CIAIAC

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

Informe técnico ULM A–016/2016

Accidente ocurrido a la aeronave RANS S6 Coyote II de matrícula EC-YDQ, en las proximidades del Campo de Vuelos "Los Garranchos" (San Javier-Murcia), el 15 de julio de 2016

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE FOMENTO

Informe técnico

ULM A-016/2016

Accidente ocurrido a la aeronave RANS S6 Coyote II de matrícula EC-YDQ, en las proximidades del Campo de Vuelos "Los Garranchos" (San Javier-Murcia), el 15 de julio de 2016

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO
SUBSECRETARÍA
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

© Ministerio de Fomento
Secretaría General Técnica
Centro de Publicaciones

NIPO Papel: 161-17-222-3

NIPO Línea: 161-17-221-8

Depósito legal: M-33050-2017

Maquetación: David García Arcos

Impresión: Centro de Publicaciones

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Tel.: +34 91 597 89 63 E-mail: ciaiac@fomento.es C/ Fruela, 6
Fax: +34 91 463 55 35 http://www.ciaiac.es 28011 Madrid (España)

Advertencia

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

De conformidad con lo señalado en el art. 5.4.1 del Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional, y según lo dispuesto en los arts. 5.5 del Reglamento (UE) nº 996/2010, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de octubre de 2010; el art.15 de la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea y en los arts. 1, 4 y 21.2 del R.D. 389/1998, esta investigación tiene carácter exclusivamente técnico y se realiza con la finalidad de prevenir futuros accidentes e incidentes de aviación mediante la formulación, si procede, de recomendaciones que eviten su repetición. No se dirige a la determinación ni al establecimiento de culpa o responsabilidad alguna, sin prejuzgar la decisión que se pueda tomar en el ámbito judicial. Por consiguiente, y de acuerdo con las normas señaladas anteriormente la investigación ha sido efectuada a través de procedimientos que no necesariamente se someten a las garantías y derechos a los que deben someterse las pruebas en un proceso judicial.

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

Índice

ABREVIATURAS vi

SINOPSIS vii

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS 1

1.1. Antecedentes de vuelo 1
1.2. Lesiones personales 2
1.3. Daños a la aeronave 2
1.4. Otros daños 3
1.5. Información sobre el personal 3
1.6. Información sobre la aeronave 3
1.6.1 Información general 3
1.6.2 Información de mantenimiento 4
1.6.3 Información del sistema de combustible. 4
1.6.4 Información del Manual de Usuario de Vuelo y Mantenimiento 4
1.7. Información meteorológica 5
1.8. Ayudas a la navegación 5
1.9. Comunicaciones 5
1.10. Información de aeródromo 6
1.11. Registradores de vuelo 6
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto 6
1.13. Información médica y patológica 7
1.14. Incendio 7
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia 7
1.16. Ensayos e investigaciones 7
1.17. Información sobre organización y gestión 7
1.18. Información adicional 8
1.18.1 Testimonio del jefe de vuelos del Aeroclub Mar Menor en el campo de vuelo de "Los Garranchos" 8
1.18.2 Testimonio del testigo 1 8
1.18.3 Testimonio del testigo 2 9
1.18.4 Información sobre el paracaídas balístico 9
1.19. Técnicas de investigación útiles y eficaces 17

2. Análisis 18

2.1. Análisis del accidente 18
2.2. Análisis de la existencia del paracaídas balístico. 19

3. CONCLUSIONES 22

3.1. Constataciones 22

3.1.1. Constataciones sobre el accidente 22

3.1.2. Constataciones sobre el uso del paracaídas balístico 23

3.2. Causas 24

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL 25

APÉNDICE 1: TRAYECTORIA REALIZADA Y HUELLAS DURANTE EL IMPACTO 28

APÉNDICE 2: INFORMACIÓN SOBRE LOCALIZACIÓN DE PARACAÍDAS BALÍSTICO 30

APÉNDICE 3: ASTM 2316-12 32

Abreviaturas

AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AMC	*Acceptable Means of Compliance* – Medios de Cumplimiento Aceptables
DGAC	Dirección General de Aviación Civil
EASA	*European Aviation Safety Agency* – Agencia Europea de Seguridad Aérea
EW	*Empty Weight* – Peso en vacío
FCO	*Fast Cook Off* – simulación de un fuego de rápido desarrollo
Ft	Pie(s)
GEDEX	Grupo de Desactivación de Artefactos Explosivos
GM	*Guidance Material* – Material Guía
h	Hora(s)
Kg	Kilogramo(s)
Km/h	Kilómetro(s) por hora
Kt	Nudo(s)
L	Litro(s)
LEMT	Aeródromo de Casarrubios del Monte
m	Metro(s)
MAF	Multiejes de Ala Fija
MTOW	*Maximum Take Off Weight* – Peso máximo al despegue
N	Norte
N/A	No afecta
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
SERA	*Standardised European Rules of the Air* – Reglas del Aire Estándar Europeas
SIA	*Safety Investigation Authority* – Autoridad de Investigación de Seguridad
S/N	*Serial Number* – Número de Serie
SCO	*Slow Cook Off* – simulación de fuego en la cercanía.
STC	*Suplementary Type Certificate* – Certificado de Tipo Suplementario
TC	*Type Certificate* – Certificado de Tipo
TULM	Título de Ultraligero Motorizado
UTC	Tiempo Universal Coordinado
W	*West* – Oeste

Sinopsis

Propietario y Operador:	Privado
Aeronave:	RANS S6 COYOTE II, EC-YDQ
Fecha y hora del accidente:	Viernes, 15 de julio de 2016, 20:28 hora local[1]
Lugar del accidente:	Proximidades del Campo de Vuelos "Los Garranchos" (San Javier- Murcia)
Personas a bordo:	1, fallecido
Tipo de vuelo:	Aviación general- Privado
Fecha de aprobación:	27 de septiembre de 2017

Resumen del accidente:

El piloto realizaba un segundo circuito de tránsito del campo de vuelo de "los Garranchos" en el término municipal de San Javier (Murcia). Durante la fase final del circuito, de acuerdo con la información proporcionada por testigos, el motor rateó y pareció pararse. La aeronave se encabritó y se desvió hacia su derecha impactando verticalmente contra el terreno. El piloto falleció como consecuencia del impacto. La aeronave estaba equipada con un paracaídas balístico. Durante las labores de desactivación de éste dispositivo por personal experto, la aeronave se incendió resultando afectada por el fuego.

Se concluyó que el accidente ocurrió por la pérdida de control de la aeronave tras el tramo de viento en cola del circuito del campo de vuelos. No se encontraron evidencias de malfuncionamiento en la aeronave y/o sus componentes, aunque no se pudo descartar una falta de potencia del motor que hubiera sorprendido al piloto, con poca experiencia en esa aeronave, en el momento más crítico del circuito.

Se han considerado como factores contribuyentes:

- las condiciones de viento de ese día en el campo con intensidades moderadas y rachas fuertes que pudieron afectar al comportamiento de la aeronave en el momento más crítico del circuito en caso de fallo de motor,

[1] La referencia horaria utilizada en este informe es la hora local salvo que se especifique expresamente lo contrario. Para obtener la hora UTC es necesario restar 2 h a la hora local.

- la falta de experiencia del piloto con ese tipo de aeronave, de menor potencia y con giro de hélice contraria a la que estaba habituado y
- el hecho de que el piloto estuviera poniendo a punto el motor antes de realizar el primer vuelo con esa aeronave por su posible contribución al fallo de motor.

Por otro lado, se ha realizado un análisis sobre la existencia de paracaídas balísticos en las aeronaves y el desconocimiento de este sistema por parte de los colectivos de emergencias (rescate, extinción de incendios...). A este respecto, se emiten varias recomendaciones de seguridad sobre la necesidad de advertencia, información y formación de estos colectivos, para evitar una detonación involuntaria de este sistema que pueda afectar a la integridad física de las personas que se encuentren en las inmediaciones en caso de accidente o incidente de la aeronave sin haberse efectuado el despliegue del paracaídas.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1. Antecedentes del vuelo

Según el testimonio del jefe de vuelos del Aeroclub Mar Menor (situado en el campo de vuelos "Los Garranchos") el piloto había adquirido la aeronave en el mes de mayo aproximadamente y la había transportado en un camión hasta las instalaciones del Aeroclub el campo de vuelos "Los Garranchos", donde estuvo montando y revisando la aeronave. Según diversos testimonios el día del accidente era el primer día que volaba dicha aeronave. Al parecer, anteriormente le había pedido al jefe de vuelos del aeródromo de Ontur que probase la aeronave. Al realizar una prueba de rodaje por el campo el jefe de vuelos le dijo que el motor no sonaba bien, y le aconsejó que lo revisara un mecánico. Se desconoce si finalmente se realizó esta revisión con alguien cualificado, pero el piloto habría comentado que uno de los flotadores del carburador estaba algo deteriorado con una fisura. El día del accidente el jefe de vuelos de Ontur estaba de vacaciones por la zona y al enterarse se presentó en el lugar. Como medida precautoria avisó a la CIAIAC de que había bloqueado el paracaídas balístico, poniéndole a la manilla un alambre simulando el pasador de seguridad que se había perdido entre los restos.

El día del accidente no había nadie en el campo de vuelos. La Guardia Civil contactó con el jefe de vuelos para avisarle del accidente y al llegar había dos testigos atendiendo al piloto. Uno de los viandantes le informó que el motor de la aeronave estaba parado y ésta hacía maniobras extrañas.

Figura 1. Fotografía de la aeronave tras el accidente

1.2. Lesiones personales

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Mortales	1		1	
Graves				
Leves				No se aplica
Ninguna				No se aplica
TOTAL	1		1	

1.3. Daños a la aeronave

La aeronave resultó con daños importantes. Como consecuencia de las tareas de desactivación del paracaídas balístico por el personal del GEDEX[2] de Murcia la aeronave ardió y quedó destruida.

Figura 2. Fotografía de la aeronave tras el accidente antes de la actuación de los miembros del GEDEX

[2] GEDEX- Grupo de Desactivación de Artefactos Explosivos.

1.4. Otros daños

No se produjeron daños más allá de los detectados en la aeronave.

1.5. Información sobre el personal

El piloto, de nacionalidad española y 50 años de edad, tenía licencia de TULM[3] desde el año 2013 y habilitación MAF (multieje de ala fija), válida y en vigor hasta el 30 de septiembre de 2017. Contaba con certificado médico clase 2 válido y en vigor hasta el 15 de octubre de 2016. Según la información proporcionada por el aeroclub donde solía volar, tendría unas 35 h de experiencia en ese campo, más las horas correspondientes a la obtención de su licencia (15-20 h aproximadamente) y las horas que realizara en otros campos de vuelo. Con esta información, y a falta de un registro donde se constatara su experiencia en vuelo, se han estimado un total de 70 h de vuelo totales. Su experiencia conocida en el campo de vuelos era con otro tipo de aeronave, SKY RANGER, equipada con tren triciclo, la cual contaba con un motor más potente que la del accidente (de 4 tiempos) y cuya hélice giraba a derechas.

1.6. Información sobre la aeronave

1.6.1. Información general

La aeronave ultraligera modelo RANS S6 COYOTE II con tren triciclo, de construcción por aficionado, de matrícula EC-YDQ y con número de serie (S/N) 58/91, fue fabricada en el año 1991. Según la información del registro de matrículas de AESA el peso máximo al despegue (MTOW[4]) de 400 Kg y un peso en vacío (EW[5]) de 197 Kg. El motor era un modelo Rotax 582, de dos tiempos, cuya hélice giraba a izquierdas.

No se pudo tener acceso a la documentación original de la aeronave. De las copias de documentos de los que se disponen estaban el Certificado de Matrícula y Certificado del Seguro ambos válidos y en vigor. La copia del Certificado de Aeronavegabilidad Restringido en categoría de Privado-Normal tenía validez hasta el 12/02/2014, aunque probablemente se hubiera renovado puesto que de otra forma el Certificado del Seguro no estaría al día y cambio de titularidad en el Certificado de Matrícula, en junio de 2016, tampoco se habría producido. Según información del campo de vuelos la aeronave del accidente llevaba un mes en el campo de vuelos. La aeronave había estado basada, anteriormente y según su documentación, en el

[3] TULM Título de Ultraligero Motorizado- Piloto de Ultraligero (según acrónimo de licencia).

[4] MTOW Maximum Take Off Weight.

[5] EW Empty Weight.

aeródromo de Casarrubios (LEMT) y en el campo de vuelos de Brunete (Madrid). Según el horómetro la aeronave contaba con 778:4 h. La aeronave estaba equipada con un paracaídas balístico (Véase apartado 1.18.4 Información sobre el paracaídas balístico).

1.6.2. Información de mantenimiento

No se tuvo acceso a la información sobre la aeronave y su mantenimiento. No se pudo conocer con certeza si alguien había actuado sobre el motor, aunque parecía que el propio piloto estaba ajustando el funcionamiento de éste el mismo día del accidente. De acuerdo con información de testigos (Véase apartado *1.18.2. Testimonio del testigo 2*) el piloto habría comentado que "*ya estaba el carburador casi como a él le gustaba*".

1.6.3. Información del sistema de combustible.

Los depósitos de combustible están instalados en la raíz de cada plano. Ambos depósitos surten a un depósito auxiliar (nodriza) metálico de unos dos litros de capacidad que va situado en vertical detrás de los asientos en cabina. Existe una llave de paso de cada depósito situado en el encastre del ala al depósito nodriza.

1.6.4. Información del Manual de Usuario de Vuelo y Mantenimiento

Según la información proporcionada en el Manual de Usuario en su apartado de Operaciones con el RAN S-6ES Coyote II, se establece que "el Coyote II se comportará como un avión convencional con la excepción de una pérdida más rápida de velocidad cuando se reduce la potencia". El Manual advierte que, en caso de entrada en pérdida, puede necesitarse timón para mantener las alas niveladas debido al par motor. Cabe destacar que en esta aeronave la hélice gira a izquierdas[6] por lo que el timón de dirección aplicado debería ser el izquierdo. En el Manual del Usuario ya se trata este tema expresamente para el despegue, en el cual se dice que para los despegues debe comenzarse aplicando un poco de timón a la izquierda para contrarrestar el par motor.

De igual forma se incluye lo siguiente: "*Evite el vuelo prolongado con alta potencia y baja velocidad. Este modo de volar causa un flujo de aire violento y turbulento sobre la cola con "sacudidas de cola" asociadas. Esto puede sentirlo como una sacudida de palanca. Esto es un aviso de una entrada en pérdida inminente y de que debe disminuir el ángulo de ataque y aumentar la velocidad.*"

[6] En sentido contrario a las agujas del reloj visto desde la cabina del piloto.

En el Manual también se hace referencia a las razones para la pérdida de potencia, advirtiéndose de la posibilidad de este fenómeno si una bujía está sucia o desgastada, o el filtro de aire está obstruido. Al igual que en el Manual del fabricante del motor (ROTAX 582) también se incluye la siguiente ADVERTENCIA:

"*El motor de su Coyote II, por su diseño, está sujeto a una posible parada repentina! La parada de motor puede llevar a un aterrizaje forzoso. Dicho aterrizaje forzoso puede provocar serios daños físicos o la muerte*".

Nunca vuele un avión equipado con ese motor en lugares, velocidades, altitudes o circunstancias que no permitan realizar un aterrizaje seguro sin motor, en caso de un fallo de motor.

Este es un motor de aviación no certificado. No ha realizado ningún tipo de prueba de seguridad o durabilidad, y no es conforme con los estándares de aviación. Es para el uso en aviones de categoría ULM y de construcción amateur, cuya aplicación no comprometa la seguridad.

El usuario asume el riesgo inherente al uso y acepta, al utilizarlo, la posibilidad de una parada repentina."

1.7. Información meteorológica

La información meteorológica proporcionada por AEMET correspondía a la estación automática de San Javier. Según esta información las imágenes de satélite, radar y avisos de fenómenos adversos indican que la situación más probable era de viento moderado (16 Km/h (8,6 kt)) de dirección Este con rachas máximas de, aproximadamente, 22 Km/h (11,89 kt). El tiempo era despejado, con buena visibilidad en la superficie, temperatura de 24ºC y humedad relativa del 70%. No hubo precipitación significativa ni avisos de fenómenos adversos.

De la información de la página web del aeródromo se extrajo que el viento podía llegar a los 28 Km/h y soplaba del este.

1.8. Ayudas a la navegación

No se utilizaron ayudas para la navegación.

1.9. Comunicaciones

No se realizaron comunicaciones en el entorno del campo de vuelos.

1.10. Información de aeródromo

Según información oficial de AESA, en este campo de vuelos operan el centro y la escuela de ULMs "Aeroclub Mar Menor". De acuerdo con la información obtenida de internet el campo de vuelos Los Garranchos- San Javier está situado en el término municipal de San Javier (Murcia) junto a la autovía San Javier-Santomera, a 9 km de San Javier, en las coordenadas N 40º 14' 06'',W 04º 01' 53'' y su elevación es de 210 ft. Posee una pista asfaltada de orientación 06/24 con una longitud de 500 m y 15 metros de anchura. La pista utilizada para el despegue el día del accidente fue la 06. El circuito de aeródromo se realiza al norte (*Véase Apéndice 1*). Los vuelos por las mañanas durante la semana están prohibidos, excepto los fines de semana y periodos de vacaciones que son todo el día.

1.11. Registradores de vuelo

La aeronave no iba equipada con registradores de vuelo ni era preceptivo que los llevara.

1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto

La aeronave se encontró en posición vertical con el morro tocando el suelo y con la cola en el aire en actitud de caída en picado. Las coordenadas eran de 37º 50' 41,33" N y 0º 52' 54,95" W. Su orientación era de unos 280º (posición opuesta a la trayectoria que realizaba para aterrizar en la pista (*véase Fotografía 1 y Apéndice 1*). Los restos principales estaban concentrados. A unos centímetros de estos se encontraban restos de madera correspondientes a la hélice. El interior de la cabina estaba deformado y el cuadro de mandos quebrado.

Todas las superficies de mando estaban en buen estado. Se veían los cables y barras de mando y se comprobó que todos ellos tenían continuidad y se movían libremente. Los flaps no estaban desplegados y el alerón derecho estaba en su posición hacia arriba, aunque esta posición pudo haberse alcanzado como consecuencia del impacto o del intento del piloto por salir de la aeronave.

La tela que recubría los planos no tenía roturas El depósito de combustible del plano izquierdo estaba vacío y no había evidencias de que se hubiera derramado en el terreno. El depósito derecho sí tenía combustible. Las llaves de paso de ambos depósitos al nodriza estaban abiertas hacia el depósito nodriza común situado en la parte trasera de los asientos. Este depósito tenía combustible.

Al examinar el motor no se vio ningún elemento de conexión, tuercas o tuberías sueltas. Aparentemente le llegaba combustible desde el depósito nodriza, aunque no fue posible comprobar si había algún filtro obstruido o algún otro elemento en mal estado.

La aeronave contaba con un paracaídas balístico que no se había disparado. La manilla de activación había sido asegurada por el jefe de vuelos del aeródromo de Ontur con un alambre simulando la actuación del pasador. Posteriormente la actuación del personal de los GEDEX de Murcia sobre el paracaídas dio como resultado que la aeronave ardiera.

1.13. Información médica y patológica

El análisis realizado sobre la existencia de sustancias toxicológicas dio negativo.

1.14. Incendio

No se produjo incendio tras el accidente. Posteriormente, los GEDEX, ante la existencia de un paracaídas balístico, decidieron llevar a cabo una explosión controlada que dio como resultado el incendio de la aeronave.

1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

El piloto se encontraba fuera de la aeronave, en el lado derecho, sin el arnés de seguridad, el cuál no estaba roto. Según los testigos que acudieron al lugar del accidente probablemente él mismo se soltó el arnés para salir de la aeronave. Los equipos del 112 acudieron al lugar del accidente intentando la reanimación del piloto sin éxito.

1.16. Ensayos e investigaciones

N/A.

1.17. Información sobre organización y gestión

N/A.

1.18. Información adicional

1.18.1. Testimonio del jefe de vuelos del Aeroclub Mar Menor en el campo de vuelo de "Los Garranchos"

El jefe de vuelos del campo de vuelos de "Los Garranchos" acudió al lugar del accidente y estuvo presente durante la inspección de campo. Conocía al piloto desde el año 2003 cuando acudió al aeródromo para obtener la licencia de piloto de ultraligero. Según su testimonio, el piloto tendría unas 55 horas de vuelo registradas hasta mediados de 2015, aunque probablemente hubiera realizado más pues creía que había realizado algunas horas en el aeródromo de Los Martínez del Puerto. El jefe de vuelos informó que el piloto compró el ULM a mediados de mayo y que le pidió permiso para guardarlo en un hangar del campo de vuelos. En su opinión, la aeronave estaba en buen estado pero este tipo de aeronaves cuentan con un motor de dos tiempos y en su opinión creía que sufrían muchos accidentes, ya que por su configuración cuando surgen problemas en vuelo se necesita de un piloto con cierta experiencia para solventarlo. Hacía unos meses que el piloto le había comentado que tenía pensado comprar ese tipo de ULM y él le recomendó que no lo hiciera porque consideraba que era un tipo de aeronave problemática. No obstante, el piloto había decidido comprarla por lo que entonces le recomendó que hiciera una inversión en cambiar el motor y que adquiriera uno de 4 tiempos, de mayor potencia.

El jefe de vuelos informó de que no existía ningún mecánico en el campo de vuelos para realizar el mantenimiento de las aeronaves y que cada propietario realizaba el mantenimiento y reparaciones de sus aeronaves. En concreto, el piloto realizaba su propio mantenimiento y al parecer un familiar suyo, mecánico de motocicletas, pudo haberle hecho alguna reparación o puesta a punto del motor.

El jefe de vuelos también informó que el día del accidente probablemente era la primera vez que el piloto volara con la aeronave del accidente porque llevaba varios días poniéndola a punto y haciendo pruebas por la pista, sin volar, para comprobar el funcionamiento del motor

1.18.2. Testimonio del testigo 1

Este testigo informó que se encontraba conduciendo por la autovía hacia San Javier (*Véase Apéndice 1*). Unos 800 m antes vio cómo despegaba la aeronave, pasó por encima de la autovía y giró a la derecha. Este testigo, con conocimientos aeronáuticos, alegó que "le llamó la atención porque la aeronave hacía movimientos raros, giraba con el timón de dirección y la aeronave iba inclinada hacia abajo con el alerón. Posteriormente cabeceó hacia abajo e hizo como una especie de tornillo". El terreno ya le ocultó la pista pero él pensó que "con una maniobra así (como en barrena) la aeronave se había estrellado". Se dirigió inmediatamente al lugar del accidente y

observó cómo la aeronave estaba orientada hacia el lado opuesto de la pista donde se suponía que se dirigía. Allí intentó atender al piloto el cual se encontraba fuera de la aeronave, en estado de semiinconsciencia, sin el arnés de seguridad por lo que suponía que se había liberado él mismo. Como curiosidad le llamó la atención que el piloto tenía las manos "sucias" como con grasa u hollín. Según su testimonio, el jefe del aeródromo que también acudió al lugar del accidente habría comentado que el piloto le había dicho: "ya está el carburador casi como a mí me gusta".

1.18.3. Testimonio del testigo 2

Este testigo iba con un camión por el camino de acceso hacia los invernaderos. Realmente no vio la aeronave caer. En el lugar del accidente estaba un testigo que tenía un tractor, que estaba llamando por teléfono y el testigo 1 se encontraba atendiendo al piloto. Observó que la batería de la aeronave estaba a 1 metro de ésta y había un manguito que parecía un respiradero del depósito soltando combustible, el cual fue taponado por el testigo 1. El piloto no llevaba el cinturón aunque estaba seminconsciente y por la posición que tenía con respecto a la aeronave pensaba que se lo habría podido quitar él mismo. Le llamó la atención que el piloto tenía las manos manchadas con grasa.

1.18.4. Información sobre el paracaídas balístico

La aeronave del accidente estaba equipada con un paracaídas balístico. No se ha podido determinar el modelo que llevaba a bordo puesto que tras la actuación de los GEDEX sobre el sistema la aeronave ardió y su instalación no aparecía en la documentación de la aeronave a la que se tuvo acceso. Tras el accidente, la manilla de accionamiento del sistema había sido bloqueada con un alambre por el jefe del campo de vuelos al no encontrarse el pasador de bloqueo que probablemente estaría entre los restos de la aeronave.

El sistema al completo comprende, en general, varios elementos principales:

- Manilla de activación
- Cable de activación/ "housing"
- Detonador
- Cohete/motor
- Paracaídas y su contenedor

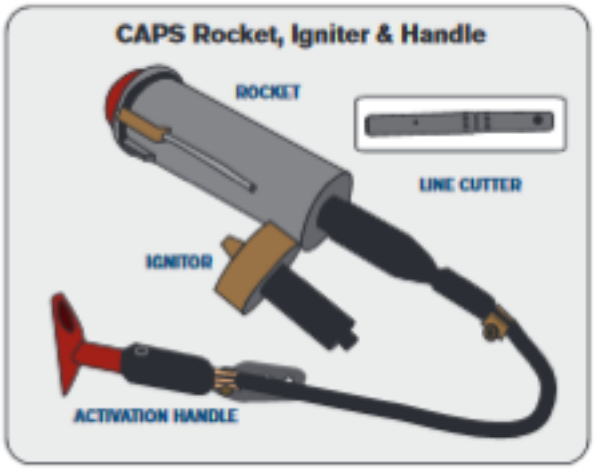


Figura 3. Elementos de activación del sistema del paracaídas balístico

El objetivo de este sistema es que en caso de emergencia (fallo de motor, incapacitación del piloto, colisión en el aire, fallo estructural, pérdida de control, etc.), la detonación del cohete permite el despliegue del paracaídas. De esta forma se consigue bajar la aeronave lentamente hasta el terreno a un régimen de descenso que garantice la supervivencia de sus ocupantes. Antes del vuelo, el piloto debe retirar el pasador de bloqueo de la manilla de activación (situada en un lugar accesible en la cabina) y en caso de necesitar usar el sistema durante el vuelo, el piloto tirará de esta manilla logrando detonar el cohete que desplegará el paracaídas.

Los modelos más recientes también incluyen el despliegue electrónico mediante alimentación por la batería de la aeronave, por lo que la desconexión de la batería en estos casos es crucial.

El uso de este sistema se ha extendido ampliamente en los últimos años entre los usuarios de ULMs y aeronaves de construcción por aficionado, si bien es cierto que no existe ninguna legislación al respecto en cuanto a su instalación y mantenimiento. De un tiempo a esta parte esta Comisión ha ido encontrándose con varios casos de aeronaves accidentadas que iban equipadas con este sistema, hecho que nadie conocía excepto el propietario y en el mejor de los casos los conocidos en el campo de vuelos donde éste operaba.

Aunque en este accidente en concreto no se hizo uso de este sistema, sí que surgió un problema de seguridad "a posteriori", que en este caso particular hizo que el equipo de los GEDEX de Murcia actuará sobre el sistema realizando una explosión controlada, dando como resultado el incendio de la aeronave.

De este hecho puntual, así como de varios casos más investigados por la Comisión, surge la preocupación, en primer lugar, sobre el desconocimiento generalizado de la existencia de este sistema en las aeronaves accidentadas y en segundo lugar, de cómo actuar en caso de encontrarse con una de ellas.

En caso de accidente o incidente de una aeronave de estas características existen varios equipos y personas que acuden al lugar de los hechos y que se exponen a un riesgo potencial de detonación involuntaria del paracaídas balístico. Estos son los servicios de rescate, atención médica, bomberos, investigadores de accidentes e incluso testigos o personal del campo de vuelos/aeródromo. En el mejor de los casos, personal del entorno del campo de vuelos tiene la certeza de que la aeronave está equipada con un paracaídas balístico e interviene bloqueando la manilla de activación con su correspondiente pasador de seguridad o en su defecto algo complementario que lo sustituya. No obstante ante una aeronave accidentada, cualquier movimiento o modificación de la estructura, ya sea para socorrer a las víctimas o para acceder a ellas puede activar involuntariamente el cable en su recorrido hasta el detonador sin necesidad de actuar sobre la manilla directamente. En caso de fuego la activación del detonador también podría realizarse de forma involuntaria, con el peligro que ello causaría al personal que estuviera en las cercanías a la aeronave.

En resumen se identifican dos problemas fundamentales:

- Cómo identificar las aeronaves que llevan este sistema instalado y,
- Cómo actuar en ese caso.

EASA contempla en el apartado 4005 de la reglamentación SERA[7] en su punto SERA.4005 "Contenido del plan de vuelo" lo siguiente:

a) El plan de vuelo contendrá información respecto a los conceptos siguientes que la autoridad competente considere pertinentes:

1) identificación de aeronave;

2) reglas de vuelo y tipo de vuelo;

3) número y tipos de aeronaves y categoría de estela turbulenta;

4) equipo;

5) aeródromo o lugar de operaciones de salida;

6) hora prevista de fuera calzos;

7) velocidades de crucero;

[7] SERA- Standardised European Rules of the Air.

8) niveles de crucero;

9) ruta que ha de seguirse;

10) aeródromo o lugar de operaciones de destino y duración total prevista;

11) aeródromos o lugar de operaciones de alternativa;

12) autonomía;

13) número total de personas a bordo;

14) equipo de emergencia y de supervivencia;

15) otros datos.

El Doc 9756 de OACI *Manual de investigación de accidentes e incidentes de aviación* en el que se incluye en su Parte I-Organización y planificación, establece en su apartado 5.4.5 lo siguiente *"Peligros que representan los restos de la aeronave": Equipo de seguridad reciente Se está introduciendo en aeronaves civiles otro tipo de equipo de seguridad, por ejemplo, en una amplia gama de aeronaves se están instalando sistemas de paracaídas de emergencia impulsados por cohetes y sistemas de retención de bolsas de aire. A menudo estos sistemas no están claramente indicados o pueden no estarlo en absoluto. El cohete armado pero no disparado de un sistema de paracaídas de recuperación impulsado por cohetes puede plantear un peligro potencial para los investigadores y personal de salvamento.*

En la misma línea en la Parte III-Investigación, apartado 13.16.4. "*Un sistema de paracaídas de emergencia activado por cohetes, armado y no desplegado, presenta un riesgo de seguridad potencialmente grave para el personal presente en el lugar del accidente. También pueden identificarse y marcarse en forma irregular o incoherente los peligros planteados por el cohete y el equipo conexo sobre las superficies externas de la aeronave. Toda falla en identificar correctamente el peligro planteado por el cohete en un lugar de accidente podría acarrear graves lesiones o incluso muerte*".

OACI en su Circular 315 sobre "Riesgos en los lugares de accidentes de aviación" ya informaba de lo siguiente: "3.3.5. *Equipo de seguridad reciente. Actualmente, se están introduciendo en las aeronaves civiles otros tipos de equipo de seguridad, por ejemplo, sistemas de paracaídas de emergencia impulsados por cohetes y sistemas de protección por bolsas de aire que se están instalando en una amplia gama de aeronaves. A menudo, estos sistemas no están claramente identificados o pueden no tener ninguna identificación. El cohete activado y no disparado de un sistema de paracaídas impulsado por cohetes puede constituir un posible peligro para los investigadores y personal de salvamento.*"

3.3.6 Pirotecnia y explosivos. La mayoría de las aeronaves comerciales, así como muchas privadas, llevan a bordo cargas explosivas de diseño para activar toboganes de evacuación, paracaídas, extinguidores de incendios, cortadores de cable, equipo de flotación, transmisores de localizadores de emergencia, etc. Si bien la activación de estas cargas puede plantear sólo un pequeño riesgo directo para el personal, la activación inesperada de los sistemas que operan puede presentar un riesgo más importante. Varios tipos de aeronave transportan artículos de pirotecnia que, por consiguiente, pueden descubrirse entre los restos de la aeronave. A veces sufren daños por impacto, y, como resultado, plantean un creciente riesgo de activación. […]. En las primeras etapas de la investigación del accidente, quizás en la etapa de notificación, el personal de coordinación debería procurar información sobre artículos de pirotecnia o explosivos que se sabe o se piensa que estarían a bordo de la aeronave siniestrada y transmitir la información al investigador encargado. Estos peligros también apoyan la necesidad de contar con recursos policiales adecuados para restringir el acceso del público y los medios de comunicación al lugar del accidente, para su propia protección.

No hay más instrucciones al respecto ni cómo identificar este tipo de dispositivos excepto en el apartado 13.16 "Sistema de paracaídas de emergencia activado por cohetes" del Doc 9756 de OACI Manual de investigación de accidentes e incidentes de aviación (parte III-Investigación), en el que se presentan algunos ejemplos de aeronaves equipadas.

Durante el proceso de investigación y adquisición de información sobre los fabricantes de estos sistemas de paracaídas balísticos para la realización de este informe, se encontró que ya había fabricantes de estos dispositivos (BRS[8]), incluso fabricantes de aeronaves (Cirrus[9]) que habían emitido guías de descripción y de información dirigidas al usuario y personal de emergencias, además de vídeos[10] de gran interés sobre los riesgos inherentes en el lugar del accidente de una aeronave. Un ejemplo de guía rápida se puede ver en el Apéndice 2.

[8] http://www.brs-service.de/BRSFirstResponder.pdf
http://www.brs-vertrieb.de/wp-content/uploads/pdf/owners_manual.pdf

[9] http://firstresponder.cirrusaircraft.com/Safety_Guide.pdf
http://firstresponder.cirrusaircraft.com/2013-11-04Cirrus1stResponderInformationManual.pdf

[10] https://www.youtube.com/watch?v=KL2m4hHTflE

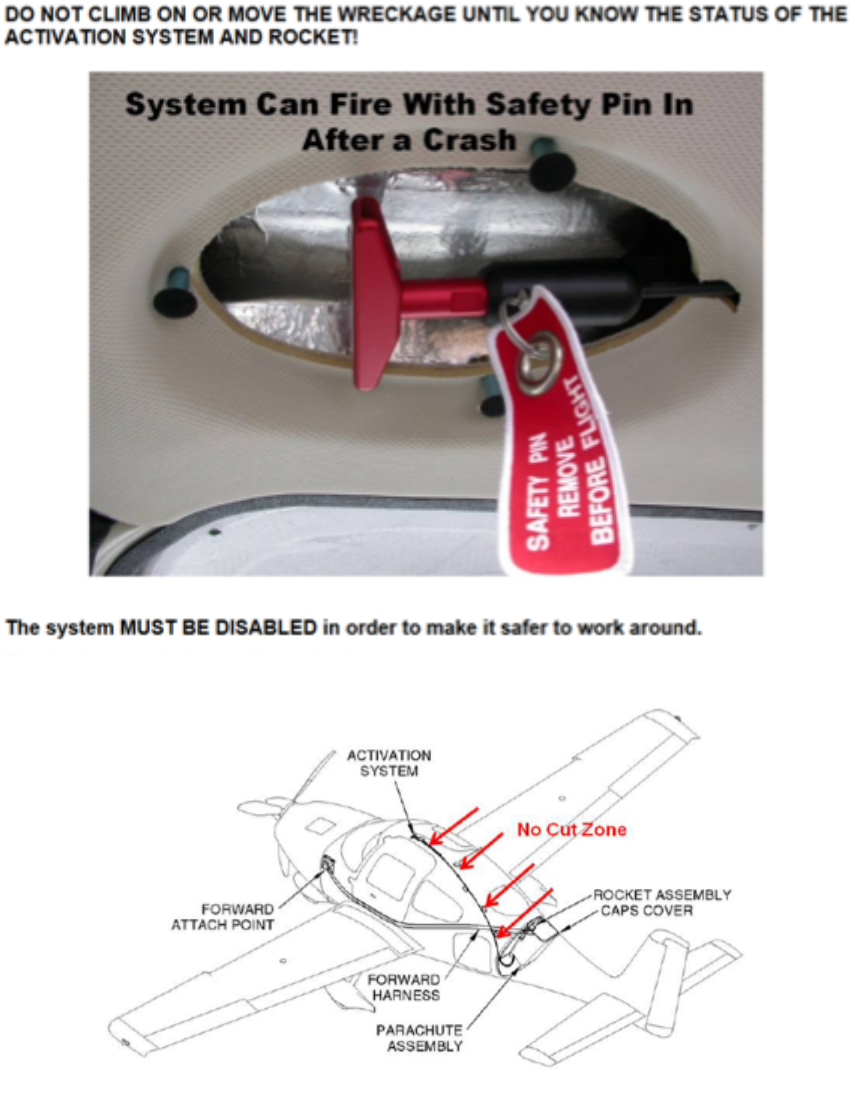


Figura 4. Ejemplos de advertencia de Cirrus sobre la posibilidad de actuación inadvertida sobre el sistema del paracaídas tanto en la manilla como el recorrido del cable de actuación sobre el detonador

En el caso de las aeronaves de construcción por aficionado y ULMs (aeronaves contempladas en el Anexo II del Reglamento (CE) Nº 216/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo), la instalación de estos dispositivos no se encuentra registrada y una vez obtenido el Certificado de Aeronavegabilidad o Aeronavegabilidad Restringida, no existe regulación que conlleve una obligación de notificación a la autoridad nacional.

En 2014, con motivo de una investigación de un accidente de ULM, la autoridad Finlandesa[11] ya mostró su preocupación con respecto a este mismo tema y tomó medidas a nivel nacional, redirigiendo en su caso a EASA el tema de las aeronaves que excedían a sus competencias (resto de aeronaves no contempladas en el Anexo II del Reglamento (CE) Nº 216/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo). EASA contestó que los sistemas de paracaídas balísticos para las aeronaves certificadas estaban reguladas en las "Especificaciones de Certificación y los Medios de Cumplimiento Aceptables para aeronaves ligeras[12] CS-LSA, las cuales se basaban en la normativa ASTM F2316-12 (Véase Apéndice 3) que estaban basadas en la regulación ASTM F2316-12, la cual no es de acceso gratuito.

- AST M F2316-12 incluye las especificaciones para la existencia y localización de estos sistemas (párrafo 11.2).
- ASTM F2316-12 no incluye ninguna especificación sobre:
  - Recorrido de los componentes del sistema a lo largo de la célula ni
  - Indicadores de calor que cambien de color en el caso de que el cohete detonador alcance una temperatura peligrosa que cause su detonación.

En cuanto a la formación del personal de emergencias y extinción de incendios, había sido incorporado al GM1 ADR.OPS.B.010(a)(3)[13] sobre los AMC y GM de los "Requisitos para aeródromos de la Autoridad, Organización y Operaciones".

Esta información sólo estaba contemplada para el personal del aeródromo/ aeropuerto y no tenía en cuenta el resto de colectivos de emergencias que pudieran atender un accidente o incidente de una aeronave fuera del entorno aeroportuario.

Australia[14] por su parte también había analizado este mismo tema emitiendo recomendación a EASA y OACI para que se homogeneizaran criterios de señalización de estos sistemas. Se presenta de igual forma en este informe la necesidad de identificar y homogeneizar internacionalmente las marcas de advertencia[15] de la existencia de estos sistemas en la propia aeronave, las marcas de su localización exacta a lo largo de la célula de sus componentes así como de indicadores de calor

[11] http://www.onnettomuustutkinta.fi/material/attachments/otkes/tutkintaselostukset/en/ilmailuonnettomuuksientutkinta/2014/ISQu5blvz/L2014-01_Nummela_eng.pdf

[12] "Certification Specifications and Acceptable Means of Compliance for Light Sport Aeroplanes".

[13] "Acceptable Means of Compliance (AMC) and Guidance Material (GM) to Authority, Organisation and Operations Requirements for Aerodromes"

[14] https://www.atsb.gov.au/publications/recommendations/2004/r20040095/

[15] En línea por ejemplo con las guías estándar americanas "American National Standards Institutes guidelines (ANSI Z535.4)" Véase http://www.safetysign.com/help/h39/safety-labels

que alerten de una posible detonación por temperatura en caso de incendio. Algunos fabricantes como Cirrus ya cuentan con su propio sistema y otros Estados también ha tomado medidas con las aeronaves reguladas a nivel nacional, pero no existe una regulación generalizada para todas las aeronaves a excepción del ASTM F2316-12.

En general varias autoridades de algunos estados (Canadá[16], EEUU[17], Australia[18], Irlanda[19], Finlandia[20], Suiza[21]…) ya habían advertido sobre los peligros de la activación involuntaria del sistema y en algunos casos se había hecho un estudio más exhaustivo de estos sistemas. Este es el caso del informe de Suiza, informe de seguridad que incluía la descripción del sistema, los fabricantes existentes y un estudio sobre los diferentes comportamientos del cohete ante el incremento de la temperatura (FCO[22] test y SCO[23] Test), sensibilidad a la descarga electrostática y la sensibilidad a la fricción e impacto. También se emitían varias recomendaciones identificadas durante el estudio como la de la inclusión de indicadores de calor.

3.3 Temperature monitoring BPS aircraft

3.3.1 Safety deficit

BPS rockets exposed to slowly rising temperatures (SCO) may explode, as section 2.2.3 shows.

The same applies if an aircraft is exposed to heat close to a fire.

3.3.2 Safety recommendation no. 446

3.3.2.1 BPS rocket

BPS rockets must be fitted with heat indicators as close to the rocket motor as possible (e.g. Telatemp). These heat indicators change colour if they exceed a given temperature.

Checking the heat indicators must be included in aircraft ground checklists, for example.

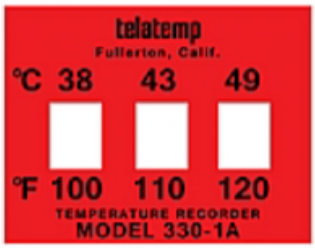


Figura 5. Recomendaciones sobre indicadores de calor

[16] https://www.tc.gc.ca/eng/civilaviation/opssvs/nationalops-audinspmon-program-safetycirculars-2006028-871.htm

[17] https://www.faa.gov/aircraft/gen_av/first_responders/
https://ntsb.gov/safety/safety-recs/_layouts/ntsb.recsearch/Recommendation.aspx?Rec=A-04-036

[18] https://natsar.amsa.gov.au/documents/Hazardaataccidentsites.pdf

[19] http://www.aaiu.ie/node/866

[20] http://www.onnettomuustutkinta.fi/material/attachments/otkes/tutkintaselostukset/en/ilmailuonnettomuuksientutkinta/2014/ISQu5blvz/L2014-01_Nummela_eng.pdf

[21] https://www.ctif.org/sites/default/files/news/files/bps-system_bericht_engl.pdf

[22] Fast Cook Off- simulación de un fuego de rápido desarrollo

[23] Slow Cook Off- simulación de fuego en la cercanía.

1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces

N/A.

2. ANÁLISIS

2.1. Análisis del accidente

El día 15 de julio de 2016 sobre las 20:28 h el piloto se encontraba sólo en el campo de vuelos. Había adquirido la aeronave a principios de año, y según información obtenida de su entorno más cercano, estaba "poniendo a punto" el motor. El jefe de vuelos del aeródromo de Ontur le había dicho que el sonido del motor no le gustaba mucho y le había recomendado que lo revisara un mecánico. El jefe de vuelos del campo de vuelos "Los Garranchos" le manifestó que esos motores no le gustaban mucho y le recomendó que lo cambiara por uno de mayor potencia. No se ha podido constatar si un mecánico inspeccionó el motor pero al parecer el piloto habría comentado que uno de los flotadores del carburador estaba algo deteriorado con una fisura y posteriormente que ya estaba el carburador "casi como a él le gustaba". Según los testigos que acudieron al lugar del accidente, el piloto tenía las manos manchadas de grasa u hollín. Parece entonces probable que el día del accidente el piloto hubiera estado ajustando el motor y finalmente hubiera decidido probarlo en vuelo. Ese día era el primer vuelo del piloto con esa aeronave.

En el lugar del accidente se encontró que el depósito de combustible izquierdo estaba vacío y no había evidencias de derrame en el terreno. El depósito derecho sí tenía combustible. El sistema de combustible de esta aeronave está dispuesto de tal manera que ambos depósitos surten a un depósito auxiliar o nodriza del cual se alimenta el motor. Las llaves de paso de ambos depósitos al auxiliar estaban en posición de abiertas, por lo que se ha descartado una posible falta de combustible hacia el motor.

Al examinar el motor no se vio ningún elemento de conexión suelto aunque no se pudo comprobar si había algún filtro obstruido o algún otro elemento en mal estado.

Uno de los testigos, con conocimientos aeronáuticos, informó que se encontraba conduciendo por la autovía hacia San Javier y vio cómo la aeronave despegaba. Ésta pasó por encima de la autovía y giró a la derecha. Le llamó la atención que la aeronave hacía movimientos raros, giraba con el timón de dirección e iba inclinada hacia abajo con el alerón. Posteriormente cabeceó hacia abajo e hizo como una especie de tornillo. En algún momento parece que alguien hizo referencia a una parada de motor, aunque este hecho no se pudo constatar con ninguno de los testigos entrevistados.

Se ha podido comprobar que el piloto estaba habituado a volar otra aeronave con un motor más potente y con el giro de la hélice a derechas. La aeronave del accidente tenía un motor de dos tiempos ROTAX 582 y el giro de la hélice era a izquierdas, esto es, para corregir el par motor generado por la hélice el piloto debía actuar sobre

pedal izquierdo, justo al contrario de a lo que estaba acostumbrado. El hecho de que un testigo con conocimientos aeronáuticos comentara que la aeronave hacia movimientos raros con el timón hace considerar que el piloto no estaba controlando del todo el movimiento de la aeronave, máxime teniendo en cuenta que era la primera vez que volaba con ella. El viento que existía en la zona era de intensidad moderada (16 Km/h) con rachas máximas de hasta 22 Km/h, por lo que este hecho también pudo influir en la desestabilización de la aeronave sobre todo durante las fases de circuito de viento cruzado, viento en cola y base, momento en el que al parecer la aeronave entró en pérdida y se precipitó contra el terreno. No se pudo concretar si hubo una parada real de motor aunque no se ha descartado que el funcionamiento de éste hubiera sido irregular en algún momento, incrementando la sorpresa y la carga de trabajo del piloto durante la fase más crítica del circuito.

2.2. Análisis de la existencia del paracaídas balístico.

La aeronave del accidente estaba equipada con un paracaídas balístico. La activación de este sistema, en caso de emergencia (fallo de motor, incapacitación del piloto, colisión en el aire, fallo estructural, pérdida de control, etc.), permite que mediante la detonación de un cohete se produzca el despliegue de un paracaídas. De esta forma la aeronave puede bajar lentamente hasta el terreno a un régimen de descenso que garantice la supervivencia de sus ocupantes. En el caso del accidente, la manilla de accionamiento del sistema había sido bloqueada con un alambre por el jefe de vuelos del aeródromo de Ontur al no encontrarse el pasador de bloqueo. Éste, por procedimiento, se saca de su alojamiento antes del vuelo para permitir su uso inmediato, tirando de la manilla si es necesario durante el vuelo. Lo más probable es que el pasador se encontrara entre los restos de la cabina aunque no fue recuperado.

Es manifiesto el hecho de que se ha producido un aumento del uso de estos dispositivos en las aeronaves ultraligeras y de construcción por aficionado con una ausencia de legislación al respecto en cuanto a su instalación, mantenimiento y notificación a las autoridades (AESA o EASA). Esta Comisión ha ido encontrándose desde hace un tiempo con varios casos de aeronaves accidentadas que iban equipadas con este sistema, hecho que nadie conocía excepto el propietario y en el mejor de los casos los conocidos en el campo de vuelos donde éste operaba. Si el paracaídas no se desplegó durante el accidente, un fuselaje deformado o la modificación de éste podría hacer tensionar el cable de activación produciendo la detonación involuntaria del cohete. Esto mismo sucedería ante un caso de aeronave incendiada tras el impacto si se alcanzaran las condiciones de temperatura de detonación. Por este motivo hace tiempo que comenzó a generarse la preocupación de una posible activación inadvertida e involuntaria del sistema que pudiera afectar, en caso de accidente, a cualquier persona que se acercara a los restos ya fuera para auxiliar a las víctimas, proceder a la excarcelación de éstas o realizar la investigación de campo del accidente.

Indagando más allá se ha podido comprobar que hay más Estados que ya han manifestado esta misma preocupación y se han efectuado estudios al respecto. Hasta el momento la información más detallada sobre la advertencia y uso de estos sistemas se ha encontrado en uno de los mayores fabricantes de estos dispositivos (BRS) y una de las aeronaves que más hace uso de ellos (Cirrus). Sin embargo, en el caso de las aeronaves de construcción por aficionado y ULMs, la instalación de estos dispositivos antes o después de la obtención del Certificado de Aeronavegabilidad o Aeronavegabilidad Restringida no conlleva una obligación de notificación a la autoridad. Esto es, no existe un registro oficial de aeronaves en el que se pueda consultar la posibilidad de que cuenten con este sistema, aunque sí hay un listado de registro de matrículas de aeronaves de AESA con parámetros básicos en cuanto a su fabricación, peso al despegue, información de motor, etc. Se considera pues que incorporar el parámetro de la instalación de paracaídas balístico a esta base de datos podría resultar adecuado para consulta de todos los colectivos afectados en caso de accidente o incidente de una aeronave. No obstante, hay que conseguir que los usuarios lo notifiquen y que en la documentación de la aeronave conste que este dispositivo ha sido instalado. Así mismo se podría conocer la existencia de este sistema mediante la información contemplada en el plan de vuelo, si es que éste ha sido presentado. El punto 14 del apartado 4005 del SERA, relativo al equipo de emergencia y supervivencia, podría contemplar la equipación de una aeronave con los sistemas de paracaídas balísticos y proporcionar información a los colectivos implicados en caso de accidente o incidente de la aeronave. En el resto de casos, como aeronaves sin plan de vuelo o de aeronaves fuera de las competencias de EASA, excluidas de la aplicación del Anexo II del Reglamento (CE) Nº 216/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, esta información seguiría siendo inexistente. A este respecto se hacen cinco recomendaciones de seguridad que más adelante se exponen.

En la misma línea, parece obvio que se establezcan campañas de información, de concienciación y formación sobre la existencia de los paracaídas balísticos, su detección, localización y desactivación en caso de accidente o incidente. Estas campañas irían dirigidas a los colectivos que pueden verse involucrados en un accidente aéreo y exponerse a este peligro como servicios de rescate, atención médica, bomberos, investigadores de accidentes e incluso testigos o personal del campo de vuelos/aeródromo, y no sólo al personal específico de los aeródromos como refería EASA en su contestación a la recomendación emitida por la Comisión Finlandesa (SIA[24]). Se considera necesario por tanto hacer dos recomendaciones de seguridad a este respecto.

[24] SIA-Safety Investigation Authority (Finland).

Por otro lado, surge la necesidad de que los colectivos mencionados anteriormente no sólo sean conocedores de la existencia de estos dispositivos sino que cuenten con información visual para localizarlos. A este respecto, y coincidiendo con la información ya analizada y extraída de otros Estados, se debería contar con una identificación única de localización de los elementos del sistema así como advertencias visibles de que la aeronave va equipada con este sistema. La existencia de indicadores de temperatura máxima alcanzada en el detonador también sería de vital importancia para advertir al personal de extinción de incendios o cualquier otro colectivo que se encuentre en las inmediaciones. A este respecto se hacen tres recomendaciones de seguridad que más adelante se exponen.

3. CONCLUSIONES

3.1. Constataciones

Una vez analizada toda la información disponible se han establecido las siguientes constataciones:

3.1.1. Constataciones sobre el accidente

- La documentación disponible de la aeronave era válida y estaba en vigor
- El piloto tenía su licencia y certificado médico válido y en vigor.
- El piloto tenía una experiencia de unas 70 h totales.
- Su experiencia conocida en el campo de vuelos era con una aeronave con un motor más potente (de 4 tiempos) y cuya hélice giraba a derechas (corrección del par motor con pedal derecho sobre el timón de dirección).
- La aeronave del accidente tenía un motor de 2 tiempos y la hélice giraba a izquierdas.
- El piloto había adquirido la aeronave a principios de año y la había trasladado hacía un mes al campo de vuelos.
- El piloto había pedido opinión a dos jefes de vuelos. Uno le había recomendado cambiarlo por uno de mayor potencia y otro que no le gustaba mucho el ruido del motor y que lo revisara un mecánico.
- El piloto habría comentado a su entorno más cercano que ya tenía el motor “casi como a él le gustaba”.
- Tras el accidente los testigos que acudieron al auxilio del piloto informaron que tenía las manos manchadas de grasa y hollín.
- El día del accidente era el primer día que el piloto volaba esa aeronave.
- Ese día había viento de dirección este e intensidad moderada con rachas máximas de 22 Km/h (28 Km/h según información de la página web del aeródromo).

- Según uno de los testigos la aeronave iba haciendo movimientos anormales girando con el timón de dirección e inclinada hacia abajo con el alerón (el circuito era a izquierdas), hasta que cabeceó hacia abajo haciendo una especie de tornillo.

- La aeronave tenía combustible.

- No se encontraron evidencias de fallo técnico o mecánico de la aeronave aunque no se descarta una posible falta de potencia en el motor.

3.1.2. Constataciones sobre el uso del paracaídas balístico

- La aeronave llevaba instalado un paracaídas balístico.

- Este paracaídas no se había desplegado como consecuencia del impacto.

- No había marcas de identificación de este sistema en la aeronave.

- El jefe de vuelos del aeródromo de Ontur, conocedor del equipamiento de esta aeronave, bloqueó la manilla de accionamiento del sistema mediante un alambre.

- El bloqueo de la manilla no bloquea el sistema completo.

- Existe el riesgo de que el sistema se active de forma inadvertida e involuntaria tanto al desplazar los restos con motivo de asistencia a víctimas como a consecuencia de la temperatura alcanzada en caso de incendio.

- En general los colectivos sanitarios de rescate, asistencia y extinción de incendios son desconocedores de la posibilidad de que este sistema se encuentre instalado en las aeronaves.

- Existen estudios y análisis por otros Estados y autoridades de investigación sobre la necesidad de divulgación y formación de estos colectivos en estos aspectos.

- Existen algunos fabricantes de estos dispositivos y de aeronaves de aviación general equipadas con ellos que han realizado labores de información y divulgación en este sentido.

- No obstante en el caso de ULMs y construcción por aficionado no existen iniciativas de ese tipo.

- No existe ninguna reglamentación que permita conocer si las estas aeronaves llevan instalado este tipo de sistemas.

- No existe ninguna reglamentación que permita advertir de su presencia o de localizar la situación de sus componentes para evitar activar involuntariamente el sistema a excepción del ASTM 2316-12.

3.2. Causas

El accidente ocurrió por la pérdida de control de la aeronave tras la realización del tramo de viento en cola del circuito del campo de vuelos. No se ha podido descartar una falta de potencia del motor que hubiera sorprendido al piloto, con poca experiencia en esa aeronave, en el momento más crítico del circuito.

Se consideran factores contribuyentes:

- las condiciones de viento de ese día en el campo con intensidades moderadas y rachas fuertes que pudieron afectar al comportamiento de la aeronave en el momento más crítico del circuito en caso de fallo de motor,

- la falta de experiencia del piloto con ese tipo de aeronave, de menor potencia y con giro de hélice contraria a la que estaba habituado y

- el hecho de que el piloto estuviera poniendo a punto el motor antes de realizar el primer vuelo con esa aeronave por su posible contribución al fallo de motor.

4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

En relación con el uso de los paracaídas balísticos, se ha detectado que no hay documentación de consulta para conocer qué aeronaves (EASA y no EASA) llevan instalados este tipo de dispositivos. Los colectivos de emergencias, extinción de incendios o usuarios de aviación general deben poder conocer si una aeronave accidentada a la que van a acceder presenta un peligro para su vida y en ese caso, cómo actuar al respecto y qué precauciones tomar. Se ha considerado que incorporar el parámetro de la instalación de paracaídas balístico a la base de datos del registro de matrículas podría resultar adecuado para facilitar la consulta de todos los colectivos afectados en caso de accidente. No obstante habría que conseguir que los usuarios lo notifiquen y que en la documentación de la aeronave conste que este dispositivo ha sido instalado. Así mismo se podría conocer la existencia de este sistema mediante la información contemplada en el plan de vuelo si es que éste ha sido presentado. Por todo lo anteriormente expuesto se ha considerado emitir las siguientes recomendaciones de seguridad al respecto:

REC 34/17. Se recomienda a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) que establezca las medidas necesarias para que las aeronaves que operen en territorio español y que lleven instalado o vayan a instalar un paracaídas balístico lo notifiquen a la autoridad.

REC 35/17. Se recomienda a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) que tome la iniciativa normativa para que se regule la instalación de paracaídas balísticos en los siguientes casos:

- en aquellas aeronaves bajo normativa nacional (ULMs y construcción por aficionados) que cuenten con Certificado de Tipo (TC), a través de este certificado (si el paracaídas balístico estaba incluido en la configuración original) o a través de Certificado de Tipo Suplementario (STC) (si el paracaídas balístico fue instalado "a posteriori")
- En las aeronaves bajo normativa nacional (ULMs y construcción por aficionados) que no cuenten con certificado de tipo que se encuentre incluido en el diseño correspondiente de la aeronave.

REC 36/17. Se recomienda a la Dirección General de Aviación Civil Española (DGAC) que realice las disposiciones normativas pertinentes para que se regule la instalación de paracaídas balísticos en los siguientes casos:

- en aquellas aeronaves bajo normativa nacional (ULMs y construcción por aficionados) que cuenten con Certificado de Tipo (TC), a través de este certificado (si el paracaídas balístico estaba incluido en la configuración original) o a través de Certificado de Tipo Suplementario (STC) (si el paracaídas balístico fue instalado "a posteriori").

- En las aeronaves bajo normativa nacional (ULMs y construcción por aficionados) que no cuenten con certificado de tipo que se encuentre incluido en el diseño correspondiente de la aeronave.

REC 37/17. Se recomienda a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) que establezca las medidas necesarias para reflejar la existencia de paracaídas balístico como parámetro en el listado de aeronaves matriculadas en España.

REC 38/17. Se recomienda a la Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA) que establezca las medidas necesarias para que las aeronaves equipadas con paracaídas balístico lo reflejen en el plan de vuelo dentro del punto SERA.4005 Contenido del plan de vuelo "equipamiento de emergencia y supervivencia".

REC 39/17. Se recomienda a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) que establezca las medidas necesarias para iniciar, a nivel nacional, una campaña de concienciación, información y formación dirigida a usuarios de aviación general y colectivos de emergencias sobre la existencia de los paracaídas balísticos, su detección, localización y desactivación en caso de accidente o incidente.

REC 40/17. Se recomienda a la Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA) que establezca las medidas necesarias para iniciar, a nivel europeo, una campaña de concienciación, información y formación dirigida a usuarios de aviación general y colectivos de emergencias sobre la existencia de los paracaídas balísticos, su detección, localización y desactivación en caso de accidente o incidente.

Una vez que los usuarios de aviación general y resto de colectivos afectados sean conocedores de la existencia y peligros de una aeronave equipada con paracaídas balístico deberían ser capaces de visualizar en la aeronave señales de advertencia sobre su existencia, localización e información sobre temperaturas alcanzadas en caso de incendio. Aunque algunos estados han realizado iniciativas a nivel nacional y algunos fabricantes tienen su señalización propia, no existe estandarización internacional para este tipo de advertencias, a excepción de la normativa ASTM F2316-12, la cual contempla la presencia y localización de este tipo de equipos. Sin embargo, esta normativa no contempla el recorrido de los componentes del sistema (a lo largo de la célula) ni la utilización de un indicador de calor (que pueda cambiar de color en el caso de que el cohete detonador alcance una temperatura peligrosa que pudiese causar su detonación). Por tanto, sería conveniente realizar una estandarización de este tipo de señalización y se emiten las siguientes recomendaciones de seguridad.

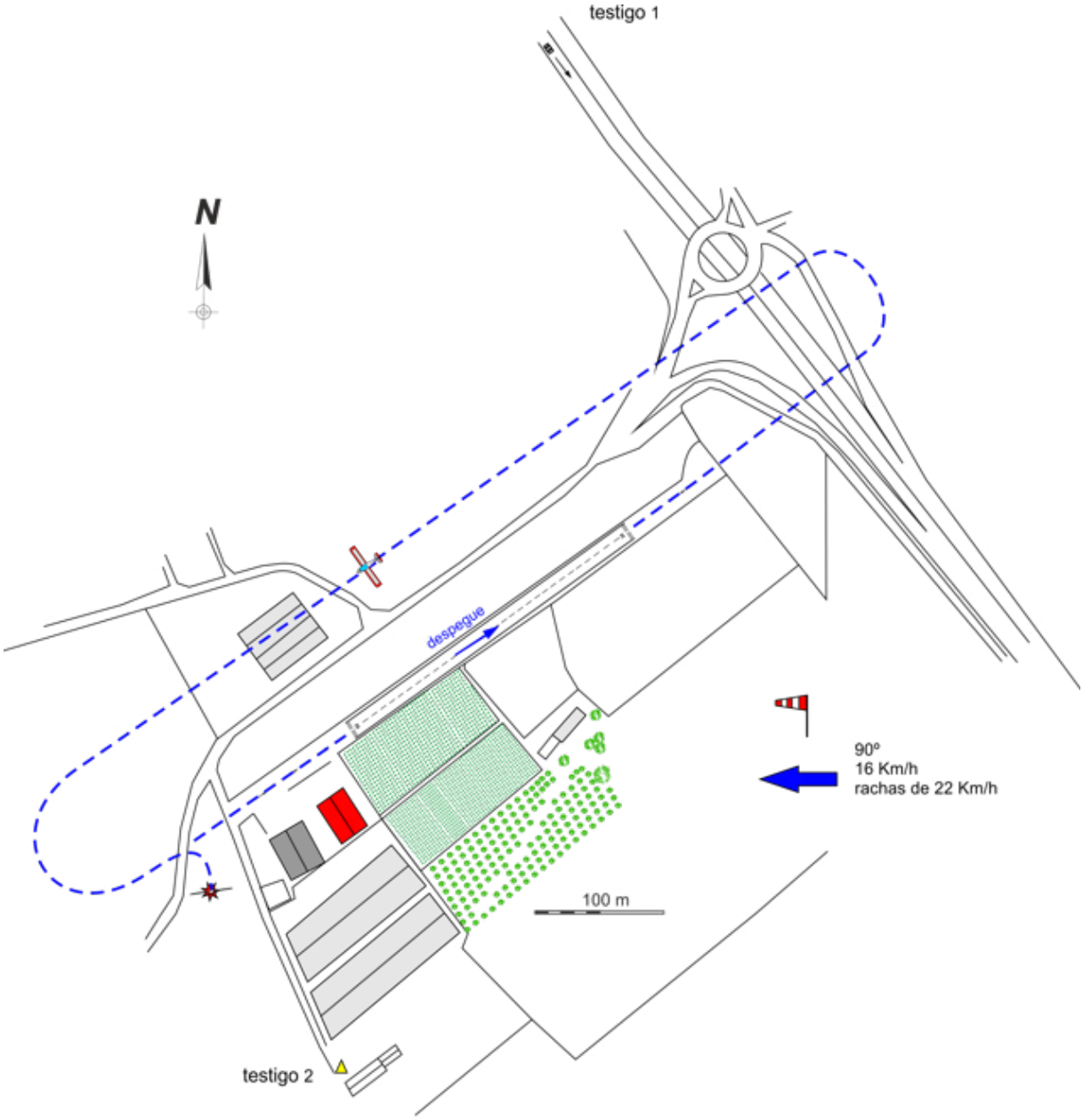
REC 41/17. Se recomienda a la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) que establezca las medidas necesarias para desarrollar (en colaboración con EASA) una estandarización de criterios en cuanto a marcas de identificación de la existencia, localización y recorrido de los sistemas de paracaídas balísticos en las aeronaves y de indicador de calor que muestre la temperatura máxima alcanzada por el cohete

detonador para poder advertir a las personas que se encuentren en las cercanías de los peligros de estos sistemas.

REC 42/17. Se recomienda a Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA) que establezca las medidas necesarias para desarrollar (en colaboración con la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)) una estandarización de criterios en cuanto a marcas de identificación de la existencia, localización y recorrido de los sistemas de paracaídas balísticos en las aeronaves y de indicador de calor que muestre la temperatura máxima alcanzada por el cohete detonador, para poder advertir a las personas que se encuentren en las cercanías de los peligros de estos sistemas.

APÉNDICE 1

TRAYECTORIA REALIZADA Y HUELLAS DURANTE EL IMPACTO


testigo 1
N
despegue
90º
16 Km/h
rachas de 22 Km/h
100 m
testigo 2

APÉNDICE 2

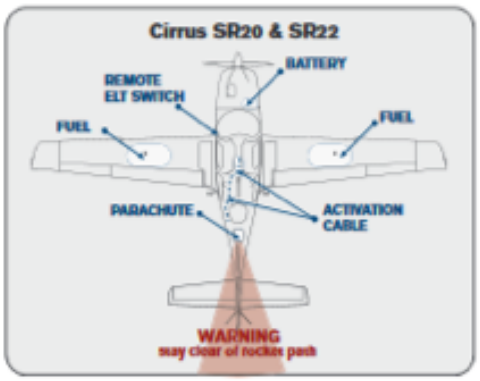
INFORMACIÓN SOBRE LOCALIZACIÓN DE PARACAÍDAS BALÍSTICO

Cirrus Airframe Parachute System [CAPS™]

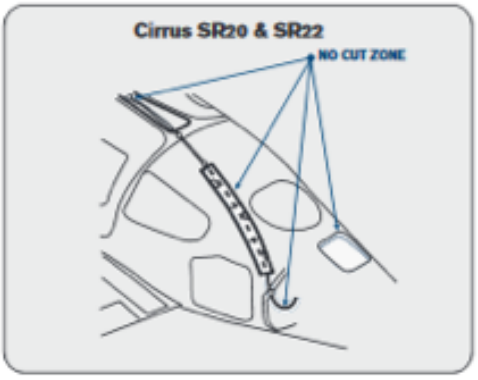
1– **Call 800.279.4322 or 952.988.1940 for help.** DO NOT CUT INTO CABIN ROOF.

2– Brief all persons on site about the potential hazards the system(s) may present.

3– In case of smoke or fire, wear oxygen breathing equipment.

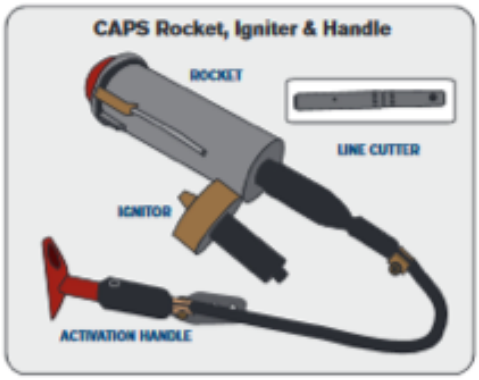


4– Always approach the aircraft from the front or sides.

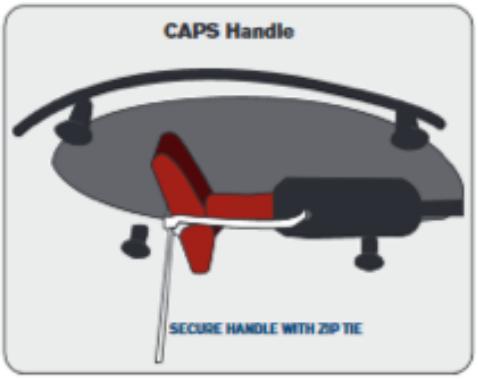


5– Determine if there is a Ballistic Parachute System on board the aircraft.

6– If deployed, deflate parachute canopy with water and anchor it with a heavy vehicle.



7– Locate, mark and isolate all BRS system components:
- Rocket
- Igniter
- Reefing line cutters



8– Secure the red activation handle with an 11-inch plastic zip tie.

9– Hazardous system components should be removed from the aircraft by trained personnel before any portion of the wreckage is moved.

APÉNDICE 3

ASTM 2316-12

other handle is inoperable.

6.3.6.4 It must be shown that activating the system can only be accomplished in a manner that makes inadvertent deployment extremely improbable.

6.3.6.5 Some means to safety the activation system must be implemented when the aircraft is not in service.

6.3.7 *Occupant Restraint*—Each seat in an airframe modified or fitted with the emergency parachute system must be equipped with a restraint system that will adequately protect the occupants from head and upper torso injuries during parachute deployment and parachute landing. The restraint system must be designed in accordance with the relevant airframe requirements considering the accelerations to be expected in response to the parachute opening, descent and parachute landing.

7. Workmanship

7.1 Workmanship must be of a high standard and performed in accordance with QA standards. When no other requirements are made applicable for a specific project, QA requirements as per S3 of this standard apply.

8. Design and Construction

8.1 The installation design and location of the extraction device must consider fire hazards associated with the activation

10. Operating Limitations

10.1 Operating limitations must be prescribed to ensure proper operation of the parachute system.

11. Product Marking

11.1 Key components of the parachute system must be marked on the outside of the parachute container with the following information:

11.1.1 Manufacturer's identification,
11.1.2 Part number and revision,
11.1.3 Serial number,
11.1.4 Date of manufacture, and
11.1.5 Service interval date.

11.2 *Labels*—The parachute or airframe manufacturer shall supply conspicuous placards or labels for placement in unobstructed view to anyone near the egress point (exterior). These placards are to be displayed such that they provide a visual warning to rescue or other personnel at the scene of an accident or incident. Reference Appendix X1 for samples of these labels.

11.2.1 *Installation and Size of Placard or Label*—The airframe manufacturer shall permanently install the warning placards or labels in a manner defined by this specification and documented in the PIM.

char 12
Font Times-Bold
Color red

3

F2316 – 12 (2014)

11.2.2 *Label Size and Color*—All placards or labels shall follow the coloration methods described below. The three sizes of placards or labels will address different locations for installation.

11.2.2.1 *Danger Placard*—Danger placards or labels shall be printed with a red border with white (or reverse type) letters with a descriptive graphic element.

(1) Danger Placard for Interior Parachute Installation— A 7.62-cm (3-in.) minimum triangular placard or label with the word "Danger" (see sample placard Figure X1.1 of Appendix X1) must be placed adjacent to the parachute egress point for enclosed aircraft where the parachute system may not be visible from the exterior.

(2) Danger Placard for Exterior Parachute Installation— A 5.08 cm (2-in.) minimum triangular placard or label (see sample label Figure X1.1 in Appendix X1, label must be resized to fit the size as per this requirement) shall be applied directly on any ballistic extraction device on aircraft that do not have the parachute system inside the aircraft enclosure and that therefore should be visible from the exterior. This placard or label will warn rescue personnel in the event the ballistic device may become separated from the aircraft due to high G forces at impact.

NOTE 4—Not all ballistically deployed emergency parachutes egress the upper surface of an aircraft. Some systems egress the side or underside of the aircraft.

(3) Danger Placard Text Explanation—An explanatory box shall be printed next to the "Danger" placard or label.

(4) The danger explanatory box shall describe the type of ballistic deployment device and provide contact information for rescue personnel to seek help from the manufacturer of the ballistic device.

11.2.2.2 *Identifying Placard*—A label shall be attached to the body of the extraction device (for example, the rocket body itself) so first responders and safety investigators can identify the device should it become separated from the parachute (discharged or live). This placard shall have contact information as well as graphic images (sample placard is shown in Figure X1.2 of Appendix X1).

11.2.2.3 *Warning Placard*—A 2.54-cm (1-in.) minimum triangular placard or label (sample placard is shown in Figure X1.3 of Appendix X1) shall be applied to the aircraft adjacent to the door(s) or place(s) where the occupant(s) enter the aircraft or where rescue personnel can readily see it. Warning placards or labels shall be printed with a black border with orange letters surrounding an orange center with a descriptive graphic element.

(1) Warning Text Explanation—An explanatory box shall be printed next to the "Warning" placard or label.

11.2.3 External placards or labels shall be printed, employing a reflective background material for enhanced visibility in low light or obscured conditions.

11.3 All producers of ballistically deployed rescue systems shall provide on their website or by printed goods made available as requested, explanations or instruction about safetying their systems or disabling their systems as required for the safety of rescue personnel arriving at the scene of an incident or accident.

NOTE 5—These explanations or instructions need not inform about handling or disabling ballistic devices, but rather about how to render them not dangerous to rescue personnel.

12. Keywords

12.1 aircraft; airframe; ballistic recovery; parachute