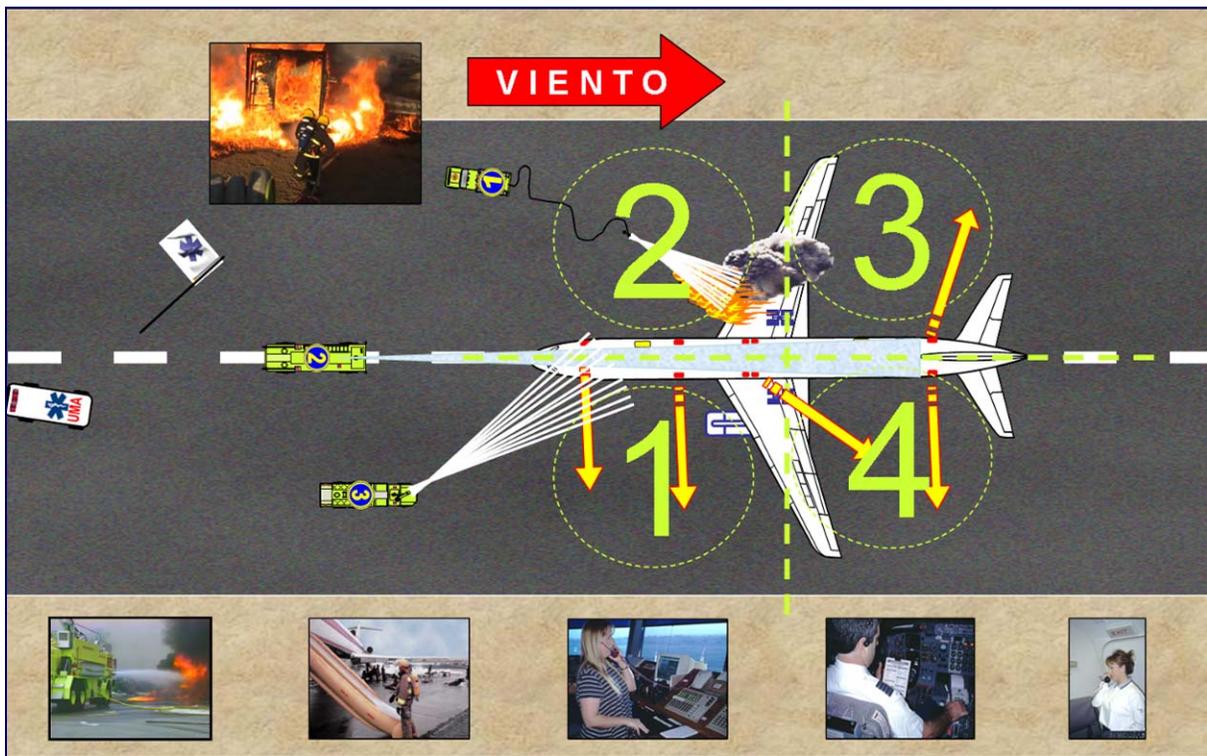


NFPA 402: Guía para las Operaciones de Rescate y Combate de Incendios en Aeronaves



Pertenece a:

Versión Boliviana
La Paz - Bolivia, Marzo de 2012

NFPA 402

“Guía para las Operaciones de Rescate y Combate de Incendios en Aeronaves”

RESUMEN DE CONTENIDOS

Módulo No.	Nombre del Módulo	Página(s)
01	Introducción	1-1
02	Publicaciones	2-1
03	Definiciones	3-1 al 3-6
04	Planeamiento Pre Incidente	4-1 al 4-4
05	Responsabilidades Tripulación/Personal ARFF	5-1 al 5-2
06	Respuesta a Emergencias	6-1 al 6-2
07	Factores Comunes a las Emergencias	7-1 al 7-6
08	Construcción y Materiales de Construcción	8-1 al 8-6
09	Evacuación y Rescate	9-1 al 9-6
10	Control y Extinción de Incendios	10-1 al 10-6
11	Incendio en el Interior de Aeronave	11-1 al 11-4
12	Incidentes Misceláneos en Aeronaves	12-1 al 12-6
13	Procedimientos Post Incidentes	13-1 al 13-3
14	Operaciones para Bomberos Estructurales en ARFF	14-1 al 14-7

*Digitalizado por:
BAE. Martín Gutiérrez Villafuerte
OFICIAL DE INSTRUCCIÓN SEI
Aeropuerto Internacional El Alto*

Capítulo 1 Administración

1.1 Alcance.

1.1.1 Esta guía suministra información relacionada con las operaciones y procedimientos de rescate y lucha contra incendios en aeronaves para los departamentos de bomberos estructurales y de aeropuertos.

1.1.2 Las estadísticas indican que aproximadamente el 80 por ciento de la totalidad de los accidentes mayores de aeronaves comerciales ocurren en el área crítica de acceso para el rescate y combate de incendios. Esta es el área de respuesta primaria de los servicios ARFF de los aeropuertos. Aproximadamente el 15 por ciento de los accidentes ocurren en las áreas de aproximación. En estas instancias, los servicios de Emergencia la comunidad (ayuda mutua) podrían ser los primeros en responder.

1.1.3 Algunos departamentos de bomberos de aeropuertos tienen la responsabilidad total en la prevención y protección contra incendios de todo el aeropuerto incluyendo responsabilidades en la lucha contra incendios estructurales en los edificios de la Terminal, los hangares para aeronaves, los hoteles del aeropuerto, los edificios de cargas y otras instalaciones. Los procedimientos para estas operaciones de prevención y protección contra incendios no están cubiertos en esta guía.

1.2 Objeto.

1.2.1 Esta guía ha sido preparada para el uso y guía de quienes tienen la responsabilidad de suministrar y mantener los servicios de rescate y combate de incendios de aeronaves en aeropuertos (ARFF).

1.2.2 El contenido de la guía también está dirigido al uso de los Departamentos de Bomberos estructurales, para asistirlos en el desarrollo de métodos para manejar con efectividad los incidentes de aeronaves que pudieran ocurrir dentro de su jurisdicción.

También suministra una base para la comprensión de las emergencias en los aeropuertos, que incrementaría la efectividad de los Departamentos de Bomberos estructurales cuando sean llamados para asistir a los Departamentos de Bomberos de aeropuertos.

1.3 Generalidades.

1.3.1 El proveer protección a los ocupantes de una aeronave es la prioridad por encima de cualquier otra operación. El control de incendios es con frecuencia una condición esencial para asegurar dicha supervivencia.

Los objetivos del departamento de bomberos del aeropuerto deberían ser responder ante cualquier emergencia de una aeronave, en el mínimo tiempo posible y emplear con efectividad las técnicas de rescate y lucha contra incendios. Estos objetivos pueden alcanzarse cuando el personal adecuadamente entrenado trabaja junto como un equipo y aplica los procedimientos operacionales presentados en esta guía.

1.3.2 Las publicaciones gubernamentales y de organizaciones a las cuales se hace referencia con frecuencia en esta guía pueden encontrarse en el Anexo H.

1.3.3 Si un valor de medida suministrado en esta guía está seguido por un valor equivalente en otras unidades, el primero indicado debe considerarse como el requisito. El valor dado como equivalente podría ser aproximado.

1.3.4 Las unidades métricas de medida utilizadas en esta guía están de acuerdo con los sistemas métricos modernizados conocidos como Sistema Internacional de Unidades (SI). Una unidad (litro) fuera de él, pero reconocida por el SI se utiliza comúnmente en la protección contra incendios internacional.

Capítulo 2 Publicaciones de Referencia

2.1 Generalidades.

Los documentos o las partes de éstos que se enumeran en este capítulo tienen referencias en esta guía y deberían considerarse parte de las recomendaciones de este documento.

2.2 Publicaciones de La NFPA.

Asociación Nacional de Protección Contra Incendios.

NFPA 403: Servicios de Aeropuertos para ARFF.

NFPA 405: Entrenamiento para el Personal ARFF.

NFPA 407: Servicio de Combustible en aeronaves.

NFPA 410: Mantenimiento de Aeronaves.

NFPA 414: Vehículos ARFF.

NFPA 424: Plan de Emergencias de Aeropuerto.

NFPA 472: Respondedor a Incidentes HAZMAT.

NFPA 1002: Operador/Conductor de Vehículo ARFF.

NFPA 1003: Bombero de Aeropuerto.

NFPA 1500: Seguridad y Salud Ocupacional del Bombero.

NFPA: Manual de Familiarización de Aeronaves.

2.3 Otras Publicaciones.

2.3.1 Publicaciones de la FAA. La Administración Federal de Aviación de los EE.UU., ha emitido las siguientes Circulares de asesoramiento sobre ARFF:

150/5220-12B: Bomberos del SEI y Protección de pruebas en el lugar del accidente aéreo.

150/5220-18B: Auto inspección de seguridad en el aeropuerto.

150/5220-31A: Plan de Emergencia del Aeropuerto.

150/5210-21: Instalaciones y servicios médicos de urgencia en aeropuertos.

150/5210-5B: Pintura, marcaje e iluminación de los vehículos utilizados en un aeropuerto.

150/5210-6C: Agentes de extinción e instalaciones ARFF.

150/5210-7C: Comunicaciones ARFF.

150/5210-13A: Equipos, instalaciones y planes de rescate en agua.

150/5210-14A: Equipo de Protección Personal para ARFF.

150/5210-15: Diseño del Cuartel de Bomberos para ARFF.

150/5210-17: Programas para el entrenamiento del personal ARFF.

150/5210-18: Sistemas para el entrenamiento interactivo del personal de aeropuerto.

150/5220-4B: Sistemas de abastecimiento de agua para ARFF.

150/5220-10B: Especificaciones guía para el uso de agua/espuma en los vehículos de ARFF.

150/5220-17A: Normas de diseño para las instalaciones de entrenamiento de ARFF.

150/5220-19: Especificaciones guía para los vehículos de ARFF de agentes pequeños.

150/5230-4: Almacenamiento y abastecimiento de combustible en aeronaves.

2.3.2 Publicaciones OACI. Las normas y prácticas recomendadas internacionales son promulgadas por la Organización Internacional de Aeronáutica Civil.

Manual de Servicios de Aeropuerto. Doc. 9137 Parte 1 Salvamento y Extinción de Incendios.

Manual de Servicios de Aeropuerto. Doc. 9137 Parte 7 Plan de Emergencias de Aeropuerto.

2.3.3 Departamento de Transportes de los EEUU. Los pedidos de una copia única gratuita de la GRE para las organizaciones de servicios de emergencia pueden dirigirse al Departamento de Transportes de los EE.UU.

Guía de Respuesta Emergencias 2008 (GRE 2008) del Departamento de Transportes de los EE.UU.

Capítulo 3 Definiciones

3.1 Generalidades.

Las definiciones contenidas en este capítulo se aplican a los términos utilizados en esta guía. Cuando los términos no estén incluidos, se aplica el uso común de los términos.

3.2 Definiciones Oficiales de la NFPA.

3.2.1* Aprobado. Aceptable para la autoridad competente.

3.2.2* Autoridad Competente (AHTJ). La organización, oficina o individuo responsable de aprobar equipos, materiales, una instalación o un procedimiento.

3.3 Definiciones Generales.

3.3.1 Air Accident Investigations Branch (AAIB). Agencia del Reino Unido responsable de la investigación y la determinación de las causas probables de todos los accidentes de aeronaves británicas.

3.3.2 Aeronave.

3.3.2.1 Aeronave Presurizada. Aeronave sellada, de tipo moderno dentro de la cual puede regularse la presión atmosférica interna.

3.3.2.2 Aeronave Turbohélice. Aeronave propulsada por uno o más motores de turbina, cada uno de los cuales acciona una hélice.

3.3.3 Accidente de Aeronave. Suceso que ocurre durante la operación de una aeronave en el cual alguna persona involucrada fallece o sufre heridas serias o en el cual la aeronave recibe daños significativos.

3.3.4 Planeamiento Pre-Incidente para Accidente de Aeronave. Este término es utilizado para describir el proceso de pronosticar todos los factores que probablemente podrían existir, al tratarse de un accidente de aeronave, que podrían estar relacionados con los recursos de emergencia existentes. Un plan pre-incidente debería definir la autoridad organizativa en la emergencia y las responsabilidades de todos los involucrados.

3.3.5 Descarga del Combustible de la Aeronave. Ver Servicio de Combustible.

3.3.6 Familiarización con las Aeronaves. Se refiere al conocimiento de información vital que el personal de rescate y lucha contra incendios debería aprender y retener respecto de los tipos específicos de aeronaves que normalmente utilizan el aeropuerto y de otras aeronaves que podrían utilizar el aeropuerto debido a las condiciones meteorológicas de los destinos programados.

3.3.7 Combate de Incendios en Aeronaves. El control o extinción del fuego adyacente a la aeronave o que la involucra, que sigue a los accidentes-incidentes en tierra. El combate de incendios de aeronaves no incluye el control o extinción de incendios en vuelo de la aeronave.

3.3.8 Incidente de Aeronave. Suceso, distinto de un accidente asociado con la operación de una aeronave, que afecta o podría afectar la operación segura continuada si no es corregido. Un incidente no da como resultado heridas serias a las personas o daños importantes a la nave.

3.3.9 Rescate y Combate de Incendios en Aeronaves (ARFF). Acción de combate de incendios, realizada para evitar, controlar o extinguir un incendio que involucra o adyacente a una aeronave con el propósito de mantener el máximo de rutas de escape para los ocupantes que utilizan las rutas normales y de emergencia para el egreso. Además, el personal ARFF entrará a la aeronave para brindar la mayor asistencia posible en la evacuación de los ocupantes. Aunque la seguridad humana es la máxima prioridad para el personal ARFF, se deberían mantener al máximo posible las responsabilidades tales como la integridad del fuselaje y el salvamento.

3.3.10 Vehículo a Colchón de Aire (ACV). Vehículo que puede desplazarse sobre tierra y agua.

3.3.11 Aeropuerto (Aeródromo). Área en tierra o agua que se utiliza o está destinada a ser utilizada para el aterrizaje y despegue de aeronaves y que incluye los edificios y las instalaciones.

3.3.12 Control de Tráfico Aéreo del Aeropuerto (ATC). Servicio establecido para proveer el control del tráfico aéreo y terrestre para los aeropuertos.

3.3.13 Familiarización con el Aeropuerto. Se refiere al conocimiento que el personal de rescate y combate de incendios debe mantener respecto de la ubicación, las rutas, y las condiciones que le permitirá responder con rapidez y eficientemente a las emergencias en el aeropuerto y aquellas áreas que rodean al aeropuerto.

3.3.14 Aluminio. Metal liviano utilizado extensamente en la construcción de las secciones de aeroestructuras y recubrimiento de las aeronaves.

3.3.15 Área.

3.3.15.1 Área Crítica de Acceso para Rescate y Combate de Incendios. El área rectángula alrededor de una pista de aterrizaje, dentro de la cual puede esperarse que ocurran la mayoría de los accidentes de aeronaves en los aeropuertos. Su ancho se extiende 150 m (500 pies) desde cada lado del eje de la pista y su longitud es de 1000 m (3300 pies) más allá de cada extremo de la misma.

3.3.15.2 Área Crítica Práctica de Incendio (PCA). Esta área es dos tercios del Área Crítica Teórica de Incendio (TCA). (Ver también Área Crítica Teórica de Incendio).

3.3.15.3 Área Crítica Teórica de Encendio (TCA). El área crítica teórica de incendio (TCA) es un rectángulo, cuya dimensión longitudinal es la longitud total de la aeronave y cuyo ancho incluye al fuselaje y se extiende más allá de éste en una distancia establecida predeterminada que depende del ancho total. Por lo tanto, la longitud total de la aeronave multiplicada por el ancho calculado es igual al tamaño de la TCA.

3.3.16 Unidad Auxiliar de Energía (APU). Fuente de energía autónoma, provista como componente de una aeronave, que se utiliza para energizar a los sistemas de aeronaves cuando las plantas de energía no estén operando o cuando no se dispone de energía externa.

3.3.17 Lllamarada. Fenómeno que ocurre cuando un incendio tiene lugar en un área confinada tal como el fuselaje sellado de una aeronave y quema sin ser detectado hasta que la mayor parte del oxígeno contenido se consume. El calor continúa produciendo gases inflamables, principalmente en la forma de monóxido de carbono. Estos gases se calientan por encima de su temperatura de ignición y cuando se introduce un suministro de oxígeno, como cuando se abren los puntos normales de entrada, los gases pueden encenderse con fuerza explosiva.

3.3.18 Bogie. Disposición en tándem de las ruedas del tren de aterrizaje del avión. El bogie puede balancearse hacia arriba o hacia abajo de modo que todas las ruedas sigan al suelo a medida que cambia la actitud de la aeronave o cambia la superficie del suelo.

3.3.19 Grabador de Voces de la Cabina de Mando (CVR). Dispositivo que monitorea las comunicaciones de la tripulación de la cabina de mando a través de un receptor ubicado en la cabina de mando conectado a un grabador que generalmente está montado en el área de la cola de la aeronave y que está diseñado para resistir ciertas fuerzas de impacto y un cierto grado de incendio.

3.3.20. COMBI. Aeronave diseñada para transportar tanto pasajeros como cargas en el mismo nivel dentro del fuselaje.

3.3.21 Puesto de Comando (CP). La ubicación en la escena de una emergencia donde se ubica el comandante de incidente y donde se centralizan el comando, la coordinación, el control y las comunicaciones.

3.3.22 Materiales Compuestos. Materiales livianos que tienen una gran resistencia estructural. Están hechos con fibras finas embebidas en materiales de carbono/epoxi. Las fibras son generalmente de boro, fibra de vidrio, aramida o carbono en forma de grafito. Los materiales compuestos no presentan problemas inusuales en la lucha contra incendios, pero los productos de su combustión deberían ser considerados un riesgo respiratorio para los bomberos.

3.3.23 Mercancías Peligrosas. Este término es sinónimo de los términos materiales peligrosos y articula: restringidos. El término se utiliza internacionalmente en la industria del transporte e incluye los explosivos y cualquier otro artículo definido como líquido combustible, material corrosivo, sustancias infecciosas, gases inflamables comprimidos, materiales oxidantes, artículos venenosos, materiales radiactivos, y otros artículos restrictivos.

3.3.24 Cañón de Cubierta (Equipo de Diluvio). Ver Torreta.

3.3.25 Partida. Una aeronave despegando desde un aeropuerto.

3.3.26 Polvo Químico Seco. Polvo compuesto de partículas muy pequeñas, usualmente de base de bicarbonato de sodio, bicarbonato de potasio o fosfato de amonio adicionado con material particulado suplementado mediante un tratamiento especial para brindar resistencia al empaque, resistencia a la absorción de humedad (caqueo) y capacidades de flujo adecuadas. (17:3.3)

3.3.27 Polvo Seco. Materiales sólidos en forma de polvo o granulada diseñado para extinguir fuegos Clase D de metales combustibles mediante las acciones de formación de una corteza, asfixia o transferencia de calor. (10:3.3)

3.3.28 Empenaje. El conjunto de la cola de un avión, que incluye los estabilizadores horizontales y verticales.

3.3.29 Evacuado. Ocupante de una aeronave que ha salido de la misma luego de un accidente/incidente.

3.3.30 Exposición. Toda persona o propiedad que podría estar en peligro por un fuego, humo, gases o derrame.

3.3.31 Agente Extintor.

3.3.31.1 Agente Extintor Complementario. Se refiere a un agente extintor que tiene la compatibilidad para desempeñar las funciones de supresión de incendios como apoyo de un agente extintor primario, y donde La extinción podría no alcanzarse utilizando solamente el agente primario.

3.3.31.2 Agente Extintor Primario. Agentes que tienen La capacidad de suprimir y evitar la reigñición de incendios en combustibles de hidrocarburos Líquidos.

3.3.32 Compatibilidad del Agente Extintor. Relacionado con el requisito de que la composición química de cada agente es tal que no afectará de modo adverso el desempeño de los otros agentes que pudieran ser utilizados sobre un fuego común.

3.3.33 Extracción. Remoción de víctimas atrapadas de un vehículo o maquinaria (1670:1.3)

3.3.34 Administración Federal de Aviación (FAA). Agencia del gobierno federal de los Estados Unidos a cargo de la responsabilidad primaria de regular las actividades de aviación.

3.3.35 Clasificación de Incendios.

3.3.35.1 Clase A, Combustibles comunes.

3.3.35.2 Clase B, Líquidos inflamables.

3.3.35.3 Clase C, Componentes cargados eléctricamente.

3.3.35.4 Clase D, Metales combustibles.

3.3.36. Pared Cortafuego. Mamparo diseñado para detener la propagación de un incendio en un fuselaje o cubierta de motor.

3.3.37 Retroceso de Llama. Tendencia a la reigñición de los fuegos de líquidos inflamables, a partir de cualquier fuente de ignición, una vez que el fuego ha sido extinguido.

3.3.38. Combustión Súbita Generalizada. Fase de transición en el desarrollo de un fuego contenido en las que las superficies expuestas a la radiación térmica alcanzan la temperatura de ignición más o menos simultáneamente y el fuego se propaga rápidamente a través de todo el espacio. (921:3.3)

3.3.39. Asistentes de Vuelo. Aquellos miembros de la tripulación de la cabina de mando cuyas responsabilidades incluyen el manejo de las actividades dentro de la cabina de pasajeros.

3.3.40 Registrador de Datos de Vuelo (FDR). Instrumento que monitorea las características de desempeño de una aeronave en vuelo. Generalmente está montado en el área de la cola de la aeronave y está diseñado para resistir ciertas fuerzas de impacto y un cierto grado de incendio. Su propósito es de brindar a los investigadores datos sobre el desempeño de los vuelos que podrían ser relevantes en la determinación de las causas de un accidente/incidente.

3.3.41 Tripulación de Cabina de Mando. Aquellos miembros de la tripulación cuya responsabilidad incluye la gestión del control de vuelo y de los movimientos en tierra de la aeronave.

3.3.42 Tripulación Técnica de Vuelo (FTC). Incluye a los pilotos, los ingenieros de vuelo y los asistentes de vuelo que tripulan una aeronave en movimiento.

3.3.43 Espuma.

3.3.43.1 Concentrado de Espuma Formadora de Película Acuosa (AFFF). Solución acuosa concentrada de uno o más surfactantes de hidrocarburos y/o fluorados que forma una espuma capaz de producir una película acuosa supresora de vapor sobre la superficie de los hidrocarburos combustibles. La espuma producida a partir de concentrados AFFF es compatible con los polvos químicos secos y, por lo tanto, es apta para utilizarse en combinación con dicho agente. 1403:1.5)

3.3.43.2 Concentrado de Espuma Fluoroproteínica Formadora de Película (FFFP). Concentrado que utiliza surfactantes fluorados para producir una película acuosa fruida para suprimir los vapores de los hidrocarburos combustibles. Este tipo de espuma también utiliza una base proteica más aditivos estabilizadores e inhibidores que la protegen del congelamiento, la corrosión, y la descomposición bacteriana, y que también resiste la recolección del combustible.

3.3.43.3 Espuma Fluoroproteínica, Concentrado de espuma con base proteínica a la cual se agregaron surfactantes fluoroquímicos. Esto tiene el efecto de proporcionar a la espuma un grado medible de compatibilidad con los agentes extintores químicos secos y un incremento en la tolerancia a la contaminación de combustible.

3.3.43.4 Espuma Proteínica. Concentrado de espuma con base proteínica que está estabilizada con sales metálicas para crear un manto de espuma resistente al fuego. (403:1.5)

3.3.44 Tasa de Aplicación de Espuma. La cantidad de solución de espuma en litros o galones por minuto, expresada con relación a una unidad de área, generalmente metros cuadrados o pies cuadrados.

3.3.45 Manto de Espuma. Cubierta de espuma sobre la superficie de líquidos inflamables para provocar la extinción y evitar la ignición.

3.3.46 Resistencia de la Espuma a la Reignición. La capacidad de un manto de espuma para retener humedad aireada y resistir la destrucción por el calor y la llama.

3.3.47 Tiempo de Drenaje de la Espuma. El tiempo de drenaje de la espuma "comúnmente el 25 por ciento del tiempo de drenaje (o ¼ del tiempo de drenaje)" es el tiempo que se requiere para que el 25 por ciento de la solución original de espuma (concentrado de espuma más agua) drene fuera de la espuma.

3.3.48 Entrada Forzada. La acción de ingresar al interior de una aeronave u otra estructura cuando los puntos de entrada normales no son accesibles.

3.3.49 Visor infrarrojo Delantero (FIJE.). Sistema de imágenes térmicas (cámara) diseñado para detectar energía térmica, que puede montarse sobre un vehículo.

3.3.50 Puerta/Cerca Franqueable. Puertas o secciones de cercas diseñadas para abrirse, separarse o colapsar al ser golpeadas con el paragolpes de un vehículo ARFF que responde a una emergencia.

3.3.51 Servicio de Combustible, La carga y descarga de los tanques de combustible de una aeronave, sin incluir las operaciones de transferencia de combustible de la aeronave, ni el diseño de los sistemas de combustible de la aeronave durante las operaciones de mantenimiento o fabricación de la misma.

3.3.52 Fuselaje. El cuerpo principal de una aeronave.

3.3.53 Tren de Aterrizaje.

3.3.53.1 Tren de Aterrizaje Principal, Se refiere a las dos o más estructuras de tren de aterrizaje de mayor tamaño en una aeronave, en oposición a los conjuntos de tren de aterrizaje de las alas, nariz o cola.

3.3.53.2 Tren de Aterrizaje de de Nariz. Las partes mecánicas del sistema de tren de aterrizaje montado bajo la nariz de una aeronave. Puede estar diseñado ya sea como componente estacionario o como uno que se retrae hacia el fuselaje.

3.3.54 Mapa Cuadrulado. Vista en planta de un área, superpuesto con un sistema de cuadrículas (con números y letras) para blindar una referencia fija para cualquier punto en el área. (424:3.1)

3.3.55 Agente Halogenado. Agente extintor gaseoso licuado, que extingue el fuego al interrumpir químicamente la reacción de combustión entre el combustible y el oxígeno. Los agentes halogenados no dejan residuos.

3.3.56 Halón 1211. Agente halogenado cuyo nombre químico es bromoclorodifluorometano, CBrClF₂, que es un agente multipropósito clasificado como Clase ABC, efectivo contra fuegos de líquidos inflamables. (408:1.3)

3.3.57 Halón 1301. Agente halogenado cuyo nombre químico es bromotrifluorometano, CBrF₃, que es un agente reconocido que tiene capacidad Clase ABC, en sistemas de inundación total. (408:1.3)

3.3.58 Materiales Peligrosos. Sustancia (sólida, líquida, o gas) capaz de crear daños a las personas, a la propiedad y al medio ambiente. (473:3.1) (Ver Anexo G.)

3.3.59 Frenos Calientes. Condición en la cual los frenos y los componentes de las ruedas de la aeronave se sobrecalentaron, generalmente debido a un frenado excesivo durante el aterrizaje.

3.3.60* Temperatura de Ignición. La temperatura mínima que una sustancia debe alcanzar para encenderse bajo condiciones específicas de ensayo. (921:1.3)

3.3.61 Comandante de Incidente (IC). La persona a cargo del comando general en una emergencia.

3.3.62 Asociación Internacional del Transporte Aéreo (IATA). Grupo internacional compuesto por las aerolíneas más importantes del mundo, que revisa las políticas de aviación que incluye los ítems de seguridad.

3.3.63 Organización Internacional de la Aviación Civil (ICAO). Organismo internacional de aviación que funciona bajo el auspicio de las Naciones Unidas, que emite documentos técnicos de seguridad para el transporte aéreo civil.

3.3.64 Chorro de Reactor, El escape de un motor a reacción que produce el empuje.

3.3.65 Autoridad de Aviación Conjunta (JAA). Agencia de Europa encargada de la responsabilidad de regular la seguridad en la aviación civil.

3.3.66 Dominar. Término de lucha contra incendios que define la reducción de la llama y del calor hasta un punto en el cual se eliminó una posible extensión del incendio y se puede comenzar la etapa de revisión.

3.3.67 Magnesio. Se refiere tanto al metal puro como a las aleaciones, que generalmente tiene las propiedades reconocidas del magnesio, comercializado bajo diversas marcas y designaciones.

3.3.68 Chorro Maestro. Artefacto de lucha contra incendios portátil o fijo, alimentado tanto desde líneas de mangueras como de tubería fijas, y que tiene la capacidad de caudal mayor que 300 gpm (1140 L/min de agua o agente extintor de base acuosa. (600:1.5)

3.3.69 Ayuda Mutua. La asistencia recíproca entre servicios de emergencia a través de un plan preestablecido.

3.3.70 National Transportation and Safety Board (NTSB). Agencia federal responsable de la investigación y determinación de la causa probable de los accidentes de aeronaves.

3.3.71 Revisión. Término de Lucha contra incendios que involucra el proceso de extinción final fuego de que el cuerpo principal de un incendio ha sido denominado. Todas las trazas de fuego deben ser extinguidas en este momento.

3.3.72 Boquilla de Penetración, Dispositivo diseñado para penetrar el recubrimiento externo de una aeronave e inyectar agente extintor.

3.3.73 Post Accidente de Aeronave, El tiempo específico cuando se han extinguido todos los fuegos, se ha localizado a las personas, se evacuó a los sobrevivientes, y se identificaron los riesgos.

3.3.74 Preservación de la Evidencia. Luego de un accidente/incidente de una aeronave, es imperativo preservar la evidencia para investigar después que hayan concluido las operaciones de seguridad humana y rescate.

3.3.75* Ropa de Protección, Equipo diseñado para proteger a quien los utiliza del calor y/o contra el contacto de materiales peligrosos con la piel y los ojos. (472:3.1)

3.3.76 Rescate. Aquellas actividades destinadas a localizar a las personas en peligro en un incidente de emergencia, retirar dichas personas del peligro, tratar a los heridos, y brindar transporte a un centro de salud apropiado.

3.3.77 Vía de Rescate. Camino libre de fuego, desde el sitio de un accidente de aeronave hasta un área segura. Este camino, generalmente elegido por los evacuados, debe ser mantenido por los bomberos durante el proceso de evacuación.

3.3.78 Recursos. Todo el personal y las piezas mayores de equipo que están disponibles o potencialmente disponibles, para su asignación a incidentes. (1051:3.1)

3.3.79 Tiempo de Respuesta. Ver Tiempo.

3.3.80 Artículos Restringidos. Ver Mercancías Peligrosas.

3.3.81 Derrame. Los líquidos que fluyen por gravedad desde un accidente de aeronave, y que podrían incluir combustible de aviación (encendido o no), agua de los chorros utilizados en la lucha contra incendios, cargas líquidas, o una combinación de estos líquidos.

3.3.82 Pista. Área rectangular definida en un aeropuerto en tierra, preparada para el aterrizaje y despegue de una aeronave a lo largo de su longitud. Las pistas habitualmente se numeran en relación con su dirección magnética.

3.3.83 Salvataje. Procedimiento de combate de incendios para proteger la propiedad de pérdidas adicionales luego de un accidente o incendio de una aeronave.

3.3.84 Equipo de Respiración Autónomo (SCBA). Respirador llevado por el usuario que provee una atmósfera respirable que es transportada o generada en el aparato, y es independiente del ambiente circundante.

3.3.85 Estimación (Evaluación de Riesgo). Proceso mental de evaluación de los factores de influencia en un incidente, antes de asignar recursos a un curso de acción. (1670:1.3)

3.3.86 Recubrimiento Externo. La cubierta externa del fuselaje, alas y empenaje de una aeronave.

3,3.87 Eyector de Humo. Dispositivo mecánico, similar a un gran ventilador, que puede utilizarse para forzar el calor, humo y gases fuera de un ambiente post incendio e ingresar aire fresco.

3.3.88 Estabilizador.

3.3.88.1 Estabilizador Horizontal. Aquella parte de la estructura de la aeronave que contiene a los elevadores.

3.3.88.2 Estabilizador Vertical. Aquella parte del empenaje de la aeronave que contiene el timón.

3.3.89 Sistema de Control y Guía para el Movimiento en Superficie (SMGCS). Proceso o plan utilizado por los aeropuertos que efectúan operaciones en condiciones de visibilidad menores que 366m (1200 pies) del rango visual de la pista (RVR).

3.3.90 Entrenamiento Sobre la Mesa. Entrenamiento del estilo de taller, que involucra un escenario de emergencia realista y que requiere la resolución de un problema, con la participación del personal responsable de la gestión y apoyo en emergencias.

3.3.91 Umbral. El comienzo de aquella porción de la pista utilizable para el aterrizaje.

3.3.92 Tiempo.

3.3.92.1 Tiempo de Evacuación. Tiempo transcurrido entre un accidente/incidente de una aeronave y la remoción de todos los ocupantes sobrevivientes.

3.3.92.2 Tiempo de Respuesta. El periodo de tiempo total medido desde el momento de una alarma hasta que el primer vehículo ARFF arriba a la escena de un accidente de aeronave y está en posición de aplicar un agente a cualquier incendio.

3.3.93 Titanio, Se refiere tanto al metal puro como a las aleaciones, que generalmente tiene las propiedades reconocidas del titanio metálico, incluyendo las características de incendio y explosión del titanio en sus varias formas.

3.3.94 Selección. La clasificación de los heridos en una emergencia de acuerdo con la naturaleza y severidad de sus heridas.

3.3.95 Etiqueta de Selección. Etiqueta utilizada en la clasificación de los heridos de acuerdo con la naturaleza y severidad de sus heridas.

3.3.96 Tórrreta. Aparato que genera chorros maestros, montado sobre un vehículo.

3.3.97 Tren de Aterrizaje. Todos los componentes del conjunto de los trenes de aterrizaje de una aeronave.

3.3.98 United Kingdom Civil Aviation Authority (CAA). Agencia responsable de la regulación de la seguridad en la aviación civil.

3.3.99 Ventilación. La renovación sistemática del aire dentro de mi compartimiento por medios naturales o mecánicos. La ventilación puede lograrse mediante la introducción de aire fresco para diluir el aire contaminado o mediante la extracción local de aire contaminado. (302:1.5)

3.3.99.1 Ventilación Mecánica. Proceso de remoción del calor, el humo y los gases, de un área de incendio mediante el uso de ventiladores extractores, sopladores, sistemas de aire acondicionado o eyectores de humo.

Capítulo 4 Planeamiento Pre Incidente para Emergencias en Aeronaves

4.1. Generalidades.

4.1.1 Numerosos accidentes dentro del área crítica de acceso para el rescate y el combate de incendios en aeronaves pueden involucrar aterrizar antes de llegar a la pista, o pasarse de la pista, y los despegues abortados y generalmente son sobrevivibles. Los accidentes ocurridos fuera del área crítica de acceso para el rescate y combate de incendios podrían involucrar impactos contra terrenos adversos que resulten en la ruptura de la estructura de la aeronave. La respuesta rápida a estas áreas es crucial para el propósito de salvar vidas.

4.1.2 Además de los programas de entrenamiento de rutina, alienta a los servicios ARFF de los aeropuertos y todos los Departamentos de Bomberos estructurales y servicios de emergencia comunitarios con jurisdicciones adyacentes a un aeropuerto o a sus rutas de tráfico aéreo a programar y participar con frecuencia en sesiones de entrenamiento multidepartamentales que se basen en el material de esta guía.

El objetivo de estas sesiones debería ser enfocarse en el logro de la máxima unidad, compatibilidad y efectividad en las emergencias de aeronaves, ocurran éstas dentro o fuera del aeropuerto. (Ver la Sección 4.5).

4.1.3 Todo el personal ARFF debería participar a lo largo del año en ejercicios que involucren accidentes aéreos simulados. También es esencial un entrenamiento frecuente en los niveles de comando para aquellas personas a quienes se asigna los roles de mayor importancia en el plan de emergencia aeropuerto/comunidad.

El entrenamiento de comando puede presentarse en la forma de talleres o ejercicios sobre la mesa diseñados para desarrollar técnicas efectivas de gestión de emergencias. La NFPA 424: Guía para Planificación de Emergencias en Aeropuerto y Comunidad, se proporciona para la realización de los ejercicios de planes de emergencia.

4.1.4 La autoridad de comando en el sitio de todo accidente debería determinarse de acuerdo con las responsabilidades jurisdiccionales de las agencias involucradas y con la designación establecida en el acuerdo de ayuda mutua aeropuerto/comunidad.

4.2 Pre Planeamiento de la Respuesta a Emergencias.

4.2.1 Todos los vehículos ARFF en uso en el aeropuerto deberían ser capaces de cumplir con los requisitos de la NFPA 414: Vehículos ARFF, al recibirse del fabricante, y deberían ser mantenidos de modo de asegurar tales niveles de desempeño. Debería impartirse un entrenamiento especial que incremente las habilidades de los conductores de los vehículos, ya que su desempeño es crítico para la utilización exitosa del vehículo, particularmente bajo condiciones desfavorables. Los conductores ARFF deberían realmente conducir por todas las calles de servicio y estar familiarizados con todas las puertas.

4.2.2* Los operadores asignados a cada vehículo ARFF deberían realizar marchas de prueba a todas las áreas del aeropuerto en todas las condiciones meteorológicas en las que tienen lugar las operaciones de vuelo. Se debería poner particular énfasis en la habilidad para responder al área crítica de acceso para rescate y combate de incendios, ya que es donde ocurren la mayoría de los accidentes. Estas marchas demostrarán la capacidad operativa de cada vehículo y el tiempo requerido para llegar a cada sitio. Como muchos accidentes ocurren en las áreas de prolongación de las pistas, es importante suministrar rutas apropiadas para su uso por parte de los vehículos para permitirles acceder a estas áreas. Los puentes que pasen sobre badenes, arroyos, zanjas, los guardaganados y otros accesorios a nivel del suelo deberían ser capaces de soportar al menos el 120 por ciento del peso del vehículo de emergencia más pesado.

4.2.3 Cuando trabajos de construcción de cualquier tipo pudieran afectar la capacidad de respuesta o el desempeño operacional del servicio ARFF, debería efectuarse una notificación previa al trabajo de modo que puedan hacerse enmiendas a los procedimientos operacionales para superar o minimizar sus efectos. Esto es particularmente importante cuando algún trabajo sobre las líneas de abastecimiento de agua del aeropuerto pudiera anular uno o más hidrantes de incendios.

4.2.4 Para proporcionar un acceso multivehicular al sitio del accidente, las rutas de servicio deberían construirse de modo que un vehículo no pueda bloquear el ingreso o el egreso de otros vehículos de emergencia. Esto puede lograrse suministrando rutas de ancho suficiente o áreas de sobrepaso o giro apropiadas. También debería ubicarse estratégicamente y mantenerse un acceso para las calles de servicio cerca de los extremos de las pistas, o pistas de carreteo que permitan a las tripulaciones ARFF acceso en todos los climas.

Cuando haya puertas cerradas con candados, todas las puertas de aeropuerto deberían ser capaces de abrirse utilizando la misma llave. Cuando sean de control remoto, la operación debería proveerse desde cada vehículo ARFF.

4.2.5 Las puertas o secciones de cercas franqueables deberían ubicarse en lugares estratégicos para permitir el rápido acceso de los vehículos ARFF a las áreas fuera de los límites del aeropuerto. En cada vehículo de emergencia autorizado, el personal de seguridad del aeropuerto y el personal del servicio de emergencias designado deberían llevar consigo las llaves de las cerraduras de las puertas.

4.2.6 Deberían suministrarse mapas cuadrículados para cada aeropuerto y sus alrededores. Estos deberían estar atravesados por una cuadrícula con letras y números (*ver la Figura 4.2.6*) para permitir una rápida identificación de cualquier área de respuesta. El área cubierta por el mapa cuadrículado debería abarcar una distancia de 8 km (5 millas) medida desde el centro del aeropuerto. Esto puede variar dependiendo del tipo de terreno o de la ubicación del aeropuerto respecto a otras instalaciones de emergencia.

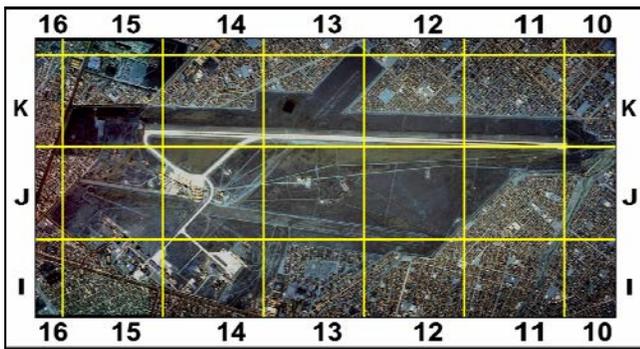


Figura 4.2.6: Mapa Cuadrículado Típico de Aeropuerto.

La nomenclatura del mapa debería ser compatible con la utilizada por las autoridades de seguridad pública fuera del aeropuerto. Podrían requerirse dos o más mapas cuando el área sea mayor de un radio de 8 km (5 millas). Un mapa debería señalar las instalaciones médicas, helipuertos, y otras características relacionadas con el plan de emergencia aeropuerto/comunidad. Cuando se utilice más de un mapa cuadrículado, las identificaciones de la grilla deberían diferir en color y escala para ayudar a su identificación. Deberían incluirse las características locales sobresalientes, rutas de acceso, áreas de reunión, y la orientación topográfica, para facilitar la localización del accidente y los sitios de atención médica.

Deberían exhibirse copias de los mapas cuadrículados en el Control de Tráfico Aéreo, la oficina de operaciones del aeropuerto, cada departamento de bomberos del aeropuerto y la comunidad, todos los servicios de ayuda mutua y ser llevados sobre todos los vehículos de emergencia que correspondan.

4.2.7 Se deberían proveer sistemas de respaldo en los cuarteles de bomberos del aeropuerto para permitir la operación rápida de las puertas de salida de los vehículos, para la recepción y transmisión eficientes de las comunicaciones vitales y para la provisión de iluminación de emergencia.

4.2.8 Debería proporcionarse un sistema de comunicaciones entre el aeropuerto y los servicios de emergencias comunitarios o regionales. La confiabilidad de los sistemas debería comprobarse diariamente.

4.2.9 Todos los servicios de emergencia fuera del aeropuerto autorizados a responder a un incidente dentro del aeropuerto deberían planear pre-incidente el acceso a las diversas áreas del aeropuerto, en particular a las áreas de reunión designadas. Además, el personal debería estar entrenado en los procedimientos especiales a seguir dentro del aeropuerto.

4.2.10 Deberían proporcionarse suficientes vehículos y equipos ARFF para cumplir con el nivel de protección requerido para el aeropuerto durante las operaciones de vuelo, como se especifica en la NFPA 403: Norma sobre Servicios ARFF en Aeropuertos. Cuando este nivel de protección se reduzca por cualquier razón (por ej.: respuesta fuera del aeropuerto, avería mecánica, falta de personal calificado, etc.), todas las aeronaves que ingresen o partan deberían ser notificadas del cambio en la capacidad de ARFF.

4.2.11 Es importante que el planeamiento pre incidente incluya la respuesta de autobombas adicionales, camiones con escaleras, vehículos con plataformas elevadas, equipos de iluminación portátil, equipos de elevación e izaje, provisiones médicas, y cualquier otro equipo o vehículo especializado disponible cuya necesidad se prevea.

Es extremadamente importante que el plan pre incidente también asegure la inmediata disponibilidad de los vehículos y equipos especializados, conductores y operadores calificados, y especialmente la disponibilidad de la autoridad de aprobación a toda hora.

4.3 Conocimientos Básicos de los Bomberos de Aeropuertos.

4.3.1 Para asegurar que los bomberos de aeropuertos tengan un grado de habilidad adecuado, debería proporcionarse un entrenamiento básico de acuerdo con la NFPA 1003: Norma sobre Calificación Profesional del Bombero de Aeropuerto.

4.3.2 Para mantener la competencia de los bomberos debería proporcionarse un entrenamiento completo y continuo, de acuerdo con la NFPA 405: Prácticas Recomendadas para mantener la eficiencia del Personal ARFF. Para mayor información sobre los temas de entrenamiento, ver las referencias listadas en el Capítulo 2 y el Anexo H.

4.3.3 La complejidad de las aeronaves modernas y la variedad de tipos que hay en servicio hace difícil capacitar al personal ARFF en todas las características de diseño importantes para cada modelo. Sin embargo, deberían estar tan familiarizados como sea posible con cada tipo de aeronave que habitualmente utiliza el aeropuerto.

Debería darse particular énfasis en todo lo siguiente (ver también el Manual NFPA sobre familiarización con las Aeronaves).

- (1) Ubicación y funcionamiento de las salidas normales y de emergencia, puertas de carga, equipos, y puertas de acceso a las galerías.
- (2) Configuración de los asientos.
- (3) Tipo de combustible y ubicación de los tanques de combustible.
- (4) Ubicación de los asientos eyectables y armamentos (aeronaves militares).
- (5) Ubicación de los sistemas de baterías, hidráulicos y de oxígeno.
- (6) Posición de los puntos de entrada forzada en la aeronave.
- (7) Ubicación de generadores y turbinas auxiliares de activación rápida.
- (8) Paneles de acceso de incendio.
- (9) Ubicación de los materiales de construcción de la aeronave que puedan liberar sustancias peligrosas tóxicas al arder (por ej., fibras de carbono, etc.)

4.3.4 Los aeropuertos son grandes complejos comerciales que contienen muchos riesgos potenciales para las personas y de incendio.

Estos riesgos varían en relación a la operación de las aeronaves, el momento del día, las condiciones meteorológicas, el tipo de construcción, o a la combinación de estos factores. Es vital por esto, que el personal ARFF esté permanentemente informado acerca del aeropuerto y de cualquier cambio que ocurra que pudiera afectar de modo adverso la respuesta inmediata o el desempeño eficiente de sus responsabilidades de rescate y lucha contra incendios.

Los requisitos mínimos de conocimiento deberían incluir todos los siguientes:

- (1) Ubicación de los suministros de agua (hidrantes).
- (2) Identificación y ubicación de las pistas.
- (3) Identificación y ubicación de las calles de rodaje.
- (4) Sistemas de iluminación del aeropuerto.
- (5) Rutas de respuesta y alternativas más efectivas.
- (6) Áreas de transporte y almacenamiento de combustibles.
- (7) Ubicaciones clave del aeropuerto.
- (8) Rutas de servicio del aeropuerto.
- (9) Puertas y cercas.
- (10) Sistemas de drenaje del aeropuerto.

4.4 Comunicaciones.

4.4.1 Todos los vehículos de emergencia de aeropuertos deberían estar provistos de radios multi canal de dos vías que operen en la frecuencia asignada del aeropuerto para el control en tierra y en otras frecuencias de emergencia del aeropuerto.

4.4.2 Es deseable que los vehículos ARPF del aeropuerto sean capaces de monitorear o estar en comunicación directa por voz con la aeronave durante una situación de emergencia. Este procedimiento es especialmente importante cuando las torres de control del aeropuerto no están operando.

4.4.3 En un sitio del accidente de aeronaves, los megáfonos eléctricos pueden ser herramientas de gran valor para coordinar las actividades de la tripulación de Cabina de Mando/Personal ARFF, la evacuación directa de los ocupantes de la aeronave a ubicaciones seguras. Etc.

4.4.4 Las radios portátiles pueden utilizarse en el sitio del accidente para comunicarse con el Puesto de Comando (PC), con el despachante de emergencia del aeropuerto, la gerencia del aeropuerto, las unidades de apoyo que vayan llegando, etc. Cuando el personal y los vehículos de más de una agencia operen apoyándose mutuamente, deberían disponer de frecuencias de radio en común. Si no, deberían establecerse procedimientos planeados pre incidente de modo de poder intercambiar radios portátiles, el empleo de mensajeros, o de métodos de transmisión de mensajes a través del Puesto de Comando (PC) utilizado. Cuando se intercambien radios portátiles, debería darse consideración a evitar la saturación del canal y para el mantenimiento de una disciplina en las comunicaciones.

4.4.5 La experiencia en accidentes recientes ha mostrado que el uso de sistemas de notificación por voz automatizados facilita enormemente la notificación de la respuesta ante emergencias/ayuda mutua.

4.4.6 El uso de teléfonos celulares en ambulancias, en vehículos de supervisión, y en los vehículos del Puesto de Comando (PC) puede proporcionar beneficios significativos en las funciones de comando y control.

4.5 Consideraciones sobre Ayuda Mutua.

4.5.1 Como se ha indicado previamente, es esencial tener acuerdos de asistencia mutua en lucha contra incendios con los Departamentos de Bomberos comunitarios y regionales fuera del aeropuerto.

El éxito de las operaciones de rescate y el manejo de los incendios en los accidentes de aeronaves, tanto dentro como fuera del aeropuerto, depende del planeamiento pre incidente del uso efectivo de la ayuda mutua (ver también el Anexo F). Las siguientes consideraciones son significativas:

- (1)** Debería prestarse especial atención en asegurar la compatibilidad de los diseños de los equipos [por ej.: roscas de las mangueras de incendio, equipos de comunicaciones, etc.) y a las técnicas operativas de control de incendios.
- (2)** Es importante familiarizar al personal de los Departamentos de Bomberos estructurales con los problemas especiales relacionados con el rescate y combate de incendios de aeronaves, incluyendo los métodos de acceso a las áreas de operación de las aeronaves y cómo operar los vehículos mientras están en el aeropuerto.

4.5.2 Los Departamentos de Bomberos que rodean los aeropuertos deberían organizar visitas de orientación al aeropuerto para realizar consultas a los Departamentos de Bomberos del aeropuerto, las aerolíneas, los servicios militares, y otros según corresponda.

Su entrenamiento en la familiarización con el aeropuerto/aeronaves debería incluir aquellos ítems listados en 4.3.3 y 4.3.4, los diagramas del Manual NFPA sobre Familiarización con las Aeronaves y los mapas cuadriculados del aeropuerto y el área circundante.

4.5.3 Los vehículos de combate de incendios estructurales habitualmente llevan pequeñas cantidades de agua en comparación con los vehículos ARFF mayores de los aeropuertos. Sin embargo, pueden ser útiles, enviando agua desde hidrantes, reservorios, u otras fuentes de abastecimiento, para mantener las provisiones de los vehículos ARFF.

4.5.4 Los bomberos estructurales pueden utilizarse para proporcionar ayuda al personal ARFF del aeropuerto, manejando las líneas de manguera, utilizando herramientas y equipos, ayudando en las operaciones de rescate, y protegiendo a las exposiciones.

Capítulo 5 Responsabilidades de la Tripulación de la Cabina de Mando y del Personal ARFF

5.1. Áreas de Responsabilidad.

5.1.1 La tripulación de la Cabina de Mando, los asistentes de vuelo y el personal ARFF deberían tener las habilidades para desempeñarse en emergencias de aeronaves y deberían estar familiarizados con las responsabilidades de cada uno para asegurar que todos sus esfuerzos estén claramente encaminados hacia las metas comunes de seguridad humana y contra incendio.

5.1.2 La misión primordial de todos los involucrados es la seguridad de todas las personas a bordo de la aeronave y de todas las demás personas involucradas en la emergencia. Los deberes y responsabilidades pueden definirse generalmente como sigue:

- (1) Las tripulaciones de las cabinas de vuelo poseen la responsabilidad primaria sobre la aeronave y por la seguridad de sus ocupantes. La tripulación de la cabina de mando toma la decisión final de evacuar una aeronave y la manera en que la evacuación se lleva a cabo, siempre que sea capaz de desempeñarse de un modo normal en ese momento.
- (2) El personal de cabina de mando y los asistentes de vuelo comparten la responsabilidad sobre la aeronave y la seguridad de sus ocupantes. La decisión final de evacuar una aeronave y la manera en la que la evacuación se lleva a cabo es tomada por el personal de la cabina de mando y los asistentes de vuelo, siempre que sean capaces de desempeñarse de un modo normal en ese momento.
- (3) Es deber del personal de respuesta ARFF el crear condiciones en las que sea posible la supervivencia y puedan conducirse las operaciones de evacuación o rescate. Como la visibilidad desde el interior de una aeronave es limitada, todas las características o situaciones externas que pudieran ser relevantes en el proceso de evacuación deberían ser comunicadas a la tripulación de la aeronave. Si resulta evidente que la incapacidad de la tripulación impide el inicio de la evacuación, el comandante del incidente del personal ARFF debería tomar la iniciativa.

5.1.3 Para evitar lesiones cuando tiene lugar una evacuación de emergencia en una aeronave, se debería tener en cuenta la asistencia a los ocupantes en la utilización de los toboganes de la aeronave.

5.2 Comunicaciones.

5.2.1 Las comunicaciones efectivas entre la tripulación de cabina de mando y el personal ARFF son muy importantes durante las emergencias. Se debería establecer el contacto entre las personas a cargo de cada grupo en el lapso más breve posible. El intercambio de información pertinente puede ayudar en la toma de las decisiones y los planes de acción más convenientes. Generalmente, se dispone de varios métodos de comunicación directa, tales como la comunicación interfónica de la aeronave, la transmisión desde la torre, la comunicación de radio directa a través de una frecuencia aprobada, o señales visuales.

5.2.2 Mientras los motores de la aeronave estén funcionando, las comunicaciones cerca de la aeronave pueden ser muy dificultosas. La mayoría de las aeronaves están equipadas con sistemas de intercomunicación y están provistas con fichas para conexión que habitualmente se encuentran debajo de la porción delantera de la aeronave, cerca del tren de aterrizaje de nariz. El personal ARFF debería conocer este medio de comunicación y llevar consigo los auriculares y el micrófono necesarios para conectar a estas instalaciones. Aún con los motores funcionando, puede establecerse una comunicación directa con la tripulación de la cabina de mando mediante el uso de este sistema, siempre que esté encendido.

5.2.3 Cuando no pueda establecerse un modo más directo de comunicación, el comandante de incidente del personal de respuesta ARFF debería dirigirse al lado izquierdo de la nariz de la aeronave y establecer contacto visual directo y comunicación por voz con el capitán de la tripulación de la cabina de mando. Si el ruido de los motores es un problema, y no estuviera disponible un megáfono, podría ser necesario recurrir a señales manuales para comunicarse.

La **Figura 5.2.3** representa las señales internacionales normalizadas de tierra a aeronave que deberían ser utilizadas por el personal ARFF para comunicarse con el capitán durante una emergencia. Estas señales manuales se establecen para la comunicación de emergencia entre el Comandante de Incidente ARFF/Bomberos ARFF y las tripulaciones de Puente/Cabina de la Aeronave del Incidente.

Las Señales Manuales de Emergencia ARFF deberían hacerse desde el lado delantero izquierdo de la aeronave para la tripulación de la cabina. (Nota: para comunicarse de manera más efectiva con la tripulación de la cabina, los Bomberos ARFF pueden hacer las Señales Manuales de Emergencia ARFF desde otras posiciones).

SEÑALES DE EMERGENCIA ARFF

Se Recomienda la Evacuación:



Se recomienda la evacuación en base a la evaluación de la situación externa del Comandante ARFF del incidente. Se extiende el brazo del cuerpo y se mantiene horizontal con la mano levantada al nivel de los ojos. Se ejecuta la llamada con un movimiento angular del brazo hacia atrás. El brazo que no llama se mantiene contra el cuerpo. De noche – Igual con linternas.

Se Recomienda la Detención:



Se recomienda detener el progreso de la evacuación.
Detener el movimiento de la aeronave u otra actividad en progreso.
Brazos frente a la cabeza cruzados en las muñecas.
De noche – Igual con linternas.

La Emergencia está Contenida:



Sin evidencias externas de una condición peligrosa o “todo despejado”.
Los brazos se extienden hacia fuera y abajo en un ángulo de 45 grados. Se mueven los brazos simultáneamente hacia dentro por debajo de la cintura hasta que se crucen las muñecas, luego se extienden hacia fuera de la posición inicial (señal de “seguro”).

De noche – Igual con linternas.

Figura 5.2.3: Señales Internacionales Normalizadas de Tierra a la Aeronave. (Fotos cortesía de la Asociación de Pilotos de Líneas Aéreas).

5.2.4 Si los motores de la aeronave están funcionando, el personal ARFF debería, proceder con extremo cuidado al acercarse a una aeronave con el objeto de comunicarse como se describe en 5.2.2 y 5.2.3. Sólo se debería aproximar a la aeronave desde el frente y bien adelante de la nariz y, de ser posible, a plena vista del capitán. En períodos de oscuridad o de escasa visibilidad deberían utilizarse las luces del vehículo y luces manuales. Ver la **Tabla 5.2.4** para las señales de bengalas.

Color y Tipo señal	Significado		
	Movimiento de Vehículos, Equipos y Personal	Aeronave en Tierra	Aeronave en el Aire
Verde estable	Despejado para Cruzar, proceder o ir.	Despejado para despegar	Despejado para aterrizar
Verde destellante	No aplicable	Despejado para rodar	Regresar para aterrizaje (a ser seguida por el verde estable en el momento oportuno)
Rojo Estable	DETENERSE	DETENERSE	Dar vía a otras aeronaves y continuar circulando
Rojo destellante	Despejar la calle de rodaje y/o pista	Regresar al punto de partida en el aeropuerto	Aeropuerto inseguro, no aterrizar
Blanco Destellante	Regresar al punto de partida en el aeropuerto	Regresar al punto de partida en el aeropuerto	No aplicable
Rojo y verdes alternados	Hacer uso de extremo cuidado	Hacer uso de extremo cuidado	Hacer uso de extremo cuidado

Tabla 5.2.4: Señales Normalizadas de Bengalas de Torre de Control de Transito Aéreo.

Capítulo 6 Respuesta a Emergencias

6.1. Generalidades.

6.1.1 La atmósfera de supervivencia dentro del fuselaje de una aeronave envuelta en un incendio de combustible exterior está limitada a aproximadamente 3 minutos si se mantiene la integridad de la aerestructura durante el impacto. Este tiempo podría reducirse substancialmente si el fuselaje se fractura. Cuando el recubrimiento de aluminio se expone directamente a las llamas, será atravesado por las llamas en **60 segundos o menos**, mientras que las ventanas y el aislamiento pueden resistir a la penetración hasta **3 minutos**. Debido a este serio riesgo para la vida de los ocupantes, es crítico el control rápido del fuego. Por lo tanto, siempre que haya operaciones de vuelo en progreso, los vehículos y el personal ARFF deberían estar ubicados de modo de poder lograr una óptima respuesta y control del incendio dentro de este marco de tiempo.

6.1.2 En muchos aeropuertos algunas partes de las áreas críticas de acceso para rescate y combate de incendios podrían estar fuera de los límites del aeropuerto. También puede haber obstrucciones creadas por las características naturales, autopistas, o zonas con vías de ferrocarril que podrían demorar o impedir el acceso de los vehículos ARFF.

En estos casos debería tenerse en consideración la posibilidad de disponer de vehículos especializados cuando los vehículos convencionales puedan estar restringidos debido a las características inusuales del terreno. Toda demora en el tiempo de respuesta es crítica, y deberían establecerse convenios de ayuda mutua con agencias exteriores al aeropuerto para proporcionar una óptima respuesta en las áreas con problemas. *(Ver la Figura 6.1.2).*

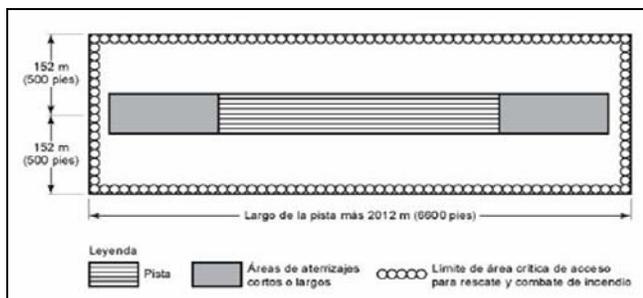


Figura 6.1.2: Área Crítica de Acceso para Rescate y Combate de Incendios en Aeronaves.

6.1.3 Para obtener la respuesta deseada, el planeamiento pre-incidente debería incluir un amplio rango de factores tales como sistemas de alarma, ubicación de las estaciones de bomberos (o ubicación previa de los recursos), entrenamiento de los conductores de los vehículos, familiarización con el aeropuerto, y áreas de agrupamiento para asistencia externa adecuados.

6.1.4 Las estaciones de bomberos deberían estar ubicadas de modo de lograr un rápido acceso directo a la(s) pista(s) en operación utilizando el máximo grado de aceleración y la velocidad máxima de los vehículos para que puedan alcanzar cualquier punto de la(s) pista(s). El camino de acceso a la(s) pista(s) debería ser tan directo como sea posible.

6.1.5 Se debería designar rutas de entrada a las áreas críticas de acceso para rescate y combate de incendios para todas las condiciones meteorológicas, adecuadas para los vehículos ARFF, y deberían mantenerse en condiciones de uso mientras haya operaciones de vuelo en curso.

6.1.6 Para minimizar los tiempos de respuesta, deberían existir procedimientos operacionales a través de los cuales el Control de Tráfico Aéreo (ATC) podría detener o desviar todas las aeronaves y tráfico que no resultara esencial y que pudiera enriar en conflicto con los vehículos que responden a la emergencia.

6.1.7 Los aeropuertos que actualicen su plan maestro para el desarrollo del aeropuerto deberían considerar la ubicación de las obstrucciones en el área crítica de acceso para el rescate y combate de incendios, tales como zanjas, montículos, vegetación o estructuras infranqueables que pudieran causar un daño extenso a una aeronave que se pasa de pista u obstruir el posicionamiento de los vehículos de emergencia.

6.2 Operaciones con Baja Visibilidad.

6.2.1 Las nuevas y mejores técnicas para el aterrizaje y despegue por instrumentos permiten continuar con las operaciones de vuelo bajo condiciones meteorológicas adversas. Los criterios de operación con baja visibilidad varían de un aeropuerto a otro, dependiendo del tipo de sistema para aterrizaje por instrumentos (ILS) disponible, del nivel de obstrucciones naturales y artificiales del terreno circundante, del tipo de iluminación de la pista, y de la capacidad de los sistemas de instrumentos de a bordo de la aeronave que utilicen el aeropuerto. Estos mínimos operacionales pueden variar desde 5 km (3 millas) de visibilidad hasta 100 m (300 pies) para los aterrizajes y con restricciones similares para los despegues.

El personal ARFF debería establecer los niveles de restricción operacional de la agencia de Control de Tránsito Aéreo (ATC) local con el fin de establecer la capacidad de respuesta bajo condiciones de visibilidad mínimas.

6.2.2* Si bien los mínimos meteorológicos de navegación operacionales de La aeronave pudieran no estar vigentes, deberían iniciarse procedimientos de Alerta de Espera Local con la totalidad del personal cuando las operaciones de vuelo están en progreso y la visibilidad y condiciones superficiales son menores que **800 m (1/2 milla)**. Siempre que existan condiciones operativas ambientales que tengan el potencial de impedir una pronta respuesta ARFF, se debería hacer una evaluación en lo que concierne al personal y equipo ARFF o al reposicionamiento de los recursos, o ambos. **(Ver también la Sección 10.2).**

6.2.3 Las guardias durante las operaciones con baja visibilidad y condiciones meteorológicas adversas deberían tener al menos un vehículo ARFF mayor, ubicado a una distancia no menor que la línea de espera de la pista de rodaje adyacente al punto medio de la pista de aterrizaje activa, salvo que la(s) ubicación(es) de la(s) estación(es) de bomberos permita tiempos de respuesta efectivos. **(Ver Figura 6.2.3)** Mientras se encuentren en espera, los conductores de los vehículos deberían mantener los motores en funcionamiento y las luces encendidas, de modo de marcar de manera efectiva la posición del vehículo. Si el vehículo estuviera equipado con un sistema de visión infrarrojo (FLIR), debería estar completamente operacional con una pantalla de cabina.

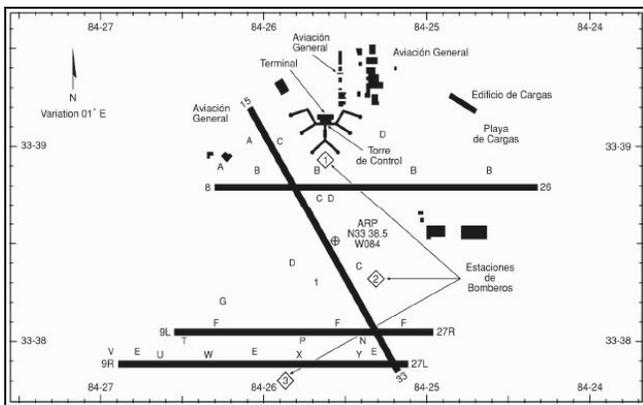


Figura 6.2.3: Ejemplo de la Ubicación de las Estaciones de Bomberos del Aeropuerto.

6.2.4 El personal ARFF asignado a una guardia (Vigía) debería monitorear todas las frecuencias de radio aplicables.

6.2.5 El Control de Tránsito Aéreo (ATC) debería ser alertado de la ubicación exacta de los vehículos ARFF asignados al servicio de guardia. Cuando estén disponibles, deberían utilizarse totalmente las ayudas para navegación superficial, tales como el radar de tierra (ASDE), a través de la coordinación entre el personal ARFF y la torre de control.

6.2.6 Los vehículos ARFF pueden estar equipados con un sistema de visión infrarrojo para ayudar a la tripulación de los vehículos a localizar y responder a las emergencias en condiciones de baja visibilidad.

6.2.7 Pueden instalarse equipos de posicionamiento en los vehículos ARFF para permitir que los conductores conozcan su posición en el aeropuerto en todo momento.

6.3 Consideraciones para Aeropuertos Adyacentes al Agua.

6.3.1 Cuando los aeropuertos están situados adyacentes a grandes extensiones de agua tales como ríos o Lagos, o cuando están situados sobre costas, se deberían tomar medidas para que haya disponibles embarcaciones de rescate o helicópteros especializados para agua, o ambos, y el equipo debería estar en el lugar.

6.3.2 Los aeropuertos adyacentes a grandes extensiones de agua deberían tener en cuenta rampas inclinadas o instalaciones para atracar, para permitir la rápida respuesta a los accidentes de aeronaves. Se deberían ubicar rampas de lanzamiento adyacentes a las áreas de aterrizajes largos de las áreas críticas para rescate y combate de incendio. Cuando sea apropiado, las tripulaciones ARFF deberían tener disponibles mapas de navegación.

6.3.3 Para los propósitos del rescate, la(s) embarcación(es) debería estar equipada con plataformas de flotación, balsas y/o elementos individuales de flotación, o una combinación de éstos para el máximo número de ocupantes transportados en la aeronave más grande programada regularmente en el aeropuerto.

6.3.4 Las embarcaciones de rescate deberían ser capaces de responder rápidamente al sitio del accidente.

Capítulo 7 Factores Comunes a las Emergencias en Aeropuertos

7.1. Generalidades.

7.1.1 El riesgo primario asociado con los accidentes de aeronaves es que los combustibles líquidos tienden a liberarse y a encenderse durante la secuencia del accidente. Un riesgo secundario es que los combustibles liberados pero que no se han encendido podrían llegar a hacerlo antes o durante el egreso de los ocupantes. Además, pueden ocurrir incendios que involucren materiales combustibles tales como el amoblamiento interno, mercaderías almacenadas, y componentes del sistema de la aeronave. Podrían darse complicaciones adicionales si la aeronave se detiene en una posición tal que podría requerirse de la entrada forzada al fuselaje o el apuntalamiento de estabilización.

7.1.2 En todas las emergencias en aeronaves, debería solicitarse a todas las personas que no estén involucradas directamente con la fase de ARFF del incidente, incluyendo los medios periodísticos, que se mantengan alejados del sitio hasta que se completen la evacuación, la atención de los ocupantes, el control total del incendio, y que el Lugar resulte completamente asegurado. Previamente debería asignarse a los departamentos de seguridad con jurisdicción primaria la responsabilidad por la seguridad en el lugar, y podría incrementarse mediante otros departamentos de seguridad, guardias, militares y voluntarios, según sea necesario.

7.1.3 Las diversas emergencias que pueden preverse incluyen las emergencias que involucran aeronaves en vuelo (que se encuentran en la Sección 7.2), así como también las emergencias que ocurren en tierra. Las declaraciones de emergencias asociadas con las operaciones previas al vuelo o posteriores al vuelo de aeronaves, el mantenimiento y el servicio se refieren como emergencias de aeronaves en tierra. Puede encontrarse información sobre emergencias de aeronaves en tierra en el Capítulo 12 de este documento.

7.2 Tipos de Alerta.

7.2.1 Los términos utilizados para describir las categorías de alertas de emergencia no están normalizados. Los términos de la Administración Federal de Aviación de los EE.UU. (FAA), **Alerta de Espera en el Lugar**, **Alerta de Emergencia Total**, y **Alerta de Accidente de Aeronave**, y los términos de la Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO) **"Respaldo Local"**, **"Emergencia Total"** y **"Accidente de Aeronave"** son equivalentes.

Los aeropuertos individuales podrían haber adoptado su propia nomenclatura para Alerta de Respaldo Local, la Alerta de Emergencia Total, y Alerta de Accidente de Aeronave. Esto debe estar coordinado con la autoridad correspondiente.

7.2.2 Alerta de Espera en el Lugar: "Espera en el Lugar". Cuando una aeronave tiene, o se sospecha que tiene un defecto operacional, el incidente debería considerarse una Alerta de Espera en el Lugar. El defecto normalmente no debería provocar ninguna dificultad seria como para evitar que la aeronave logre un aterrizaje seguro.

7.2.2.1 Bajo las condiciones de Alerta de Espera en el Lugar, por lo menos un vehículo ARFF debería contar con la totalidad del personal y encontrarse ubicado de modo de permitir el uso inmediato en caso de accidente. Si el tiempo y las condiciones lo permiten, el personal ARFF debería ser alertado acerca de lo siguiente:

- (1) Tipo de aeronave.
- (2) Número de pasajeros y tripulantes.
- (3) Cantidad de combustible que le queda.
- (4) Naturaleza de la emergencia.
- (5) Tipo, cantidad, y ubicación de las mercancías peligrosas a bordo.
- (6) Número y ubicación de los pasajeros no ambulatorios, si hubiese alguno.

Todos los demás vehículos ARFF en servicio deberían permanecer disponibles para una respuesta inmediata.

7.2.2.2 También debería iniciarse un Alerta de Espera en el lugar cuando una aeronave de "evacuación aeromédica", con pacientes a bordo, esté aproximándose o despegando del aeropuerto.

La autoridad competente debería establecer protocolos para manejar a las aeronaves de evacuación aeromédica con pacientes a bordo.

7.2.2.3 Siempre que haya condiciones operativas/ambientales que tengan el potencial de impedir una pronta respuesta ARFF, se debería hacer una evaluación en lo que concierne al personal y equipo ARFF o al reposicionamiento de los recursos, o ambos.

7.2.2.4 Las políticas operativas deberían estar vigentes para los movimientos de aeronaves que no se encuentren habitualmente en el aeropuerto.

7.2.3 Alerta de Emergencia Total: "Emergencia Total". Cuando una aeronave tiene, o se sospecha que tiene, un defecto operacional que afecte las condiciones normales de vuelo hasta un punto tal que haya peligro de un accidente, el incidente debería ser considerado un Alerta de Emergencia Total o una "Emergencia Total".

7.2.3.1 Cuando se declara una emergencia de Alerta de Emergencia Total el personal ARFF debería ser provisto de información detallada que le permita prepararse para las contingencias probables. Debería hacerse una respuesta completa con los vehículos provistos de todo el personal y en posición, con los motores en marcha y todas las luces de emergencia funcionando, de modo que pueda lograrse la respuesta más rápida posible al lugar del accidente incidente.

7.2.3.2 Es importante que el personal ARFF monitoree continuamente las Secuencias de radio apropiadas. Uno o más vehículos ARFF mayores deberían estar preparados para iniciar la supresión del incendio dentro del lapso de tiempo más corto posible luego de que la aeronave se detenga. Las posiciones de espera normalizadas de los vehículos ARFF deberían estar establecidas para el tipo de emergencia y aeronave involucrada.

7.2.3.3 El personal ARFF debería ser informado de cualquier cambio en una situación de emergencia de una aeronave en problemas.

7.2.4 Alerta de Accidente de Aeronave: "Accidente de Aeronave". Esta alerta denota que ha ocurrido un accidente aéreo en el aeropuerto o en sus proximidades.

7.2.4.1 Independientemente del origen de una alarma de Alerta de Accidente de Aeronave, debería hacerse efectiva la respuesta ARFF total. Cuando sea posible, el Control de Tráfico Aéreo (ATC) debería transmitir por radio toda la información pertinente conocida a las unidades de respuesta e incluir, de la manera más exacta posible, la ubicación del accidente utilizando los puntos de referencia y las coordenadas del mapa cuadrículado.

7.2.4.2 Cuando no se disponga de la ubicación exacta del accidente, el personal ARFF debería prever la peor situación posible y aguardar en espera o hasta que se hagan evidentes los signos del accidente o se reciba mejor información. Debería iniciarse la asistencia de ayuda mutua de acuerdo con el Plan de Emergencias Aeropuerto/Comunidad. (Ver también la NFPA 424: Guía para Plan de Emergencias Aeropuerto/Comunidad, y el Manual de Servicios de Aeropuertos de la OACI: Doc. 9137 Parte 7 – Plan de Emergencias de Aeropuerto.

Durante todas las Alertas de Accidente de Aeronave, las tripulaciones ARFF siempre deberían asumir que hay sobrevivientes.

7.3 Respuesta de los Vehículos a Accidentes de Aeronaves.

7.3.1 Los vehículos ARFF deberían acercarse a cualquier accidente de aeronave por la ruta que proporcione el menor tiempo de respuesta. Esta podría no ser necesariamente la distancia más corta a la escena. El atravesar áreas desmejoradas puede llevar más tiempo que viajar una distancia mayor sobre superficies: pavimentadas tales como pistas de rodaje, rampas y rutas. El tiempo total de respuesta es vital. Deberían preseleccionarse las rutas preferidas, especialmente aquellas dentro del área crítica de acceso para rescate y combate de incendios. Deberían realizarse recorridos de práctica tanto bajo condiciones meteorológicas ideales como adversas.

7.3.2 En algunos casos, las pistas de aterrizaje y las calles de rodaje se encuentran bloqueadas por las aeronaves que esperan un espacio libre para el rodaje o el despegue. Los conductores de los vehículos deberían ser conscientes de las rutas alternativas que pueden utilizarse para no demorar la respuesta.

7.3.3 Deberían conocerse las características de capacidad de carga de la estructura del suelo del aeropuerto bajo diferentes condiciones meteorológicas, y los conductores de los vehículos deberían estar entrenados para enfrentar las condiciones del manejo fuera de rutas. Cuando se responde en condiciones de terreno agrestes, el personal de respuesta ARFF debería considerar rutas alternativas.

7.3.4 Cuando se estén aproximando a la escena del accidente, los conductores de los vehículos deberían estar alertas para evitar a todas las personas en el área, especialmente a aquellas que pudieran estar heridas, inconscientes o vagando en estado de confusión. En la oscuridad, períodos de baja visibilidad o cuando se está operando en áreas de vegetación alta, podrían requerirse precauciones extras y el uso efectivo de equipos de iluminación, advertencias audibles, sistemas FLIR, o una combinación de éstos.

7.4 Posicionamiento de los Vehículos ARFF

7.4.1 La información de la tripulación de cabina de mando relacionada con la naturaleza de la emergencia ayudará al personal ARFF a determinar mejor el posicionamiento más ventajoso de los vehículos luego del arribo a la escena de una emergencia de aeronave.

7.4.2 Las aeronaves del tipo con motor a pistón permiten diferentes opciones para el posicionamiento inicial de los vehículos ARFF que las aeronaves con turboreactores que tienen alas dispuestas hacia atrás y provocan un resaca debido al chorro del reactor. Por lo tanto, el personal ARFF debería considerar una aproximación desde la nariz de la aeronave con reactor. Sin embargo, esto no debería transformarse en un procedimiento normalizado, ya que las condiciones del viento, el terreno, el tipo de aeronave, la ubicación de los motores, las configuraciones de la cabina y otros factores pueden dictar el tipo de acercamiento óptimo para una circunstancia dada.

7.4.3 La posición del vehículo jamás debería obstruir la evacuación de la aeronave ni interferir con el despliegue de los toboganes de evacuación. (Ver también al Capítulo 9.)

7.4.4 Las hélices que giran en motores de aeronaves turbohélice o del tipo a pistón representan un riesgo para los evacuados y el personal ARFF. Los turbo reactores presentan problemas diferentes. Por ejemplo, deben evitarse las áreas ubicadas directamente por delante y hasta una distancia considerable por detrás de los motores, debido a los riesgos de la aspiración y del chorro del reactor. Los turbo reactores rotarán durante un tiempo considerable luego que se han apagado. *(Ver la Figura 7.5.6).*

7.4.5 Cuando se declaró una emergencia en aeronaves combinadas de carga y pasajeros (COMBI), el personal ARFF debería ser informado antes del aterrizaje acerca de las configuraciones de la cabina. Como algunas áreas de carga se extienden por encima de las alas, las salidas ubicadas por encima de las alas podrían no estar disponibles para ser utilizadas como salidas de emergencia.

7.4.6 La misión del vehículo ARFF que arriba primero y de sus tripulantes es la de ayudar en la evacuación de los ocupantes, prevenir el comienzo o la propagación de un incendio, y realizar todas las operaciones de rescate requeridas.

El vehículo debería posicionarse para proteger la ruta principal de evacuación que esté siendo utilizada por los ocupantes. Cuando sea obvio que los ocupantes están evacuando de un modo seguro sin asistencia, y el incendio o la amenaza de incendio está controlada, los vehículos que lleguen más tarde y sus tripulaciones se pueden ubicar y asignarles tareas estratégicamente. Debe tenerse el cuidado de no ubicar a los evacuados, al personal ARFF o los vehículos, en lugares que pudieran tornarse riesgosos en el caso de una extensión súbita del fuego.

7.5 Riesgos para el Personal ARFF.

7.5.1 El personal ARFF debería permanecer siempre alerta a la posibilidad de ignición de los vapores inflamables que están siempre presentes en el área de la aeronave dañada. El mejor procedimiento para evitar la ignición de estos vapores es la eliminación de las fuentes de ignición y el mantenimiento de un manto continuo de espuma.

7.5.2 Se debería proveer vestimenta y equipos de protección adecuados para todo el personal ARFF y se debería requerir su uso. El personal debería ser totalmente entrenado en las limitaciones de uso y el valor de dicha vestimenta y equipos de protección a través de su uso en ejercicios frecuentes de combate de incendios.

7.5.3 Las estructuras de las aeronaves dañadas por incendios o por fuerzas del impacto con frecuencia son muy inestables y son propensas al colapso o vuelco. Si se sospecha que existen estas condiciones, deberían tomarse precauciones en forma de bloqueos o amarres tan pronto como sea posible, para resguardar la seguridad del personal ARFF que trabaja en el área.

7.5.4 Si se cree que hay mercaderías peligrosas involucradas en una emergencia, deberían llevarse a cabo los procedimientos descritos en la Guía de Respuesta a Emergencias GRE (Departamento de Transportes de los EE.UU.). Esto también incluye a los accidentes que involucren a aeronaves para pulverizaciones agrícolas y los pesticidas asociados.

7.5.5 Un incendio en un tren de aterrizaje genera un colapso potencial de la aeronave o la posibilidad de la desintegración explosiva de los componentes afectados por los conjuntos de las ruedas. El personal no debería cruzar el área posible de fragmentación, que abarca un ángulo de 45 grados desde el lado de los conjuntos de ruedas hasta una distancia de por lo menos 90 m (289 pies). *(Ver la Figura 7.5.5.)*

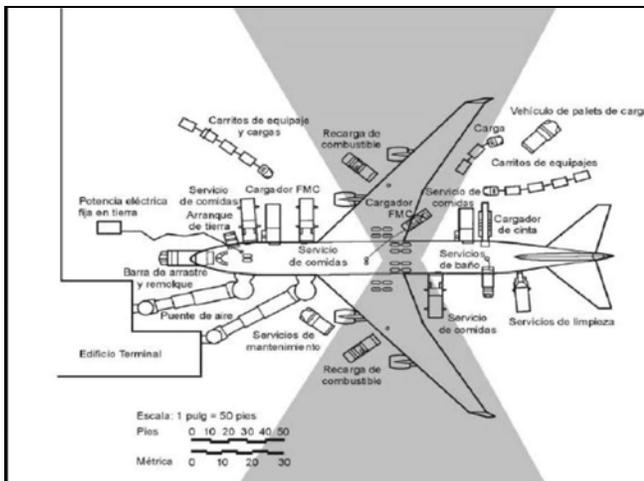


Figura 7.5.5: Área de Fragmentación de las ruedas.

7.5.6 El personal ARFF debería mantenerse bien alejado de un motor a reacción que esté funcionando para evitar los riesgos de la aspiración y del escape. **(Ver la Figura 7.5.6.)** Antes que el personal ARFF se aproxime a la aeronave, el comandante del incidente debería requerir al capitán apagar el (los) motor(es) para asegurar que hay un área segura de trabajo.

ZONAS PELIGROSAS

Con la máquina de detenida y los motores en mínimo

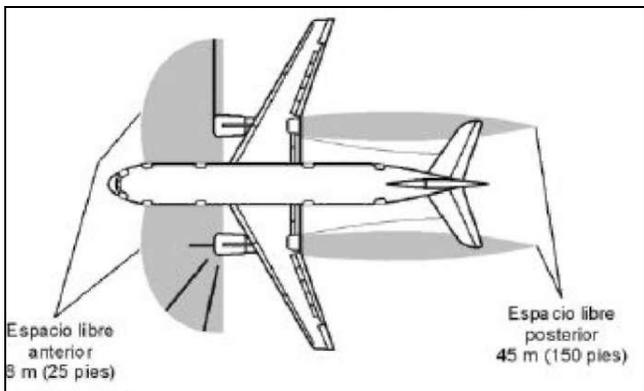


Figura 7.5.6: Área de peligro por motor en marcha.

7.5.7 Las hélices de una aeronave del tipo con motor a pistón nunca deberían moverse cuando están detenidas ya que cualquier movimiento podría, bajo ciertas condiciones, reencender el motor. Las tripulaciones ARFF deberían ser conscientes de las diversas trayectorias de las hélices de la aeronave y tomar como procedimiento normalizado el no pasar nunca por debajo o a través de una trayectoria de hélice.

7.5.8 Algunas aeronaves a reacción modernas están equipadas con Turbinas de Corriente de Aire (RAT) o Generadores Impulsados por Aire (ADG) diseñados para proveer energía eléctrica e hidráulica auxiliar en caso de fallas en vuelo de los sistemas primarios. Estos dispositivos a menudo están diseñados para desplegarse desde depósitos embutidos en el fuselaje o montados sobre el motor, y algunos pueden desplegarse con una fuerza considerable. El personal ARFF debería estar al tanto de las máquinas que utilizan estos sistemas y su ubicación. Podrían producirse heridas serias si el RAT se despliega accidentalmente y golpea a una persona durante las operaciones de emergencia. **(Ver la Figura 7.5.8)** donde se muestra una Turbina de Corriente de Aire desplegada de una aeronave Lockheed 1011. Está ubicada en el centro del lado inferior del fuselaje, ligeramente por delante de un punto directamente en la misma línea que los trenes de aterrizaje principales.)



Figura 7.5.8: Turbina de Corriente de Aire.

7.5.9 En el Boeing 767, si se despliegan los alerones de tierra y se abre un tapón sobre el ala, aquéllos se replegarán rápidamente. Esto se hace así con el fin de no obstruir la salida de los pasajeros en la evacuación. El tobogán también se despliega desde el costado del fuselaje.

7.5.10 Al aproximarse a helicópteros y si el piloto está consciente, aproximarse a la vista completa del piloto y siguiendo sus instrucciones (el piloto normalmente se sienta en el asiento de la derecha); evite las áreas ciegas donde no se pueda ver al piloto.

En condiciones de choque, cuando el piloto está incapacitado y los rotores continúan rotando, puede ser aconsejable aproximarse en posición agachado, desde el lado opuesto al rotor estabilizador de cola en una posición levemente a la parte posterior del cabezal del rotor principal, permaneciendo tan cerca del fuselaje como sea posible ya que los rotores principales están diseñados para elevarse por encima de la cola (recordar que los rotores principales tienden a descender en el frente del helicóptero). Ver la **Figura 7.5.10(a)** y la **Figura 7.5.10(b)**.

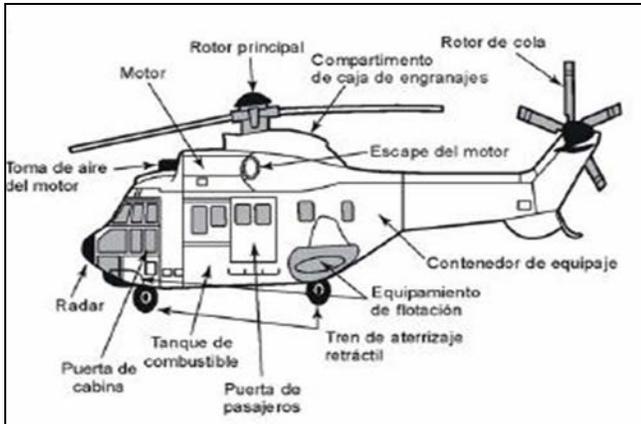
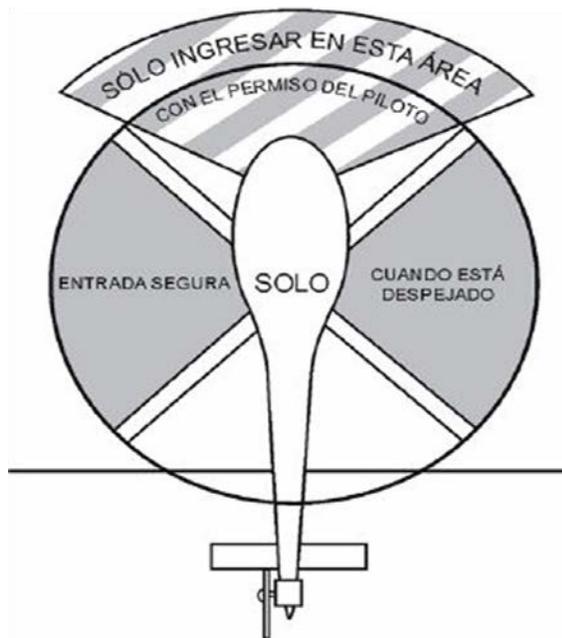


Figura 7.5.10(a): Helicóptero mostrando el rotor principal más bajo en el frente.

ÁREAS DE PELIGRO DE LOS HELICÓPTEROS



PELIGRO – NO ENTRAR NUNCA

Figura 7.5.10 (b): Áreas de peligro de los helicópteros.

7.5.11 Los materiales compuestos utilizados en la construcción de aeronaves pueden presentar al bombero, cuando están envueltos en una situación de choque o incendio, los problemas siguientes:

- (1) Emisión de gases tóxicos con la descomposición de las resinas y los agentes adhesivos.
- (2) Las partículas agudas transportadas por el aire de los materiales compuestos pueden ser ingeridas al aparato respiratorio y provocar darlos a la piel y dermatitis traumática.
- (3) En las condiciones de post-incendio son capaces de absorber todos los productos de un incendio post-choque, actuando potencialmente como barrera, si las fibras ingresan al cuerpo por inyección por la piel o inhalación.

7.5.11.1 Debería realizarse una estimación (evaluación de riesgo) acerca de si hay o no hay materiales compuestos involucrados, y establecerse el nivel apropiado de protección para el personal para la gestión del sitio. Los factores a considerar deberían incluir los siguientes:

- (1) ¿Hay involucrados materiales compuestos, carbono, aramida, boro, fibra de vidrio, u otros materiales sintéticos?
- (2) La escala de participación.
- (3) ¿Hay componentes de materiales compuestos en la estructura interna de las aeroestructuras, por ejemplo, pisos, asientos (contención interna si el fuselaje está intacto), o la estructura externa de las aeroestructuras, por ejemplo, superficies de control de los paneles de recubrimiento, palas de rotor, y otros, libres a la atmósfera?.
- (4) El viento predominante y las condiciones climáticas.
- (5) Las fibras de materiales compuestos normalmente no pueden ser detectadas a simple vista.
- (6) ¿Hay un incendio o un riesgo inmediato de incendio? Los vehículos ARPF deberían ubicarse del lado contrario al viento siempre que sea posible. Esto debe tenerse en cuenta cuando se enfrenta incendios de conjuntos de ruedas en el ataque contra incendios inicial. Una vez que se ha controlado el penacho de humo, se puede implementar el despliegue tradicional de vehículos ARFF en b proa y la popa. Las características de los materiales compuestos relacionadas con el calor son como siguen:

- (a) La fibra de carbono a 150°C (328°F) libera gas cianhídrico.

- (b) La fibra de carbono a 195°C (409°F) mantiene las llamas.
 - (c) La delaminación ocurre entre los 250°C y los 300°C (508°F y 598°F).
 - (7) El tipo, el tamaño, la edad y los contenidos de la aeronave. (Tener en cuenta las estructuras y los componentes modernizados de las aeronaves.)
 - (8) Inicialmente se debería considerar contaminada, y convertirse un límite al establecer un área restringida, una distancia mínima de 100 m (321 pies) desde el fuselaje y 30 m (96 pies) desde restos. El personal debería, siempre que sea tácticamente posible, permanecer contra el viento y cuesta arriba de la escena del choque aunque esto no debería perjudicar el despliegue operativo efectivo de los vehículos, equipos o personal ARFF.
 - (9) Si la tripulación y los pasajeros auto-evacuan una aeronave, los puntos de reunión y ayuda deberían estar contra el viento y fuera del área restringida (cordón interior).
 - (10) Las fibras transportadas por el aire son altamente conductoras y pueden dañar seriamente a las instalaciones eléctricas.
 - (11) Todas las aeronaves y los edificios en la dirección del viento deben ser advertidos de que hay fibras en la atmósfera. Se debe recomendar que se cierren los sistemas de ventilación que ingresan aire a los edificios, ya que esto minimizará el riesgo de ingresar atmósfera contaminada en el interior del edificio.
 - (12) Debe restringirse todo el tráfico peatonal a través del área.
 - (13) Se debe mantener en un mínimo el tráfico motorizado en el área.
 - (14) No deben permitirse los helicópteros sobre el área afectada, ya que esto podría perturbar el manto de espuma y agitar las fibras mediante las corrientes descendentes que se generan.
 - (15) No se deberá utilizar ninguna maquinaria o equipo eléctrico que pueda ser afectado por el humo en cualquier incidente con materiales compuestos hasta tanto no haya sido revisada. Cuando hay humo involucrado, queda un residuo pegajoso del tipo laca, que puede afectar seriamente las partes móviles en la maquinaria.
 - (16) Las áreas de reunión de los vehículos y las áreas subsiguientes de selección deberían establecerse contra el viento y de acuerdo con los procedimientos establecidos.
 - (17) Los sitios de los accidentes pueden involucrar un gran número de personas, muchos de los cuales pueden ir a la escena innecesariamente si no son controlados. Para la efectividad global son esenciales las estructuras de comando claras.
 - (18) Limitación de la propagación de la exposición de los materiales compuestos.
 - (19) Limitación de la exposición del personal y el equipo valioso a los materiales compuestos.
- 7.5.12** En las condiciones post-incendio en las que hay involucrados materiales compuestos tales como el carbono, la aramida, el boro, la fibra de vidrio y otros materiales sintéticos, las fibras pueden ser suprimidas inicialmente dentro del sitio del accidente mediante la aplicación de espuma aspirada, o una firme aspersión de agua o cubriendo los restos de la aeronave con mantas de salvataje, que ayudarán a controlar los materiales de fibras transportados por el aire. Cuando hay recursos disponibles lo anterior puede lograrse mediante la aplicación de supresores a base de agua o mezclas similares a la cera para piso de base doméstica.
- 7.5.11.3** Para la descontaminación exitosa es esencial el control de los accesos y egresos de la escena. El personal ARTF debería someterse a la descontaminación formal en base a los posibles peligros y los niveles de exposición.

Capítulo 8 Construcción y Materiales de las Aeronaves

8.1. Construcción de las Aeronaves.

8.1.1 Es fundamental que el personal ARFF tenga un conocimiento básico de las partes con nombre y de la construcción de una aeronave para asegurar la uniformidad de los términos utilizados, y el reconocimiento de las dificultades y peligros potenciales al obtener el acceso o al extraer a los heridos. Las aeronaves se fabrican en diversos tamaños. De todos modos, los términos comunes utilizados con respecto a la identificación de las características estructurales se identifican en la **Figura 8. 1.1.**

Características Estructurales de la Aeronave

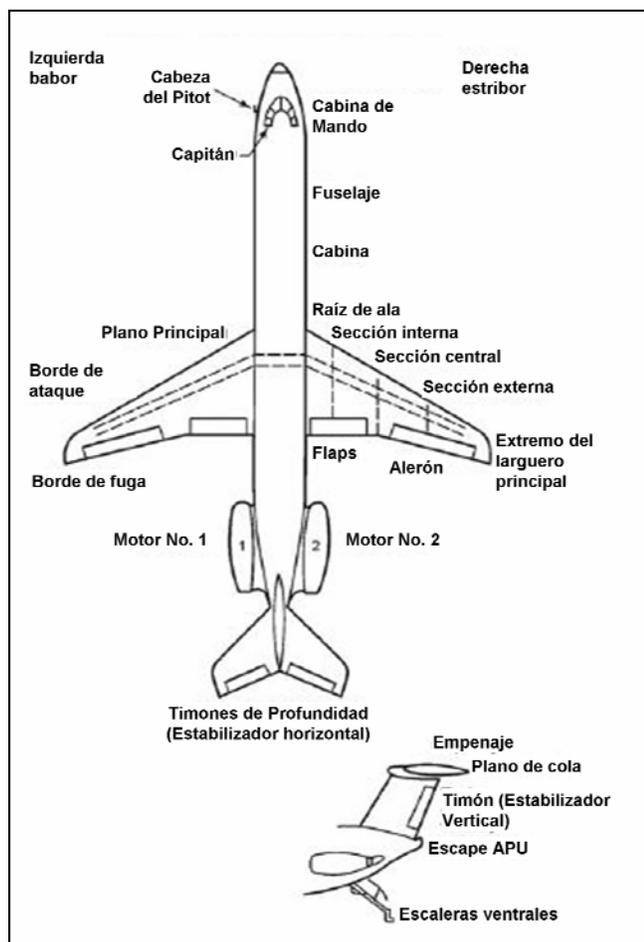


Figura 8.1.1: Nomenclatura de las Características Estructurales de las Aeronaves.

8.1.2 La estructura del fuselaje consiste de los componentes siguientes:

- (1) La forma afilada del fuselaje está formada por una serie de marcos verticales (armazones) colocados transversalmente de la nariz a la cola.
- (2) Las riostras metálicas. (tirantes) corren horizontalmente a lo largo de la longitud del fuselaje colocadas alrededor de la circunferencia de los armazones.
- (3) El piso de la cabina está soportada por riostras horizontales de soporte de peso (largueros).
- (4) La rigidez de la aeroestructura se obtiene mediante un recubrimiento (recubrimiento monocasco) que está remachado o adherido a los armazones y tirantes. (Ver la Figura 8.1.2.).

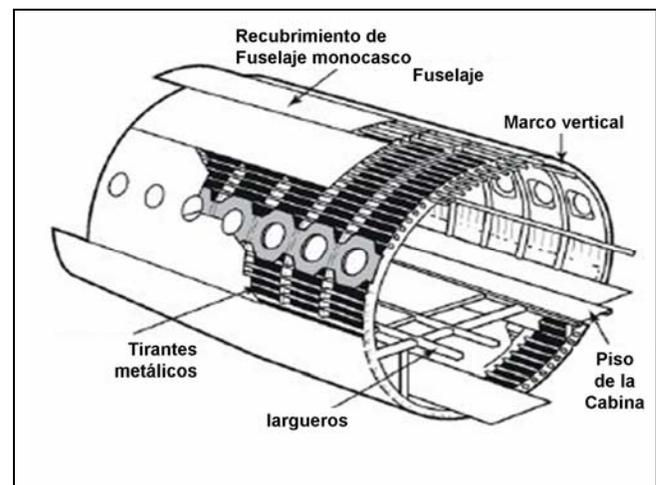


Figura 8.1.2: Componentes del Fuselaje.

8.1.3 La estructura de las alas (plano principal) consisten largueros que se van angostando (largueros principal y secundario), que pueden ir ya sea desde b sección central del fuselaje o desde el extremo de un ala al extremo de otra ala.

El número de largueros depende del diseño del ala. Las riostras (costillas) están colocadas en ángulo recto respecto de los largueros para formar el perfil del diseño del ala. Las riostras (tirantes) cruzan las costillas sobre la que se remacha o pega un recubrimiento monocasco. Ver la Figura 8.1.3.

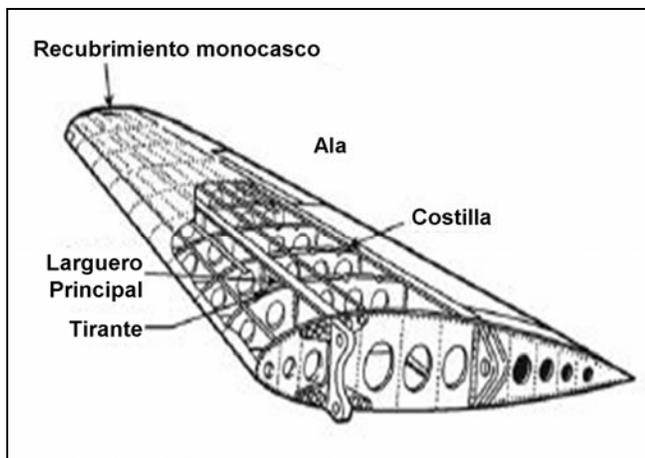


Figura 8.1.3: Componentes del Ala.

8.1.4 El tren de aterrizaje normalmente consiste de una rueda de nariz y dos grupos de ruedas (o más) situadas detrás del centro de gravedad por debajo de la aeronave. El tren de aterrizaje incorpora un mecanismo para elevar o descender el tren de aterrizaje. La unidad amortiguadora (brazo hidráulico), las ruedas y la unidad de frenado están fijadas a la base del brazo hidráulico, y que soporta la tubería hidráulica.

Es una práctica normal que las ruedas incorporen un **TAPÓN FUSIBLE** que desinfla el neumático cuando el neumático desarrolla presiones excesivas entre **149°C y 204°C (177 °C)**.

Los riesgos asociados con el tren de aterrizaje son los neumáticos reventados, los frenos calientes, las tuberías hidráulicas rotas y los sellos contenidos en el brazo hidráulico que se rompen haciendo que el aceite gotee. Nótese que las unidades de freno normalmente no están situadas en la rueda de nariz.



Figura 8.1.4.: Tapón Fusible de la llanta del Tren de aterrizaje.

8.1.5 La construcción de la aeroestructura de un helicóptero es similar al fuselaje de una aeronave de ala fija. Sin embargo, un helicóptero no está tensionada para llevar un plano principal. La cabina no está presurizada para altitudes elevadas. Los conjuntos de tren de aterrizaje son relativamente pequeños, y en algunos casos no son retractiles, lo que significa que los componentes estructurales son más pequeños y livianos.

8.2 Materiales de las Aeronaves.

8.2.1 El personal ARFF debería familiarizarse con los materiales de construcción de las aeronaves. La mayoría de estos materiales presentan una baja resistencia a la exposición a la llama y debería comprenderse su comportamiento bajo condiciones de incendio. Tienen una alta resistencia al corte u otros métodos para la entrada forzada, la que puede tomarse dificultosa y lenta, y se puede virtualmente impedir el éxito de las operaciones de rescate y combate de incendios.

8.2.2 Una gran parte de la estructura de una aeronave moderna es de aleación de **ALUMINIO**. Es un 50 por ciento más liviana que el acero y su aspecto normal es el de una superficie gris clara o plateada cuando está pulida. Se utiliza en forma de lámina para las superficies del recubrimiento de las aeronaves, de canales para los armazones, y de placas y fundición para cabezales y accesorios. Este metal no contribuirá en un incendio en ningún grado significativo. Sin embargo, se derretirá en condiciones de alta temperatura que ocurren en los incendios de aeronaves. Como regla, el aluminio se torcerá y distorsionará a **400°C (778°F)** y se descompondrá dependiendo del espesor a **600°C (1138°F)**



Figura 8.2.2: Recubrimiento de la Aeronave formado por láminas de Aluminio .

8.2.3 Las aleaciones de **MAGNESIO** se utilizan en ruedas, montajes de motores, soportes, secciones del cárter, placas de cubierta y otras partes del motor. La apariencia de este metal es blanco-plateada o grisácea, y tiene alrededor de dos tercios del peso del aluminio. Si bien no se enciende con facilidad, una vez encendido se quema violentamente de **900°C (1678°F) a 1000°C (1858°F)** y no puede extinguirse con facilidad. Por lo tanto representa una seria fuente de reignición. Las chispas que se desarrollan cuando el metal entra en contacto con superficies pavimentadas, como puede que ocurra durante un aterrizaje "ruedas arriba", tienen la capacidad de encender vapores inflamables.



Figura 8.2.3: Tren de aterrizaje fabricado de Magnesio.

8.2.3.1 Cuando no hay disponibles agentes especiales para la extinción de fuegos de magnesio, el agua en chorros gruesos y pesados podría proporcionar un método alternativo adecuado de control de incendios. Al principio, dichos chorros provocarán una intensificación localizada de la llama y un considerable chisporroteo y derrame de magnesio encendido. Las piezas aisladas de magnesio encendido deberían ser eliminadas de las áreas con vapores inflamables.

8.2.4 El acero en sus diversas formas, incluido el acero inoxidable, se utiliza en piezas del motor de las aeronaves, alrededor de las cubiertas del motor, en las paredes contra incendios del motor, en los mecanismos del alerón y en tuberías. El metal no presenta riesgos de incendio, ni contribuye en un incendio, excepto que puede crear chispas por fricción cuando está en contacto con superficies duras durante un aterrizaje con las ruedas levantadas. Las chispas tienen suficiente energía para encender vapores inflamables.

En la mayoría de las formas en que se utiliza en aeronaves, el acero puede ser cortado con sierras para cortar metales, pero debido a las chispas producidas, es una operación potencialmente peligrosa en presencia de vapores inflamables.

8.2.5 El **TITANIO** se utiliza principalmente en partes de motores, cubiertas de motor, y paredes cortafuego de motores. Es un metal combustible pero, en las formas utilizadas en la aeronave, tiene un alto grado de resistencia al calor y al fuego. Si bien no se enciende fácilmente, se quema entre los **1300°C (2372°F) y 1450°C (2642°F)**. Una vez encendido, el titanio es difícil de extinguir.

El agua no es efectiva. Los incendios de motores de turbinas que involucran al titanio normalmente no pueden extinguirse mediante técnicas de lucha contra incendio externas dentro del lapso de tiempo necesario para completar las operaciones de rescate. Los metales de titanio tienen un riesgo de chispas por fricción similar al acero y al magnesio. Las superficies de titanio son muy difíciles de penetrar, aún con equipos mecánicos.



Figura 8.2.5: Alabes de turbina de Titanio.

8.2.6 Para mejorar la relación carga útil/peso del vehículo de una aeronave sin comprometer la resistencia estructural, se está incrementado el uso de materiales compuestos. Estos están hechos de fibras pequeñas y finas alojadas en materiales de carbono/epoxi. Las fibras son habitualmente de boro, fibra de vidrio, aramida, o carbono en forma de grafito. El compuesto, fibras más materiales plásticos, ha reemplazado al metal en muchos componentes de las aeronaves, tal como las cubiertas de motores, los flaps, los paneles de piso, riostras, puertas de neones de aterrizaje, estructura del ala, plano de cola y los estabilizadores horizontal y vertical. Los compuestos resistentes a la temperatura también pueden encontrarse en componentes de motor, cubiertas, y frenos. Estos materiales no presentan ningún problema inusual de extinción.

Sin embargo, al cortar materiales compuestos los bomberos deberían tener protección completa del cuerpo incluyendo equipos autónomos de respiración de presión positiva o un respirador de máscara completa adecuado, para evitar la inyección de fibras en la piel o la ingestión en el sistema respiratorio.

8.2.6.1 Los **MATERIALES COMPUESTOS** se adhieren entre sí en capas que forman una matriz. Los tipos de matrices en uso incluyen el éter diglicídico de bisfenol A y poliuretano y urea o fenol-formaldehído. Si los materiales compuestos están involucrados directamente en un incendio de **400°C - 500°C (778°F - 958°F)**, las resinas y los agentes adhesivos utilizados se descomponen, emitiendo humos altamente tóxicos en el área inmediata.

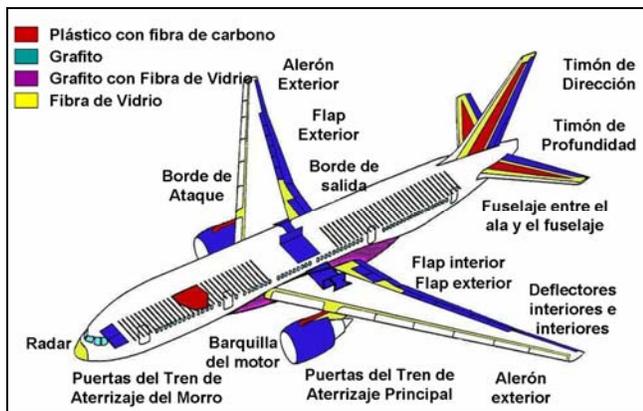


Figura 8.2.6.1: Materiales Compuestos de la Aeronave.

8.2.6.2 Los riesgos asociados con un incidente/accidente de aeronaves que no involucra un incendio están limitados al material compuesto liberado a través de la abrasión y la rotura. Con una combinación de incendio e impacto, el riesgo es mayor. La subsiguiente manipulación y alteración de los componentes dañados hechos de materiales compuestos liberará fibras adicionales a la atmósfera.

8.2.7 Muchos de los materiales de uso corriente y continuo en la cabina de las aeronaves, además de los materiales resistentes al fuego más modernos, pueden producir elevadas concentraciones de gases tóxicos al ser calentados, aún cuando no haya ninguna llama visible. Algunos ejemplos se muestran en la **Tabla 8.2.7**. Por lo tanto, es imperativo que todos los bomberos comprometidos en las operaciones de rescate, combate de incendios y revisión usen equipos de respiración autónoma de presión positiva.

Tabla 8.2.7: Gases Tóxicos Liberados por los Materiales para Aeronaves.

Material	Uso	Gases Tóxicos
Nylon	Asientos, cortinas, alfombrados	Cianuro de Hidrógeno (HCN) Amoníaco (NH ₃)
Seda	Apoya cabezas y cortinas	Cianuro de Hidrógeno (HCN) Amoníaco (NH ₃)
Lana	Asientos, cortinas, alfombras	Cianuro de Hidrógeno (HCN) Amoníaco (NH ₃) Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)
Acrílico	Vidriados	Cianuro de Hidrógeno (HCN)
Poliestireno Caucho	Aislación de Sistemas de Cableado	Benceno Dióxido de Azufre (SO ₂) Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)
Uretanos	Asientos y aislación	Cianuro de Hidrógeno (HCN) Amoníaco (NH ₃) Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)
Melamina	Laminados decorativos	Cianuro de Hidrógeno (HCN) Amoníaco (NH ₃)
Policloruro de Vinilo (PVC)	Aislación de cables, paneles y tapizados	Dióxido de Nitrógeno (NO ₂) Cloruro de Hidrógeno (HCl) Dióxido de Carbono (CO ₂) Monóxido de Carbono (CO) Ácidos de halógenos
Acilónitrilo-butadieno estireno (ABS)	Marcos de ventanas, paneles de lado de asientos	Cianuro de Hidrógeno (HCN)
Materiales Fluorocarbonados	Aislación/cubiertas de cables	Ácido fluorhídrico (HF)

8.3 Tanques de Combustible de las Aeronaves.

8.3.1 En algunas aeronaves, en el lugar en que las alas se unen al fuselaje, no existe lugar suficiente como para colocar la pared cortafuego deseada. Como todas las aeronaves tienen tanques en las alas, muchos sin vejigas sintéticas o metálicas de separación dentro de la cavidad del ala, los vapores están seriamente expuestos durante las condiciones de incendio. El combustible es llevado en tanques de almacenamiento que están separados estructuralmente pero interconectados e incorporan sistemas de ventilación para asegurar la equalización de la presión y evitar el colapso del tanque. Las aeronaves con un elevado grado de trepada tienen tanques de combustible que están presurizados para evitar que el combustible hierva o tienen retenes de vapor.

8.3.1.1 Los tipos principales de tanques de combustibles son como sigue:

- (1) Tanques Rígidos:** Generalmente hechos de aluminio o duraluminio con divisores internos para sujetar el tanque y reducir el movimiento del combustible. Estos tanques normalmente están cubiertos de tela, equipados con cunas y sujetados con correas metálicas.
- (2) Tanques Integrales.** Estos están compuestos por compartimentos formados por la aerestructura, impermeabilizada al combustible. La ventaja es que este tipo de tanque no agrega peso a la estructura.
- (3) Tanques Flexibles/Semi-flexibles.** Estos son bolsas hechas de plástico u otro material artificial que está fijado en su lugar mediante tachuelas de área a presión para abrochado de caucho. La ventaja es que éstos no se rompen en un choque; no obstante, son susceptibles a la rotura por perforado.
- (4) Tanques Auxiliares.** Estos están normalmente contruidos de metal o fibra de vidrio, y se encuentran en forma de tanques, que pueden fijarse debajo de alas, extremos de alas o dentro del fuselaje. El combustible en los tanques auxiliares se utilizan generalmente en primer lugar, y en algunas circunstancias, estos tanques pueden desecharse en una emergencia.

8.3.2 Algunas aeronaves llevan combustible en la sección central del ala, lo cual en efecto ubica al depósito de combustible dentro del fuselaje. Por lo tanto es posible que, bajo ciertas condiciones, el combustible o los vapores provenientes de los tanques dañados debido a un accidente de la aeronave ingresen en el fuselaje.

8.3.3 Las aeronaves que actualmente ingresan en el servicio comercial son de fuselaje ancho provistas con depósitos adicionales de combustible dentro de los estabilizadores horizontales y verticales. El daño a estos tanques en el caso de, un accidente de la aeronave genera un número de problemas, incluido el hecho de que el combustible y los vapores podrían ingresar en las secciones ocupadas del avión y encenderse. Estas ubicaciones adicionales de depósitos de combustible pueden complicar las operaciones de lucha contra incendios y requerirán de agente adicional. (Ver también la NFPA 403: Servicio ARFF para Aeropuerto).

8.3.4 Los tanques de las alas en algunas aeronaves están ubicados directamente por encima o a un lado de los montajes del tren de aterrizaje. Estos tanques se han roto durante aterrizajes bruscos u otros accidentes en tierra.

8.3.5* Los combustibles de aviación que están en uso para las aeronaves civiles y comerciales incluyen los siguientes. Los combustibles para aeronaves accionadas a pistón son el AVGAS (gasolina de aviación), la gasolina automotriz. Los combustibles en uso en motores de turbina son el kerosén Jet A1 (AVTUR), el Jet B (AVTAG) 60% de gasolina y 40% kerosén, y el Jet A2 (AVCAT) para las aeronaves transportadas en portaaviones.

8.4 Salidas y Puertas de las Aeronaves.

8.4.1 Las salidas de las aeronaves de la categoría de transporte incluyen las puertas, las escotillas y las ventanas de varios tamaños. Dichas salidas variarán según la antigüedad, el tamaño y el tipo de las aeronaves. El personal ARFF debería estar familiarizado con la operación de los diversos tipos de salidas en todas las marcas de las aeronaves que normalmente utilizan el aeropuerto.

8.4.2 Las puertas de las aeronaves más antiguas, no presurizadas, se abren hacia afuera y pueden abrirse desde el exterior y el interior de las aeronaves.

8.4.3 Las puertas de la mayoría de las aeronaves presurizadas modernas de construcción estadounidense, son del llamado tipo "tapón". Cuando estas puertas se abren, se empujan ligeramente hacia el interior y luego se retiran hacia afuera o se retraen hacia arriba hacia el interior del cielorraso. Estas puertas no son operables mientras la cabina se mantenga presurizada (a una presión tan pequeña como 0,015 psi (103 Fa)).

8.4.4 Las aeronaves que tienen puertas con umbrales más altos que 1.5 m (5 pies), con el tren de aterrizaje desplegado, están generalmente equipadas con toboganes de evacuación inflables montados en las salidas de emergencia. Cuando el sistema está armado y la salida de emergencia se abre, el tobogán puede inflarse y extenderse hacia afuera en menos de 5 segundos con considerable fuerza. Por lo tanto el personal ARFF debería consultar los diagramas de emergencias del fabricante de la aeronave para conocer las áreas donde se despliegan dichos toboganes inflables. (Ver el Manual NFPA de Familiarización con las Aeronaves).

8.4.5 Si la tripulación de la cabina no tiene éxito en abrir las puertas de la aeronave, el personal ARFF puede obtener el acceso utilizando el mecanismo de apertura de emergencia de puertas situado en la cara externa o adyacente a la puerta. El personal ARFF debe estar consciente de las diversas operaciones externas de puertas en uso; en algunas aeronaves, las puertas están diseñadas tal que al operar el mecanismo de apertura externa de puerta, la barra de activación se disparará automáticamente, evitando que se despliegue el tobogán de evacuación.

En las aeronaves en las que las barras de activación se alojan manualmente por la tripulación de la cabina, si no se remueve, al abrir las puertas externamente los, toboganes de evacuación se desplegarán. De todos modos, se debería aproximar y abrir las puertas con cuidado, asegurándose que la barra de activación está desacoplada, ya que el tobogán podría desplegarse por su diseño o por mal funcionamiento. El personal ARFF debe estar alerta acerca de las salidas de emergencia cuando, al operar el mecanismo de apertura interno o externo, la puerta está diseñada para eyectarse hacia fuera con fuerza explosiva para desplegar un tobogán inflable, como por ejemplo, en el B757.

8.4.6 Cuando se posicionan escaleras, plataformas elevadas, o escaleras móviles antes de abrir las puertas de las cabinas desde a fuera, se debería tener cuidado, dado que no todas las puertas de las aeronaves se abren en la misma dirección o a través del mismo modo de operación.

8.4.7 La apertura desde el exterior de las puertas de la mayoría de las aeronaves modernas puede efectuarse con mayor facilidad y seguridad utilizando una plataforma elevada o una escalera móvil. Si estas unidades no están disponibles, puede elevarse una escalera de piso a una posición adyacente al mecanismo de control de la puerta y, de ser posible, del lado contrario a la dirección hacia la cual se abre la puerta. Una vez abierta la puerta, la escalera puede moverse hacia la abertura de la puerta y fijarse en su parte superior para evitar el movimiento.

8.4.8 En varios tipos de aeronaves las salidas encima de las alas son parte del sistema de evacuación de emergencia. También podrían ser útiles como puntos de entrada para los equipos de rescate y para facilitar la ventilación de la cabina. Algunas salidas sobre las alas están equipadas con toboganes similares a los de las puertas de salida cuando se despliegan.

8.4.9 Algunas aeronaves poseen puertas que incorporan escaleras sobre el lateral del fuselaje o en la sección de cola para facilitar el embarque y desembarque de los pasajeros. Si bien en algunas circunstancias podrían ser utilizadas como salidas de emergencia, no son consideradas como tales. El personal ARFF debería saber cuáles de las aeronaves que utilizan el aeropuerto tienen este tipo de puertas y proceder con el debido cuidado cuando surja la necesidad de abrirlas.

8.4.10 Pueden ocurrir incendios dentro de una bodega de carga ya sea por el equipo operado eléctricamente a bordo, o por la carga transportada. Las puertas a las cabinas de carga tienen dispositivos operados externamente que se operan manual o eléctricamente. En caso de falla de la energía eléctrica, las puertas normalmente tienen un medio de operación secundario. El personal ARFF debería estar capacitado para abrir las puertas de carga sobre las puertas que utilizan su aeropuerto. Esto debería incorporarse en los programas de entrenamiento recurrentes (Ver la NFPA 405: Prácticas Recomendadas para mantener la eficiencia del personal ARFF).

Capítulo 9 Evacuación y Rescate

9.1. Evacuación de la Aeronave.

9.1.1 La evacuación de los ocupantes involucrados en accidentes de aeronave y la asistencia a aquellos que no puedan trasladarse por sí mismos debería desarrollarse con la mayor velocidad posible. Si bien es necesario tener cuidado en el movimiento de los ocupantes heridos para que sus heridas no se agraven, el traslado desde las áreas amenazadas por incendio es el objetivo primordial.

9.1.2 Las tripulaciones de cabina de mando reciben un entrenamiento intensivo en los procedimientos de evacuación de la aeronave ante emergencias. En la mayoría de las situaciones de emergencia, ellos están en la mejor posición para tomar las decisiones óptimas respecto de los procedimientos de evacuación. Además, se encuentran en contacto directo con quienes están a bordo de la aeronave y por lo tanto, pueden dirigir las operaciones.

9.1.3 Antes de cualquier aterrizaje de emergencia planificado, las tripulaciones de cabina de mando habitualmente considerarán la reubicación de los pasajeros dentro de la cabina. Este procedimiento se utiliza para acelerar el uso de las potenciales salidas de emergencia. Cuando el tiempo y las condiciones lo permiten, es una práctica común el ubicar en cada salida un miembro de la tripulación o una persona con conocimientos sobre los procedimientos de evacuación, para ayudar a los asistentes de vuelo en la dirección y el movimiento de los pasajeros. En determinadas circunstancias, los asistentes de vuelo podrían contar con el tiempo necesario, previo al impacto, para instruir cabalmente a los pasajeros sobre cómo sobrevivir al impacto y evacuar la aeronave. (Ver figura 9.1.3)



Figura 9.1.3: Tripulantes de Cabina recibiendo entrenamiento sobre Procedimientos de Emergencia.

El entrenamiento y las listas de chequeo prepararan, entre otras cosas, para la selección de pasajeros físicamente capaces de brindar ayuda para que reciban instrucciones concernientes a la operación de las salidas y de los toboganes. De esta manera, dichas personas podrían estar más capacitadas para colaborar con los asistentes de vuelo. Además, el personal ARFF debería tener en cuenta que los primeros pasajeros que abandonan el avión podrían haber recibido instrucciones para permanecer al pie de un tobogán, de un ala, de una escalera, etc. El personal ARFF debería dirigir a los supervivientes lejos de la aeronave y evitar que se amontonen.

9.1.4 Es natural la tendencia hacia la salida delantera, ya que la mayoría de los pasajeros abordaron la aeronave en las terminales a través de las puertas anteriores e intentarán instintivamente salir de la misma manera. Las otras salidas pueden ser pasadas por alto, especialmente si las personas están bajo una gran tensión emocional o con sensación de pánico. Las salidas de emergencia encima de las alas y otras salidas de emergencia que requieran de habilidad física probablemente serán rehuidas por aquellos que duden de su habilidad para utilizarlas correctamente. El acceso a las salidas de emergencia encima de las alas y otras salidas de emergencia está generalmente restringido por la disposición de los asientos. Las salidas sobre las alas en general son menores que las puertas de salida, y pueden hacer que los pasajeros se traben justo dentro de la salida. Si la visibilidad dentro de la cabina se ve impedida por la oscuridad o el humo denso, la evacuación ordenada puede verse aún más complicada.

9.1.5 Debido a las circunstancias a bordo de la aeronave, las opciones de evacuación disponibles para la tripulación de vuelo podrían ser limitadas. Una o más salidas de emergencia pueden hallarse inoperables como resultado de la distorsión causada por el impacto. Las puertas podrían estar bloqueadas por equipos que se encuentren sueltos en los pasillos. El tránsito por los pasillos puede verse dificultado debido a los pasajeros heridos, el colapso de los paneles superiores y de las divisiones, a asientos arrancados y el equipaje de mano. Si bien los procedimientos de evacuación normales prevén el uso de todas las salidas disponibles, las tripulaciones de cabina de mando están entrenadas para permanecer flexibles y están preparadas para seleccionar los mejores medios de salida que las circunstancias y condiciones permitan.

9.1.6 Muchos son los tipos de accidentes de aeronave posibles, y las tripulaciones de cabina de mando pueden enfrentarse con muchas decisiones en los segundos antes y después de que ocurran. Por lo tanto el personal ARFF no puede esperar que en todas las instancias se utilicen los procedimientos normalizados y deben mantenerse flexibles para proporcionar cualquier protección y apoyo que los evacuados pudieran requerir. En el caso de que la tripulación de la cabina de mando se tome incapacitada y que la evacuación no comience inmediatamente, el personal ARFF debería comenzar con los procedimientos de evacuación. (Ver **Figura 9.1.6**).



Figura 9.1.6: *Evaluar y controlar los riesgos para iniciar el procedimiento de evacuación de emergencia.*

9.1.7 Si las condiciones de incendio o derrames de combustible impiden inicialmente el uso de ciertas salidas de emergencia, es el personal ARFF quien habitualmente está en la mejor posición para realizar esta observación. El comandante del incidente ARFF no debería dudar en comunicar esta información a la tripulación de cabina de mando.

9.2 Toboganes de Evacuación.

9.2.1 Los toboganes de evacuación se proveen para acelerar el egreso de los ocupantes de aeronaves que tienen alturas normales de umbral de puerta mayores por encima de 1,5 metros (5 pies).

Dado que los pasajeros no están entrenados en el uso apropiado de los toboganes de evacuación, hay un grado de riesgo de heridas personales cuando se utilizan los toboganes de evacuación. El personal ARFF debería esperar la ocurrencia de torceduras, contusiones, quemaduras por fricción y otras heridas menores cuando se utilizan los toboganes de evacuación (Ver **la Figura 9.2.1**).



Figura 9.2.1: *Entrada y Uso Correcto de un Tobogán de Evacuación.*

9.2.2 Si durante el aterrizaje falla el tren de aterrizaje de la nariz, la aeronave podría detenerse en una posición de cola alta. La falla de uno o más trenes de aterrizaje puede resultar en una actitud de nariz alta o inclinada. En estas condiciones, los toboganes de evacuación se tornan de algún modo inefectivos, porque no se despliegan hacia el suelo en un ángulo adecuado. Puede esperarse un elevado porcentaje de heridas cuando se utilizan los toboganes de evacuación bajo estas circunstancias. El personal ARFF debería ser capaz de reducir la cantidad y severidad de las lesiones y acelerar la evacuación mediante el manejo de los toboganes y la asistencia a los evacuados. (Ver **la Figura 9.2.2**).



Figura 9.2.2: *Asistiendo a los Evacuados en la Base de un Tobogán de evacuación.*

9.2.3 Los toboganes de evacuación del avión son sensibles al calor y a la exposición al fuego. Son combustibles, y se derriten cuando se exponen al calor radiante, luego se desinflan tomándose inutilizables. El personal ARFF debería proteger los toboganes de evacuación del calor y las llamas de la mejor manera que sepan, pero debería proceder con extremo cuidado para no aplicar espuma en el área operacional del tobogán.

La espuma sobre el tobogán lo hace muy resbaloso e incrementa la velocidad de descenso de los evacuados provocando posiblemente heridas severas. (Ver la Figura 9.2.3.)



Figura 9.2.3: Dos Toboganes de Evacuación Desplegados.

9.2.4 Si el tiempo y las condiciones lo permiten, deberían utilizarse escaleras móviles como una alternativa a los toboganes de evacuación desplegados. Este método de evacuación podría evitar muchas lesiones cuando no exista un peligro inmediato para los ocupantes de la aeronave. La respuesta de las escaleras móviles disponibles debería estar previamente combinada entre el personal ARFF y una o más de las siguientes:

- (1) Las aerolíneas.
- (2) Las instalaciones de mantenimiento del aeropuerto.
- (3) La oficina de operaciones del aeropuerto.

9.3 Ayuda del Personal .ARFF en la Evacuación.

9.3.1 La necesidad de asistir en la evacuación de los ocupantes de la aeronave depende de una variedad de factores. Cuando los ocupantes estén evacuando por sí mismos, el personal ARFF debería apoyar la operación y acelerarla dentro de lo posible. En otras circunstancias, las acciones dependerían del grado de supervivencia de los ocupantes, la situación del incendio, la condición de las salidas, y el estado de los medios de evacuación. En todos los casos, los esfuerzos de evacuación deberían comenzar con la prevención/control del fuego y deberían mantener un camino seguro desde los puntos de egreso. Los evacuados deberán ser dirigidos hacia una ubicación en contra del viento.

9.3.2 La prevención y control del fuego durante la evacuación debería requerir de la ubicación estratégica de los vehículos ARFF y la aplicación de espuma desde las torretas para cubrir con un manto el Área Crítica Práctica de Incendio (PCA). Durante esta operación debería ponerse énfasis en el mantenimiento de los caminos de egreso seguros y en la eliminación de la amenaza de una extensión del incendio hacia el fuselaje. Deberían utilizarse líneas de manguera manuales, que son más maniobrables que los chorros de las torretas, para proteger a los evacuados y al personal ARFF, extinguir fuegos localizados, y mantener la integridad del manto de espuma. (Ver también el Capítulo 7.)

9.3.3 Si el tiempo y las condiciones lo permiten, el personal ARFF debería asistir en la descarga de los evacuados en la base de los toboganes de evacuación para minimizar las heridas. Cuando los fuertes vientos o la posición inusual de la aeronave hagan que los toboganes se inviertan o se ubiquen en mala posición, debería intentarse alinearlos manualmente.

9.3.4 Podrían necesitarse escaleras de tierra para ayudar a los ocupantes que hubieran salido sobre la superficie de las alas y para aquellos que intentaran salir a través de aberturas cuando los toboganes de evacuación sean inoperables. Es importante que se brinde ayuda a los ocupantes que utilicen escaleras para asegurar que ellos completen la salida de un modo seguro y que ninguna escalera resulte sobrecargada.

9.4 Entrada Forzada a la Aeronave.

9.4.1 Una aeronave involucrada en un accidente puede detenerse casi en cualquier posición. Cualquier fuerza de aterrizaje anormal puede atascar las salidas de emergencia. En otras circunstancias el fuselaje podría romperse y abrirse debido a las fuerzas del impacto, y las puertas, ventanas y escotillas pueden quedar descolocadas. Es difícil anticipar las variadas condiciones posibles en un accidente, y cada incidente presenta problemas únicos que hay que enfrentar. El personal ARFF debería estar minuciosamente entrenado en los procedimientos para la entrada forzada, además de estar provisto de una amplia variedad de herramientas y equipos necesarios para lograr con éxito la entrada y la extracción de los ocupantes atrapados de la aeronave. Los programas de entrenamiento para el personal de rescate y combate de incendios en aeronaves deberían incluir una discusión de los métodos a utilizar para una situación que involucre una aeronave en posición invertida.

Este entrenamiento debería incluir cartas de choque que representen, en una vista en planta, la parte inferior completa de las diversas aeronaves que utilicen el aeropuerto.

9.4.2 En algunas instancias, la entrada al fuselaje de una aeronave sólo puede lograrse mediante un corte a través del recubrimiento externo de la aeronave. Se requiere del conocimiento de la aeronave para evitar el corte de alambres, cables, tuberías y miembros estructurales pesados. Un área de la aeronave habitualmente libre de tales elementos está ubicada en el área superior del fuselaje, por encima de las ventanas, y todo corte que resultara necesario debería ser intentado en esta área. Debería procederse con cuidado para asegurarse de que las operaciones de corte no pongan en peligro a los ocupantes atrapados.

9.4.3 Las aeronaves propulsadas con turbinas tienen recubrimientos y estructuras más pesadas que las aeronaves más antiguas a pistón. Debido a esta construcción pesada, el único método de entrada posible fuera del uso de las salidas normales o de emergencia, es a través del uso de herramientas portátiles mecánicas. Se pueden utilizar sierras mecánicas para atravesar por corte a los materiales del recubrimiento y la estructura de la aeronave.

SE DEBERÍA TENER CUIDADO AL UTILIZAR HERRAMIENTAS MECÁNICAS QUE PRODUCEN CHISPAS CUANDO EXISTEN VAPORES INFLAMABLES (Ver (ver la **Figura 9.4.3(a)**)).



Figura 9.4.3 (a): Sierras de Rescate.

Las herramientas de ganos y palancas pueden utilizarse para forzar las puertas y escotillas que están atascadas, para tirar abajo paneles y particiones, y para sacar asientos de aeronaves, etc. (Ver la **Figura 9.4.3(b)**)).



Figura 9.4.3 (b): Herramientas para Palanquear.

El cincel neumático puede utilizarse para cortar aluminio y otros metales livianos que se encuentran en la aeronave (Ver la **Figura 9.4.3 (c)**)).



Figura 9.4.3 (c): Cincel Neumático.

Las herramientas hidráulicas de rescate se utilizan para asistir en las entradas forzadas durante las operaciones en un accidente de aeronave (ver la **Figura 9.4.3id)**)).



Figura 9.4.3(d): Herramientas Hidráulica de Rescate (desde La izquierda: elevador o expansor (largo), expansor cortador, y elevador o expansor (corto)).

Estas herramientas toman la forma de equipos de corte, expansores o de desplazamiento eléctricos, neumáticos, hidráulicos, o a gasolina. En el mejor de los casos, este tipo de entrada al fuselaje de una aeronave moderna con motor a reacción es muy difícil y consume mucho tiempo. Estas áreas deberían estar representadas en los diagramas de emergencia de las aeronaves. (Ver el Manual NFPA sobre Familiarización de Aeronaves)

9.4.4 Las aeronaves militares de combate presentan riesgos adicionales debido al armamento, los equipos para eyección y los asientos eyectables. Siempre debería suponerse que este tipo de aeronaves están armadas. Debería procederse con precaución en el área enfrente de este tipo de aeronave, ya que puede transportar armas fijas y cohetes. Los cohetes que no hayan sido disparados, al ser expuestos al fuego, son peligrosos tanto desde el frente como desde la parte posterior si se encienden. Mantener enfriados con espuma o agua los cohetes, y cualquier munición, Podría obtenerse información no clasificada adicional del oficial comandante de la instalación militar más cercana.

9.5 Extracción y Rescate.

9.5.1 Inmediatamente después de la fase de auto evacuación de un accidente de aeronave, es crucial la búsqueda en el interior del fuselaje y el rescate físico de los ocupantes sobrevivientes. Los equipos de búsqueda y rescate deberían vestir ropas de protección completas y un equipo de respiración autónomo de presión positiva. También deberían estar equipados con líneas de mangueras cargadas para su protección y para la extinción de cualquier fuego que pudiera haber ingresado en el fuselaje. (Ver Figura 9.5.1).



Figura 9.5.1: Dos Bomberos con Equipo de Protección Personal, Equipo de Respiración Autónomo y una manguera cargada con agua.

EN ESTE MOMENTO ES EXTREMADAMENTE IMPORTANTE UNA BÚSQUDA CUIDADOSA EN EL INTERIOR DEL FUSELAJE. LAS PERSONAS, Y PARTICULARMENTE LOS NIÑOS, PUEDEN SER PASADOS POR ALTO CON FACILIDAD O PUEDEN SER OCULTADOS POR LOS RESTOS.

9.5.2 Las operaciones de rescate deberían llevarse a cabo utilizando, siempre que fuera posible, las aberturas normales de la aeronave. Ocasionalmente, pueden utilizarse las aberturas originadas por separaciones en la aeroestructura, cuando sea más conveniente y seguro actuar de este modo. (Ver Figura 9.5.2).



Figura 9.5.2: Bomberos habilitando una entrada para acceso a la aeronave.

9.5.3 El personal ARFF debería tener conocimientos generales acerca de la capacidad de pasajeros de los distintos tipos de aeronaves que utilizan el aeropuerto. Los planes iniciales de rescate deberían basarse en la suposición de que la carga de pasajeros es la máxima. (Ver Figura 9.5.3)



Figura 9.2.3: Se debe establecer la capacidad total de pasajeros de la aeronave para luego contabilizar la cantidad de pasajeros evacuados.

9.5.4 La ubicación de los ocupantes de una aeronave militar puede generalmente determinarse por el tipo de aeronave y algunas veces por las características exteriores del diseño tales como cúpulas, posición de las armas, etc.

9.5.5 Aún en los accidentes de aeronaves con sobrevivientes, la rotura del fuselaje puede ser severa, necesiéndose de la improvisación de los esfuerzos de rescate. El personal ARFF debería estar entrenado en el uso de las herramientas y equipos de extracción aprobados así como también poseer los conocimientos y habilidades básicas que para estabilizar adecuadamente a un ocupante herido antes de liberarlo de los restos. **(Ver Figura 9.5.5)**



Figura 9.5.5: Reanimación y estabilización de paciente Politraumatizado.

9.5.6 Los conocimientos sobre rescate y extracción del personal ARFF debería incluir los procedimientos aceptados post-accidente de aeronave, particularmente aquellos que se relacionan con víctimas fatales y la preservación de la evidencia, como se describen en el Capítulo 13.

Si es necesario mover partes de una aeronave dañada, ya sea en operaciones de rescate o de control de incendios, se debería tener precaución de evitar cambios en la estabilidad de la aeronave. La tensión excesiva en la aerestructura puede liberar combustible de los tanques dañados, provocar el colapso o el vuelco del fuselaje, o causar heridas mayores a los ocupantes atrapados.

(Ver Figura 9.5.6)



Figura 9.5.6: Procedimientos Post Incidente para el traslado de la Aeronave.

9.5.7 Los accidentes de aeronaves pueden ocurrir durante periodos con temperaturas extremas. Estas condiciones pueden agravar seriamente la condición de las personas atrapadas durante períodos extensos entre los restos de la aeronave. En estas condiciones, es extremadamente importante mantener la temperatura crítica del cuerpo y las funciones vitales de las víctimas atrapadas.

En el sitio del accidente debería disponerse de forma inmediata de lonas impermeables, mantas, linternas portátiles, ventiladores, unidades de oxígeno, y unidades portátiles para el control de la temperatura (calefacción y refrigeración). Las unidades para el control de la temperatura deberán estar diseñadas, o estar ubicadas de modo tal, de no constituir un riesgo de ignición.

Capítulo 10 Control y Extinción de Incendios

10.1. Generalidades.

10.1.1 El riesgo de incendios en un accidente de aeronave se debe a la cercanía de los sistemas que contienen y distribuyen el combustible con las fuentes de ignición tales como componentes calientes en motores y trenes de aterrizaje, circuitos eléctricos dañados, y a la fricción provocada por el deslizamiento sobre tierra.

10.1.2 Todo incendio post-accidente puede afectar seriamente la capacidad de los ocupantes de la aeronave para evacuarla en forma segura y reducirá el tiempo disponible para montar con éxito una operación de lucha contra incendio antes del rescate.

10.1.3 Durante el impacto o luego de un período de tiempo, puede desarrollarse muy rápidamente un incendio de intensidad importante y penetrar en el fuselaje a través de salidas abiertas y las aberturas creadas por el impacto.

10.1.4 Los diseñadores de aeronaves están continuamente estudiando cambios en los factores de diseño y materiales de construcción que incrementarán la "aptitud ante accidentes" y que limitarán el desarrollo de situaciones de incendio que pueden impedir la evacuación. También se están desarrollando modificaciones adicionales tendientes a incrementar la supervivencia de los ocupantes a un impacto. Otros cambios incluyen la sujeción mejorada para los pasajeros, combustibilidad reducida de los interiores de la cabina, una mejor marcación de las rutas de salida, salidas de emergencia mejoradas, y un mayor énfasis en el entrenamiento de las tripulaciones de la cabina de vuelo. Si estas medidas de mejora en el diseño son tan exitosas como se espera, la rápida y efectiva intervención de personal ARFF entrenado se hace aún más importante que en la actualidad, porque puede esperarse un número aún mayor de sobrevivientes en los accidentes de aeronaves que necesitarán de atención. El personal ARFF debería estar íntimamente familiarizado con todos los tipos de aeronaves que utilizan el aeropuerto y planificar antes del incidente el esfuerzo de rescate y lucha contra incendios óptimos que puede producir el departamento de bomberos con los recursos que tiene a su disposición. Una consideración cuidadosa de las recomendaciones de esta guía puede facilitar el desarrollo de planes operacionales prácticos.

10.2 Agentes Extintores para Incendios de Aeronaves.

10.2.1 La espuma formadora de película acuosa (AFFF), la espuma fluoroproteínica formadora de película (FFFP), la espuma proteínica y las soluciones de espuma fluoroproteínica son los agentes extintores primarios preferidos para el rescate y el combate de incendios en aeronaves.

10.2.2 Los agentes extintores complementarios consisten en polvos químicos secos o agentes halogenados aprobados. Estos son generalmente mejores para el uso sobre fuegos tridimensionales de líquidos inflamables o sobre fuegos en espacios cerrados, tales como aquellos que tienen lugar detrás de paneles divisorios, cubiertas de motores o los alojamientos de las ruedas.

10.2.3 La experiencia ha mostrado que los polvos químicos secos tienden a ser más efectivos que los agentes halogenados para extinguir fuegos tridimensionales al aire libre mientras que los agentes halogenados son los agentes preferidos para los fuegos eléctricos y en áreas cerradas.

10.2.4 Si se utilizan polvos químicos secos o agentes halogenados, un área de incendio, una vez extinguida, puede volver a encenderse si es expuesta a una fuente de ignición; por lo tanto, cuando se utilizan estos agentes, se recomienda a continuación una aplicación complementaria de espuma.

10.2.5 Las AFFF y FFFP no deberían mezclarse con concentrados de base proteínica. Antes de utilizar espumas formadoras de película en un equipo que anteriormente ha contenido un concentrado de espuma de base proteínica, el tanque de espuma y el sistema deben lavarse cuidadosamente con agua limpia. Debería consultarse al fabricante del vehículo para asegurarse que el diseño del sistema es compatible con el agente que va a ser usado.

10.2.6 Las AFFF y FFFP son compatibles con las espumas proteínicas y fluoroproteínicas en la forma aplicada y pueden aplicarse simultáneamente sobre la misma área de incendio.

10.2.7 Los agentes AFFF y FFFP son compatibles con los polvos químicos secos. Estos agentes pueden aplicarse simultáneamente para mejorar la demolición de las llamas y controlar la propagación del incendio.

10.2.8 Las espumas proteínicas solamente deberían aplicarse con polvos químicos secos compatibles. Las espumas fluoroproteínicas han demostrado una compatibilidad mejorada con los polvos químicos secos, sin embargo, el usuario debería determinar si son adecuadas para alcanzar los requisitos operacionales. Si surgiera algún problema, debería consultarse al fabricante del agente.

10.2.9 Las espumas proteínicas sólo deberían aplicarse con polvos químicos secos compatibles.

10.2.10 Las espumas fluoro proteínicas han demostrado una compatibilidad mejorada con los polvos químicos secos; sin embargo, el usuario debería determinar que son adecuadas para cumplir con los requisitos operacionales. Si surgiera algún problema, debería consultarse al fabricante del agente.

10.2.11 Si se está usando espuma y el fuego no es completamente extinguido antes que la provisión se agote, podría ser necesario completar la extinción con chorros de agua. Cuando esto ocurra, evitar aplicar agua o caminar en cualquier área que haya sido asegurada con espuma, pues esto puede romper el sello de vapor establecido que provee el manto de espuma.

10.2.12 Si el fuego no es completamente extinguido por la espuma, el área asegurada "volverá a quemarse" a una velocidad que depende de la estabilidad de la espuma usada. También bajo ciertas circunstancias, el fuego puede "reencenderse" sobre una porción del área cubierta por la espuma.

10.3 Reabastecimiento y Conservación de Agua y Agentes Extintores.

Deberían despacharse camiones cisterna auxiliares siempre que exista alguna indicación de una posible necesidad, y especialmente cuando se sabe que el sitio del accidente de aeronave está por debajo de la capacidad de relevo de agua. Deberían tomarse medidas previas para asegurar que se lleven a la escena provisiones adicionales de agentes extintores. Bajo estas circunstancias es particularmente importante el uso prudente de los agentes, y los métodos de aplicación deberían seleccionarse cuidadosamente para asegurar su uso más efectivo.

10.3.1 No se considera práctico requerir que las autoridades del aeropuerto provean cantidades de agentes extintores para enfrentar la peor situación que pueda surgir utilizando solamente el equipo ubicado en el aeropuerto. Por lo tanto, es necesario que los planes de emergencias del los aeropuerto tengan instrucciones para requerir apoyo de servicios contra incendios con base exterior al producirse una emergencia.

No es fácil especificar un requisito operativo que haga una adecuada provisión para todas las circunstancias. Es evidente que puede surgir la necesidad de agua adicional en un lapso tan corto como de 5 minutos, si bien en este período la situación inicial del incendio debería ser reducida considerablemente. Si no se ha logrado la extinción total, el incendio puede extenderse rápidamente y el equipo debe ser llenado nuevamente.

10.3.2 Los aeropuertos deberían considerar proveer de agua adicional como una instalación de apoyo. Podría haber excepciones donde los aeropuertos tienen suministros de agua entubada, almacenada o natural adecuados, siempre que éstos estén disponibles en un accidente en cantidad y tiempo suficiente para cumplir con los requisitos operacionales.

10.3.3 En cada caso la autoridad competente debería consultar al Jefe de Bomberos del Servicio de Ayuda Mutua contra Incendio respecto de la respuesta y la provisión de suministros de agua adicionales. La autoridad del aeropuerto necesitará evaluar la adecuación de los recursos de agua que puedan movilizarse para apoyar al servicio de bomberos del aeropuerto cuando tiene lugar un incendio post-accidente severo y prolongado. Por lo tanto, la velocidad de la movilización y la proporción en la que el agua puede suministrarse al lugar del accidente son factores importantes.

10.4 Operaciones de Rescate.

10.4.1 El objetivo principal del personal ARFF en la escena de cualquier accidente de aeronave es controlar y extinguir el incendio para permitir la evacuación segura de la aeronave.

10.4.2 La supervivencia de los ocupantes está generalmente limitada a los accidentes de aeronaves que por su naturaleza son de bajo impacto, en los cuales el fuselaje no ha sido severamente deshecho y no se ha desarrollado un incendio de combustible. En los accidentes más severos, aún en aquellos en los cuales se desarrolla un incendio, el personal ARFF debería suponer que siempre existe la posibilidad de sobrevivientes y tomar pasos agresivos para controlar el incendio, iniciar la evacuación y rescatar a aquellos que pueden autoevacuarse.

10.4.2.1 Debería haber procedimientos locales implementados para la Comunicación ARFF/Piloto en una frecuencia de emergencia discreta. Estos procedimientos deberían limitar la frecuencia específicamente para el uso por parte del personal de respuesta a emergencias y los pilotos.

Pueden encontrarse lineamientos sobre este particular en publicaciones estatales locales, por ejemplo: AC 150/5210-7c

10.4.3 Las operaciones de rescate deberían comenzar tan pronto lo permitan las condiciones y a menudo son una función simultánea durante la fase de lucha contra incendios, lo cual requiere de una considerable coordinación. La misión del equipo de rescate incluye la asistencia a los evacuados, realización de entradas forzadas si éstas fueran necesarias, completar la extinción en el interior, la extracción de los sobrevivientes atrapados, y transporte de los heridos a un lugar seguro.

10.4.4 Un método del equipo de rescate consiste en cuatro personas ARFF equipadas con ropas de protección completas y equipo de respiración autónomo (ERA) de presión positiva. Dos de las personas son operadores de mangueras manuales y preceden a los otros dos, quienes están equipados con herramientas de mano apropiada, necesaria para la entrada forzada, la extracción, y marcar los accesos a fuegos ocultos en el fuselaje, detrás de paneles, pisos y compartimentos. Un procedimiento que prefieren algunos departamentos de bomberos, es contar con un operador adicional de manguera manual, ataviada de modo similar y equipado con un ERA, que opere detrás del equipo de rescate con un chorro de niebla, como protección durante la totalidad de la operación.

10.5 Estimación (Evaluación de Riesgo).

10.5.1 El proceso denominado estimación (evaluación de riesgo) significa simplemente la recolección de datos para preparar la toma de decisiones. El ensamblar mentalmente los datos pertenecientes a un accidente de aeronave permite al oficial ARFF responsable establecer tanto las tácticas iniciales como la estrategia global.

10.5.2 El proceso de estimación (evaluación de riesgo) se inicia por el primer oficial ARFF en responder y es llevado a cabo, a lo largo de toda la duración del incidente, en términos de profundidad y alcance, por los oficiales superiores que llegan posteriormente.

10.5.3 Cuando ocurre un accidente de aeronave, debería conocerse de inmediato alguna información de estimación (evaluación del riesgo) en la forma de hechos establecidos, como resultado del entrenamiento, planeamiento pre-incidente, conocimiento de los recursos disponibles, y la interpretación de la información de alarma. Los datos adicionales se conocen a través de la observación durante la respuesta y luego del arribo a la escena.

10.5.4 Deberían tomarse sin demora decisiones operacionales vitales basadas en la información inicial de la estimación (evaluación de riesgo). Son críticos los objetivos realistas, y debería tomarse en consideración las capacidades de los recursos que están inmediatamente disponibles.

10.5.5 Las asignaciones tácticas iniciales, de tareas basadas en la estimación (evaluación de riesgo) habitualmente no son fijas y tienden a modificarse a medida que se desarrolla el incidente. El proceso de estimación (evaluación de riesgo) debería continuar a lo largo de toda la duración del incidente, y todos los cambios en la estrategia o del objetivo que desarrolla deberían comunicarse al personal involucrado en la operación.

10.6 Accidente de Aeronaves - Con Incendio.

10.6.1 En un accidente de aeronave, los ocupantes están confinados dentro del fuselaje y están rodeados de grandes cantidades de combustibles que, al entrar en ignición, puede liberar calor a una velocidad aproximadamente cinco veces la que se desarrolla un incendio estructural típico. El fuselaje de una aeronave tiene una muy baja resistencia al fuego, con excepción de las áreas del motor, compartimentos de carga y cocinas, dado que no existen barreras contra el fuego y el humo.

10.6.2 Debería darse prioridad a los ocupantes sobrevivientes de la aeronave. Aquéllos que han sobrevivido a las fuerzas del impacto se enfrentan a la exposición al fuego y a los productos tóxicos de la combustión. La total extinción del incendio es un enfoque inicial aceptable si se ha determinado que es el método más efectivo para llevar a cabo un rescate exitoso. Una alternativa para conservar los recursos podría ser el control selectivo del incendio en las áreas donde los ocupantes están evacuando con éxito y mantener estas rutas de escape hasta que se haya determinado que la evacuación es completa. El comandante a cargo del incidente ARFF debería tomar la determinación respecto del método preciso para el ataque inicial al fuego, inmediatamente a la llegada al lugar del accidente. Todos los integrantes del equipo ARFF deberían tener en cuenta que los planes iniciales están siempre sujetos a cambios y deberían permanecer alertas para recibir órdenes que pueden alterar las operaciones, según lo indiquen las condiciones.

10.6.3 Si al llegar al accidente de la aeronave el operador del primer vehículo ARFF en arribar encuentra un incendio pequeño, la mejor táctica sería extinguirlo rápidamente y luego comenzar un manto de espuma sobre cualquier derrame de combustible. Los vehículos que arriben más tarde deberían colaborar, si fuera necesario, en la aplicación de espuma o efectuar otras tareas que les fueran indicadas por el comandante del incidente.

10.6.4 Si al arribo del personal ARFF hay un incendio de grandes proporciones en progreso, debería aplicarse espuma utilizando las torretas del vehículo. Debido a que los suministros iniciales de espuma pueden agotarse en 2 minutos, los operadores de la torreta deberían comprender que la aplicación de espuma por este método debe ser efectiva y que los chorros deberían cortarse ocasionalmente para evaluar el progreso y ahorrar espuma. Una vez que se controló el fuego y todos los derrames de combustible han sido cubiertos con un manto de espuma, debería darse consideración al empleo de mangueras manuales de espuma que son más maniobrables y, por lo tanto, más efectivas para mantener un manto de espuma y extinguir fuegos pequeños.

10.6.5 Si la espuma se contaminara al ser salpicada con combustible, en algún momento ésta se tornará inflamable. El grado en que esto es un problema dependerá del tipo de espuma y del grado de contaminación. A medida que la solución drena de la espuma, el agua drena con mayor rapidez que el combustible, dando como resultado una matriz de espuma enriquecida en combustible que puede encenderse si se expone a una fuente de ignición. Este problema es más evidente en la espuma AFFF que en otras espumas, debido a que tiene una tasa de drenaje más rápida y se torna inflamable a un nivel de contaminación menor.

10.6.6 Los agentes espumantes proteínicos y fluoroproteínicos deberían formar un manto sobre la superficie de un incendio de líquido inflamable, para extinguirlo. La espuma debería aplicarse sobre la superficie del combustible encendido utilizando un patrón disperso para cubrir completamente el área del derrame. Necesita ser aplicada de tal manera de no quebrar la continuidad del manto previamente establecido. Si se originaran aberturas aisladas en el manto de espuma, éstas deberían rellenarse tan pronto como sea posible con espuma nueva.

10.6.7 Las soluciones de agentes AFFF y FFFP pueden aplicarse con boquillas aspirantes, lanzas de torretas utilizadas con espumas proteínicas y fluoroproteínicas, o boquillas para niebla de agua convencionales. Según lo indique la situación, puede utilizarse tanto niebla como chorros plenos.

Es mejor acercarse al área de incendio tan cerca como sea posible y aplicar la espuma inicialmente en un patrón de niebla amplio, cambiando a un patrón más angosto una vez que ha disminuido el calor. El chorro debería aplicarse suavemente, para evitar que el mismo penetre innecesariamente en el combustible encendido. La espuma debería aplicarse hacia el borde más cercano del incendio, con un rápido movimiento de barrido de lado a lado para distribuir la espuma rápidamente y finalmente sobre el combustible encendido. Avanzar a medida que se controla el incendio, siempre aplicando la espuma sobre la superficie encendida más cercana. Avanzar solamente luego de que se haya establecido un manto de espuma continuo, ininterrumpido. Debería mantenerse la integridad de la totalidad del manto de espuma para compensar los vacíos creados por el movimiento del personal ARFF, los evacuados, y el equipo, además de los originados por el drenaje normal de la espuma.

10.7 Técnicas de Extinción.

10.7.1 La aproximación de vehículos a una aeronave incendiada debería ser tal que puedan aplicarse chorros desde las torretas a lo largo del fuselaje, con los esfuerzos concentrados en conducir el fuego hacia afuera mientras se mantiene enfriado el fuselaje, protegiendo a los ocupantes mientras evacúan y colaborando en el ingreso de los equipos de rescate.

10.7.2 La ubicación de los sobrevivientes, si se conoce, y el área de incendio determinarán dónde deberían aplicarse los primeros chorros. Si el fuego ha penetrado el fuselaje, debería iniciarse un ataque interior con mangueras manuales tan pronto como sea posible.

10.7.3 Cuando sea compatible con el procedimiento de evacuación, es mejor acercarse al incendio de una aeronave desde el lado de barlovento. Los agentes deberían aplicarse desde el lado de barlovento para lograr un mejor alcance y mayor capacidad de monitorear la efectividad de la extinción, dado que el calor y el humo se desplazarán en la dirección contraria. Cuando las torretas se están operando en lados opuestos del fuselaje debería tenerse cuidado de que el fuego no se propague por debajo de un lado a otro.

10.7.4 Cuando una aeronave se detiene en un terreno con inclinación o adyacente a un barranco o aguada, si las circunstancias lo permiten, el niego debería aproximarse desde el terreno alto y apartar el combustible encendido del fuselaje.

10.7.5 Los accidentes de aeronaves no ocurren en las mejores condiciones ni ofrecen las condiciones ideales para combatir un incendio. No siempre será posible acercarse al incendio desde un terreno más alto o desde barlovento. Lo importante es un ataque agresivo para aislar al fuselaje del fuego y lograr una eficiente coordinación en el terreno del incendio para lograr una evacuación exitosa de los ocupantes y completar la extinción del incendio

10.7.6 El ataque inicial a un incendio de combustible de aeronave debería realizarse generalmente mediante la aplicación cuidadosa de espuma, o alternativamente mediante el uso combinado de espuma y un agente complementario. Un incendio tridimensional o que fluye debería extinguirse usando un polvo químico seco aprobado o agentes halogenados, seguidos de la aplicación de espuma. Aún cuando sólo se use espuma, se debería disponer de un agente complementario adecuado para enfrentar los incendios inaccesibles para la aplicación directa de la espuma.

10.7.7 Si el incendio amenaza a aeronaves, estructuras u otros combustibles expuestos, estos deberán protegerse con espuma o niebla de agua. Nótese, que no debería permitirse que los chorros de agua o el residuo líquido destruyan ningún manto de espuma en el área crítica del incendio.

10.7.8 Si ocurre un gran derrame de combustible sin que se encienda, es importante eliminar tantas fuentes de ignición como sea posible mientras el derrame se estabiliza con un manto de espuma. Puede haber suficiente calor residual presente en los motores de turbina para encender los vapores de combustible 30 minutos luego de ser apagados.

10.7.9 Los agentes extintores deberían aplicarse de modo de evitar el enfriamiento localizado de componentes que puedan provocar una falla por tensión y desintegración. Si es posible, los chorros deberán emplearse de modo que se logre el enfriamiento parejo de las superficies. Los polvos químicos secos y los agentes halogenados aprobados pueden extinguir incendios que involucren fluidos hidráulicos o lubricantes, pero carecen de la capacidad de enfriamiento necesario para evitar la reignición.

10.8 Operaciones con Torretas.

10.8.1 Los vehículos ARFF deberían ubicarse de modo de lograr el uso más efectivo de todos los sistemas de agentes extintores. El uso más eficiente de los recursos puede requerir del movimiento del vehículo durante las operaciones realizadas con torretas o aún con mangueras manuales. Es de vital importancia no malgastar el agente disponible.

LAS TORRETAS DEBERÍAN UTILIZARSE SOLAMENTE MIENTRAS SEAN EFECTIVAS. Después del apagado inicial del calor y las llamas, el uso de líneas de agua para mantener el control de las áreas de evacuación puede ser la clave de una operación de rescate exitosa.

10.8.2 Al seleccionar las posiciones de los vehículos para aplicar espuma desde una torreta, se debe recordar que el viento tiene una influencia considerable sobre la calidad del patrón de espuma y la velocidad del desplazamiento del niego y del calor. Utilizar al viento, dentro de lo posible, para lograr un control más efectivo del incendio.

10.8.3 La aplicación de la torreta nunca deberá estar dirigida de modo de llevar el combustible o el fuego hacia el fuselaje. El objetivo principal es mantener una ruta de escape para los ocupantes hasta lograr una completa evacuación.

10.8.4 Los suministros de agua son generalmente un factor clave y los operadores de la torreta deberían concentrar sus esfuerzos de extinción en la ruta de escape de la aeronave.

10.8.5 El concepto "pump and roll", un método de aplicación de agente extintor desde una torreta mientras el vehículo está en marcha, puede ser una técnica muy efectiva de control de incendios cuando se utiliza correctamente.

10.9 Espuma Formadora de Película Acuosa (AFFF) y Fluoroproteínica Formadora de Película (FFFP) para Aplicación con Torretas.

10.9.1 El principio básico es distribuir un manto visible de espuma AFFF o FFFP de espesor suficiente sobre el combustible encendido que actúe como un manto para la supresión del vapor. No debería confiarse en que el manto original sea permanente y debería mantenerse según sea necesario hasta que deje de existir el riesgo por vapor de combustible.

10.9.2 Tanto las boquillas aspirantes como las no aspirantes pueden utilizarse para la aplicación de AFFF o FFFP. Una boquilla no aspirante típicamente ofrece mayor alcance y un control y una extinción más veloces. Sin embargo, la tasas de expansión y los tiempos de drenaje de la espuma son menores cuando se aplican las espumas AFFF y FFFP con boquillas no aspirantes, y esto debería interpretarse como que el manto de espuma podría ser menos estable y menos resistente a la reignición que el formado utilizando boquillas aspirantes. Debería consultarse a los fabricantes a modo de guía sobre el desempeño de las lanzas.

Debería tenerse extremada precaución al utilizar el método del chorro pleno, ya que esto puede provocar un incremento en la superficie del charco de líquido o provocar una abertura en el manto de espuma que libere vapores inflamables.

10.10 Aplicación con Torretas de Espuma Proteínica y Fluoroproteínica.

10.10.1 Las espumas proteínicas y fluoroproteínicas deberían aplicarse al combustible encendido de modo de formar con suavidad un manto uniforme y cohesivo con la menor turbulencia posible en la superficie del combustible.

10.10.2 Las boquillas aspirantes deberían utilizarse para aplicar espumas proteínicas y fluoroproteínicas ya sea en chorro pleno o patrones dispersos para distribuir la espuma por encima de un área extensa. Al utilizar el método de aplicación de chorro pleno, la espuma debería aplicarse indirectamente, utilizando técnicas de deflexión, y debería tenerse especial cuidado para evitar alterar el manto de espuma ya establecido.

10.11 Aplicación de Espuma con Líneas Manuales.

10.11.1 Tan pronto como el fuego haya sido dominado por las torretas, éstas deberían cerrarse, o tal vez reubicarse, y mantenerse en un estado de disponibilidad para reiniciar la operación si llegara a surgir la necesidad. Durante esta fase del rescate y combate del incendio, las líneas de mano son más efectivas que las torretas en el control del fuego, para mantener los senderos de rescate para los ocupantes, eliminar los focos de incendio, conservar el mando de espuma y mantener el suministro vital de agente.

10.11.2 Haya o no una necesidad inmediata de ellas, las líneas manuales cargadas deberían ubicarse en posiciones estratégicas tan pronto como sea posible luego que el personal ARFF arribe a la escena. Esta práctica asegurará su inmediata disponibilidad cuando surja a la necesidad.

10.11.3 Los principios de la aplicación de espuma son los mismos para las líneas manuales que para las torretas.

10.12 Accidente de Aeronave - Sin Incendios.

En un accidente de aeronave sin incendio deberían tomarse inmediatamente las medidas de prevención de incendios apropiadas.

10.12.1 Todo el combustible derramado debería ser cubierto con espuma. Se deberían enfriar los motores y otras superficies calientes con espuma o con niebla de agua para evitar la ignición. Se debería tener cuidado que el sello establecido por el manto de espuma no sea lavado o diluida por la niebla de agua.

10.12.2 El lavado del combustible derramado del alrededor de la aeronave requiere de precaución. El combustible crudo y los vapores inflamables deberían ser alejados de las fuentes de ignición.

10.12.3 Deberían realizarse todos los esfuerzos para evitar las chispas siempre que exista la posibilidad de combustibles o vapores combustibles expuestos en el área. Se debería tener particular cuidado en evitar las chispas debidas a arcos eléctricos antes de que el sistema eléctrico de la aeronave pueda ser desenergizado.

10.12.4 El personal ARFF necesita ejercer extremo cuidado cuando se utilizan herramientas cortantes en el sitio del accidente cuando hay presentes líquido combustible y vapor. Un bombero de apoyo provisto de una línea completamente cargada debería estar preparado para hacerse cargo de cualquier incendio incipiente que pudiera desarrollarse.

10.13 Protección de Exposiciones.

10.13.1 Luego del rescate de los ocupantes, la protección de las propiedades expuestas debería ser la consideración siguiente en la escena de un accidente de aeronave, ya sea que exista fuego o no. Además de las estructuras del aeropuerto y otras aeronaves, los planes deberían incluir la prevención de la contaminación y la propagación del fuego hacia los desagües, alcantarillas, cursos de agua, y toda instalación subterránea. Debería notificarse de inmediato a las autoridades de cualquier exposición al fuego o contaminación que involucre la propiedad bajo su jurisdicción.

10.13.2 La extinción temprana y efectiva de un incendio asegura la menor cantidad de pérdidas de propiedad, y esto incluye a las propiedades expuestas, involucradas en el incendio o no. Cuando los recursos son limitados, las condiciones dictarán qué exposición recibe la prioridad de protección.

Capítulo 11 Incendios en el Interior de las Aeronaves

11.1. Generalidades.

11.1.1 Las recomendaciones contenidas en este capítulo se proporcionan como guía para el personal ARFF que encuentre fuegos en el interior de aeronaves, que ocurren tanto en aeronaves estacionadas y sin ocupantes como en aeronaves con pasajeros y tripulación a bordo.

11.1.2 La presencia de incendios en el interior de una aeronave donde hay pasajeros y tripulantes a bordo presenta un problema mayor al personal ARFF. En estas instancias existe un riesgo agudo de seguridad personal, y la posibilidad de ingresar a la aeronave y extinguir el incendio puede verse demorada hasta tanto se haya completado la evacuación. Debido a que la entrada forzada y el rescate se discuten en detalle en otra parte de esta guía, no serán tratados aquí y se hará, en cambio, énfasis en los procedimientos y técnicas de ataque y extinción de los incendios en el interior de aeronaves.

11.1.3 Los incendios en la cabina de pasajeros de la aeronave generalmente involucran combustibles ordinarios tales como tapizados, paneles, alfombrados, desperdicios, aislación eléctrica, y materiales de equipajes de mano. Generalmente es efectivo un ataque directo sobre el fuego con chorros de agua, usando técnicas de lucha contra incendios estructurales.

11.1.4 El personal ARFF debería comprender las características estructurales de un fuselaje de aeronave. La ausencia de paredes cortafuego en las áreas del piso, detrás de los paneles que conforman las paredes, y por encima del cielorraso permiten que el incendio se propague sin ser detectado y sin obstáculos a través de los materiales combustibles una vez que el fuego ingresa en estas áreas. El personal ARFF siempre debería suponer, hasta que se demuestre lo contrario, que el fuego se ha trasladado desde su lugar de origen a través de estos espacios ocultos. Cuando se sospeche que el fuego se ha propagado, deberían eliminarse los pisos, los paneles divisores y los cielorrasos para poder lograr una extinción completa del incendio.

11.1.5 Debido a que el quemado de los materiales del interior de las aeronaves crean una atmósfera tóxica, el personal ARFF debería utilizar equipos de respiración autónoma (ERA) de presión positiva siempre que trabaje en el interior del fuselaje, tanto durante la etapa de lucha contra incendios como después, durante la revisión. Además, todo el fuselaje debería ventilarse tan rápido como sea posible con cualquier medio disponible.

Los ventiladores pueden facilitar la ventilación horizontal, la cual normalmente es la única opción posible, ya que las aeronaves no cuentan en su diseño con aberturas verticales. (Ver la Figura H.5(b)).

11.1.6 Las situaciones de incendios en el interior de las aeronaves pueden diferir ampliamente; por lo tanto no es posible dar una guía explícita referente a las técnicas de extinción. Los puntos de ingreso y los métodos de ataque deberían depender de la evaluación de las condiciones y la valoración de la capacidad de recursos por parte del comandante del incidente ARFF.

11.1.7 La ubicación de un incendio en el interior de una aeronave y su intensidad pueden determinarse hasta cierto grado por la observación a través de las ventanas de la cabina, las características del humo o el revestimiento de la aeronave que presenta torceduras o descascarado de pintura.

11.1.8 En caso de que el fuego interior de una aeronave no pueda ser extinguido de inmediato, debería aplicarse espuma o agua pulverizada sobre las áreas de los tanques de combustible en las alas y el fuselaje que pudieran estar expuestas al calor.

11.2 Incendios en el Interior de Aeronaves que Ocurren en Vuelo.

11.2.1 Un riesgo mayor para la aviación comercial es el incendio en vuelo que no puede controlarse con los extintores portátiles de a bordo o los sistemas de extinción fijos.

11.2.2 Los aterrizajes de emergencia o los accidentes de aeronave pueden ser el resultado de incendios no controlados que ocurren en vuelo. Los tipos más frecuentes de incendios en vuelo involucran todo lo siguiente:

- (1) Motores.
- (2) Áreas de cabina.
- (3) Baños.
- (4) Calefactores.
- (5) Áreas de carga (ó) Compartimentos eléctricos.

11.2.3 Se requiere instalar extintores portátiles de incendios en lugares específicos en la cabina de pasajeros de las aeronaves, y las tripulaciones de vuelo reciben entrenamientos periódicos en su uso. Los extintores están diseñados para manejar fuegos incipientes en áreas accesibles. Sin embargo, los incendios pueden originarse, y lo hacen, en ubicaciones no fácilmente accesibles desde la cabina mientras la aeronave está en vuelo.

Si el área involucrada en el incendio está aislada y no está equipada con un sistema de extinción fijo, podría desarrollarse un incendio serio y propagarse con rapidez.

11.2.4 Cuando ocurre un incendio sin control en vuelo, la aeronave debe hacer un aterrizaje de emergencia en el aeropuerto adecuado más cercano, y los ocupantes deben ser evacuados antes de que los afecte el calor, el humo y los gases tóxicos. El personal ARFF es habitualmente notificado de dichas emergencias con suficiente antelación al aterrizaje y debería estar preparado para colaborar en la evacuación inmediata y para ingresar en la aeronave y extinguir el incendio.

11.2.5 Cuando la aeronave está en tierra, y si el sistema de aire acondicionado funciona o no, el calor, el humo y los gases aumentarán creando una atmósfera tóxica y sentando las bases para una combustión súbita generalizada (Flashover).

11.2.6 Una vez que la aeronave haya aterrizado y la tripulación de vuelo haya comenzado la evacuación de emergencia, debería darse por sentado que algunos de los ocupantes podrían no ser capaces de evacuar por sí mismos. El personal ARFF debería permitir que los procedimientos normales se desarrollaran en su pleno potencial sin comprometer el proceso de evacuación; sin embargo, el personal y los vehículos ARFF deberían ubicarse en posiciones estratégicas para efectuar la entrada al fuselaje para confirmar la evacuación completa y lograr el control del incendio.

11.2.7 Si no hay evidencia de evacuación de los ocupantes, inmediatamente deberían tomarse los pasos tendientes a efectuar la entrada para controlar el incendio y rescatar a los ocupantes. La entrada permitirá el ingreso de aire fresco a una atmósfera posiblemente sobrecalentada o inestable, que podría acelerar rápidamente el incendio. Habrá gases tóxicos presentes, por lo que debería procederse inmediatamente con la ventilación y una cuidadosa búsqueda de sobrevivientes y en forma simultánea con el esfuerzo de lucha contra incendios. En condiciones de oscuridad o de humo denso estos esfuerzos serán mucho más difíciles.

11.3 Incendios en el Interior de Aeronaves Desocupadas.

11.3.1 Los fuegos que ocurren en aeronaves desocupadas habitualmente demoran en ser detectados. Una aeronave no supervisada, con sus puertas cerradas, puede contener un fuego sin llama que puede arder sin ser detectado durante un extenso lapso de tiempo. Bajo estas condiciones, puede desarrollarse una acumulación de gases extremadamente calientes a medida que el incendio consume todo el oxígeno disponible. Abrir una aeronave bajo estas circunstancias puede ser extremadamente riesgoso debido a que, al introducir oxígeno en tal atmósfera, todo el interior puede encenderse inmediatamente, posiblemente con una fuerza explosiva. Es necesario que las líneas de mano completamente cargadas estén en su lugar antes de la entrada al fuselaje.

11.3.2 Al arribar a una aeronave cerrada, sin ocupantes, que se sospecha que contiene un incendio interior, debería evaluarse la atmósfera interna antes de intentar el ingreso. Si no pueden verse llamas, y las ventanas están calientes al tacto ni oscurecidas con un denso humo, podría esperarse que exista un fuego latente, caliente y el ingreso de aire exterior en este momento podría encender todo el interior.

11.3.3 Si un fuego interior de una aeronave no ha alcanzado el estado de fuego latente, existe suficiente oxígeno presente y el fuego puede mantenerse ardiendo libremente. Bajo tales circunstancias, debería efectuarse el ingreso y la extinción del fuego con agua o espuma en la manera convencional.

11.3.4 La extinción de un fuego latente, caliente, en el interior de una aeronave, puede ser muy difícil. Cuando existe un fuego de este tipo, hay un método que vale la pena considerar. Puede denominarse ataque indirecto y se realiza a través de pequeñas aberturas en el fuselaje, tales como salidas ligeramente abiertas o aberturas realizadas en las ventanas de la cabina. Un ataque coordinado desde puntos múltiples es más efectivo que un ataque desde un punto único y es una necesidad el aplicar el método en fuegos en aeronaves de fuselaje ancho o jumbo, con grandes volúmenes interiores. Se debe recordar que este método no es adecuado si existe la posibilidad que haya ocupantes a bordo de la aeronave.

11.3.4.1 El principio extintor de este método indirecto se basa en la conversión del agua pulverizada en vapor al ponerse en contacto con la atmósfera sobrecalentada dentro de un cerramiento. La rápida expansión de las gotitas del agua pulverizada en diminutas gotitas de vapor incrementa la superficie de contacto del agua, permitiéndole absorber más calor, haciéndola por ende más eficiente como agente refrigerante. El agua en esta forma y bajo presión tiene la capacidad de penetrar material denso ardiendo e ingresar en las áreas detrás de paneles y cubiertas. Cuando se aplica adecuadamente, el método disminuye la temperatura de toda el área de incendio hasta un punto en que cesa la combustión.

11.3.4.2 Si un fuego latente en el interior de una aeronave ocurre en compartimentos por debajo de los niveles de pasajeros y de la cabina de mando, el método de ataque indirecto también puede aplicarse, adaptado a las circunstancias particulares involucradas. Sin embargo, puede experimentarse una mayor dificultad en lograr aberturas adecuadas en estos compartimentos. Debería considerarse atacar los fuegos en estas áreas a través de aberturas en el piso de la cabina.

11.4 Boquillas de Penetración.

11.4.1 El uso de boquillas de penetración constituye otro modo de combatir incendios en cabinas y compartimentos de aeronaves. La mayoría de las boquillas de penetración están diseñadas de modo que puedan utilizar cualquier agente de uso común entre los proveedores de ARFF.

11.4.2 Para extinguir un incendio en una cabina o compartimiento de aeronaves utilizando boquillas de penetración necesita considerarse la totalidad del área de incendio que requiere de la aplicación de agente. Por ejemplo, para extinguir un incendio grande en La cabina de una aeronave de fuselaje ancho, podrían requerirse boquillas de penetración que inyecten agente simultáneamente desde puntos múltiples dispersos para proveer una cantidad suficiente de agente para efectuar la extinción en un tiempo adecuado.

11.4.3 En la actualidad hay una cantidad de boquillas de penetración en uso. La forma de aplicación puede ser lenta, difícil y ocasionalmente peligrosa cuando se las aplica al combate de incendios de aeronaves, y debería hacerse con gran cuidado. Cuando se utilice este tipo de boquilla de penetración, el personal ARFF debería asegurarse de tener un equilibrio adecuado y un área de operaciones suficiente, y tener un conocimiento sobre el diseño. La construcción y los puntos de acceso de emergencia de la aeronave. *(Ver la Figura 11.4.3.)*

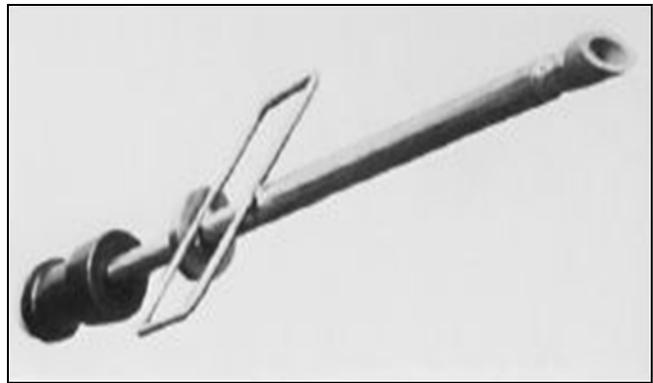


Figura 11.4.3: Boquilla de Penetración del Revestimiento de la Aeronave.

11.4.4 La Fuerza Aérea de los EE.UU. presentó la herramienta aplicadora de agente de penetración del revestimiento” (SPAAT). Esta herramienta incorpora un dispositivo neumático que taladra el revestimiento y las ventanas de la aeronave en 10 segundos y puede inyectar de inmediato cualquiera de varios agentes dentro del fuselaje. *(Ver la Figura 11.4.4.)*



Figura 11.4.4: Herramienta Aplicadora de Agente de Penetración del Revestimiento (SPAAT).

11.5 Revisión de un Incendio en el Interior de una Aeronave.

Durante la fase de revisión de un incendio en el interior de una aeronave, las líneas de manguera deberían mantenerse cargadas y disponibles para extinguir todo fuego de asentamiento profundo, fuegos ocultos o reigniciones. Los alfombrados, paneles de las paredes, divisiones y cubiertas del cielorraso deberían ser eliminados siempre que sea necesario para asegurarse de que todo el incendio haya sido extinguido y que no exista una amenaza de reignición.

El uso de unidades de iluminación portátiles y ventiladores ayudará a hacer que el interior de la aeronave sea más seguro y soportable para el personal ARFF. **(Ver las Figura: 11.5(a) y 11.5(b).)**

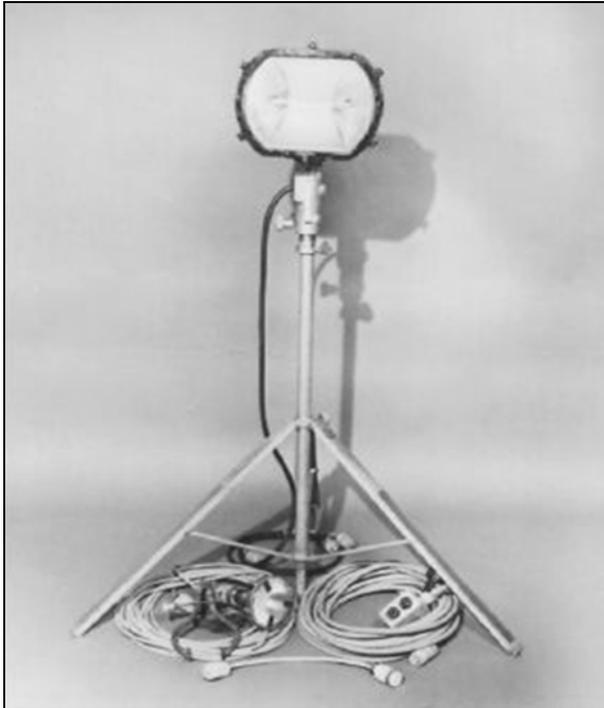


Figura 11.5(a): Unidades de Iluminación Portátil.

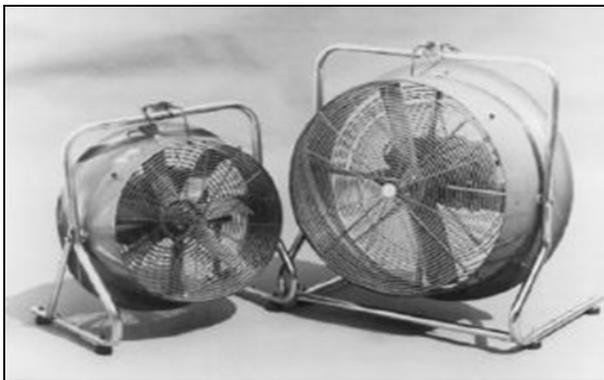


Figura 11.5(b): Ventiladores.

Toda persona que ingresa a la aeronave durante la etapa de revisión debería utilizar un equipo de respiración autónomo (ERA) de presión positiva.

Capítulo 12 Incidentes Misceláneos en Aeronaves

12.1. Generalidades.

12.1.1 Cada año el personal ARFF responde a numerosos incidentes en aeropuertos que son considerados "menores". Estas actividades aparentemente rutinarias, no aparecen en los encabezados de los diarios, pero la falta de intervención podría con frecuencia resultar en una pérdida catastrófica de vidas, lesiones serias y grandes pérdidas materiales.

12.1.2 La guía presentada en este capítulo está destinada a informar al personal ARFF sobre una variedad de tipos de incidentes de aeronave y sobre cómo enfrentarlos para disminuir, sin peligro, los riesgos relacionados con la operación de las aeronaves en los aeropuertos.

12.2 Incendios de Motores.

12.2.1 Es razonable que el personal ARFF que responde a los incendios de motores espere que todas las siguientes acciones ya hayan probablemente sido realizadas por la tripulación de vuelo, según sea apropiado:

- (1) Apagar los motores.
- (2) Activar (si existe) el sistema de extinción de incendios del motor.
- (3) Desconectar la energía eléctrica del motor(es) afectado.
- (4) Cortar el suministro de combustible y de fluido hidráulico al motor(es) afectado.

Estas acciones deberían verificarse si las condiciones lo permiten. Debería enfatizarse que los motores a turbinas, luego del corte de energía y combustible, pueden seguir constituyendo un riesgo potencial durante la detención, con una elevada retención de calor que continúa por hasta 30 minutos. Este calor constituye una fuente potencial de ignición de vapores inflamables. En las aeronaves accionadas con hélices o de alas rotativas, debería evitarse durante todas las etapas de la emergencia el contacto con las hélices o el ingreso en su camino de rotación.

12.2.2 Cuando se encienden o apagan los motores a reacción en determinadas condiciones de viento, pueden producirse encendidos calientes o incendios en la tobera de escape. Estos fuegos son habitualmente controlados por la tripulación de cabina de mando. En algunos casos, sin embargo, podría ser necesaria la intervención del departamento de bomberos.

12.2.3 Cuando los incendios de motores a pistón están confinados dentro de la cubierta del motor, pero no pueden ser controlados por el sistema de extinción de la aeronave, primero debería aplicarse un agente químico seco o halogenado, ya que estos agentes son más efectivos que el agua o la espuma para los fuegos en el interior de un cerramiento. La espuma o el agua pulverizada deberían utilizarse para enfriar el exterior de la cubierta. (*Ver figura 12.2.3*)



Figura 12.2.3: Incendio de motor confinado en la cubierta de motor.

11.2.4 Los fuegos confinados a la sección caliente de los motores de reacción pueden controlarse mejor dejando rotar el motor. Tal acción debería considerarse en el contexto de la necesaria evacuación de la aeronave y otras consideraciones de seguridad. Los incendios por fuera de las cámaras de combustión, pero confinados dentro de la cubierta del motor, se controlan mejor con el sistema de extinción fijo del motor. Si el incendio continúa luego de que el sistema se hubiera descargado, o si ocurre la reignición, debería aplicarse un agente extintor a través de las aberturas de mantenimiento. Para llevar a cabo las inspecciones post-incendio, el personal ARFF debería ser consiente de los métodos de apertura de las cubiertas de motor y del peligro subsiguiente de derrames de combustible caliente dentro de la cubierta del motor. Se debería aconsejar al operador de la aeronave acerca del tipo de agente extintor utilizado para que luego pueda ejecutarse la acción de mantenimiento apropiada.

12.2.5 No deberían aplicarse espuma ni agua ni en la entrada ni en el escape de un motor a reacción a menos que no pueda asegurarse el control o confinarse a la cubierta del motor utilizando un agente halogenado o un polvo químico seco. Si se aplica espuma o agua ya sea en la entrada o el escape, el personal ARFF debería mantenerse a distancia para evitar ser golpeado por partes del motor al desintegrarse.

12.2.6 La mayoría de los motores a reacción están contruidos con piezas de magnesio y titanio que, si se encienden, son muy difíciles de extinguir. Si estos fuegos quedan contenidos dentro de la cubierta del motor, deberá permitirse que se queren siempre que existan las condiciones siguientes:

- (1) No hay presentes vapores externos que no puedan ser eliminados.
- (2) Hay suficiente espuma o agua pulverizada disponible para mantener la integridad de la cubierta del motor y de los componentes cercanos expuestos de la aeronave.

12.2.7 Cuando ocurre un incendio en el tubo de cola en el motor central elevado de una aeronave de tres motores de fuselaje ancho o de la unidad de poder auxiliar de un B-747, podría requerirse equipos especiales de elevación para descargar de manera efectiva el agente sobre el fuego. (Ver también el Anexo C.)

12.2.8 El personal ARFF debería ser capaz de identificar las aeronaves con un panel de control externo APU y el método de operación para apagar el APU y descargar el agente de lucha contra incendios interno. En los incendios contenidos en los tubos de cola, el personal ARFF debería realizar una inspección interna post-incendio del tabique posterior (cuando es aplicable) para asegurar que el incendio esta contenido dentro el motor o APU y que el calor no se transmitió por conducción.

12.3 Incidentes en el Servicio de Combustible a Aeronaves.

12.3.1 Ha ocurrido un número de incendios de aeronaves durante el aprovisionamiento con combustibles. La ignición se originó por la estática desarrollada al fluir el combustible, la estática generada en superficie dentro del tanque de combustible de la aeronave o en el vehículo de reabastecimiento, bombas de combustible defectuosas, una fuente de ignición externa, y otros procedimientos inapropiados de abastecimiento con combustible.

Las operaciones de descarga y transferencia de combustible también son serios potenciales de incendio. La autoridad competente que tiene jurisdicción sobre el aeropuerto debería hacer cumplir diligentemente las normas referidas a los procedimientos de carga de combustibles en aeronaves y al mantenimiento adecuado de los equipos utilizados.

(Ver figura 12.3.3)



Figura 12.3.3: Incendio de aeronave producido durante el aprovisionamiento de combustible.

12.3.2 Los derrames de combustible en el exterior de la aeronave deberían ser manejados del modo descrito en la NFPA 407: Servicio de Combustible para Aeronaves, cuando no ocurra un incendio. Si ocurre un incendio debería manejarse del mismo modo que cualquier otro accidente de aeronave, con énfasis principalmente en la seguridad humana. La práctica de cargar combustible en aeronaves de la categoría de transporte ocupadas hace necesario que, en el caso de un incendio de derrame de combustible, sea imperativa una inmediata verificación de los ocupantes en su interior.

12.3.3 Muchas aeronaves de la categoría de transporte tienen los venteos de los tanques de combustible agrupados cerca de la punta de las alas. Los venteos de vapores de combustible tipo JET A (grados kerosén) habitualmente presentan riesgo muy pequeño. Si los tanques están sobrecargados, el combustible se descargará a través de los venteos, provocando un derrame de combustible. Cuando se utiliza combustible JET B, existe una elevada probabilidad de encontrar mezclas inflamables de vapor y aire en las proximidades de los venteos de las puntas de las alas. Independientemente del tipo de combustible utilizado, es una buena práctica no ubicar ni conducir vehículos dentro un radio de 8 metros (25 pies) de las aberturas de los venteos del sistema de combustible de la aeronave.

12.4 Frenos Calientes e Incendios de Ruedas.

12.4.1 El calentamiento de los neumáticos de la aeronave provoca sobrepresión y presenta un riesgo potencial de explosión. Debería procederse con criterio a determinar la severidad de la situación y se debería transmitir la información a la tripulación de cabina de mando. La tripulación de la cabina de mando a su vez puede colaborar en los esfuerzos de rescate y lucha contra incendios al efectuar los procedimientos necesarios (por ej.: apagado de motores, extensión de flaps, preparación de la evacuación, etc.).

12.4.2 Para evitar poner en peligro al personal ARFF y a los ocupantes de la aeronave, y provocar un daño innecesario a la aeronave, es importante no confundir frenos calientes con incendio de frenos. Los trenos calientes habitualmente se enfrían por sí mismos y no requieren de un agente extintor.

12.4.3 Cuando ocurre una condición de freno caliente en una aeronave con accionamiento a hélice, usualmente es beneficioso mantener funcionando la hélice que está directamente delante de la rueda con frenos calientes hasta que los frenos se hayan enfriado. Las aeronaves modernas de mayor tamaño, tienen tapones fusibles montados en las ruedas que fallan a temperaturas elevadas (177°C), permitiendo que los neumáticos se desinflen antes de que pueda desarrollarse una presión peligrosa.

12.4.4 El personal ARFF debería mantenerse alejado de los lados de los conjuntos de ruedas de aeronave que están involucrados en un incendio y acercarse únicamente en dirección de la proa o la popa. Como el calor se transfiere desde el freno a la rueda, el agente extintor debería aplicarse al área de los frenos. El objetivo principal es evitar que el fuego se propague hacia arriba, al interior de los alojamientos de las ruedas, las alas y el fuselaje.

12.4.5 La espuma, el agua pulverizada, los agentes halogenados y los polvos químicos secos son agentes efectivos para la aplicación directa en los incendios de frenos.

12.4.6 Los agentes químicos secos y los agentes halogenados podrían extinguir incendios que involucren fluidos hidráulicos y lubricantes, pero podría ocurrir la reignición, ya que estos agentes carecen de suficiente efecto refrigerante. Los agentes halogenados son particularmente efectivos para extinguir incendios en los trenos de aterrizaje; sin embargo, si arden componentes de magnesio de la rueda, no deberían utilizarse agentes halogenados.

12.4.7 La efectividad de cualquier agente extintor gaseoso puede reducirse severamente si las condiciones del viento son tales que no se puede mantener una concentración suficiente como para extinguir el incendio.

12.4.8 Los chorros plenos de agua deberían utilizarse sobre los fuegos de ruedas sólo como último recurso, ya que el enfriamiento rápido puede provocar una falla explosiva. Sin embargo, los incendios que involucran ruedas de magnesio han sido extinguidos con éxito al aplicar grandes cantidades de agua desde cierta distancia. Este método reduce rápidamente el calor hasta un punto por debajo de la temperatura de ignición del magnesio y el fuego se extingue. El personal ARFF debería actuar con extremo cuidado al utilizar este método de extinción ya que es probable una falla explosiva de los componentes de la rueda.

(Ver figura 12.4.8)



Figura 12.4.3: Incendio en un Tren de Aterrizaje.

12.5 Incendios de Metales Combustibles.

Las piezas ardientes de magnesio o titanio deberían, de ser posible, aislarse y extinguirse aplicando un agente Clase D. Si no hay disponible un agente Clase D, puede ser efectivo el cubrir el metal ardiente con arena seca no contaminada.

12.6 Líneas de Líquidos Inflamables Rotas.

Las líneas rotas de combustibles, fluidos hidráulicos, alcohol, y aceite lubricante deberían ser tapadas o estranguladas, siempre que sea posible, para reducir la magnitud del potencial derrame.

12.7 Incendio de Calefactores.

Los calefactores ubicados en las secciones de alas, fuselaje y cola de una aeronave pueden estar protegidos con un sistema de extinción fijo. Podría suponerse que durante un incendio en vuelo del compartimiento del calefactor, el sistema se habrá activado. Una vez que la aeronave ha aterrizado, debería hacerse una inspección cuidadosa del compartimiento del calefactor y del área circundante para asegurarse de que no ha habido una reignición o una propagación del incendio.

12.8 Amenazas de Bomba/Seguridad.

12.8.1 Los incidentes de actos ilegales, incluyendo el terrorismo, han forzado a los aeropuertos a implementar medidas de seguridad siempre crecientes, que con frecuencia afectan la operación de los servicios de emergencia.

12.8.2 Debe haber implementados protocolos pre-planeamiento y de respuesta para que el personal de respuesta de ayuda mutua tenga acceso a las áreas de la escena y el sitio del accidente. Los protocolos deben asegurar que sólo se permita el acceso al interior operativo del aeropuerto a las personas autorizadas.

12.8.3 Cuando una amenaza de bomba involucra a una aeronave se declara como emergencia, la aeronave debería evacuarse sin demora. Se debería indicar a los pasajeros que dejen su equipaje de mano y que abandonen la aeronave tan rápido como sea posible. La situación podría dictar el uso de los toboganes para evacuación de emergencia o las escaleras incorporadas. El uso de escaleras portátiles podría ser la alternativa más práctica y segura.



Figura 12.8.3: Aeronave con amenaza de bomba en Puesto Aislado de estacionamiento de Aeronave

12.8.4* Inmediatamente después de que se haya completado la evacuación, la aeronave involucrada normalmente será movida hacia una ubicación remota designada por la autoridad competente.

12.8.5 Los planes pre-incidente del aeropuerto deberían incorporar la asignación de la responsabilidad inicial, ante cualquier emergencia por amenaza de bomba, para iniciar las medidas de protección, conducir y controlar cualquier actividad de búsqueda, transferir su responsabilidad y declarar la finalización de la emergencia.

12.8.6 El rol del personal ARFF en una emergencia por amenaza de bomba debería limitarse a lo siguiente:

- (1) Ayudar a los ocupantes a evacuar la aeronave.
- (2) Asumir un estado de espera y permanecer alistados luego de que la evacuación se complete y que la aeronave se haya movido a un lugar seguro

12.8.7 La aerolínea es responsable de la seguridad y el bienestar de sus pasajeros y recursos, y ayudar de manera cooperativa a las autoridades locales en cualquier búsqueda en la aeronave o sus contenidos.

12.9 Incidentes en los que Ocurren Advertencias de Incendio de Aeronave.

12.9.1 Habitualmente es difícil para la tripulación de la cabina de mando el evaluar con exactitud las condiciones que siguen a la activación de un indicador de advertencia de incendio de la aeronave. Por lo tanto, la aeronave debería ser llevada hasta una parada después de despejar la pista de aterrizaje y antes de acercarse a la terminal. El personal ARFF debería inspeccionar el área afectada buscando evidencias externas de humo o calor. Si no existen evidencias, la aeronave debería continuar hasta la terminal donde puede realizarse una inspección más cuidadosa.

12.9.2 Si hay evidencia de un incendio, debería hacerse el acceso de inmediato y extinguirse el fuego. Si esto ocurre, la aeronave debería apagar sus motores, y debería tomarse una decisión respecto si debería hacerse la evacuación de los ocupantes. Debería solicitarse que el personal y el equipo de mantenimiento de la aerolínea respondan y asistan al personal ARFF a acceder a la aeronave y a operar las unidades de potencia en tierra (APU), y deberían ayudar con escaleras portátiles si son necesarias para la evacuación.

12.10 Aterrizajes de Emergencia

12.10.1 Frecuentemente un tren de aterrizaje atascado en la posición retraído es el resultado de la ruptura de líneas hidráulicas o de la pérdida de energía eléctrica. El fluido hidráulico derramado puede encenderse en los compartimentos de las ruedas debido a la presencia de cortocircuitos eléctricos, chispas de fricción debidas al aterrizaje con las ruedas arriba, u otras fuentes de calor.

En caso de que ocurra la ignición, el incendio tiende a propagarse hacia arriba, hacia el interior del fuselaje y puede transformarse rápidamente en un incendio interior de envergadura. El personal ARFF debería tomar inmediatamente los pasos para asegurar la estabilización de este problema a pesar de que las apariencias externas no indiquen inmediatamente la presencia de un incendio.

12.10.2 Los problemas hidráulicos de una aeronave que aterriza pueden involucrar al sistema de frenos, flaps, alerones, etc. Esto tiene la tendencia de incrementar el tiempo de rodaje luego del aterrizaje y puede afectar también el control direccional de la aeronave. Ni bien la aeronave toque tierra y pase a cada vehículo ARFF que esté alistado, dichos vehículos deberían seguir inmediatamente a la aeronave, y estar listos para realizar cualquier operación necesaria cuando esta se detenga.

ES EXTREMADAMENTE IMPORTANTE QUE TODOS LOS DEMAS VEHÍCULOS Y PERSONAL DEL AEROPUERTO SE MANTENGAN ALEJADOS DE LA AERONAVE, PERMITIENDO DE ESTE MODO A LOS VEHÍCULOS Y EL PERSONAL ARFF MANIOBRAR Y UBICARSE PARA EL RESCATE Y LA LUCHA CONTRA INCENDIOS EFECTIVOS.

12.10.3 En las emergencias que involucren el mal funcionamiento de trenes de aterrizaje o problemas de neumáticos, siempre existe la posibilidad de que la aeronave se desvíe hacia afuera de la pista después de aterrizar y choque contra los vehículos ARFF alistados.

Es difícil predecir el punto de aterrizaje. Por lo tanto, si hay dos o más vehículos ARFF disponibles, un vehículo debería aguardar del lado opuesto de la pista, a una distancia adecuada del borde.

(Ver figura 12.10.3)



Figura 12.10.3: Aeronave que aterriza de emergencia.

12.11 Accidentes de Aeronaves en el Agua.

12.11.1 Numerosos accidentes de aeronaves en el agua han ocurrido en el área crítica de respuesta, fuera del extremo de la pista de aterrizaje. Cuando las pistas terminan adyacentes a un cuerpo de agua significativo, se deberían tomar provisiones especiales para asegurar la rápida respuesta de los servicios ARFF. Para toda aeronave que se pase de pista o que no alcance a llegar a la pista, los tiempos de respuesta deberían ser tan cercanos como sea posible, a aquellos para las emergencias en tierra.

12.11.2 Numerosas aeronaves de transporte que no efectúan vuelos intercontinentales sobre agua están equipadas solamente con almohadones de tipo flotante en los asientos, como dispositivos de flotación en caso de emergencias. La supervivencia de los pasajeros que utilizan este equipo es limitada. Los sobrevivientes son susceptibles a la hipotermia en aguas por debajo de 21°C (70°F) y La ingestión de vapores del combustible flotante. Una rápida respuesta es extremadamente importante.

12.11.3 En accidentes con aterrizajes en el agua, la posibilidad de incendio esta normalmente reducida porque el agua provoca el enfriamiento de las superficies calientes. En las situaciones en que ocurre un incendio, las posibilidades de su control y extinción son mínimas a menos que el accidente ocurra en las proximidades de la costa y que las operaciones de extinción puedan tener lugar en un radio de acción cercano.

12.11.3.1 Las pistas de aterrizaje de los aeropuertos ubicadas dentro de la media milla de grandes cuerpos de agua deberían asegurar que se dispone del acceso inmediato, eso es, rutas de servicios amplios capaces de manejar vehículos ARFF y rampas para botes capaces de libelar rápidamente los botes de rescate. Debería haber disponibles carpas inflables u otros tipos de refugios de emergencia para los trabajadores de emergencia y los sobrevivientes en las áreas en las que puede haber condiciones climáticas inclementes.

12.11.4 Cuando la distancia desde la costa queda dentro del alcance, en algunos casos los buzos autónomos o embarcaciones pueden llevar mangueras flotando hasta su posición y utilizarse para complementar otras formas de ataque contra incendio.

12.11.5 El impacto de una aeronave en el agua puede romper los tanques y las líneas de combustible. Es razonable suponer que hay combustible flotando sobre la superficie del agua. Las embarcaciones que tienen escapes al nivel o por encima de la línea de flotación pueden representar un riesgo de ignición y no deberían ingresar en el área. Al enfrentarse con combustible que flota, deberían aprovecharse los vientos y las corrientes de agua. Deberían realizarse todos los esfuerzos tendientes a evitar que este se mueva hacia áreas que sean peligrosas para la operación de rescate. Tan pronto como sea posible, las manchas de combustible deberían ser rotas o alejadas con grandes boquillas de velocidad, cubiertas con espuma, o eliminadas por empresas comerciales de saneamiento. La agencia local de control de la contaminación del agua puede ser de ayuda durante esta operación.

12.11.6 Si el combustible sobre el agua se ha encendido, la aproximación debería realizarse desde la dirección desde donde la dirección y velocidad del viento, la corriente acuática y la accesibilidad del lugar sean una ventaja. El incendio puede ser alejado del área utilizando una técnica de barrido con chorros de mangueras. Cuando sea práctico y necesario, pueden utilizarse espuma y otros agentes extintores.

12.11.7 Deberían enviarse unidades de buzos autónomos a la escena de un accidente de aeronave en el agua. Pueden utilizarse helicópteros para acelerar el transporte de los buzos al área real del accidente. Todos Los buzos que podrían ser requeridos para este servicio deberían estar calificados, tanto en las técnicas de buceo autónomo como en las de búsqueda y recuperación subacuática.

12.11.8 En todas las operaciones en las que haya buzos en el agua, deberían flamear banderas normalizadas indicadoras de buzos y debería restringirse la navegación de embarcaciones en el área de buceo.

12.11.9 Existe una mayor probabilidad de hallar víctimas en el agua a sotavento o corriente abajo. Cuando al arribar solamente se conozca la ubicación aproximada del sitio del impacto, los buzos deberían utilizar patrones normalizados de búsqueda subacuática marcando la ubicación de las partes más grandes de la aeronave con boyas de marcación. Si no hubiera suficientes buzos disponibles, las operaciones de dragado deberían ser conducidas desde una embarcación de superficie. En ningún caso, deben desarrollarse simultáneamente las operaciones de dragado y buceo.

12.11.10 En las grandes secciones sumergidas de la aeronave puede permanecer suficiente aire como para mantener la vida. Tan pronto como sea posible, los buzos deberían ingresar cuidadosamente en el punto más profundo posible.

12.11.11 Cuando se encuentren secciones ocupadas de la aeronave flotando, debería procederse con gran cuidado para no perder su flotabilidad, y deberían adosarse dispositivos de flotación suplementarios. Debería efectuarse la remoción de los ocupantes del modo más rápido y suave posible. Cualquier cambio en el peso o el mismo transcurso del tiempo podrían provocar el hundimiento de la sección. Los rescatadores deberían ser muy cuidadosos para evitar ser heridos o quedar atrapados si la sección se vuelca o se hunde.

12.11.12 Debería establecerse un Puesto de Comando en la costa adyacente para facilitar la implementación del plan de emergencia aeropuerto/comunidad. (Ver la NFPA 424: Guía para Plan de Emergencias de Aeropuerto).

Capítulo 13 Procedimientos Post Incidente de Aeronave

13.1. Generalidades.

13.1.1 Numerosos estatutos, locales, estipulan que es el deber del departamento de bomberos, el proteger del fuego la vida y la propiedad y extinguir todos los incendios destructivos. Establecen además que ninguna otra persona tiene el derecho de interferir o impedir al departamento de bomberos el cumplimiento de esta responsabilidad. Es vital que se identifique y selle el área del accidente tan pronto como sea posible; debería permitirse el acceso a los restos solamente a las personas requeridas para el rescate y la lucha contra incendios, para así proteger la evidencia vital de la destrucción por parte de personas bien intencionadas. La autoridad investigativa requerirá información detallada al personal ARFF hacia dónde se movieron los restos, interruptores y otras partes de la aeronave, para los fines del rescate, y en cumplimiento de su deber (ver 7.1.2).

13.1.2 Durante las operaciones post-accidente de aeronave, se debería hacer una reevaluación de los riesgos potenciales al personal y al ambiente, y poner en operación las medidas de control subsiguientes para asegurar la seguridad de todas las agencias que trabajan en el sitio.

13.1.3 Es esencial que el personal esté consciente de la posibilidad de la ignición de los combustibles, se debería prohibir cualquier fuente de ignición en el sitio del accidente, por ejemplo, fumar, etc. Es de primordial importancia que al utilizar equipos que pueden producir una fuente de ignición, se implementen medidas de control adecuadas antes del uso. Se deberían implementar procedimientos para asegurar que se utilizan EPP (con protección de cuerpo completo y respiratoria, si es requerido, debido a la presencia de fibras minerales artificiales, ver 8.2.6-2) y se hace obligatorio el "no beber, no comer" dentro del sitio inmediato del accidente.

13.1.4 El personal ARFF debería estar familiarizado con todas las regulaciones aplicables referidas al movimiento de los restos de la aeronave y a la disposición de las víctimas fatales del accidente. (Ver también el Anexo D.)

13.2 Preservación de la Evidencia.

13.2.1 Luego de la extracción de los ocupantes de una aeronave, la preservación de la evidencia es de vital importancia para la determinación de la causa probable. El personal ARFF debería ser consciente de este requisito y debería hacerse hincapié en los ejercicios de entrenamiento.

13.2.2 El personal ARFF debería tomar nota y registrar la condición y posición de la estructura de la aeronave antes de iniciar ningún corte o movimiento de importancia en cualquier parte de los restos. Si el tiempo lo permite, deberían tomarse fotografías de las condiciones iniciales, para un estudio posterior.

13.2.3* La preservación de la evidencia también incluye a los restos que pueden estar desperdigados por el sitio del accidente, por ejemplo, sobre pistas de aterrizaje o pistas de rodaje, que pueden incluir partes de la aeronave y los efectos pertenecientes a los pasajeros y la tripulación. La aeronave podría llevar una gran cantidad de documentos y papeles, cuya recuperación o preservación es vital (si la cabina de mando está intacta entonces estos documentos no deberían removerse, a menos que haya riesgos de pérdidas o daños). Además, las observaciones del personal ARFF pueden ser útiles para ayudar a las autoridades de investigación.

13.3 Víctimas Fatales.

13.3.1 La ubicación de todas las víctimas fatales en el interior y en los alrededores de los restos de la aeronave debería ser claramente identificada utilizando una bandera, estaca, u otra marcación apropiada y numerada para que coincida con un número asegurado al cuerpo, y debería fotografiarse, de ser posible. Con estos fines pueden utilizarse etiquetas de selección médicas. (Ver también la NFPA 424: Guía para Planificación de Emergencias en Aeropuerto).

13.3.2 La remoción de las víctimas fatales que permanecen entre los restos de la aeronave después de que el incendio haya sido extinguido, debería ser realizada únicamente por, o bajo la dirección del examinador médico responsable (forense). La remoción prematura de cuerpos puede interferir con la identificación y destruir evidencia patológica. Si la remoción de los cuerpos es absolutamente necesaria para evitar una incineración adicional, se debería fotografiar la ubicación original y el cuerpo, identificados con un número, y el hecho debería reportarse a los investigadores.

13.4 Preservación del Correo, del Equipaje y de la Carga.

13.4.1 Debería observarse la ubicación original de los sacos de correspondencia, equipajes y cargas y comunicar esta información a los investigadores. Estos artículos deberían ser protegidos contra daños adicionales. Sí es necesario, llevarlos a una posición segura tal como el Puesto de Comando.

13.4.2 Los oficiales postales normalmente otorgan a los departamentos de bomberos carta blanca para la remoción de la correspondencia de una aeronave involucrada en un accidente con el fin de salvar la mayor parte de la misma. Una vez que el oficial postal de respuesta haya sido adecuadamente identificado, el oficial ARFF puede transferirle la custodia de la correspondencia.

13.4.3 Si es necesario remover equipaje de una aeronave involucrada en un accidente, éste debería ser puesto bajo la custodia de los oficiales de la aerolínea. Bajo ciertas circunstancias, se le concederá a los oficiales de aduana la custodia inicial. La responsabilidad por la disposición final del equipaje corresponde a la aerolínea involucrada.

13.4.4 Deberían revisarse las declaraciones de carga buscando la presencia de mercaderías peligrosas. De encontrarse presentes, se deberían revisar las pérdidas o daños a los empaques. Si han sufrido daños, el personal calificado debería iniciar inmediatamente los procedimientos de contención y descontaminación. Si se saca la carga de la aeronave, la agencia responsable la debería conservar.

13.4.5 Cuando se encuentren efectos personales tales como joyas, billeteras, relojes, etc. en el área de un accidente de aeronave, el personal ARFF no debería moverlos sino registrar el lugar y notificarlo a su Comandante de Incidente, quien debería advertir la información al personal de seguridad. Estos artículos y su ubicación pueden ser de gran valor para los médicos forenses para hacer una identificación positiva de los cuerpos.

13.5 Grabadoras; de Información de Vuelo y de Voz de la Cabina de Mando.

Las grabadoras de datos de vuelo y de voz de la cabina de mando se ubican habitualmente en el área de popa del fuselaje de la mayoría de las aeronaves comerciales y están diseñadas para ser resistentes a las fuerzas de choque y el fuego. La superficie externa normalmente está pintada de "naranja Internacional". El personal ARFF debería ser capaz de reconocerlos para poder protegerlos de la pérdida o daño hasta que los investigadores del accidente asuman la responsabilidad. La tripulación no calificada luego de un choque puede causar un daño innecesario, que podría llevar a la pérdida de la información grabada o demoras en la interpretación.

Si bien no debería intentarse remover estas grabadoras de la aeronave, ya que podrían ser dañadas en dicha acción, deberían ser recuperados si la imposibilidad de removerlos resultará en la pérdida total de los mismos. (Ver la **Figura 13.5(a)** y la **Figura 13-5(b)**).



Figura 13.5(a): Grabadora de Información de Vuelo y Grabadora de Voz.



Figura 13.5(b): Ubicación de la Grabadora de Información de Vuelo y de la Grabadora de Voz.

13.6 Descarga de Combustible de La Aeronave Accidentada.

13.6.1* Las operaciones de descarga de combustible deberían hacerse bajo la supervisión directa de un especialista calificado en sistemas de combustible de aeronaves. La descarga en si debería ser realizada por técnicos calificados que utilicen métodos aprobados. Se deberían tomar medidas para que haya un vehículo ARPF en alerta en el sitio mientras tenga lugar la descarga de combustible.

13.6.2 La descarga de combustible de una aeronave no debería tener lugar hasta que haya habido una consulta entre el Servicio de Bomberos del Aeropuerto, la Policía, la Aerolínea, y la Autoridad de Investigación de Accidentes. Las aeronaves no deberían ser descargadas durante las operaciones de rescate. Si hubiera una pérdida de combustible, debería ser enfrentada de igual manera que cualquier otra pérdida de combustible, independientemente de la posición de la aeronave.

13.6.3 La descarga de una nave invertida tiene potencialmente varias implicancias serias. Un número de razones por las cuales una aeronave invertida no debería o no puede ser descargada durante las operaciones de rescate son las siguientes:

- (1) Puede provocarse la ignición a causa de la estática generada en superficie mientras el combustible fluye entre el tanque de combustible de la aeronave y el vehículo de repostaje.
- (2) Debido al accidente, podrían haberse dañado las puertas de acceso a la bomba de combustible y las mismas bombas de combustible.
- (3) La posición del ala podría hacer difícil determinar en qué tanque está ubicado el combustible, en qué posición y en qué cantidad, de modo que al intentar descargar el combustible, el combustible podría descargarse accidentalmente sobre el sitio del accidente.
- (4) El repostaje de combustible habitualmente involucra la entrega bajo presión, y la descarga utiliza el flujo por gravedad desde los orificios ubicados por debajo del ala, cuando la aeronave está sobre sus ruedas. Las aeronaves invertidas o aquellas que están sobre su vientre no ofrecen los beneficios del flujo por gravedad. Este problema técnico se complica por el hecho de que la mayoría de los vehículos de repostaje no pueden "levantar" combustible por succión en la misma forma que los vehículos de bomberos "levantan" agua desde un reservene a nivel del piso hasta sus tanques el agua.

13.6.4* Durante las operaciones de descarga de combustible, debería mantenerse un área libre de ignición con un radio de cómo mínimo 15 m (50 pies) desde el limite externo del área de operaciones. Las personas dentro del área controlada deberían ser únicamente aquellas necesarias para el trabajo que se realiza. En el área de operaciones deberían prohibirse las llamas abiertas, proyectores de luz, generadores de energía en tierra, y radiotransmisores. El personal ARFF debería también estar conciente que sus vehículos y equipos pueden ser una fuente de ignición y tomar las precauciones necesarias.

13.6.5 Durante las operaciones de descarga de combustible no deberían realizarse operaciones simultáneas tales como izaje, traslado o remoción de paneles. La transferencia de combustible durante la descarga puede provocar cambios en la distribución del peso, el balance y la estabilidad de la aeronave. La colocación de cuñas, el bloqueo, el uso de bolsas de aire, y otros métodos y equipos de estabilización deberían hallarse en su lugar, listos para ser utilizados en caso de necesidad. Debería proporcionarse un acceso seguro a los vehículos de repostaje tanto vacíos como llenos.

13.7 Pérdidas de Combustible Post-Accidente.

13.7.1 Para controlar las pérdidas del sistema de combustible antes de completar la descarga de combustible de la aeronave, se puede utilizar sellador para células de combustible, arcilla u otros materiales para hacer mini diques sobre superficies lisas para dirigir el flujo de combustible hacia contenedores. El estrangulamiento, las clavijas y los tapones también podrían utilizarse cuando sea apropiado. También podría ser posible cavar trincheras para dirigir el combustible a puntos de recolección donde puede protegerse de fuentes de ignición.

13.7.2 Antes de mover los restos, el interior de la aeronave debería ventilarse bien para eliminar todos los vapores inflamables. Luego de la remoción de la aeronave, las superficies duras del suelo deberían lavarse cuidadosamente para eliminar todo líquido inflamable o resto antes de permitir el restablecimiento del tráfico normal. Las superficies blandas del suelo podrían estar contaminadas. Se debería buscar el asesoramiento de la agencia ambiental respecto a si podría requerirse la remoción de las superficies de piso contaminadas.

13.8 Riesgos de los Sistemas de la Aeronave.

El personal ARFF debería recurrir al asesoramiento de especialistas en los sistemas de la aeronave en lo referente a los artículos que podrían presentar problemas durante las operaciones de revisión y salvataje.

Su consejo debería incluir Información respecto de los sistemas de líquidos o presurizados que necesitan ser purgados antes de cortar, doblar o ejercer palanca sobre sus componentes.

Capítulo 14 Operaciones de los Bomberos Estructurales en Incidentes ARFF

14.1. Generalidades.

El 2 de julio de 1994 un DC-9 con 55 personas a bordo chocó con árboles y una residencia privada cerca del Aeropuerto Internacional Charlotte/Douglas, Charlotte, Carolina del Norte. La **Figura 14.1(a)** muestra la sección de cola del DC-9 alojada en la cochera de una casa. La sección de proa está en el lado izquierdo más bajo. La nariz del DC-9 se partió por el impacto con los árboles y se arrastró por una calle residencial. (**Ver Figura 14.1(b).**)



Figura 14.1(a): El DC-9 Alojada en el Lado de una Estructura Residencial.



Figura 14.1(b): El DC-9 sobre una Calle Residencial.

14.1.1 Un requisito esencial para la aplicación de la información contenida en este capítulo es una revisión cuidadosa de los capítulos precedentes. Se discuten los procedimientos recomendados que utilizan aparatos, equipos y recursos disponibles para la mayoría de los departamentos de bomberos estructurales. Se pone énfasis en el rescate de los ocupantes de la aeronave.

14.1.2 El control de incendios es con frecuencia el medio por el cual se puede efectuar el rescate y la evacuación de los ocupantes de la aeronave. Los incendios de combustibles de aeronaves requieren de agentes extintores y técnicas comunes a los incendios Clase B. Por lo tanto los bomberos estructurales deberían estar entrenados para combatir este tipo de incendios con efectividad utilizando los equipos y agentes extintores disponibles. Es imperativo que los departamentos de bomberos ubicados cerca de aeropuertos o de rutas de vuelo de aeronaves estén profundamente familiarizados con las recomendaciones expuestas en esta guía.

14.1.3 Las recomendaciones presentadas en este capítulo no deberían ser interpretadas como una alternativa a los servicios para el rescate y combate de incendios en aeropuertos adecuados como los indicados en la NFPA 403: Normas para Servicios ARFF para Aeropuerto.

14.2 Planeamiento y Entrenamiento Pre-Incidente.

14.2.1 Los departamentos de bomberos ubicados cerca de aeropuertos deberían tomar las medidas apropiadas para participar en el Plan de Emergencia Aeropuerto/Comunidad. Los servicios del departamento de bomberos también deberían estar a disposición del aeropuerto durante cualquier evento especial tales como exhibiciones aéreas o durante periodos de tráfico aéreo más pesado de lo habitual.

Debido a que ninguna comunidad es inmune a los accidentes de aeronave, todos los departamentos de bomberos deberían implementar el planeamiento y el entrenamiento Pre-Incidente para este tipo de incidentes.

14.2.2 En un accidente de aeronave el trabajo en equipo es tan importante que los oficiales del departamento de bomberos deberían revisar el Planeamiento Pre-Incidente por ser el único elemento absolutamente indispensable en el rescate y combate de incendios en aeronaves.

14.2.3 Los factores psicológicos involucrados en el rescate y lucha contra incendios de aeronaves pueden superarse con éxito solamente mediante el planeamiento y el entrenamiento realísticos pre-incidente. Se debería tener en consideración realizar una reunión de análisis crítico de las tensiones por los incidentes para el personal de respuesta. Cada departamento de bomberos debería conducir ejercicios simulacros realísticos de lucha contra incendios de aeronaves, utilizando los tipos de agentes extintores y equipos que se espera que tengan disponibles.

Un objetivo importante del entrenamiento debería ser aprender sobre las capacidades y limitaciones de los procedimientos del plan pre-incidente del departamento.

14.2.4 El entrenamiento con fuego real es esencial para mantener bomberos calificados y certificados. Tradicionalmente, el combustible de hidrocarburos de diversas fuentes ha sido el combustible elegido para realizar este entrenamiento. Sin embargo, dadas las estrictas leyes medioambientales y la mejor tecnología, se emplean simuladores con fuego real de propano que satisfacen las necesidades del entrenamiento de los bomberos. El tamaño del simulador debería ser lo más cercano posible al de las aeronaves que utilizan la instalación. El entrenamiento debería incluir incendios del interior, del motor, de los frenos de las ruedas, de piletas exterior de combustible, de combustible fluyendo y escenarios tridimensionales. El simulador de incendios de propano debería estar equipado con los dispositivos automáticos necesarios para maximizar la seguridad de los bomberos, como se recomienda en la Circular de Asesoramiento de la FAA 150/522-017A.: Diseño para Facilidades de Entrenamiento ARFF. Capítulo 14.

14.2.4.1 Un ataque agresivo empleando líneas de mangueras con boquinas de niebla, empleando las técnicas planificadas de operación pre-incidente, puede desarrollar la confianza necesaria para manejar con éxito este tipo de incidentes.

14.2.5 El volumen de humo, el fuego y el intenso calor que acompañan un incendio de aeronave pueden parecer una situación abrumadora para los bomberos sin entrenamiento. Podrían ser reacios a atacar y controlar el incendio con un abastecimiento de agua limitado y equipo convencional por el lapso de tiempo requerido para completar las operaciones de rescate. La experiencia ha demostrado que los rescates pueden realizarse aún cuando haya grandes cantidades de combustible de aeronave derramado ardiendo.

14.2.6 Se recomienda enfáticamente la coordinación del entrenamiento entre los departamentos de bomberos militares, civiles del aeropuerto y estructurales. La ejecución de acuerdos de ayuda mutua entre estas agencias ayudará a asegurar planes de rescate y lucha contra incendios bien coordinados. Se insta a los comandantes de las bases aeronáuticas militares a poner sus instalaciones de entrenamiento a disposición de los departamentos de bomberos cercanos, particularmente cuando existe la posibilidad de que tales departamentos sean llamados para colaborar con las operaciones de rescate y lucha contra incendios.

14.2.7 El personal del departamento de bomberos estructurales debería estar completamente familiarizado con las rutas de respuesta más eficientes del aeropuerto y del área circundante. Deberían conocer todos los accesos y entradas al aeropuerto y estar familiarizadas con las reglas que rigen el área operacional. Esto debería incluir los procedimientos para evitar las incursiones sobre la pista. Se debería establecer un procedimiento operativo estándar para entrar por las puertas cerradas con llave. Como mínimo, su entrenamiento debería incluir información referida a los ítems (1) a (10) del párrafo 4.3.4 de esta guía.

14.2.8 La familiarización con las aeronaves también es una parte importante del planeamiento pre-incidente de rescate y lucha contra incendios en aeronaves. Se debería proporcionar entrenamiento de familiarización de aeronaves a los departamentos de bomberos estructurales, incluyendo entrenamientos prácticos, si es posible. Al inspeccionar la aeronave, deberían indicarse los siguientes puntos:

- (1) Ubicación del combustible, aceite hidráulico, aceites lubricantes, y otras ubicaciones de depósito y sus capacidades.
- (2) Disposición de los asientos.
- (3) Las salidas y escotillas de emergencia y cómo pueden abrirse.

También es importante la ubicación de las baterías, del almacenamiento de oxígeno y de los cortes de los diversos sistemas. (Ver también 4.3.3.)

14.2.9 Los departamentos de bomberos deberían conseguir gráficos informativos de todos los tipos de aeronaves que utilizan el aeropuerto. Los departamentos de bomberos del aeropuerto así como las aerolíneas y los fabricantes de aeronaves pueden proveer estos gráficos, los cuales muestran la mayor parte de la información concerniente a las operaciones de rescate y lucha contra incendios. (Ver también ejemplos de cartillas en el Manual NFFA Familiarización con las Aeronaves.)

14.2.10 Como parte del pre-planeamiento, los departamentos de bomberos deberían determinar si sus aparatos y equipos son compatibles con los del departamento de bomberos del aeropuerto. Esto incluiría los acoples y conexiones necesarias utilizadas en el llenado y transferencia de agua.

14.2.11 La comunicación es crítica para cualquier respuesta de ayuda mutua y particularmente en el caso de la respuesta del aeropuerto, debido al agregado de aeronaves alrededor de la escena. El pre-planeamiento debería brindar conocimiento de las capacidades en esta área.

14.3 Operaciones en Accidentes de Aeronaves

14.3.1 Cuando los departamentos de bomberos reciben un reporte diciendo que una aeronave está experimentando una emergencia en vuelo o que ha caído en las inmediaciones, deberían alertar de inmediato al personal de bomberos que pudiera verse afectado. Las fuerzas de policía y bomberos deberían coordinar sus esfuerzos. El uso de un helicóptero, si está disponible, podría ayudar a coordinar las operaciones y servir como vínculo de comunicación entre las unidades de bomberos y de control.

14.3.2 La estimación (evaluación de riesgo) comienza con la primera notificación de un incidente al departamento de bomberos. Múltiples llamadas de diversas fuentes, de las inmediaciones debería alertar a los despachantes de incendio sobre un posible accidente mayor de aeronave y garantizar una inmediata respuesta de primera alarma. Una respuesta con múltiples unidades aseguraría el arribo de al menos una unidad a la escena a pesar de la probabilidad de accesos bloqueados a causa de restos y del tráfico. Durante la respuesta inicial, deberían activarse los planes pre-incidente, y debería transmitirse toda la información pertinente a las unidades de respuesta.

14.3.3 Los siguientes factores están entre aquellos que más se presentan, son importantes para el proceso de estimación (evaluación de riesgo):

- (1) La supervivencia de los ocupantes se limita generalmente a los accidentes en los cuales el fuselaje no está severamente destrozado y no se ha desarrollado todavía un incendio.
- (2) Los factores ambientales y geográficos tienen un impacto mayor en la capacidad de respuesta. Un accidente en un área boscosa durante una tormenta de nieve de invierno presenta problemas diferentes que un accidente similar en una tarde clara de verano.
- (3) El momento del día es un factor. Un accidente de aeronave que ocurre en la playa de estacionamiento de un centro comercial tiene un riesgo potencial diferente un domingo a las 4 de la mañana que un evento similar un viernes a las 4 de la tarde.
- (4) Necesita considerarse la magnitud y naturaleza del accidente de aeronave. El accidente de una aeronave en un campo abierto podría desencadenar un gran incendio de pastos o malezas, pero un accidente en un área populosa puede ser más complejo. Si hay estructuras involucradas, necesita evaluarse su ocupación, tipo de construcción, y estabilidad.

- (5) Además debería hacerse una evaluación del daño a las instalaciones públicas y su posible efecto sobre las operaciones. Debido a la posibilidad de que no haya agua disponible proveniente de los hidrantes debido a un daño del sistema, es una buena práctica incluir tanques de agua en la primera respuesta.
- (6) Es importante la naturaleza de la operación de la aeronave en el momento del accidente. Si ocurre un accidente de un avión pulverizador de cultivos, se necesita tomar medidas para proteger al personal de emergencias y limitar la dispersión de la contaminación por el pesticida.
- (7) Los accidentes de aeronaves que ocurren durante el despegue habitualmente involucran grandes cantidades de combustible. Además del problema de incendio que pudiera desarrollarse, necesita tomarse recaudos para evitar un incendio, o que los combustibles o los vapores de combustible ingresen en los cursos de agua, calles, e instalaciones subterráneas.

14.3.4 Un departamento de bomberos que arribe debería registrarse por los protocolos de respuesta establecidos.

14.4 Control Básico de Incendios.

14.4.1 La implementación específica de los métodos básicos para el control de incendios de aeronaves debería depender de los equipos de lucha contra incendios y tipos de agentes extintores disponibles en cada departamento de bomberos.

14.4.2 En un accidente de aeronave, siempre debe suponerse que existen sobrevivientes hasta que se confirme lo contrario. En algunas circunstancias, sin embargo, no puede lograrse el rescate de los ocupantes debido a la lejanía del accidente o a la severidad de las fuerzas del impacto. En tales circunstancias, los bomberos deberían realizar una búsqueda cuidadosa de sobrevivientes, proteger todas las exposiciones, atacar y extinguir el incendio, y preservar la escena hasta que las autoridades adecuadas lleguen al sitio a asumir su responsabilidad.

14.4.3 Los bomberos deberían tener conocimiento de que la construcción de aeronaves difiere de la mayoría de las otras estructuras en un modo que hace a los incendios más peligrosos para los ocupantes y para ellos mismos. Los ocupantes de una aeronave están encerrados en un armazón delgado y rodeados de grandes cantidades de combustible con potencia] de calor muy alto.

Las aeronaves grandes presentan una construcción de paredes huecas con el espacio vacío relleno de una aislación tipo manto. Las aeronaves del presente están construidas utilizando un porcentaje elevado de materiales compuestos que presentan riesgos especiales característicos a este tipo de construcción. Las paredes cortafuegos y los reguladores de tiro son inexistentes excepto en las áreas del motor, cocinas y compartimiento de cargas. Estos impedimentos al avance del fuego no son comparables a las barreras contra el fuego que se encuentran en la construcción de edificios.

14.4.4 En todas las grandes aeronaves y en muchos modelos pequeños se cuenta con servicios sanitarios, eléctricas, de calefacción y refrigeración. En consecuencia, en la aeronave existen los equivalentes a los vanos para tuberías, centros de carga eléctrica, barras colectoras, etc. El sistema eléctrico de la aeronave debería ser tratado con las mismas precauciones de seguridad como en cualquier otra instalación eléctrica.

14.4.5 La mayoría de las aeronaves contienen depósitos de líquidos hidráulicos y cañerías de oxígeno líquido o gaseoso a presión, construidos en su mayoría de aluminio. Estos, al igual que las líneas de los frenos, se romperán rápidamente bajo las condiciones de incendio. Los tanques de combustible están interconectados, y el incendio puede propagarse a través de los conductos de ventilación o de los correctores múltiples. La incidencia del fuego sobre espacios de combustible vacíos o casi vacíos a menudo resulta en la ruptura violenta de los tanques y las alas.

14.4.6 Las aeronaves también difieren de otras estructuras en el aspecto crítico de la estabilidad. La mayoría de las estructuras son de forma cúbica y colapsarán en el lugar. Las aeronaves son cilíndricas, cónicas, y están habitualmente sobre ruedas. Por lo tanto deberían tomarse en consideración los movimientos, tales como los efectos de los vuelcos y la rotación. Al trabajar alrededor de la aeronave dañada deberían requerirse líneas de retención, bloques, bolsas de aire y estructuras de sustentación. Las aeronaves modernas actuales pueden pesar 800.000 lb (363.200 kg) o más y tener una altura mayor que un edificio de cinco pisos.

14.4.6.1 La experiencia ha demostrado que los materiales de sustentación y apuntalamiento no deberían pintarse para evitar el deslizamiento inherente a las superficies pintadas mojadas y deberían construirse con maderas duras de modo que no se compriman con facilidad.

Deberían estar disponibles e incluirse como recurso en el plan de preparación para emergencias del aeropuerto. Deberían ser del espesor y largo apropiados para adaptarse a la aeronave de mayor tamaño que realice vuelos regulares al aeropuerto. Deberían utilizarse los manuales de recuperación de la aeronave para determinar el tamaño apropiado de las estructuras de sustentación.

14.4.6.2 Debería señalarse que el entrenamiento del personal ARFF en el amarre de restos inestables para facilitar el rescate implica la provisión de los materiales apropiados. Para ser efectivos, estos materiales deben estar permanentemente disponibles para su despliegue inmediato. Para lograr esto, los materiales deberían almacenarse ya sea en forma paletizada (lo que requiere el pronto acceso a un equipo de elevación y transporte adecuado) o sobre un vehículo dedicado, tal como un remolque. En cualquiera de los casos, el personal de respuesta designado debería ser siempre capaz de desplegar estos suministros en todo momento, bajo cualquier condición meteorológica, de visibilidad y en terreno adverso.

14.4.6.3 Como una alternativa a la logística de las estructuras de sustentación, también podría tomarse en consideración al despliegue de equipos para el movimiento de tierra o de elevación para servicio pesado similares, diseñados para el desempeño todo terreno y que tengan el peso y la flexibilidad electrohidráulica para sostener o suspender cualquier elemento inestable de la aeronave dañada. Si se utiliza este tipo de equipos en la escena de un accidente de aeronave, también deberían estar fácilmente disponibles los operadores capacitados.

14.4.6.4 Independientemente del método o del equipamiento elegido para elevar, amarrar o mover una aeronave dañada, serán necesarios los mismos requisitos para guía, basados en el conocimiento estructural de la aeronave. Es importante comprender que el imponer cargas en ubicaciones inadecuadas de la aeronave podría simplemente exacerbar la situación, promoviendo una mayor perturbación de los restos de la máquina en lugar de evitarla. Es ventajoso realizar la tarea bajo la supervisión del personal de mantenimiento de aeronaves, preferentemente de aquellos familiarizados con el tipo y modelo específico de aeronave involucrada.

14.5 Accidentes sin Fuego.

14.5.1 Cuando ocurre un accidente de aeronave sin fuego, deberían iniciarse los siguientes procedimientos de prevención de incendios. Las líneas de mangueras deberían estar siempre extendidas y cargadas. Todo combustible derramado debería cubrirse con espuma. Deberían eliminarse las fuentes de ignición tales como los componentes calientes de la aeronave o los circuitos eléctricos energizados. Al mover los restos, debería tenerse cuidado en no generar chispas.

14.5.2 Cuando no se disponga de espuma, puede utilizarse agua pulverizada para enfriar los componentes calientes de la aeronave y para alejar el combustible del fuselaje. Sin embargo, el alejar el combustible con agua requiere prestar especial atención a las exposiciones, áreas bajas, y desagües hacia los cuales podrían fluir el combustible y los vapores. El combustible debería ser dirigido hacia un área de contención libre de fuentes de ignición desde la cual puedan luego ser eliminados con seguridad.

14.6 Accidentes con Fuego.

14.6.1 La ubicación de los sobrevivientes y las fuentes de calor o la incidencia de las llamas contra la aeronave determinará dónde deberían aplicarse primero los chorros de las mangueras. Los bomberos deberían recordar que el ingreso de calor a las áreas ocupadas será reducido si las superficies del fuselaje expuestas a las llamas o al calor pueden mantenerse mojadas. Si el fuego ha penetrado el fuselaje, debería iniciarse un ataque interior directo. Debería tenerse el cuidado de comprobar que el residuo del agua no provoque la propagación del fuego.

14.6.2 Habitualmente, los chorros de mangueras deberían dirigirse a lo largo del fuselaje, y los esfuerzos deberían concentrarse en dirigir las llamas hacia afuera, permitiendo que los ocupantes escapen y permitiendo el ingreso de los bomberos para las operaciones de rescate. El fuselaje y las áreas de los tanques de combustible deberían mantenerse frías. Podría ser necesario crear un camino de escape desde el punto de salida "barriendo" el fuego fuera del área con chorros de agua pulverizada. Una vez que se ha establecido un camino de escape, debería ser mantenido para los ocupantes que evacúan y los bomberos que realizan el rescate.

14.6.3 Todas las líneas de mangueras disponibles deberían atacar el fuego desde la misma dirección general. Si hay grupos trabajando a lados opuestos del fuselaje, deberían tener cuidado de no empujar el fuego los unos hacia los otros. Debido a que es necesaria una pronta acción para efectuar el rescate, la primera línea de manguera que opere debería avanzar inmediatamente para mantener frío el fuselaje.

14.6.4 En el rescate y lucha contra incendios en aeronaves existen demasiadas variables como para establecer reglas firmes y rápidas respecto del uso de los equipos. Habitualmente los chorros de niebla son más efectivos que los chorros plenos para aplicar agua o espuma y ofrecen mucha más protección personal.

14.6.5 El número y el despliegue de líneas manuales será determinado por la disponibilidad de agua, de equipo, y de personal. Por ejemplo, inmediatamente luego del arribo, todas las líneas de manguera desplegadas deberían ser cargadas independientemente de la situación del incendio. No obstante, si el aparato está equipado con capacidad de chorro maestro pre-conectada, el oficial puede elegir diferentes tácticas.

14.6.6 Los bomberos que están envueltos o están expuestos al riesgo de lucha contra incendios de proximidad, deberían protegerse de acuerdo con la NFPA 1500: Programa de Seguridad y Salud Ocupacional del Bombero.

14.7 Lucha Contra Incendios con Agua.

14.7.1 Si ocurre un accidente de aeronave en una zona remota, con agua disponible limitada en los aparatos de respuesta, debería establecerse una fuente de agua suplementaria. Debería considerarse el uso de vehículos tanque para transportar agua desde la fuente de agua más próxima hasta el sitio del accidente.

14.7.2 Al utilizar agua para combatir incendios de líquidos inflamables, las boquillas de niebla deberían operar a aproximadamente 100 psi (659. kPa). Los patrones de pulverización, en la aproximación inicial al fuego, deberían ajustarse momentáneamente a un ángulo amplio para reducir el calor y la llama y luego ser reducidos a 30 grados para atacar el fuego.

14.7.2.1 La mejor técnica es barrer la llama hacia afuera de la superficie del combustible, manteniendo la porción más baja del patrón de niebla en el nivel más bajo de la llama. Esta acción tiende además a enfriar la superficie del combustible, y a reducir la vaporización. Sin embargo, como no existe un sello de vapor, tal como cuando se utiliza espuma, permanecen las posibilidades de reignición y los bomberos deberían tomar las precauciones necesarias para evitar que ocurra la reignición (ver la Sección 14.5). Se alienta el uso de líneas de mangueras adicionales, exclusivamente para la protección del personal de rescate y combate de incendios.

14.7.2.2 La Figura 14.7.2.2 muestra una variedad de boquillas de niebla típicas utilizadas actualmente por los departamentos de bomberos estructurales. Todas tienen la característica de regulación de chorros de niebla y chorro pleno. Algunas también tienen ajustes para flujo variable. La mayoría de los jefes de bomberos coinciden en que un ajuste de boquilla de 30 grados proporciona el mejor patrón para luchar contra los incendios de líquidos inflamables, ya sea con agua o soluciones AFFF o FFFP.



Figura 14.7.2.2: Boquillas de Pulverización Típicas.

14.7.3 El escurrimiento de los chorros de agua puede provocar la propagación del incendio hacia las exposiciones. Los chorros plenos deberían utilizarse cuando el calor es demasiado intenso para aproximarse inicialmente con chorros de niebla o cuando el objetivo es alejar el líquido ardiente del fuselaje hacia un área donde no hay exposiciones.

14.7.4 Los bomberos entrenados que emplean las técnicas de operación apropiadas pueden lograr una operación de rescate exitosa en un accidente de aeronave con una cantidad limitada de agua si todos los esfuerzos se concentran en establecer un camino de evacuación libre de fuego. Los esfuerzos para salvar el casco de la aeronave u otras exposiciones podrían tener que demorarse hasta el arribo de recursos adicionales.

14.7.5 El agregado de un agente humectante podrá incrementar la efectividad del agua disponible sin embargo, ciertos aditivos de agua mojada pueden destruir a algunas espumas. Antes de utilizarlos debería verificarse la compatibilidad de los agentes.

14.7.6 Pueden utilizarse extintores portátiles de polvo químico seco, espuma o de agente halogenado aprobados para suplementar el ataque primario con chorros de manguera. Estos agentes son particularmente efectivos sobre fuegos localizados o en áreas que no pueden ser fácilmente alcanzadas con chorros de mangueras. En algunos casos, el suministro a granel de polvo químico seco, espuma o agente halogenado está disponible para los departamentos de bomberos para situaciones de emergencia. Este recurso debería considerarse en el planeamiento pre-incidente para accidentes de aeronaves.

14.7.7 La técnica de utilizar múltiples boquillas de niebla con patrones de 30 grados que se superponen crea una cortina continua de niebla de agua. Debería avanzarse directamente hacia la aeronave, paralelamente al fuselaje ya sea desde la sección de nariz o de cola, dependiendo de la dirección del viento. Este procedimiento abrirá un área para la evacuación y el rescate. De ser posible, las líneas de mangueras deberían avanzar con el viento en las espaldas de los bomberos, ya que es posible un mayor alcance con los chorros de niebla y se experimenta menos calor. Se puede monitorear más fácilmente el progreso y la efectividad del chorro desde una posición contra el viento con el humo alejándose. Si hay un suministro adecuado de agua, puede utilizarse una gran boquilla de niebla fijada a un cañón de cubierta o a un equipo portátil de diluvio para mantener fríos el fuselaje y las áreas de los tanques de combustibles.

14.7.8 Debería considerarse la protección de la propiedad expuesta, exista o no fuego. Además de las estructuras, los planes de protección de las exposiciones deberían incluir los desagües, alcantarillas, cursos de agua, líneas de electricidad, y otras propiedades a través de las cuales el flujo del incendio o del combustible sin encender podría provocar la extensión del incendio o la contaminación. Las autoridades de los servicios públicos deberían ser notificadas de cualquier complicación que afecte a las instalaciones bajo su control. Si los suministros de agua son adecuados, pueden utilizarse chorros maestros de equipos de diluvio, cañones de cubierta, o tubos de escalera para proteger las exposiciones.

14.8 Espuma para Lucha Contra Incendios.

14.8.1 Los concentrados de espuma formadora de película acuosa (AFFF), de espuma fluoroproteínica formadora de película (FFFP), o de espuma proteínica mezclados con agua en las proporciones adecuadas son más efectivos sobre los incendios de líquidos inflamables que el agua sola.

14.8.2 Las técnicas para la aplicación de espuma varían con el tipo utilizado. Las soluciones de espumas proteínicas o fluoroproteínicas deberían ser aplicadas con una boquilla aspirante de espuma a una presión de 100 psi (689 kPa). Debería mantenerse un flujo constante desde la boquilla para asegurar una aspiración uniforme del concentrado. Para lograr resultados efectivos debería mantenerse la presión de operación apropiada durante toda la aplicación de la espuma. Las AFFF y FFFP pueden aplicarse utilizando tanto una boquilla aspirante de espuma como con una boquilla de niebla convencional que operen a 100 psi (689 kPa).

14.8.3 Puede hacerse una solución espuma-agua utilizando proteínas, fluoroproteínas o AFFF en el tanque de agua de una autobomba de lucha contra incendios estructurales, para la aplicación directa de espuma a través de líneas de manguera equipadas con boquillas apropiadas. Luego de drenar del tanque la cantidad de agua apropiada se agrega la cantidad correspondiente de concentrado espuma-líquido. Se mezcla la solución abriendo la válvula "tanque a bomba" y se conecta la bomba; se abre ligeramente la válvula de "llenado del tanque", y se hace circular la solución a través de la bomba y el tanque para asegurar una buena mezcla. Luego del uso, toda solución no utilizada debería drenarse y debería enjuagarse bien todo el sistema de agua antes de volver a llenar el tanque para su uso normal.

14.8.4 Algunos departamentos de bomberos han comprado vehículos de agentes combinados para propósitos especiales, tales como accidentes vehiculares o derrames de líquidos inflamables. Tales vehículos de agentes combinados son una herramienta valiosa para la respuesta inicial a un accidente de aeronave.

14.9 Vehículos. Las autobombas de lucha contra incendios diseñadas y destinadas para el uso sobre superficies pavimentadas no deberían ser utilizadas para viajes a campo traviesa. Debería preferirse extender las líneas de manguera desde una posición ubicada sobre una ruta firme antes que correr el riesgo de quedar inmovilizado. Una vez que un vehículo queda inmovilizado, no puede ser movido si llega a estar en peligro debido al desarrollo de un incendio. También podría bloquear o demorar a otros vehículos de emergencia que respondan a la escena.

14.10 Procedimientos Post-Accidente, El personal del departamento de bomberos debería estar familiarizado con la información contenida en el Capítulo 13 y el Anexo E de esta guía.