

RESUMEN DE DATOS

LOCALIZACIÓN

Fecha y hora	Lunes, 8 de agosto de 2005; 16:50 h local¹
Lugar	En ruta Ceuta-Málaga

AERONAVE

Matrícula	EC-HFD
Tipo y modelo	BELL 412 EP
Explotador	Helisureste

Motores

Tipo y modelo	PRATT & WHITNEY PT6T-3D
Número	2

TRIPULACIÓN

Piloto al mando

Edad	31 años
Licencia	Piloto de transporte de línea aérea. Helicóptero
Total horas de vuelo	3.174 h
Horas de vuelo en el tipo	2.099 h

LESIONES

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			2
Pasajeros			7
Otras personas			

DAÑOS

Aeronave	Menores
Otros daños	Ninguno

DATOS DEL VUELO

Tipo de operación	Transporte aéreo comercial – Regular – Interior de pasajeros
Fase del vuelo	En ruta

INFORME

Fecha de aprobación	20 de diciembre de 2006
---------------------	--------------------------------

¹ La referencia horaria utilizada en este informe es la hora local salvo que se especifique expresamente lo contrario.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Descripción del suceso

El helicóptero realizaba un vuelo regular entre Ceuta y Málaga con dos pilotos y siete pasajeros. A las 16:50 h (hora local), cuando se encontraban a 5.000 ft de altitud, se desprendió la ventanilla de emergencia trasera izquierda (véase Figura 1) debido al golpe inadvertido de uno de los pasajeros, un niño menor de edad que iba acompañado de su padre. Al percatarse de la situación y de que la ventanilla no había golpeado la estructura del helicóptero ni había causado daños, la tripulación redujo la altitud y la velocidad y tranquilizó a los pasajeros. Más tarde aterrizó sin novedad en el Aeropuerto de Málaga.



Foto 1. Vista general del helicóptero

Ningún pasajero ni miembro de la tripulación resultaron heridos.

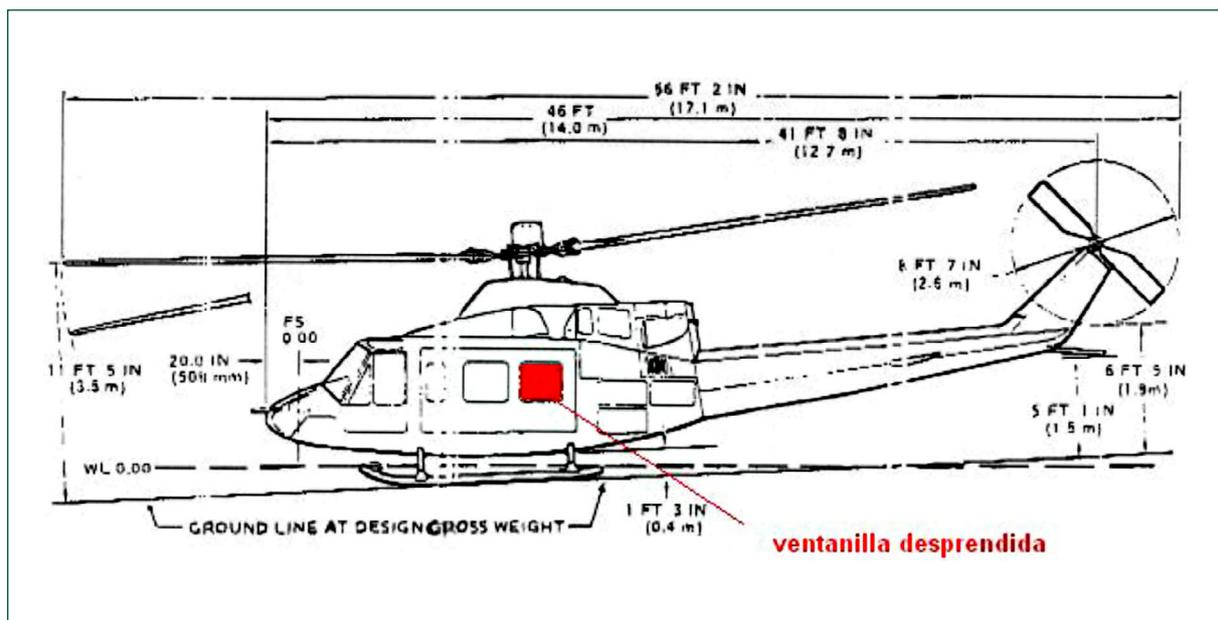


Figura 1. Posición de la ventanilla de emergencia desprendida durante el vuelo

1.2. Información sobre la tripulación

El piloto al mando disponía de una licencia de piloto de transporte de línea aérea de helicóptero en vigor, y contaba con las siguientes habilitaciones: certificado restringido de operador radiotelefonista de a bordo (internacional), IFR, agroforestal sólo incendios, A109, 109K, 109P, Bell 206, Bell 206L, Bell 212 y Bell 412. Tenía un total de 3.174:15 h, 2.099 de ellas en el tipo.

1.3. Información sobre la aeronave. Datos técnicos e información general

Modelo:	Bell 412 EP
Número de serie:	36183
Año de fabricación:	1997
Motores (2):	Pratt and Whitney PT6T-3D
Números de serie:	TH 0195 y TH 0194

La aeronave contaba con certificado de matrícula expedido el 13 de diciembre de 1999, y certificado de aeronavegabilidad válido (según prórroga extendida en base a la Instrucción Circular 11-19B por la Delegación de Seguridad en Vuelo n.º 3) hasta el día 29 de septiembre de 2005.

1.4. Información sobre las ventanillas de emergencia

1.4.1. Disposición de asientos, situación y descripción de las ventanillas de emergencia

Según los datos del fabricante, el helicóptero tiene una capacidad de hasta trece pasajeros (véase Figura 2), los cuales pueden acceder al interior mediante dos puertas correderas situadas una a cada lado del fuselaje. Todos los asientos se sitúan en el sentido de avance del helicóptero excepto los cuatro de la parte trasera dispuestos de forma lateral. Cada una de las puertas de acceso tiene dos ventanillas de emergencia, de forma aproximadamente rectangular y de material acrílico transparente. La ventanilla trasera de emergencia tiene la peculiaridad de que los dos asientos son los descritos anteriormente como laterales, por lo que los pasajeros van sentados frente a ella.

El objeto de las ventanillas de emergencia es el de facilitar la evacuación en tierra de los ocupantes del helicóptero en caso de emergencia. Con este propósito el sistema de apertura consiste en empujar una de las esquinas inferiores de la ventanilla y ésta se desprende automáticamente. Para informar al pasajero en este aspecto existen dos pegatinas situadas en las esquinas inferiores de cada ventanilla con el mensaje: «EMERGENCIA, EMPUJAR» («EMERGENCY, PUSH HERE») (véase Figura 3).

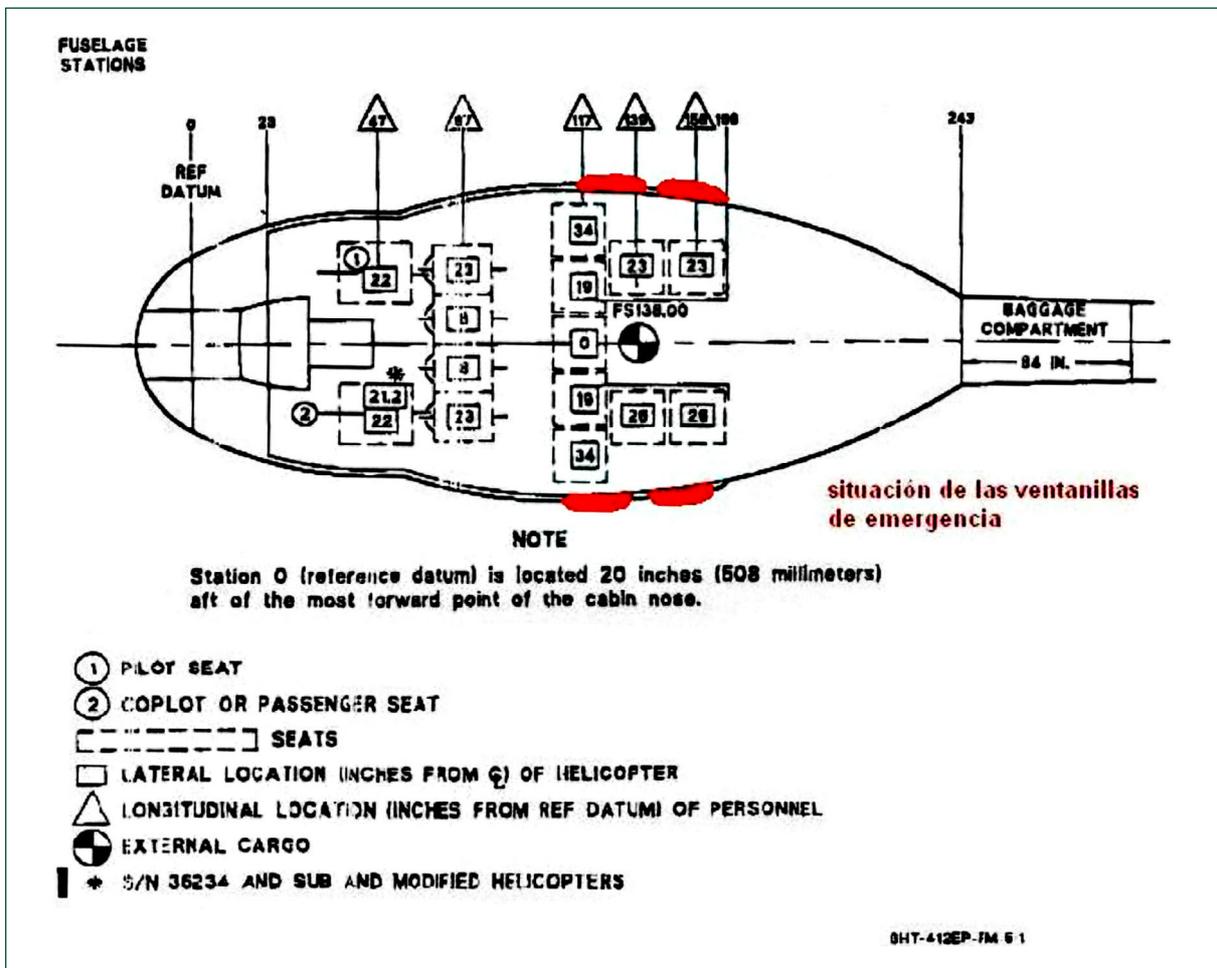


Figura 2. Disposición de asientos y situación de ventanillas de emergencia



Figura 3. Pegatinas situadas en las esquinas inferiores de las ventanillas de emergencia

Según el manual de mantenimiento de la aeronave, el hueco de cada ventanilla tiene unas dimensiones de 708,7 x 581,7 mm. Su grosor mínimo debe ser de 3,02 mm. El operador facilitó en sucesos anteriormente investigados el dato de que la ventanilla medía 700 x 575 mm y que tenía un peso de 1.360 gr. La fijación de estas ventanillas al marco metálico de la estructura del helicóptero se realiza mediante una junta («retainer») que va unida con un adhesivo por todo el perímetro de este marco metálico excepto en las dos esquinas inferiores. Para que la junta mantenga sujeta la ventanilla, se ejerce presión sobre ésta insertando una goma de sellado («filler») sobre una ranura que viene realizada en ella (véase Figura 4).

La ventanilla puede abrirse presionando una de las dos esquinas inferiores (las cuales carecen del adhesivo con el marco), por lo que su borde inferior sale de la goma de sellado y la ventanilla cae por su propio peso. Según información facilitada por el fabricante, hay que ejercer una fuerza de unas 50 lb (28 kg) sobre cualquiera de las esquinas de la ventanilla para conseguir desprenderla.

1.4.2. Aspectos relativos al mantenimiento de las ventanillas de emergencia

Según el manual de mantenimiento del helicóptero, la sustitución de la ventanilla no está recomendada a no ser que se aprecien daños en la ventanilla o en la junta. Si se da esta condición, entonces, tanto la junta como el sello deben ser desechados y reemplazados por un juego nuevo. No se admiten reparaciones en estos dos componentes.

Las inspecciones de mantenimiento de las ventanillas se deben realizar cada 300 horas. Esta inspección consiste en una comprobación visual de la junta para detectar posibles zonas despegadas, y se debe verificar que tanto la junta como el sello están libres de daños, cortes, hinchazones y mellas.

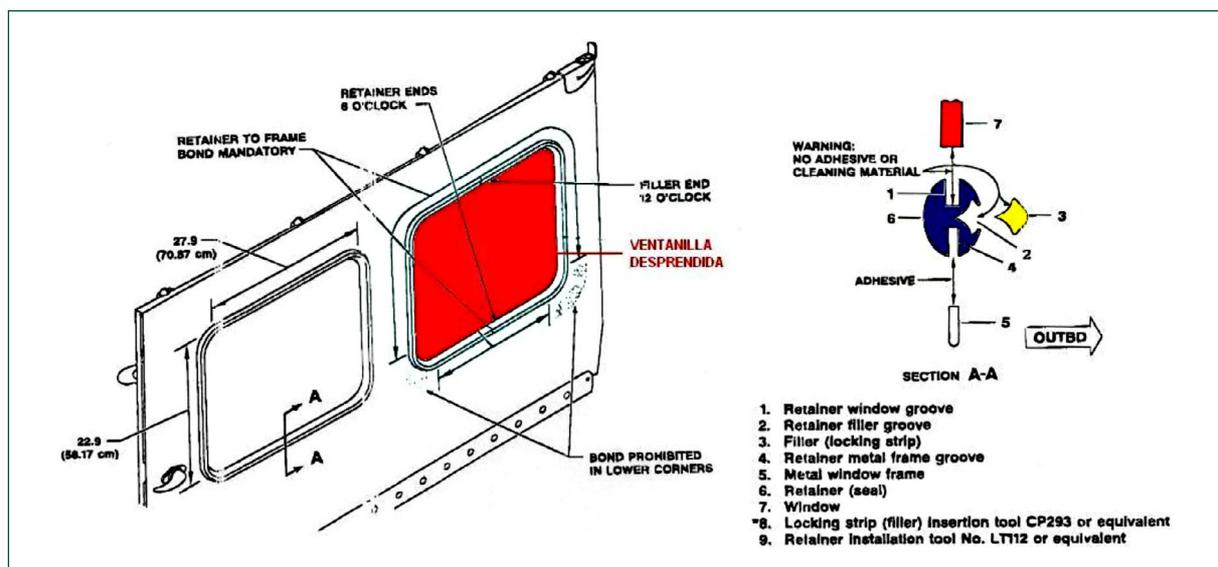


Figura 4. Esquema de las dos ventanillas de emergencia de la puerta de pasajeros

1.4.3. *Antecedentes de desprendimiento de ventanilla en el Bell 412*

La CIAIAC tiene constancia de dos sucesos similares acaecidos con la flota Bell 412:

El primero ocurrió con la misma aeronave y ventanilla el 16-02-2002. En aquella ocasión, la causa más probable del desprendimiento de la ventanilla fue la manipulación intencionada de la misma por uno o dos pasajeros que habían mostrado un comportamiento extraño durante el vuelo (véase informe IN-008/2002).

En el segundo suceso, ocurrido el 04-06-2004, a los 15 minutos de vuelo y unos 1.000 ft de altitud, la ventanilla de emergencia delantera derecha se desprendió y estalló produciendo heridas leves en la cara a un pasajero. En este caso, se había sustituido la ventanilla el día anterior al detectarse que comenzaba a desprenderse. Se determinó que la causa más probable fue que el pegado de la junta durante la sustitución de la ventanilla no hubiese sido el óptimo, al no haberse esperado las 24 h de curación que requería el adhesivo.

1.5. Información del operador

1.5.1. *Procedimientos utilizados para informar al pasaje sobre seguridad*

Los procedimientos utilizados para informar al pasaje en cuanto a seguridad consisten en:

- La proyección de un DVD de la compañía, tanto en español como en inglés, una vez el pasaje está acomodado y antes de proceder al encendido de los motores puesto que posteriormente no hay energía para el funcionamiento de este DVD.
- Tarjetas de seguridad colocadas en la parte delantera de los asientos sobre normas de seguridad del helicóptero.
- En particular, los pasajeros situados en los cuatro asientos laterales frente a las ventanillas de emergencia, una vez acomodados, son informados en el momento del cerrado de las puertas correderas, bien por los técnicos de mantenimiento o por los propios pilotos, de que no se apoyen en las ventanillas.

1.5.2. *Tareas de mantenimiento de las ventanillas de emergencia*

El operador aportó la información relativa a las instrucciones y órdenes de trabajo emitidas en relación con la inspección de las ventanillas de emergencia.

Hay tres tipos de inspección:

- Inspección visual pre y postvuelo efectuadas por los pilotos/técnicos de mantenimiento.

- Inspección de 25 h/30 días.
- E inspección de 300 h.

En los tres tipos de inspección se consideran los mismos aspectos pero en diferente grado. Estos aspectos incluyen el estado de las ventanillas (grietas, microgrietas o transparencia reducida), y que tanto la junta como el sello estén libres de grietas, cortes o signos de deterioro, además de comprobar la correcta adherencia de la junta al marco de la ventanilla, excepto en las esquinas inferiores.

También se tiene constancia del informe emitido por la compañía a los técnicos de mantenimiento aeronáuticos (TMA) respecto a la obligación de ajustarse estrictamente a los procedimientos del manual de mantenimiento al realizar la sustitución de las ventanillas. Este informe se realizó a raíz de la Recomendación de Seguridad emitida por esta Comisión al concluir la investigación del informe IN-038/2004 (REC 49/04).

1.5.3. *Historial de mantenimiento de la ventanilla de emergencia*

El operador informó de que, al no ser la ventanilla una pieza con vida límite, no se mantenía un historial propio, pero por el historial de mantenimiento del helicóptero se sabía que la ventanilla se había sustituido en febrero de 2002 (sustitución consecuencia del desprendimiento intencionado descrito en el IN-008/2002).

1.6. Información del fabricante y de la autoridad certificadora (FAA)

La cantidad y frecuencia de los casos de desprendimiento de ventanilla en vuelo ha despertado la preocupación de esta Comisión ante la reducción de las condiciones de aeronavegabilidad y seguridad del helicóptero, sobre todo teniendo en cuenta que en todos los casos ocurridos en España se realizaba transporte regular de pasajeros.

Por ello, y con objeto de identificar posibles deficiencias en el diseño/mantenimiento de la ventanilla, se trasladaron las diferentes inquietudes surgidas, tanto al fabricante del helicóptero como a la autoridad responsable de la certificación de los diferentes componentes en relación con la aeronavegabilidad.

En principio, no está contemplada la posibilidad de que la ventanilla de emergencia se desprenda en vuelo. Según el requisito 29.809 de la norma FAR, en concreto el punto *d*, se debe cumplir con lo siguiente: «Debe haber medios para bloquear cada salida de emergencia y para evitar que se abran de manera inadvertida en vuelo o como resultado de un fallo mecánico».

En el caso de que la ventanilla se desprendiera, la probabilidad de que ésta impactara contra las palas del rotor principal o el de cola provocando daños estructurales al heli-

cóptero dependería de muchos factores, entre ellos el estado de la ventanilla después del desprendimiento (puede estallar o mantenerse intacta), la forma aerodinámica que ésta pudiera adoptar ante el flujo de aire, el movimiento del helicóptero (acelerando, descendiendo, etc.).

Se preguntó al fabricante (Bell Helicopter) y a la FAA sobre los siguientes aspectos:

- Estudios y ensayos realizados durante el proceso de certificación del diseño de la ventanilla de emergencia sobre la probabilidad de que, una vez desprendida, ésta impactara contra otras partes del helicóptero, así como los resultados obtenidos.
- Posibles consecuencias del impacto de la ventanilla o parte de ella sobre los rotores (principal y/o de cola).
- Medios para evitar el desprendimiento en vuelo de forma inadvertida de la ventanilla y posibilidad de incluir algún tipo de unión que en caso de desprendimiento permitiera a la ventanilla seguir unida a la estructura del helicóptero.

El fabricante respondió a las preguntas planteadas por la Comisión en base a las estadísticas extraídas de los catorce casos de desprendimiento de la ventanilla en vuelo conocidos desde el año 1981. En tres de ellos las ventanillas habían impactado con otras partes del helicóptero:

- Una impactó con el estabilizador horizontal izquierdo causando una pequeña abolladura.
- La segunda impactó con el estabilizador vertical y con el horizontal causando daños superficiales.
- La última impactó con las cuatro palas del rotor de cola causando pequeños daños.

Teniendo en cuenta el historial de desprendimiento de ventanillas en vuelo, el fabricante consideraba que el diseño y configuración actual de las ventanillas era satisfactorio siempre que la instalación y el mantenimiento fueran los apropiados, las pegatinas de advertencia estuvieran en su sitio y los pasajeros fueran debidamente informados.

La FAA respondió que las ventanillas de emergencia estaban diseñadas, cuando estaban correctamente instaladas, para soportar una fuerza de empuje de 50 lb, así como las vibraciones y fuerzas generadas por el entorno aerodinámico durante el desarrollo del vuelo. De los catorce casos reportados según sus bases de datos, cuatro se atribuyeron al empuje de la ventanilla de forma inadvertida por pasajeros o carga, mientras que los siete restantes no tenían causa determinada. En ninguno de los casos el desprendimiento había producido como resultado daños importantes al helicóptero.

Como conclusión, la FAA consideró que no se habían encontrado indicios o causas suficientes como para tomar acciones correctivas en cuanto a normativa, aunque informó de que se había abierto un «Service Difficulty Report» (SDR N.º 2006022807) para mantener la atención en la evolución de este tema.

1.7. Declaraciones

1.7.1. *Declaración del piloto*

El piloto declaró que no vio el movimiento que pudo realizar el pasajero para que se desprendiera la ventanilla, notó un cambio de presión y de sonido dentro de la cabina y un pasajero le dijo que la ventanilla había saltado ayudándose de gestos con la mano. El piloto advirtió al pasajero sentado frente a la ventanilla de que no tocara nada, y una vez comprobado que la ventanilla no había causado daños, redujo la velocidad y altura y tranquilizó al pasaje. La cabina no va presurizada, por lo que, en este aspecto, no hubo peligro para el pasaje al desprenderse la ventanilla. No existe ningún procedimiento a realizar en esta situación, puesto que el desprendimiento de la ventanilla no está previsto que ocurra en vuelo, pero considerando que la velocidad media de cruce-ro en estos viajes es de unos 120 kt, se redujo a unos 80 kt para mejorar las condiciones de vuelo y la comodidad del pasaje.

La inspección prevuelo consiste en una inspección visual en cuanto al estado físico de las juntas y de la ventanilla, para comprobar que no tienen grietas ni presentan signos de deterioro. El piloto añadió que, en el caso particular del EC-HFD, las pegatinas situadas en las ventanillas de emergencia venían también en portugués porque el helicóptero había estado operando un tiempo en Portugal.

No existe numeración ni asignación previa de asientos en la emisión de billetes. Los asientos son elegidos en principio por los propios pasajeros, aunque sí se tiene en cuenta la complejión, altura y edad de éstos durante el embarque y se intenta evitar que se coloquen en los asientos laterales.

1.7.2. *Declaración de los pasajeros situados frente a la ventanilla desprendida*

Una vez aterrizó el helicóptero, la Guardia Civil, informada del incidente por la compañía, tomó declaración de los pasajeros que iban sentados frente a la ventanilla de emergencia desprendida. Los pasajeros eran padre e hijo, este último de 14 años, ambos de nacionalidad marroquí que no hablaban español. El padre declaró que su hijo, de forma accidental y debido al reducido habitáculo, al cruzar la pierna le dio levemente al cristal y éste salió desprendido, añadiendo que el cristal tenía que estar mal porque el golpe había sido muy leve.

2. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Del análisis de la información proporcionada se pueden realizar las siguientes consideraciones:

- La última sustitución de la ventanilla se produjo en febrero de 2002 como consecuencia del desprendimiento debido al golpe intencionado de dos pasajeros en el incidente IN-008/2002. Por lo tanto, no se habían realizado tareas de mantenimiento sobre la ventanilla que pudieran dar lugar a deficiencias en el montaje de una nueva ventanilla.
- El técnico de mantenimiento que sustituyó por una nueva la ventanilla del incidente que se describe en este informe confirmó que sólo se desprendió la ventanilla, y que tanto la junta como el sello estaban presentes, por lo que no hay indicios de que la adherencia de la junta al marco de la estructura del helicóptero fuera deficiente o que el sello estuviera deteriorado. La ventanilla se desprendió según lo previsto en su diseño (golpe en una de las esquinas inferiores y desprendimiento total de la ventanilla).
- No se ha identificado con claridad cuál es el medio de bloqueo de la ventanilla que impide su apertura no intencionada durante el vuelo, tal y como indica el punto *d* del párrafo 29.809 de la norma FAR.
- El servicio que se presta por el operador es habitualmente el de transporte de pasajeros Ceuta-Málaga-Ceuta, por lo que el perfil del pasajero es generalmente el de nacionalidad española o marroquí. El habla más común es el español, el árabe o el francés.
- Los pasajeros sentados en los asientos laterales son advertidos por los técnicos de mantenimiento o por la tripulación sobre el peligro de tocar las ventanillas de emergencia. Esta tarea se realiza con las puertas correderas totalmente abiertas. Se ha comprobado que en esta posición los pasajeros son incapaces de ver las ventanillas ni las pegatinas de advertencia, por lo que, en caso de no entender el idioma, la explicación tendría una utilidad limitada.
- Las tarjetas de seguridad disponibles para los pasajeros están orientadas a la información de personal con cierto conocimiento del helicóptero y que trabaje habitualmente con él (cuadrillas de bomberos, trabajos aéreos, etc.), y no a información sobre normas de seguridad o en caso de emergencia en transporte aéreo de pasajeros.
- El vídeo de seguridad que se proyecta cuando el pasaje está embarcado y antes de comenzar el vuelo sólo muestra aspectos generales de seguridad y no hace referencia explícita a la forma de apertura de las ventanillas de emergencia ni al peligro que supone golpearlas ni a los procedimientos a seguir en caso de emergencia.

Como conclusión, se ha determinado que el desprendimiento de la ventanilla durante el vuelo fue producido por el golpe inadvertido del menor al cambiar su pierna de posición, existiendo un espacio reducido entre el pasajero y la ventanilla. Se ha comprobado que un pasajero se puede llegar a apoyar en la ventanilla con cinturón de seguridad puesto, por lo que se debería proporcionar un sistema de cierre adicional que impida la apertura inadvertida de la ventanilla en vuelo y mecanismos que eviten que, si se produce el desprendimiento, golpee las superficies aerodinámicas del helicóptero o cause daños a los pasajeros. Por otra parte, hay que evitar en lo posible que el pasajero golpee inadvertidamente la ventanilla, informándole adecuadamente y cerciorándose de que ha entendido el peligro que conlleva esta acción en cuanto a la seguridad del helicóptero.

3. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

REC 38/06. Se recomienda al fabricante que evalúe la posibilidad de incluir una modificación en el diseño de la ventanilla de emergencia añadiendo algún dispositivo de cierre de ésta que evite su apertura inadvertida en vuelo para reasegurar el cumplimiento con el requisito d) de la norma FAR 29.809 y que, una vez ésta se ha desprendido, se impida el posible impacto con las superficies aerodinámicas del helicóptero.

REC 39/06. Se recomienda al operador que realice la adecuación de las tarjetas y DVD de seguridad al tipo de operación que se realiza (transporte de pasajeros) en español y en inglés y considere la inclusión del francés para adaptarse al perfil del pasajero que habitualmente utiliza sus servicios, así como asegurar que la explicación oral proporcionada a los pasajeros que se sitúan en los asientos laterales durante el cierre de puertas ha sido entendida por completo.

El operador ha informado que ha tomado medidas en relación con esta recomendación y las tarjetas de seguridad ya han sido modificadas. El vídeo de seguridad está siendo modificado a la fecha de aprobación de este informe.