CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA	**:**	**CA-AGA-138.025**
FECHA	**:**	**07/09/2020**
EDICIÓN	**:**	**PRIMERA**
EMITIDA POR	**:**	**DGAC**

ASUNTO: NORMAS TÉCNICAS DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS EN AERÓDROMOS PRIVADOS Y AERÓDROMOS RESTRINGIDOS

Sección A - **PROPÓSITO**

La presente circular de asesoramiento sobre el Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios de Aeródromo, constituye un documento cuyos textos contienen métodos e interpretaciones con la intención de aclarar y de servir de guía a los operadores de aeródromos privados o restringidos del Estado Plurinacional de Bolivia para el establecimiento e implementación de Servicios de Salvamento y Extinción de Incendios.

Sección B - **FINALIDAD**

Proporcionar una ayuda a los operadores de aeródromos para la correcta implementación de Servicios de Salvamento y Extinción de Incendios en aeródromos privados o restringidos.

Proporcionar orientación de como cumplir de una manera aceptable con los requisitos antes listados.

Sección C - **ÍNDICE**

Índice

SECCIÓN A - PROPÓSITO 1
SECCIÓN B - FINALIDAD 1
SECCIÓN C - ÍNDICE 1
SECCIÓN D - INTRODUCCIÓN 2
SECCIÓN E - SERVICIO DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS 2

1. ADMINISTRACIÓN 2
2. GESTIÓN DEL RIESGO EN LAS OPERACIONES DEL SSEI 3
3. NIVEL DE PROTECCIÓN - CATEGORÍA DE AEROPUERTO 4
4. CANTIDADES DE AGENTES EXTINTORES 6
5. MEDIOS AEROPORTUARIOS QUE INFLUYEN EN LOS SERVICIOS DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS 15
6. VEHÍCULOS SEI 17
7. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL 30
8. CARACTERÍSTICAS DE LOS AGENTES EXTINTORES 33
9. ESTACIONES DEL SERVICIO DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS 42
10. PERSONAL 47
11. OPERACIONES DE SALVAMENTO EN PARAJES DIFÍCILES 62
12. INSTRUCCIÓN 69

SECCIÓN F - ADJUNTOS 76

1. ADJUNTO A - MATERIAL DE REFERENCIA..... 76

Sección D - *INTRODUCCIÓN*

1. Los aeródromos de uso privado y uso restringido, distintos de los helipuertos, no están obligados a proveer Servicios de Salvamento y Extinción de Incendios.
2. No obstante, pueden existir aeródromos privados o restringidos que dadas las características de aeronaves y/u operaciones que atiendan, sea recomendable la provisión de Servicios de Salvamento y Extinción de Incendios.
3. Es responsabilidad del propietario o explotador del aeródromo privado o restringido, efectuar las valoraciones exhaustivas para determinar la necesidad de implementar Servicios de Salvamento y Extinción de Incendios.
4. En caso de implementarse, los Servicios de Salvamento y Extinción de Incendios deberían ajustarse a las directrices proporcionadas en la presente circular.

Sección E - SERVICIO DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

1. ADMINISTRACIÓN

1.1. El SSEI de un aeropuerto, dependiendo de las normas locales, debería estar bajo el control administrativo de la dirección del operador del aeródromo, quienes tienen el deber de velar por que el servicio proporcionado esté organizado, equipado y dotado de personal convenientemente adiestrado para cumplir su objetivo principal de salvar vidas en caso de accidente o incidente de aeronave.

1.2. El operador del aeródromo, dependiendo de las normas locales, podrá designar organismos públicos o privados, adecuadamente situados y equipados, para proporcionar el SSEI o prestar apoyo en ese sentido. La estación/instalación que aloje al SSEI debería estar situada en el propio aeropuerto y en un emplazamiento adecuado de modo que no haya demoras en la respuesta y se garantice el cumplimiento del tiempo de respuesta previsto.

1.3. Se debería disponer de vehículos, equipo y servicios de salvamento especializados y apropiados en los aeropuertos situados cerca del agua, pantanos, desiertos u otros lugares difíciles, cuando una parte considerable de las aproximaciones o salidas de aeronaves tengan que sobrevolar zonas de esa índole. La finalidad de los vehículos, equipos y servicios de salvamento especializados es rescatar a los ocupantes de aeronaves cuando ocurra algún accidente en esas zonas.

1.4. Debe establecerse coordinación entre el SSEI del aeródromo y los organismos públicos de protección (como servicios de incendios de la localidad, policía, guardacostas y hospitales) que puedan convocarse para que presten apoyo mediante un acuerdo previo de ayuda para hacer frente a los accidentes o incidentes de aviación. Dicha coordinación debería estar incluida en el Plan de Emergencia del Aeródromo.

1.5. Se debería confeccionar y disponer de un mapa o mapas cuadriculados detallados del aeródromo y sus inmediaciones, los mismos que deben contener información relativa a la topografía, los caminos de acceso y la ubicación de los suministros de agua.

1.5.1. Estos mapas deben ser colocados en un lugar visible de la torre de control y la estación de incendios, así como en los vehículos del SSEI y en otros vehículos auxiliares del aeródromo, cuya intervención sea necesaria en los accidentes o incidentes de la aviación.

1.5.2. También debería distribuirse ejemplares de dichos mapas a organismos externos, como la policía y los servicios médicos, cuando sea necesario.
La dependencia responsable de la publicación de los mapas cuadriculados detallados debería contar con un proceso de control de documentación para asegurarse de que todos los organismos estén notificados de cambios y nuevas publicaciones.

2. GESTIÓN DEL RIESGO EN LAS OPERACIONES DEL SSEI

2.1. La administración del aeropuerto debería desarrollar un plan de gestión de riesgos para las operaciones de salvamento y extinción de incendios, el cual debería ser integrado al sistema de gestión de la seguridad operacional – SMS del aeródromo.

2.2. Dicho plan debería examinar los peligros, los riesgos y las medidas de control relativas a:

2.2.1. Los incidentes/accidentes atendidos por el SSEI que involucran aeronaves, entre ellos:

(1) ala fija

(2) ala rotativa (helicópteros, aviones giróscopo, etc.)

(3) globos

(4) dirigibles

(5) planeadores

(6) Los sistemas aéreos no tripulados (podría ser cualquiera de los anteriores)

(7) Ultraligeros

2.2.2. Transporte/almacenamiento de carga, puesto que habrá una amplia gama de artículos que se transportan/almacenan como carga. Algunos de los cuales serán clasificadas como mercancías peligrosas y otras cargas, que por sí solos no son peligrosos y pueden llegar a ser peligrosos después de un accidente, debido a la mezcla con otras cargas, por ejemplo, incidentes/accidentes con materiales peligrosos.

2.2.3. Riesgos asociados a los pasajeros, los cuales pueden incluir: conducta humana, dificultades asociadas a la evacuación en masa, impacto a los pasajeros al evacuar por los toboganes, riesgos biológicos, etc.

2.2.4. Trastornos por estrés post-traumático

2.2.5. Uso de equipo especializado

2.2.6. Condiciones de trabajo en espacios confinados

2.2.7. Aeronaves militares

2.3. Entre los riesgos y peligros significativos asociados y que deben ser considerados en el estudio tenemos: material de construcción de aeronaves, sistema de aeronaves, combustibles líquidos, materiales compuestos, productos de la combustión, etc.

3. NIVEL DE PROTECCIÓN - CATEGORÍA DE AEROPUERTO

3.1. El nivel de protección que ha de proporcionarse en todo aeropuerto debería basarse en las dimensiones de los aviones que lo utilicen normalmente, con los ajustes que exija la frecuencia de las operaciones.

3.2. El operador del aeródromo debería determinar el nivel de protección del aeródromo, el cual debería ser notificado y publicado en el AIP.

3.3. A los efectos del SSEI, la categoría del aeropuerto debería basarse en el largo total de los aviones de mayor longitud que normalmente lo utilicen y en la anchura máxima de su fuselaje. La categoría del aeropuerto debería determinarse empleando la Tabla 3-1, clasificando los aviones que utilizan el aeropuerto. En primer lugar, se tendrá en cuenta su longitud total y luego, la anchura máxima del fuselaje. En el caso de que una vez elegida la categoría correspondiente a la longitud total de un avión, la anchura de su fuselaje sea superior a la anchura máxima determinada en la columna 3, correspondiente a esa categoría, la del avión deberá ser, en realidad, una categoría superior.

Tabla 3-1 Categoría del Aeropuerto para SSEI

Categoría del aeropuerto (1)	Longitud total de la aeronave (2)	Anchura máxima del fuselaje (3)
1	De 0 a 9 m exclusive	2 m
2	De 9 a 12 m exclusive	2 m
3	De 12 a 18 m exclusive	3m
4	De 18 a 24 m exclusive	4 m
5	De 24 a 28 m exclusive	4 m
6	De 28 a 39 m exclusive	5 m
7	De 39 a 49 m exclusive	5 m
8	De 49 a 61 m exclusive	7 m
9	De 61 a 76 m exclusive	7 m
10	De 76 a 90 m exclusive	8 m

3.4. Para fines del SSEI, los aeropuertos deberían dividirse por categorías, según el número de movimientos de aviones contados en los tres meses consecutivos de mayor actividad del año, de la manera siguiente:

3.4.1. cuando el número de movimientos de los aviones de categoría máxima que normalmente utilizan el aeropuerto sea de 700 o más durante los tres meses consecutivos de mayor actividad, dicha categoría debería ser entonces la categoría del aeropuerto (véanse los ejemplos N° 1 y 2); y

Ejemplo N° 1				
Avión	Longitud total	Anchura Máxima del Fuselaje	Categoría	Numero de Movimientos
Airbus A320	37.6 m	4.0 m	6	600
Bombardier CRJ 900	36.4 m	2.7 m	6	300
Embraer 190	36.2 m	3.0 m	6	500
ATR 72	27.2 m	2.8 m	6	200
En este ejemplo, los aviones más largos han sido categorizados evaluando, mediante la Tabla D-1, la longitud total y luego la anchura máxima de su fuselaje. Puede observarse que el número de movimientos de los aviones más largos de la categoría más alta es superior a 700. En este caso, el aeropuerto pertenecería a la categoría 6.				

Ejemplo N° 2				
Avión	Longitud total	Anchura Máxima del Fuselaje	Categoría	Numero de Movimientos
Airbus A350-900	66.8 m	6.0 m	9	300
Boeing 747-8	76.3 m	6.5 m	10	400
Airbus A380	72.7 m	7.1 m	10	400
En este caso, puede observarse que el número de movimientos de los aviones más largos de la categoría más alta es superior a 700. También conviene observar que al evaluar la categoría apropiada a la longitud total del Airbus A380 (72.7 m), esta corresponde a la categoría 9 (ver tabla 3-1); sin embargo, la categoría seleccionada es realmente más alta, ya que la anchura del avión (7.1 m) es superior a la anchura máxima del fuselaje (7 m) correspondiente a la categoría 9. En este caso, el aeropuerto pertenecería a la categoría 10.				

3.4.2. cuando el número de movimiento de los aviones de categoría máxima que normalmente utilizan el aeropuerto sea inferior a 700 durante los tres meses consecutivos de mayor actividad, la categoría del aeropuerto podría ser entonces la inmediata inferior a la del avión de categoría máxima (véanse los ejemplos N° 3 y 4) incluso cuando exista una gran diferencia entre las dimensiones de los aviones que se han incluido para llegar al número de 700 movimientos (véase el ejemplo N° 5).

Ejemplo N° 3				
Avión	Longitud total	Anchura Máxima del Fuselaje	Categoría	Numero de Movimientos
Boeing 737-900ER	42.1 m	3.8 m	7	300
Bombardier CRJ 900	36.4 m	2.7 m	6	500
Airbus A319	33.8 m	4.0 m	6	300
En este ejemplo, los aviones más largos han sido categorizados evaluando, mediante la Tabla 3-1, la longitud total y luego la anchura máxima de su fuselaje. Puede observarse que los movimientos de los aviones más largos de la categoría más alta equivalen únicamente a 300, en este caso, la categoría mínima del aeropuerto sería la 6, es decir, una categoría inferior a la correspondiente al avión más largo.				
Ejemplo N° 4				
Avión	Longitud total	Anchura Máxima del Fuselaje	Categoría	Numero de Movimientos
Airbus A380	72.7 m	7.1 m	10	300
Boeing 747-8	76.3 m	6.5 m	10	200
Boeing 747-400	70.7 m	6.5 m	9	300
Puede observarse que el número de movimientos de los aviones más largos de la categoría más alta equivale únicamente a 500. También conviene observar que al evaluar la categoría apropiada a la longitud total del Airbus A380, por ejemplo, categoría 9, la categoría seleccionada es realmente una superior (ver ejemplo N° 2), ya que la anchura del fuselaje del avión es mayor que la anchura máxima del fuselaje correspondiente a la categoría 9. En este caso, la categoría mínima del aeropuerto				

sería 9, eso es, una categoría inferior a la correspondiente al avión más largo, por no alcanzar los 700 movimientos requeridos.

Ejemplo N° 5

Avión	Longitud total	Anchura Máxima del Fuselaje	Categoría	Numero de Movimientos
Airbus A321	44.5 m	4.0 m	7	100
Boeing 737-900ER	42.1 m	3.8 m	7	300
ATR 42	22.7 m	2.9 m	4	500

Puede observarse que el número de movimientos de los aviones más largos de la categoría más alta solamente equivale a 400.La categoría mínima del aeropuerto sería la categoría 6; no obstante, pese a la diferencia relativamente amplia entre la longitud de los aviones más largos (Airbus A321/Boeing 737-900ER) y el avión respecto al cual se llega a 500 movimientos (ATR 42), la categoría mínima del aeropuerto puede reducirse solo a la categoría 6.

3.5. El nivel de protección proporcionado sobre la base de la frecuencia de las operaciones que se hace referencia en 3.4(b) no debería ser inferior a una categoría por debajo de la categoría determinada.

3.6. Cada aterrizaje o despegue cuenta como un movimiento. Para determinar la categoría del aeropuerto también deberá contarse los movimientos correspondientes a las operaciones del transporte aéreo regular y no regular de la aviación general.

3.7. A pesar de lo que antecede, durante los períodos previstos de actividad reducida, la categoría del aeropuerto se puede reducir a la equivalente al avión de la categoría más alta que tenga que utilizar el aeropuerto durante ese período, sin tener en cuenta el número de movimientos.

3.8. **Operaciones de carga.** Es posible reducir el nivel de protección en los aeródromos utilizado para las operaciones de aviones exclusivamente de carga conforme a la Tabla 3-2. Eso está basado en que, con el concepto de área crítica, en este tipo de aeronaves solo se necesita proteger la zona en torno de la cabina. Con este fundamento, se puede reducir la categoría de aeródromo para un avión exclusivamente de carga suministrando cantidad suficiente de agua Q1 para controlar incendios. En 3.3 figura información sobre el concepto de área crítica y el método por el que se ha relacionado la escala de agentes extintores con el área crítica.

Tabla 3-2 Categoría del aeropuerto para aviones exclusivamente de carga

Categoría del aeropuerto (1)	Reclasificación del aeropuerto para los aviones exclusivamente de carga (2)
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	5
7	6
8	6
9	7
10	7

Nota 1 Se ha determinado esta tabla utilizando el tamaño promedio de avión de una categoría dada.
Nota 2 Un avión exclusivamente de carga es un avión que se emplea para el transporte de mercancías y no lleva pasajeros de pago.

4. CANTIDADES DE AGENTES EXTINTORES

4.1. Generalidades

4.1.1. El operador de aeródromo debería dotar al SSEI de agentes extintores principales y complementarios. Los agentes extintores principales proporcionan un efecto de extinción permanente, los agentes extintores complementarios, proporcionan un efecto de extinción transitorio, que solo sirve al momento de aplicarlos.

4.1.2. El agente extintor principal debería ser:

(1) Una espuma de eficacia de nivel A; o

(2) Una espuma de eficacia de nivel B; o

(3) Una espuma de eficacia de nivel C; o

(4) Una combinación de estos agentes.

4.1.3. El agente extintor principal para los aeródromos de las categorías 1 a 3 debería ser, de preferencia, una espuma de eficacia mínima de nivel B o C.

4.1.4. El agente extintor complementario debería ser:

(1) productos químicos secos en polvo (Clase B y C); u

(2) otros agentes extintores con la misma capacidad de extinción, como mínimo, debiendo el operador de aeródromo demostrar dicha capacidad a la AAC mediante la presentación de documentos técnicos que serán incluidos en el manual de aeródromo.

4.1.5. Cuando se seleccionen productos químicos secos en polvo para utilizarlos simultáneamente con espuma, el operador del aeródromo debería demostrar a la AAC con documentos técnicos la compatibilidad entre ambos agentes, lo cual debería estar incluido en el Manual de Aeródromo.

4.2. **Cantidades de Agentes Extintores**

4.2.1. Las cantidades de agua para la producción de espuma y los agentes complementarios que han de llevar los vehículos del SSEI deberían estar de acuerdo con la categoría del aeropuerto, determinada según la sección 4.4 y la Tabla 7-1 aunque, respecto de las categorías de aeropuerto 1 y 2, se puede sustituir hasta 100% del agua por un agente complementario.

4.2.2. Las cantidades previstas en la Tabla 4-1 constituyen las cantidades mínimas de agentes extintores que hay que proporcionar y se basan en la longitud total de los aviones de una categoría dada. Si el avión que opera en un aeropuerto es más grande que el avión medio, habría que recalcular las cantidades según se indica en i) de esta sección.

4.2.3. Las cantidades que se indican en la Tabla 4-1 se han determinado agregando la cantidad de agentes extintores necesaria para lograr un tiempo de control de un minuto en el área crítica práctica y la cantidad de agentes extintores necesaria para continuar controlando el incendio después y/o, posiblemente, para extinguirlo completamente.

4.2.4. El tiempo de control, para efectos de esta CA, es el tiempo necesario para reducir un 90% la intensidad inicial del incendio.

4.2.5. La cantidad de concentrado de espuma que ha de transportarse por separado en los vehículos para producir la espuma debería ser proporcional a la cantidad de agua transportada y al concentrado de espuma elegido.

4.2.6. La cantidad de concentrado de espuma determinada en 4.2.5 debería bastar para aplicar, como mínimo, dos cargas completas de dicha cantidad de agua. El operador de aeródromo, debería disponer suficiente reserva de agua para poder volver a llenar inmediatamente y con rapidez los tanques de agua.

4.2.7. Las cantidades de agua especificadas para la producción de espuma se basan en un régimen de aplicación de:

i) 8,2 L/min/m2 en cuanto a la espuma de eficacia de nivel A,
ii) 5,5 L/min/m2 en cuanto a la espuma de eficacia de nivel B, y de
iii) 3,75L/min/m2 en cuanto a la espuma de eficacia de nivel C.

Esos regímenes de aplicación se consideran regímenes mínimos a los cuales se puede conseguir el control necesario en un minuto.

4.2.8. En aeródromos donde se prevén operaciones de aviones mayores que el tamaño promedio en una categoría dada, el operador de aeródromo deberá recalcular las cantidades de agua y se deberán aumentar en consecuencia la cantidad de agua para la producción de espuma y los regímenes de descarga de las soluciones de espuma.

Tabla 4-1 Cantidades mínimas de extintores a utilizar

	Espuma de eficacia de nivel "A"		Espuma de eficacia de nivel "B"		Espuma de eficacia de nivel "C"		Agentes complementarios	
Categoría del Aeródromo	Agua (L)	Régimen de descarga de solución de espuma espuma/minuto (L)	Agua (L)	Régimen de descarga de solución de espuma espuma/minuto (L)	Agua (L)	Régimen de descarga de solución de espuma espuma/minuto (L)	Productos químicos secos en polvo (Kg)	Régimen de descarga (Kg/seg)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	350	350	230	230	160	160	45	2.25
2	1,000	800	670	550	460	360	90	2.25
3	1,800	1,300	1,200	900	820	630	135	2.25
4	3,600	2,600	2,400	1,800	1,700	1,100	135	2.25
5	8,100	4,500	5,400	3,000	3,900	2,200	180	2.25
6	11,800	6,000	7,900	4,000	5,800	2,900	225	2.25
7	18,200	7,900	12,100	5,300	8,800	3,800	225	2.25
8	27,300	10,800	18,200	7,200	12,800	5,100	450	4.5
9	36,400	13,500	24,300	9,000	17,100	6,300	450	4.5
10	48,200	16,600	32,300	11,200	22,800	7,200	450	4.5

Nota. — Las cantidades de agua de las columnas 2, 4 y 6 se basan en la longitud total promedio de los aviones de una categoría dada.

4.2.9. La Tabla 4-2 proporciona orientación sobre el cálculo de las cantidades de agua y los regímenes de descarga sobre la base de la mayor longitud total de un avión de una categoría determinada. La tabla se basa en el uso de espuma de eficacia de nivel A con un régimen de aplicación de 8,2 L/min/m2. Cuando se emplean espumas de eficacia de nivel B o C, se deben efectuar cálculos similares con los regímenes de aplicación correspondientes. Las fórmulas indicadas en la Tabla 4-2 se usan solo para recalcular las cantidades conforme a lo indicado en el literal 4.2.8.

a) En los aeródromos en que el nivel de protección se ve reducido conforme al factor de remisión permitido en 4.4 b) y donde se prevean operaciones de aviones mayores que el tamaño promedio de una categoría dada, habría que hacer el recalculo de cantidades de agentes extintores requeridas en 7.2.8 sobre la base del avión mayor de la categoría reducida[1].

[1] Por ejemplo, una aeronave del tipo Airbus A380 (categoría 10) realiza operaciones con escasa frecuencia en un aeródromo donde opera una aeronave del tipo B747 (categoría 9). Si el número de movimientos de del A380 es inferior a 700 en los tres meses consecutivos de mayor actividad, se permite al aeródromo brindar un nivel de protección de categoría 9, que está permitido en 3.4 b).

Tabla 4-2. Cantidades máximas de agentes extintores sobre la base de la mayor dimensión de un avión (espuma de eficacia de nivel A con régimen de aplicación de 8,2 L/min/m2)

Cat. SSEI	Mayor longitud del avión L (m)	Anchura Máxima del fuselaje W (m)	Anchura total del área de protección (consultar los valores de K_1 en 6.3.5) (k_1+W) (m)	Área Critica Teórica $A_T=L(k_1+W)$ (m^2)	Área Crítica Práctica $A_P=2/3\ A_T$ (m^2)	Cantd. de agua para control del incendio en A_P $Q_1=8.2Lx1x\ A_P$ (L/ m^2)	Cantd. De agua para mantenimiento del control y extinción (consultar los valores de K_2 en 7.3.11) $Q_2 = k_2 \times Q_1$ (L/ m^2)	Cantd. Total, de agua para producir espuma $Q=Q_1+Q_2$ (L)	Régimen de descarga A_Px8.2 (L/ m^2)
1	9	2	12+2=14	126	84	689	0.0	689	689
2	12	2	12+2=14	168	112	918	0.27*918=248	1,166	918
3	18	3	14+3=17	306	204	1,673	0.30*1,763=502	2,175	1,673
4	24	4	17+4=21	504	336	2,755	0.58*2,755=1,598	4,353	2,755
5	28	4	30+4=34	952	635	5,207	0.75*5,207=3,905	9,112	5,207
6	39	5	30+5=35	1,365	910	7,462	1.0*7,462=7,462	14,924	7,462
7	49	5	30+5=35	1,715	1,144	9,381	1.29*9,381=12,101	21,482	9,381
8	61	7	30+7=37	2,257	1,505	12,341	1.52*12,341=18,758	31,099	12,341
9	76	7	30+7=37	2,812	1,876	15,383	1.70*15,383=26,100	41,483	15,383
10	90	8	30+8=38	3,420	2,281	18,704	1.9*18,704=35,538	54,242	18,704

4.2.10. No se recomienda emplear una combinación de espumas con diferente nivel de eficacia en los aeródromos, puesto que podría causar errores de cálculo o de reabastecimiento, así como la disminución de las características de extinción de incendios.

4.2.11. A los efectos de sustituir el agua para la producción de espuma por agentes complementarios, 1 kg de un agente complementario debería considerarse equivalente a 1,0 L de agua para la producción de espuma de eficacia de nivel A. Se pueden aplicar equivalencias superiores si los resultados de los ensayos realizados por el Estado, cuando corresponda, sobre los agentes complementarios utilizados han revelado que su eficacia es mayor que la recomendada. Si se han empleado otros agentes complementarios, se deben verificar las proporciones de sustitución.

4.3. Calculo de las cantidades de agua (área critica)

4.3.1. El área crítica es un concepto que tiene como meta el salvamento de los ocupantes de una aeronave. Difiere de otros conceptos en que, en vez de intentar controlar y extinguir todo el incendio, procura controlar solamente el área de incendio adyacente al fuselaje. El objetivo es salvaguardar la integridad del fuselaje y mantener condiciones tolerables para sus ocupantes. Por medios experimentales se han determinado las dimensiones del área controlada necesaria para lograr este objetivo en el caso de una aeronave en particular.

4.3.2. Es preciso hacer una distinción entre el área crítica teórica, dentro de la cual puede que sea necesario controlar el incendio, y el área crítica práctica que es representativa

Sin embargo, cuando se prevén operaciones de aviones mayores que el tamaño promedio de una categoría dada, el operador de aeródromo debería recalcular las cantidades del agente extintor principal (véase 4.2.8). En tal sentido, como el A380 es de una categoría superior, respecto al avión promedio utilizado para el cálculo de cantidades de agentes extintores para categoría 9 en la Tabla 4-1, se deben recalcular las cantidades que realmente se deben de suministrar. Como en 3.4 b) se permite un factor de remisión de uno, se debería suministrar la cantidad mayor correspondiente a la categoría 9, es decir 41 483 L (para una espuma de eficacia de nivel A). En comparación, esta cantidad supera la cantidad mediana de 36 400 L correspondiente a la categoría 9 de la Tabla 4-1 pero es inferior a la cantidad máxima de 54 242 L que corresponde a la categoría 10 de la Tabla 4-2.

de las condiciones reales del accidente. El área crítica teórica sirve solamente como un medio para dividir las aeronaves en categorías, en función de la magnitud del riesgo potencial del incendio a que pueden verse expuestas. No pretende representar las dimensiones medias, máximas o mínimas de un incendio de combustible derramado relacionado con una aeronave en particular. El área crítica teórica es un rectángulo, una de cuyas dimensiones es igual a la longitud total de la aeronave y la otra tiene una longitud que varía en función de la longitud (L) y la anchura máxima del fuselaje (W).

4.3.3. A base de experimentos realizados se ha establecido que, en el caso de las aeronaves con una longitud de fuselaje igual o mayor a 24 m, en condiciones de viento de 16 a 19 km/h en dirección perpendicular al fuselaje, el área crítica teórica se extiende a partir del fuselaje hasta una distancia de 24 m en el costado expuesto al viento y a una distancia de 6 m en el lado de sotavento. Para aeronaves más pequeñas, resulta adecuada una distancia de 6 m a cada lado. Sin embargo, a fin de poder aumentar progresivamente el área crítica teórica, cuando la longitud del fuselaje oscila entre 12 y 24 m se recurre a una transición.

4.3.4. Se considera adecuado utilizar la longitud total de la aeronave como una de las dimensiones del área crítica teórica, por cuanto debería protegerse del incendio toda la longitud de la aeronave. De no ser así, el fuego podría penetrar a través del revestimiento y entrar al fuselaje. Además, otras aeronaves tales como las de cola en forma de T suelen tener grupos moto propulsores o vías de salida en la parte posterior del fuselaje.

4.3.5. Por lo tanto, la fórmula del área crítica teórica AT es:

Longitud Total	*Área Crítica Teórica AT*
$L < 12\ m$	$L \times (12\ m + W)$
$12\ m \leq L < 18\ m$	$L \times (14\ m + W)$
$18\ m \leq L < 24\ m$	$L \times (17\ m + W)$
$L \geq 24\ m$	$L \times (30\ m + W)$

Donde:
L = longitud total de la aeronave, y
W = anchura máxima del fuselaje de la aeronave.

4.3.6. En la práctica raramente ocurre que el incendio se propague a la totalidad del área crítica teórica; se ha determinado un área crítica práctica, de menor superficie que la primera, para la que se propone suministrar capacidad extintora. Como resultado de un análisis estadístico de accidentes de aviación reales, se ha determinado que el área crítica práctica A es aproximadamente igual a dos tercios del área crítica teórica, o sea:

$Ap = 0{,}667\ AT$

4.3.7. La cantidad de agua para la producción de espuma puede calcularse a base de la fórmula siguiente:

$Q = Q1 + Q2$

en la que:
Q = total de agua necesaria
Q1 = agua para controlar el incendio en el área crítica práctica, y

Q2 = agua necesaria después de establecido el control para fines del mantenimiento del control y/o la extinción del resto del incendio.

4.3.8. El agua necesaria para el control en el área crítica práctica (Q1), puede expresarse por la siguiente fórmula:

$Q1 = A \times R \times T$

en la que:

A = área crítica práctica
R = régimen de aplicación, y
T = tiempo de aplicación.

4.3.9. La cantidad de agua requerida para Q2 no puede calcularse con exactitud por depender de varias variables. Los factores que se consideran de mayor importancia son:

(1) masa máxima total de la aeronave;

(2) capacidad máxima de pasajeros de la aeronave;

(3) carga máxima de combustible de la aeronave; y

(4) experiencia adquirida (análisis de operaciones de SEI de aeronaves).

4.3.10. Estos factores, cuando se trazan en un gráfico, se emplean para calcular la capacidad total de agua requerida para cada categoría de aeropuerto. El volumen de agua para Q2 expresado en forma de porcentaje de Q1, varía desde un 0% para los aeropuertos de la categoría 1, hasta un 190% para los aeropuertos de la categoría 10.

4.3.11. El gráfico mencionado en el párrafo precedente da los siguientes valores aproximados para aviones representativos de cada categoría de aeropuerto:

Categoría del aeródromo	*Q_2 = porcentaje de Q_1*
1	*0*
2	*27*
3	*30*
4	*58*
5	*75*
6	*100*
7	*129*
8	*152*
9	*170*
10	*190*

4.4. Regímenes de descarga

4.4.1. Los regímenes de descarga de la solución de espuma no deberían ser inferiores a los indicados en la Tabla 4-1. Los regímenes de descarga recomendados son los que se requieren para controlar el incendio en un minuto en el área crítica práctica y, por lo tanto, se han determinado para cada categoría multiplicando la superficie del área crítica práctica por el régimen de aplicación. El régimen de descarga de la solución de espuma equivale a la cantidad de agua Q1 en un tiempo de control de un minuto.

4.4.2. Los regímenes de descarga de los agentes complementarios no deberían ser inferiores a los indicados en la Tabla 4-1.

4.5. Suministro y almacenamiento de agentes extintores

4.5.1. Las cantidades de los diversos agentes extintores que han de suministrarse en los vehículos del SSEI deberían determinarse con arreglo a las categorías de aeropuertos y a las especificaciones de la Tabla 4-1.

a) Con la finalidad de reabastecer a los vehículos el operador del aeródromo debería mantener en el SSEI una reserva de concentrado de espuma equivalente al 200% de las cantidades de estos agentes identificados en la Tabla 4-1. Esto permitirá recargar inmediatamente y por completo los vehículos, si es necesario, después de concluida toda la operación en la emergencia y tener en reserva un segundo reabastecimiento completo por si ocurriera otro caso de emergencia antes de que puedan reponerse las reservas del aeropuerto.

b) Para determinar las cantidades de reserva, se debería considerar las cantidades de concentrado de espuma que se transportan en todos los vehículos SEI.

4.5.2. A los efectos de reabastecer los vehículos, el operador de aeródromo debería mantener en el SSEI una reserva de agente complementario equivalente al 100% de la cantidad determinada en la Tabla 4-1. Adicionalmente, se debería incluir el agente propulsor para utilizar ese agente complementario de reserva. Además, los aeródromos de categorías 1 y 2 que hayan reemplazado hasta el 100% del agua por un agente complementario deberían mantener una reserva de agente complementario del 200%.

4.5.3. Cuando se prevea una demora importante para reabastecer las reservas, se debería incrementar la cantidad de reserva especificada en 4.5.1 y 4.5.2 conforme, entre otras, a las siguientes consideraciones:

(1) emplazamiento del servicio SEI (tal vez sea distante);

(2) disponibilidad de reservas;

(3) tiempos de entrega; y

(4) consideraciones aduaneras.

4.5.4. Los tanques de los vehículos contra incendio del SSEI que llevan concentrado de espuma, tienen que estar llenos en todo momento cuando el vehículo está en servicio, porque si solo están parcialmente llenos, crean problemas de estabilidad cuando el vehículo está en movimiento y tiene que virar a velocidad. Aparte de eso, cuando se transporta espuma proteínica[2] pueden surgir dificultades graves de sedimentación, debido a la oxidación y agitación, si queda espacio de aire por encima de la espuma.

4.5.5. Vida útil de los agentes extintores de reserva. Se debería disponer en los recipientes las fechas de validez de los productos de lucha contra incendios.

4.5.6. En la sección 8.3 se encuentran las condiciones de requeridas para almacenar los agentes extintores.

4.6. **Tiempo de respuesta**

4.6.1. El operador de aeródromo, debería fijar como objetivo operacional del SSEI un tiempo de respuesta de dos minutos, pero nunca superior a tres, hasta el extremo de cada pista, así como hasta cualquier otra parte del área de movimiento, en condiciones óptimas de visibilidad y estado de la superficie. Se considera que el tiempo de respuesta es el período comprendido entre la llamada inicial al SSEI y el momento en que el primer (o los primeros) vehículo(s) que interviene(n) esté(n) en condiciones de aplicar espuma a un ritmo como mínimo de un 50% del régimen de descarga

[2] Cuando se empleen concentrados de espuma proteínica se debería descargar periódicamente todo el contenido y lavar por entero el sistema de producción de espuma, para tener la certeza de que la cisterna no contiene espuma envejecida.

especificado en la Tabla 4-1. La determinación real del tiempo de respuesta debería hacerse con los vehículos del SSEI a partir de sus posiciones normales y no sobre la base de posiciones seleccionadas únicamente con el propósito de hacer simulacros.

4.6.2. También se debería considerar los tiempos de respuesta de las áreas de despegue y aterrizaje para uso exclusivo de helicópteros.

4.6.3. Cualesquiera otros vehículos que deban entregar las cantidades de agentes extintores estipuladas en la Tabla 4-1 deberían llegar a intervalos de entre tres y cuatro minutos a partir de la llamada inicial para que la aplicación del agente sea continua.

4.6.4. Los requisitos contenidos en 4.6.1 pueden hacer necesario que el operador de aeródromo realice una evaluación de los vehículos del SSEI cuando el primer (o los primeros) vehículo(s) que interviene(n) no pueda(n) aplicar las espumas a un ritmo de un 50%, como mínimo, del régimen de descarga recomendado para la categoría del aeropuerto. El operador de aeródromo debería fijarse este objetivo a medida que se vaya mejorando la flota de vehículos del aeropuerto, elaborando un estudio de la seguridad operacional que deberá ser presentado a la AAC e incluido en el manual de aeródromo.

4.6.5. Para satisfacer el objetivo operacional tanto como sea posible en épocas de congestión de tránsito/plataforma o en condiciones de visibilidad reducida, y cuando sea necesario, el operador de aeródromo deberá proporcionar una guía adecuada a los vehículos del SSEI. Esta guía puede proporcionarse mediante algún sistema de navegación instalado en los vehículos, por ejemplo:

a) un sistema de visión mejorada para el conductor (DEVS) con equipo de navegación de a bordo que utilice el sistema mundial de navegación por satélite para proporcionar al conductor la ubicación del vehículo, de modo que sirva de ayuda en la navegación por el lugar del accidente;

b) un rastreo mediante enlace de datos de radio digital para ayudar al conductor del vehículo a localizar el lugar del accidente y navegar por él, con lo que se reduce el volumen de trabajo del conductor en cuanto a las comunicaciones y se mejora la conciencia situacional; y

c) una visión mejorada en baja visibilidad mediante un equipo infrarrojo orientado hacia delante (IROA) (u otra tecnología comparable de última generación en materia de visión mejorada en baja visibilidad) que detecta la radiación térmica en vez de la luz visible para mejorar la conciencia visual en entornos oscuros, con humo o niebla.

4.6.6. Asimismo, existen otras disposiciones adecuadas, como:

a) caminos de acceso de circunvalación e instrucciones de orientación para el movimiento en tierra que dé por radioteléfono el control de tránsito aéreo basadas en las indicaciones del radar de vigilancia;

b) la localización del lugar del accidente dada por el control de tránsito aéreo;

c) algún sistema de prevención de colisiones basado en algún dispositivo instalado a bordo de los vehículos o en los datos que proporcione el radar de vigilancia del control de tránsito aéreo; o también

d) durante el recorrido desde la estación o estaciones de incendios o desde la posición o posiciones de espera hasta el lugar del accidente, los vehículos del SSEI pueden formar un convoy y el control de tránsito aéreo puede guiar el vehículo que vaya a la cabeza.

4.7. ESTACIONES DE SERVICIOS CONTRA INCENDIOS

4.7.1. El operador de aeródromo, en la estación/estaciones del SSEI debería de disponer de infraestructura apropiada para alojar los vehículos contra incendio. Asimismo, debería construirse estaciones satélites siempre que con una sola estación no pueda cumplir con el tiempo de respuesta establecido en 4.6.1.

4.7.2. Toda estación del servicio contra incendios debería estar situada de modo que los vehículos SSEI tengan acceso directo, expedito y con un mínimo de curvas al área de la pista. El Capítulo 9 facilita las características de las estaciones de servicios contra incendios.

4.8. SISTEMAS DE COMUNICACIÓN Y ALERTA

4.8.1. El operador de aeródromo debería proporcionar un sistema de comunicación independiente que enlace la estación de servicios contra incendios con la torre de control, con las otras estaciones de incendios del aeropuerto –si las hay– y con los vehículos SSEI.

4.8.2. La estación de servicios contra incendios debería tener instalado un sistema de alerta para el personal SSEI, que pueda ser accionado desde la propia estación, cualquier otra estación de servicios contra incendios del aeropuerto y la torre de control.

4.9. NÚMERO DE VEHÍCULOS

4.9.1. El número mínimo de vehículos SSEI que es necesario proveer en un aeropuerto para aplicar con eficacia los agentes especificados para la categoría del aeropuerto considerado, deberían estar de acuerdo con la Tabla 4-3.

4.9.2. En el Capítulo 11 se dan detalles sobre los vehículos especiales con que debería contarse en los aeropuertos en que las zonas que abarcará el servicio comprenden terrenos difíciles.

4.9.3. Además del material antes descrito, en los aeropuertos donde el área que deba abarcar el SSEI, en respuesta a una emergencia, incluya extensiones de agua o zonas pantanosas que no puedan atender los vehículos rodados terrestres convencionales, el operador de aeródromo debería disponer de equipo y servicios de salvamento adecuados. Esto es especialmente necesario cuando una parte importante de las aproximaciones o despegues se efectúe sobre dicha área. Estos vehículos especiales se emplearán para el salvamento de los ocupantes de los aviones que sufran accidentes en esta área.

4.9.4. El operador de aeródromo debería establecer un plan de mantenimiento preventivo para conseguir la máxima actuación mecánica de los vehículos SSEI. A este respecto, habría que considerar debidamente la ventaja de contar con vehículos de reserva para poder sustituir a los que temporalmente estén averiados.

Tabla 4-3. Número mínimo de vehículos

Categoría del aeródromo	*Vehículos SSEI*
1	*1*
2	*1*
3	*1*
4	*1*
5	*1*
6	*2*
7	*2*
8	*3*
9	*3*
10	*3*

5. MEDIOS AEROPORTUARIOS QUE INFLUYEN EN LOS SERVICIOS DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

5.1. APROVISIONAMIENTO DE AGUA EN LOS AEROPUERTOS

5.1.1. Se debería disponer con anticipación el aprovisionamiento de agua suplementaria con un caudal y una presión adecuados con el objeto de garantizar el reabastecimiento rápido de los vehículos SEI.

5.1.2. Esto respalda el principio de la aplicación continua de medios extintores para mantener condiciones de supervivencia en el lugar del accidente aéreo por más tiempo que el que permiten las cantidades mínimas de agua definidas en el Capítulo 4.

5.1.3. Es posible que se requiera agua adicional para reabastecer los vehículos en un plazo de tan solo cinco minutos luego de ocurrido el accidente, por lo que se debería efectuar un análisis para determinar el nivel de reabastecimiento que se debería proveer, así como de los medios de almacenamiento y provisión conexos.

5.1.4. Al efectuar el análisis, se deberían considerar, entre otros, los siguientes elementos:

(1) tamaños y tipos de aeronaves que utilizan el aeródromo;

(2) capacidad y regímenes de descarga de los vehículos SEI del aeródromo;

(3) provisión de hidrantes ubicados en lugares estratégicos;

(4) suministros de agua en lugares estratégicos;

(5) uso de suministros de agua naturales existentes con fines de extinción de incendios;

(6) tiempo de respuesta de los vehículos;

(7) datos históricos de la cantidad de agua empleada durante accidentes aéreos;

(8) necesidad y disponibilidad de capacidad de bombeo adicional;

(9) provisión de suministros adicionales transportados en vehículos;

(10) nivel de apoyo prestado por los servicios de emergencia de la autoridad local;

(11) respuesta predeterminada de los servicios de emergencia de la autoridad local;

(12) bombas fijas en caso de que sirvan como método de abastecimiento rápido que requiere menos recursos;

(13) aprovisionamiento de agua adicional en zonas adyacentes a lugares donde se imparte instrucción en servicios de extinción de incendios; y

(14) aprovisionamiento de agua elevado permanente.

5.2. CAMINOS DE ACCESO DE EMERGENCIA

5.2.1. Cuando las condiciones topográficas lo permitan, en los aeropuertos se deberían abrir caminos de acceso de emergencia para poder conseguir los tiempos de respuesta mínimos. Se debería prestar atención especial a la provisión de caminos de fácil acceso a las aéreas de aproximación, hasta una distancia de 1 000 m del umbral o, al menos, desde este hasta los límites del aeropuerto. En los casos en que el aeropuerto este cercado, deberían construirse entradas o barreras frangibles de emergencia para facilitar el acceso a puntos situados fuera de los límites del aeropuerto.

5.2.2. Los caminos de acceso de emergencia y los puentes deberían poder soportar los vehículos más pesados que hayan de transitarlos, construyéndolos de manera que sean utilizables en todas las condiciones meteorológicas.

5.2.3. Los caminos deben ser construidos a 90 m de la pista, para evitar la erosión de la superficie y que en la pista se acumulen despojos. Se debería proporcionar suficiente margen vertical con respecto a los obstáculos elevados, para que puedan pasar por debajo los vehículos más grandes; asimismo, los caminos deberían permitir que los vehículos puedan transitar en ambas direcciones.

5.2.4. Cuando la superficie del camino no se distinga fácilmente del área que lo rodea, o en zonas donde la nieve dificulte la localización de los caminos, se deberían instalar balizas a intervalos de unos 10 m.

5.2.5. Cuando un camino de acceso de emergencia, normalmente provisto de una entrada o barrera frangible, conduce a los vehículos de emergencia hacia una carretera pública, la parte exterior de la entrada o barrera debería estar identificada con un cartel indicando su finalidad prohibiendo el estacionamiento de vehículos en su proximidad. Se deberían construir esquinas apropiadas, que tengan un radio adecuado para que los vehículos SEI pesados puedan maniobrar, a fin de facilitar el movimiento de los vehículos que acudan a través de las entradas o barreras de emergencia de la cerca.

5.2.6. La combinación de caminos de acceso de emergencia y de entradas o barreras debiera ser objeto de inspección regular y someterse a prueba cuando sea necesario, para comprobar el funcionamiento correcto de los elementos mecánicos y cerciorarse de su disponibilidad en casos de emergencia.

5.2.7. Si hay alguna entrada que no es frangible y está asegurada por otros medios, se deberá facilitar el acceso a través de esas entradas, por ejemplo, entregando copias de llaves de esas entradas al SEI que se conservarán en los vehículos de emergencia y que hayan de transitar por esos lugares.

6. VEHÍCULOS SEI

6.1. INTRODUCCIÓN

6.1.1. Para adquirir vehículos SEI, el operador de aeródromo o quien corresponda, debería hacer un estudio detallado que abarque la consideración de las exigencias operacionales, los aspectos del proyecto y construcción y la compatibilidad total de la flota de vehículos con los servicios de apoyo del SSEI del aeropuerto. El objetivo del estudio debería ser la adquisición de vehículos que proporcionen servicio eficaz y confiable durante toda su "vida útil", lo cual puede conseguirse seleccionando vehículos de actuación y confiabilidad demostrada, operados por el personal preparado y que cuenten con el respaldo de programas de mantenimiento preventivo a cargo de personal de apoyo competente.

6.1.2. Al evaluar el diseño y construcción, hay ciertas características que tienen que considerarse esenciales y que deben expresarse en las especificaciones como el nivel mínimo aceptable. Hay otras características que pueden especificarse, por encima del nivel mínimo, tales como para facilitar el manejo, mantenimiento preventivo o la apariencia visual del vehículo, sin que contribuyan necesariamente en forma apreciable a la eficacia del vehículo en su papel principal. Estos aspectos adicionales también incrementan el precio del vehículo y, en algunos casos, la amplitud y complejidad de los programas de mantenimiento. Se debería tener cuidado en el sentido de que, al ofrecer cualquier posibilidad adicional, el papel principal del vehículo no disminuya la capacidad para combatir los incendios de aviación.

6.1.3. La presente CA, no detalla las capacidades de las bombas de agua, de las tuberías de entrada y salida de la bomba, de la potencia, de los dosificadores y reguladores de la espuma, de la ubicación de los monitores (torretas) y su funcionamiento, la ubicación de las mangueras, diámetros, longitudes y detalles similares del equipo, aspectos que requieren de características técnicas adicionales y que deberían ser consideradas en el proyecto. Básicamente, este equipo se relaciona con los agentes extintores que haya que utilizar, los regímenes de descarga necesarios y el personal disponible y necesario para que el vehículo esté listo para operar. El objetivo principal del proyecto es conseguir la simplicidad operacional necesaria, reconociendo el período relativamente breve disponible para organizar con éxito una operación SEI. Dependiendo del grado de complejidad mecánica será esencial incluir en el proyecto la instrucción adecuada al personal que tenga que ocuparse del mantenimiento del vehículo.

6.2. CONSIDERACIONES DE CARÁCTER PRELIMINAR

6.2.1. ***Papel del nuevo vehículo.*** Los vehículos del SSEI que tengan que utilizarse en salvamento y extinción de incendios con aeronaves deben cumplir, como mínimo, las características expresadas en la Tabla 6-1. Algunos aeropuertos disponen de vehículos cisterna de agua auxiliares, equipados con bomba y manguera, que sirven para reabastecer los vehículos productores de espuma en el lugar del siniestro. Si bien dichos vehículos pueden proporcionar un servicio útil, particularmente cuando hay tomas de agua limitadas, no por esto deben considerarse como vehículos primarios. Este capítulo se ocupa únicamente de los vehículos SEI. La Tabla 6-1 facilita las características mínimas relacionadas con los vehículos del SSEI. Se pretende que estas características mínimas se tengan en cuenta a la hora de mejorar o efectuar la reposición de la flota de vehículos SEI del aeropuerto.

6.2.2. Los vehículos del SSEI deben tener la capacidad para llegar rápidamente al lugar del siniestro, y el personal SEI debería proteger las vías de evacuación, controlar cualquier comienzo de fuego e iniciar el salvamento. En el caso de que se considere la doble aplicación de agentes principales y complementarios, la cantidad de agente complementario que habrá de transportarse en un vehículo será toda o parte de la

exigida por la categoría SSEI y su reparto estará relacionado con el número de vehículos desplegados en el aeropuerto.

6.2.3. El equipo de salvamento podrá transportarse en un vehículo o distribuirse en el (los) vehículo(s) que empiece(n) a atender el accidente de la aeronave.

Tabla 6-1. Características mínimas sugeridas para los vehículos SEI

	Vehículos SSEI de hasta 4,500 litros	Vehículos SSEI de más de 4,500 litros
Monitor (torreta)	Optativo para categorías 1 y 2 Necesario para categorías 3 a 9	Necesario
Características de diseño	Alta capacidad de descarga	Alta y baja capacidad de descarga
Alcance de la descarga	Apropiado para el avión más largo	Apropiado para el avión más largo
Mangueras	Necesarias	Necesarias
Boquillas debajo del vehículo	Optativas	Necesarias
Boquillas delanteras orientables	Optativas	Optativas
Aceleración	80 km/h en 25 segundos a la temperatura normal de utilización	80 km/h en 40 segundos a la temperatura normal de utilización
Velocidad máxima	Superior a 105 km/h	Superior a 100 km/h
Tracción en todas sus ruedas	Necesarias	Necesarias
Transmisión Automática o semiautomática	Necesarias	Necesarias
Configuración de rueda trasera única	Preferible para categoría 1 y 2 Necesaria para categorías 3 a 9	Necesaria
Angulo de aproximación y salida	30º	30º
Angulo Mínimo de inclinación (estático)	30º	28º

6.3. CANTIDADES DE AGENTES EXTINTORES

6.3.1. El SSEI de los aeródromos debería contar con vehículos, como se propone en la Tabla 4-3, y estos tienen que poder transportar y lanzar por lo menos las cantidades mínimas de agentes extintores previstas en la Tabla 4-1, según sea la categoría del aeropuerto. También debería tenerse en cuenta los requisitos de tiempo de respuesta especificados en 4.6.1. Los vehículos pueden, además, transportar algunos equipos de salvamento. La selección de un vehículo de determinada capacidad depende de si se trata de un vehículo que sustituye a otro anticuado o innecesario o si se trata del componente de una flota que tendrá que utilizarse en un nuevo aeropuerto. En este caso, no es necesario considerar su compatibilidad con los vehículos existentes.

6.3.2. La adquisición de un nuevo vehículo brinda la oportunidad de considerar no solo su aportación como vehículo de remplazo sino también hasta qué punto puede especificarse para poder tener en cuenta la categorización futura del SSEI, que pueda exigir la variación del volumen de tránsito o la introducción de aeronaves más grandes. La “vida útil” prevista de todo vehículo, con cuidados y mantenimiento razonables, es por lo menos de 10 años; por eso, la evaluación del crecimiento probable del tráfico durante ese período debería constituir un factor válido al formular las especificaciones del vehículo.

6.4. VENTAJAS QUE SUPONE LA ADOPCIÓN DE AGENTES EXTINTORES MÁS EFICACES

6.4.1. La comparación de las cantidades mínimas de agua para la producción de espuma prescritas en la Tabla 4-1 muestra las ventajas que pueden conseguirse adoptando concentrados de espuma de eficacia de nivel B o C. Adoptar productos químicos secos en polvo o agentes complementarios equivalentes también proporciona ventajas adicionales. En este caso, las ventajas estriban no solo en la reducción de la cantidad del agente que hay que proporcionar sino también en las posibilidades mayores de dominar el incendio con esos agentes.

6.4.2. Dicha eficacia, debería ser sustentada a la AAC y documentada en el Manual de Aeródromo.

6.5. COMPATIBILIDAD DE LOS NUEVOS VEHÍCULOS CON LOS EXISTENTES

6.5.1. Al adquirir un nuevo vehículo, es natural tratar de conseguir la incorporación de todos los adelantos atribuibles a la tecnología moderna. Para lograr esas ventajas es esencial examinar hasta qué punto pueden ocasionar nuevas dificultades al personal del SSEI y de los servicios de apoyo. En la mayoría de los casos, las nuevas dificultades pueden resolverse con instrucción adicional y el suministro de equipo de apoyo apropiado.

6.5.2. El operador de aeródromo, debería realizar un análisis (estudio) de la compatibilidad del nuevo vehículo a adquirir o incorporar, que permita reconocer inicialmente las dificultades y conseguir las soluciones pertinentes. A título de ejemplo, al nivel más simple, la introducción de mangueras de extinción de incendios provistas de camisas protectoras de materiales sintéticos en vez de fibras naturales, requiere equipo especial de reparación.

6.5.3. A un nivel más importante, es deseable la incorporación de sistemas hidráulicos de control y dispositivos electrónicos, tanto en el vehículo en sí como en los aparatos de extinción de incendios, ya que dichos sistemas son compactos, eficaces y confiables, y, al mismo tiempo, aumentan la aportación que cada individuo puede realizar en el lugar del siniestro. No obstante, requieren determinados grados de pericia para su mantenimiento y reparación.

6.5.4. Así pues, la instrucción es un elemento esencial para familiarizar al personal SSEI y de apoyo con los procedimientos apropiados, que puede comprender también la provisión de herramientas e instrumentos especializados de mantenimiento especializados.

6.5.5. Cuando se utilizan controles hidráulicos para operar los dispositivos de producción de espuma y de distribución, se debería disponer en el SSEI algún mecanismo manual auxiliar que permita producir la espuma en el caso de que falle el sistema hidráulico. Adicionalmente, se debería disponer de algún sistema que permita comprobar la disponibilidad de las funciones hidráulicas y que pueda utilizarse como parte integrante de la inspección diaria del vehículo.

6.6. LIMITACIONES EN CUANTO A LAS DIMENSIONES Y LA CARGA

6.6.1. La consideración más obvia en cuanto a la adquisición de un nuevo vehículo SEI son sus dimensiones, para determinar si cabe o no en la estación de incendios existente; así como, su desempeño en el área de respuesta adyacente al aeropuerto, aspecto importante en la formulación del proyecto del aeropuerto. En el análisis, se debería considerar las dimensiones de los túneles, arcadas y pasos subterráneos a través de los cuales tendría que pasar el vehículo cuando acuda a una emergencia. No hay que olvidar los cables suspendidos. Se deben evaluar los puentes, alcantarillas, alambradas eléctricas para el ganado si el peso del nuevo vehículo es superior al de los tipos precedentes. También tiene importancia la longitud y anchura del vehículo para poder pasar las curvas del camino y, a este respecto, vale la pena comprobar si

el nuevo vehículo puede atravesar las entradas de emergencia previstas para satisfacer lo previsto en 5.2.5.

6.6.2. El proyecto y construcción debería considerar que el vehículo SEI transporte la carga completa (equipamiento e insumos) sobre toda clase de caminos y superficies irregulares, tanto del aeropuerto como de su vecindad, en toda clase de condiciones meteorológicas razonables. Las especificaciones detalladas concernientes a la tracción y flotación del vehículo no pueden darse en forma absoluta porque varían con las condiciones del terreno existente, o que puedan existir, de cada aeropuerto en el cual el vehículo tenga que utilizarse.

6.6.3. Al seleccionar el vehículo, también es importante considerar su actuación o comportamiento fuera de los caminos y, en muchos casos, es aconsejable conseguir un vehículo con todas las ruedas motrices y neumáticos que permitan pasar por las superficies irregulares que probablemente tenga que atravesar. Nunca está de más el insistir en que es importante utilizar neumáticos del tipo, construcción y tamaño apropiados, inflados y montados de forma que proporcionen la tracción y flotación máximas. Es necesario seleccionar los neumáticos que proporcionen actuación eficaz sobre el terreno que haya que atravesar del aeropuerto en que tengan que operar. La presión de inflado debería ser la más baja posible que respete las recomendaciones del fabricante para la carga y las velocidades de servicio específicas de los neumáticos seleccionados.

6.7. FORMULACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES

6.7.1. Una vez que se ha llegado a conclusiones en la primera fase del análisis, es posible formular las especificaciones del vehículo deseado.

a) Las cantidades y tipos de agentes extintores se deberían expresar en función del “contenido utilizable”, para tener la certeza de que los sistemas de contención y descarga prevean esas cantidades de cada agente que no pueda descargarse.

b) Todo monitor previsto para descargar espuma tiene que producir espuma de la calidad especificada, que depende del tipo de concentrado de espuma utilizado.

c) La espuma lanzada, el alcance efectivo y las diversas modalidades de descarga (patrón) tienen que guardar relación con las exigencias de la categoría SEI del aeropuerto y con las tácticas operacionales que tenga que emplear la brigada.

d) Los agentes extintores complementarios, deben poder descargarse desde los monitores o las mangueras a regímenes previstos de descarga en la Tabla 4-1 y con diferentes modalidades de descarga cuando su uso permita incrementar las posibilidades de dominar el incendio.

e) Es esencial considerar el proceso de reabastecimiento relacionado con los agentes extintores principales y complementarios, ya que la duración y complejidad de este proceso tiene mucho que ver con la disponibilidad del vehículo. Cuando se descargan agentes de todas clases, ya sea en accidentes o en simulacros, es esencial que los vehículos queden liberados y completamente disponibles en el menor tiempo posible.

6.7.2. La disposición interior de la cabina de todo vehículo SEI puede contribuir, en muchos aspectos, a la eficacia del vehículo. La primera consideración es que debería ser lo suficientemente grande para acomodar al personal especificado y diversos elementos del equipo. La cantidad de personal SEI a transportar, se determina a base del papel operacional global que tenga que desempeñar el vehículo, ya que se pueden prever actividades externas al vehículo simultáneamente con la descarga de los agentes extintores.

6.7.3. Se debería considerar la posibilidad de mantener ininterrumpidamente la producción de espuma mientras el vehículo se desplaza a velocidades de hasta 8 km/h, lo cual constituye una característica de diseño indispensable para todos los vehículos. Dicha consideración, es recomendable para aplicar la descarga de agentes complementarios cuando se crea conveniente.

6.7.4. La cabina del vehículo tiene que permitir el transporte seguro del personal SEI al lugar del siniestro, con espacio suficiente para que los miembros se coloquen los diversos elementos de la indumentaria de protección.

a) El conductor tiene que tener visibilidad por todos lados, controles e instrumentos eficaces y algún medio de comunicación con el operador del monitor del vehículo durante todas las operaciones de extinción del incendio, si corresponde.

b) El operador del monitor tiene que poder ocupar la posición de trabajo mientras el vehículo este desplazándose y operar el monitor por lo menos 60° a ambos lados del eje longitudinal del vehículo.

c) El monitor debería descargar espuma a nivel de tierra hasta un máximo de 12 m por delante del vehículo y la elevación tiene que ser por lo menos de 30°. Los monitores tienen que producir espuma en chorros directos y en forma de ducha y tener la posibilidad de descargar grandes y pequeñas cantidades.

d) El caudal de salida de espuma por el monitor tiene que determinarse en relación con el régimen de descarga para la categoría del aeropuerto especificada en la Tabla 4-1. A este respecto, debería satisfacer o exceder la especificación, si se trata del único monitor disponible, o proporcionar un elemento apropiado de la exigencia global cuando en el lugar del siniestro se utiliza más de un monitor. En los aeropuertos que pueden acomodar aeronaves de más de 28 m de longitud, es conveniente contar con más de un vehículo equipado con monitor, para facilitar el ataque al incendio desde más de un punto.

6.7.5. El compartimiento de la tripulación debería tener, además, otras características, como el acceso y egreso rápido del personal, aislamiento adecuado contra las vibraciones y el ruido y, cuando sea el caso, ciertas medidas, incluyendo la provisión de equipo, para mantener un ambiente aceptable en temperaturas extremas.

6.7.6. La calibración de los instrumentos y el etiquetado o marcas de los controles, interruptores, cajones, armarios y de otros puntos, tiene que expresarse en las cifras y en el idioma previsto por el operador aeroportuario o la AAC. Se recomienda, utilizar símbolos para reducir al mínimo la necesidad de interpretación de las palabras o la manipulación de algún mando. Convendría pensar en el empleo de indicadores y utilizar para ello dispositivos iluminados que denoten la disponibilidad de algún elemento o función o la manipulación de algún mando, a menos que los reglamentos locales requieran algún tipo de equipo más complejo.

6.7.7. La capacidad del tanque de concentrado de espuma debería ser suficiente para proporcionar la concentración especificada para el doble de la capacidad del tanque de agua como mínimo. Este grado de previsión se considera conveniente respecto a los aeropuertos que tengan disponibilidad para llenar rápidamente el tanque de agua. Si bien el reabastecimiento rápido de agua puede tener utilidad limitada en función de la aportación eficaz al accidente de aviación, tiene la ventaja de restablecer el estado de disponibilidad del vehículo, eliminando las demoras inherentes al reabastecimiento del tanque de concentrado de espuma.

6.7.8. Las boquillas debajo del vehículo se especifican para los vehículos de capacidad superior a los 4 500 L, mientras que son optativas para los vehículos de 4 500 L o

menos. Las boquillas instaladas debajo del vehículo deben ser objeto de inspección regular para averiguar si están libres de obstrucciones y de corrosión.

6.7.9. Los tipos de “boquilla delantera orientable”, algunos conocidos como “barredores”, desempeñan un papel doble: no solo protegen el vehículo, sino que también permiten aplicar espuma a bajo nivel, como aportación adicional a las posibilidades de dominar el incendio que de sí ofrece el vehículo. El propósito es dominar los incendios debajo de las alas y en puntos respecto a los cuales el monitor principal quizá no sea enteramente apropiado, labor que se puede realizar también con mangueras de mano. Usualmente, el control de la descarga y la orientación de la “boquilla delantera” se realizan desde la cabina. Conviene, no obstante, observar, que la provisión de “boquillas delanteras orientables” y de “boquillas debajo del vehículo” supone consumir parte del agente principal, cosa que quizá no contribuya demasiado a las operaciones del SSEI en incendios con aeronaves. Cuando se especifiquen estas características, a la capacidad del vehículo habría que añadir una cantidad adicional de agua y concentrado de espuma. En cada caso, las cantidades pueden determinarse a base de una descarga de dos minutos para ambas instalaciones, simultánea a la descarga del monitor (torreta).

6.7.10. El operador de aeródromo debería determinar en la fase preliminar del proyecto, el equipo que tenga que llevar el nuevo vehículo, y debería incluir los artículos que componen la indumentaria de protección para las brigadas, los cuales deben ser almacenados cerca de las posiciones respectivas de los ocupantes.

a) También es necesario que el vehículo lleve el equipo de salvamento y de comunicaciones, en cuanto a ambas clases de equipo, este debería ser transportado en un lugar seguro, para preservar debidamente cada artículo, y que sea fácilmente accesible para su inspección y utilización.

b) El lugar de almacenamiento tiene que proteger el equipo contra la humedad y el polvo; y los dispositivos de retención, deben ser instalados para tal efecto en armarios o en el compartimiento de los tripulantes, debiendo proporcionar la seguridad de retención necesaria y acceso inmediato, combinación difícil pero que los nuevos diseños brindan soluciones aceptables.

6.7.11. Para definir el alcance, tipo y cantidad de equipo de salvamento aplicable al rango de categorías de aeropuertos, el operador de aeródromo debería llevar a cabo una evaluación minuciosa en cada emplazamiento para verificar que se mantenga un nivel de equipamiento acorde a los requisitos. La Tabla 6-2 contiene material de orientación solo respecto del equipo mínimo de salvamento que se aplica normalmente a las categorías de aeropuertos. Cuando más de un vehículo acuda al lugar del siniestro, existe la posibilidad de considerar la distribución del equipo de salvamento entre los varios vehículos. Todos los vehículos del SSEI deberían llevar reflectores o linternas de gran alcance.

6.7.12. El operador de aeródromo debería considerar que algunas herramientas utilizadas para el salvamento requieren de fuerza motriz para funcionar, por lo tanto, para su transporte se tienen dos opciones que son: utilizar equipo de salvamento instalado en un vehículo o el equipo portátil transportado en un vehículo. Para ambas opciones es necesario poder llevar el equipo en el propio vehículo, pero los sistemas portátiles tienen ventajas. Con equipo portátil, el radio de empleo de las herramientas de salvamento es mucho mayor, ya que no está determinado por la longitud del conducto de suministro de energía, como sucede con el equipo instalado en vehículos.

6.7.13. El operador de aeródromo debería considerar el riesgo que generan los incendios en motores elevados de las aeronaves (DC-10, MD80), por ello, debería establecer en las especificaciones que el vehículo cuente con algún dispositivo mecánico que permita elevar la boquilla de descarga del agente extintor, con o sin operador. Los

dispositivos articulados o extensibles, capaces de descargar agentes complementarios a un régimen aceptable, existen en el mercado y algunos de ellos ya vienen instalados en vehículos SSEI.

6.7.14. Algunas de las funciones que ofrece dicho dispositivo, puede también lograrse por otros medios y, sobre todo, que prevea la elevación del operador, además del agente extintor, debiendo su diseño ajustarse necesariamente con miras a la seguridad del operador. Conviene observar, no obstante, que la utilización de esos dispositivos puede crear riesgos para el vehículo. El dispositivo en cuestión tiene que colocarse cerca de la aeronave accidentada, con posibilidades extremadamente limitadas de poder desplazarlo rápidamente en caso de emergencia.

Tabla 6-2. Lista relacionada con el equipo mínimo de salvamento que tienen que llevar los vehículos SEI

Alcance del Equipo	Elementos del Equipo	Categoría del Aeropuerto			
		1-2	3-5	6-7	8-10
Herramientas de entrada forzada	Barreta (con espolón, tipo multipropósito)	1	1	1	2
	Palanca de pie de cabra de 95 cm	1	1	1	2
	Palanca de pie de cabra de 1.65 cm	1	1	1	2
	Hacha de salvamento grande del tipo que no quede encajada	1	1	1	2
	Hacha de salvamento pequeña del tipo que no quede encajada o de aeronave	1	2	2	4
	Cortadora de pernos de 61 cm	1	1	2	2
	Martillo de 1.8 kg (Mazo)	1	1	2	2
	Cortafrío de 2.5 cm	1	1	2	2
Variedad de equipos de salvamento /corte adecuados, con inclusión de máquinas herramientas de salvamento	Equipo portátil de salvamento Hidráulico/Eléctrico (o mixto)	1	1	1	2
	Sierra mecánica de salvamento con hojas de repuesto de un diámetro mínimo de 406 mm	1	1	1	2
	Sierra oscilante/ movimiento alternativo	1	1	1	2
Variedad de equipos para la distribución del agente de extintor	Mangueras de 30 m de largo y 64 mm de grosor	6	10	16	22
	Boquillas para espuma	1	1	2	3
	Boquillas para agua	1	2	4	6
	Acoples-Adaptadores (Coupling adaptors)	1	1	2	3
	Extintores portátiles				
	CO^2	1	1	2	3
	PQS	1	1	2	3
Aparato de respiración de auto contenido - *suficiente para mantener operaciones internas prolongadas* Nota. - Uno por cada bombero en servicio	Equipo de respiración con máscara y cilindro de aire				
	Cilindro de aire de repuesto				
	Máscara de repuesto				
Mascara Completa Antigás	Mascara completa antigás con filtros	Uno por bombero en servicio			
Escaleras	Escalera extensible, de salvamento, apta para la aeronave critica.	-	1	2	3
	Escaleras de uso general – apto para salvamento	1	1	1	2
Indumentaria de protección	Cascos, chaquetas, pantalones (con tirantes), botas y guantes contra incendios, como mínimo.	Un por bombero en servicio más un porcentaje de la existencia como stock de reserva			
Elementos adicionales de protección personal	Gafas de protección	1	1	2	3
	Capuchas protectoras de fuego	Una por bombero en servicio			
	Guantes quirúrgicos (caja)	1	1	1	1
	Mantas ignifuga	1	1	2	2
Cuerdas de salvamento	Cuerda salvavidas de salvamento de 45 m	1	1	2	2
	Cuerda salvavidas de uso general de 30 m	1	1	2	2
	Cuerda salvavidas de bolsillo de 6 m (línea de vida)	Una por bombero en servicio			
	Transceptores portátiles (intrínsecamente seguro)	1	2	2	3

Equipo de comunicaciones	Transceptor móvil (vehículos)	Uno por cada vehículo en servicio			
Equipos portátiles de iluminación	Linterna de mano (intrínsecamente seguro)	1	2	4	4
	Iluminación portátil – puntual o de exploración (de enfoque regulable e intrínsecamente seguro)	1	1	2	3
Herramientas manuales generales	Palas de reacondicionamiento	1	1	2	2
Cajas de herramientas de salvamento y contenido		1	1	2	3
	Martillo sacaclavos de 0.6 kg				
	Corta cables de 1.6 cm				
	Conjunto de llaves				
	Sierra de arco de alta resistencia completa con hojas de repuesto				
	Palanca de píe de cabra de 30 cm				
	Juego de destronilladores de cabeza ranurada y philips				
	Alicates aislados De combinación de 20 cm De corte lateral de 20 cm De fulcro desplazable – pico de loro de 25 cm				
	Herramientas para cortar cinturones de seguridad/arneses				
	Llaves ajustables de 30 cm				
	Llaves de ajuste combinadas de 10mm – 21 mm				
Equipo de Primeros auxilios	Botiquín de Primeros Auxilios	1	1	2	3
	Desfibrilador Externo Automático	1	1	2	3
	Equipo de Oxígeno de resucitación	1	1	2	3
Equipo misceláneo	Calzos y cuñas de varios tamaños				
	Lona – ligera	1	1	2	3
	Cámara térmica de imágenes	-	-	1	2

6.7.15. Se debería considerar la posible instalación del equipo de salvamento en un vehículo o distribuirlo en varios vehículos. Si se instala en un vehículo, este debería proporcionar la facilidad de poder operarlo y a la vez puede implicar la necesidad de duplicar el equipo, a fin de garantizar que el servicio esté disponible cuando uno de estos vehículos este temporalmente averiado. La instrucción de los operadores, especialmente de los conductores, constituye un elemento crucial de todo programa de entrenamiento, antes de poner en servicio un vehículo.

6.7.16. Los criterios de performance automotriz de los vehículos SEI se expresan en la Tabla 6-1 como el nivel mínimo aceptable, junto con otros detalles relacionados con los agentes extintores y los sistemas de extinción de incendios. En algunos casos, las características mínimas son menos rigurosas que las de los constructores (fabricantes) de los propios vehículos. Al considerar cualquier propuesta de los constructores (fabricantes), es importante concebir las ventajas máximas dimanantes de los avances técnicos, particularmente cuando estos pueden contribuir a la seguridad. En este aspecto, la estabilidad, que se puede demostrar por el ángulo de inclinación, y la integridad de la cabina del personal constituyen factores importantes a especificar.

6.7.17. Hay otros factores automotrices adicionales a los enumerados en la Tabla 6-1 especialmente en lo concerniente al frenado, radio de viraje que deben considerarse, entre ellos radio de viraje, neumáticos, distancia entre ejes, emisiones del escape y los especificados en el análisis de 6.6. Como requisito básico, estas características tienen que satisfacer o exceder lo previsto en las leyes nacionales y ordenanzas locales, supeditadas, claro está, a la dispensa especial que pueda acordarse a los vehículos de emergencia. Los dispositivos audibles/visuales para identificar a los vehículos de emergencia deben ajustarse a la legislación nacional y/o local, así como a toda norma de iluminación prevista. En el Capítulo F de la RAB 137, se indican ciertos requisitos de iluminación adicionales aplicables a los vehículos que tienen que operar en el área de maniobra de aeronaves. Los vehículos de emergencia de los aeropuertos deberían estar pintados con colores conspicuos, de preferencia el rojo o verde amarillento, de conformidad con el Capítulo F de la RAB 137.

6.7.18. Los factores locales que pueden afectar a la performance vehicular comprenden:

a) la altitud a la cual tenga que operar el vehículo. La performance de los motores normales puede verse afectada a altitudes de más de 600 m y quizá sea necesario emplear turbocompresores para conseguir la aceleración y velocidad de crucero especificadas;

b) las temperaturas extremas a las cuales quizá tenga que operar el vehículo. Las temperaturas muy elevadas requieren que los radiadores de los motores sean de mayor capacidad. A temperaturas muy bajas, quizá se requiera equipo protector para el vehículo, incluyendo la bomba de incendios, los conductos conexos y la cisterna de agua; y

c) la presencia de cantidades excesivas de arena y polvo en la atmósfera, puede obligar a aumentar los dispositivos de filtración del sistema de admisión del motor.

6.7.19. El operador del aeródromo debería considerar en el proyecto, que el tiempo que requieran las operaciones de mantenimiento e inspección de los vehículos está directamente relacionado con la accesibilidad de los puntos que haya que inspeccionar y atender, y la concepción del vehículo debería proporcionar esta posibilidad. Adicionalmente, en previsión de que sea necesario cambiar algún componente importante, como motor, bomba, tanque o sistema productor de espuma, los paneles movibles y conexiones apropiadas para levantarlos tienen que permitir que la remoción y sustitución no requieran tiempo excesivo.

a) Hay una característica de proyecto, indirectamente relacionada con la atención mecánica del vehículo y la frecuencia con que algunos aspectos requieran mantenimiento, que es la aplicación de materiales y acabados de protección.

b) Los medios anticorrosivos son esenciales en la mayor parte de los ambientes aeroportuarios y esto puede hacerse extensivo a la protección de ciertas áreas en las que puedan acumularse depósitos de concentrado de espuma o de agentes químicos secos en polvo que se puedan desparramar durante las operaciones de abastecimiento.

c) La parte inferior del chasis y algunos elementos de la estructura superior deben protegerse contra la abrasión producida por los materiales esparcidos por la superficie que puedan lanzar los neumáticos.

d) Las escaleras o pasarelas que puedan utilizar las brigadas pueden combinar las características antideslizantes con otras que protejan las superficies adyacentes contra el daño ocasionado por el calzado.

e) La parte frontal y las laterales del vehículo, que pueden sufrir daños cuando el vehículo atraviesa matorrales, chaparrales o malezas, deben construirse con materiales resistentes para evitar la necesidad de tener que repintar regularmente la estructura/carrocería.

Esta gama de medidas protectoras puede prolongar la disponibilidad de los vehículos y reducir considerablemente el costo y la duración de los programas de mantenimiento.

6.7.20. El equipo generador de espuma debería producir expansiones y un drenaje superior en un 25% a los niveles aceptables. Por lo general, la expansión es de 6 a 10 en el caso de espumas formadoras de película (AFFF-FFFP) o espumas sintéticas sin flúor y de 8 a 12 cuando se trata de espumas proteínicas (FP). El tiempo de drenaje debería exceder de 3 minutos para espumas formadoras de película y de 5 minutos para las espumas proteínicas, cuando se ensayen de conformidad con sus respectivos métodos.

6.8. CONSIDERACIONES CONTRACTUALES ADICIONALES

6.8.1. La instrucción debería establecerse como parte del contrato de adquisición de un nuevo vehículo. Cuando se adquiera un nuevo vehículo, puede plantearse la necesidad de entrenar al personal, particularmente si se incorporan innovaciones en materia de combate de incendios, componentes automotrices u otras características estructurales. Muchos fabricantes de vehículos SEI pueden proporcionar la familiarización necesaria en el país donde se han construido o donde se utilicen. Ciertamente, en el país donde se ha construido el material se puede proporcionar instrucción a medida que el vehículo se está montando. Esto puede ser muy ventajoso para el personal que tenga que formular los programas de mantenimiento preventivo y de repaso periódico. Las visitas a los talleres de los subcontratistas de los componentes más importantes, tales como los motores, transmisiones y bomba de incendios, pueden proporcionar valiosísimo asesoramiento profesional, que lleve a comprender con detalle la totalidad del vehículo. La instrucción del personal del SSEI, de preferencia al que tenga la misión de pasar la información a otros, también puede organizarse, pero eso puede ser mucho más eficaz en el país de utilización, ya que en él se pueden tener en cuenta las condiciones locales peculiares. Este sería precisamente el caso cuando sea necesario proporcionar instrucción a los conductores.

6.8.2. En el contrato, se debería incluir una serie de ensayos (pruebas) para demostrar las características del vehículo en relación con las especificaciones previstas. Estos ensayos pueden dividirse en dos grupos, a saber: aquellos que evalúan ciertos aspectos de la actuación del vehículo como unidad de salvamento o extinción de incendios y los que evalúan su performance automotriz. Dichos ensayos (pruebas) deben tener en cuenta los factores siguientes:

(1) el lanzamiento de la espuma, a través del monitor (torreta), por los lados, la boquilla delantera orientable y las boquillas instaladas debajo del vehículo, cuando se especifique;

(2) la calidad de la espuma producida;

(3) la distancia y modalidad de dispersión de la descarga, tanto a niveles bajos como altos, desde el monitor;

(4) el funcionamiento, incluyendo la longitud de las mangueras, del sistema distribuidor del agente complementario, cuando sea el caso;

(5) la operación de reabastecimiento;

(6) la producción de espuma mientras el vehículo se desplaza, probablemente como parte de a);

(7) la operación de limpieza una vez terminada la producción de espuma;

(8) los ensayos de aceleración y velocidad máxima;

(9) los ensayos de frenado, de viraje y de las posibilidades de subir pendientes;

(10) el peso del vehículo cargado por completo, incluyendo los pesos permisibles respecto a cada eje; y

(11) el ensayo de inclinación estática.

6.8.3. Esta serie de ensayos (pruebas) es adicional a la inspección visual del vehículo, y debería ser realizada para evaluar el cumplimiento de las características especificadas en el proyecto, los acabados, la aplicación de materiales de protección y todos los otros aspectos previstos en el mismo. Si se adquieren varios vehículos idénticos, los ensayos (pruebas) establecidos en 6.8.2, se deben realizar en todos los vehículos del proyecto. Los ensayos de aceleración y velocidad deben realizarse a la temperatura normal de funcionamiento del vehículo.

6.8.4. Se deben solicitar al fabricante los manuales técnicos que describen los sistemas, procedimientos de utilización y otras características de construcción del vehículo, los cuales son parte esencial para poder realizar las operaciones SSEI. Estos pueden utilizarse como documentos instructivos y para programar la inspección y el mantenimiento preventivo. El manual deberá incluir una lista de los componentes, a fin de facilitar la adquisición de recambios a base de la nomenclatura correcta. Se debería requerir dos (02) ejemplares de dichos manuales técnicos, uno para el SSEI y otro para los servicios de mantenimiento. El operador de aeródromo, debería formular en las especificaciones el idioma en que esos documentos deben ser redactados.

6.8.5. Cuando el vehículo que haya que adquirir tenga nuevas características o performance que afecten los procedimientos del SSEI y por ende el programa de mantenimiento, el operador del aeródromo o la AAC, cuando corresponda, debería establecer un programa de aceptación, cuando el vehículo se entregue al aeropuerto. El contratista debería delegar uno o más técnicos para que hagan demostraciones del vehículo a quienes tendrán que ocuparse de su funcionamiento y disponibilidad en servicio, insistiendo particularmente en los conductores.

6.8.6. Se recomienda, que el contrato inicial incluya una cláusula que prevea casos de asistencia técnica al proveedor (fabricante) del vehículo SEI.

6.9. ASPECTOS QUE CONVIENE TENER PRESENTES AL FORMULAR LAS ESPECIFICACIONES DE TODO VEHÍCULO SEI[3]

6.9.1. La relación que sigue enumera algunas de las características que deben ser consideradas en el proyecto, construcción y actuación que habría que considerar al formular las especificaciones preliminares de todo vehículo SEI.

a) Papel previsto del vehículo, que hay que especificar (6.2.1 y 6.2.2).

b) Medios de extinción que haya que llevar (Capítulos 6 y 4):

a) Agente extintor principal:

i. cantidad de agua y tipo preferido de construcción del vehículo-cisterna,

ii. cantidad y tipo de concentrado de espuma y tanque preferido (6.4, 6.7.1 y 6.7.5),

iii. monitor (torreta) – descargas relacionadas con monitores gemelos –alcance, modalidad de dispersión, monitor y emplazamiento de los mandos de éste– posibilidades de producir espuma con el vehículo parado y en marcha (6.7.2 y Tabla 6-1),

iv. descargas laterales – especificar el radio de acción requerido utilizando manguera en carretel o algún sistema de mangueras de distribución (6.7.1 y Tabla 6-1),

v. boquilla delantera orientable – cuando se sabe, indicar el tipo, descarga, alcance, modalidad de la descarga y ubicación de los mandos (6.7.6 y Tabla 891),

vi. protección de la parte inferior del vehículo – cuando se sepa, indicar el número y tipo de orificios de salida, capacidades, ubicación y posición de los mandos (6.7.6 y Tabla 6-1),

[3] El operador del aeródromo o quien corresponda, al entablar negociaciones con los representantes de los fabricantes que estén interesados, obtendrán información sobre productos y materiales procedentes de la industria automotriz y del combate de incendios, dicha información debería ser evaluada a fin de determinar el beneficio y agregarse en la lista detallada de las especificaciones.

vii. calidad mínima de la espuma, relacionada con el tipo de concentrado (4.1.3 a 4.1.5),

viii. dispositivos de reabastecimiento – agua y concentrado de espuma (6.7.1),

ix. dispositivo para vaciado y limpieza de los sistemas,

x. especificar las posibilidades de extinción de incendios estructurales (6.1.3); y

b) agentes complementarios:

i. tipo, cantidad, requisitos en cuanto a la capacidad y a la descarga (4.2), y

ii. dispositivos de reabastecimiento (4.7.1).

c) Requisitos en cuanto al diseño de la cabina para el personal de la brigada:

i. capacidad indispensable para el personal (4.7.2),

ii. tipo de asiento y cinturón de seguridad,

iii. almacenamiento del equipo – indicar tipos y cantidades (6.7.7),

iv. aspectos relacionados con el acceso y egreso (6.7.4),

v. requisitos en cuanto a la visibilidad para el conductor y a los mandos (6.7.2),

vi. instrumentos y mandos – etiquetado (6.7.4),

vii. instalaciones de comunicación – indicar los tipos – especificar la supresión de interferencia requerida (6.7.2),

viii. características de seguridad – eliminación de elementos salientes u otros riesgos posibles para las brigadas (6.7.4),

ix. atenuación del ruido y vibraciones (6.7.4), y

x. necesidad de calefacción o de aire acondicionado (6.7.4).

d) Almacenamiento del equipo:

i. enumerar el equipo que haya que transportar, facilitando las dimensiones y pesos de cada artículo, cuando se sepa (9.2.2 y Tabla 6-2),

ii. indicar las ubicaciones preferidas y la clase de dispositivos de seguridad para cada artículo (6.7.7),

iii. especificar el tipo y ubicación de la instalación de luces de emergencia, así como también el tipo y ubicación de la alarma acústica o visual de emergencia (6.7.7 y 6.7.13), y

iv. especificar el tipo y potencia del equipo motriz y equipo conexo que haya que utilizar para hacer funcionar las herramientas o aparatos extensibles que, para combatir incendios, requieran fuerza motriz (6.7.8 a 6.7.11).

e) Performance del vehículo y características de diseño:

i. aceleración,

ii. velocidad máxima,

iii. posibilidad de tracción en todas las ruedas,

iv. transmisión automática o semiautomática, (6.7.12 y Tabla 6-1)

v. ángulos mínimos de aproximación y salida,

vi. ángulo mínimo de inclinación (estático),

vii. configuración de rueda trasera única,

viii. especificación de los frenos (6.7.13),

ix. dimensiones máximas permisibles (6.6.1),

x. gama de altitudes y temperaturas para operar el vehículo completo (6.7.14),

xi. aplicaciones o instalaciones de protección [6.7.14 b) y c) y 6.7.15], y

xii. luces reglamentarias para el vehículo (6.7.13).

f) Características de apoyo técnico:

i. acceso a los componentes principales para poder inspeccionarlos y hacer su mantenimiento (6.7.15),

ii. paneles amovibles y dispositivos que faciliten desmontar del vehículo los elementos principales (tanques, bombas, motores, etc.) (6.7.15),

iii. contadores de tiempo de utilización de los motores, lubricación automática u otros dispositivos que faciliten el apoyo técnico,

iv. lista detallada de recambios y manuales de mantenimiento (indicar el idioma deseado) (6.8.4), e indicar los tipos y número de piezas de recambio que haya que incluir en la compra inicial (6.8.7).

g) Consideraciones de carácter contractual:

i. especificar las inspecciones que haya que hacer durante la construcción y con todo detalle, las que haya que hacer previas a la aceptación del vehículo (6.8.2 y 6.8.3),

ii. solicitar propuestas para entrenar al personal (6.8.1), y

iii. solicitar propuestas para que el contratista preste su colaboración durante el período de servicio (6.8.5, 6.8.6 y 6.8.8).

7. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

7.1. INDUMENTARIA PROTECTORA

7.1.1. Todo el personal que participe en la extinción de incendios de una aeronave debería estar dotado de indumentaria protectora para que desempeñe las funciones de su competencia. La indumentaria debería ser proporcionada por el operador de aeródromo, y el personal debería conservarla y mantenerla disponible para uso inmediato.

7.1.2. Al determinar los tipos de indumentaria que haya que proporcionar y las condiciones previstas relacionadas con su utilización durante las horas de servicio, se debería tener en cuenta tres factores importantes, es decir:

a) hasta qué punto es necesario llevar continuamente toda la indumentaria protectora, o algunos elementos de ella, de modo que el personal esté inmediatamente dispuesto para responder a las llamadas que se reciban para acudir a algún accidente de aviación. Ciertos tipos/modelos de indumentaria protectora crean dificultades al colocárselas dentro del vehículo, así como transportarlas dentro del mismo cuando este se desplaza;

b) suponiendo que hay que llevarlos puestos constantemente durante el turno de servicio, algunos elementos de la indumentaria de protección pueden causar efectos considerables en quienes la llevan en lugares con altas temperaturas ambientales; y

c) cuando se trata de la indumentaria de protección, es esencial reconocer las dificultades que surgirán, por razones estéticas e higiénicas, si la indumentaria tiene que compartirse con otras personas.

7.1.3. La indumentaria protectora debería llevarse obligatoriamente cuando hay que desarrollar actividades de extinción de incendios, incluyendo los simulacros. El empleo de la indumentaria protectora está previsto para proporcionar protección contra el calor radiado y las lesiones atribuibles al impacto o abrasión concomitantes con las actividades desarrolladas. Es necesario conseguir protección contra la penetración del agua. La indumentaria protectora consiste en un casco, con visera, un traje, ya sea de una o de dos piezas, es decir, la combinación de chaqueta y pantalones, botas y guantes. A continuación, se describen las características deseables de cada componente:

a) **Cascos**.

a. Resistentes a los golpes, perforaciones y a las descargas eléctricas

b. No ser susceptibles de deformación debido a la absorción del calor.

c. La visera movible, debería ser resistente a la abrasión, a los golpes y al calor radiante y debería proporcionar una visión gran angular.

d. El casco debería estar provisto de medios de protección del cuello y del pecho, a menos que el traje en sí ya la proporcioné.

e. No debería dar a quien lo lleve la impresión de aislamiento y tiene que permitir la conversación y recepción de señales auditivas u órdenes de mando.

f. Debe poder utilizarse con el equipo de protección respiratorio y considerar incorporar en él un receptor radiotelefónico. Cada casco debería llevar un número distintivo que identifique al que lo lleve, aplicado en color contrastante y que sea reflectante.

b) **Traje de protección**. Los trajes de protección pueden clasificarse en dos categorías: trajes de proximidad y trajes estructurales.

a. Los trajes de proximidad, están diseñados para permitir que el personal de las brigadas pueda acercarse y dominar un incendio, no proporcionan el grado de protección necesario para penetrar puntos cubiertos con llamas. Los trajes que tienen características de protección aceptables pueden ser de una pieza o de dos piezas, es decir, la combinación, ya mencionada, de chaqueta y pantalón.

i. El traje debería proporcionar aislamiento térmico, resistir el calor radiante y el contacto directo con las llamas, y, al mismo tiempo, ser enteramente impermeable y resistente a las abrasiones.

ii. Debe ser liviano, proporcionar libertad de movimientos, confortable para períodos prolongados de uso y fáciles de ponerse sin tener que recurrir a ayuda alguna.

iii. Pueden estar recubiertos con algún elemento reflectante o forrados para reducir al mínimo los efectos del calor radiado en la persona que lo lleve.

iv. Debe permitir que el usuario maniobre los cierres con facilidad, los cuales deberían ser apropiados para permanecer bien apretados en condiciones difíciles y ser resistentes a los daños causados por el contacto con el calor o las llamas.

v. Los bolsillos deberían tener agujeros de desagüe en los ángulos inferiores.

vi. Todo el traje debería poder limpiarse sin mermar sus cualidades protectoras. La conservación y remiendos de menor importancia deben considerarse que se efectúen en la localidad, sin tener que enviar los trajes al fabricante o distribuidor.

c) **Botas.**

a. Las cañas de las botas deberían ser de material fuerte, flexible, resistente al calor y llegar a media pantorrilla o a la rodilla.

b. Las suelas deberían ser de material que no sea resbaladizo, incluso de material sintético, resistentes al calor, aceite, combustibles de aviación y a los ácidos.

c. Las punteras y suelas pueden estar reforzadas con acero. No se recomienda utilizar botas de caucho.

d) **Guantes.**

a. Deben ser de tipo de manopla, para proteger la muñeca.

b. Deben permitir un máximo de flexibilidad para accionar interruptores, cierres y ataduras, y utilizar las herramientas de mano.

c. Se recomienda que la parte externa de los guantes esté cubierta con material reflectante para reducir los efectos del calor.

d. Ser confeccionado y construido con material que resista la abrasión y penetración de objetos puntiagudos, debiendo las costuras resistir la penetración de los líquidos.

7.1.4. ***Requisitos que debería satisfacer la indumentaria protectora.*** La indumentaria de protección debería proporcionar al menos el mismo nivel de protección que un traje estructural de bombero. El nivel exacto de protección debería decidirse en función de

consideraciones operacionales y evaluaciones de riesgos. El Adjunto A proporciona información relacionada al material de orientación para la formulación de los requisitos de protección.

7.2. EQUIPO RESPIRATORIO

7.2.1. El personal que participe en las operaciones de salvamento y extinción de incendios deben estar protegidos con equipo de protección respiratoria adecuado para su función básica y durable para el trabajo requeridos.

7.2.2. El equipo de protección respiratoria debería ser aprobado por una dependencia autorizada por el estado de fabricación para su uso por bomberos en ambientes con gases/vapores tóxicos, así como de partículas altamente peligrosas.

7.2.3. El programa de instrucción debería abarcar la instrucción teórica y entrenamiento práctico dirigido al personal que tengan que utilizar el equipo respiratorio.

7.2.4. El operador de aeródromo, debería establecer procedimientos de inspección, ensayo y mantenimiento del equipo de protección respiratoria, debiendo los mismos ser de estricto cumplimiento considerando que su ausencia podría constituir un grave peligro para la salud de las personas que lo utilicen.

7.2.5. El operador de aeródromo debería establecer los arreglos necesarios para recargar los cilindros de aire con aire puro y disponer de existencias de cilindros de recambio, para que el equipo esté siempre disponible.

8. CARACTERÍSTICAS DE LOS AGENTES EXTINTORES

8.1. AGENTE EXTINTOR PRINCIPAL

8.1.1. **Espuma.** La espuma utilizada para SSEI de aeronaves sirve primordialmente para proporcionar una capa exenta de aire que impida que los vapores volátiles inflamables se mezclen con el aire o el oxígeno. Para conseguir esto, la espuma tiene que:

a) Desplazarse libremente por encima del combustible derramado.

b) Resistir la disgregación debida al viento o por estar expuesta al calor y las llamas, y

c) Unir toda fracturación causada por la alteración de una capa existente.

8.1.2. Existen en el mercado diversos tipos de concentrado de espuma con los cuales se pueden producir espumas eficaces para combatir los incendios:

a) ***Espuma Proteínica***, Consiste principalmente en productos de hidrólisis de proteínas a los cuales se han agregado estabilizantes e inhibidores para protegerlos contra la congelación, para impedir la corrosión del material y de los recipientes, para impedir la descomposición bacteriana, para mantener la viscosidad y para asegurar que el concentrado esté listo para pronta utilización en caso de emergencia

b) ***Espuma Fluoroproteínica (Convencional)*** Contiene una concentración de agente tensioactivo fluorado sintético que le confiere mayor eficacia que las espumas proteínicas ordinarias y proporciona resistencia a la descomposición causada por los productos químicos en polvo

c) Espuma Formadora de Película Acuosa (AFFF) consiste básicamente en un agente tensioactivo fluorado acompañado de un estabilizador de espuma.

d) ***Espuma Formadora de Película Fluoroproteínica.*** están compuestos de proteínas junto con agentes tensioactivos fluorados formadores de película, que les permiten formar películas de solución acuosa sobre la superficie de los líquidos inflamables y añadir propiedades oleófobas a la espuma generada.

e) ***Espuma Sintética*** Esta espuma contiene principalmente productos del petróleo: alquilsulfatos, alquilsulfanatos, alquilarilsulfanatos, etc. Entre las sustancias que forman las espumas sintéticas figuran también los estabilizadores, los anticorrosivos y los componentes para controlar la viscosidad, la temperatura de congelación

8.1.3. Al seleccionar el concentrado de espuma, el operador de aeródromo debería seguir las siguientes recomendaciones:

a) Consultar siempre al fabricante del equipo de producción de espuma el concentrado apropiado que hay que emplear.

b) No se deben mezclar los concentrados de espuma de tipos o fabricantes distintos, a menos que sean completamente intercambiables y compatibles entre sí, lo cual debería ser demostrado por el fabricante.

c) Cuando, como agente complementario, se utiliza un producto químico seco en polvo juntamente con espuma es indispensable determinar de antemano la compatibilidad de esos agentes para aplicación simultánea.

d) Averiguar del fabricante o suministrador si es apropiado el empleo de un concentrado de espuma en temperaturas extremas o cuando en la solución se utiliza agua que contiene sal o salobre, prestando atención particular a la posibilidad de interacción entre la estructura de la cisterna, el tratamiento de protección que se haya aplicado a la superficie y las tuberías del sistema.

8.1.4. **Métodos de producción de espuma**

a) La espuma producida por la mayoría de los vehículos empleados en el servicio SEI basa en soluciones, ya sean pre-mezcladas o utilizando un dosificador, la misma que se descarga a determinada presión hacia las boquillas. La presión se puede obtener mediante una bomba o con gas comprimido. Existen tres métodos para insuflar aire en la solución:

a) **Aspiración por aire inducido.** Inducción de aire en el flujo de una solución de espuma mediante el efecto Venturi.

b) **Aspiración por inyección de aire comprimido.** Inyección de aire (u otro gas) comprimido en el caudal de solución de espuma mediante un mecanismo de control.

c) **Aspiración dentro del chorro.** La solución de espuma se envía sin aspiración en la boquilla y el aire se ve arrastrado dentro de la corriente de espuma en su recorrido hacia el incendio.

b) En dichos métodos, el sistema produce espuma aceptable únicamente si la solución se descarga en la concentración apropiada y en la gama correcta de presiones, a una boquilla o boquillas de aspiración.

8.1.5. **Calidad de las espumas.** Todo concentrado de espuma que se utilicen en los vehículos SEI deben satisfacer o exceder los criterios en que se basan las especificaciones del 9.1.5 a fin de lograr la eficacia de nivel A, B o C, según corresponda.

8.1.6. Cuando no se disponga de los medios para comprobar las propiedades y actuación especificadas, el operador de aeródromo debería conseguir mediante la evaluación de un tercero (acreditado por una autoridad estatal) el correspondiente certificado de calidad del concentrado.

8.1.7. **Especificaciones de las espumas.**

a) **Valor pH.** El valor pH es una medida de la acidez o de las propiedades alcalinas de un líquido. Por consiguiente, para impedir la corrosión de las tuberías o los tanques de espuma de los vehículos SEI el concentrado de espuma debería ser lo más neutro posible y el valor pH debería estar comprendido entre 6 y 8,5.

b) **Viscosidad**. La viscosidad de un concentrado de espuma es una indicación de la resistencia a la circulación del líquido en las tuberías de los vehículos SEI y de la consiguiente entrada en el sistema hidráulico. La medida de la viscosidad de un concentrado de espuma para la temperatura más baja no debería exceder los 200 mm/s. Cualquier valor más elevado impediría la circulación y retardaría la mezcla adecuada con la corriente de agua a no ser que se adoptaran precauciones especiales. Quizá la determinación de la viscosidad para concentrados de espuma de tipo pseudoplástico líquido sea distinta de este método, ya que es posible utilizar esos concentrados tras una prueba exhaustiva de dosificación del agente y producir efectivamente espuma dentro de las tolerancias requeridas mediante un sistema de vehículo SEI similar.

c) **Sedimentación.** Pueden formarse sedimentos en las espumas que tengan impurezas o cuando el almacenaje no sea apropiado, en difíciles

condiciones meteorológicas y cuando haya variaciones de la temperatura. La consiguiente formación de sedimentos podría influir en la eficacia del sistema de producción de espuma del vehículo o impedir la eficacia de extinción de incendios. En los ensayos por método centrífugo las espumas no deberían contener más de 0,5% de sedimentos.

8.1.8. **Ensayo de aceptación del comportamiento de la espuma**

a) La espuma producida por un vehículo SEI, o equipo similar, debería ser de calidad aceptable y los parámetros de distribución, como el rango y patrón del chorro del monitor, mantengan los requisitos operacionales apropiados. Para garantizar que la producción de espuma de un vehículo SEI cumple aceptablemente las normas, se debería llevar a cabo un "ensayo de aceptación" del comportamiento de la espuma en los siguientes casos:

a) cuando el operador de aeródromo adquiere un vehículo SEI para uso operacional en un aeródromo bajo su administración (adquisición puede significar compra de un vehículo SEI nuevo o usado, arrendamiento o alquiler);
b) cuando se ha realizado un mantenimiento, renovación o reemplazo de componentes en un vehículo SEI que pudiera alterar la calidad de la espuma o la actuación de producción del sistema generador de espuma. Esto incluye un cambio en las boquillas que producen espuma y los monitores. Solo se precisa someter a ensayos las partes del sistema que pudieron haberse visto afectadas por la labor realizada o aquellas que se han reemplazado por otras.

b) La prueba de aceptación del comportamiento de la espuma debería confirmar lo siguiente:

a) el porcentaje de inducción de todos los dispositivos productores de espuma. (Si el sistema productor de espuma cuenta con un sistema de control de la inducción, los resultados del análisis de la muestra de espuma deberían coincidir con los suministrados por el sistema de control, es decir, deberían comprobar la calibración correcta y la precisión del sistema de control de la inducción). Se puede verificar la inducción utilizando agua en lugar de espuma;
b) el coeficiente de expansión de todos los dispositivos productores de espuma;
c) el cuarto de vida de todos los dispositivos productores de espuma;
d) el rango del chorro del monitor principal; y
e) el patrón de rociado del monitor principal.

c) Para los vehículos equipados con monitores de espuma que pueden producir espuma en movimiento, los ensayos deben incluir una evaluación de esa capacidad. En monitores provistos de la capacidad de hacer descargas altas y bajas, se debería someter a ensayos esa capacidad conforme a las indicaciones del fabricante.

d) Los sistemas de inducción deben inducir con una tolerancia de +/-10% del porcentaje de inducción deseado en condiciones óptimas de funcionamiento. En los sistemas de espuma pre-mezclada se debería introducir el concentrado de espuma con una tolerancia de 1,0 a 1,1 veces el régimen de inducción especificado por el fabricante. Hay que tener cuidado con el uso de rebajadores del punto de congelación cuando las espumas mezcladas de antemano están expuestas a bajas temperaturas, ya que una cantidad excesiva de aditivos podría afectar el comportamiento

en la extinción de incendios. Se debería efectuar el ensayo de aceptación del comportamiento de la espuma como se describe en 8.1.8.

8.1.9. **Ensayo en servicio.**

a) Se debería efectuar el ensayo en servicio conforme lo establecido por el fabricante:

a) para garantizar la capacidad permanente del sistema productor de espuma; y

b) como mínimo, cada 12 meses.

b) Una vez que el sistema de producción de espuma haya estado sometido a las pruebas según se indica en 8.1.6, y suponiendo que no se hayan realizado cambios, el ensayo en servicio consistirá en verificaciones periódicas cada doce (12) meses, como máximo, para garantizar la exactitud de la inducción.

c) El método más eficaz de garantizar permanentemente la exactitud de la inducción de un vehículo es equiparlo con un dispositivo de control que:

a) vigile el porcentaje de inducción;

b) registre las fechas e inducciones porcentuales de los concentrados de espuma; y

c) tenga una alerta si el régimen de inducción se aleja de los parámetros definidos.

d) La frecuencia de los ensayos en servicio debería determinarse junto con el proveedor de servicios de mantenimiento de vehículos, quien participará en la realización de esos ensayos. La muestra de espuma que se ha de utilizar para verificar el porcentaje de inducción se puede recolectar durante simulacros o instrucción normales y aleatorios conforme al procedimiento. El método más común para efectuar ese ensayo es mediante un refractómetro, si bien también hay otros métodos, por ejemplo, los sistemas de bucle cerrado controlados por computadora, que se pueden emplear.

e) Las unidades de espuma pre-mezclada, deben contar con un programa de mantenimiento y ser sometidas a ensayos de presión hidráulica en los intervalos que establece el fabricante en sus indicaciones. En estos tipos de recipientes a presión solo podrán utilizarse los concentrados de espuma aptos para uso en forma pre-mezclada.

f) Para un comportamiento óptimo, el equipo productor de espuma debería producir expansiones y tiempos de drenaje del 25% (cuarto de vida) de los niveles aceptables. En general, la expansión oscila entre 6 y 10 para las espumas formadoras de película y de 8 a 12 para espumas proteínicas. Los tiempos de drenaje deberían ser superiores a 3 minutos en las espumas formadoras de películas y las espumas sintéticas y a 5 minutos para espumas proteínicas cuando se las prueba según sus métodos respectivos.

8.1.10. **Método de simulacro de incendio**

a) **Objetivo:** Evaluar la eficacia de un concentrado de espuma en lo que respecta a:

a) Extinguir un incendio de: 2,8 m^2, – eficacia de nivel A

4,5 m^2, – eficacia de nivel B

7,3 m^2, – eficacia de nivel C

b) Resistir la reignición por exposición a combustible y calor.

b) **Equipo:**

a) Una bandeja circular para incendios: 2,8 m^2, – eficacia de nivel A
4,5 m^2, – eficacia de nivel B
7,3 m^2, – eficacia de nivel C

Las paredes verticales deberían ser de 200 mm

b) Equipo o acceso a las instalaciones para registrar con precisión:

1) la temperatura del aire;

2) la temperatura del agua; y

3) la velocidad del viento;

c) Combustible: 60 L de AVTUR[4] (Jet A1) para ensayos de eficacia de nivel A;
100 L de AVTUR (Jet A1) para ensayos de eficacia de nivel A; y
157 L de AVTUR (Jet A1) para ensayos de eficacia de nivel A;

Nota 1. - Se puede emplear AVTUR Jet A o keroseno con especificaciones similares si lo aprueba la autoridad competente.

Nota 2. - Como algunos kerosenos utilizados en la aviación podrían contener aditivos, se recomienda que los organismos evaluadores utilicen combustible de prueba compuesto de keroseno puro para mantener y establecer resultados repetibles en los ensayos.

d) tuberías secundarias, corriente directa, boquilla de aspiración de aire;

e) cronómetro adecuado;

f) recipiente circular para reignición de 300 mm (diámetro interior), 200 mm de altura, 2 L de gasolina o keroseno; y

g) una barrera protectora entre bandeja y equipo, para protegerse contra el calor radiante.

c) **Condiciones de ensayo**

a) temperatura del aire (EC) ≥ 15 C;

b) temperatura de la solución de espuma (EC) ≥ 15 C;

c) velocidad del viento (m/s) ≤ 3;

d) si es en el exterior, el ensayo no se realizará en caso de precipitaciones.

TABLA 8-1 EFICACIA DEL CONCENTRADO DE ESPUMA			
Simuladores de incendios	**Eficacia de nivel A**	**Eficacia de nivel B**	**Eficacia de nivel C**
Boquilla (aspiración de aire)			
a) Conductos secundarios	Boquilla de espuma "Uni 86" (véase el Apéndice 3)	Boquilla de espuma "Uni 86" (véase el Apéndice 3)	Boquilla de espuma "Uni 86" (véase el Apéndice 3)
b) presión en la boquilla	700 kPa	700 kPa	700 kPa

[4] Acrónimo "AVIATION TURBINE FUEL"

c) régimen de aplicación	4,1 L/min/m2	2,5 L/min/m2	1,56 L/min/m2
d) régimen de descarga	11,4 L/min	11,4 L/min	11,4 L/min
Magnitud del incendio	≈ 2,8 m2 (circular)	≈ 4,5 m2 (circular)	≈ 7,32 m2 (circular)
Combustible (sobre el agua)	Keroseno	Keroseno	Keroseno
Tiempo de pre-quemado	60 s	60 s	60 s
Comportamiento del incendio			
a) tiempo de extinción	≤ 60	≤ 60	≤ 60
b) tiempo total de aplicación	120 s	120 s	120 s
c) 25% del tiempo de reignición	≥ 5 min	≥ 5 min	≥ 5 min

8.1.11. **Procedimiento de ensayo**

a) Colóquese la cámara de ignición con la espuma todavía sin mezclar, en dirección contraria a la propagación del incendio, con la boquilla horizontal a una altura de 1 m por encima del borde superior de la bandeja y a una distancia que asegure que la espuma caiga en el centro de la bandeja.

b) Sométase a ensayo el aparato productor de espuma para asegurar:

   a) la presión en la boquilla; y

   b) el régimen de descarga.

c) Si se ensaya espuma de eficacia de nivel A, colóquense 60 L de agua y 60 L de combustible en una bandeja de 2,8 m2.

d) Si se ensaya espuma de eficacia de nivel B, colóquense 100 L de agua y 100 L de combustible en una bandeja de 4,5 m2.

e) Si se ensaya espuma de eficacia de nivel C, colóquense 157 L de agua y 157 L de combustible en una bandeja de 7,32 m2.

f) Si es necesario, colóquese la barrera protectora.

g) Pruébese el aparato de espuma para verificar una presión en la boquilla de unos 7 bar y un régimen de descarga de 11,4 L/min.

h) Regístrese la temperatura del aire, kerosene, agua y espuma mezclada de antemano y verifíquese que se encuentren en el rango correcto.

i) Regístrese la velocidad del viento y verifíquese que se encuentre en el rango correcto.

j) Enciéndase el combustible y permítase que empiece a arder durante 60 segundos antes de que el fuego haya adquirido cuerpo.

Nota 1. - Antes de los 30 segundos de la ignición el fuego deberá haber adquirido cuerpo.

Nota 2. - El método de ignición no debería permitir la colocación de sustancias sólidas o líquidas dentro del kerosene, por ejemplo, resulta aceptable la ignición con un quemador a gas.

k) Aplíquese continuamente la espuma manteniendo la presión de la boquilla a 700 kPa y el régimen de aplicación en 11,4 L/min durante 120 segundos.

l) Regístrese el tiempo de extinción.

m) Colóquese el recipiente de reignición del incendio en el centro de la bandeja de ensayo.

n) Iníciese la ignición del recipiente 120 segundos después de terminar la aplicación de la espuma.

o) Regístrese el momento en que el 25% de la zona de combustible está de nuevo involucrada en el incendio.

8.1.12. **Requisitos de eficacia en la extinción de incendios**

a) Por cada nivel de eficacia, se acepta un concentrado de espuma:

a) si el tiempo necesario para extinguir el incendio de la superficie total de la bandeja es igual o menor a 60 segundos; y

b) si la re ignición del 25% de la superficie de la bandeja es igual o mayor a 5 minutos.

Nota para las autoridades de evaluación*: a los 60 segundos se aceptan llamas minúsculas (chispas) visibles entre la capa de espuma y el borde interior de la bandeja si:*

a) no se extienden en una longitud total que exceda el 25% de la circunferencia del borde interior de la bandeja; y

b) se extinguen por completo durante el segundo minuto de aplicada la espuma.

8.1.13. **Consideraciones operacionales.** Es muy posible que la calidad de la espuma generada por el sistema del vehículo se vea afectada por la composición química del agua de la localidad. Se debería disponer de un suministro adecuado de agua limpia. No se deberían añadir anticorrosivos, rebajadores del punto de congelación ni otros aditivos al agua que se utiliza, sin antes consultar al fabricante del concentrado de espuma y obtener la aprobación correspondiente.

8.1.14. En algunos vehículos se utilizan boquillas de agua corrientes (pitones convencionales) para producir “niebla de espuma”, principalmente para las descargas laterales. Si bien esas boquillas permiten dominar rápidamente el incendio, quizá no estén pre-calibradas para producir espumas de la calidad prevista y es posible que ni siquiera tengan el grado de eficacia que proporcionan las espumas totalmente aspiradas, que suelen brindar una mayor duración y protección contra la re ignición.

8.2. AGENTE EXTINTOR COMPLEMENTARIO

8.2.1. Generalmente, estos agentes no tienen ningún efecto apreciable de enfriamiento sobre los líquidos o materiales atacados por el incendio.

a) En el caso de un incendio de grandes proporciones, es posible que la extinción conseguida con agentes complementarios solo sea transitoria y subsista el peligro de que retornen las llamas o de que el incendio se avive de nuevo cuando no haya espuma disponible para dominar el incendio.

b) Son especialmente eficaces en los incendios ocultos (por ejemplo, el incendio de los motores), en las bodegas de carga de las aeronaves y debajo de las alas, donde las espumas quizá no penetren, y en situaciones de derrame de combustible, en las que las espumas son ineficaces.

c) Se denominan agentes complementarios porque, permiten dominar rápidamente un incendio (cuando se aplican a un régimen suficiente), utilizando simultáneamente algún agente principal.

8.2.2. Se debería poner atención a los problemas que pueden surgir cuando se descargan rápidamente grandes cantidades de agentes complementarios. Una nube densa del agente puede impedir la evacuación de la aeronave o las operaciones de salvamento por limitar la visibilidad y afectar la respiración de quienes estén expuestos a sus efectos.

8.2.3. **Sustitución del agua para la generación de espuma con agentes complementarios.** El párrafo 4.2.1 determina las condiciones en las cuales, para la generación de espuma, se puede sustituir el agua por agentes complementarios. El párrafo 4.2.11 indica las relaciones de sustitución correspondientes a cada uno de los agentes complementarios considerados.

8.2.4. **Productos químicos secos en polvo.** Estos productos se hallan en el mercado a base de fórmulas distintas, todas ellas consistentes en productos químicos finamente desmenuzados y combinados con aditivos para mejorar su actuación. Normalmente, los productos químicos en polvo utilizados para aplicaciones SEI no están concebidos específicamente ni previstos para sofocar las llamas que rodean metales inflamables (titanio, magnesio), que requieren agentes especiales. En las operaciones SEI que involucran aeronaves, los polvos químicos secos son normalmente del tipo “BC”, indicativo de su eficacia contra los incendios de líquidos inflamables y de origen eléctrico. Además, los productos químicos secos en polvo deberían cumplir las especificaciones de la Organización Internacional de Normalización (ISO 7202). Usualmente, para las aplicaciones se utiliza uno de los siguientes métodos, a saber:

a) son eficaces contra los incendios en puntos inaccesibles o para contener los incendios de combustible que se desplazan sobre el terreno, cuando, en su mayor parte, las espumas son ineficaces; y

b) a un alto régimen de aplicación, como agente principal, posiblemente constituyan una práctica aceptable en aeropuertos con temperaturas extremas.

8.2.5. Además de las dificultades descritas en 8.2.2, cuando se descargan rápidamente grandes cantidades de productos químicos secos en polvo, la visibilidad limitada también reduce la colocación efectiva de la espuma cuando el incendio se ataca con dos agentes en aquellas áreas en las cuales el producto químico en polvo ya lo ha dominado.

8.2.6. Cabe señalar que los productos químicos secos, son compuestos a base de sales y pueden resultar sumamente corrosivos si se los aplica en superficies metálicas y componentes eléctricos.

8.2.7. **Hidrocarburos halogenados.** De conformidad con el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono, de 1987, la producción de halones 1211, 1301 y 2402 está prohibida desde 1994. Por lo tanto, no se analizan los halones en el presente documento, si bien se los puede hallar en algunas instalaciones fijas de aeronaves.

8.2.8. **Dióxido de carbono (CO_2).** El dióxido de carbono puede utilizarse en las operaciones SEI de aeronaves, en una de las formas siguientes:

a) como medio para sofocar rápidamente los incendios reducidos o como agente de penetración para llegar a incendios ocultos ocurridos en puntos inaccesibles a la espuma, pero no debería emplearse en fuegos donde ardan metales inflamables; y

b) el CO2 es muy eficaz a altos regímenes de descarga, logrados empleando sistemas “a baja presión”.

8.2.9. El gas CO_2 no es más que 1,5 veces más pesado que el aire, no es recomendable su aplicación al aire libre, debido al viento y a las corrientes de convección relacionadas con el incendio.

8.2.10. El CO_2 debería cumplir las especificaciones de la Organización Internacional de Normalización (ISO 5923).

8.3. CONDICIONES REQUERIDAS PARA ALMACENAR LOS AGENTES EXTINTORES

8.3.1. Los párrafos 4.5.1 y 4.5.2 proponen tener en el aeropuerto una reserva de existencias de concentrado de espuma y agentes complementarios, equivalente al 200% y 100%, respectivamente, de las cantidades indicadas en la Tabla 4-1. En 9.3.1 se sugiere que esta reserva de agentes debería almacenarse en la estación o estaciones de incendios. Frecuentemente, especifican las condiciones de almacenamiento, incluida la vida útil, los propios fabricantes o suministradores pero, en general, conviene observar los siguientes aspectos:

a) **Concentrado de espuma:**

a) Evitar las temperaturas extremas.

b) Utilizar las existencias en orden cronológico de recepción.

c) Guardar el concentrado en los contenedores del fabricante o en un contenedor de almacenamiento a granel adecuado, si procede, en el lugar hasta que sea necesario utilizarlo.

d) Cuando se utilicen bidones, vejigones o grandes tanques ubicados sobre la superficie, deben estar contenidos de manera correcta para evitar derrames.

e) Cuando se emplee más de un tipo de concentrado de espuma, los contenedores de concentrado deberán estar marcados apropiadamente.

b) **Productos químicos secos en polvo:**

a) Utilizar las existencias en orden cronológico de recepción.

b) Poner debidamente las tapas cuando los contenedores se vacíen solo parcialmente a fin de garantizar que el polvo se mantenga seco y no se contamine.

9. ESTACIONES DEL SERVICIO DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

9.1. GENERALIDADES

9.1.1. En el pasado, la tendencia ha sido proporcionar para los vehículos SEI establecimientos con infraestructura mínima necesaria, apenas superiores a un garaje corriente, con disponibilidades igualmente reducidas para las brigadas.

a) La experiencia ha demostrado que esto no conduce a la eficiencia operacional deseada ni del equipo ni del personal que tiene que manejarlo.

b) Un estudio de las necesidades operacionales ha puesto de relieve la importancia de emplazar correctamente las estaciones del servicio contra incendios, respaldadas por sistemas eficaces de comunicaciones, como requisito previo e ineludible para poder organizar la respuesta inmediata y eficaz de los servicios SEI.

9.1.2. Si las estaciones de incendios están debidamente construidas y equipadas, pueden hacer una aportación notable a la moral y eficiencia del personal de esos servicios. Aparte de eso, probablemente se podrán reducir los tiempos de respuesta iniciando en la fase de planificación un estudio del tráfico, procedimientos, accidentes previamente ocurridos y las vías probables que hayan de utilizar los vehículos SEI. En los párrafos que siguen se trata del proyecto y emplazamiento, aspectos que se consideran de relieve en este contexto.

9.2. EMPLAZAMIENTO

9.2.1. El emplazamiento de la estación del servicio contra incendios del aeropuerto constituye un factor primordial para garantizar que los tiempos de respuesta puedan respetarse.

a) Se debería considerar, la necesidad de hacer frente a los incendios estructurales o de prestar otros servicios, pueden ser de importancia secundaria, pero deben estar subordinadas a las exigencias fundamentales.

b) En algunos aeropuertos, quizá sea necesario considerar la creación de más de una estación del servicio de extinción de incendios, cada una de ellas emplazada estratégicamente en relación con el plano de las pistas.

c) Los estudios realizados sobre accidentes de aviación han demostrado que gran proporción de los accidentes e incidentes ocurren en las pistas o cerca de ellas, y que los accidentes ocurridos en el área de seguridad de la pista, o más allá, suelen tener consecuencias más catastróficas.

9.2.2. Cuando hay más de una estación, cada una tiene que contener uno o más vehículos que formen parte de la flota total. Esto ocasiona la división de las cantidades de agentes extintores disponibles en unidades capaces de iniciar inmediatamente las actividades de supresión del incendio tan pronto como lleguen al lugar del siniestro. Cuando hay más de una estación de bomberos, se debería designar a una de ellas como la estación principal en donde actúa la sala de guardia y las otras estaciones serán consideradas como satélites.

9.2.3. Los vehículos SEI deben tener acceso directo y seguro al área de movimiento a fin de desplegar y poder llegar a los extremos de esta área dentro del tiempo de respuesta recomendado.

a) Cuando haya que instalar una nueva estación, deberían realizarse ensayos de respuesta de los vehículos, a fin de determinar el

emplazamiento óptimo en relación con los lugares potenciales de accidentes.

b) Deberían tenerse también debidamente en cuenta los planes de ampliación futura del aeropuerto, dado que estos pueden aumentar las distancias que se han de recorrer en caso de intervención.

9.2.4. Las estaciones de incendios deberían estar emplazadas:

a) De forma que el acceso a la pista sea directo, a fin de que los vehículos SEI no tengan que hacer demasiados virajes.

b) De manera que los vehículos tengan que recorrer el camino más breve posible en relación con la pista o pistas que la estación del servicio de extinción de incendios tenga primordialmente que atender. La posibilidad de alcanzar las posiciones de espera sin demora reviste importancia.

9.2.5. La ubicación de la sala de guardia, si corresponde, de cada estación de incendios debería proporcionar la visión más amplia posible del área de movimiento, incluidas las aproximaciones y salidas de aeronaves. Se puede evaluar la instalación de cámaras de televisión en circuito cerrado (CCTV) en las salas de guardia para aumentar la visión.

9.3. PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN

9.3.1. La estación del servicio SEI de un aeropuerto debería ser una infraestructura autónoma, y debería incluir los siguientes aspectos:

a) local apropiado para albergar a los vehículos, incluso otros vehículos especializados como los aéreos o los de salvamento en el agua, y realizar las operaciones corrientes (menores) de mantenimiento;

b) sala de guardia y oficinas administrativas para el personal que tenga que manejar estos vehículos extintores;

c) sistemas de comunicaciones y de alarma que, en caso de emergencia, garanticen el despliegue inmediato y eficaz de los vehículos extintores; y

d) instalaciones apropiadas para el almacén de suministros y el apoyo técnico, según sea necesario, para proteger y mantener el equipo y conservar las reservas de agentes extintores que tenga cada estación o instalación de las inmediaciones

9.3.2. Para satisfacer esos requisitos básicos, es conveniente considerar no solo las características de proyecto sino también los detalles de construcción, ya que la experiencia ha demostrado que las deficiencias en uno o ambos de esos aspectos pueden aumentar el tiempo necesario para recibir llamadas y responder ante emergencias y crear dificultades a las actividades cotidianas de utilización de las estaciones de incendios.

9.3.3. **Locales para los vehículos.**

a) Deben proporcionar espacio suficiente para cada vehículo y un área contigua donde el personal puede trabajar con comodidad. En general, debería haber un margen libre, alrededor de cada vehículo extintor, de 1,2 m. como mínimo.

b) El área libre mínima debería contemplar la apertura de las puertas de la cabina de los vehículos, las puertas de los armarios (casilleros) y el capó del motor trasero de los vehículos extintores que quizá se abra hacia afuera para acceder al motor.

c) Las dimensiones de cada recinto, incluida el área de trabajo, deberían prever no solo los vehículos actualmente en servicio, sino también los

modelos futuros que quizá haya que adquirir posteriormente para satisfacer el incremento de los servicios de SEI a fin de que guarden relación con la categoría del aeropuerto.

d) El piso debería tener la resistencia suficiente, para el caso de que, al adquirir nuevo material, los nuevos vehículos extintores sean más pesados, largos o anchos.

e) El acabado de los pisos debería ser resistente al aceite automotriz, grasa, concentrados de espuma, etc., y de fácil limpieza y mantenimiento.

f) El piso debería tener pendiente hacia las puertas, donde debería instalarse un drenaje cubierto por una rejilla gruesa y resistente que permita que se escurra el agua de la superficie del recinto.

g) Las puertas de los recintos de los vehículos deberían ser de accionamiento rápido y construcción robusta y, siempre que sea posible, con ventanas que dejen pasar bien la luz para así mejorar la iluminación natural de los recintos.

h) Las puertas de los recintos pueden funcionar manualmente o con algún dispositivo automático, de ser posible con control remoto operado desde la sala de guardia o conjuntamente con el funcionamiento de los timbres de alarma o alertas. Debería preverse el funcionamiento manual para el caso de que falle el dispositivo automático.

i) Las dimensiones de los marcos de las puertas tienen que ser suficientes para los vehículos y deben cubrir el ancho y la altura máxima del vehículo. Algunos vehículos, cuentan con monitor que puede ser accionado desde la parte alta del vehículo; por lo tanto, se debería considerar la altura de las personas y/o del equipo instalado en la parte superior.

9.3.4. El patio (sala de máquinas) debe:

a) Ser suficientemente amplio para que los vehículos SEI puedan maniobrar y además estar iluminado con proyectores durante la noche.

b) Contar con una pendiente inclinada hacia el drenaje de la entrada del recinto que permita limpiar los vehículos extintores y recoger el agua de la superficie.

c) Cuando los motores de los vehículos extintores estén equipados con calentador, haya cargadores de acumuladores u otros aparatos de protección, disponer de instalación eléctrica apropiada.

d) Contar con instalaciones para mandar al exterior los humos de los tubos de escape, evitando así la contaminación de los recintos de vehículos cuando se calientan periódicamente los motores o se hace un despliegue rápido de vehículos SEI desde los recintos. Todas las conexiones a los vehículos SEI tienen que proyectarse de modo que se puedan desconectar inmediatamente con seguridad sin que por ello se deba demorar el despacho de los vehículos extintores al lugar del siniestro.

9.3.5. **Locales necesarios para alojamiento y administración.** Estos locales deberían incluir alojamiento para el personal: vestuario, comedor, baños y secadero y se deben tener en cuenta los cuartos administrativos (oficinas), los locales de instrucción y de preparación física.

a) El vestuario debería disponer de espacio suficiente para que el personal pueda cambiarse, así como, guardar ropa y otros elementos de uso personal.

b) El comedor debería estar equipado con sillas y mesas, y permitir que el personal pueda prepararse comidas sencillas y almacenarlas.

c) Se debería cortar automáticamente el suministro de energía, gas incluido, a todo equipo de cocina al activarse los sistemas de alerta.

d) Debería instalarse un área de lavado, con equipamiento apropiado para que el personal de mantenimiento a la vestimenta que compone el equipo de protección personal con rapidez.

e) Las instalaciones que ocuparan la parte administrativa dependerá naturalmente de los diversos grados jerárquicos de control técnico y administración que requiera cada estación del servicio de extinción de incendios.

f) La sala de clases deberá contar con mesas (escritorios) y sillas, una pizarra blanca (o negra) magnética y una biblioteca adecuada a la función del servicio. Se deben tener en cuenta los recursos electrónicos, por ejemplo, visores de datos, pantallas y computadoras.

g) En caso de que haya instalaciones para equipos de preparación física, el área debería estar bien ventilada. Se debería considerar el suministro de equipos de preparación física destinados a desarrollar y mantener la aptitud anaeróbica y aeróbica.

h) Cuando se estime apropiado, calefacción para mantener la temperatura por lo menos a 13°C. En aquellos Estados con temperaturas ambientales altas prevalentes, habría que considerar la instalación de alguna forma de control artificial del clima.

Nota. - Es posible que los códigos de edificación locales y la legislación sobre higiene y salud en el trabajo, o similares, tengan prioridad por sobre lo anterior.

9.3.6. **Instalaciones anexas.** Son instalaciones que contribuyen a la eficacia del servicio SEI preservando el equipo y los medios extintores, garantizando su disponibilidad inmediata y proporcionando la posibilidad de hacer los ensayos, inspección, mantenimiento e instrucción.

a) Se necesita un almacén de mangueras para incendios, este debería estar provisto de estantes y ventilación apropiados, que puede incluir equipo de reparación de mangueras.

b) En ciertos climas es necesario contar con instalaciones de secado de mangueras para incendios, que pueden consistir en una torre, estantería o una instalación cerrada con calefacción.

c) Adicionalmente se requiere de instalación para el almacenamiento de los agentes extintores, como los concentrados de espuma y los agentes complementarios, en tal sentido, se debería prestar atención particular en el sentido de que las temperaturas sean apropiadas a los niveles previstos para cada agente, dicha información debería ser solicitada a los proveedores/fabricante en el proceso de adquisición.

d) Se puede disponer de un área para realizar tareas de mantenimiento menor, tales como reparación y limpieza del equipo SEI, probar las mangueras para incendios y vehículos, abastecimiento de agentes extintores, equipar rápidamente los vehículos después de ser utilizados y con fines de instrucción.

e) La estación de incendios debería contar con un hidrante para descargar agua a un régimen adecuado y reducir al mínimo los tiempos de reabastecimiento.

9.3.7. **Salas de guardia.**

a) Cuando el volumen y la complejidad de las operaciones lo requiera, se debería instalar un punto central para la recepción de las llamadas de emergencia, desde el cual pueda despacharse los vehículos SEI para dar asistencia a dichas llamadas y desde donde se puedan movilizar y dirigir recursos.

b) Este punto central consiste en una sala de guardia, la cual debería emplazarse de manera que permita observar la mayor parte posible del área de movimiento, debiendo considerar la necesidad de elevar el emplazamiento de la sala de guardia, para poder ejercer la vigilancia al máximo.

c) Quizá sea también necesario insonorizar la sala de guardia y solucionar los problemas consiguientes de control de la ventilación y del clima que la insonorización pueda crear.

d) Para reducir al mínimo los efectos de la exposición directa o indirecta a los rayos solares y reflejos de otros elementos externos, así como condiciones climáticas, quizá se necesite instalar ventanas con vidrios de color o algún dispositivo de protección similar.

e) Considerar la instalación de un dispositivo que permita poder regular la intensidad de la iluminación de la sala de guardia, de modo que sea posible ver bien al exterior cuando la sala se utilice de noche. El párrafo 9.2 trata de las instalaciones de comunicaciones que se necesitan en la sala de guardia y se hace la distinción entre las exigencias de la sala de guardia principal y las de las salas de guardia instaladas en estaciones de incendios satélite.

9.3.8. **Aspectos generales.**

a) Excepto en aquellos casos en que, por razones operacionales, sea necesario elevar el emplazamiento de la sala de guardia, es conveniente que todos los locales estén a un mismo nivel.

b) Al concebir el plan original, es importante pensar en la posible expansión paralela al crecimiento del aeropuerto.

c) Los recintos de los vehículos SEI con acceso por la parte trasera facilitan el movimiento de vehículos permitiendo que estos se desplacen en un solo sentido.

d) El estacionamiento de los vehículos SEI debería hacerse de tal modo que la falla de uno de ellos no impida la salida de los otros.

e) El alto nivel de ruido que se experimenta en algunas estaciones de incendios quizá requiera cierto grado de insonorización en la parte de alojamiento doméstico, además de la sala de guardia. Para proporcionar a los ocupantes el confort y eficiencia deseados, hay que prestar atención a la regulación de la ventilación y control climático.

f) Todas las estaciones de incendios deberían estar conectadas a una fuente secundaria (auxiliar) de energía eléctrica, que permita asegurar a todas horas la disponibilidad del equipo e instalaciones esenciales.

10. PERSONAL

10.1. REQUISITOS GENERALES

10.1.1. La dotación total de personal, de plantilla o auxiliar, que se requiere para el despliegue y la maniobra del servicio de SEI debería determinarse de modo que satisfaga los siguientes criterios:

a) Los vehículos SEI deberían estar dotados de suficiente personal para desarrollar su capacidad máxima de descarga de agentes extintores, principales o complementarios, de manera eficaz y simultánea en los lugares de un accidente/incidente de aviación;

b) Todo puesto de control o instalación de comunicación cuyo funcionamiento esté a cargo del servicio de SEI y que esté adscrito a ese servicio, puede continuar prestando los servicios necesarios hasta que se pongan en acción otros medios que puedan hacerse cargo de esta función con arreglo al plan de emergencia del aeropuerto.

10.1.2. Aparte de esto, al determinar el número mínimo de personal SEI necesario, se debería efectuar un análisis de los recursos necesarios para la tarea (véase 10.5) y documentar el nivel de dotación de personal en el Manual de Aeródromos.

a) Mientras se desarrollen actividades de vuelo, habría que contar con personal competente con suficiente instrucción a fin de que se encuentre inmediatamente disponible para poder despachar los vehículos SEI y operar el equipo a su capacidad máxima. Dicho personal debería desplegarse de modo que permita conseguir tiempos mínimos de respuesta y aplicar continuamente el agente extintor al régimen de descarga apropiado, así como la utilización del equipo asociado a las operaciones SEI.

b) Los vehículos que intervengan deberían proporcionar como mínimo los regímenes de descarga previstos en las tablas.

c) El resto de los vehículos pueden estar dotados de personal que no esté necesariamente ocupado en las proximidades de los vehículos, pero que esté en condiciones de acudir tan pronto suene la alarma, de forma que llegue al lugar del siniestro en no más de un minuto a partir de la intervención del (de los) primer(os) vehículo(s), para que la aplicación del agente sea continua.

10.1.3. Todo el personal asignado al servicio de SEI debería estar perfectamente capacitado para el desempeño de sus funciones y estar bajo la dirección de un responsable con delegación de autoridad sobre los mismos. (ej. jefe de brigadas de emergencia).

a) Los conductores de los vehículos SEI deben recibir instrucción y entrenamiento especial para conducir a campo traviesa y sobre terreno blando.

b) Cuando el área que ha de proteger el servicio SEI contiene extensiones de agua, zonas pantanosas o terrenos difíciles y se dispone de equipo y servicios adecuados para intervenir en esas zonas, el personal destinado a operar el equipo debería estar debidamente formado y entrenado para poder proporcionar un servicio rápido y eficaz.

10.2. SELECCIÓN DEL PERSONAL DEL SSEI

10.2.1. Las personas contratadas para los servicios SEI deben ser:

a) Decididas y tener iniciativa;

b) Competentes para evaluar bien la situación en los casos de incendio; y, ante todo, deben estar bien instruidas y bien capacitadas.

c) Capaz de adaptarse a las circunstancias cambiantes de todo accidente de aeronave y de tomar las medidas necesarias sin que haya que indicárselas constantemente.

d) Cuando, por necesidad, haya que emplear personal que muestre poca iniciativa, habrá que salvar esta deficiencia añadiendo personal supervisor de rango superior que asuma la responsabilidad de dirigir las brigadas.

e) El encargado de la organización e instrucción del servicio de SEI debería ser experimentado, capacitado y competente y tiene que reunir cualidades que le permitan dirigir con eficacia a las personas bajo su mando. Debería haberse formado en una escuela reconocida de instrucción de personal para los servicios de SEI de los aeropuertos y haber pasado posteriormente exámenes y pruebas de aptitud.

10.2.2. Debería tenerse debidamente en cuenta el intenso esfuerzo físico que exigen las operaciones SEI; el personal destinado a este servicio no debería tener ninguna incapacidad física que pudiera limitar el ejercicio de sus funciones o agravarla a causa del gran esfuerzo requerido. Hay que prestar atención particular al seleccionar el personal que tendrá que utilizar equipo protector de la respiración, circunstancias en las cuales los factores psicológicos son importantes, aparte de su idoneidad física.

10.3. TAREAS SUBSIDIARIAS DEL PERSONAL DEL SSEI

10.3.1. Al personal del SSEI pueden asignársele otras tareas con tal que su realización no limite las posibilidades de acudir inmediatamente en caso de emergencia ni dificulte su actividad esencial de instrucción, inspecciones y mantenimiento del equipo.

a) Estas tareas subsidiarias podrían consistir en inspecciones de prevención de incendios, turnos de vigilancia contra incendios u otras funciones para las cuales su equipo y formación los hace particularmente apropiados.

b) En caso se efectúen estas tareas, se debería hacer los arreglos necesarios para que puedan movilizarse inmediatamente en el caso de que surja una emergencia y, siempre que sea posible, toda la brigada asignada a tareas subsidiarias debería desplazarse en el vehículo SEI al cual está destinada, manteniendo comunicación constante por radio con la estación de incendios.

10.3.2. El plan de emergencia del aeropuerto debería prever la puesta en estado de alerta de todo el personal que pueda contribuir a la eficacia de las operaciones consecutivas a un accidente, prestando su apoyo al personal del SSEI.

10.4. EVALUACIONES DE APTITUD FÍSICA Y MÉDICA PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS SEI

10.4.1. Como la naturaleza de las operaciones SEI implica períodos de actividad física intensa, todo el personal de SEI debería poseer un nivel mínimo de aptitud física y médica para estar en condiciones de llevar a cabo las tareas relacionadas con esas operaciones. La aptitud física y médica suele describirse como la condición física general del cuerpo que puede variar entre la condición óptima de desempeño, en un extremo del espectro, y la enfermedad o lesión más grave, en el otro. La aptitud física y médica óptima para el personal SEI significaría que un

bombero puede desempeñar de manera segura y fructífera y sin fatiga indebida las actividades SEI.

10.4.2. Los servicios SEI deberían desarrollar diversos tipos de pruebas para determinar si el personal de SEI cuenta con la aptitud física necesaria para la labor.

a) La evaluación de aptitud física debería efectuarse, como mínimo, una vez por año.

b) Debe llevarse a cabo con anterioridad al ingreso del personal a las brigadas de bomberos y luego como evaluación permanente de la aptitud física para el personal de SEI existente a fin de garantizar que mantiene su nivel de aptitud física.

10.4.3. Se deben elaborar evaluaciones de Aptitud Médica específicas para los servicios SEI.

a) Esas evaluaciones se deben llevar a cabo con anterioridad al ingreso del personal en las brigadas de bomberos y luego como evaluación permanente de la aptitud física para el personal existente.

b) El operador de aeródromo deberá determinar la frecuencia de esas evaluaciones.

c) Se deben utilizar las evaluaciones de aptitud médica para identificar todo trastorno médico subyacente que pudiera entrañar un riesgo para el bombero en cuestión durante actividades físicas de gran exigencia.

10.5. ANÁLISIS DE LOS RECURSOS NECESARIOS PARA LA TAREA

10.5.1. **Introducción.** El siguiente material de orientación describe las etapas que debería considerar el operador de aeródromo al efectuar un Análisis de los recursos necesarios para la tarea (TRA) para establecer una justificación relativa a la cantidad mínima de personal calificado/competente que se necesita para prestar un servicio SEI (SSEI) de aeropuerto eficaz a fin de hacer frente a un accidente/incidente de aeronave. Si requiere que el SSEI acuda a los incidentes estructurales y los accidentes de tránsito (vehiculares), además de los incidentes/accidentes de aeronave, el explotador del aeropuerto debería tener debidamente en cuenta que esto puede reducir la capacidad del servicio de cumplir los tiempos de respuesta requeridos y, en consecuencia, habrá que incorporar procedimientos sólidos en ese sentido.

10.5.2. **Finalidad.** Con un enfoque cualitativo basado en riesgos, centrado en hipótesis probables y plausibles del peor de los casos, se debería efectuar un análisis de tareas y recursos para identificar la cantidad mínima de personal necesario para cumplir determinadas tareas en tiempo real antes de que los servicios externos de apoyo puedan prestar asistencia de manera efectiva al SSEI (véase la Tabla 10-1).

a) Asimismo, es preciso considerar el tipo de aeronaves que utilizan el aeródromo y la necesidad de que el personal emplee equipo de respiración autónoma, mangueras, escaleras manuales y otro equipo SEI suministrado en el aeródromo relacionado con las operaciones SEI de aeronaves. Es importante contar con un marco convenido para el mando en caso de incidentes, marco que debería ocupar un papel primordial en las consideraciones.

10.5.3. **Información general.** El operador de aeródromo debería establecer, en primer lugar, los requisitos mínimos, entre ellos, la cantidad mínima de vehículos y equipo SEI necesarios para distribuir los agentes extintores con el régimen de descarga indicado para la categoría SEI específica del aeropuerto.

10.5.4. **Análisis de tareas/evaluación de los riesgos**. Un análisis de tareas debería constar, fundamentalmente, de un análisis cualitativo de la respuesta del SSEI a una hipótesis realista del peor de los casos de accidente de aeronave. debería tener por finalidad examinar el nivel actual y futuro de dotación de personal del SSEI desplegado en el aeródromo. El análisis cualitativo podría estar respaldado por una evaluación cuantitativa de los riesgos para calcular la reducción del riesgo. Esta evaluación de los riesgos podría estar relacionada con la reducción del riesgo para los pasajeros y la tripulación derivada del despliegue de personal adicional. Uno de los elementos más importantes consiste en evaluar los efectos de toda tarea o punto crítico identificado por el análisis cualitativo.

10.5.5. **Enfoque cualitativo.** El análisis de tareas, que incluye una evaluación del volumen de trabajo, procura identificar la eficacia del nivel actual de dotación de personal y determinar el nivel de mejora derivado de la incorporación de más personal. Habría que analizar una hipótesis plausible del peor de los casos de accidente para evaluar la eficacia relativa de dos niveles, como mínimo, de dotación de personal del SSEI.

10.5.6. **Evaluación cuantitativa de los riesgos.** Esta evaluación se utiliza en general para respaldar las conclusiones del análisis cualitativo examinando los riesgos que representan los accidentes de aeronaves para los pasajeros y la tripulación. Esta comparación del riesgo permite evaluar el beneficio de emplear personal de SSEI adicional en términos de reducción de riesgo expresado en vidas que se salvan de pasajeros y tripulación. Se podría expresar en términos monetarios y comparar con los costos adicionales en que se incurre cuando se emplea ese personal adicional. No obstante, esto tiene escaso o ningún valor en la determinación de los niveles mínimos de personal.

10.5.7. **Análisis de tareas.** Los elementos que se enumeran a continuación contribuirán a determinar los contenidos básicos de un análisis:

a) Descripción de los aeródromos, incluida la cantidad de pistas;

b) Categorías SSEI promulgadas (Publicación de información aeronáutica);

c) Criterios de tiempo de respuesta (área, tiempos y cantidad de estaciones del servicio de extinción de incendios);

d) Tipos de movimientos de aeronaves actuales y futuros;

e) Horas de operación;

f) Establecimiento y estructura SSEI actuales;

g) Nivel actual de personal;

h) Nivel de supervisión de cada brigada operacional;

i) Calificaciones/competencia del SSEI (programas e instalaciones de instrucción);

j) Obligaciones adicionales (que incluyen actividades domésticas y respuesta de primeros auxilios);

k) Comunicaciones y sistema de alerta SSEI incluidas las obligaciones adicionales;

l) Disponibilidad de dispositivos y agentes extintores;

m) Equipo especializado: embarcaciones de rescate rápido, aerodeslizadores, camión cisterna, distribuidor de mangueras, tecnología de brazo extensible;

n) Primeros auxilios, responsabilidad de la función;

o) Servicios médicos, responsabilidad de la función;

p) Asistencia predeterminada: servicios de la autoridad local: policía, bomberos y ambulancia, etc.;

q) Análisis de tareas en caso de incidente: hipótesis del peor caso factible (evaluación del volumen de trabajo) Factores/desempeño humanos. Incluir: movilización, despliegue en el lugar del siniestro; gestión del siniestro, combate, supresión y extinción de incendios, aplicación de agente(s) complementario(s), control/seguridad tras incendio, equipo de protección del personal, equipo(s) de rescate, evacuación de aeronaves y reabastecimiento de agente extintor;

Nota.— Se procura identificar puntos críticos en el volumen de trabajo actual y el propuesto.

r) Estimación de la prestación de SSEI existente;

s) Requisitos futuros. Desarrollo y expansión del aeródromo;

t) Entre los anexos se podría incluir: mapas de los aeropuertos, árboles de sucesos para explicar tareas y funciones realizadas por el SSEI; y

u) Plan y procedimientos en caso de emergencia aeroportuaria.

Nota.— Esta lista no es exhaustiva y debería servir solo como guía.

a) **Fase 1**

a) El explotador del aeropuerto debería tener en claro las metas y objetivos de los servicios SEI y las tareas que el personal debería hacer.

Ejemplo

b) Meta: Mantener un SSEI dedicado con personal de salvamento y extinción de incendios competente equipado con vehículos y equipos especializados a fin de responder de inmediato en caso de incidente/accidente de aeronave en el aeropuerto o en sus inmediaciones dentro de los tiempos de respuesta especificados.

c) Objetivo principal del SSEI: el objetivo principal de un SSEI es salvar vidas en caso de un accidente o incidente de aeronave. Por ello, reviste suma importancia el suministro de medios para hacer frente a un accidente o incidente de aeronave que tenga lugar en un aeródromo o sus inmediaciones, ya que se encuentra dentro del área donde existen las mayores oportunidades de salvar vidas. Se debería tener en cuenta en todo momento la posibilidad y necesidad de extinguir un incendio que puede ocurrir de inmediato tras un accidente o incidente de aeronave o bien en cualquier momento durante las operaciones de rescate.

Tareas:

i. cumplir el tiempo de respuesta requerido;

ii. extinguir incendios externos;

iii. proteger los toboganes y las vías de escape;

iv. prestar asistencia en la evacuación de la aeronave;

v. crear una situación de supervivencia;

vi. rescatar al personal que se encuentre atrapado;

vii. mantener la seguridad/el control tras el incendio; y

viii. conservar las pruebas;

Nota. - Esta lista no es exhaustiva y es preciso identificar todas las tareas pertinentes antes de pasar a la Fase 2. Cada tarea/misión puede incluir numerosas actividades/medidas funcionales.

b) **Fase 2**

a) Identificar una selección de accidentes representativos, realistas y factibles que puedan producirse en el aeropuerto. Para ello, se puede efectuar un análisis estadístico de accidentes previos en los aeropuertos y un análisis de los datos de fuentes internacionales, nacionales y locales.

b) Nota. - Todos los accidentes deben incluir un incendio de modo de representar una hipótesis del peor caso que sea factible y para el que sería necesaria una respuesta del SSEI.

Ejemplos:

i. falla de motor de aeronave en despegue con incendio (despegue interrumpido);

ii. aeronave interrumpe despegue y se sale del área de seguridad de extremo de pista (RESA);

iii. aeronave contra aeronave e incendio (colisión);

iv. aeronave contra estructura: edificios terminales con incendio;

v. aeronave sale de pista al aterrizar en la franja de pista (evacuación completa de emergencia); y

vi. Incendio interno en aeronave (incendio en cabina, bodega de equipajes, bodega de carga, compartimiento de aviónica).

c) **Fase 3**

a) Identificar los tipos de aeronaves que suelen emplearse en el aeropuerto; esto reviste importancia ya que el tipo de aeronave y su configuración tienen incidencia directa en los recursos necesarios para cumplir la Fase 1.

Ejemplo:

i. aeronave larga de fuselaje ancho con múltiples cabinas de pasajeros y pasillos;

ii. aeronave larga de fuselaje estrecho con un solo pasillo y alta densidad de pasajeros; y

iii. aeronave corta de fuselaje estrecho con un solo pasillo y alta densidad de pasajeros.

b) Luego se puede elegir un tipo de aeronave representativo, por ejemplo, Airbus A 380, Airbus A 340, Airbus A 320, Boeing 747, Boeing 777, Boeing 757 y Boeing 737.

d) **Fase 4**

a) Cada aeropuerto es único, dado que su emplazamiento, entorno, configuración de pistas y calles de rodaje, movimientos de aeronaves, infraestructura y límites aeroportuarios, etc., pueden plantear riesgos adicionales específicos.

b) Para poder modelar/simular la hipótesis de accidente factible, uno de los factores primordiales es considerar el emplazamiento probable del tipo de accidente más realista que pueda ocurrir.

c) Para confirmar el emplazamiento, es importante que evalúe la hipótesis un facilitador junto con un equipo de personal experimentado de los servicios de extinción de incendios que conozca el aeropuerto y los emplazamientos donde es probable que se produzca un accidente de aeronave.

d) La función del facilitador consiste en obtener consenso en la identificación de los emplazamientos del peor caso posible y, mediante un sistema de puntaje, categorizar los emplazamientos en orden de importancia y prioridad. El equipo debería determinar por qué se han identificado los emplazamientos y aportar un fundamento para cada uno. Una metodología podría consistir en asignar una cifra ponderada a cada emplazamiento y luego sumar las cifras respecto de cada emplazamiento identificado.

Ejemplo:

a) Es posible que el equipo haya determinado que los siguientes elementos contribuyen a un emplazamiento del peor caso:

i. tiempo de respuesta;

ii. ruta al lugar del siniestro (superficies pavimentadas o no);

iii. terreno;

iv. procedimientos de cruce de pistas activas;

v. congestión de aeronaves en ruta (calles de rodaje);

vi. condiciones de superficie;

vii. comunicaciones;

viii. suministro de agua suplementario;

ix. condiciones climáticas adversas — procedimientos en caso de baja velocidad; y

x. luz de día u oscuridad.

b) Se debería estimar y registrar una demora adicional para cualquiera de los factores enumerados; luego se podría identificar el emplazamiento al que corresponda el tiempo de respuesta adicional más elevado como el lugar del peor caso.

c) Cabe señalar que el emplazamiento de un accidente podría afectar los recursos y las tareas que deberá llevar a cabo el personal de SEI.

d) Del análisis anterior se podrían identificar uno o varios emplazamientos, de acuerdo con el explotador del aeropuerto y el facilitador del TRA.

Ejemplo:

a) Calle de rodaje Bravo: punto de espera en pista Bravo 1 que lleva a pista 06L;

b) Pista 13— Punto de cruce entre pista y calle de servicio (referencia en cuadrícula A5);

c) Pista 28 salida de RESA;

d) Pista 24 aterrizaje demasiado corto respecto de RESA;

e) Puesto de estacionamiento de aeronave A33 (plataforma Alfa);

f) Referencia en cuadrícula A6 (calle del localizador para Pista 06);

g) Calle de rodaje Alfa: punto de espera en rodaje intermedio — A3; y

h) Puesto de estacionamiento de aeronave A5 (en calle de acceso).

e) **Fase 5**

a) La Fase 5 combina los tipos de accidente que se han de examinar, descritos en la Fase 2, con la aeronave identificada en la Fase 3 y los emplazamientos descritos en la Fase 4; se debería establecer correspondencia entre los tipos de accidente y el emplazamiento posible. En algunos casos, podría tratarse de más de un emplazamiento en un aeropuerto, para lo cual se debería efectuar un análisis de tareas y recursos.

b) Se debería utilizar información ya mencionada para formular una hipótesis completa de accidente que se pueda someter al análisis de supervisores y bomberos experimentados para llevar a cabo el análisis de tareas y recursos de la Fase 6.

Ejemplo:

Hipótesis Núm. 1:

Tipo

Tipo de accidente:	Aeronave con salida de RESA de Pista 06 - Fase 2.
Aeronave identificada:	Boeing 747-400 — Fase 3.
Emplazamiento del accidente:	RESA de Pista 06 — Fase 4.

c) El Boeing 747 400 es una aeronave de múltiples cabinas de fuselaje ancho. Su configuración de asientos característica es 340 pasajeros de clase económica, 23 de clase de negocios y 18 de primera clase en la cabina inferior. En la cabina superior hay lugar para otros 32 pasajeros de clase de negocios, con lo que la capacidad estimada es de 413 asientos, sin contar la tripulación. La aeronave tiene, normalmente, cuatro salidas a ambos lados de la cabina inferior y una a cada lado de la cabina superior.

d) Durante la fase de despegue, la aeronave sufre un incendio en el motor número 3 y el piloto decide interrumpir el despegue. Durante esta fase, el fuego se extiende con rapidez y afecta el fuselaje. La aeronave se sale de pista y se detiene en el RESA. La tripulación del puesto de pilotaje ordena la evacuación.

e) El control de tránsito aéreo (ATC) informa a los servicios SEI, que responden en consecuencia, y se activan los procedimientos de emergencia del aeródromo.

f) **Fase 6**

a) Mediante un facilitador del TRA y equipos de supervisores y bomberos experimentados del aeropuerto, se someten a un análisis de tareas y recursos las hipótesis de accidente formuladas en la Fase 5 en una serie de ejercicios/simulaciones sobre el plano.

b) Al efectuar un análisis de tareas y recursos, se debería tener por objetivo principal identificar en tiempo real y orden secuencial la cantidad mínima de personal del servicio SEI que se necesita en cada ocasión para conseguir lo siguiente:

i. recibir el mensaje y despachar el servicio SEI (el despachador tal vez deba responder como parte del equipo mínimo de respuesta);

ii. responder utilizando comunicaciones, tomando la ruta apropiada y cumpliendo el criterio de respuesta definido;

iii. colocar aparatos/vehículos en posiciones óptimas y operar con eficacia los aparatos SEI;

iv. emplear los agentes y equipos extintores en consecuencia;

v. promover la estructura de mando para incidentes — supervisores;

vi. asistir en la evacuación de los pasajeros y la tripulación;

vii. acceder a la aeronave para efectuar tareas específicas, si procede, por ejemplo, extinción de incendios, salvamento;

viii. prestar apoyo y proseguir con el despliegue de equipo de extinción de incendios y salvamento;

ix. prestar apoyo y proseguir con la distribución del aprovisionamiento de agua suplementaria; y

x. reabastecer el suministro de espuma, según proceda.

c) El análisis de tareas y recursos debería identificar el tiempo óptimo en que los recursos adicionales estarán disponibles para apoyar/aumentar y/o reemplazar los recursos de los servicios de SEI (plan de emergencia del aeródromo). También puede aportar pruebas fundamentales para respaldar el nivel de vehículos y equipos SEI.

d) Para iniciar un análisis de tareas y recursos, se debería identificar la categoría requerida del aeropuerto, como lo exige la AAC. De este modo se confirmaría la cantidad de vehículos y los requisitos mínimos de agente extintor, como también los regímenes de descarga.

e) Se deberían registrar los resultados del análisis en formato de tabla u hoja de cálculo y organizar con un método que garantice que se registre lo siguiente:

i. recepción de mensaje y despacho de la respuesta SEI;

ii. tiempo — comienza desde la recepción inicial de la llamada y continúa en minutos y segundos hasta que llegan recursos externos adicionales o el facilitador decide un tiempo de finalización;

iii. lista de tareas, funciones y prioridades evaluadas que se lograron;

iv. definición de los recursos (personal, vehículos y equipos) necesarios para cada tarea;

v. observaciones que permitan a los miembros del equipo registrar sus conclusiones; y

vi. puntos críticos identificados.

g) **Ejemplo práctico del análisis cualitativo de los recursos necesarios para la tarea — Hipótesis 1.**

a) Claves del ejemplo práctico:

i. Los grandes vehículos de extinción por espuma se identifican como MFT A, B, C y D.

ii. La cantidad mínima de personal transportado en los MFT se identifica como A1, A2, B1, B2, etc. Véase la Tabla 10-1.

b) Grandes vehículos de extinción por espuma:

i. Cuatro MFT que transportan 11,00 litros con una capacidad de agua total de 44 000 litros: (A, B, C y D).

ii. Cantidad mínima de personal de los SSEI: total 14.

c) Supervisores:

i. Comandante de guardia: 1= A1

ii. Comandantes de equipo: 3 = B1, C1 y D1

d) Bomberos:

i. Total — 10.

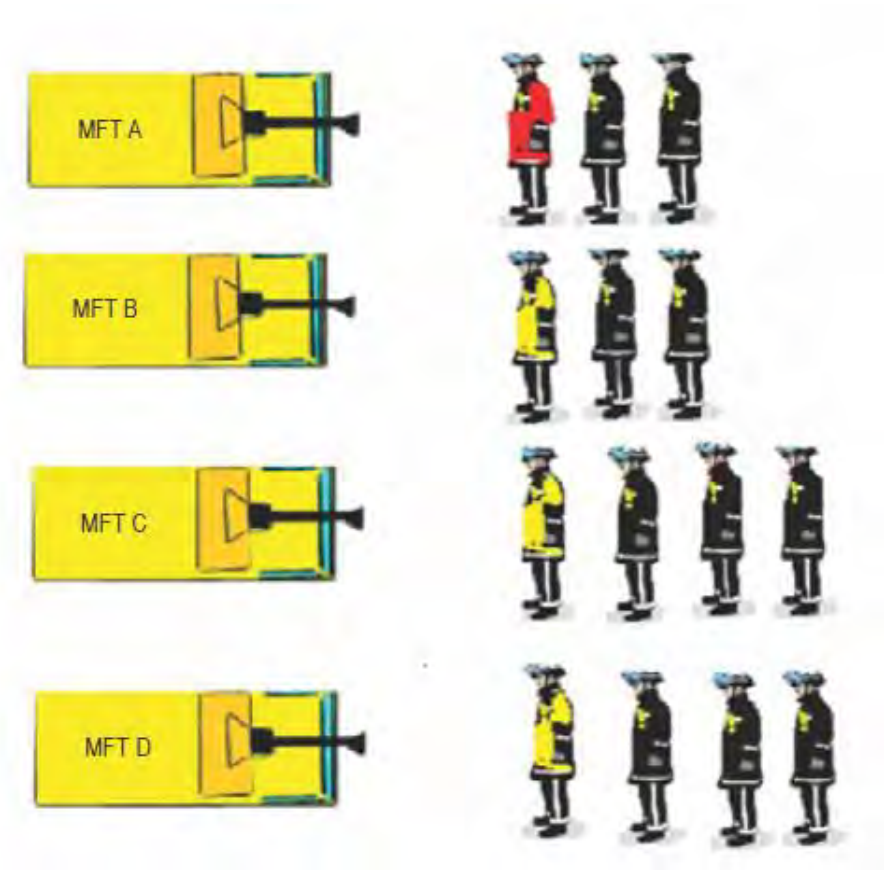
ii. A2 y A3.

iii. B2 y B3.

iv. C2, C3 y C4.

v. • D2, D3 y D4.

Tabla 10-1. Cantidades mínimas de equipos/vehículos y personal a bordo de los MFT



Notas:

1) Para este ejemplo, se despliega el SSEI de una sola estación del servicio de extinción de incendios en un aeropuerto de pista única designada 06-24.

2) Se ha definido el tiempo en minutos y segundos.

3) Para este TRA el despachador no integra la cantidad mínima de personal del SSEI.

Objetivos declarados del SSEI:

a) promover un plan de emergencia del aeródromo;

b) responder dentro del tiempo establecido;

c) seleccionar la ruta y comunicaciones apropiadas;

d) colocar los equipos en la posición óptima y operarlos con eficacia;

e) promover el sistema de mando en caso de incidentes;

f) suprimir/extinguir incendios;

g) asistir en la evacuación de la aeronave;

h) si procede, extinguir incendios internos;

i) si es necesario, ventilar las aeronaves para crear condiciones de supervivencia;

j) mantener el control del área crítica tras el incendio; y

k) conservar las pruebas.

Tabla 10-2 Análisis de tareas y recursos

Tiempo	Tareas	Recursos	Observaciones
00.00	Llamada recibida del ATC como accidente de aeronave pista 06 RESA. Boeing 747-400.	Despachador	Cumplida
00.00	Personal del servicio SEI movilizado por despachador.	Despachador	Cumplida
00.15	Llamada realizada para poner en práctica el plan de emergencia del aeropuerto.	ATC/despachador/unidad de operaciones	Cumplida ATC
00.30	El personal se coloca el PPE apropiado.	Equipo mínimo de respuesta	Cumplida
00.40	Ruta seleccionada y todos los equipos se movilizan hacia 06 RESA.	MFT A, B, C y D	Cumplida supervisores y conductores.
00.50	Los supervisores utilizan las comunicaciones apropiadas (RTF): frecuencia discreta, ATC, autoridad local, etc.	Supervisores	Cumplida Nota. – Es posible que la aeronave ya haya iniciado la evacuación (tripulación de vuelo).
02.00	Todos los equipos en posición: prioridad identificada por los supervisores de extinguir incendio de combustible en tierra e incendio en motor número 3 que se propaga al fuselaje.	Supervisores y conductores MFT A, B, C y D	Cumplida A, B y C despliegan Monitores
	A1 promueve ICS.	Supervisor A1 Supervisor B1 Supervisor C1 Supervisor D1	
02.15	Crear y mantener condiciones de supervivencia para que los pasajeros lleguen a una zona segura. Se requiere agente complementario. D1 es supervisor. D2 es operador de bomba.	A2 A3 B1 B2 B3 C1 C2 C3 D1 D2 D3 despliega, utiliza agente que lleva equipo de protección respiratoria RPE D4	

	Funcionario de control de ingreso de aparatos de respiración (BAECO).		
03.15	Se extinguieron todos los incendios externos.	MFT A, B, C y D Todos los miembros de las brigadas	Cumplida
03.20	Asistencia en la evacuación y mantenimiento de condiciones de supervivencia para que los pasajeros lleguen a una zona segura.	MFT A B B1 A2 A3 B2 B3	Cumplida: mangueras de Mano desplegadas en consecuencia
03.20	La brigada se prepara para ingresar en la aeronave llevando RPE.	MFT D D1 D3 y D2 (bomba)	Cumplida D1 D3 recibe informes del BAECO
03.20	La brigada prepara un punto de ingreso apropiado y una manguera de mano.	C1 C2 C3 C4	Cumplida utilizando: vehículo/equipo/escalera especializados
	Nota. - MFT A mantiene el control tras el incendio.	A2 A3	Cumplida
03.55	Brigada ingresa en la aeronave llevando RPE y manguera manual (BAECO). Escalera asegurada para la brigada. Las brigadas asisten con la manguera de mano para el equipo de ingreso con BA.	D1 D3 D4 C4 B2 B3	Cumplida Cumplida Cumplida
04.15	Tras la evacuación de la aeronave, prestar asistencia para la reunión de pasajeros y tripulación en una zona segura.	C1 C2 C3	Cumplida. Asistencia brindada por la tripulación de la aeronave y personal de respuesta adicional del aeropuerto, conforme a los procedimientos de emergencia.
04.15	A2 se mantiene como operador de monitor/torreta y protege la ruta de escape.	MFT A	Cumplida
04.30	Supervisor A1 actúa de enlace con el ATC, el funcionario del punto de reunión y los servicios de emergencia que llegan para asegurar que se transporten los recursos adecuados al lugar del siniestro.	A1	Cumplida
04.50	Supervisor A1 da instrucciones a operaciones de la parte aeronáutica para que asista en la contención de la salida de pasajeros y tripulación y cuente la cantidad de sobrevivientes.	A1	Cumplida
04.55	D1 comunica que 20 sobrevivientes permanecen en la aeronave y necesitan auxilio y asistencia médica. No hay humo en la cabina ni el puesto de pilotaje y los sobrevivientes no presentan problemas respiratorios.	D1 A1	Cumplida
05.05	Se convoca a servicios de emergencia externos al lugar del siniestro con equipo adicional a fin prestar apoyo para retirar a los sobrevivientes restantes y	A1 y comandantes externos: • policía • bomberos • ambulancia • médicos, etc.	Cumplida

	transportarlos a la zona de seguridad correspondiente.		
ELEMENTOS ADICIONALES			
	Nota 1. - A esta altura, el plan de emergencia del aeropuerto está completamente en marcha y los servicios de apoyo pueden relevar a D1 D3, aportar agua adicional, si procede, del hidrante o suministro de agua de emergencia más cercano, asistir en el despliegue de un equipo extintor en tierra especializado y, de ser necesario, apoyar a los equipos que trasladan a los sobrevivientes a la zona segura.		
	Nota 2. - Es posible que el facilitador decida terminar el análisis en este punto o continuar el ejercicio para evaluar elementos específicos del plan de emergencia, por ejemplo, la conservación de las pruebas.		

Notas:

1. *Se puede observar que diez bomberos y cuatro supervisores, incluido el funcionario a cargo, deben cumplir las tareas mencionadas con el apoyo de cuatro grandes vehículos de extinción por espuma.*
2. *Se puede profundizar la verificación de los tiempos mediante ejercicios prácticos y análisis individuales para establecer si los plazos correspondientes a cada tarea y función son realistas y se pueden cumplir.*
3. *Cada una de las tareas enumeradas se puede subdividir en funciones individuales relacionadas con la tarea específica que se realiza en un momento dado.*

Ejemplo (véase la Tabla 10-3):

a) ¿Cuánto tiempo lleva colocarse la vestimenta de protección?

b) ¿Cuánto tiempo lleva colocarse el aparato de respiración autosuficiente?

c) ¿Cuánto tiempo lleva deslizar y desplegar una escalera?

d) ¿Cuánto tiempo lleva abrir la puerta de una aeronave desde el cabezal de una escalera? (Si corresponde).

e) ¿Cuánto tiempo lleva desplegar uno, dos, tres (etc.) tramos de manguera de distribución?

f) *¿Cuánto tiempo lleva transportar cualquier elemento del equipo de rescate hasta una distancia especificada y ponerse a trabajar?*

Tabla 10-3. Actividades del SSEI

Evaluaciones de tiempos para el personal: bomberos y supervisores.

Esta tabla indica los tiempos que surgen del análisis anterior y se puede emplear para verificar una tarea o función o para identificar puntos críticos y garantizar que cada tarea se pueda cumplir efectivamente dentro del plazo correspondiente.

TAREAS	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	D4
TIEMPO														
00:00														
00:15														
00:30														
00:40	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	D4
00:50														
02:00	A1			B1			C1				D1			
02:15		A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3		D1	D2	D3	D4
03:15														
03:20		A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	
03:20														
03:20		A2	A3											
03:55					B2	B3				C4	D1		D3	
04:15							C1	C2	C3					
04:15														
04:30	A1													
04:50	A1													
04:55	A1										D1			
05:05	A1													

Notas. - En esta tabla se observa que existe un punto crítico potencial con los bomberos A2 y A3. Sin embargo, la tarea que llevan a cabo se puede cumplir dado que A2 y A3 ya utilizan una manguera de mano para espuma a fin de mantener la ruta de evacuación y el control tras el incendio. Se considera que esto es lógico y que constituye un proceso que esta brigada puede poner en práctica.

h) Conclusión: el análisis de tareas puede ser tan detallado como sea preciso. Su finalidad consiste en enumerar cada uno de los conocimientos y habilidades prácticas necesarios para llevar a cabo la tarea o función con eficacia y cumpliendo la norma de competencia correcta sobre la base de un análisis cualitativo. Una vez que se reunieron los datos apropiados y se llegó a un acuerdo sobre el resultado, el TRA debería permitir al SSEI confirmar y, posteriormente, proporcionar vehículos, equipo y personal en el nivel correcto. Además, permitiría al SSEI elaborar una especificación de instrucción y luego se podría diseñar un programa de aprendizaje en torno al papel y la tarea. Al planificar un análisis de tareas y recursos, hay que formularse las siguientes preguntas:

a) ¿Qué se hace?

b) ¿Por qué se hace?

c) ¿Cuándo se hace?

d) ¿Dónde se hace?

e) ¿Cómo se hace?

f) ¿Quién lo hace?

i) En general, resulta difícil evaluar la eficacia total de una unidad completa solo mediante la observación. No obstante, la observación/demostración permite evaluar la eficacia de unidades individuales y de todos los elementos de los arreglos de emergencia. Las pruebas documentales relativas a ejercicios o accidentes previos también pueden servir para establecer si el SSEI actual cuenta con el nivel correcto de personal. El objetivo general es corroborar que el SSEI está organizado, equipado, dotado de personal capacitado y en funcionamiento para garantizar que los servicios se desplieguen de la manera más rápida y surtan el mayor efecto en caso de accidente. El proceso anterior también sirve para identificar déficits de equipos y necesidades de instrucción para el personal que debería ocuparse de las tareas identificadas.

11. OPERACIONES DE SALVAMENTO EN PARAJES DIFÍCILES

11.1. GENERALIDADES

11.1.1. En los aeropuertos donde una proporción considerable de las llegadas y salidas de aeronaves tiene lugar sobre extensiones de agua, zonas pantanosas u otras variedades de terreno difícil en las proximidades del aeropuerto y donde los vehículos convencionales SEI no pueden proporcionar una respuesta eficaz, el operador del aeródromo o autoridad competente debería disponer de procedimientos y equipo especiales para hacer frente a los accidentes que ocurran en esos parajes. No es necesario que las instalaciones y servicios estén localizados en el aeropuerto, ni tampoco que éste servicio tenga que proporcionarlos, si existen y están disponibles inmediatamente los de entidades ajenas al aeropuerto, como parte del plan de emergencia aeroportuaria. En todos los casos, el operador del aeródromo o autoridad competente tiene que determinar y especificar por adelantado (en el plan de emergencia) la zona de actuación respecto a la cual se compromete a proporcionar servicios de salvamento.

11.1.2. Al preparar su plan detallado, el operador de aeródromo o autoridad competente debería tener en cuenta los servicios e instalaciones de que ya se ocupa la organización de búsqueda y salvamento, de conformidad con el Anexo 12 de la OACI — Búsqueda y salvamento, 4.2.1, para poder delinear claramente la división de responsabilidades en relación con los accidentes de aviación que ocurran en las proximidades del aeropuerto. Todas las operaciones y ejercicios realizados para probar la eficacia operacional deberían incluir al centro coordinador de salvamento correspondiente para garantizar la movilización eficaz de todos los recursos disponibles. Los aspectos relativos a los servicios e instalaciones necesarios para proporcionar cobertura de búsqueda y salvamento, en forma práctica y económica, en determinada área, se describen en el Manual internacional de los servicios aeronáuticos y marítimos de búsqueda y salvamento (IAMSAR) (Doc. 9731 de OACI), Volumen 1 — Organización y gestión.

11.1.3. Los objetivos de cada operación deben ser: crear condiciones en las cuales sea posible la supervivencia y que permitan realizar con éxito la operación total de salvamento. Este concepto presupone que al acudir inicialmente, tras rápida respuesta, al lugar del siniestro, hay que proporcionar socorro interino mientras se aguarda la llegada de una expedición mayor de salvamento. El objetivo de la primera fase es suprimir los riesgos inmediatos que amenazan a los supervivientes, protegerlos, entre otros, suministrando primeros auxilios a las lesiones recibidas, y emplear el equipo de comunicaciones para determinar los lugares a los cuales tengan que acudir las fuerzas de salvamento adicionales. Lo importante es el salvamento, que no tiene que incluir precisamente la posibilidad de combatir el incendio.

a) Si se produce incendio en la zona de choque de un accidente, el largo tiempo de respuesta de los primeros vehículos probablemente impedirá la realización eficaz de las operaciones necesarias para dominarlo.

b) La magnitud del equipo de salvamento debería guardar relación con la capacidad de la aeronave de mayor tamaño que utilice el aeropuerto. Los diagramas de las aeronaves de los sitios web de los diversos fabricantes de aeronaves facilitan información sobre las capacidades de pasajeros habituales.

11.1.4. Los tipos de terreno difícil con respecto a los cuales quizá se necesite equipo especial son:

a) el mar y otras extensiones considerables de agua adyacentes al aeropuerto;

b) los pantanos o superficies similares, especialmente los estuarios de los ríos que tengan marea;

c) las zonas montañosas;

d) las zonas desérticas;

e) los lugares donde se producen nevadas de temporada considerables.

11.1.5. El equipo que hay que desplegar para realizar operaciones de salvamento varía según el ambiente en el cual haya que montar la operación. La instrucción debería abarcar las condiciones del terreno en la cual se pretende que el personal delegado realizará. En todas las situaciones, el equipo básico debiera comprender:

a) equipo de comunicaciones, que puede incluir también el equipo de señales visuales. Idealmente, el empleo de un transmisor en la frecuencia de socorro proporciona enlace con el control de tránsito aéreo y el centro de operaciones de emergencia;

b) ayudas para la navegación;

c) botiquín médico de primeros auxilios;

d) equipo salvavidas, incluyendo chalecos salvavidas cuando se trate de percances que ocurran en el agua, tiendas de campaña, mantas impermeables y agua potable;

e) equipo de iluminación;

f) cuerdas, ganchos para las lanchas, megáfonos y herramientas, por ejemplo, alicates para cortar alambres y cuchillos para cortar los cinturones· de seguridad.

11.1.6. Los tipos de vehículos disponibles para las operaciones de salvamento en terreno difícil tienen que incluir:

a) helicópteros;

b) aerodeslizadores;

c) lanchas de varios tipos y cabidas;

d) vehículos anfibios;

e) vehículos oruga;

f) vehículos todo terreno, incluyendo los que funcionan a base del efecto de la superficie para reducir

g) las cargas sobre ruedas.

11.1.7. La mayoría de Estados tienen en servicio vehículos más complejos manejados por personal militar o de cuerpos de seguridad, de los cuales se puede recabar valiosa información técnica operacional.

11.2. PROCEDIMIENTOS APLICABLES A LOS ACCIDENTES OCURRIDOS EN EL AGUA

11.2.1. Cuando los aeropuertos están situados cerca de grandes masas de agua, tales como ríos o lagos, o cuando están situados en la costa, deberían tomarse medidas especiales para acelerar el salvamento.

11.2.2. En tales accidentes, se reduce considerablemente la posibilidad de incendios debido a la supresión de los focos de ignición. En los casos en que hay incendio, su contención y extinción plantean problemas poco corrientes, a menos que se disponga de equipo apropiado.

11.2.3. Puede preverse que el impacto de la aeronave en el agua pueda ocasionar la rotura de los depósitos y tubería de combustible. Es lógico suponer que en la superficie del agua se encontrarán flotando algunas cantidades de combustible.

a) Las embarcaciones cuyos tubos de escape estén situados en la línea de flotación pueden constituir un peligro de incendio si operan donde existen esas condiciones.

b) Deben tenerse en cuenta las corrientes del viento y del agua a fin de impedir que el combustible flotante se desplace a áreas en que pueda constituir un riesgo.

c) Cuando en el agua haya combustible flotando, hay que tener sumo cuidado en el empleo de bengalas, botes de llamas o de otros artículos pirotécnicos.

d) Tan pronto como sea posible, habría que fragmentar o desplazar estas bolsas de combustible con boquillas de gran velocidad de descarga o neutralizarlas cubriéndolas con espuma o con una elevada concentración de agentes químicos secos.

e) Las superficies en calma constituyen corrientemente un problema mayor que las superficies picadas o agitadas.

11.2.4. Deberán enviarse al lugar del accidente equipos de buzos. Cuando se disponga de helicópteros, podrán utilizarse para acelerar el transporte de los buzos al área en que haya ocurrido el accidente. Todos los buzos que puedan requerirse para este tipo de servicio deberían estar muy bien adiestrados en la utilización de equipo de buceo autónomo SCUBA y en técnicas de búsqueda y recuperación submarina. En los lugares donde no haya equipos estatales o municipales de búsqueda y recuperación submarina, deberían hacerse arreglos con clubes de buceo privados. Debería verificarse la aptitud de cada uno de los buzos mediante instrucción y examen práctico.

11.2.5. En todas las operaciones en que los buzos estén en el agua, debería desplegarse el banderín reglamentario y a todas las embarcaciones que operen en las proximidades debería advertírseles que actúen con la mayor cautela.

11.2.6. Cuando haya incendio, la aproximación debería hacerse después de tener en cuenta la dirección y la velocidad del viento, la corriente y la velocidad del agua.

a) El fuego puede desplazarse del área en que se encuentre empleando una técnica de barrido por descarga de chorros de agua con mangueras.

b) Cuando sea necesario, deberían usarse la espuma y otros agentes extintores.

11.2.7. Debería esperarse que es más probable hallar víctimas en la dirección a favor del viento y aguas abajo. Esto debería tenerse en cuenta al preparar la extinción del incendio.

11.2.8. Cuando sea corta la distancia hasta la costa, los buzos o embarcaciones pueden colocar en posición y mantener flotando mangueras de incendios forradas de goma y recubiertas con dacrón y utilizarlas para suplementar a las embarcaciones del servicio de incendios.

11.2.9. Cuando se encuentren flotando secciones ocupadas de la aeronave, debería tenerse gran cuidado de no alterar sus cualidades de estanqueidad. Debería llevarse a cabo lo más rápidamente y mejor posible el traslado de las personas que se hallen en dichas secciones. Cualquier desplazamiento del peso o lapso de tiempo puede hacer que se hunda. En estos casos, el personal de salvamento debería actuar con precaución para no quedar atrapado ni ahogarse.

11.2.10. Cuando las secciones de la aeronave se encuentren sumergidas, existe la posibilidad de que pueda haber quedado suficiente aire dentro para preservar la vida. Los buzos deberían efectuar la penetración por el punto más profundo posible.

11.2.11. Cuando solo pueda determinarse aproximadamente el lugar del accidente, a la llegada, los buzos deberían hacer un rastreo submarino, señalando con boyas los lugares en que se encuentren las partes principales de la aeronave. Si no se dispone de suficientes buzos, las operaciones de dragado deberían efectuarse desde embarcaciones. En ningún caso deberían llevarse a cabo simultáneamente las operaciones de dragado y de buceo.

11.2.12. Debería establecerse un puesto de mando en el lugar más factible de la costa cercana. Este debería situarse en una posición que facilite el movimiento de llegada y de salida de las embarcaciones de salvamento.

11.3. EVALUACIONES DE ACCIDENTES MÁS ALLÁ DEL UMBRAL DE PISTA

11.3.1. Se deben evaluar las áreas de aproximación y salida dentro de los 1 000 m del umbral de la pista para determinar las opciones disponibles de salvamento, con inclusión de los recursos adecuados que se deben aportar. Al considerar la necesidad de salvamento y rutas de acceso especiales, se debería tener en cuenta lo siguiente:

a) el entorno, en particular, la topografía y composición de la superficie;

b) los peligros físicos y riesgos conexos que existen en el área;

c) las opciones de acceso y con fines de SEI;

d) los peligros, riesgos y medidas de control de las opciones de salvamento;

e) el uso de servicios externos;

f) un análisis de las ventajas y desventajas de las opciones;

g) las políticas y procedimientos para definir e implantar prácticas;

h) normas de competencia acordes a lo anterior; y

i) control, prueba y revisión de la capacidad.

11.3.2. Los operadores de aeródromos y/o proveedores de SSEI, deben garantizar la elaboración de procedimientos especiales y la disponibilidad de equipos para hacer frente a los accidentes o incidentes que pudieran ocurrir en esas áreas. No es necesario que las instalaciones que albergan este equipo estén emplazadas en el aeródromo ni sea este quien las provea si organismos que no pertenecen al aeródromo pueden ponerlas a disposición dentro de plazos razonables conforme a lo especificado en el Plan de emergencia del aeródromo.

11.3.3. Si los vehículos de los SSEI acuden en respuesta a los accidentes o incidentes utilizando la carretera pública, se deben evaluar las implicaciones de tal respuesta. Es preciso tener en cuenta lo siguiente:

a) requisitos legales para vehículos y conductores;

b) vigencia de políticas y procedimientos adecuados;

c) requisitos de competencia e instrucción para conductores;

d) pre planificación de rutas adecuadas; y

e) control y revisión de las respuestas.

11.3.4. También se debería tener en cuenta lo siguiente:

a) brindar acceso directo a la(s) pistas operacionales;

b) designar rutas de acceso al área de respuesta (considerar restos de aeronaves y víctimas);

c) hacer mantenimiento de caminos y rutas de acceso (se incluyen las actividades de construcción);

d) mitigar la posibilidad de que algún vehículo público y/o privado que no sea del servicio de emergencia obstaculice el avance de los vehículos que acuden a la emergencia;

e) el peso bruto y las dimensiones máximas de los vehículos de los SSEI, o cualquier otro vehículo que acuda, que se prevé vayan a tener acceso a estas rutas/caminos;

f) que se puedan atravesar los caminos en las condiciones previstas;

g) puertas de salida/acceso o secciones frangibles en la barrera de seguridad construidas para permitir que los vehículos de los SSEI las atraviesen con el mínimo de demora;

h) los puntos de salida/acceso deberán estar claramente identificados. Serán de utilidad las cintas o balizas retrorreflectoras en caso de que el aeródromo deba ser accesible durante horas de oscuridad o condiciones de baja visibilidad;

i) mitigar los obstáculos que impidan la movilidad de los vehículos SEI; y

j) suministrar suficiente distancia vertical desde las obstrucciones de altura para los vehículos de mayor tamaño de los SSEI.

11.3.5. **Mantenimiento de la capacidad de respuesta en condiciones de baja visibilidad**

a) Para cumplir en la medida de lo posible el objetivo operacional en condiciones de visibilidad subóptima, en especial, durante las operaciones de baja visibilidad, se deben brindar a los servicios de SEI orientación, equipo y/o procedimientos adecuados.

b) Los vehículos de los SSEI deberían aproximarse a todo accidente o incidente de aeronave por la ruta más rápida que sea segura, si bien tal vez esta no sea la menor distancia hasta el lugar del incidente. El recorrido por zonas donde no se han efectuado mejoras puede llevar más tiempo que atravesar una distancia mayor sobre una superficie pavimentada, por lo que resulta fundamental que el personal de los SSEI conozca en profundidad la topografía del aeródromo y sus inmediaciones en todas las condiciones climáticas. La utilización de mapas cuadriculados y la minuciosa selección de rutas son esenciales para alcanzar satisfactoriamente los objetivos de la respuesta.

c) Los vehículos de los SSEI deberían estar equipados con una carta del aeropuerto donde se señalen claramente todas las calles de rodaje, pistas, puntos de espera y rutas para vehículos con la designación apropiada. La carta debería contar con instrucciones por escrito en que se detalle de manera clara la medida que habría de adoptar el conductor en caso de que se descomponga el vehículo o si no tiene claro en qué punto del aeródromo se encuentra.

d) Se debería tener en cuenta la posibilidad de suministrar y utilizar equipos técnicos, como radar de movimiento en la superficie, sistemas de visión infrarroja, iluminación del eje de la calle de rodaje, equipo de posicionamiento de vehículos y otras ayudas para la navegación que

podrían facilitar la llegada de los SSEI al lugar del accidente o incidente en condiciones de baja visibilidad.

e) Una vez iniciadas las operaciones en baja visibilidad, tal vez sea necesario restringir el ingreso de vehículos en el área de maniobras de la aeronave. Se deben poner en práctica los procedimientos elaborados para que el ATC preste asistencia a los SSEI en caso de accidente o incidente.

f) Se deben dar a conocer al personal de los SSEI y al de respuesta a emergencias externo la existencia de zonas que a veces se vuelvan intransitables a causa del tiempo u otras condiciones y la ubicación de los obstáculos permanentes y temporarios.

g) Habría que elaborar procedimientos operacionales que permitieran al control del tránsito aéreo (ATC) detener o desviar todas las aeronaves y tránsito no esencial que obstaculice a los vehículos de los SSEI que acuden al lugar del siniestro. El personal de los SSEI debería vigilar constantemente las condiciones de operación con visibilidad mínima a fin de conservar la capacidad de respuesta en tales circunstancias.

11.4. INSTRUCCIÓN DEL PERSONAL

11.4.1. La instrucción que hay que impartir al personal que tenga que operar los vehículos especializados de salvamento y equipo conexo no presenta grandes dificultades. Cuando se trate de formas particulares de peligro, por ejemplo, en el mar, en las montañas, en zonas desérticas, siempre podrán encontrarse personas que tengan experiencia respecto al funcionamiento del equipo y a la supervivencia en tales ambientes. Esos expertos podrían proporcionar la instrucción básica necesaria para las brigadas, adaptándola, según sea necesario, para acomodarla a los nuevos tipos de equipo.

11.4.2. Los fabricantes de equipo especializado también pueden aportar sus conocimientos. El objetivo principal de la instrucción es inspirar confianza en el equipo, conocer las limitaciones operacionales de los vehículos y equipo, y fomentar el trabajo de equipo que hace de los individuos una brigada eficaz. En este proceso, es esencial crear líderes de equipo, que tengan autoridad absoluta para determinar cuándo hay que iniciar las operaciones de salvamento. Sin duda, se presentarán ocasiones en las cuales la prudencia permitirá decidir que las operaciones en condiciones intolerables únicamente aumentarían las víctimas, sin tener perspectivas razonables de éxito.

11.5. SIMULACROS REALIZADOS CONJUNTAMENTE POR VARIOS SERVICIOS

11.5.1. Si bien la administración del aeropuerto o autoridad competente puede iniciar la llamada para organizar las operaciones de salvamento y despachar una brigada del propio aeropuerto, hay también personal de apoyo perteneciente a servicios ajenos al aeropuerto. En circunstancias apropiadas, se puede tratar de unidades militares, servicios médicos, equipos de alpinistas de salvamento, buzos y varias clases de contingentes de la defensa civil. La coordinación de esos servicios requiere la misma atención que es necesaria para concebir el plan de emergencia del aeropuerto.

11.5.2. Especialmente, la necesidad de comunicaciones eficaces es un aspecto sumamente importante.

a) Los supervivientes de los accidentes de aviación, recuperados en lugares difíciles, tienen que transportarse a uno o más puntos de reunión en los cuales haya ambulancias convencionales y servicios médicos que puedan asistirles.

b) Si las lesiones se notifican con antelación por radio, se puede conseguir que estén disponibles los servicios médicos apropiados que requieran las víctimas y que los hospitales especializados estén preparados para administrarlos.

c) Los simulacros verosímiles de incidentes contribuyen al enlace entre servicios y permiten descubrir aspectos que requieren mejorar las instalaciones y procedimientos, para lograr resultados más eficaces.

12. INSTRUCCIÓN

12.1. GENERALIDADES

12.1.1. El personal cuyas obligaciones consisten únicamente en prestar servicios de SEI durante las operaciones de aeronaves, raramente tiene que enfrentarse con situaciones graves de salvamento de vidas en incendios importantes de aeronaves. Este personal tendrá que intervenir en algunos incidentes y, más frecuentemente vigilará los movimientos de las aeronaves en circunstancias en que sea lógico prever un accidente, pero raramente habrá tenido ocasión de poner a prueba sus conocimientos y experiencia. Por esta razón es evidente que sólo mediante un programa de instrucción planeado con el mayor cuidado y rigurosamente observado, se podrá lograr que tanto el personal como el equipo sean capaces de hacer frente a un incendio importante de aeronave cuando surja la necesidad. Se puede organizar el programa básico de instrucción en función de nueve facultades, que se enumeran a continuación:

a) dinámica de incendios, toxicidad y primeros auxilios;

b) agentes extintores y técnicas de extinción de incendios;

c) manejo de vehículos, embarcaciones y equipos;

d) distribución de los aeropuertos y construcción de aeronaves;

e) tácticas y maniobras operacionales;

f) comunicaciones de emergencia;

g) desempeño de los líderes;

h) aptitud física; y

i) módulos auxiliares (por ejemplo, salvamento en terrenos difíciles, respuesta ante peligros biológicos/químicos, etc.).

12.1.2. El programa básico de instrucción debería comprender la instrucción inicial y la instrucción periódica. El alcance de la instrucción variará con el grado de inteligencia de los alumnos. En la mayoría de los casos, cuanto más simple sea este tipo de instrucción, más satisfactorios serán los resultados que se obtengan. El entusiasmo, derivado del nivel de interés de la persona, no deberá en ningún caso llevar la instrucción más allá de su aplicación práctica. Sin embargo, el funcionario encargado de llevar a cabo el programa de instrucción deberá mantener el interés y entusiasmo de las brigadas en todo momento. En ciertos aspectos no será muy difícil conseguirlo, pues son tantos los factores que afectan a los procedimientos de SEI en un accidente de aeronave que deben preverse y simularse para hacer prácticas que dicho funcionario puede mantener el interés indefinidamente. Cada nuevo tipo de aeronave que utilice el aeródromo traerá consigo nuevos problemas que deberán estudiarse e incorporarse en el programa de instrucción. Como ciertos aspectos de rutina tal vez se tornen menos interesantes al cabo de un largo período, resulta esencial que el funcionario se asegure de que cada miembro de la brigada comprenda la necesidad de dicha instrucción. Por ejemplo, es norma fundamental en el servicio de SEI que cada uno de los miembros de la brigada que lo componen, al entrar en servicio, se cerciore de que el equipo que tal vez tenga que usar esté en buenas condiciones de utilización. Este aspecto concreto de la obligación personal de cada uno de los miembros de las brigadas podría ir olvidándose, después de un período prolongado de inactividad, a menos que esté absolutamente convencido de la importancia del servicio que prestan.

12.1.3. Todo el programa de instrucción debería encaminarse a lograr que, tanto el personal como el equipo, sean eficientes en todo momento. Es difícil lograr tal grado de eficiencia pero no hacerlo es inaceptable y puede constituir un peligro para quienes necesiten ayuda y para quienes traten de prestarla. Además, el programa de instrucción debería estar diseñado para crear cohesión entre las unidades funcionales fundamentales de un equipo SEI a fin de que la competencia durante las emergencias sea coherente. Para garantizar un nivel elevado de preparación operacional, los servicios de SEI deben elaborar un marco de auditoría de competencias para evaluar la eficacia de la instrucción en materia de SEI tanto a nivel individual como de los equipos.

12.2. DINÁMICA DE LOS INCENDIOS, TOXICIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS

Todo el personal del servicio de SEI debería tener conocimientos generales acerca de la causa de los incendios, los factores que contribuyen a su propagación y los principios de extinción de ellos. Solamente si se encuentra en posesión de tales conocimientos cabe esperar que ese personal reaccione con eficacia cuando tenga que enfrentarse con la grave situación que crea un incendio. Por ejemplo, debería saberse que ciertos tipos de incendios exigen un agente refrigerador, mientras que en otros se requiere cubrirlos o sofocarlos con capas de espuma. La instrucción en materia de SEI también debería tratar la toxicidad de los productos de la descomposición térmica. Esto permitirá a los bomberos comprender mejor la importancia y las limitaciones de su equipo de protección. De esa manera, los bomberos evitarán sentir una falsa seguridad y tomarán precauciones extra cuando conduzcan a los ocupantes de la aeronave a través de una atmósfera peligrosa. Además, todo miembro del equipo de salvamento debería, de ser posible, recibir instrucción y, también, una recertificación periódica, como mínimo, en primeros auxilios básicos. Esta calificación tiene por objetivo principal garantizar el manejo correcto de las víctimas a fin de no infligir sufrimiento y/o lesiones adicionales al retirar a los ocupantes de una aeronave accidentada.

12.3. AGENTES EXTINTORES Y TÉCNICAS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

12.3.1. El personal SEI debería conocer perfectamente los agentes extintores empleados y, especialmente, deben darse todas las oportunidades posibles para practicar su aplicación en incendios, con el fin de llegar a conocer por experiencia, no solamente sus cualidades, sino también sus limitaciones. Se deben aprovechar todas las ocasiones en que se ponga a prueba periódica el equipo para hacer ejercicios en cuanto al uso adecuado del mismo y la forma correcta de aplicar cada uno de los agentes extintores. Combinar los procedimientos de ensayo de rutina con los períodos de instrucción permite reducir el gasto que supone la descarga de los agentes extintores.

12.3.2. A fin de extinguir incendios de distinta fase de combustión, el personal del servicio de SEI debería conocer cabalmente tres tipos de extinción.

a) **Método de chorro recto directo**, que utiliza un chorro recto o chorro sólido de manguera para enviar agua directamente a la base del incendio.

b) **Método de extinción indirecto**, empleado cuando la temperatura está en aumento y parece que el incendio está a punto de generalizarse desde la cabina o la zona del incendio.

c) **El método tridimensional** se emplea cuando el incendio está alimentado por combustible, como en el caso de un incendio de motores.

12.4. MANEJO DE VEHÍCULOS, EMBARCACIONES Y EQUIPOS

12.4.1. Todo el personal de los servicios de SEI debería ser capaz de manejar los vehículos, embarcaciones y equipo, no solo durante los ejercicios, sino también en circunstancias rápidamente variables. debería procurarse siempre que todos los miembros de las brigadas conozcan muy bien el manejo de todos los tipos de

vehículos, embarcaciones y equipo a fin de que, aun en condiciones de emergencia, puedan utilizar automáticamente esos recursos fundamentales para la misión de modo que quede capacidad libre para hacer frente a las situaciones imprevistas. Esto puede lograrse en la fase inicial de la instrucción, empleando la técnica del cambio rápido de puestos durante los ejercicios corrientes, y después haciendo prácticas sobre el uso de dos o más vehículos extintores simultáneamente. Conviene dedicar especial atención al manejo de la bomba, las torretas extensibles y otros equipos especializados de salvamento. La brigada del servicio de SEI debería contar con instrucción adecuada en el manejo de tableros complejos de instrumentos a bordo de vehículos y embarcaciones. Por supuesto, esta clase de instrucción debería tener carácter permanente.

12.4.2. Es indispensable un completo conocimiento de todos los vehículos, embarcaciones y equipo para mantenerlos en condiciones que garanticen su funcionamiento eficaz en cualquier circunstancia. Conviene que cada uno de los miembros del personal se cerciore por sí mismo de que todo el equipo que tal vez tenga que usar funciona satisfactoriamente y de que el equipo auxiliar se encuentra en el lugar adecuado. debería insistirse siempre en la importancia de que el equipo pequeño esté guardado de forma que pueda localizarse instantáneamente. Conviene que los encargados de la instrucción dirijan periódicamente ejercicios en que cada uno de los miembros de las brigadas tenga que presentar inmediatamente un artículo determinado. Todos los vehículos, embarcaciones y equipo deben probarse o inspeccionarse regularmente y se deben llevar registros de las circunstancias y resultados de cada prueba.

12.5. FAMILIARIZACION DE AEROPUERTOS Y AERONAVES

12.5.1. Es esencial conocer perfectamente el aeródromo y sus alrededores. Para contrarrestar los efectos de la complacencia, se recomienda que los operadores de vehículos practiquen técnicas de trazado mental de mapas para complementar la familiarización regular sobre el terreno. La instrucción debería comprender aquellos aspectos de las operaciones referentes a lo siguiente:

a) completa familiarización con el área de movimiento del aeropuerto, a fin de que los conductores de los vehículos puedan demostrar su pericia para:

   a) elegir rutas de alternativa hasta cualquier punto en el área de movimiento, cuando estén obstruidas las rutas normales;

   b) conocer si hay alguna parte del terreno del área que debería atender el servicio que resulte, a veces, infranqueable;

   c) reconocer los puntos de referencia del terreno difíciles de distinguir;

   d) conducir los vehículos en toda clase de terreno, cualesquiera que sean las condiciones meteorológicas. El programa de instrucción puede llevarse a cabo utilizando vehículos que no sean de SEI, siempre que estén controlados por radio y sus características operacionales sean parecidas;

   e) elegir las rutas más adecuadas para dirigirse a cualquier lugar del aeropuerto;

   f) utilizar mapas cuadriculados detallados como orientación para dirigirse al lugar de un incidente o accidente de aviación; y

b) utilización del equipo de orientación, cuando se disponga de él. Normalmente el control de tránsito aéreo puede facilitar información sobre la ubicación del lugar del accidente, así como la posición de otras aeronaves o vehículos en el recinto del aeródromo que pudieran obstruir o dificultar el movimiento de los vehículos.

12.5.2. Conviene hacer hincapié en la gran importancia de este aspecto de la instrucción. Es posible que el personal del servicio de SEI tenga que hacer salvamentos en cabinas de aeronaves en condiciones que hagan su trabajo sumamente peligroso, por estar la atmósfera muy cargada de humos y emanaciones.

a) Si se dispone de aparatos de respiración autónomos, es esencial dar una instrucción minuciosa sobre su uso.

b) Es indispensable que todo el personal conozca perfectamente todos los tipos de aeronaves que acostumbran a usar el aeropuerto. En los sitios web de los fabricantes de aeronaves figuran diagramas que brindan, entre otras cosas, información general sobre los principios y procedimientos de salvamento y extinción de incendios, así como información detallada sobre aeronaves representativas normalmente utilizadas en el mercado que interesan en especial al personal de salvamento y extinción de incendios.

c) El conocimiento no se puede adquirir solo con el estudio de los diagramas. No hay nada que sustituya a la inspección periódica de las aeronaves.

d) Se debería dar prioridad en la instrucción a la aeronave de pasajeros de mayor tamaño, ya que es probable que transporte la mayor cantidad de ocupantes y cuente con características únicas, como asientos en una cabina superior.

e) La información sobre las siguientes características de diseño es especialmente importante para dicho personal, si se quiere tener la seguridad de que éste utilice su equipo con eficacia:

a) situación y funcionamiento de las salidas normales y de emergencia;

b) disposición de los asientos;

c) tipo de combustible y alojamiento del (de los) depósito(s);

d) ubicación de las baterías y los interruptores de aislamiento; y

e) situación de los puntos de penetración en el avión.

12.5.3. Si es posible, debería permitirse al personal del servicio de SEI entrenarse mediante prácticas el accionamiento de las salidas de emergencia, y, por supuesto, este debería conocer perfectamente la forma en que se abren todas las puertas principales. La apertura de las salidas normales y de emergencia, por el personal SEI en caso de emergencia, puede constituir un peligro si no se toman las medidas de precaución apropiadas.

12.6. TÁCTICAS Y MANIOBRAS OPERACIONALES

12.6.1. Cuando el personal esté muy ducho en la forma de manejar el equipo de extinción de incendios, debería recibir instrucción acerca de las tácticas operacionales que se deben emplear en los incendios de aeronaves. Esta instrucción debería darse continuamente y asimilarse hasta que llegue un momento en que el personal inicie instintivamente las primeras medidas (al igual que el bombero bien instruido desenrolla automáticamente la manguera), en cuyo caso lo hará así aun cuando trabaje en condiciones difíciles. Solo si se consigue esto, podrá quien dirija las actividades dominar completamente la situación. La instrucción táctica operacional tiene la finalidad de que el personal y el equipo se sitúen en la forma más ventajosa para establecer las condiciones en que se pueda efectuar salvamento de los ocupantes de una aeronave incendiada o que es probable que se incendie. El objetivo perseguido es aislar el fuselaje del incendio, enfriarlo, establecer y mantener un camino de evacuación y dominar el incendio de manera que pueda procederse a las operaciones de salvamento. Esto es fundamental y debería insistirse en ello durante el programa de instrucción.

12.6.2. Adicionalmente, el personal SEI debería recibir y desarrollar entrenamiento practico en la aplicación del agente extintor principal, generalmente, este otro agente extintor consistirá en productos químicos en polvo, cuyo empleo estará limitado a la extinción de los incendios de fugas de combustible, a la neutralización de incendios en espacios cerrados tales como los huecos de las alas, o la extinción de incendios de índole especial, como los que se producen dentro de la barquilla de un motor, o en el alojamiento del tren de aterrizaje.

12.6.3. El programa de instrucción de tácticas operacionales debería abarcar lo siguiente.

a) **Aproximación.**

a) Conocimiento de rutas y caminos de emergencia

b) Desplazamiento del vehículo por dichas rutas (horario diurno y nocturno), en caso de operaciones nocturnas debería considerarse el uso de equipos de iluminación.

c) Precauciones al conducir a campo traviesa (restos de aeronaves, sobrevivientes caminando o lesionados en el suelo, etc.)

d) Tiempo de respuesta

b) **Emplazamiento del equipo**. El emplazamiento del equipo de aeropuerto al igual que el de ayuda exterior, es importante en muchos aspectos, debiendo tenerse en cuenta varios factores.

a) El despliegue apropiado del equipo debería permitir a su operador la vista general del lugar del incendio.

b) No debería colocarse el equipo en una posición que sea peligrosa por los derrames de combustible, por la pendiente del terreno o por la dirección del viento.

c) No debería situarse el equipo demasiado cerca del fuego, ni los distintos aparatos muy cerca de otro equipo, a fin de que quede espacio para moverse (esto se refiere especialmente a los vehículos que llevan la espuma y a los camiones cisterna auxiliares). Se debería considerar el alcance de los agentes extintores al descargarse desde los vehículos, así como las mangueras al desplegarse.

d) Deberían también tenerse en cuenta otros factores, tales como el emplazamiento de los ocupantes de la aeronave en relación con el incendio y los efectos del viento, el incendio, la ubicación el personal desplegado, los depósitos de combustible y las salidas de emergencia.

c) La instrucción táctica operacional puede contribuir mucho a reducir los problemas que plantea el emplazamiento del equipo, su coste es sumamente reducido y debería practicarse lo más frecuentemente posible para que produzca resultados aceptables. Se recomienda que todo el equipo extintor de incendios y de salvamento se proyecte de forma que pueda utilizarse a cierta distancia del vehículo de quien dependa. En esta fase particular de la instrucción táctica operacional no es necesario utilizar siempre agua o espuma, por tratarse de un ejemplo de la manera en que el entrenamiento "simulado" puede contribuir a mejorar el grado de eficacia.

d) Al seleccionar el emplazamiento más favorable, hay que recordar siempre que el viento influye mucho en la intensidad del fuego y en la trasmisión del calor. debería elegirse el emplazamiento de las boquillas teniendo esto en cuenta y aprovechando el viento, siempre que sea posible, para lograr el objetivo principal. Salvo en circunstancias excepcionales, los chorros de

espuma deben dirigirse a lo largo del ala hacia el fuselaje, puesto que esto puede tender a acumular el combustible derramado en la zona peligrosa. Asimismo, habrá que tener sumo cuidado en evitar la posibilidad de que un chorro deteriore la capa de espuma producida por otro.

e) Existen dos métodos principales para arrojar la espuma. Uno consiste en usar un chorro largo y concentrado, a gran presión que caiga en el área deseada. El otro consiste en aplicar un chorro disperso a corta distancia. Es importante que esto se realice con un fuego real, de modo que cada miembro de la brigada obtenga una idea clara de las ventajas y limitaciones del agente extintor empleado y se familiarice con el calor que tendrá que soportar. Estos ejercicios deben llevarse a cabo a intervalos que no excedan de un mes. Es preciso que el personal que maneje las torretas tenga mucha pericia en la aplicación de la espuma a fin de evitar el desperdicio resultante de la indebida orientación del chorro; debería saber cuándo hay que cambiar de chorro largo y concentrado a presión a chorro difusor y determinar rápidamente cómo evitar los daños o lesiones que pueda ocasionar a otros la fuerza potencial del chorro de espuma.

f) Resulta fundamental que la flota SEI realice sus maniobras en formación coordinada y concentre los chorros de espuma en zonas donde pueda haber una gran cantidad de pasajeros atrapados. Si se aplican maniobras de precisión, la aplicación masiva continua de espuma se hará con menos desperdicio. Por este motivo, los encargados de la instrucción deben decidir cuál es la disposición más conveniente del equipo con los recursos de que se disponga, y tomar entonces las medidas necesarias para instruir a las brigadas sobre el emplazamiento y la disposición de sus elementos.

g) Es pertinente que la brigada de SEI se mantenga consciente de la situación en todo momento durante una emergencia. Ello exige pericia, trabajo en equipo y comprensión por parte de todos los participantes. La producción de espuma a través de un monitor/torreta mientras el vehículo está en marcha exige mucha pericia por parte del personal para lograr la máxima eficacia.

h) Los operadores de los monitores tienen que ejercer gran precaución cuando se aplica espuma en chorro largo y concentrado cerca de los toboganes de evacuación de la aeronave. El personal del servicio de SEI también tiene que prever la posibilidad de que los ocupantes que estén evacuando la aeronave se sientan sumamente preocupados y desorientados por la presencia de nubes de productos químicos secos en polvo o por el golpeteo de los chorros de espuma lanzada, por lo cual tienen que llevar a cabo sus tareas tratando de minimizar esos efectos.

i) En el programa de instrucción deben incluirse los procedimientos de búsqueda, no solamente en el espacio cerrado de las aeronaves, sino también los de búsqueda sistemática en las proximidades de una aeronave que haya sufrido un accidente y en el camino recorrido por ella en tierra. Como principio de carácter general, debería enseñarse que las personas afectadas por un incendio en un edificio se encuentran frecuentemente cerca de las salidas, es decir, puertas y ventanas, o buscan refugio, aunque sea inadecuado, en lavabos y armarios, etc.

j) El salvamento siempre se realiza mejor utilizando, si es posible, una salida normal. Por ejemplo, es más fácil sacar a una persona por una puerta que hacerla pasar por una ventana. En el caso de una aeronave, siempre debería probarse primero la puerta de la cabina principal. El éxito de esta clase de operación exige un conocimiento completo del mecanismo de cierre y la dirección en que se abre la puerta en cuestión. Únicamente

cuando todo lo demás haya fallado deberá tratarse de abrir una brecha de entrada. En muchas aeronaves se indican actualmente con marcas externas los lugares en donde es más fácil abrir esas brechas. El personal SEI debería ser adiestrado en la utilización de herramientas y técnicas de entrada forzada.

k) Todo el personal de salvamento debería estar capacitado para alzar y transportar a las víctimas y otras formas de salvamento.

12.7. COMUNICACIONES DE EMERGENCIA

Para garantizar la transmisión rápida y precisa de información, se hace hincapié en que el personal del servicio de SEI debería recibir instrucción adecuada en la operación de los sistemas primario y secundario de comunicación instalados en las estaciones del servicio de extinción de incendios y en los vehículos/embarcaciones de extinción. También es importante que el personal del servicio de SEI aprenda a conversar de manera sucinta con el lenguaje de telefonía apropiado. Asimismo, dicho personal debería estar instruido en la comunicación con la tripulación de vuelo mediante señales de mano de tierra a aeronave de aceptación internacional.

12.8. DESEMPEÑO DE LOS LÍDERES

Las cualidades de liderazgo que exhibe el comandante de un equipo SEI suelen determinar el resultado en un caso de emergencia. El comandante lidera y motiva al personal para que éste logre su máximo desempeño en un entorno operativo que plantea grandes problemas. En este sentido, se debería instaurar un programa sólido de instrucción para que los líderes estén mejor preparados para asumir el mando durante una crisis.

12.9. APTITUD FÍSICA

Durante operaciones prolongadas de salvamento, la capacidad del personal del servicio de SEI de llevar a cabo actividades extenuantes a lo largo de un periodo extenso incide en la eficacia general de las operaciones. Por lo tanto, los bomberos deben tener aptitud aeróbica y anaeróbica para tolerar los rigores de diversas operaciones. Sin duda, los requisitos de aptitud física deben ser acordes a la intensidad de la exigencia física que existe durante las operaciones de SEI, que incluyen el uso de aparatos de respiración, mangueras de mano, escaleras, equipo pesado y otras operaciones de salvamento conexas, tales como el manejo de las víctimas.

Sección F - ADJUNTOS

1. ADJUNTO A - MATERIAL DE REFERENCIA

Contienen material de orientación y ejemplos relativos a los requisitos SEI las siguientes normas y/o textos:

OACI

Documento 9137-AN/898 Manual de Servicios de Aeropuertos, Parte 1 Salvamento y Extinción de Incendios.

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL PARA BOMBERO

1. ISO 11613: Ropa de protección para bomberos. Métodos de ensayo en laboratorios y requisitos de comportamiento;
2. EN 469: Ropa de protección para bomberos. Requisitos de comportamiento para la ropa de protección para bomberos;
3. NFPA 1971 Norma sobre trajes de protección para el combate de incendio estructural;
4. NFPA 1975 Norma para Uniforme de Estación/Trabajo para Departamentos de Bombero,
5. NFPA 1852 Norma para Selección, Cuidado y Mantenimiento de Aparatos de Respiración Autónomos de Circuito Abierto,
6. NFPA 1981 Norma sobre los Equipos de Respiración Autónomos (SCBA) de Circuito Abierto para servicios de emergencia, y
7. ISO 15538:2001 Ropa de protección para bomberos. Métodos de ensayo en laboratorio y requisitos de comportamiento para la ropa de protección con superficie exterior reflectante.

AGENTES EXTINTORES

1. ISO 7202: Fire protection - Fire extinguishing media – Powder
2. ISO 5923: Equipment for fire protection and fire fighting - Fire extinguishing media - Carbon dioxide
3. NFPA 11 Norma para espumas de baja, media y alta expansión
4. NFPA 412 Standard for Evaluating Aircraft Rescue and Fire-Fighting Foam Equipment

PROCEDIMIENTOS SEI

1. Rescate y Lucha Contra Incendios en Aeronaves. IFSTA

INSTRUCCIÓN SEI

1. NFPA 1003 Norma para Calificación Profesional de Bomberos de Aeropuerto.
2. NFPA 1401 Practica Recomendada para Informes y Registros de Capacitación del Departamento de Bomberos.
3. NFPA 1403 Norma sobre Maniobras de Entrenamiento con Fuego Vivo
4. NFPA 1404 Norma para Entrenamiento en Equipos de Protección Respiratoria para Departamentos de Bomberos.