



**DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES**

DPA

**Departamento
Prevención de
Accidentes**

**INFORME FINAL
ACCIDENTE DE AVIACIÓN
Nº 1718WS**

Aeronave : CESSNA 150.

**Lugar : AERÓDROMO MELIPILLA (SCMP),
MELIPILLA, REGIÓN METROPOLITANA.**

Fecha : 25 DE AGOSTO DE 2014.

ANTECEDENTES

La metodología de la Investigación considera las Normas y Métodos Recomendados (SARPS) establecidos en el Anexo 13, "Investigación de Accidentes de Aviación", al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, y lo establecido en el "Reglamento sobre Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación" (DAR-13), aprobado por Decreto Supremo N° 216 de fecha 03 de diciembre del 2003.

DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE

El día 25 de agosto de 2014, el piloto privado de avión, al mando del avión Cessna 150 objeto de la investigación, efectuó el despegue desde la pista 08 del Aeródromo Melipilla (SCMP), Comuna de Melipilla, Región Metropolitana, en un vuelo de travesía. Durante el ascenso inicial, aproximadamente a 400 pies sobre el terreno, se produjo una pérdida parcial de potencia del motor, ante lo cual el piloto efectuó un viraje para regresar al aeródromo, aterrizando en la pista 26, saliéndose por el final de ésta e impactando contra el cierre perimetral Oeste del Aeródromo.

A consecuencia del impacto, el piloto, único ocupante del avión, resultó sin lesiones. La aeronave, resultó con daños.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

1.1.1. El día 25 de agosto de 2014, el piloto al mando del avión objeto de la investigación, planificó efectuar un vuelo de travesía que consideraba la ruta entre los aeródromos Melipilla (SCMP), Santo Domingo (SCSN), San Gerónimo (SCSG), Torquemada (SCVM) y Rodelillo (SCRD), para luego realizar la ruta inversa, con un tiempo estimado de vuelo de 02:00 horas, y una autonomía de 04:30 horas.

1.1.2. Según su relato, a las 12:00 hora local aproximadamente, el piloto al mando efectuó el despegue desde la pista 08 del aeródromo Melipilla (SCMP) y mientras se encontraba en el ascenso inicial, aproximadamente a 400 pies sobre el terreno, se produjo una pérdida de potencia parcial, ante lo cual decidió regresar al aeródromo desde donde había despegado.

- 1.1.3. Para realizar lo anterior, efectuó un viraje, aproximando a la pista 26 del aeródromo, efectuando la toma de contacto en el último tercio de la pista, saliendo por el final de ésta y desplazándose hasta impactar contra el cierre perimetral Oeste del aeródromo, lugar en que la aeronave quedó detenida.
- 1.1.4. A consecuencia del accidente, el piloto, único ocupante, resultó sin lesiones y la aeronave con daños.

1.2. **LESIONES A PERSONAS**

LESIONES	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales				
Graves				
Menores				
Ninguna	1			1
TOTAL	1			1

1.3. **DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE**

A consecuencia del suceso, la aeronave resultó con daños en el fuselaje, el tren de aterrizaje, las alas, el motor y la hélice, cuyo detalle se encuentra descrito en el informe técnico incorporado como anexo al presente informe.

Ver anexo "A" Informe Técnico.

1.4. **OTROS DAÑOS**

No se registraron.

1.5. **INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN**1.5.1. **Piloto al mando**1.5.1.1. **Antecedentes**

EDAD	26 años.
LICENCIA	Piloto privado de avión
HABILITACIONES	Clase: Monomotor terrestre Tipo: No aplicable. Función: No aplicable.
REGISTRA ACC/INCID.	No

1.5.1.2. **Experiencia de Vuelo**

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	63:09
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	00:30
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	06:48
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	10:02
HRS. DE VUELO DÍA DEL ACCIDENTE	00:05
HRS. DE VUELO TOTALES	63:09

1.6. **INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE**1.6.1. **Antecedentes de la aeronave**

FABRICANTE	Cessna	
MODELO	150	
Nº SERIE	17813	
HORAS DE VUELO	4.218,0	
PLAZAS AUTORIZADAS	2	
AÑO DE FABRICACIÓN	1960	
PESOS	P.V. ¹ 1.001,29 lb	
CERTIFICADOS	P.M.D. ² 1.500,00 lb	
ÚLTIMA INSPECCIÓN	100 horas, el 21 de agosto de 2014.	
CERTIFICADO AERONAVEG.	CATEGORÍA	Utilitario
	OTORGADO	08 de octubre de 2013
	VALIDEZ	08 de octubre de 2016

¹ P.V.: Peso vacío.

² P.M.D.: Peso máximo de despegue.

1.6.2. **Antecedentes del motor**

FABRICANTE	Continental
MODELO	O-200-A
N° SERIE	1877-9-A
T.S.O.³	920,12 horas
T.B.O.⁴	1.800 horas
ÚLTIMA INSPECCIÓN	25 horas, el 21 de agosto de 2014.

1.6.3. **Antecedentes de la hélice**

FABRICANTE	Sensenich
MODELO	M69CK-52
N° SERIE	K 1061
T.S.O.	425,81 horas
T.B.O.	2.000 horas o 72 meses
ÚLTIMA INSPECCIÓN	100 horas, el 21 de agosto de 2014.

1.6.4. **Documentación a bordo**

ANTECEDENTES	CONDICIÓN
CERTIFICADO DE MATRÍCULA	Sin observaciones
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD	Sin observaciones
MANUAL DE VUELO	Sin observaciones
BITÁCORA DE VUELO	Sin observaciones

1.6.5. **Historial de Mantenimiento**

El Programa de Mantenimiento aprobado por la DGAC para la aeronave contempla inspecciones de 25, 50 y 100 horas. El mantenimiento de la aeronave se efectuaba en un CMA, habilitado en el material y autorizado por la DGAC.

La última renovación del certificado de aeronavegabilidad, fue finalizado el 09/10/2013, siendo válido hasta el 08/10/2015.

³ T.S.O.: Time since overhaul (tiempo desde overhaul).

⁴ T.B.O.: Time between overhaul (tiempo entre overhaul).

El operador demostró que cumplía con el programa de mantenimiento aprobado por la DGAC y mantenía los registros de aeronavegabilidad continuada de acuerdo a lo establecido en la normativa vigente.

La última inspección de 100 horas fue realizada el 21.08.2014, a las 4.218,00 horas del avión, que consistió en la inspección a la hélice, motor, compresión del motor, el reemplazo de su aceite, limpieza de bujías, holgura entre los electrodos, prueba de magnetos y potencia del motor. Fue terminada sin registrarse observaciones.

En bitácora de vuelo no había registro de fallas previas al suceso.

Ver anexo “A”, Informe Técnico.

1.6.6. **Inspecciones, peritajes y pruebas funcionales**

1.6.6.1. **Inspecciones:**

El equipo investigador concurrió hasta el lugar del accidente, constatando y documentando lo siguiente:

1.6.6.1.1. El accidente ocurrió en el interior del aeródromo Melipilla (SCMP). Específicamente, se observaron marcas de desplazamiento y frenado de la aeronave desde 72 metros antes del término de la pista 26, saliendo por el final de ésta y continuando hasta la posición final de la aeronave, que permanecía impactada contra el cierre perimetral Oeste del Aeródromo.

1.6.6.1.2. Respecto a la aeronave, se observó lo siguiente:

- El panel de instrumentos no mantenía ninguna leyenda o placa que indicara algún instrumento o equipo inoperativo.
- Los asientos de piloto y copiloto se encontraban con sus respectivos cinturones, en buenas condiciones y aseguraban sin observaciones.

- Se procedió a efectuar una prueba funcional a los controles de vuelo, moviéndose las superficies en todos sus recorridos. No se evidenció atascamiento, obstrucciones, ni otras observaciones.
- El sistema de frenos, cañerías y cilindros de frenos no presentaron evidencias de filtraciones. Al ser presionados los pedales, se comprobó que el sistema operaba en forma normal.
- Se extrajo una muestra de combustible de ambas alas, de color verde, característica de la gasolina de aviación de octanaje 130. La muestra no evidenció presencia de agua ni sedimentos. En un análisis de laboratorio indicó que cumplía con las especificaciones propias de ese tipo de gasolina de aviación.

1.6.6.1.3. Se efectuó una inspección de detalle al motor, con la participación de personal de un centro de mantenimiento aeronáutico, en la que se observó lo siguiente:

- La válvula de escape del cilindro 2 se encontraba atascada.
- Los pistones se encontraban con residuos de la combustión (carboncillo).
- La guía de válvula se encontraba con residuos de la combustión (carboncillo).
- El resto de las válvulas se encontraban sin observaciones.

La inspección concluyó que los residuos encontrados, habrían provocado el atascamiento de la válvula.

Ver anexo “A”, Informe Técnico.

1.7. Peso y Balance

De acuerdo a los antecedentes recopilados, al momento de iniciar el vuelo en que ocurrió el suceso, el peso y balance de la aeronave eran los siguientes:

Peso Vacío	:	1.000,21 lb
Combustible	:	158,50 lb
Piloto/Copiloto	:	171,60 lb
Pasajeros traseros	:	0,00 lb
<u>Equipaje</u>	:	<u>0,00 lb</u>
Total	:	1.330,31 lb

De acuerdo con los datos anteriores, el peso de la aeronave se encontraba bajo el peso máximo de despegue (1.500 lb) y el centro de gravedad dentro de la envolvente.

1.8. **INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

1.8.1. Del Informe Oficial N° 274/14 de la Dirección Meteorológica de Chile, requerido para la fecha, hora y lugar del accidente, se extrajo lo siguiente:

“...El día 25 de agosto de 2014, en particular entre las 11:45 y las 12:15 hora local, desde la estación meteorológica más cercana al aeródromo de Melipilla (que se encuentra 5,6 km al Sur del aeródromo), en la Región Metropolitana, se presentó temperatura ambiente entre 15 y 16°C, humedad relativa entre 55 a 65%, viento del noreste variando al suroeste, con intensidad entre 1 a 2 nudos. En altura bajo los 1500 metros predomina viento del este con intensidad de 5 nudos...”

Ver Anexo “C”, Información Meteorológica.

1.9. **AYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN**

No aplicable.

1.10. **COMUNICACIONES**

No aplicable.

1.11. **INFORMACIÓN DEL AERÓDROMO**

De acuerdo a la Publicación de Información Aeronáutica (AIP CHILE) Volumen I, las características del aeródromo en que ocurrió el suceso, son las siguientes:

Nombre del Aeródromo	:	Aeródromo Melipilla.
Designador OACI	:	SCMP.
Ubicación	:	33°40'26”S 71°11'3”O, 1 km al Noreste de Melipilla.

Elevación	:	175 metros (574 pies).
Pistas	:	08-26.
Dimensiones	:	532 x 20 metros.
Tipo de superficie	:	Tierra.
Restricción	:	5.700 kilogramos.
Iluminación	:	Ninguna.
Servicios	:	Ninguno.
Horas de operación	:	HJ ⁵
Administración	:	Privada.
Uso	:	Privado.

1.12. **INFORMACIÓN DE LOS RESTOS Y EL IMPACTO**

Se observó la existencia de marcas de desplazamiento y frenado en la pista 26 del aeródromo Melipilla (SCMP), desde 72 metros antes del final de pista, y que en su recorrido sobrepasaban el final de pista y comenzaban a describir una curva hacia la derecha, hasta el punto de impacto de la aeronave contra el cierre perimetral oeste del aeródromo, aproximadamente 200 metros fuera de la pista 26.

Se constató que el terreno fuera de pista se encontraba constituido principalmente por pasto, que se encontraba húmedo y había concentración de agua encharcada en algunos lugares.

En el punto de impacto se observó que la aeronave permanecía en posición vertical, nariz abajo, con parte del ala derecha incrustada en el portón del aeródromo.

Ver Anexo “B”, Fotografías

1.13. **INFORMACIÓN MÉDICA**

- 1.13.1. El piloto privado al mando de la aeronave objeto de la investigación, se encontraba con su certificado de medicina aeroespacial Clase 1 y 2, vigente hasta el 31 de diciembre de 2014, documento que lo declaraba apto para la actividad de vuelo y sin observaciones.

⁵ HJ: Desde el comienzo del crepúsculo civil matutino hasta el fin del crepúsculo civil vespertino.

1.14. **INCENDIO**

No hubo.

1.15. **SUPERVIVENCIA**

Tras el impacto, el piloto abandonó la aeronave por sus medios.

1.16. **RELATOS**

1.16.1. **Del piloto al mando**

El piloto relató que había planificado realizar un vuelo de travesía desde el aeródromo Melipilla (SCMP), Santo Domingo (SCSN), San Gerónimo (SCSG), Torquemada (SCVM) y Rodelillo (SCRD), para luego realizar la ruta inversa, estimando un tiempo de 02:00 horas.

Antes de iniciar el vuelo, realizó la verificación de prevuelo y carguío de combustible. Una vez en la pista, previo al despegue, realizó prueba de motor, observando parámetros normales, luego de lo cual despegó por la pista 08.

Agregó que durante el despegue se mantuvieron parámetros normales, y mientras ascendía, aproximadamente a 400 pies sobre el terreno, el motor sufrió una pérdida parcial de potencia, ante lo cual se fijó en la posición de los controles de acelerador, mezcla y aire caliente al carburador, que se encontraban todos “adentro” (máxima potencia), y sin observar los indicadores de motor, decidió regresar a la pista, realizando un viraje para retornar al aeródromo y aterrizar en la pista contraria (26).

Agregó que al quedar enfrentado a la pista 26, se encontraba demasiado alto y rápido, pero debido a que se encontraba con pérdida parcial de potencia, decidió no rehusar y continuar con el aterrizaje, efectuando la toma de contacto aproximadamente en el último tercio de la pista.

La aeronave continuó la carrera de aterrizaje fuera de la pista, ante lo cual el piloto decidió roncar el avión, para minimizar la fuerza del impacto contra el cerco perimetral.

Indicó que la velocidad de planeo del avión es de 70 millas por hora y señaló que la aproximación fue efectuada aproximadamente a 90 millas por hora.

En un relato posterior, el piloto manifestó que el procedimiento utilizado para regulación de mezcla que utilizaba el Club Aéreo, y que le fue enseñado, consistía en operar con mezcla rica en despegues, aterrizajes y vuelos a altitud menor o igual a 3.000 pies, empobreciendo la mezcla para compensar al operar sobre esa altitud. Agregó que la única forma de dimensionar si la mezcla se encontraba compensada era mediante el aumento de las RPM, debido a que la aeronave no contaba con indicador de temperatura de gases de escape (EGT). Finalmente, señaló que el avión se utilizaba con frecuencia en vuelos de instrucción, bajo los 3.000 pies de altitud, siendo preferente el uso de mezcla rica.

1.16.2. **Del Director de la Escuela de Vuelo**

El director de la escuela de vuelo del club aéreo que operaba la aeronave objeto de la investigación fue consultado específicamente acerca de los procedimientos que se utilizan para compensación de mezcla en vuelo, ante lo que manifestó que en general los pilotos del club no realizan compensación de la mezcla, porque tanto los vuelos de instrucción, como otras operaciones aéreas, se realizan en las cercanías del aeródromo Melipilla, a altitudes que no superan los 3.500 pies. Agregó que en vuelos de travesía, pueden alcanzarse altitudes mayores, y en esos casos se podría compensar la mezcla, lo que se realiza a través de la verificación de las RPM, por no contar con indicador de temperatura de gases de escape (EGT).

1.17. **INFORMACIÓN ADICIONAL**

1.17.1. Del Manual del Propietario (Owner's Manual) correspondiente a la aeronave objeto de la investigación, se extrajo lo siguiente (traducción de cortesía):

1.17.1.1. De la Sección 3 "Detalles de Operación", página 3-1, en relación con el crucero:

"A cualquier altitud de crucero, ajuste la perilla de control de mezcla para la mejor potencia tirando la perilla hacia afuera hasta que las RPM decaigan levemente, luego presione la perilla de control hacia adelante hasta las máximas RPM. Reajuste para cada cambio en la potencia, altitud o calefacción del carburador."

- 1.17.1.2. De la Sección 3 “Detalles de Operación”, página 3-5, con respecto a las técnicas de aterrizaje:

“Los aterrizajes normales son efectuados sin potencia y con cualquier ajuste de flap. Los planeos en aproximación son efectuados normalmente entre 65 y 75 MPH con flaps arriba o 60 a 70 MPH con flaps abajo, dependiendo de la turbulencia del aire. El trim del elevador debe ser ajustado durante el planeo, para disminuir las fuerzas de control del elevador”.

- 1.17.1.3. La Sección 6 “Datos de Performance”, contiene la tabla “Distancia de Aterrizaje”, que señala a modo referencial que con un peso de 1.500 libras, 59 MPH de velocidad, 40° de flaps, sin potencia, una pista de superficie dura y sin viento, a nivel del mar y con 59°F (15°C) de temperatura, se requiere una carrera en superficie de 360 pies (110 metros).

- 1.17.2. El Informe Técnico incorporado en el Anexo “A” del presente documento, en el capítulo IV “Datos Técnicos”, indica lo siguiente:

“El boletín N° NE-03-45, de fecha 27 de junio de 2003, emitido por la Administración de Aviación Federal (FAA) de Estados Unidos, entrega información de aeronavegabilidad a los operadores de aeronaves equipadas con motores Teledyne Continental modelo O-200-A, B o C, respecto de los problemas comunes con estos motores, y señala que un determinado número de motores fallaron debido al atascamiento de una válvula de escape.

El indicado boletín señala que el motor O-200 (A, B o C) es un motor confiable cuando se mantiene y se opera de manera apropiada, sin embargo existen muchos factores operacionales y ambientales que podrían tener un efecto perjudicial en el ciclo de vida de un determinado motor, que son los siguientes:

- 1. Tipos de aceite usados.*
- 2. Frecuencia de los cambios de aceite.*
- 3. La operación del motor.*
- 4. Tipo de combustible utilizado.*
- 5. Entrada de aire sucio.*

Estos factores afectan de gran manera la condición mecánica y la confiabilidad del motor”.

El informe técnico en cuestión descarta la ocurrencia de todos los factores, con excepción del número 3, respecto al cual señala que:

“...muchos motores son operados con un ajuste de mezcla más alto que el necesario para la mejor potencia, condición que provoca una producción de más derivados de la combustión que con una mezcla más pobre, conduciendo a una concentración de estos materiales en las guías de válvulas lo que puede resultar en el atascamiento de la válvulas...”

2. **ANÁLISIS**

- 2.1. En consideración a los antecedentes incorporados en la investigación, el piloto se encontraba en posesión de la licencia y habilitaciones requeridas para operar la aeronave objeto de la investigación, en el marco del vuelo en que ocurrió el suceso.
 - 2.2. En relación con la condición técnica de la aeronave, el informe técnico incorporado en el anexo “A”, indicó que sin perjuicio de que el mantenimiento se realizaba en forma normal y de acuerdo con la reglamentación aplicable, en la inspección de detalle efectuada al motor, se verificó que sólo la válvula de escape del cilindro 2 se encontraba atascada, producto de la concentración de derivados de la combustión en la guía de válvula.
 - 2.3. De acuerdo con los elementos de la investigación, la concentración de derivados de combustible en la guía de válvula, tendría su origen en realizar la operación habitual con un ajuste de mezcla más alto que el necesario para la mejor potencia, condición que provoca una producción de más derivados de la combustión que una mezcla más pobre. Esta situación se encuentra especialmente avalada con el relato del piloto y del director de la escuela de vuelo, que indican que la aeronave se operaba frecuentemente con mezcla rica.
 - 2.4. Por otra parte, y considerando el relato del piloto, el atascamiento de la válvula descrito en el punto anterior se habría producido de forma abrupta, durante el ascenso inicial luego de haber despegado desde la pista 08 del aeródromo de salida, y mientras se encontraba aproximadamente a 400 pies sobre el terreno. Ante ello, el piloto decidió efectuar el aterrizaje en la pista contraria (26).
 - 2.5. De acuerdo con lo relatado por el piloto, efectuó la aproximación con demasiada velocidad y altura, lo que lo llevó a efectuar la toma de contacto en el último tercio de la
-

pista, situación concordante con las marcas en el terreno observadas durante la inspección efectuada, en base a lo cual es posible establecer que la aeronave efectuó la toma de contacto con 72 metros de pista remanente.

- 2.6. En concordancia con lo anterior, si la aeronave hubiese efectuado el aterrizaje en las condiciones previstas por manual, habría requerido una distancia de carrera en superficie de 110 metros. Si bien el aterrizaje se efectuó con una distancia insuficiente de acuerdo a esos cálculos (ya que efectuó la toma de contacto 72 metros antes del final de pista), la carrera en superficie se vio además aumentada por haber efectuado el aterrizaje con una velocidad mayor a la establecida, una componente de viento de cola de aproximadamente 5 nudos (según la información meteorológica), y el desplazamiento fuera de pista por una zona de pasto húmedo, todo lo cual explica la razón por la cual la aeronave continuó su desplazamiento hasta su posición final.

3. **CONCLUSIONES**

- 3.1. El piloto privado al mando de la aeronave, mantenía vigente la licencia y habilitaciones requeridas para la operación de la aeronave objeto de la investigación, en el marco del vuelo en que ocurrió el suceso.
- 3.2. Durante el despegue desde la pista 08 del aeródromo Melipilla (SCMP), se produjo el atascamiento de la válvula de escape del cilindro N° 2, condición que produjo la pérdida parcial de potencia del avión.
- 3.3. El atascamiento se debió a la concentración de residuos de la combustión en la guía de válvula, probablemente a consecuencia de una operación habitual con un ajuste de mezcla más alto que el necesario para la mejor potencia.
- 3.4. A consecuencia de la pérdida parcial de potencia, el piloto decidió regresar para aterrizar en la pista contraria (26), efectuando la aproximación con una velocidad mayor a la recomendada por el manual de la aeronave.
- 3.5. La aproximación se efectuó con una componente de viento de cola de aproximadamente 5 nudos.
- 3.6. La toma de contacto se efectuó en el último tercio de la pista, con 72 metros remanentes y durante la carrera en superficie, la aeronave se salió por el final de la
-

pista y continuó su desplazamiento hasta impactar contra el cerco perimetral oeste del aeródromo.

4. **CAUSA MÁS PROBABLE DEL ACCIDENTE**

Pérdida parcial de potencia de motor, producto del atascamiento de la válvula de escape del cilindro N° 2, que obligó al piloto a realizar un aterrizaje de emergencia en la pista 26 del aeródromo Melipilla (SCMP).

5. **FACTORES CONTRIBUYENTES**

5.1. **Contribuyeron a la pérdida parcial de potencia:**

5.1.1. La operación habitual con mezcla rica, que propició la concentración de residuos de la combustión en la guía de válvula.

5.2. **Contribuyeron a la salida de pista:**

5.2.1. Realizar la aproximación con viento de cola.

5.2.2. Aproximar con una velocidad más alta que la contemplada en el manual.

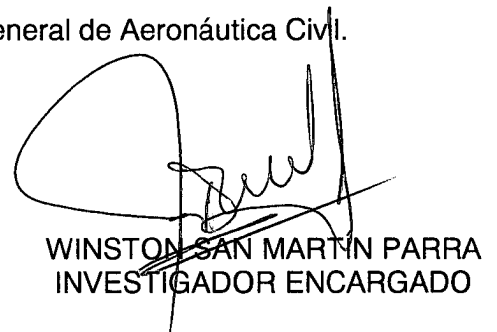
5.2.3. Efectuar la toma de contacto en el último tercio de la pista.

6. **RECOMENDACIONES**

6.1. Difundir el suceso investigado a los operadores de aeronaves con motores convencionales y centros de mantenimiento que trabajan con estos motores, a través de los medios de comunicación de la Dirección General de Aeronáutica Civil.



ALEX SOLÍS DÍAZ
INVESTIGADOR TÉCNICO



WINSTON SAN MARTÍN PARRA
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXOS

- "A" Informe Técnico.
- "B" Fotografías.
- "C" Informe Meteorológico.

Distribución

EJ. N° 1.- DPA, Expediente.