FLAPS EN DESCENSO</b></p> <p><b>PÉRDIDA CARACTERÍSTICA DE ATERRIZAJE CON 1 Y 2 PUNTOS DE FLAPS</b></p> <p><b>SIMULACIÓN DE SOBREPASO CON 1 Y 2 PUNTOS DE FLAPS</b></p> <p><b>EMERGENCIA SIMULADA POR APAGADO DE MOTOR ATERRIZAJE CON 2 PUNTOS DE FLAPS</b></p>	01:00	12:00	
M27	ZONA SOLO	<p><b>VUELO LENTO CON 1, 2 Y 3 PUNTOS DE FLAPS EN DESCENSO</b></p> <p><b>PÉRDIDA CARACTERÍSTICA DE ATERRIZAJE CON 1 PUNTO DE FLAPS</b></p>			15:00
M28		<p><b>SIMULACIÓN DE SOBREPASO CON 1 Y 2 PUNTOS DE FLAPS</b></p>	02:00		16:00
M29	PISTA DC	<p><b>PRECISIONES 180</b></p> <p><b>APROXIMACIÓN Y ATERRIZAJE CON VIENTO CRUZADO</b></p> <p><b>DESLIZADAS</b></p> <p><b>ATERRIZAJES CON 1 Y 2 PUNTOS DE FLAPS</b></p>	01:00	13:00	
M30	PISTA SOLO	<p><b>CIRCUITOS NORMALES Y ATERRIZAJES CON 1 Y 2 PUNTOS DE FLAPS</b></p>			17:00
M31					18:00
M32	ZONA DC	<p><b>REPASO DE MANIOBRAS FUNDAMENTALES Y BÁSICAS</b></p>	01:00	14:00	
M33	ZONA SOLO	<p><b>REPASO DE MANIOBRAS FUNDAMENTALES Y BÁSICAS</b></p>			19:00
M34					20:00
M35	PISTA DC	<p><b>REPASO DE PISTA:</b></p> <p><b>ATERRIZAJES SIN FLAPS Y CON 1 Y 2 PUNTOS DE FLAPS</b></p> <p><b>TÉCNICA DE SOBREPASO - EMERGENCIAS</b></p> <p><b>PRECISIONES 180</b></p>	01:00	15:00	
M36	PISTA SOLO	<p><b>REPASO DE PISTA:</b></p> <p><b>ATERRIZAJES SIN FLAPS Y CON 1 Y 2 PUNTOS DE FLAPS</b></p> <p><b>TÉCNICA DE SOBREPASO</b></p>			21:00
M37					22:00
M38	ZONA Y PISTA DC	<p><b>CHEQUEO DE PROGRESO CON EL INSTRUCTOR EXAMINADOR DESIGNADO</b></p>	01:00	16:00	

**MANIOBRAS AVANZADAS**

M39	ZONA DC	"S" SOBRE CARRETERA (SOLAMENTE DC) CHANDELLE MEDIA VUELTA ATERRIZAJE CON 2 PUNTOS DE FLAPS	01:00	17:00
M40	ZONA SOLO	CHANDELLE MEDIA VUELTA ATERRIZAJE CON 2 PUNTOS DE FLAPS	01:00	23:00
M41	ZONA DC	OCHOS SOBRE CARRETERA (SOLAMENTE DC) CHANDELLE MEDIA VUELTA ATERRIZAJE CON 2 PUNTOS DE FLAPS	01:00	18:00
M42	ZONA SOLO	CHANDELLE MEDIA VUELTA ATERRIZAJE CON 2 PUNTOS DE FLAPS	02:00	24:00
M43				25:00
M44	PISTA DC	PRECISIONES 180 Y 360 TÉCNICA DE SOBREPASO CON 2 Y 3 PUNTOS DE FLAPS ATERRIZAJES CON 2 Y 3 PUNTOS DE FLAPS	01:00	19:00
M45	PISTA SOLO	CIRCUITOS NORMALES TÉCNICA DE SOBREPASO ATERRIZAJES CON 1 Y 2 PUNTOS DE FLAPS	02:00	26:00
M46				27:00
M47	PISTA DC	CIRCUITOS NORMALES ATERRIZAJES CON 2 Y 3 PUNTOS DE FLAPS TÉCNICA DE SOBREPASO CON FULL FLAPS	01:00	20:00
M48	PISTA SOLO	CIRCUITOS NORMALES ATERRIZAJES CON 1 Y 2 PUNTOS DE FLAPS TÉCNICA DE SOBREPASO CON 1 Y 2 PUNTOS DE FLAPS	02:00	28:00
M49				29:00
M50	PISTA DC	PRECISIONES 180 Y 360 ATERRIZAJES CON 2 Y 3 PUNTOS DE FLAPS EMERGENCIAS SIMULADAS	01:00	21:00
M51	PISTA SOLO	CIRCUITOS NORMALES ATERRIZAJES CON 2 Y 3 PUNTOS DE FLAPS TÉCNICA DE SOBREPASO CON FULL FLAPS	02:00	30:00
M52				31:00

M53	ZONA DC	<p><b>CHANDELLE</b>  <b>MEDIA VUELTA</b>  <b>OCHOS SOBRE EL HORIZONTE</b>  <b>OCHOS SOBRE PILONES (SOLAMENTE DC)</b>  <b>EMERGENCIAS SIMULADAS</b>  <b>ATERRIZAJE CON FULL FLAPS</b></p>	01:00	22:00
M54	ZONA SOLO	<p><b>CHANDELLE</b>  <b>MEDIA VUELTA</b>  <b>OCHOS SOBRE EL HORIZONTE</b>  <b>ATERRIZAJE CON 1 O 2 PUNTOS DE FLAPS</b></p>	01:00	32:00
M55	ZONA DC	<p><b>OCHOS SOBRE PILONES (SOLAMENTE DC)</b>  <b>MEDIA VUELTA</b>  <b>OCHOS SOBRE EL HORIZONTE</b>  <b>ATERRIZAJE CON FULL FLAPS</b></p>	01:00	23:00
M56	ZONA SOLO	<p><b>CHANDELLE</b>  <b>MEDIA VUELTA</b>  <b>OCHOS SOBRE EL HORIZONTE</b>  <b>ATERRIZAJE CON 1 O 2 PUNTOS DE FLAPS</b></p>	01:00	33:00
M57	ZONA DC	<p><b>REPASO GENERAL DE MANIOBRAS BÁSICAS Y AVANZADAS</b>  <b>EMERGENCIAS SIMULADAS</b></p>	01:00	24:00
M58	ZONA SOLO	<p><b>REPASO GENERAL DE MANIOBRAS BÁSICAS Y AVANZADAS</b></p>	02:00	34:00
M59				35:00
M60	ZONA DC	<p><b>REPASO GENERAL DE PISTA Y PRECISIONES 180 Y 360</b></p>	01:00	25:00
M61	ZONA Y PISTA DC	<p><b>CHEQUEO DE FASE PARA INICIAR INSTRUMENTOS ANTE INSTRUCTOR EXAMINADOR DESIGNADO</b></p>	01:00	26:00

INTENCIONALMENTE DEJADO EN BLANCO

M62	ZONA DC	REPASO DE MANIOBRAS FUNDAMENTALES Y BÁSICAS EMERGENCIAS DE DIFERENTE TIPO	01:00	27:00	
M63	PISTA DC	REPASO DE ATERRIZAJES SIN FLAPS, CON 1 Y 2 PUNTOS DE FLAPS TÉCNICA DE SOBREPASO	01:00	28:00	
M64	ZONA DC	REPASO DE MANIOBRAS AVANZADAS EMERGENCIAS SIMULADAS	01:00	29:00	
M65	PISTA DC	REPASO DE ATERRIZAJES CON FULL FLAPS PRECISIONES 180 Y 360 TÉCNICA DE SOBREPASO CON FULL FLAPS DESLIZADAS PROCEDIMIENTO PARA ATERRIZAJE CON VIENTO CRUZADO	01:00	30:00	
<b>TOTAL FASE MANIOBRAS</b>					
				DC	SOLO
			30:00		35:00

### 3.7.4.3. FASE DE INSTRUMENTOS DOBLE COMANDO ÚNICAMENTE

<p><b>NOTA:</b> Para iniciar esta fase es obligatorio tener 14 horas de entrenador estático y el uso de la careta en el desarrollo de las primeras 9 horas de esta fase que se realizarán en la zona de ZIP (ZONA # 3).</p>		TIEMPO DE VUELO	TOTAL ACUMULADO
IN 1	<p>FAMILIARIZACIÓN INTERPRETACIÓN Y LECTURA DE CARÁTULA DE INSTRUMENTOS INSTRUMENTOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS - CHEQUEO CRUZADO RELACIÓN POTENCIA - VELOCIDAD</p>	01:00	01:00

INTENCIONALMENTE DEJADO EN BLANCO



### 3.7.4.3. FASE DE INSTRUMENTOS DOBLE COMANDO ÚNICAMENTE

		TIEMPO DE VUELO	TOTAL ACUMULADO
	<b>NOTA: Para iniciar esta fase es obligatorio tener 14 horas de entrenador estático y el uso de la careta en el desarrollo de las primeras 9 horas de esta fase que se realizarán en la zona de ZIP (ZONA # 3).</b>		
IN 1	FAMILIARIZACIÓN INTERPRETACIÓN Y LECTURA DE CARÁTULA DE INSTRUMENTOS INSTRUMENTOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS - CHEQUEO CRUZADO RELACIÓN POTENCIA - VELOCIDAD	01:00	01:00
IN 2	CONTROL LONGITUDINAL ACTITUD DE NARIZ, HORIZONTE ARTIFICIAL VUELO RECTO Y NIVELADO - ASCENSOS Y DESCENSOS EN LÍNEA RECTA CAMBIOS DE POTENCIA CON VELOCIDAD CONSTANTE CHEQUEO CRUZADO	01:00	02:00
IN 3	CONTROL LATERAL VIRAJES SUAVES Y MEDIOS A RUMBOS PRE - DETERMINADOS A NIVEL VIRAJES A NIVEL POR TIEMPO ASCENSOS Y DESCENSOS EN LÍNEA RECTA POR TIEMPO CHEQUEO CRUZADO	01:00	03:00
IN 4	CONTROL LATERAL VIRAJES ASCENDENTES Y DESCENDENTES POR TIEMPO VIRAJE ESTÁNDAR A NIVEL, EN ASCENSO Y EN DESCENSO CON VELOCIDAD CONSTANTE CHEQUEO CRUZADO	01:00	04:00
IN 5	BRÚJULA VIRAJES POR BRÚJULA A RUMBOS PRE - DETERMINADOS ERRORES DE LA BRÚJULA: ACELERACIÓN - DESACELERACIÓN CORRECCIÓN DE POSICIONES ANORMALES VUELO POR INSTRUMENTOS CON PANEL PARCIAL RECONOCIMIENTO DE PÉRDIDA INMINENTE DURANTE ASCENSOS FALLAS DE SISTEMAS ELÉCTRICO, PITOSTÁTICO O GIROSCÓPICO	01:00	05:00

IN 6	<p style="text-align: center;">ADF</p> <p style="text-align: center;">SELECCIÓN DE FRECUENCIAS</p> <p style="text-align: center;">HOMING - TRACKING - MARCACIÓN RELATIVA</p> <p style="text-align: center;">INTERCEPTACIÓN DE RADIALES ENTRANDO Y SALIENDO</p> <p style="text-align: center;">CHEQUEO CRUZADO</p>	01:00	06:00
IN 7	<p style="text-align: center;">ADF</p> <p style="text-align: center;">PATRÓN DE SOSTENIMIENTO ESTÁNDAR Y NO ESTÁNDAR</p> <p style="text-align: center;">PROCEDIMIENTOS DE VUELTA</p> <p style="text-align: center;">TIEMPO Y DISTANCIA A LA ESTACIÓN</p>	01:00	07:00
IN 8	<p style="text-align: center;">VOR</p> <p style="text-align: center;">INTERPRETACIÓN DE LA CARÁTULA</p> <p style="text-align: center;">SELECCIÓN DE FRECUENCIAS</p> <p style="text-align: center;">MARCACIÓN DE BANDEROLA TO - FROM Y CDI</p> <p style="text-align: center;">INTERCEPTACIÓN DE RADIALES ENTRANDO Y SALIENDO</p>	01:00	08:00
IN 09	<p style="text-align: center;">VOR</p> <p style="text-align: center;">SEGUIMIENTO DE UN RADIAL - TRACKING</p> <p style="text-align: center;">PROCEDIMIENTOS DE VUELTA</p> <p style="text-align: center;">CHEQUEO CRUZADO</p>	01:00	09:00
IN 10	<p style="text-align: center;"><b>CHEQUEO DE INSTRUMENTOS REALIZADO POR EL INSTRUCTOR EXAMINADOR DESIGNADO</b></p> <p style="text-align: center;">(DEBE TENER COMO MÍNIMO 20 HORAS DE ENTRENADOR ESTÁTICO)</p> <p style="text-align: center;">SI ES SATISFACTORIO SE AUTORIZARÁ SALIDA DC FUERA DE GYM</p>	01:00	10:00
IN 11	<p style="text-align: center;">ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LOS VUELOS</p> <p style="text-align: center;">INTERPRETACIÓN Y LECTURA DE CARTAS DE NAVEGACIÓN</p> <p style="text-align: center;">TRAMOS AUTORIZADOS SEGÚN ESPECIFICACIONES DE OPERACIÓN</p> <p style="text-align: center;">TMA BOG: GYM - IBE - GIR - NVA - MQU - EJA</p> <p style="text-align: center;">PATRONES DE SOSTENIMIENTO</p> <p style="text-align: center;">INCORPORACIÓN EN GOTA, DIRECTO Y PARALELO</p> <p style="text-align: center;">FIX CON 2 VOR - PROCEDIMIENTOS DE APROXIMACIÓN</p> <p style="text-align: center;">APROXIMACIONES DE PRECISIÓN Y NO PRECISIÓN</p> <p style="text-align: center;">PROCEDIMIENTO CIRCULAR</p> <p style="text-align: center;">APROXIMACIÓN FRUSTRADA Y REINCORPORACIÓN AL VOR</p>	15:00	25:00
IN 25			

IN 26	TRABAJO DE PISTA NOCTURNO EN AERÓDROMOS AUTORIZADOS SEGÚN ESPECIFICACIONES DE OPERACIÓN.  ÚNICAMENTE EN DOBLE COMANDO Y SE EFECTUARÁN SIMULTÁNEAMENTE EN LAS PRÁCTICAS DE IN 11 A IN 25 O SEPARADAMENTE SEGÚN PROGRAMA DESARROLLADO.	05:00	30:00
IN 30	<b>TOTAL</b>	30:00	
	<b>CHEQUEO DE INSTRUMENTOS POR INSTRUCTOR                  EXAMINADOR DESIGNADO EN ENTRENADOR ESTÁTICO.                  DEBE HABER COMPLETADO 26 HORAS EN ENTRENADOR                  ESTÁTICO.                  SI ES SATISFACTORIO SE AUTORIZARÁ SALIDA A                  CRUCEROS.                  SI NO ES SATISFACTORIO, SE REALIZARÁ                  REENTRENAMIENTO EN ENTRENADOR ESTÁTICO.</b>		

INTENCIONALMENTE DEJADO EN BLANCO

### 3.7.4.4. FASE DE CRUCEROS

		DC	SOLO
C01 - C39	ENTRADA Y SALIDA DE BOGOTA CTR AEROPUERTOS PRINCIPALES ALTURAS CUADRANTALES PROCEDIMIENTOS RADIO TELEFONICOS NAVEGACION OBSERVADA Y A LA ESTIMA USO DE RADIO AYUDAS ORIENTACION AEROPUERTOS ALTERNOS EMERGENCIAS	39:00	
C40	CHEQUEO DE CRUCEROS REALIZADO POR EL INSTRUCTOR DESIGNADO AUTORIZANDO AL ALUMNO A CONTINUAR CON LA FASE DE CRUCERO SOLO	01:00	
C41 - C80	FASE DE CRUCEROS SOLO ENTRADA Y SALIDA DE BOGOTA CTR AEROPUERTOS PRINCIPALES ALTURAS CUADRANTALES PROCEDIMIENTOS RADIO TELEFONICOS NAVEGACION OBSERVADA Y A LA ESTIMA USO DE RADIO AYUDAS ORIENTACION AEROPUERTOS ALTERNOS		40:00
<b>TOTAL</b>		<b>40:00</b>	<b>40:00</b>
M62-M65	<b>POSTERIOR A ESTA FASE SE REALIZARÁN LAS HORAS DE PRECHEQUEO POR PARTE DE UN INSTRUCTOR DESIGNADO AUTORIZANDO CHEQUEO ANTE LA UAEAC.</b>		

#### 1.19 Técnicas de investigación útil o eficaz

Durante el desarrollo del proceso investigativo, fueron empleadas las técnicas y lineamientos establecidos en el Documento 9756 de la OACI y para comprender el comportamiento del piloto alumno se empleó el modelo en Factores Humanos HFACS.

INTENCIONALMENTE DEJADO EN BLANCO

## 2. ANÁLISIS

### 2.1 Generalidades

El presente análisis fue realizado teniendo como bases fundamentales las evidencias físicas que se obtuvieron en el lugar de los hechos, documentación personal del piloto alumno, documentación técnica de la aeronave, así mismo como la información aportada por la Escuela de Aviación AEROANDES S.A.

### 2.2 Operaciones de Vuelo

#### 2.2.1 Calificaciones de la Tripulación

El alumno piloto había ingresado a la Escuela de Aviación AEROANDES S.A. el día 09 de Noviembre de 2013 con el fin de realizar el programa de Piloto Comercial; cursando y aprobando satisfactoriamente las asignaturas del curso de tierra.

Su instrucción de vuelo en la fase de presolo y maniobras fue realizada en los equipos Piper PA-28-140/180/181, donde efectuó su primer vuelo el 03 de octubre de 2014 y su último vuelo antes de la ocurrencia del incidente grave se realizó el 14 de agosto de 2015, en cuyo lapso le fueron asignados nueve (9) instructores diferentes como se detalla a continuación:

INSTRUCTOR	FECHA	DESCRIPCIÓN
Instructor 1	03/10/2014 - 23/10/2014	Fase Pre-solo
Instructor 2	28/10/2014	Chequeo para primer vuelo solo
Instructor 3	12/11/2014	Fase de Maniobras - Primer control post-solo
Instructor 1	18/11/2014	Fase de Maniobras - Segundo control post-solo
Instructor 1	19/11/2014	Fase de Maniobras - Tercero control post-solo
Instructor 1	24/11/2014	Fase de Maniobras - Cuarto control post-solo
Instructor 1	25/11/2014	Fase de Maniobras - Quinto control post-solo
Instructor 4	19/01/2015	<b>Recobro de Autonomía</b>
Instructor 4	19/01/2015	Maniobras Fundamentales – Zona Doble Comando
Instructor 4	20/01/2015	Maniobras Fundamentales – Zona Doble Comando
Instructor 3	23/01/2015	Maniobras Fundamentales – Zona Doble Comando
Instructor 5	25/02/2015	<b>Recobro de Autonomía</b>
Instructor 5	26/03/2015	<b>Recobro de Autonomía</b>
Instructor 6	08/04/2015	Maniobras Básicas – Zona Doble Comando
Instructor 7	15/04/2015	Maniobras Básicas – Zona Doble Comando
Instructor 7	06/05/2015	Maniobras Básicas – Zona Doble Comando
Instructor 3	21/05/2015	Maniobras Básicas – Zona Doble Comando
Instructor 3	01/06/2015	Maniobras Básicas – Pista Doble Comando
Instructor 3	10/06/2015	Repaso de Maniobras Fundamentales y Básicas Zona Doble Comando
Instructor 8	02/07/2015	<b>Recobro de Autonomía</b>
Instructor 3	06/07/2015	Maniobras Básicas – Pista Doble Comando
Instructor 2	14/07/2015	<b>Recobro de Autonomía</b>
Instructor 2	16/07/2015	Para autorizar vuelos solos atrasados
Instructor 6	27/07/2015	Chequeo de progreso con el instructor designado
Instructor 6	28/07/2015	Maniobras Avanzadas – Zona Doble Comando
Instructor 9	06/08/2015	Maniobras Avanzadas – Zona Doble Comando


INSTRUCTOR	FECHA	DESCRIPCIÓN
Instructor 3	14/08/2015	Maniobras Avanzadas – Zona Doble Comando
Instructor 3	24/08/2015	Maniobras Avanzadas – Zona Doble Comando

Durante el mes de agosto de 2015 el alumno realizó tres (3) turnos de vuelo con instructor, con una duración de una (1) hora cada uno, entre el primer y segundo vuelo transcurrió un lapso de ocho (8) días, entre el segundo y tercer vuelo transcurrió un lapso de diez (10) días.

### 2.2.2 Procedimientos Operacionales

El alumno piloto realizaba su fase de maniobras de entrenamiento de vuelo siguiendo el programa establecido por la Escuela de Aviación AEROANDES S.A., siendo evaluado constantemente por parte de los instructores de vuelo y autorizado por estos para efectuar vuelos solos en el equipo PA-28.

De acuerdo a la programación de vuelos para el día 26 de Agosto de 2015, le correspondía al piloto alumno el turno 1 para efectuar su vuelo solo, cuya planeación se regía bajo Reglas de Vuelo Visual (VFR) y tenía como objetivo ejecutar circuitos de toque y despegue en la pista del aeródromo de Guaymaral; sin embargo, según la carpeta de vuelo del alumno el trabajo a realizar consistía en: Chandelle, Media vuelta y Aterrizaje con 2 puntos de flaps.

	<b>AEROANDES S.A.</b>		
	FORMATO DE SEGUIMIENTO PILOTO COMERCIAL		
	FT-OP-11-08	REVISIÓN:4	Diciembre de 2014

**FASE DE MANIOBRAS**

ALUMNO: \_\_\_\_\_ LICENCIA APA: \_\_\_\_\_  
 FECHA: 26/08/15 HORA DE TURNO VOLADO: \_\_\_\_\_ AVION HK: 1577G

TRABAJO A REALIZAR :

Zona solo CHANDELLE MEDIA VUELTA ATERRIZAJE CON 2 PUNTOS DE FLAPS	
--	--

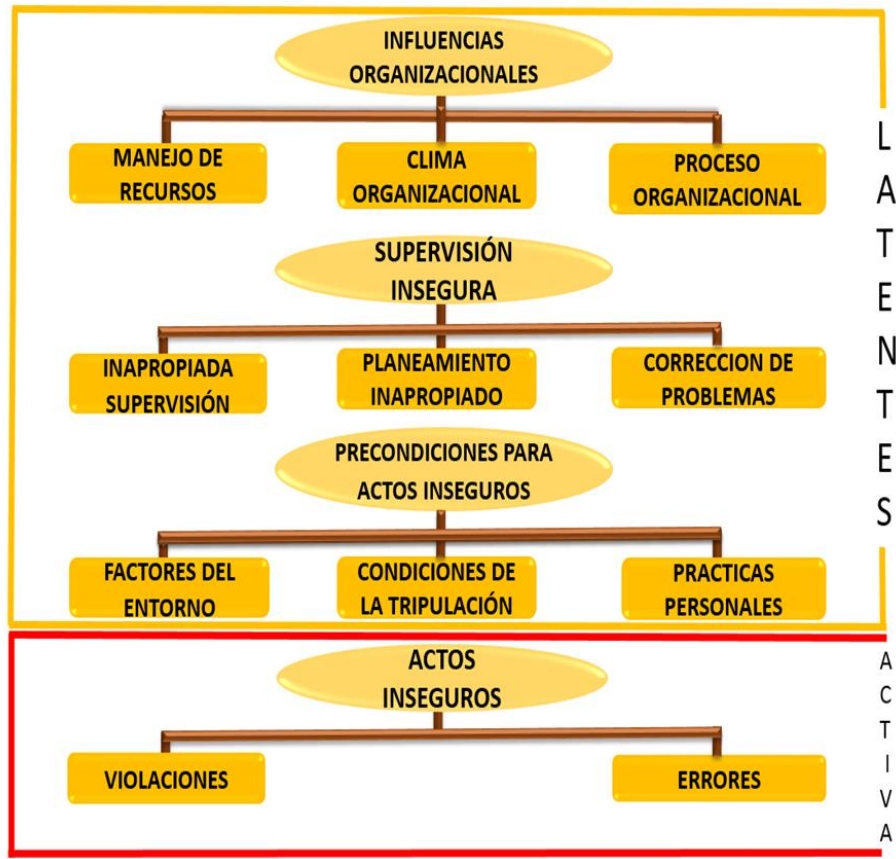
CONCEPTO ALUMNO: Aterrizaje por la pista 11 a las 0:30  
con viento BVC (viento de cabeza) me salí de la pista, a los  
17 segundos el avión me derropeó y perdí el control.

Trabajo a realizar según la carpeta de vuelo del alumno

INTENCIONALMENTE DEJADO EN BLANCO

### 2.3 Factores Humanos

Empleando el modelo HFACS (Human Factors Analysis and Clasification System) se analizaron las condiciones latentes y activas determinantes en la ocurrencia de este incidente grave.



Modelo HFACS

#### A. INFLUENCIAS ORGANIZACIONALES

- a) **Procesos Organizacionales:** Deficiencias en el programa de entrenamiento debido a la asignación de múltiples instructores en la Fase de Maniobras.

De acuerdo a la auditoría realizada el día 07 de Octubre de 2013 a la Escuela de Aviación AEROANDES S.A. por parte de la UAEAC, el hallazgo No.2 en el Área de Seguridad Operacional describía lo siguiente: *En el cambio que se hizo recientemente al MGO, página 2-107, sobre la asignación de instructor para ciertos períodos de vuelo, no está claro que se trate asignar a “un mismo instructor”.* Igualmente, recomendaba que: *La escuela debe corregir el contenido referido del MGO, página 2-107, en el sentido que se debe asignar “...el mismo instructor...” a un alumno para períodos tales como “Presolo”.*

En oficio del día 25 de Octubre de 2015, AEROANDES S.A. respondió a la Secretaría de Seguridad Aérea de la UAEAC que: *“Ante lo cual se coordinó con la Dirección de Operaciones de la Escuela destinar desde la fase de presolo y hasta la hora 10 de la fase de maniobras en calidad de vuelo doble comando, un acompañamiento al alumno piloto por parte del instructor de vuelo, buscando con esto afianzar los conocimientos de vuelo y de procedimientos del alumno en el presolo y en maniobras entendiendo que es en esta fase de vuelo en donde las estadísticas de incidentalidad de la Escuela se encuentran elevadas”*.

## B. SUPERVISIÓN INSEGURA

- a) **Supervisión Inadecuada:** Múltiples criterios de evaluación por parte de los nueve (9) instructores asignados al piloto alumno, dificultan la estandarización y la calidad del entrenamiento de vuelo.

En el hallazgo No.5 de la misma auditoría se establece que: *“el análisis de la accidentalidad de la Escuela en los años recientes y en especial la recurrencia de accidentes de alumnos en pista y el evento por agotamiento de combustible, son evidencia de una deficiente calidad de la instrucción que puede tener sus raíces en hechos o circunstancias (Verificadas algunas y/o percibidas otras), tales como:*

- *Alto número de alumnos en comparación con el bajo número de instructores y de aeronaves disponibles.*
- *Falta de continuidad en los vuelos de instrucción para un mismo alumno.*
- *Inadecuado régimen laboral de la planta de instructores.*
- *Inequidad en las horas y días de programación de los instructores”*.

Recomendando que: *“La Escuela debe contratar un número suficiente de instructores y contar con un número suficiente de aeronaves de manera que se garantice la continuidad del entrenamiento de vuelo de los alumnos (Un mínimo de tres turnos por semana), con un tiempo suficiente para un briefing, post-briefing y descanso de alumnos e instructores; si la falta de continuidad tiene que ver con pagos por parte de los alumnos, la Escuela debe establecer máximos de discontinuidad, superados los cuales se debe cumplir con una readaptación al vuelo antes de que el alumno continúe con el programa de instrucción”*.

A este hallazgo, la Escuela respondió entre otras que: *“...En cabeza de la Dirección de Operaciones Aéreas se ha iniciado desde hace aproximadamente dos (02) meses con un proceso de incorporación de nuevos instructores de vuelo con el fin de poder mejorar en la parte de la asignación de vuelo y el seguimiento al entrenamiento de vuelo de los alumnos en el curso de piloto, así mismo se iniciará con el proceso para incorporar como mínimo tres (03) instructores de vuelo más con el fin de poder avanzar en este tema procurando que en esta selección se base en los conceptos salariales, estabilidad laboral teniendo en cuenta las habilidades y conocimientos que pueda brindar el nuevo instructor de vuelo de la Escuela garantizando una formación al alumno bajo parámetros de seguridad, calidad y eficiencia de la enseñanza que brinda nuestro centro de instrucción”*.



- b) **Planeación Inadecuada de Operaciones:** Según la carpeta de entrenamiento del piloto alumno, el trabajo a realizar el día 26 de Agosto de 2015 consistía en maniobras de Chandelle, Media vuelta y Aterrizaje con 2 puntos de flaps y no el ejecutado que fue Toques y Despegues.

### C. PRECONDICIONES PARA ACTOS INSEGUROS

- a) **Condiciones de la Tripulación:** Durante la fase de Maniobras, el alumno había recobrado cinco (5) veces la autonomía de vuelo en un lapso de 5 meses (Entre el 19 de Enero de 2015 y el 17 de Julio de 2015).

El tema de la inactividad de vuelo tratado en el hallazgo No.5, fue contestado por la Escuela manifestando: *“...Como medida preventiva ante la inactividad de vuelo de cualquier alumno piloto en las fases del cursos y se incluirá en el MGO que por cada 15 días de inactividad se deberá cumplir con una hora de autonomía en vuelo doble comando y cada vez que se evidencia la inactividad de vuelo de un alumno por parte de la Jefatura de Control Vuelos, se emitirá un correo electrónico a los integrantes del comité de vigilancia, con el fin de evaluar las razones del por qué se presentó la inactividad y qué acciones debe tomar la Escuela para garantizar la seguridad en el entrenamiento del alumno y dar viabilidad si es posible su continuidad en vuelo, o si por el contrario debe ser regresado a curso de tierra para recurrentes en materias específicas de vuelo”*.

De igual forma, a través de oficio enviado al Departamento de Seguridad Operacional de AEROANDES S.A., el Instructor 3 reportó un comportamiento normal del piloto alumno e igualmente le recomendó en una ocasión efectuar vuelos más recurrentes.

- b) **Prácticas Personales:** Ante una tendencia de la aeronave de derrape hacia la derecha, el piloto alumno efectuó una deficiente manipulación del control de vuelo direccional que lo llevó a salirse por el costado izquierdo de la pista.

Mediante oficio enviado al GRIAA, el Instructor 9 manifestó que durante el tiempo que voló con el alumno efectuó trabajo de maniobras en las zonas, se le explicaron y se corrigieron sus diferentes maniobras y se le recomendó estudiar el briefing de emergencia. En el aterrizaje efectuado mantuvo los parámetros de trabajo de pista, por lo cual lo autorizó a volar en zonas.

### D. ACTOS INSEGUROS

- a) **Errores:** Error de ejecución por parte del piloto alumno al perder el control direccional de la aeronave en tierra.

INTENCIONALMENTE DEJADO EN BLANCO

### 3. CONCLUSIÓN

#### 3.1 Conclusiones

1. El alumno piloto contaba con su licencia técnica y con su certificado médico vigente.
2. La tripulación estaba compuesta por un solo piloto alumno, el cual fue autorizado por sus instructores para efectuar un vuelo de entrenamiento, consistente en la ejecución de Toques y Despegues en el aeródromo de Guaymaral (SKGY).
3. La aeronave se encontraba aeronavegable y cumplía con los requerimientos exigidos por el Fabricante y la Autoridad Aeronáutica.
4. Durante la maniobra de aterrizaje por la pista 11, la aeronave experimentó una excursión de pista que le ocasionó daños menores como la fractura en el tren de nariz, la parada súbita del motor y la deformación de las palas de la hélice.
5. El Incidente Grave tuvo capacidad de supervivencia y no se presentó incendio pre ni post incidente grave.
6. Prevalcían condiciones meteorológicas visuales sobre el aeródromo de Guaymaral y no tuvieron influencia en el Incidente Grave.
7. Durante las fases de entrenamiento Presolo y Maniobras, el piloto alumno había volado con nueve (9) instructores.
8. El alumno piloto había realizado veinte (20) vuelos solo, acumulado un total de 20:06 horas.
9. En la fase de Maniobras, el alumno había recobrado cinco (5) veces la autonomía de vuelo en un lapso de 5 meses (Entre el 19 de Enero de 2015 y el 17 de Julio de 2015).
10. Todo el entrenamiento de vuelo fue realizado en la aeronave Piper PA-28 (Modelos 140, 180 y 181).

INTENCIONALMENTE DEJADO EN BLANCO

## 3.2 Factores Contribuyentes

El GRIAA determinó que los siguientes factores contribuyeron a la ocurrencia del incidente grave:

1. Pérdida de control direccional de la aeronave durante el desplazamiento sobre la pista, debido a la falta de experiencia del piloto alumno en la ejecución de maniobras de toque y despegue.
2. Periodos con baja continuidad durante la Fase de Maniobras, donde el entrenamiento de vuelo estuvo a cargo de múltiples instructores.

## Taxonomía OACI

**Pérdida de Control en Tierra** (Loss of Control – Ground, LOC-G)

**Excursión de Pista** (Runway Excursion, RE)

INTENCIONALMENTE DEJADO EN BLANCO

## 4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

### 4.1 A LA ESCUELA DE AVIACIÓN AEROANDES S.A.

#### REC.01-201534-2

Para que a través de la **Dirección de Operaciones**, se establezca en el Manual General de Operación (MGO) la asignación del mismo instructor a los alumnos durante las fases de Presolo y Maniobras, con el fin de estandarizar los conocimientos y procedimientos de vuelo.

Plazo de ejecución de 30 días a partir de la fecha de publicación del informe final en la página WEB de la entidad.

#### REC.02-201534-2

A la **Dirección de Operaciones**, para que realice una verificación activa a la planeación de los vuelos, haciendo cumplir cada uno de los trabajos descritos en las fases de Presolo, Maniobras, según lo establecido en la Directiva de Entrenamiento.

Plazo de ejecución de 60 días a partir de la fecha de publicación del informe final en la página WEB de la entidad.

#### REC.03-201534-2

A la **Dirección de Estándares de Vuelo**, para que diseñe un procedimiento de supervisión al progreso de alumnos inactivos que recobran autonomía, estableciendo los criterios que justifiquen la causalidad de la inactividad de vuelo, así como la forma en que se deben realizar los chequeos de vuelo, sin afectar la calidad del entrenamiento.

Plazo de ejecución de 60 días a partir de la fecha de publicación del informe final en la página WEB de la entidad.

#### REC.04-201534-2

A la **Dirección de Seguridad Operacional**, para que diseñe un plan de capacitación dirigido a instructores y alumnos cuya temática sea el programa de Seguridad Aérea para la Reducción de Accidentalidad en Aproximación y Aterrizaje (Approach and Landing Accident Reduction, ALAR).

Plazo de ejecución de 60 días a partir de la fecha de publicación del informe final en la página WEB de la entidad.

INTENCIONALMENTE DEJADO EN BLANCO

## RECOMENDACIÓN EMANADA EN EL CONSEJO DE SEGURIDAD AERONÁUTICO EN LA SESIÓN DEL 29 DE JUNIO DE 2016

### 4.2 A LA AUTORIDAD AERONÁUTICA

#### REC.05-201534-2

La **Secretaría de Seguridad Aérea** a través del **Grupo de Operaciones** realizará una reunión con los centros de instrucción con el fin de establecer los criterios de recobro de autonomía de los alumnos de los Centros de Instrucción Aeronáutica del país.

Este informe final se terminó a los 13 días del mes de Junio de 2016

**Coronel GUSTAVO ADOLFO IRIARTE**

Grupo Investigación de Accidentes  
Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil



**Grupo de Investigación de Accidentes & Incidentes**  
**Av. Eldorado No. 103 – 23, OFC 203**  
**[investigación.accide@aerocivil.gov.co](mailto:investigación.accide@aerocivil.gov.co)**  
**Tel. +57 1 2962035**  
**Bogotá D.C - Colombia**