



INFORME FINAL

EXP. No. ACCDTGB019/2025MMPC

Agotamiento de combustible a bordo del globo aerostático [FUEL]
Globo Aerostático marca KUBICÉK, modelo BB85Z, matrícula XB-SMO
Propietario: Sky Comercializadora de Turismo, Productos y Servicios, S.A. de C.V.
Avenida Tuxpan, Municipio de San Martín de las Pirámides, en el Estado de México
Hora y fecha de suceso: 07:50 horas [1350 UTC], 23 de mayo del 2025





ÍNDICE.

ÍNDICE.....	2
RESUMEN.....	4
ADVERTENCIA.....	5
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.....	6
1.1. Historia del vuelo.....	6
1.2. Lesiones a personas.....	8
1.3. Daños a la aeronave.....	8
1.4. Otros daños.....	8
1.5. Datos de la Tripulación.....	8
1.6. Información de la aeronave.....	9
1.6.1.Registros de mantenimiento.....	10
1.6.2. Operación.....	11
1.7. Información Meteorológica.....	13
1.8. Comunicaciones.....	14
1.9. Registradores de vuelo.....	14
1.10. Ayudas a la navegación.....	14
1.11. Información sobre los restos de la aeronave y del impacto.....	14
1.12. Supervivencia.....	14
1.13. Incendio.....	14
1.14. Organización.....	14
1.15. Ensayos e Investigaciones.....	15
2. ANÁLISIS.....	24
3. CONCLUSIONES.....	26
Causa probable.....	27
Factores contribuyentes.....	27
Recomendaciones de seguridad operacional.....	27
ADJUNTO A.....	30
ADJUNTO B.....	32
ADJUNTO C.....	35
ADJUNTO D.....	38
ADJUNTO E.....	40
ADJUNTO F.....	42



ADJUNTO G	44
ADJUNTO H.....	47
ADJUNTO I.....	49
ADJUNTO J	52
ADJUNTO K	54
ADJUNTO L.....	57
ADJUNTO M.....	59
ADJUNTO N.....	64
ADJUNTO O	70



INFORME FINAL

Aprobado en la Sesión 20/2026 de la Comisión
Investigadora de fecha 01 de junio de 2026.

Matrícula:
Número de expediente:

XB-SMO
ACCDTGB019/2025MMPC

RESUMEN.

El día 23 de mayo de 2025, a las 07:50 hora local (1350 horas UTC) se accidentó el Globo Aerostático marca KUBICÉK, modelo BB85Z, matrícula XB-SMO, durante el aterrizaje cerca de un lugar denominado cuarto de milla, colindante con la avenida Tuxpan, municipio de San Martín de las Pirámides, Estado de México, después de haber realizado un vuelo panorámico con catorce pasajeros a bordo y el piloto al mando de éste. Resultando el piloto y los pasajeros con lesiones graves, el envoltorio y quemadores con daños mayores, la canastilla con daños menores.

El alcance de la investigación involucró a los Representantes Acreditados del Estado de fabricación y diseño [Civil Aviation Authority de la Republica Checa y de España], del estado del explotador/propietario, de Matrícula [Agencia Federal de Aviación Civil] y al estado del Suceso [Dirección de Análisis de Accidentes e Incidentes de Aviación], cabe señalar que se solicitó a los Representantes Acreditados del Estado de Matrícula y de fabricación la información del globo y de la información de la emisión del certificado de aeronavegabilidad. La DAAIA conformó la Comisión para la emisión de la opinión de la causa probable, factores contribuyentes de este suceso y recomendaciones.

La Comisión Investigadora y Dictaminadora de Accidentes Aéreos [CIDAA] enfatiza que en ningún caso la Causa Probable de este accidente, los factores contribuyentes, y ni las recomendaciones emitidas en el presente Informe Final de Dictamen de Causa Probable o el contenido de sus anexos pueden ser interpretados o usados para imputar o implicar responsabilidad o culpabilidad respecto de la ocurrencia del suceso, debido a que el presente Informe Final tiene como objeto prevenir la ocurrencia de sucesos similares en el futuro.

La responsabilidad por la aplicación de las Recomendaciones de Seguridad Operacional y/o técnicas de este Informe Final del suceso, corresponde a quien recibe la notificación de la recomendación. La Agencia Federal de Aviación Civil con base a sus facultades realiza la vigilancia, seguimiento y aplicación de las recomendaciones.



ADVERTENCIA

La Dirección de Análisis de Accidentes e Incidentes de Aviación y La Comisión Investigadora y Dictaminadora de Accidentes Aéreos señalan que el presente informe final de dictamen está emitido y fundamentado con base en los Artículos 1, 2 fracción I, 14, 16, 18, 26, y 36 fracción XXVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 2 fracciones III y XVI, sub-fracción XVI.5, 9, y 21 fracción XXIII del Reglamento Interior de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT); 185, 187, 189 y 190 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil, así como los artículos Transitorios, primero, segundo, tercero y cuarto del *"Acuerdo por el que se establece que las actividades relativas a la búsqueda y salvamento, así como la investigación de accidentes e incidentes sufridos por aeronaves civiles a que se refieren los artículos 80, 81, 81 BIS y 81 TER de la Ley de Aviación Civil serán realizadas por la Subsecretaría de Transporte de la SICT"*, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de agosto de 2021.

El presente Informe Final es un documento técnico que refleja el punto de vista de la Comisión Investigadora y Dictaminadora de Accidentes Aéreos, conformada por la Dirección de Análisis de Accidentes e Incidentes de Aviación, Subsecretaría de Comunicaciones y Transportes (SSCT), Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT), respecto a las circunstancias en que se produjeron los sucesos objeto de esta investigación, identificando la causa probable, factores contribuyentes y recomendaciones de carácter preventivo para toda Autoridad, Concesionario, Permissionario, Operador Aéreo y personal técnico aeronáutico que interviene en el diseño, mantenimiento y operación de una aeronave, su regulación y vigilancia de los permisos o concesiones que otorgue el Gobierno Federal.

De acuerdo con lo señalado por el Anexo 13 [Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación], emitido por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI); los artículos 80, 81, 81 BIS y 81 TER de la Ley de Aviación Civil y 180, 180 Bis, 185, 187, 189 y 190 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil, los cuales establecen que el objeto principal de la investigación de los accidentes e incidentes de aviación será prevenir y evitar la producción o reincidencia de eventos similares. El propósito de esta actividad no es determinar la culpabilidad o responsabilidad civil o penal, de quienes estén involucrados en el suceso.

Consecuentemente, la difusión, distribución, copia y cualquier otro uso que se haga de la información contenida en este informe final con fines distintos a la prevención de futuros accidentes o incidentes, puede derivar en conclusiones e interpretaciones erróneas. Por lo que la entrega de ésta afectaría de manera directa las relaciones internacionales entre México y otros países u organismos internacionales, ya que la divulgación de la información que se desprende de la investigación de los accidentes y/o incidentes aéreos, afectaría en la pérdida de confianza entre los países participantes en una investigación, pudiendo afectar futuras investigaciones, esto debido a que México no es un país fabricante de aeronaves por lo que no cuenta con laboratorios y/o instalaciones especializados para la realización de las tareas complementarias de una investigación de sus componentes o de su planta motriz (motores).



1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.

1.1. Historia del vuelo.

El día 23 de mayo de 2025, aproximadamente las 06:15 hora local (1215 UTC), el globo aerostático con matrícula XB-SMO, marca Kubicék, modelo BB85Z despegó, con catorce pasajeros y un tripulante a bordo, del terreno ubicado en carretera México-Tulancingo Km 28.2, Francisco Villa, municipio de San Martín de las Pirámides, Estado de México, ubicado en las coordenadas geográficas: latitud 19° 41' 46" N, longitud 98° 49' 24W.

De acuerdo con las declaraciones de algunos de los pasajeros que contrataron el vuelo en globo y que vivieron la experiencia del accidente, manifestaron lo siguiente:

Lo expresado por el pasajero "X", es lo siguiente:

Salimos al vuelo normal, observé que el globo estaba bien, esta periodicidad de 45 minutos aproximadamente, pasando ese tiempo yo comencé a sentir que bajábamos, es decir, descendimos y otra vez nos elevamos, esto fue por alrededor de 4 veces, después de esto nos tornamos nerviosos, observé al piloto o capitán nervioso, nos dijo va a ser un aterrizaje extremo pero no peligroso, diciéndonos sujétense bien, y fue cuando vi que el piloto desconectó una manguera para conectarla a otro tanque, ya que íbamos descendiendo muy rápido, se quedó callado, vi que trató de darle calor al globo conectándolo a otro tanque para no tener aterrizaje forzoso, esto no funcionó y comenzamos a caer, la primera vez cayó, la canastilla se voltea y salimos volando el que suscribe, mujer 1, mujer 2, mujer 3 y mujer 4, cayendo sobre un montón de tierra, del impacto caí a la carretera, el globo se volvió a elevar, me paro rápido y me voy corriendo hacia el globo, y vi que se impactaron sobre una pared y nopalera. Cabe mencionar que el piloto no brindó su ayuda, yo no vi que hiciera algo, yo no lo vi.

Lo expresado por el pasajero "Y", es lo siguiente:

Alrededor de las diez para las seis, vibró el aparato, nos pasaron a donde íbamos a abordar el globo, y a un costado de los globos, hasta que nos subieron a uno de color naranja con tonalidades amarillas. No nos pesaron para subir y considero que no equilibraron el peso, ya que de un lado de la canastilla quedaron los menores y de otro los adultos, a la canastilla subieron entre catorce y diecisiete personas, incluyendo al piloto del globo, quien nos dijo que era el piloto, comenzó el vuelo, todo estuvo bien como por cuarenta minutos, de pronto ya era hora para el descenso, observamos que los demás globos bajaban menos nosotros, al momento de bajar nos volvimos a elevar, por tres o cuatro veces, el piloto estaba recibiendo información vía radio, no se alcanzaba a escuchar, por el ruido, ya cuando paso eso nos dijo que nos agarráramos de unos lazos: que estaban dentro de la canasta, yo no pude agarrar el lazo por el espacio reducido, nos dijo que el aterrizaje iba a ser fuerte que nos agarráramos, hubo un primer impacto en donde recuerdo me dolieron mucho mis rodillas, pero al instante me golpe entre la nariz y la boca, en ese impacto me caí yo, mi pareja, mujer 1, mujer 2, mujer 3 y mujer 4, de hecho a la niña, su mamá la jaló antes de que se elevara el globo, también cayó ^{VER 1} [7 personas se cayeron], se elevó el globo y quedé en shock sobre el piso a pie de carretera, vi que se elevó el globo y la segunda vez cayó sobre nopales la canastilla y la tela sobre los cables de la luz.

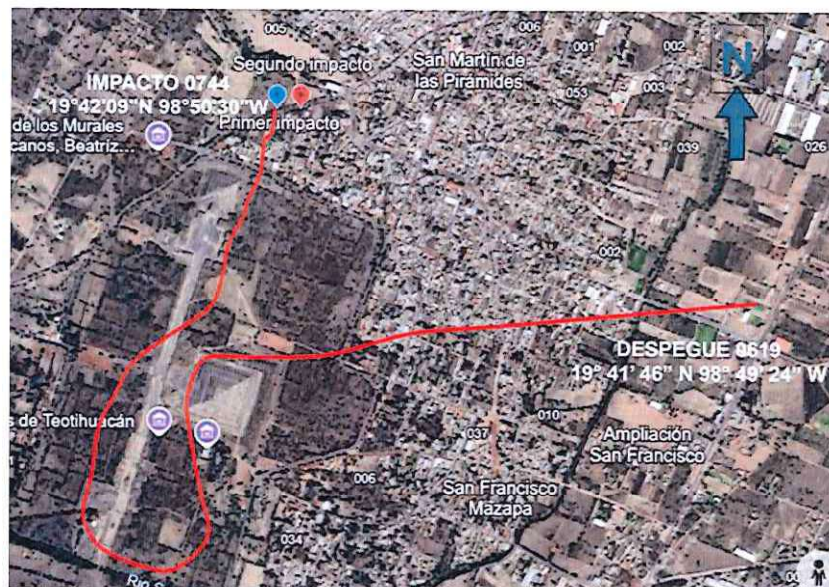
Lo expresado por el pasajero "Z", es lo siguiente:

Nuestro viaje en el globo sería el día de hoy 23 de mayo del 2025, a las 05:30 horas, por lo que llegamos a dicha hora, esto en compañía de mi ^{VER 1} menores de edad de identidad reservada con siglas de identificación ^{VER 1} años, a un globopuerto de la empresa Sky Balloons México, ubicada en carretera México Tulancingo, Km 28, Int 1, Francisco Villa, San Martín Centro, municipio de San Martín, Estado de México, una vez que mi nieto mostró el pase de abordar, para 9 pasajeros, después de unos minutos llega una persona del sexo ^{VER 2} " " quién se identifica como el piloto, el cual refiere que él será el piloto, nos lleva hacia donde estaban calentando el globo, apreciando que éste era de color rojo, amarillo y naranja, una vez que lo terminaron de calentar, abordamos 17 personas ya que la canastilla se dividía en cuatro espacios, sin darnos ninguna indicación o medida de seguridad al empezar a elevarnos en el globo pasó pegando el globo en unas ramas, pero desde ese momento yo empecé a notar nervioso al piloto, incluso estaba sudando, pensé que era por el calor del globo. Nos mantuvimos en el aire por aproximadamente una hora y media, pero ya al momento de querer descender éste empezaba a comunicarse por su radio,



cambiando el lugar en donde teníamos que aterrizar, hasta un momento en que empezamos a bajar muy rápido y nos dice el piloto que nos agarráramos fuerte y que flexionáramos las rodillas, porque sería un golpe demasiado fuerte, pero no peligroso, sin contar que caeríamos cerca de un árbol, mismo con el que se impactó la canastilla y provoca que se cayera de lado y salieran proyectadas varias personas, una vez esto, la canastilla se endereza y nuevamente nos empezamos a elevar, algunas de las personas que se habían quedado, empezaron a gritar, por lo que mi nieto les dice que se calmaran, porque no dejaban escuchar, ya que el piloto también se había caído, nos decían que aventáramos las cuerdas para que con esas nos pudieran auxiliar, yo empecé a jalar una cuerda roja, pero me decían que no, porque si no provocaría que nos volteáramos, pero yo les decía que prefiero que nos ladeemos a que nos elevemos más, entonces así fue caímos sobre la calle y a un costado había nopaleras, mismas con las que también se había impactado la canastilla y al parecer les cayeron a algunas personas los nopales, llegaron personas a auxiliarnos porque algunas todavía estaban en la canastilla, al llegar personal de la empresa Sky Balloons, nos dicen que abordemos una camioneta color gris porque nos llevarían a atender medicamente, pero de inmediato llegaron dos ambulancias y unidades de seguridad pública, una vez que nos valoraron en la ambulancia, nos trasladaron a la clínica San Martín, en donde me encuentro recibiendo atención médica.

Después de aproximadamente una hora con treinta minutos de vuelo, por declaraciones de los pasajeros y comentarios de algunos testigos, presumiblemente por agotamiento de combustible (los quemadores hacían sonidos asociados a poca presión de combustible), el globo empezó a descender, realizando un aterrizaje brusco con el terreno, en las coordenadas geográficas 19°42'09"N y 98°50'30"W, con una elevación de 7,572 pies; a consecuencia del fuerte impacto contra la superficie de la tierra, el piloto y algunos pasajeros (al parecer 7 pasajeros) salieron expulsados o lanzados hacia afuera de la canasta o canastilla del globo (expulsados/eyectados), así como también el globo tuvo contacto con dos árboles, teniendo daños en el envoltente (rasgaduras); debido a la repentina pérdida de peso, el globo nuevamente ascendió sin control (en forma descontrolada), en tierra el piloto y diversas personas (principalmente personal de apoyo en tierra), empezaron a gritarle a los pasajeros que se encontraban o que quedaban a bordo de la canastilla, que lanzaran los drop lines y jalaran la cuerda roja, logrando que el globo se enfriara y sumado al daño que ya tenía el envoltente, por segunda ocasión el globo aterrizará de manera brusca (violenta), a pocos metros del primer impacto, en las coordenadas geográficas: latitud 19°42'09"N y longitud 98°50'27"W, teniendo nuevamente el globo contacto con árboles, nopaleras y líneas de energía eléctrica. Como conclusión de los dos aterrizajes realizados por el globo, éste resultó con daños mayores, el piloto y los pasajeros con lesiones graves.



1.1.1. Croquis estimado del vuelo



1.2. Lesiones a personas.

Lesiones	Tripulación	Pasajeros
Fatales	0	0
Graves	1	14
Leves	0	0
Ninguna	0	0

1.3. Daños a la aeronave.

A consecuencia del impacto que tuvo la aeronave globo contra el terreno y los dos árboles, cuando aterrizó bruscamente, se dañó la tela del envolvente (rasgaduras) en varias secciones, al golpear contra dos árboles. También se observó daños mayores en el marco de los quemadores, específicamente en el quemador con número de serie 1416 [en el sistema de triple quemador, en la unidad que va sola].

Los demás componentes, tales como la canastilla, los cuatro tanques de combustible, y las cuerdas de control del globo, no tuvieron daño evidente.

1.4. Otros daños.

No hubo daños a terceros. No obstante, el envolvente cayó sobre una línea de energía eléctrica sobre una avenida del lugar donde aterrizó.

1.5. Datos de la Tripulación.

Tipo de Licencia:	Piloto Comercial de Aeróstato de vuelo libre. ¹
Edad del piloto:	VER 21 años
Vigencia:	19 de septiembre del 2027
Capacidades:	Radiotelefonista Aeronáutico Restringido [RTAR]
Vigencia de Examen Médico	13/09/2025
Horas Totales de Vuelo	119:35 [53:55 volando con pasajeros]
Horas Totales de Vuelo en ese equipo	1:35 horas en el equipo Kubicék BB85Z, 52:20 en el equipo Ultramagic N-355 y 65:15 en el equipo Sepansa AX-9 [de Adiestramiento]

El 24 de marzo del 2025, tomó el curso de Emergencias para piloto de aeróstatos de vuelo libre, en el Centro de Instrucción de Globos Aerostáticos, con sede en Tequisquiapan, Querétaro.

El 17 de noviembre del 2021, la Escuela de Instrucción de Globos Aerostáticos CIGA, con permiso AFAC F-130, informó a la Dirección de Certificación de Licencias, de la Agencia Federal de Aviación Civil, que el piloto participaría en el curso denominado Inicio del curso de formación de PILOTO PRIVADO DE AERÓSTATOS DE VUELO LIBRE, impartido del 29 de noviembre al 06 de diciembre del 2021 en Tequisquiapan, Querétaro.

El 10 de mayo del 2023, el representante legal del Centro de Adiestramiento de Globos Aerostáticos GGA, informó a la Dirección de Certificación de Licencias, el inicio del curso de Formación de PILOTO COMERCIAL DE AERÓSTATOS DE VUELO LIBRE, mismo que se impartiría del día 23 de octubre al 22 de noviembre del 2023, en el cual estaba registrado el piloto involucrado en el accidente.

El 14 de noviembre de 2023, la Subdirección de Escuelas de la Dirección de Certificación de Licencias de la AFAC otorgó el permiso para la formación teórica y/o práctica para la obtención de la LICENCIA DE PILOTO PRIVADO DE

¹ El piloto no cuenta con título y cédula profesional de piloto aviador de conformidad con lo estipulado en la Circular obligatoria CO SA-14.1/09 R2, de fecha 18 de noviembre del 2022; asimismo, se observar que también lo establece la página oficial de la AFAC en la Dirección de Certificación de Licencias, en el apartado "Requisitos para licencias de Aeróstatos" (Adjunto A).



AERÓSTATOS [GLOBOS] DE VUELO LIBRE, en contestación al escrito sin número de referencia, recibido en ventanilla única de servicios de fecha 02 de octubre del 2023. Cabe aclarar que el 14 de noviembre del 2025, el representante legal del Centro de Instrucción de Globos Aerostáticos CIGA, informó a la Dirección de Certificación de Licencias, de la AFAC que el piloto realizó y concluyó satisfactoriamente el curso para la expedición de la Licencia de piloto privado de vuelo libre en aeróstatos.

Subsecuentemente, el 02 de mayo del 2024, la Dirección de Certificación de Licencias de la AFAC, otorgó al piloto el permiso para la formación teórica y/o práctica para la obtención de la licencia de PILOTO COMERCIAL DE VUELO LIBRE EN AERÓSTATOS [GLOBOS], y que el curso debería incluir 35 horas de prácticas reales en las aeronaves autorizadas.

El 12 de junio del 2024, la AFAC le expidió la *licencia de piloto privado de Aeróstato de vuelo libre*, al piloto involucrado en este suceso, por haber cumplido con los requisitos necesarios de formación de piloto privado de aeróstato de vuelo libre, otorgándola con vigencia al 01 de abril del 2027. Es importante mencionar que el piloto solicitó a la Dirección de licencias, la solicitud del permiso para obtener la licencia de piloto comercial de aeróstato de vuelo libre, sin haber recibido la licencia de piloto privado de aeróstato de vuelo libre.

Finalmente, el 03 de octubre del 2024, la AFAC expidió la *licencia de piloto Comercial de Aeróstato de vuelo libre*, por haber cumplido con los requisitos necesarios de formación de piloto comercial de aeróstato de vuelo libre, otorgándosela con vigencia al 19 de septiembre del 2027.

Es notable la variación de fechas, registradas en el expediente del piloto al mando de la aeronave globo accidentado, para la obtención de las licencias de piloto privado y comercial de Aeróstato de vuelo libre y el periodo corto de 4 meses, entre la obtención de la licencia privada y la licencia comercial. Existiendo un lapso aproximado de un año con siete meses, desde que se inició el trámite hasta que se obtuvo la primera licencia de piloto privado de aeróstato de vuelo libre.

De acuerdo con la bitácora de vuelo del piloto al mando del globo accidentado, se observó que casi la mitad de las horas de vuelo acumuladas fueron de adiestramiento, y el otro cincuenta por ciento fueron en el globo de la marca Ultramagic ya en vuelos comerciales.

Se aprecia una transición de volar globos pequeños [adiestramiento] a globos muy grandes [comerciales] en poco tiempo.

1.6. Información de la aeronave.

Al globo aerostático se le expidió el certificado de aeronavegabilidad número 20231610, con fecha 06 de octubre de 2023 vigente al 04 de octubre de 2025, a nombre de la empresa Sky Comercializadora de Turismo, Productos y Servicios, S. A. de C. V., con la categoría de globo libre, con base de operaciones el Aeropuerto Nacional de Pachuca, Hidalgo, destinado para los servicios Aéreos a Terceros [panorámicos]. El globo tiene un peso total de despegue de 2,820 kg., peso vacío de 843 kg., capacidad para 17 pasajeros y un piloto.

El envoltente fue ensamblada por el fabricante Kubicék, en la República Checa de acuerdo con la siguiente información:

Fabricante:	Balony Kubicék
Modelo del envoltente:	BB85Z
Número de serie:	2006
País donde fue registrado:	México
Marca de Nacionalidad y Matricula:	XB-SMO
Peso vacío del envoltente: [320+77+395]	792 kg.
Peso Máximo de Despegue:	2,820 kg.
Año de Fabricación:	2022



1.6.1. Registros de mantenimiento.

La siguiente tabla muestra los componentes con los que se le otorgó el certificado de aeronavegabilidad el día 06 de octubre de 2023:

Componente	Marca	Modelo	No. Serie	Tiempo Total	TURM
Envolvente	Kubicék	BB85Z [300]	2006	06:15	N/T
Canastilla	Kubicék	K60	1120	06:15	N/T
Quemador	Kubicék	Ignis Plus	2280	06:15	N/T
			2281		N/T
			2282		N/T
			2283		N/T
Tanques/Cilindros	Kubicék	KB97L	7834/2	06:15	N/T
			7834/29		N/T
			7834/43		N/T
			7834/5		N/T

Los componentes asentados en la tabla anterior estaban instalados en el globo, cuando se le expidió el certificado de aeronavegabilidad. Así como también, los tiempos totales indicados en la tabla anterior se registraron con fecha 25 de abril de 2024, cuando al globo se le efectuó el servicio de 100 horas anuales de operación. Es relevante hacer mención, que el operador del globo aerostático cuando lo adquirió compró 6 tanques de combustible [de acuerdo con la factura], los cuales se asentaron en el Manual de vuelo del globo como parte del equipo original que se compró.

Sin embargo, el día del accidente los componentes que se encontraron instalados no correspondían a los que se certificaron cuando paso su inspección para obtener el certificado de aeronavegabilidad el 06 de octubre de 2023, los cuales fueron los siguientes

Componente	Marca	Modelo	No. Serie	Tiempo Total	TURM
Envolvente	Kubicék	BB85Z [300]	2006	10:25/16:10*	N/T
Canastilla	UltraMagic	C-9	C9/83	06:40/22:25	N/T
Quemador	UltraMagic	MK-32 Triple	1415	06:40/22:25	N/T
			1416		N/T
			1417		N/T
Tanques/Cilindros	UltraMagic	M-40D	UM4-2186	06:40/22:25	N/T
			UM4-2187		N/T
			UM4-2188		N/T
			UM4-2193		N/T

* Este tiempo se obtuvo de la única hoja de mantenimiento que proporcionó el propietario del globo aerostático. En una copia de la bitácora del globo, que proporcionó la Comandancia del aeropuerto nacional de Pachuca, sólo se apreciaba la fecha 20 de abril de 2024, pero los tiempos totales no se fotocopiaron, es decir, la copia de la hoja de la bitácora del globo no está completa.

El 25 de abril de 2024, la Comandancia del aeropuerto de Querétaro, certificó en la bitácora del globo, matrícula XB-SMO, el envolvente y los componentes, de acuerdo con la siguiente tabla:

Componente	Marca	Modelo	No. Serie
Envolvente	Kubicék	BB85Z [300]	2006
Canastilla	UltraMagic	C-9	C9/83
Quemador	UltraMagic	MK-32 Triple	1415
			1416



			1417
Tanques/cilindros	UltraMagic	M-40D	UM4-2186
			UM4-2187
			UM4-2188
			UM4-2193

Se intercambiaron los componentes correspondientes a la canastilla, el quemador y los tanques entre los globos matrículas XB-SMO y XB-RXT, en ambos casos la Comandancia del aeropuerto de Querétaro certificó ambas bitácoras, en la misma fecha 25 de abril de 2024. Por las mínimas horas que voló el globo matrícula XB-SMO [16:10 horas], se deduce que estuvo mucho tiempo en tierra [sin volar] o que voló sin anotarse las horas de vuelo en bitácora. En relación con lo anterior, es relevante mencionar que existen datos diferentes en el certificado de aeronavegabilidad, tales como, el número de pasajeros [por el cambio de la canastilla], y de los datos del quemador, por lo que respecta al nombre del fabricante, los números de serie y las capacidades de éstos.

Normalmente, cuando un envolverte o sus componentes no están aeronavegables, el equipo inferior [canastilla, quemador, tanques e instrumentos] puede ser instalado en otro o en un envolverte nuevo; sin embargo, se requiere una certificación por parte de la AFAC.

La empresa propietaria del globo [Sky Comercializadora de Turismo, Productos y Servicios, S.A. de C.V.] tenía contratado el servicio de mantenimiento que se le daba al globo accidentado con el taller aeronáutico No. 486, denominado "Servicios Especializados en Globos Aerostáticos Nacionales e Internacionales, S. de R. L. de C. V." [SEGANI].

El recibo de compra de combustible [gas] proporcionado por el propietario, contiene la siguiente información:

Gas Azteca, S.A. de C.V. San Martín de las Pirámides, Estado de México	
Descripción	Datos
Cliente:	Sky Balloons
Consumidor:	SOLEI 1 [*]
Fecha y Hora:	18/05/2025, 08:59:59
Litros:	200.24
Precio:	10.6400
Total:	\$ 2,131.72
Forma de pago:	Efectivo

* El propietario tiene clasificado a su globo con este nombre, ya que en el punto del Consumidor se refiere al nombre de SOLEI 1, por lo que la compra del combustible correspondía al globo con la matrícula designada XB-SMO; asimismo, en la información donde el propietario proporciona los pesos de los pasajeros, igualmente hace referencia al equipo SOLEI 1.

1.6.2. Operación.

El peso total calculado con la combinación de componentes del globo [Kubicék y Ultramagic], tomando el peso vacío calculado, los pasajeros y el piloto, al momento del accidente, se muestran a continuación:

Componente	Pesos del Operador	Peso Operador del MPSAEVPGA – MOPS *** [Kg]
BB85Z Envolverte, N/S 2006	320	320
Canastilla C-9, N/S C9/83	298.5	298.5
Quemador Ultramagic MK-32, N/S 1415/1416/1417	43.3	43.3
Tanque de combustible M-40D, N/S de los tanques de Combustible, UM4-2186/UM4-2187/UM4-2188/UM4-2193, 4 x 70= 280	280	280



Piloto	80 *	75 **
Pasajero 1, Adulto	88 *	75 **
Pasajero 2, Adulto	78 *	75 **
Pasajero 3, Menor de edad	70 *	35 **
Pasajero 4, Adulto	86 *	75 **
Pasajero 5, Adulto	72 *	75 **
Pasajero 6, Adulto	55 *	75 **
Pasajero 7, Menor de edad	60 *	35 **
Pasajero 8, Menor de edad	60 *	35 **
Pasajero 9, Menor de edad	20 *	35 **
Pasajero 10, Adulto	50 *	75 **
Pasajero 11, Adulto	53 *	75 **
Pasajero 12, Adulto	70 *	75 **
Pasajero 13, Adulto	100 *	75 **
Pasajero 14, Adulto	54 *	75 **
Peso Total	1,937.8 *	1,906.8 **

*Pesos de los pasajeros, tomados de la información que proporcionó el operador del globo.

** Pesos que considera la sección de Características del equipo del Manual de Procedimientos de Servicios Aéreos Especializados para Vuelos Panorámicos con Globos Aerostáticos MOPS.

*** Manual de Procedimientos de Servicios Aéreos Especializados para Vuelos Panorámicos con Globos Aerostáticos MOPS.

No obstante, el cálculo realizado anteriormente, un pasajero mencionó que la empresa propietaria del globo, no los peso en ningún momento, ni distribuyó la ubicación de los pasajeros de acuerdo con la complejidad física de los mismos, ya que en una de las secciones de la canastilla fue ocupada por los menores de edad y algunos adultos, sin saber con precisión cuantas personas ocupaban cada sección y de qué forma fueron distribuidas en la canastilla con la configuración dividida.

El criterio que tiene la autoridad de Aviación Civil de la República Checa para considerar un equipo [globo] que no cumple con las condiciones de aeronavegabilidad es: si el globo no pasa la inspección de 100 horas anuales, se considera no aeronavegable. El criterio está definido en el Manual de Mantenimiento. La razón más común para rechazarlo es la medición del esfuerzo de la tela por medio de la prueba llamada de agarre.

El operador cuenta con una flota de 8 globos aerostáticos, con fecha 25 de abril del 2024, realizó un intercambio de componentes entre éstos, tramitando y obteniendo el certificado de aeronavegabilidad, asentando la Autoridad Aeronáutica la siguiente información:

DESCRIPCIÓN	MATRÍCULA	
	XB-SMO	XB-RXT
Categoría	Globo libre tripulado	Globo libre tripulado
Fecha de expedición	06 octubre 2023	12 mayo 2023
Fecha de vencimiento	04 octubre 2025	10 mayo 2025
Base de operaciones	Aeropuerto Nacional de Pachuca	Aeropuerto Nacional de Pachuca
Tripulación de vuelo	Uno	Uno
Número de pasajeros	Diecisiete	Trece
Servicio Destinado	Servicios Aéreos a terceros [Panorámicos]*	Privado Comercial*
Peso Máximo de Despegue	2,820 Kg.	3,450 Kg.
Quemadores/ Motor (es)	Kubicék Ignis Plus, Aire caliente	Ultramagic MK-32 (Triple), Aire Caliente

* El servicio destinado correspondiente a servicios aéreos a terceros [panorámicos] y privado comercial, corresponde al mismo tipo de servicio.



La cantidad de pasajeros es diferente por la capacidad de la canastilla, existiendo una diferencia de 4 pasajeros; además el día del accidente la canastilla marca Ultramagic, modelo C9, transportaba 14 pasajeros y un piloto, es decir, un pasajero más de la capacidad certificada de la canastilla.

Igualmente, es importante mencionar que el peso máximo de despegue cambiaba, existiendo una diferencia de 630 Kg entre los dos modelos de aeronaves globos, lo que alteraba y modificaba los pesos básicos y operacionales de la aeronave globo con el cambio de los componentes que se intercambiaron, como fueron: la canastilla, el sistema del quemador y los tanques de combustible; componentes que por la marca del fabricante tenían sus pesos específicos y diferentes.

1.7. Información Meteorológica.

A pesar de que no se cuenta con alguna estación meteorológica cercana al lugar del accidente en San Martín Teotihuacán. La información que se presenta se obtuvo del Servicio de Información Meteorológica de www.ogimet.com la cual utiliza datos disponibles en la red de forma pública, fundamentalmente de la Administración Nacional Atmosférica y Oceánica [NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration], y software libre para su tratamiento. El objetivo de este sitio es proporcionar a los usuarios información meteorológica actualizada de una forma rápida y profesional.

De acuerdo con testigos y la hora en la que sucedió el accidente, las condiciones meteorológicas prevalecientes no se consideraron un factor contribuyente al accidente.

Sin embargo, se muestra el reporte meteorológico METAR del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México del día 23 de mayo del 2025, de las 05:45 [1145Z] horas por ser el más cercano al lugar del accidente.

METAR MMMX 231145Z 0000KT 6SM FEW250 15/09 A3036 NOSIG RMK SLP106 52010 905 8/002 ISOL SC AC HZY=

Reporte METAR del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México del día 23 de mayo a las 11:45 UTC [hora zulú], dirección del viento de los 0° con una intensidad de 0 nudos [viento en calma], visibilidad de 6 millas, pocas nubes a 25000 pies de altura, 15°C de temperatura ambiente y 09°C de temperatura de punto de rocío, QNH de 30.36 hPA [hecto pascales], no hay cambios significativos. Notas: presión a nivel del mar de 1010.6 hPA [hecto pascales], variación de tres horas de la presión de 10 hPA [hecto pascales], nubes observadas en la zona, bajas de la clase altocúmulos aislados y presencia de bruma.

También, se muestra el reporte meteorológico METAR del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México del día 23 de mayo de las 12:45 UTC [hora zulú]:

MMMX 231245Z 08004kt 7SM FEW120 BKN250 15/10 A3038 NOSIG RMK 8/058 HZY

Reporte METAR del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México del día 23 de mayo a las 12:45 UTC [hora zulú], dirección del viento de los 80° grados con una intensidad de 4 nudos, visibilidad de 7 millas, algunas nubes a 12000 pies, nublado a 25000 pies, 15°C de temperatura y 10°C de temperatura de punto de rocío, QNH de 30.38 hPA [hecto pascales], no hay cambios significativos, Notas: nubes observadas en la zona, bajas, medias de la clase altocúmulos, nubes altas de la clase cirrus y presencia de bruma.

Adicionalmente, se muestra el reporte meteorológico METAR del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México del día 23 de mayo a las 1321 UTC [hora zulú]:

MMMX 231321Z 06004kt 7SM FEW120 BKN250 17/10 A3039 NOSIG RMK 8/035 HZY

Reporte METAR del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México del día 23 de mayo a las 12:45 UTC [hora zulú], dirección del viento 60° grados con una intensidad de 4 nudos, visibilidad de 7 millas, algunas nubes a 12000



pies, nublado a 25000 pies, 17°C de temperatura y 10°C de temperatura de punto de rocío, QNH de 30.39 hPA [hecto pascales], no hay cambios significativos, Notas: nubes observadas en la zona, bajas, medias de la clase altocúmulos, nubes altas de la clase cirrus y presencia de bruma.

1.8. Comunicaciones.

Los globos no cuentan con equipo de radiocomunicación fijo para establecer comunicación con las unidades de tránsito aéreo, así tampoco, ninguna reglamentación se lo requiere, además se trataba de un vuelo local panorámico, solamente se ha definido el trapecio o polígono para la operación de los globos aerostáticos en la zona arqueológica de Teotihuacán, considerando que el aeropuerto más cercano a la zona arqueológica es el Aeropuerto Internacional Felipe Ángeles [AIFA].

De la declaración de los pasajeros, indicaron que escucharon que el piloto al mando del globo se comunicaba vía radio portátil con el personal que se encontraba en tierra, sin poder definir el tema de conversación, por el ruido de la combustión del quemador del globo, pero al parecer estaba relacionada con la emergencia del descenso brusco del mismo.

1.9. Registradores de vuelo.

Este tipo de globos no cuenta con un registrador de vuelo, así tampoco la autoridad aeronáutica lo requiere.

1.10. Ayudas a la navegación.

No aplica.

1.11. Información sobre los restos de la aeronave y del impacto.

El globo aerostático tuvo un descenso brusco que originó un primer impacto con el terreno y dos árboles, en las coordenadas geográficas latitud 19°41'53"N y longitud 98°50'56"W, desgarrándose la tela del envoltente, el cual provocó que el piloto y algunos pasajeros salieran proyectados al suelo, consecuentemente, al perder peso, se volvió a elevar nuevamente.

El globo aerostático continuó ascendiendo hasta una altitud aproximada de 500 ft [152 metros], por instrucciones del piloto [despedido en el primer impacto con el terreno] y personal de apoyo en tierra a los pasajeros, que aún se encontraban en la canastilla del globo, realizaron maniobras para hacer que perdiera sustentación y descendiera con un fuerte impacto contra el terreno, golpeando la canastilla contra varias plantas de nopales, el envoltente quedara sobre una líneas de conducción de energía eléctrica, en las coordenadas geográficas: latitud 19°41'57"N, longitud 98°50'58"W.

1.12. Supervivencia.

Los diez adultos y los cuatro menores de edad resultaron con lesiones graves por los golpes contra el terreno y contra la estructura de la canastilla, así también el piloto resultó con lesiones graves por golpes y quemaduras en las manos, según su declaración, ya que al parecer no llevaba a bordo o no usó guantes para realizar la operación del vuelo, ocasionadas por el rozamiento con las cuerdas de control del globo; los catorce pasajeros y el piloto requirieron atención médica.

1.13. Incendio.

Aún a consecuencia de los dos impactos bruscos que tuvo la canastilla contra el terreno, no se originó ningún conato de incendio. De acuerdo con la inspección realizada a los cuatro tanques de combustible [gas], se pudo apreciar que ya no contaban con la presión necesaria para mantener la flama requerida por el quemador del globo.

1.14. Organización.

El propietario del globo aerostático cuenta con una constancia de Requisitos técnicos para permiso de vuelos panorámicos correspondiente, por la Agencia Federal de Aviación Civil, de acuerdo con lo establecido en la NOM-008-SCT3-2002 [Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCT3-2002, que establece los requisitos técnicos a cumplir por



los concesionarios y permisionarios del servicio al público de transporte aéreo. Para la obtención del certificado de explotador de servicios aéreos, así como los requisitos técnicos a cumplir por los permisionarios del servicio de transporte aéreo privado comercial.

La Agencia Federal de Aviación Civil (AFAC) publicó la Circular obligatoria CO AV-91.03/23 [con fecha propuesta 14 de mayo del 2024] que establece los Requerimientos para la Operación y Mantenimiento de Aerostatos Tripulados en México.

1.15. Ensayos e Investigaciones.

La Configuración que tenía el globo, matrícula XB-SMO, instalada al momento del accidente, se muestra a continuación:

DESCRIPCIÓN	MARCA	KUBICÉK [BB85Z]
Volumen del envoltente	Kubicék	8,500 m ³ [300,174.78 pies ³]
Peso máximo despegue	Kubicék	2820 Kg
Peso vacío [Envoltente, canastilla y quemador]	Kubicék/Ultramagic	661.8 Kg [320, 298.5 y 43.3]
Peso de Aterrizaje Mínimo [MLW]	Kubicék	1350 Kg
Peso envoltente	Kubicék	320 Kg
Peso canastilla [C-9]	UltraMagic	298.5 Kg
Dimensiones canastilla [C-9]	UltraMagic	1.60X3.00, altura 1.15 m
Peso quemador [MK-32]	UltraMagic	43.3 kg
Peso tanque combustible [M-40D]	UltraMagic	25 Kg tare mass [Dato físico del tanque]
Capacidad tanque combustible	UltraMagic	65 Kg./95 litros de agua [Dato físico del tanque]
Combustible utilizable	UltraMagic	40 Kg [65-25] por tanque
Secciones [GORES]	Kubicék	28 tipo Z

El Manual de Procedimientos de Servicios a Terceros en la Modalidad de Vuelos Panorámicos con Aerostatos de vuelo libre de la empresa, en limitaciones de combustible, indica que el combustible no se debe llenar a más del 90%.

El peso vacío de fábrica de todo el globo de la marca Kubicék es de 936 Kg [incluye la canastilla 395 kg, quemadores 77 kg, seis tanques [24 kg x 6 = 144 kg] y el envoltente 320 kg], de acuerdo con el Manual de vuelo. El fabricante entregó el Manual de vuelo con estos datos, el propietario adquirió 6 tanques de combustible, aunque el propietario operaba el globo modelo BB85Z únicamente con 4 tanques de combustible, de acuerdo con la inspección para la expedición del certificado de aeronavegabilidad [Adjunto B y N].

Los datos técnicos del globo marca Kubicék, está avalado por la hoja de datos del certificado tipo [TCDS – Type Certificate Data Sheet], número TCDS EASA.BA.003 emitido por EASA y la información asentada en el Manual de Vuelo del fabricante Kubicék. En el Manual de vuelo del fabricante Kubicék se tiene el registro de los pesos del globo, los cuales se muestra a continuación:

Componente	No de serie	Peso vacío [Kg]	Peso Gas Propano [Kg]	Peso Gas LPG [Kg]
BB85Z Envoltente	2006	320	320	320
Ignis Plus – 4 unidades [Estructura K60]	2280-2281-2282-2283	77	77	77
Canastilla K60	1120	395	395	395
KB97L fuel cylinder -S REGO	7834/5	24	65	70
KB97L fuel cylinder -S REGO	7834/43	24	65	70
KB97L fuel cylinder -S REGO	7834/29	24	65	70



KB97L fuel cylinder -S REGO	7834/2	24	65	70
KB97L fuel cylinder -S REGO	7834/71****	24****	65****	70****
KB97L fuel cylinder -S REGO	7834/45****	24****	65****	70****
Peso Total	936, 1182, 1212#	888	1,052	1,072

**** El propietario adquirió 6 tanques de combustible cuando compró el globo aerostático por lo que el fabricante los incluyó en el cálculo de pesos en el Manual de Vuelo, sin embargo, lo operaba únicamente con cuatro tanques. El operador en su Manual de Procedimientos de Servicios Aéreos Especializados para Vuelos Panorámicos con globos Aerostáticos MOPS, en la sección de Especificaciones Kubicék, particularmente para el modelo de envolvente BB85Z, indica como parte del equipo de vuelo 6 tanques de acero inoxidable dúplex de hasta 82 litros [propano] o 85 litros [gas LP], [Adjunto B].

Pesos proporcionados por el fabricante Kubicék, considerando los 6 tanques de combustible que adquirió el operador, información contenida en el Manual de Vuelo [ver Adjunto B].

Las especificaciones técnicas de las partes del envolvente modelo BB85Z, de acuerdo con el Manual de vuelo son las siguientes:

Componente	Tipo
Ventilación de rotación	Si tiene instalada el envolvente
Sistema de desinflado rápido	Ventana deslizante [slide vent] R3.6/28 tipo 01 – BB85Z
Cables para volar [Flying wires] – compatibles con la estructura del quemador	Estructura del quemador K60 [4 unidades], hoja de acero inoxidable

Reemplazo/Cambio de componentes.

El uso de canastillas, quemadores y tanques de combustible, entre otros indicados en la certificación del fabricante, es PERMITIDO bajo las siguientes condiciones:

- Todos los componentes y sus combinaciones son permitidos por este Manual o por su suplemento.
- Todos los componentes son considerados aeronavegables o aptos para volar por la autoridad de aviación nacional apropiada.
- Los pesos vacíos de todos los componentes usados son conocidos (es decir disponible de las etiquetas o por su peso/pesándolos)
- La longitud de los cables para volar del envolvente corresponde a la estructura usada del quemador.

Haciendo hincapié a la siguiente **“ADVERTENCIA: El incumplimiento de las reglas anteriores hace que el globo no sea apto para volar [AERONAVEGABLE]”**.

LIMITACIONES.

Equipo de otros fabricantes

Canastillas y quemadores provenientes de otros fabricantes, pueden ser combinados con el envolvente de Kubicék; en ese caso, las instrucciones proporcionadas en el boletín BB/22b-1 deben ser observadas.

Además, cualquier boletín o directiva de aeronavegabilidad emitida y aplicable a las partes usadas como un reemplazo a las partes del fabricante Kubicék, deberán ser consideradas obligatorias para el cumplimiento del globo, de acuerdo con los mismos términos que el boletín o la directiva de aeronavegabilidad, es requerida para el cumplimiento de las respectivas partes que no sean de la marca Kubicék.

Relación de ascenso y descenso

Limitaciones de la velocidad vertical



Modelo	Máxima relación de ascenso		Máxima relación de descenso	
	m/seg	Pies/min	m/seg	Pies/min
Todos los modelos BB, <u>excepto los modelos BB9, BB9E, BB9EF, GP, M, XR</u>	4.0	800	6.5	1300

Procedimientos de Emergencia

Descenso rápido [arriba de 3-4 m/seg (pies/min)]

Preparación: Revisar la operación de los quemadores y la cantidad de combustible en los quemadores que están conectados.

Incrementar la cantidad de la llama piloto (2 mangueras de los quemadores solamente). Revisar la temperatura del envoltente.

Revisar al disponibilidad del respaldo de las fuentes de ignición.

Otros pasos son los mismos como el procedimiento normal de descenso, con una acción más intensa para iniciar y parar el descenso.

Administración de combustible

ADVERTENCIA: Asegurarse que cada unidad del quemador es utilizable durante el aterrizaje final.

Procedimientos de administración de combustible recomendados para una unidad y dos unidades del quemador:

Cuatro [4] o más tanques de combustible: usar uno de los tanques de combustible más alejados hasta que se tenga el 15% de combustible remanente, entonces proceder como el procedimiento indicado para la operación de 3 tanques de combustible [El tanque cercano al piloto debe ser consumido hasta el 15% de combustible remanente, después consumir el tanque más lejano hasta el 35% de combustible remanente, posteriormente cambiar al otro tanque de combustible cercano al piloto hasta el aterrizaje].

Para 3 o 4 unidades de quemador - adoptar el procedimiento de acuerdo con la configuración actual del tanque de combustible.

Nota: El combustible debe ser traído sólo de un tanque en cualquier momento por cada quemador para simplemente asegurar el combustible en el caso o evento de una emergencia.

ADVERTENCIA: Cuando el combustible disminuye, también lo hace la presión del combustible. Esta disminución en la salida del calor del quemador y la capacidad para ascender y librar obstáculos. Con baja presión el piloto corre el riesgo de tener un aterrizaje brusco y/o daños, para evitar cualquier posibilidad de contacto con líneas de energía eléctrica u otros obstáculos peligrosos. Tener cuidado de la inestabilidad de la llama quemador.

ULTRAMAGIC

En el Manual de vuelo del fabricante ULTRAMAGIC, S. A., se tiene el registro de pesos del globo tipo N-355, el año de fabricación de 2022, el cual se muestra a continuación:

El globo marca Ultramagic, está avalado por la hoja de datos del certificado tipo [TCDS – Type Certificate Data Sheet], número TCDS No. EASA.BA.014 emitido por EASA. Y su información técnica, se muestra a continuación:

Componente	No de serie	Peso vacío [Kg]	Peso Gas Propano [Kg]	Peso Gas LPG [Kg]
N-355 Envoltente	355/61	714.6	714.6	714.6



Peso Levantamiento L _{MAX}	---	2862	---	---
MTOM	---	3450	---	---
Volumen	10,000 m ³	---	---	---
Peso Envolvente	---	372.8	372.8	372.8
Canastilla C-9	C9/83	298.5	298.5	298.5
Quemador MK-32	1415/1416/1417	43.3	43.3	43.3
Tanques Ultramagic M-40D	---	24	65	70
Peso Total	---	738.6	779.6 ***	784.6 ***

Peso vacío- que incluye el envolvente, la canastilla y el sistema de quemadores [372.8 + 298.5 + 43.3 = 714.6].

*** Al peso total falta incluirle los pesos de los pasajeros y del piloto.

La máxima velocidad de descenso es de 5 m/s [1000 ft/min] conforme al Manual del vuelo del fabricante.

El Manual de vuelo del fabricante Ultramagic, establece la siguiente información para la operación de sus equipos:

Equipo de Otros Fabricantes

Barquillas y quemadores producidos por algunos otros fabricantes pueden ser utilizados con envolturas Ultramagic. [Véanse listados de equipo en el suplemento 19].

Aterrizaje de Emergencia

Si se prevé un aterrizaje duro o con fuerte viento, proceder como sigue:

1. Avisar a todos los pasajeros de flexionar las rodillas, agarrar firmemente las asas en el interior de la barquilla, y observar el progreso del aterrizaje.
2. Avisar a los pasajeros que no abandonen la barquilla hasta que el piloto lo diga.
3. Quitarse las gafas e instruir a los pasajeros de hacer lo mismo.
4. Avisar a todos los pasajeros de un posible Segundo
5. Arrojar por la borda todo el lastre posible observando que no pueda perjudicar a nadie.
6. Extinguir las llamas piloto.
7. Cerrar todas las válvulas de los depósitos y vaciar los tubos justo antes del impacto.

Tabla de Carga

Antes de cada vuelo es necesario calcular el peso total y comprobar que está por debajo de la máxima carga permitida. La máxima carga de pago permitida varía con la temperatura ambiente y altitud, y se puede hallar consultando la Tabla de

Carga suministrada por el fabricante.

El exceso de peso dará como resultado una temperatura interna mayor, que puede dañar el tejido de la envoltura. Si se va a realizar un ascenso por encima de los 300 m [1000 ft] puede ser necesario consultar la Tabla de Carga durante el vuelo. El cambio de temperatura y altitud, junto a la pérdida de peso debido al consumo de combustible, puede modificar parámetros de vuelo, particularmente en cuanto a la altitud. El uso de la tabla de carga se explica en la Sección 5.3 del Manual de Vuelo de Ultramagic.

Sistema de Combustible

Los depósitos de combustible tienen indicadores en la parte superior, mostrando el porcentaje remanente de combustible en el depósito. **Nótese que el indicador es operativo sólo para el tercio final de su capacidad.**

Volviendo a nuestro tema principal, en lo que respecta a la operación de las aeronaves globos; los fabricantes de éstos hacen mucho énfasis en la carga para operarlos, estipulando que: "Antes de cada vuelo es necesario calcular el peso total y comprobar que está por debajo de la máxima carga permitida. La máxima carga de pago permitida varía con la temperatura ambiente y la altitud, y se puede hallar consultando la gráfica de carga proporcionada por el fabricante.



El exceso de peso dará como resultado una temperatura interna mayor, que puede dañar el tejido de la envolvente. Si se va a realizar un ascenso por encima de los 300 m [1000 pies] puede ser necesario consultar la gráfica de carga durante el vuelo. El cambio de temperatura y altitud, junto con la pérdida de peso debido al consumo de combustible, puede modificar los parámetros de vuelo, particularmente en cuanto a la altitud.

EQUIPOS DE OTROS FABRICANTES

Las envolventes ULTRAMAGIC están aprobadas para su uso con equipo de otros fabricantes según se define en el suplemento 19. Hay una interfaz común entre la gama de envolventes Ultramagic y los cuadros, canastillas, quemadores y botellas listadas que permiten su uso. Ultramagic permite dicho uso pues si cumplen todos los requisitos.

Requisitos

Para establecer compatibilidad entre quemadores, botellas y canastillas de otros fabricantes con las envolventes Ultramagic, se deben cumplir las siguientes condiciones:

1. El equipo debe estar identificado por FAA, BCAR, LBA (u otras autoridades aceptadas por EASA) con un certificado de tipo, mediante la correspondiente TCDS.
2. El equipo en cuestión debe cumplir todos los requisitos y limitaciones indicados en el Manual de Vuelo Ultramagic [suplementos incluidos].
3. El Manual de Mantenimiento para cada componente sigue siendo aplicable.
4. El equipo debe figurar en el suplemento 19.
5. Las limitaciones de peso del globo completo se basan en el envolvente ULTRAMAGIC y las canastillas usadas [si las detalla el fabricante], se usará la más restrictiva en caso de conflicto.
6. El tamaño de la canastilla [largo X ancho = área] debe de estar entre los mínimos y máximos estipulados por el fabricante.
7. El tipo de quemador [sencillo, doble, triple o cuádruple] y su operación debe de mantenerse según defina el fabricante.
8. Todos los cuadros de quemador con 4 puntos de anclaje deben asegurarse con 4 mosquetones para envolventes hasta 180, y 8 o 12 mosquetones en velas mayores [exceptuando algunos equipos de los fabricantes Balloons Weeks o Lindstrand – véase suplemento 19-]

Los arneses de sujeción para los ocupantes pueden seguir utilizándose en las canastillas de otros fabricantes, sujeto a que éstas dispongan de los puntos de anclaje previstos y aprobados para este uso. Los arneses ultramagic no deben sustituir a ningún arnés obligatorio.

El peso total calculado con la combinación de componentes del globo [Kubicék y Ultramagic], tomando el peso vacío calculado, el combustible, los pasajeros y el piloto, al momento del accidente, se muestran a continuación:

Componente	Pesos del Fabricante	Peso vacío [Kg]
BB85Z Envolvente, N/S 2006	320	320
Canastilla C-9, C9/83	298.5	298.5
Quemador Ultramagic MK-32, N/S 1415/1416/1417	43.3	43.3
Tanque de combustible M-40D	260	260
Combustible, UM4-2186/UM4-2187/UM4-2188/UM4-2193, 4 x 65= 260***		
Piloto	80 *	80 **
Pasajero 1, Adulto	88 *	75 **
Pasajero 2, Adulto	78 *	65 **
Pasajero 3, Menor de edad	70 *	35 **
Pasajero 4, Adulto	86 *	65 **



Pasajero 5, Adulto	72 *	75 **
Pasajero 6, Adulto	55 *	65 **
Pasajero 7, Menor de edad	60 *	35 **
Pasajero 8, Menor de edad	60 *	35 **
Pasajero 9, Menor de edad	20 *	35 **
Pasajero 10, Adulto	50 *	65 **
Pasajero 11, Adulto	53 *	65 **
Pasajero 12, Adulto	70 *	65 **
Pasajero 13, Adulto	100 *	75 **
Pasajero 14, Adulto	54 *	65 **
Peso Total	1917.8 *	1821.8**

* Los pesos de los pasajeros fueron tomados de la información que proporcionó el operado del globo.

** Pesos estándar que se manejan en aviación, de acuerdo con la FAA.

**** Cabe aclarar que el piloto consideró 70 KG por tanque, al multiplicarlo por 4 dan un total de 280 Kg; no obstante, la placa de los tanques indica que sólo tienen capacidad para 65 Kg.

Igualmente, cada fabricante proporciona una tabla de pesos en vacío y de máxima sustentación, en el que incluye valores orientativos y la sustentación máxima disponible según la combinación del envoltorio y de la canastilla. Los valores reales deben calcularse basándose en las masas específicas de cada componente en uso, como se hizo en la tabla anterior.

Es importante hacer énfasis, que el peso máximo de despegue, está afectado por los factores de temperatura ambiente y altitud del lugar donde se va a realizar o iniciar la operación (el despegue)

Del párrafo anterior, el piloto consideró los siguientes datos para calcular las unidades de levantamiento del globo:

Descripción	Valores
Altitud	9000 pies (2743 m) NMM
Altitud del Lugar de despegue	7562 pies (2305 m)
Temperatura	10°C
Volumen por el valor de sustentación	300
Peso del combustible [4 * 70 Kg]	280
Peso de la canastilla vacío tomado del MV#	513
Peso Pasajeros y Piloto	996

MV.- Manual de vuelo. El piloto tomó el valor de la canastilla C8 y no la del modelo C9; sin embargo, el valor correspondiente es de 623 Kg **(Adjunto C)**.

Cálculos de peso y balance

La aeronave accidentada, como ya se mencionó, estaba compuesta por los componentes de dos fabricantes, Kubicek (el envoltorio) y Ultramagic (canasta, quemadores y tanques de combustible). De acuerdo con esto el cálculo de peso y balance se debe hacer en función del envoltorio, por tanto, Kubicek. No obstante, se harán los cálculos también en base a lo que marca Ultramagic.

Las condiciones del día del accidente se mencionaron anteriormente, para estos efectos, a continuación, se colocarán para fines del cálculo los adecuados:

Temperatura: 15°C [59°F] de conformidad al METAR

Elevación de la zona de despegue: 2,300 m (7545 ft)

Altitud Máxima esperada: 2,743 m (9,000 ft)



Kubicek

Este fabricante indica como primer paso conocer la temperatura esperada a la altitud máxima de vuelo proyectada indicada por el pronóstico meteorológico. Esta temperatura al no ser conocida, se restarán $2^{\circ}\text{C} \times 1,000 \text{ ft}$, para este cálculo, $[9,000 - 7545 = 1455 \text{ ft}]$, ya que la diferencia es de 1,455 ft, se restarán 3°C .

La temperatura en superficie indicada era de 15°C , restándole 3°C da 12°C .

Ahora se coloca un punto en esa temperatura y se trazará una línea recta hasta interceptar la altitud máxima proyectada, en este caso será a los 2,743 m [9,000 ft].

Desde ese punto se trazará una línea recta a la izquierda hacia las unidades de levantamiento $\times 1000 \text{ cu. ft.}$ Esto da como resultado 13.7 [Adjunto D].

Ahora ese número se comparará con la tabla de carga, como no fue un número cerrado entre el 13 y el 14, se interpolará un punto entre ambos. El envolvente es un BB85Z equivalente a $8,500\text{m}^3$ [$300,000\text{ft}^3$], y el resultado da 1,881.6 kg, esa es la cantidad de levantamiento con esas condiciones. [Adjunto E]

A esos 1,881.6 kg hay que restarle el peso vacío del globo, que para estos efectos son envolvente [320 kg], canasta [298.5 kg] y quemadores [43.3 kg].

$1,881.6 \text{ kg} - 320 \text{ kg} - 298.5 \text{ kg} - 43.3 \text{ kg} = 1,219.8 \text{ kg}$.

1,219.8 kg es el payload [carga de paga] que puede transportar el globo aerostático en esa configuración, es decir, 1,219.8 kg es lo que puede llevar de pasajeros [y piloto], combustible y carga.

La aeronave llevaba 4 tanques de combustible modelo M-40D, que llenos tienen un peso de 65 kg en total 260 kg.

Por lo que $1,219.8 \text{ kg} - 260 \text{ kg} = 959.8 \text{ kg}$.

932.2 kg es el peso que puede llevar entre piloto y pasajeros. No obstante, el operador reportó llevar 996 kg de peso entre piloto y pasajeros [$959.8 - 996 = -36.2$], es decir que iba pasado por 36.2 kg.

El piloto no hizo su adecuado cálculo de peso y balance, ya que:

- Lo hizo para la marca Ultramagic y no para la marca Kubicek.
- No consideró la temperatura real que existía en ese día y condiciones meteorológicas prevalecientes.
- No adecuó su configuración al peso máximo disponible para esas condiciones.

Ahora bien, a continuación, se explicará el proceso para la marca Ultramagic, como lo hizo el piloto, pero tomando en cuenta los valores reales de ese día, mismos que ya se mencionaron anteriormente.

Ultramagic

Para el cálculo de Ultramagic, el primer paso es colocar un punto a la temperatura ambiente que es de 15°C [59°F]. Después se traza una línea hasta alcanzar la elevación de la zona de despegue, es decir a 2,300 m [7545 ft].

De ahí siguiendo la curvatura de la ISA, se colocará un punto a la y altitud máxima esperada, que es de 2,743 m [9,000 ft]

Por último, se trazará una línea recta hasta llegar a las unidades de levantamiento por cada 1,000 ft^3 , dando como resultado 5.9.

El 5.9 se multiplicará por cada 1,000 ft^3 de volumen del evolvente, en este caso al ser un BB85Z, [$300,000 \text{ ft}^3$], se multiplicará por 300. $5.9 \times 300 = 1,770 \text{ kg}$. [Adjunto F].

A partir de aquí el proceso es igual que en Kubicek, se resta el peso vacío y después el combustible para dejar el peso total disponible para piloto y pasajeros. Ultramagic brinda una tabla de los pesos vacíos totales de acuerdo con el tamaño del envolvente, ya que aquí se hizo una combinación con otro fabricante, se usarán los pesos individuales de los componentes.

A esos 1,770 kg hay que restarle el peso vacío del globo, que para estos efectos son envolvente [320 kg], canasta [298.5 kg] y quemadores [43.3 kg].

$1,770 \text{ kg} - 320 \text{ kg} - 298.5 \text{ kg} - 43.3 \text{ kg} = 1,108.2 \text{ kg}$.

1,108.2 kg es el payload [carga de paga] que puede transportar el globo aerostático en esa configuración, es decir, 1,108.2 kg es lo que puede llevar de pasajeros [y piloto], combustible y carga.



La aeronave llevaba 4 tanques de combustible modelo M-40D, que llenos tienen un peso de 65 kg en total 260 kg. Por lo que $1,108.2 \text{ kg} - 260 \text{ kg} = 848.2 \text{ kg}$.

848.2 kg es el peso que puede llevar entre piloto y pasajeros. Sin embargo, como se mencionó en el cálculo anterior, el operador reportó llevar 996 kg de peso entre piloto y pasajeros, $[848.2 - 996 = 147.8]$, **es decir que iba pasado por 147.8 kg**. Todavía más excedido que en el cálculo de Kubicek.

Después de efectuar ambas tablas de peso y balance, se aprecia que en esas condiciones y con esa configuración, el aerostato **iba por encima del peso permisible por ambos fabricantes**. Además, también se aprecia que:

- El piloto si hubiera hecho bien su cálculo, incluso haciéndolo con Ultramagic en vez de Kubicek, se hubiera dado cuenta de que iba excedido de peso.
- Este exceso de peso bien pudo contribuir a que se acabara el combustible más rápido, ya que para mantener la flotabilidad es necesario añadir más calor al envoltente, es decir consumir más combustible.
- Se puede inferir que el piloto no hizo su cálculo (o si lo hizo, fue de forma deficiente) antes del vuelo; el piloto declaró haber hecho su cálculo a una temperatura de 10°C (50°F), **incluso así su globo hubiera estado excedido por 27.8 kg**.

Es importante hacer énfasis, que el peso máximo de despegue está afectado por los factores de temperatura ambiente y altitud del lugar donde se va a realizar o iniciar la operación (el despegue)

De los cálculos mostrados en los párrafos anteriores del cálculo de peso y balance, se resume, que el piloto realizó el cálculo, tomando datos incorrectos y asumiendo valores de los Manuales de Vuelo del fabricante que no proporcionaron resultados confiables para realizar una operación segura y que le permitieran tomar una decisión de volar o no a la aeronave globo, pudiendo incurrir en lesiones mayores a las que se tuvieron el día del accidente.

Por otro lado, la Hoja de Datos del certificado tipo del fabricante Kubicek número TCDS EASA.BA.003, edición 67, de fecha 6 May 2025, indica la intercambiabilidad de componentes de otros fabricantes, pero no mencionan los modelos del fabricante UltraMagic, sólo lo indica en forma general en la nota 4 de la sección V, relacionada con limitaciones operacionales y características técnicas del tipo BB de globo para ésta TCDS de Kubicek. Esta instalación/modificación está sujeta a las limitaciones y operaciones proporcionadas en la aprobaciones del fabricante Kubicek Factory s.r.o. del suplemento del Manual de Vuelo del globo B. 3105-FMS_USBEU (ultramagic). Y al mismo tiempo señala que este suplemento está definido como equipo requerido y debe estar a bordo del globo (aeronave).

En el Manual de vuelo de Ultramagic, en la tabla correspondiente al modelo de la canastilla C9, que tenía instalada el envoltente marca Kubicek, indica la cantidad de pasajeros y piloto que pueden abordar a la canastilla, y se cruza esta información con el modelo de tanques de combustible, modelo M-40, para la que estaba diseñada o tenía capacidad, estableciendo un total de catorce personas a bordo, es decir trece pasajeros y el piloto. Como observación podemos señalar que se operó con catorce pasajeros y el piloto, dando un total de quince personas a bordo (**Adjunto G**). De las declaraciones de los pasajeros y de la inspección que se realizó a la canastilla, se apreció que las divisiones estaban reducidas, lo que contribuyó a las lesiones que tuvieron los pasajeros, al no poder adoptar la posición más segura recomendada por el Manual de vuelo del fabricante, para este tipo de emergencias, por el espacio reducido al topar y friccionar físicamente entre compañeros de viaje.

En el Manual de Vuelo de Ultramagic, indica la combinación (equipo alternativo) de componentes marca Kubicek, tales como canastillas, quemadores y tanques de combustible, con algunos modelos de envoltentes.

Ultramagic tiene incluidos en sus certificados tipo TCDS EASA BA.014 y BA.517. y específicamente en el suplemento 19 de Ultramagic, la intercambiabilidad con equipos de otros fabricantes. Establece que las envoltentes de Ultramagic están aprobadas para usarse con equipos de otros fabricantes como se indica en la sección 19.8 del suplemento 19. Hay una uniformidad de interfaz entre los rangos de envoltentes de Ultramagic y las estructuras de carga, canastillas, quemadores y tanques listados, la cual permite este uso. Ultramagic permite este uso basado en un número de requerimientos que han sido cumplidos y listados en la sección 8.1 (equipo de otros fabricantes) del



Manual de Vuelo. Además de que deben de ser anotados los pesos de todo el equipo en la página correspondiente al libro de bitácora de la aeronave globo.

No obstante, incluye un aviso que a la letra dice lo siguiente: Cualquier cambio listado en la hoja de fabricación estándar, sin cumplir los requerimientos indicados, invalidará el certificado de aeronavegabilidad.

De las inspección a los tanques de combustible, se observó que los cuatro marcaban prácticamente el tercio final del indicador en litros, y de acuerdo con el Manual de Vuelo de Ultramagic, estos tanques dejan de contar con presión a esta capacidad, lo que indica que el globo ya no mantuvo la presión del combustible, necesaria para seguir operando a los quemadores. La capacidad total de los tanques es de 24 litros, el tercio no utilizable serían aproximadamente 8 litros. **[Adjunto H].**

Los cuatro tanques que tenía a bordo el globo accidentado, ya contaban con poca presión conforme al indicador de cada tanque, tal y como se observa en las fotografías y en las indicaciones se encontraban muy bajas, en los tanques uno menor de 2 por ciento, otro en 2 por ciento y los otros dos entre 8 y 9, lo cual indica cantidades bajas críticas disponibles de gas, que fue lo que originó que ocurriera este accidente al quedarse sin combustible en el sistema de quemadores del globo **[Adjunto I].**

El operador compró 200 litros de combustible el día 18 de mayo del 2025, cinco días antes del accidente para operar el globo en la siguiente operación, de acuerdo con la información proporcionada por éste, que fue el día del accidente; sin embargo, no se conoce con certeza la cantidad de combustible que se les haya abastecido a los tanques **[Adjunto J].**

Cabe aclarar que el Manual de Procedimientos de servicios a Terceros en la Modalidad de Vuelos Panorámicos con Aeróstatos Libres en la sección de combustible, indica que los tanques de combustible sólo deben de llenarse hasta el 90%, **[Adjunto K]**, con la apreciación que tomó el piloto de los tanques a su máxima capacidad permitida [70 Kg por cada uno], de acuerdo con el Manual de Procedimientos de Servicios a Terceros en la Modalidad de Vuelos Panorámicos con Aeróstatos Libres, se ve reducida la capacidad de los tanques a 63 Kg por cada tanque de combustible [252 Kg en total por los cuatro tanques].

En éste mismo Manual de Procedimientos de Servicios a Terceros en la Modalidad de Vuelos Panorámicos con Aeróstatos, en la sección 4.4 relacionada con el Despacho y Control de Vuelos, indica que el piloto al mando debe considerar que la duración del vuelo es de 60 minutos promedio [1 hora] **[Adjunto L].**

El fabricante del envoltente denominada Kubicék Balloons, emitió el boletín opcional número BB/22b-1, revisión 1, de fecha 23 de noviembre del 2004 **[Adjunto M]**, en el punto 2 de Razón, especifica la combinación de envoltentes, quemadores, canastillas, tanques de combustibles y equipo (referido como partes), las cuales pueden ser combinadas con partes fabricadas por Cameron, Balloons, Thunder & Colt, Lindstrand Balloons, Sky Balloons, Schroeder Fire Balloons and Ultra Magic.

El punto 3 de acción requerida del boletín señalado en el párrafo anterior, indica que otras partes fabricadas por Cameron, Balloons, Thunder & Colt, Lindstrand Balloons, Sky Balloons, Schroeder Fire Balloons and Ultra Magic pueden ser combinadas con las envoltentes fabricadas por Kubicék Spol. s r.o. / Balony Kubicék spol. s r., y también proporciona las condiciones en el punto 8 [proceso/procedimiento] con las que se debe cumplir.

El punto 8 relacionada con el proceso o procedimiento en la sección general A, indica varios párrafos; sin embargo, los más relevantes a este caso son los siguientes:

- a. El operador deberá asegurarse que cada parte sea usada de acuerdo con las regulaciones / requerimientos de la autoridad de aviación en el país de registro / operación del globo, párrafo que se refiere al estado de registro y de operación, concretamente se refiere a la AFAC.

[Firma manuscrita]
[Firma manuscrita]



- b. El operador proporcionará al fabricante del envoltente, la información necesaria relacionada con el quemador, y la canastilla en uso. El cuestionario [Ver el Manual de Mantenimiento] debe ser completado/llenado y devuelto a BALONY KUBICÉK spol. s r.o., cualesquiera que sean las partes que se cambien.

En la sección C – de la Canastilla, denota lo siguiente:

- a. La canastilla debe ser cargada para que su capacidad de carga/número de pasajeros/número de tanques ordenados por el fabricante de la canastilla o el peso máximo de despegue del globo establecido por el fabricante del envoltente, no debe de excederse.

De acuerdo con la información anterior, se observa que no existía algún impedimento para combinar los componentes de dos fabricantes, como fue en este accidente. Sin embargo, conforme la legislación mexicana, el certificado de aeronavegabilidad fue expedido con la configuración inicial con la que se compró el globo, y debió de haberse solicitado un nuevo certificado de aeronavegabilidad con sus nuevos componentes, en los dos globos que se intercambiaron los **componentes de las dos marcas de fabricantes [Ultramagic y Kubicék], ya que el formato AFAC 38, Rev. 02/12 de febrero del 2020, relacionado con el reporte de inspección de aeronave fija**, cuando pasó inspección para la asignación de matrícula definitiva, de fecha 02 de octubre del 2025, indicaban los componentes originales que se anotaron en el certificado de aeronavegabilidad. A pesar de los intercambios de los componentes, mismos que se asentaron en las bitácoras de vuelo de cada globo, y los mismos fueron "certificados" en la comandancia de Querétaro, mientras que el otorgamiento del certificado de aeronavegabilidad y la base de operación del globo corresponden al aeropuerto de Pachuca; lo anterior, refleja como consecuencia, la omisión en la vigilancia correcta en la operación de los globos por parte de la autoridad aeronáutica de la AFAC.

Igualmente, es importante mencionar que el operador adquirió ambas aeronaves globos con una configuración específica, obtenido directamente con el fabricante de cada una de las aeronaves globos; Sin embargo, hay que considerar que con lo que respecta a la aeronave globo de la marca Ultramagic, de acuerdo con la capacidad y modelo de la envoltente, tanto el Manual de Vuelo de la Aeronave Globo, como la hoja de datos del certificado tipo [TCDS No. EASA.BA.014], indican que la configuración del sistema de quemadores para el modelo de envoltente N355 debe ser el modelo MK-32, pero cuádruple [con cuatro unidades de quemadores] y no triple como se estaba operando desde su adquisición; Se desconoce, si el fabricante de la aeronave globo asesoró técnicamente al operador para corregir la compra **[Adjunto N]** o solamente vendió lo que le solicitó el operador.

Se observó que el operador, no tiene actualizado su Manual de Vuelo para operar su aeronave globo, el cual cuenta con la revisión 24, y en la página del fabricante Ultramagic tiene disponible la revisión 29 **[Adjunto O]**.

2. ANÁLISIS.

- 2.1. El 12 de junio de 2024, el piloto obtuvo la licencia de piloto privado de aeróstato de vuelo libre, ante la Agencia Federal de Aviación Civil, contaba con un certificado médico vigente al 13 de Septiembre de 2025, que lo avalaba para proporcionar el servicio privado de pasajeros.
- 2.2. El 03 de octubre de 2024 el piloto obtuvo una licencia de piloto comercial de aeróstato de vuelo libre, ante la Agencia Federal de Aviación Civil, al día del accidente contaba con licencia vigente y constancia de aptitud psicofísica vigente, lo que lo avalaba para proporcionar el servicio público de pasajeros
- 2.3. El 24 marzo del 2025, el piloto presentó evidencias de haber tomado un curso de emergencias, para piloto de aeróstato de vuelo libre, denominado para piloto de aeróstato de vuelo libre [dos meses antes del accidente] sin especificar el tipo de aeróstato.
- 2.4. El globo aerostático [el envoltente, sistemas y componentes] contaba con un certificado de aeronavegabilidad vigente al momento del suceso, sin embargo, los componentes del envoltente [canastilla, quemadores y tanques de combustible], fueron intercambiados por los de otro fabricante y asentados en la

[Handwritten signatures and initials]
FACET / POJ / CCG / CSERV / RRR



bitácora de vuelo y "certificados" por la Comandancia de Querétaro, diferente al indicado como base de operaciones el aeropuerto de Pachuca

- 2.5. La Comandancia del aeropuerto de Querétaro de la AFAC, registró en la bitácora de vuelo los componentes que fueron reemplazados por los componentes de otro fabricante.
- 2.6. El globo aerostático recibió los servicios de mantenimiento, sin embargo, al tener instalados componentes de otro globo aerostático éstos se realizaron siguiendo los manuales de mantenimiento de los fabricantes de ambos globos.
- 2.7. El Certificado Tipo número TCDS EASA.BA.003, del globo aerostático, emitido por la Agencia Europea de Seguridad Aérea [European Aviation Safety Agency] a través del Boletín de Servicio [Service Bulletin, SB] opcional emitido por el fabricante, número BB/22b-1 del fabricante Kubicék, revisión 1, de fecha 23 de noviembre del 2004, permiten el intercambio de componentes, siempre que sus especificaciones técnicas sean similares; sin embargo, el operador proporcionará al fabricante del envolverte, la información necesaria relacionada con el quemador, y la canastilla en uso. El cuestionario [incluido en el Manual de Mantenimiento] debe ser completado/llenado y devuelto al fabricante BALONY KUBICÉK spol. s r.o., cualesquiera que sean las partes que se cambien, dicho documento se le solicitó al operador, no proporcionando ninguna información relacionada con este punto.
- 2.8. El intercambio del envolverte de Kubicék a Ultramagic, no afecta las condiciones de operación ya que tienen un volumen, similar, lo cual no fue un factor que afectara la operación del globo el día del accidente.
- 2.9. El globo despegó de las instalaciones de la empresa Sky Comercializadora de Turismo, Productos y Servicios, S.A. de C.V., ubicado en la carretera Federal México-Tulancingo Km 28.2, San Martín de las Pirámides, Estado de México, que, de acuerdo con el control de Aeródromos y Helipuertos, actualizados que publica la AFAC, su autorización se encuentra en trámite, el globo estuvo volando aproximadamente por una hora con treinta minutos [1:30 horas] sobre la zona de San Martín de las Pirámides, Estado de México. Cabe señalar que los tanques de combustible a bordo del globo tienen una capacidad para una autonomía de 2 horas de vuelo [información proporcionada por el propietario de la aeronave globo].
- 2.10. El Manual de Procedimientos de Servicios Aéreos Especializados para vuelos panorámicos con globos Aerostáticos, indica que la duración promedio del vuelo del globo es de una hora aproximadamente, observándose que para este vuelo se excedió un 50% más de tiempo de vuelo, agotándose el combustible [gas] a bordo del globo aerostático.
- 2.11. Después de una hora con treinta minutos de operación, el globo empezó a descender a una velocidad mayor a la señalada en el Manual de vuelo se estima que descendió aproximadamente a 851.7 pies/min, la máxima asentada en el Manual de vuelo es de 5 metros/segundo [16 pies/min].
- 2.12. Después del tiempo de vuelo indicado en el punto anterior, el globo experimentó un descenso repentino hacia el terreno por falta de combustible, impactando contra el terreno bruscamente, ocasionando que el piloto y algunos pasajeros salieran proyectados fuera de la canastilla.
- 2.13. Por la pérdida de peso y el remanente de aire caliente en el envolverte, el globo se volvió a elevar con algunos pasajeros a bordo, recibiendo instrucción del piloto y personal de tierra para bajar el globo de que lanzaran las cuerdas de emergencia para detener el ascenso y desplazamiento del globo.
- 2.14. Por segunda ocasión el globo aterrizó, golpeando bruscamente contra con el terreno y el envolverte hace contacto con cables eléctricos, siendo detenido por las cuerdas de emergencia por personal de tierra.



- 2.15. El cálculo de carga y balance se efectuó utilizando las gráficas del envoltente del fabricante Ultramagic, sin embargo, debió usarse las gráficas del fabricante Kubicék, además, no se emplearon los valores adecuados para dicho cálculo, como lo fue la temperatura ambiente de ese día y el peso vacío del aeróstato.
- 2.16. La carga y balance calculado, excedió la cantidad de pasajeros (dos pasajeros), el Manual de operación establece que la canastilla C-9 tiene un espacio para 12 pasajeros y un piloto, reduciendo el espacio entre pasajeros para atender/tomar la posición de emergencia que indica el Manual de vuelo cuando se vive o experimenta un aterrizaje de emergencia.
- 2.17. Los indicadores de los tanques de combustible marcaban debajo de un tercio que indica el Manual de Vuelo para su operación adecuada, por haberse agotado el combustible de éstos.

3. CONCLUSIONES.

- 3.1. La licencia de piloto comercial de aeróstato de vuelo libre, vigente lo autorizaba a operar un globo de este tipo y peso.
- 3.2. El piloto presentó el certificado de que tomó un curso de emergencias dos meses antes del accidente, aunque no se especifica el tipo de aeróstato.
- 3.3. El globo aerostático [el envoltente, sistemas y componentes] contaba con un certificado de aeronavegabilidad vigente al momento del suceso, sin embargo, los componentes del envoltente [canastilla, quemadores y tanques de combustible], fueron intercambiados por los de otro fabricante.
- 3.4. El globo despegó de las instalaciones de la empresa Sky Comercializadora de Turismo, Productos y Servicios, S.A. de C.V., estuvo volando aproximadamente por una hora con treinta minutos (1:30 horas) sobre la zona de San Martín de las Pirámides, Estado de México. Cabe señalar que los tanques de combustible a bordo del globo tienen una capacidad para una autonomía de 2 horas de vuelo [información proporcionada por el propietario de la aeronave globo]: sin embargo, no se verificó el combustible [gas] a bordo agotándose éste en vuelo.
- 3.5. El globo impactó una primera vez, bruscamente contra el terreno, saliendo proyectados hacia el suelo, el piloto y algunos pasajeros, por la pérdida de peso elevándose nuevamente, tratando de controlar al globo los pasajeros que quedaron a bordo, por instrucciones del piloto y las personas que se encontraban en tierra.
- 3.6. La autonomía promedio de los tanques de combustible es de una hora aproximadamente, observándose que para este vuelo se excedió un 50% más el tiempo de vuelo y consumo del combustible [gas].
- 3.7. El intercambio de envoltentes está permitido a través de la aplicación del Boletín de Servicio número BB/22b-1, no afectando la operación del globo aerostático.
- 3.8. Acorde con la información proporcionada por el operador, el Globo recibió los servicios de mantenimiento de acuerdo con el Manual del fabricante del envoltente y sus componentes.
- 3.9. El cálculo de carga y balance se establece que se excedió la capacidad de carga de dos pasajeros, por lo que para mantener el globo aerostático en el aire se requería más cantidad de combustible.
- 3.10. Los indicadores de los tanques de combustible marcaban debajo de un tercio que indica el Manual de Vuelo para su operación adecuada, por haberse agotado el combustible de éstos.



Rec. 27/2026. Exigir la cédula profesional como requisito para la obtención de licencia comercial de aeróstato de vuelo libre, de acuerdo con la ley, reglamento y circular obligatoria vigentes.

Rec. 28/2026. Vigilar y verificar que los operadores cuenten con la información técnica actualizada del fabricante, para la operación de sus equipos.

Sky comercializadora de Turismo, Productos y Servicios, S.A. de C.V.

Rec. 29/2026. Realizar la planeación de los vuelos en coordinación con los pilotos sobre el rendimiento del globo aerostático [cálculo adecuado de la carga y balance] y combustible disponible.

Rec. 30/2026. Reforzar los procedimientos operacionales que están directamente involucrados en la operación de vuelo de los pilotos, principalmente en el conocimiento y cumplimiento del contenido del Manual de procedimientos de Servicios Aéreos Especializados para vuelos panorámicos con Globos Aerostáticos del operador y contenido de los manuales del fabricante.

Rec. 31/2026. Coordinar con los fabricantes el intercambio de componentes, cuando sea necesario, y cumplir con las recomendaciones del propio fabricante.

Rec. 32/2026. Designar a pilotos al mando de conformidad a su capacidad, experiencia, certificaciones, habilidades, etc., en especial para equipos grandes.

Rec. 33/2026. Resguardo de "tracks" de vuelo y videos de las operaciones cuando se presenten incidentes o accidentes.

Rec. 34/2026. Implementar y supervisar se efectúen las instrucciones de seguridad (briefing) a los pasajeros.

Rec. 35/2026. Por la flota de globos aerostáticos que posee incluir en su Manual de Procedimientos de Servicios Aéreos Especializados para Vuelos Panorámicos con Globos Aerostáticos MOPS, una sección en donde se incluya información concreta relacionada con la seguridad operacional, dirigida al personal que está ligado con la preparación de los vuelos haciendo énfasis en la prevención de incidentes y Accidentes en su flota.

Al Fabricante de la aeronave globo [estado de fabricación y diseño]

Rec. 36/2026. Realizar las revisiones al boletín opcional emitido por el fabricante Kubicék, número BB/22b-1, revisión 1, de fecha 23 de noviembre del 2004, en donde indique las referencias en el Manual de Mantenimiento de la aeronave, y aceptación del intercambio de componentes, siempre que sus especificaciones técnicas sean similares; así como señalar que el operador proporcionará al fabricante del envoltente, la información necesaria relacionada con el quemador, y la canastilla en uso, mencionando el cuestionario [incluido en el Manual de Mantenimiento], el cual debe ser llenado por el operador y enviado a fabricante KUBICÉK, cualesquiera que sean las partes que se cambien.

Rec. 37/2026. Realizar las revisiones al Manual de Mantenimiento y del Manual de Vuelo, cruzando la información con el boletín opcional emitido por el fabricante Kubicék, número BB/22b-1, revisión 1, de fecha 23 de noviembre del 2004, en donde indique las referencias de la aeronave, y aceptación del intercambio de componentes, siempre que sus especificaciones técnicas sean similares; así como señalar que el operador proporcionará al fabricante del envoltente, la información necesaria relacionada con el quemador, y la canastilla en uso mencionando el cuestionario [incluido en el Manual de Mantenimiento], el cual debe ser llenado por el operador y enviado a fabricante KUBICÉK, cualesquiera que sean las partes que se cambien.

Rec. 38/2026. Actualizar la información de los boletines, en el que invite a los operadores a notificar al fabricante de los cambios/intercambios que se realicen entre globos, con la finalidad de que el fabricante esté enterado de dichos cambios y en caso necesario emita un NTO [No Technical Objection, etc] al operador, para poder efectuar los cambios de configuración de los globos que opera.



Causa probable.

La Dirección de Análisis de Accidentes e Incidentes de Aviación señala que el presente Informe Final de dictamen está emitido y fundamentado con base en los Artículos 1, 2 fracción I, 6 fracción XVI, 14, 16, 18, 26, y 36 fracción XXVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; Artículo 7, fracción II del Reglamento Interior de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT); 185, 187, 189 y 190 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil, así como los artículos Transitorios, primero, segundo, tercero y cuarto del *"Acuerdo por el que se establece que las actividades relativas a la búsqueda y salvamento, así como la investigación de accidentes e incidentes sufridos por aeronaves civiles a que se refieren los artículos 80, 81, 81 BIS y 81 TER de la Ley de Aviación Civil serán realizadas por la Subsecretaría de Comunicaciones y Transportes de la SICT"*, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de agosto de 2021:

"Alto régimen de descenso [mayor a la de diseño] por agotamiento de combustible [gas], efectuando un primer impacto con el terreno, provocando que varios pasajeros y el piloto fueran expulsados de la canastilla, elevándose nuevamente por la pérdida de peso y aire caliente remanente, asegurando el aterrizaje finalmente por manejo de los pasajeros que quedaban a bordo, al operar el sistema de cuerdas de emergencia en coordinación con el personal que se encontraba en tierra"

Fase: Aterrizaje

Factores contribuyentes.

- Experiencia limitada en vuelo del piloto al mando del globo.
- Omisión en efectuar el briefing de seguridad obligatorio a los pasajeros.
- Transición corta en la obtención de la licencia de piloto privado de aeróstato a piloto comercial de aeróstato.
- Transición corta en la operación de globos aerostáticos privados de capacidad pequeña de pasajeros y operar globos aerostáticos de capacidad grande de pasajeros.
- Falta de planeación en los procedimientos operacionales de vuelo del globo.
- Falta de vigilancia en el tiempo de vuelo y en el consumo de combustible.
- Cálculos de carga y balance inadecuado sin considerar la modificación.
- Falta de protocolos establecidos en la designación de piloto con poca experiencia en un equipo de gran capacidad de pasajeros.

Recomendaciones de seguridad operacional.

Se aprecian áreas de oportunidad para la mejora de la seguridad operacional, específicamente dentro de las facultades de la Agencia Federal de Aviación Civil, que es la de encargada de asegurar en medida de lo posible que las aeronaves que sobrevuelan en el espacio aéreo mexicano cumplan con condiciones aeronavegables, en el globo aerostático accidentado se encontraron instalados diversos componentes de otro fabricante de globo, por lo anterior la Comisión determinó realizar las siguientes recomendaciones:

A la Agencia Federal de Aviación Civil.

Rec. 23/2026. Actualizar la regulación específica para el otorgamiento de licencias para los pilotos de globos aerostáticos, donde se establezcan las horas requeridas para tramitar la licencia de piloto privado a piloto comercial de aeróstato de vuelo libre, que no sean acumulativas, con la finalidad de asegurar más experiencia de vuelo.

Rec. 24/2026. Actualizar los protocolos para la revalidación de los certificados de aeronavegabilidad de los globos aerostáticos, cuando exista cambios de componentes de fabricantes de globos diferentes.

Rec. 25/2026. Actualizar las regulaciones destinadas a la transición operacional de un globo pequeño a globos más grandes destinados al servicio de pasajeros.

Rec. 26/2026. Actualizar los programas de capacitación aplicables a los pilotos de aerostatos.



Atentamente
El presidente de la Comisión

Ing. José Armando Constantino Tercero

FACT / FOJ / CCG / CSCR / RRR

Información confidencial.	
Área responsable:	Subsecretaría de Comunicaciones y Transportes / Dirección de Análisis de Accidentes e Incidentes de Aviación
Datos testados:	VER 1: Parentesco entre pasajeros y edades. VER 2: sexo y edad del piloto
Fundamento jurídico:	Artículos 115, primer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública
Fecha de resolución del Comité de Transparencia	05 de octubre de 2026