



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DPA

**Departamento
Prevención de
Accidentes**

**INFORME FINAL
ACCIDENTE DE AVIACIÓN
Nº 1839CG**

Aeronave : Parapente marca Ozone,
modelo Enzo 2.

Lugar : Ruta A-1, kilómetro 282, Caleta
Chipana, Comuna de Iquique,
Región de Tarapacá.

Fecha : 09 de diciembre de 2017.

ANTECEDENTES

La metodología de la Investigación considera las Normas y Métodos Recomendados (SARPS) establecidos en el Anexo 13, "Investigación de Accidentes de Aviación", el Convenio sobre Aviación Civil Internacional y lo establecido en el "Reglamento sobre Investigaciones 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 09 de diciembre del año 2017, siendo las 16:45 hora local, el operador de vehículo ultraliviano (UL) al mando del parapente marca Ozone, modelo Enzo 2, de su propiedad, durante un vuelo de travesía, mientras volaba en el sector de Caleta Chipana, Comuna de Iquique, aterrizó por precaución en la ladera junto a la cima de un cerro de la Cordillera de la Costa y en la carrera de aterrizaje sobre la superficie irregular, se fracturó el tobillo de la pierna derecha, resultando con lesiones graves. El parapente resultó con daños.

1. INFORMACIÓN DE LOS HECHOS**1.1. Reseña del vuelo**

1.1.1. El día 09 de diciembre del 2017, el operador de ultraliviano despegó en el parapente de su propiedad marca Ozone, modelo Enzo 2, desde el sector Hornitos, Región de Antofagasta, con destino al Norte de la ciudad de Iquique, Región de Tarapacá.

1.1.2. Encontrándose en vuelo en el sector de caleta Chipana, Comuna de Iquique, fue afectado por una corriente de aire ascendente, que provocó el corte de dos cuerdas de suspensión, por lo que el operador decidió realizar un aterrizaje de precaución, a las 16:45 hora local, en la ladera junto a la cima de un cerro de la Cordillera de la Costa.

1.1.3. El operador de UL aterrizó el parapente y durante el desplazamiento de la carrera de aterrizaje sobre el terreno irregular, se fracturó el tobillo de la pierna derecha.

1.2. LESIONES A PERSONAS

LESIONES	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales	-	-	-	-
Graves	01	-	-	01
Menores	-	-	-	-
Ninguna	-	-	-	-
TOTAL	01	-	-	01

1.3. **DAÑOS SUFRIDOS POR EL PARAPENTE**

Vela: Dos cuerdas de suspensión cortadas, una del lado izquierdo y la otra del centro, y el recubrimiento superior de la vela con un corte.

1.4. **OTROS DAÑOS**

No hubo.

1.5. **INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN**1.5.1. **Operador:**

EDAD	37 años.
CREDENCIAL	De operador de vehículo ultraliviano.
HABILITACIONES	Parapente – Instructor.

1.5.2. **Experiencia de Vuelo**

Conforme a su hoja de vida, tiene aproximadamente 10 años de experiencia de vuelo de parapente hasta la fecha del accidente.

1.6. **INFORMACIÓN SOBRE EL PARAPENTE**1.6.1. **Antecedentes de la vela del parapente**

MARCA	Ozone.
MODELO	Enzo 2.
RANGO DE PESO	95-115 kg.
PLAZAS AUTORIZADAS	01

1.6.2. **Inspecciones**

El equipo investigador concurrió hasta la ciudad de Iquique, verificando lo siguiente:

- 1.6.2.1. Se inspeccionó visualmente la vela, extendiéndola y observando que no poseía marcas ni números de identificación.
- 1.6.2.2. Al observa la parte inferior de la vela, tenía un corte de 10 centímetros en su extremo izquierdo, a un metro del borde.
- a) Las cuerdas de suspensión de la vela, se encontraban enredadas y con desgastes. Se observaron dos cuerdas de suspensión cortadas, una al lado izquierdo y la otra en el centro. Los cortes de las cuerdas estaban en la zona superior cercana a la vela.

1.6.2.3. Las bandas o cintas y sus mosquetones que conectaban los suspenes a la silla y las manillas de los frenos, se encontraron sin observaciones.

1.6.2.4. El paracaídas de emergencia estaba sin observaciones y no estaba accionado.
Ver anexo “A” Informe Técnico.

1.6.3. **Peso**

Conforme a lo señalado por el operador de ultraliviano y el manual de la vela:

Operador 98 kg

Silla 8 kg

Peso total 106 kg

El peso total estaba dentro del rango especificado por el manual de la vela de 95 kg a 115 kg.

1.7. **INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

El Informe Meteorológico N° 472/17, de la Dirección Meteorológica de Chile DMC, concluyó lo siguiente:

“El día 09 de diciembre de 2017, a las 16:45 hora local, sobre el sector de caleta Chipana, comuna de Iquique, Región de Tarapacá, la configuración en superficie es de baja presión costera.

De acuerdo a lo observado en las imágenes de satélite, a la hora de interés, el cielo se presentó despejado.

Según el pronóstico de área GAMET, no se prevé fenómenos significativos.

En base a la información obtenida de la estación meteorológica del Aeródromo Diego Aracena (estación cercana al lugar de interés¹), a las 16:45 hora local, en superficie se registró viento de componente Oeste con una intensidad aproximada de 18 km/h (9,7 nudos), una temperatura promedio de 21,5°C y en la localidad no se registraron precipitaciones.”

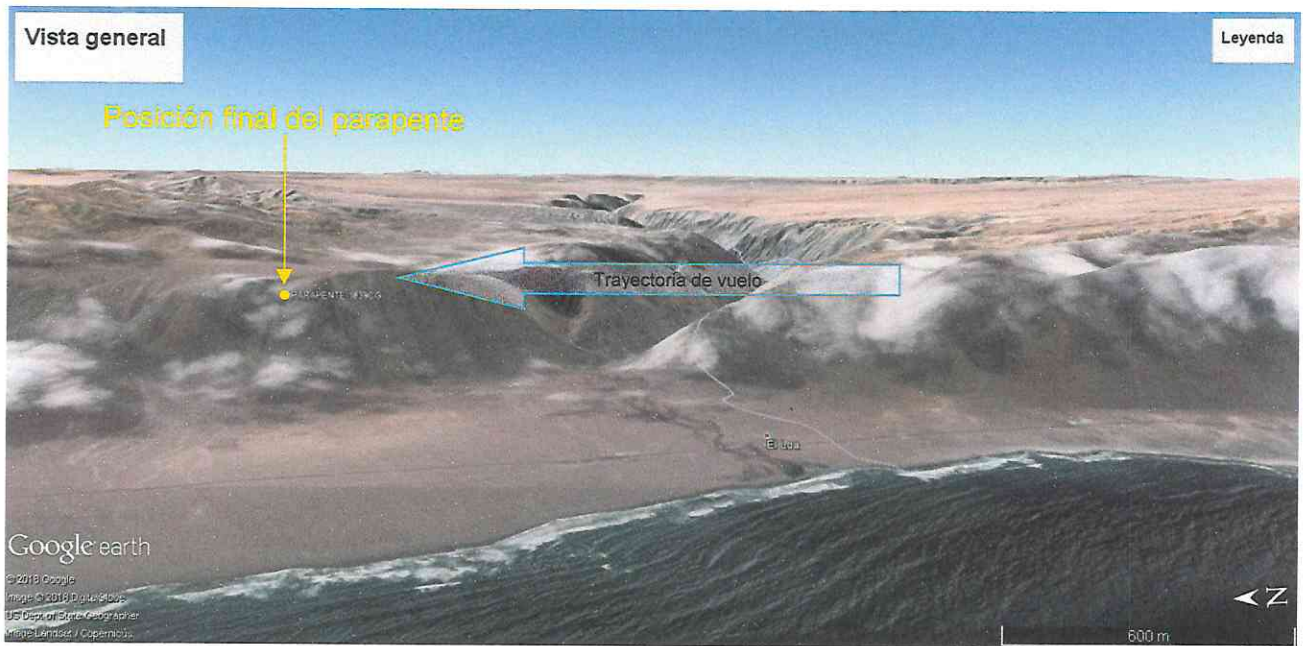
Ver anexo “B” Informe Meteorológico.

¹ 98 km al Sur del Aeródromo Diego Aracena.

1.8. INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL ACCIDENTE

El sector donde ocurrió el accidente, fue en la ladera junto a la cima de un cerro de la Cordillera de la Costa, 1.5 km al Norte de la caleta Chipana, Comuna de Iquique, Región de Tarapacá y de la desembocadura del río Loa, en las coordenadas 21°24'41.58"S; 70°2'29.86"O, con una elevación de 399 metros.

La superficie del lugar era de tierra y rocas.



1.9. SUPERVIVENCIA

El operador del parapente fue rescatado vía aérea por el Servicio Aéreo de Búsqueda y Salvamento de la Fuerza Aérea (SAR), siendo trasladado hasta un centro de asistencia médica, de la ciudad de Iquique.

1.10. INFORMACIÓN ADICIONAL

1.10.1. El Manual de la vela marca Ozone, modelo Enzo 2, en su capítulo "Cuidando su ala", Título "Líneas" (pág. 13) expone (*Traducción de cortesía*):

La vela Enzo 2 ha sido optimizada para un rendimiento absoluto. El conjunto de líneas o cuerdas de suspensión, son muy fuertes y pasan las pruebas de carga física y teórica con facilidad, cuando están nuevas. Sin embargo, debido a la naturaleza del material, su diámetro delgado y a que no son muchas, es de vital importancia que el operador tenga un celoso cuidado de las líneas. No vuele su ala con líneas rotas o dañadas visualmente.

1.10.2. La normativa de operación de vehículos ultralivianos (DAN 31 01), de la Dirección General de Aeronáutica Civil, no controla el estado de aeronavegabilidad de estos vehículos, siendo el operador y/o propietario el responsable de las condiciones y estado del vehículo ultraliviano.

1.11. **RELATO**

1.11.1. **Relato del Operador**

El operador del parapente manifestó que hizo el prevuelo del parapente sin observaciones, despegando desde la cordillera de la costa, frente al sector de Hornitos, región de Antofagasta, comentando que el área correspondía a un sector rocoso con piedras filosas, señalando que en esta zona se pudo haber dañado alguna de las líneas o cuerdas de suspensión del parapente. Manifestó que voló hacia el Norte nivelado a 900 metros entre la carretera y la Cordillera de la Costa. Después de avanzar 188 km, volando travesía, mientras volaba junto a la cima de la Cordillera de la Costa, lo afectó un fuerte viento ascendente, que provocó el corte de 2 líneas, una del lado izquierdo y la otra del centro, manifestando que al mirar la vela, estaba con su lado derecho completamente plegado, recuperando el vuelo normal y decidiendo aterrizar por precaución en la ladera del cerro, cerca de la cima, para evitar una pérdida de sustentación o que otra ascendente de similares características lo afectara.

Manifestó también que debido a que tenía el control del parapente y a que estaba a baja altura vertical respecto de la ladera, no necesitó ocupar el paracaídas de emergencia.

Manifestó que el aterrizaje fue rápido y con viento de cola. Comentando que debido a las condiciones irregulares del terreno con rocas, se fracturó el tobillo derecho.

Con relación al mantenimiento del parapente, señaló que este lo realiza cada piloto y que este parapente en particular, lo había comprado usado con el cambio de líneas realizado, agregando que no voló en este parapente durante el último año, que es de su propiedad.

Consultado respecto del equipamiento que estaba utilizando, manifestó que la silla es cerrada por un carenado de neopreno y que estaba utilizando casco, lentes, guantes, una chaqueta de plumas, un cortaviento, short y zapatillas de tracking.

2. **ANÁLISIS**

- 2.1 El operador, mantenía su credencial de operador de vehículo ultraliviano al día y sin observaciones lo que le permitía operar la vela.
- 2.2 El mantenimiento del parapente era realizado por el propietario y operador, quien manifestó que se realizaron las inspecciones y cambios de las cuerdas de suspensión, por lo que habrían estado en buenas condiciones.
- 2.3 El operador de UL relató su decisión de realizar el aterrizaje de prevención, al ser afectado por una fuerte ascendente que provocó el corte de dos cuerdas de suspensión de la vela, para prevenir una posible pérdida de sustentación y/o ser afectado por una nueva ascendente similar, manteniendo el control de la vela y continuando el vuelo hasta el aterrizaje de prevención, sufriendo la lesión en la carrera del aterrizaje.
- 2.4 El operador de UL relató que aterrizó rápido y con viento de cola, en la ladera de la Cordillera de la Costa, lo que es coherente con que el viento de cola aumentó su velocidad terrestre de desplazamiento, obligando al operador a correr más rápido sobre el terreno irregular (rocoso), situación que pudo contribuir a que se fracturara el tobillo de la pierna derecha.
- 2.5 Conforme al relato del Operador de UL, las características irregulares y rocosas del terreno utilizado para el aterrizaje de precaución, aumentaron la probabilidad de la fractura del tobillo derecho que sufrió el operador de UL, lo que concuerda con los antecedentes de esta investigación.
- 2.6 Los daños encontrados, son consecuencia de las cargas aerodinámicas a que fue sometido el parapente durante el vuelo, las fallas previas en las cuerdas y la dinámica del aterrizaje de precaución en que ocurrió el accidente.
- 2.7 El operador resultó con lesiones de carácter grave.

3. **CONCLUSIONES**

- 3.1. El operador, mantenía su credencial de operador de vehículo ultraliviano al día y sin observaciones.
- 3.2. El mantenimiento del parapente era realizado por el propietario y operador, y habrían estado en buenas condiciones.
- 3.3. El operador de UL decidió realizar el aterrizaje de prevención, después de ser afectado por una fuerte ascendente que provocó el corte de dos cuerdas de suspensión de la vela.
-

- 3.4. El aterrizaje de precaución fue con viento de cola, lo que aumentó la velocidad terrestre del parapente, lo que pudo contribuir a que el operador se fracturara el tobillo de la pierna derecha durante la carrera de aterrizaje.
- 3.5. Las características irregulares y rocosas del terreno, aumentaron la probabilidad de que el operador de ultraliviano sufriera una lesión durante la carrera de aterrizaje, contribuyendo a la fractura del tobillo derecho del operador.
- 3.6. Los daños encontrados en el parapente son consecuencia de las cargas aerodinámicas en vuelo, las fallas previas y la dinámica del aterrizaje.
- 3.7. El operador resultó con lesiones de carácter grave.

4. **CAUSA**

Carrera de aterrizaje con viento de cola sobre una superficie irregular, que provocó la fractura del tobillo de la pierna derecha del operador de ultra liviano.

5. **FACTOR CONTRIBUYENTE**

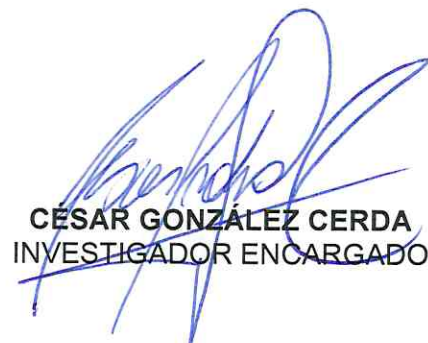
- 5.1. Aterrizaje de precaución por el corte de dos cuerdas de suspensión por cargas aerodinámicas.
- 5.2. Mayor velocidad terrestre durante el aterrizaje con viento de cola.
- 5.3. Terreno irregular y rocoso.

6. **RECOMENDACIONES**

- 6.1. Informar los resultados de la investigación a las partes involucradas, para fines de prevención.
- 6.2. Difundir el suceso investigado, a través de los medios de comunicación de la Dirección General de Aeronáutica Civil, para fines de prevención.
- 6.3. Llevar un registro del mantenimiento efectuado a este tipo de aeronaves UL.



AQUILES MUÑOS CISTERNA
INVESTIGADOR TÉCNICO



CÉSAR GONZÁLEZ CERDA
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXOS

Anexo "A", Informe Técnico.

DISTRIBUCIÓN

EJ. N° 1.- DGAC., DPA, Expediente 1839CG.

ANEXO “A”

INFORME TÉCNICO



INFORME TÉCNICO

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL SUCESO N° 1839CG

- LUGAR, FECHA Y HORA LOCAL : Ruta A-1, kilómetro 282, caleta Chipana, comuna de Iquique, región de Tarapacá, el 9 de diciembre de 2017, a las 16:45 hora local.
- TIPO DE AERONAVE : Vehículo ultraliviano no propulsado (UL), parapente monoplaza.
- SÍNTESIS DEL SUCESO : Durante un vuelo de travesía, el operador del UL aterrizó de precaución en la cima de un cerro de la Cordillera de la Costa en el sector de caleta Chipana, debido al corte de dos cuerdas de suspensión del parapente, y en la carrera de aterrizaje sobre una superficie irregular, se fracturó el tobillo de la pierna derecha.
- CONSECUENCIAS : El operador del UL resultó con lesiones graves y el parapente con daños en su vela.

2. PROPÓSITO Y ALCANCE

- 2.1. Establecer las posibles causas, de carácter técnico, que hubiesen provocado o contribuido al suceso de aviación investigado.
- 2.2. Proponer recomendaciones de orden técnico, para evitar la ocurrencia de hechos similares.

3. DAÑOS DE LA AERONAVE

- 3.1. Ala: Dos cuerdas de suspensión, cortadas, un tercio de la totalidad de las cuerdas con desgastes y el recubrimiento superior de la vela con una rajadura.

4. INSPECCIÓN

- 4.1. El día posterior al suceso, se revisó visualmente el parapente estableciéndose lo siguiente:
 - a) La tela del ala no presentaba otros daños que la rajadura ubicada en el lado izquierdo del recubrimiento inferior, a un metro de su extremo. El largo del daño era de 10 centímetros y presentaba desgastes en su contorno.
 - b) Las cuerdas de suspensión se encontraron enredadas y 1/3 de la totalidad de las cuerdas existentes en la vela presentaban daños por desgastes.
 - c) Los dos cortes en las cuerdas de suspensión estaban ubicados en la zona superior de ambas líneas, cercano al recubrimiento inferior de la vela.
 - d) Las bandas que permiten la unión con el asiento, sus mosquetones y las manillas de los frenos se encontraron sin observaciones.
 - e) La silla estaba en buenas condiciones.
 - f) El paracaídas de emergencia se encontró sin observaciones.
 - g) Al interior de la vela se encontraron dos etiquetas con instrucciones del fabricante que indicaban la frecuencia de cambio de las cuerdas de suspensión (cada 150 horas) y la realización de una inspección anual o cada 100 horas.
 - h) El UL no poseía marcas ni números de identificación.

5. ESTADO DE MANTENIMIENTO DEL VEHICULO ULTRALIVIANO

- 5.1. De acuerdo a la normativa de operación de vehículos ultralivianos (DAN 31 01), la Dirección General de Aeronáutica Civil no controla el estado de aeronavegabilidad de estos vehículos, siendo el operador y/o propietario responsable de las condiciones y estado del vehículo ultraliviano.
- 5.2. El propietario del UL no estaba en posesión del documento de identificación y control de antecedentes para este tipo de aeronave.

- 5.3. El operador no mantenía registros de las inspecciones recomendadas por el fabricante para este tipo de aeronave (de 100 horas o Anual), ni del reemplazo de las cuerdas de suspensión cada 150 horas.

6. EXTRACTO DE RELATO DEL OPERADOR DEL UL

- 6.1. El operador indicó que despegó desde la localidad de Hornitos, Región de Antofagasta, desde un sector rocoso con piedras filosas que pudieron picar las cuerdas de suspensión del ala. Además, señaló que durante la travesía, en el sector de la Caleta Chipana, fue tomado por un fuerte viento ascendente que cortó dos cuerdas de suspensión, una del lado izquierdo y otra del centro. Ante la observación de los daños, decidió aterrizar en la ladera de un cerro, fracturándose la pierna derecha, en la carrera del aterrizaje sobre una superficie irregular.
- 6.2. Al ser consultado sobre el mantenimiento realizado al parapente, señaló que lo realiza cada piloto y que este vehículo lo había comprado usado. Además, agregó que ya venía con el cambio de las cuerdas de suspensión.

7. DATOS TÉCNICOS

- 7.1. Manual de vuelo del parapente marca Ozone modelo Enzo 2, página 13 señala que debido a la naturaleza del material, el diámetro y la cantidad de las cuerdas de suspensión, es de vital importancia ser extremadamente vigilante con el cuidado de ellas. No se debe volar con líneas rotas o dañadas (traducción de cortesía).

8. ANÁLISIS

- 8.1. Los daños existentes en las cuerdas de suspensión (cortes y desgastes) y la falta de registros relacionados tanto con el reemplazo de ellas y de la realización de última inspección anual, ambos trabajos recomendados por el fabricante del parapente, no permite corroborar lo declarado por el operador y propietario de la aeronave.
- 8.2. De acuerdo a lo relatado por el operador del UL, los daños por desgaste cuerdas de suspensión se habrían dañados producido durante el despegue al rozar las cuerdas contra piedras filosas, condición que habría contribuido a la falla en vuelo, debido a la disminución de su resistencia estructural al ser sometidas a un sobreesfuerzo.
- 8.3. Las dos cuerdas de suspensión que se cortaron, no soportaron los esfuerzos producidos por las cargas aerodinámicas (fuertes vientos ascendente) rompiéndose en vuelo. Esta condición contribuyó a la decisión del operador de aterrizar, debido a la recomendación del fabricante de no volar con cuerdas cortadas.

- 8.4. El daño observado en la tela de la vela fue a consecuencia del aterrizaje sobre una superficie irregular y no a una falla en vuelo.
- 8.5. La condición del parapente, considerando las cuerdas cortadas, no contribuyó a la lesión del operador sufrida durante el aterrizaje sobre una superficie irregular.

9. CONCLUSIÓN

- 9.1.. La falta de registros relacionados sobre el mantenimiento de la aeronave y la existencia de los daños por desgastes en el parapente no permitieron corroborar lo señalado por el propietario en el sentido de haber efectuado el reemplazo de las cuerdas durante las 150 horas previas al suceso investigado.
- 9.2. El corte de las cuerdas de suspensión en vuelo son consecuencia de los esfuerzos provocados por cargas aerodinámicas, al encontrarse previamente desgastadas.
- 9.3. La condición del parapente durante el aterrizaje no fue un factor técnico que causara la lesión del operador del vehículo ultraliviano.

10. RECOMENDACIONES

No hay.

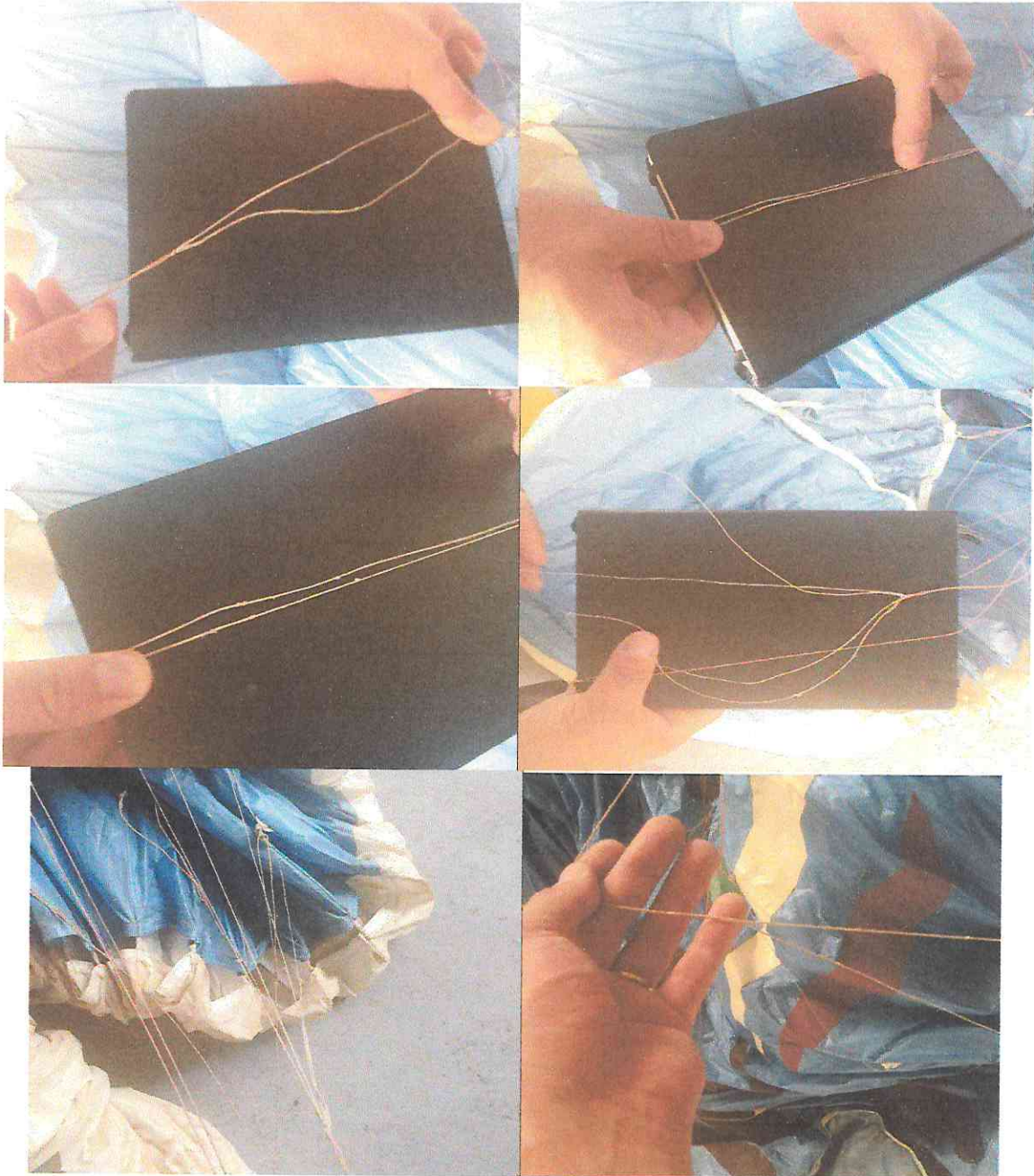


Aquiles Muñoz Cisternas
Investigador Técnico

APÉNDICE 1	
A.- ANTECEDENTES DEL VEHICULO ULTRALIVIANO (UL)¹	
FABRICANTE	Ozone.
MODELO	Enzo 2.
NÚMERO DE SERIE	PG 0850.2014
AÑO FABRICACIÓN	2013
PESO VACÍO DEL ALA	6.1 kilogramos
PESO RECOMENDADO PARA EL VUELO	Entre 95 y 115 kilogramos.
CATEGORÍA DE ULTRALIVIANO	Parapente.
PLAZAS	1

¹ Datos recopilados desde dos etiquetas ubicadas en el interior del ala del parapente.

APÉNDICE 3	
FOTOGRAFÍAS	
CONTENIDO	1. Cuerdas de suspension de parapente, con desgastes.



Fotografia N° 1. Cuerdas de suspension del parapente, con diversos desgastes.