



LA BRIGADA DE HELIATAQUE Y LOS PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO CON HELICÓPTEROS

Unidad de Capacitación y Desarrollo Técnico
Departamento de Protección contra Incendios Forestales
Dirección Regional del Biobío



“Aprender sin pensar es inútil. Pensar sin aprender, peligroso.”

Confucio (551 AC-478 AC), filósofo chino.

La Brigada de Heliataque y los procedimientos de trabajo con helicópteros



Documento de trabajo 553

La Brigada de Heliataque y los procedimientos de trabajo con helicópteros

Autores

Joel Escamilla Gonzáles, Jefe de Brigada
Jorge Pérez Pineda, Jefe de Brigada
Luis Valenzuela Palma, Ingeniero Forestal

Corporación Nacional Forestal, Región del Biobío
(email: luis.valenzuela@conaf.cl)

Abril de 2010

Está autorizada la reproducción parcial de este documento para fines educativos, sin ningún tipo de permiso especial y bajo la condición de que se indique la fuente. CONAF agradecerá que se le remita un ejemplar de cualquier texto cuyo origen sea la presente publicación.

No está autorizado el empleo de esta publicación para su venta o para otros usos comerciales.

INDICE

Introducción

Capítulo I.- El control de incendios forestales con helicópteros	1
1.1.- Las características del sistema chileno de combate aéreo con helicópteros	1
1.1.1.- Las estrategias para utilizarlos en el combate de incendios forestales	1
1.1.2.- Las generalidades sobre las licitaciones y de las empresas de servicio aéreo	1
1.1.3.- Las particularidades en la habilitación de pilotos	2
1.1.4.- La coordinación de las operaciones aéreas	2
1.2.- Las principales regulaciones técnicas para el combate en la Cordillera de Los Andes	4
1.2.1.- El procedimiento en que no compromete unidades del SNASPE	4
1.2.2.- El procedimiento en incendio forestal dentro o con amenaza directa a unidades del SNASPE	5
1.3.- Algunos antecedentes técnicos de los helicópteros empleados en Chile	6
1.4.- La composición y características de una Brigada de Heliataque	7
1.5.- Las misiones de la Brigada de Heliataque	8
1.5.1.- Las misiones en el ataque inicial	8
1.5.2.- Las misiones en el ataque ampliado de incendios complejos	8
1.6.- El equipamiento sugerido para la Brigada de Heliataque	10
Capítulo II.- Las técnicas de combate con helicóptero	11
2.1.- Las generalidades sobre la seguridad en el carguío de agua.....	11
2.2.- Las técnicas de lanzamiento	12
2.2.1.- Los tipos de lanzamiento según velocidad del helicóptero	12
2.2.2.- Los tipos de lanzamiento según objetivo táctico	13
2.3.- Las operaciones aéreas	14
2.3.1.- El organigrama de las operaciones aéreas	14
Capítulo III.- El embarque, el traslado y el desembarque	15
3.1.- Las zonas de trabajo en la helibase	15
3.2.- Las señales internacionales para ser interpretadas desde el helicóptero	16
3.3.- Los procedimientos para realizar un helitransporte seguro	20
3.2.1.- El procedimiento para acomodar vehículos en la zona de estacionamiento	20
3.2.2.- Las acciones y procedimientos a realizar en la zona de concentración de grupos.....	21
3.2.3.- Los procedimientos aplicables en la zona de embarque y desembarque	22
Capítulo IV.- La construcción de helipistas	26
4.1.- La localización de áreas de aterrizaje	27
4.2.- El método de construcción de helipistas temporales	28
Capítulo V.- La operación del helibalde y algunos antecedentes del helitanque	30
5.1.- Algunas características generales del helibalde	30
5.2.- Las partes del helibalde modelo Bambi bucket	30
5.3.- La instalación y preparación del helibalde	31
5.3.1.- Los procedimientos de conexión del helibalde	31

5.3.2.- La preparación diaria del helibalde para el combate	32
5.4.- Algunos antecedentes del helitanque	33
Capítulo VI.- Las medidas de seguridad en el trabajo con helicóptero.....	34
6.1.- Los procedimientos de seguridad normados por CONAF	34
6.1.1.- Las precauciones generales en operaciones aéreas	34
6.1.2.- Los lanzamientos de agua	35
6.1.3.- Las precauciones generales en helicópteros	35
6.1.4.- Las precauciones con helicópteros en tierra	35
6.1.5.- Las precauciones en helicópteros en vuelo	37
6.2.- La seguridad en el combate en cordillera con helicóptero	38
6.2.1.- Los procedimientos para el Piloto, el Jefe de Brigada y la tripulación	38
6.2.2.- Las dificultades que pueden estar presentes en un incendio en la Cordillera	39
6.2.3.- La pernoctación en el área del incendio	41
6.3.- Las medidas de seguridad adicionales durante el carguío de combustible	42

Tabla de conversión de medidas

Introducción.

Para el cumplimiento de la misión institucional y del mandato legal sobre la prevención y el control de incendios forestales, la Corporación Nacional Forestal Región del Biobío aplica una política de mejoramiento continuo a través de su Departamento de Protección Contra Incendios Forestales (DEPRIF), orientada a mantener en un alto nivel la eficiencia y eficacia en la gestión de la protección del territorio regional y de los procesos asociados.

Por otra parte, el Sistema Básico de Protección de CONAF contempla una unidad de heliataque en cada una de las Regiones más afectadas por los incendios forestales. Debiendo el personal de estas unidades cumplir una serie de requisitos técnicos, tanto desde un punto de vista aeronáutico como de control de incendios forestales.

En éste contexto, se ha desarrollado recientemente en la Región el **“Curso C – 220: Cuadrilla de heliataque”**, elaborado en base a los conocimientos y experiencia recogida por los Jefes de Brigada Sres. Joel Escamilla González y Jorge Pérez Pineda, el Ing. Forestal Sr. Luis Valenzuela Palma de la Unidad de Capacitación y Desarrollo Técnico del DEPRIF Región del Biobío, los instructivos y reglamentos de CONAF, así como la colaboración del Sr. Claudio Araya de la empresa de servicios aéreos FAASA – Chile. Dicho curso tiene como finalidad contribuir a lograr el objetivo de **“especializar Brigadistas forestales para un desempeño óptimo en las unidades de heliataque”**, como una forma de colaborar en la profesionalización de la Unidad H-8.

El presente documento recoge la totalidad de los contenidos de dicho curso, orientado a servir de material de consulta para el Brigadista de la Unidad de Heliataque. No obstante algunos de sus capítulos puede utilizarse como información para instruir a personal que ocasionalmente se requiera helitransportar, como el caso de Brigadistas Terrestres, personal técnico, personal de servicios, militares y autoridades.

Cabe destacar que la motivación y el compromiso de los Brigadistas Forestales, a quienes está destinado este Manual, es determinante para un buen aprovechamiento del trabajo realizado. Por esta razón, se invita a profundizar en los conocimientos que se entregan y en la correcta aplicación de los diversos procedimientos de trabajo seguro que deben realizarse en la ejecución de las tareas diarias en la Brigada de Heliataque.

También se invita a quienes lean este documento a remitir sus comentarios para perfeccionarlo o para complementarlo con otros antecedentes técnicos que debe ser de dominio del Brigadista Forestal que se desempeña en la Brigada de Heliataque.

Capítulo I.- El control de incendios forestales con helicópteros.

El sentido de este capítulo es familiarizar a los Brigadistas con las aeronaves que son parte de una Unidad de Heliataque y las diversas regulaciones implementadas tanto por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), como las organizaciones de protección contra incendios forestales en Chile, particularmente la Corporación Nacional Forestal (CONAF).

1.1.- Las características del sistema chileno para el combate aéreo con helicópteros.

1.1.1.- Las estrategias para utilizarlos en el combate de incendios forestales.

Básicamente existen dos modalidades para el empleo de este tipo de aeronaves, con algunas variantes aplicadas permanentemente o temporalmente por algunas organizaciones de protección.

Una modalidad se fundamenta en el apoyo al ataque inicial basado en la estrategia del golpe único, en el cual los helicópteros realizan un ataque al incendio descargando agua con o sin agentes espumantes. Es común en algunas empresas forestales que la Brigada de Heliataque complemente al avión cisterna que realiza un ataque directo, mediante un ataque indirecto que refuerzan los cortafuegos que realizan los combatientes con sus equipos y herramientas manuales (Forestal MININCO S.A., Bosques Arauco S.A., Forestal CELCO S.A., MASISA S.A.). Algunas variantes de esta modalidad, son: utilizadas el equipo de heliataque sólo en algunos incendios forestales en sectores declarados como prioritarios por la organización de protección (CONAF Región del Biobío); utilizar el helicóptero helitransportando unidades de combate terrestre, para luego concentrarse en realizar descargas de agua en apoyo al trabajo realizado por los Brigadistas, alejándose con esto del concepto de golpe único (CONAF Región de Valparaíso).

La segunda modalidad contempla apoyar el ataque ampliado basándose en la estrategia de galones por hora. Para esto se utilizan helicópteros con capacidades de 2.000 o 5.000 lts. y que no están habilitados para transportar combatientes, complementando el ataque aéreo realizado por aviones cisternas o bien como apoyo a brigadas terrestres (MININCO). Una variante es utilizar varios helicópteros medianos para realizar una secuencia de descargas sobre uno o varios sectores del incendio, en apoyo a medios terrestres (CONAF).

1.1.2.- Las generalidades sobre las licitaciones de servicios aéreos.

Con la excepción parcial de CONAF que cuenta con sus propios aviones cisternas y está en proceso de adquisición de un helicóptero, todas las organizaciones realizan sus operaciones aéreas por medio de empresas de servicios especializados, de acuerdo a sus estrategias de protección contra incendios forestales y los respectivos planes operacionales.

Por lo general, las bases de dichas licitaciones contemplan aspectos administrativos tales como: antecedentes que acrediten la experiencia de la empresa aérea en el rubro licitado, identificación de las aeronaves ofertadas; garantía de seriedad de la oferta; y los formatos en que deben especificarse los valores de stand by y hora de vuelo del material aéreo ofertado, usualmente expresado en dólares americanos. También las licitaciones consideran algunos aspectos técnicos que los oferentes deben informar, como por ejemplo: condiciones de los helicópteros ofertados; antecedentes de las tripulaciones; características de las operaciones aéreas que la empresa mandante requiere; condiciones para la mantención de las aeronaves; y, entre otros, el mecanismo de control del servicio realizado.

Por su parte, las empresas de servicio aéreo disponen de algunos helicópteros propios o arrendados en el mercado nacional o internacional y también disponen de los pilotos y personal de mantenimiento contratados permanentemente y otros temporalmente según el requerimiento de los contratos suscritos. Cada una de ellas obligatoriamente debe contar con un centro de mantenimiento, propio o arrendado, con el personal técnico debidamente habilitado y un stock mínimo de piezas y partes de repuestos. El siguiente es el listado oficial publicado en la página web de la Dirección General de Aeronáutica Civil de Chile (DGAC)

1.1.3.- Las particularidades en la habilitación de pilotos.

N°	Empresa	Domicilio	Gerente	Telefono y Fax	E-mail	Base Principal	Tipo de Aeronave
1	AEROAGRA LTDA.	Guillermo Buhler 1913, Osorno	Luis Basso Prieto	Tel 64-311-719 Fax 64-311-719	luisbasso@gmail.com	Osorno	Avión
2	ALFA HELICÓPTEROS S.A	Av. Larrain 6642, Depto.217, La Reina	Guillermo Jeldres Pérez	Tel 2-273-9999 Fax 2-273-1937	mqutierrez@alfa-helicopteros.com	Santiago	Helicóptero
3	ECCOPTERS S.A	Av. Vitacura 2909, Oficina 208, Las Condes Santiago	Franco Javier Diaz Torres	Tel 2-957-5353 Fax 2-957-5266	operaciones@eccoopters.cl	Santiago	Helicóptero
4	FAASA CHILE SERVICIO AEREOS LTDA.	Monjitas 527, Piso 15, Santiago	Ricardo Pacheco	Tel 2-631-1376 fax 2633-4124 Tel 41 248-9190 Tel 41-248-0354	rpacheco@d.faasa.com	Concepción	Helicóptero
5	HELICÓPTEROS AGROFORESTAL LTDA.	Av. Larrain 7941 Inferior, Hangar M-18, Aeródromo Eulogio Sánchez, La Reina, Santiago	Cristian Dehling Volke	Tel 2-273-0497 fax 2-273-2870	helitrans@adsf.tie.cl	Santiago	Helicóptero
6	HELICÓPTEROS DEL PACIFICO LTDA.	Parcela 2, Km 17,5 , Ruta S-30 Temuco	Carlos Emilio Barrie Orellana	Tel 45-614-002 Fax 45-614-003	info@helicopterosdelpacifico.com	Temuco	Helicóptero
7	IBEROCHILENA DE AVIACION LTDA.	Los Tomeros 617, La Reina, Santiago	Patricio Miranda Thiel	Tel 2-273-0135 Fax 2-273-0614	cmpanraque@gmail.com	Santiago	Avión
8	INAER HELICOPTER CHILE S.A	Av. Américo Vespucio Norte 2880, Oficina 1102, Conchalí, Santiago	Carlos Fagolda Astorga	Tel 2-623-7191 Fax 2-264-6063	info@inaerchile.cl	Santiago	Helicóptero
9	LÍNEA AÉREA DE FUMIGACIONES AERO SANTA CRUZ LTDA.	Camino La Lajuela s/n, Santa Cruz	José Ignacio Caminos Fayolle	Tel 72-821-824 Fax 72-823-100	aerocruz@123mail.cl	Santa Cruz	Avión
10	SERVICIOS AÉREOS AEROCARGO LTDA.	Lote B, Pareda 71, San Joaquín de los mayos, Machalí, Rancagua	Alvaro Irigoyen Gonzalez	Tel 72-644-119 Fax 72-644-735	aerocargo@bbosh.cl	Rancagua	Helicóptero
11	SERVICIOS AÉREOS ASESORIA E INVERSIONES HELIFIRE LTDA.	Av. Larrain 7941 Inferior, Hangar A-10 Aeródromo Eulogio Sánchez, La Reina Santiago	Mario Espinoza Pavéz	Tel 2-273-0242 Fax 2-273-4688	igriffin@helifire.cl	Santiago	Helicóptero
12	SERVICIOS AÉREOS HELICOPTERS LTDA	Lote B, Pareda 71, San Joaquín de los mayos, Machalí, Rancagua	Alvaro Irigoyen Gonzalez	Tel 72-216-555 Fax 72-216-536	clopez@helicopters.cl	Rancagua	Helicóptero
13	SERVICIOS AÉREOS KIPREOS LTDA.	Av. Américo Vespucio Norte 531, camino inferior 201-251, Quilicura Santiago	Ramón Gutiérrez Arriagada	Tel 2-443-1300 Fax 2-443-1301	SIN REGISTRO	Santiago	Helicóptero
14	SERVICIOS AEREOS SUMAIR LTDA	Av. Luis Pasteur 5842, Oficina 400, Vitacura	Eduardo Boisset Encina	Tel 2-229-4075 Fax 2-219-4020	contacto@sumair.cl butiro@mi.cl	Santiago	Helicóptero
15	SOCIEDAD AERO FLIGHT SERVICE S.A	Alonso Ovalle 237, Lomas San Andrés Concepción	Miguel Cifuentes Picon	Tel 41-298-2133 Fax 41-298-2133	mfuentes@flightservice.cl www.flightservice.cl	Concepción	Helicóptero Avión

Los pilotos deben poseer licencia vigente como piloto comercial de helicópteros, extendida por la DGAC. Para el trabajo en incendios forestales deben, además, contar con las habilitaciones de combate de incendios forestales y de categoría, clase y tipo de la aeronave a operar.

También se requiere que tengan una experiencia de 1.500 horas de vuelo totales en helicóptero, de las cuales al menos 150 deben ser en combate a incendios forestales al mando de un helicóptero y no menos de 50 de ellas en el material a volar, ya sea con helibalde o estanque ventral. El 30% de las horas voladas en incendios forestales deben ser efectivamente trabajadas con helibalde o helitanque, según corresponda.

Uno de los aspectos más críticos para los pilotos es adquirir experiencia en el combate de incendios forestales, por lo que algunas organizaciones de protección permiten que cierto porcentaje del periodo de tiempo contratado pueda ser utilizado por un segundo piloto en entrenamiento y para lo cual se requiere que el helicóptero tenga doble mando.

1.1.4.- La coordinación en las operaciones aéreas

Son dos aspectos los que requieren coordinación, uno de ellos es el tráfico aéreo y otro es el ataque propiamente tal.

a) Coordinación aire – aire.

Cuando el número de aeronaves es reducido, el tráfico aéreo lo regulan los propios pilotos. Para los enlaces entre aeronaves y los centros aeronáuticos de control se utilizan las frecuencias aéreas 123,15; 123,25 y 123,35 Mhz., conforme a lo dispuesto por el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones y los procedimientos vigentes en la D.G.A.C.

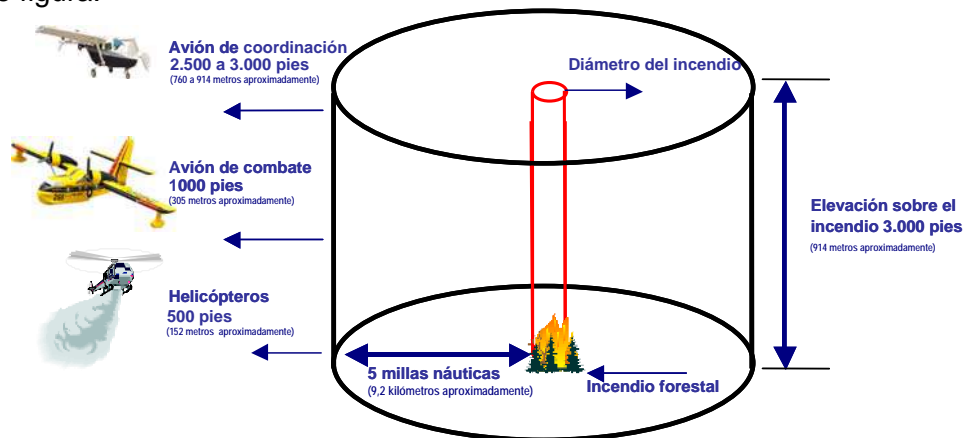
b) Coordinación aire – tierra.

En tanto que el ataque aéreo es coordinado desde tierra por el Jefe de Incendio o por alguien en que él a delegado dicha misión, siendo en muchos casos el Jefe de Brigada de la unidad de heliataque o en organizaciones de combate ampliado la función recae en el Coordinador de Operaciones o un Coordinador de Ataque aéreo.

c) Protocolo de Operaciones aéreas.

En aquellos incendios excepcionalmente grandes, caracterizados por una gran dispersión de medios aéreos, se pueden gestionar como incendios independientes, y manejar las operaciones aéreas desde una doble coordinación, siempre con el mayor cuidado en la seguridad.

Para estos efectos se ha establecido un protocolo de operaciones aéreas que define una delimitación del espacio aéreo y una altura de aproximación para las aeronaves en la zona del incendio. De esta forma se determinó un espacio aéreo para el combate de los incendios forestales, con un radio de 5 millas náuticas alrededor del incendio. Existiendo separaciones verticales de acuerdo al tipo y función de la aeronave, según lo ilustrado en la siguiente figura.



Para optimizar la coordinación, la seguridad en el apoyo aéreo al combate terrestre y el uso eficiente de los medios aéreos, algunas empresas forestales disponen de un Coordinador Aéreo. El cual es un experto con conocimientos específicos en las técnicas de supresión, comportamiento del fuego, así como sobre los rendimientos y limitaciones de los aviones cisterna y helicópteros bajo su coordinación. Sus funciones generales son las siguientes:

- Apoyando al Jefe de Incendio en la planificación y puesta en marcha de la operación aérea.
- Controlando el tráfico aéreo en un área de 5 millas náuticas (9,2 Km aproximadamente).
- Indicando a las aeronaves el circuito elegido de entrada y salida, según la categoría de la aeronave.
- Indicando a las aeronaves sus sectores de combate, sobre la base de la grilla del incendio.
- Indicando a los helicópteros, la fuente de agua más cercana al incendio.
- Coordinando el reabastecimiento de combustible de los helicópteros, de manera que no lo hagan todos a un mismo tiempo.
- Sugiriendo al Jefe de Incendio el término del combate aéreo total, o de algunas aeronaves, con la finalidad de liberarla para atacar otros incendios forestales, o para cumplir con las disposiciones legales sobre el tiempo de trabajo de los pilotos.

En aquellas situaciones de ataque conjunto sobre un mismo incendio, las organizaciones que no han implementado este recurso necesariamente deben enlazarse con el Coordinador Aéreo de la empresa que esté operando en dicho lugar, con lo que se disminuye el riesgo de accidentes y se maximiza el uso de los medios aéreos.

1.2.- Las principales regulaciones técnicas para el combate en la Cordillera de Los Andes.

Los medios aéreos son recursos escasos y de alto costo, por lo cual para su empleo eficaz y eficiente las organizaciones establecen procedimientos técnicos que regulan sus operaciones. Estos procedimientos pueden variar en cada una de ellas, debido a su estrategia de protección y las características de los incendios forestales que debe controlar, entre otras consideraciones.

Considerando que los helicópteros son una herramienta importante en el ataque inicial de un incendio, en CONAF Región del Biobío se han establecido procedimientos de despacho para situaciones en Cordillera y para el despacho en el resto del territorio, los que consideran los siguientes aspectos generales:

- Las prioridades de protección.
- Un tiempo de arribo menor a 15 minutos.
- El tiempo de permanencia del piloto no exceda las 10 horas de permanencia en base y un máximo de 8 horas de servicio en vuelo.

En el marco de las prioridades de protección, a CONAF le corresponde actuar en los incendios dentro o con amenaza directa a Parques Nacionales, Reservas Nacionales y Monumentos Naturales insertos en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNASPE). De igual forma le corresponde combatir los incendios que afectan zonas con vegetación nativa en las áreas de la Cordillera de la Región.

En estos casos, se definen algunos procedimientos que la Central de Operaciones a través del despachador deben aplicar en ambas situaciones:

1.2.1.- El procedimiento en incendio forestal que no compromete a unidades del SNASPE.

- Despacho de helicóptero con unidad H-8.
- Movilizar al personal restante de la unidad en móvil de relevo o de un técnico.
- Instruir a la unidad de llevar equipamiento básico para permanencia para tres días y pernoctación en cordillera que incluya entre otras:

- ~ Ración individual de terreno (RIT).
- ~ Carpas.
- ~ Sacos de dormir, casacon nocturno.
- ~ Equipos de radio-comunicación HF y VHF con todos sus accesorios.
- Despacho de una unidad terrestre al punto más cercano junto a personal técnico.
- Instruir a la Provincia correspondiente de realizar las gestiones para conseguir lugar de albergue para el personal.
- Instruir el traslado del camión de combustible al lugar del incendio, señalando la ruta a seguir. Además, el conductor debe mantener contacto permanente con la Central de Operaciones.

Además el Coordinador de la Central de Operaciones debe coordinar con las empresas forestales, la factibilidad de un reabastecimiento de combustible para la aeronave, como alternativa frente a cualquier imprevisto.

1.2.2.- El procedimiento en incendio forestal dentro o con amenaza directa a unidades del SNASPE.

- Despacho inmediato del Helicóptero con unidad H-8.
- Movilizar al personal restante de la unidad en móvil de relevo o de un técnico.
- Instruir a la unidad de llevar equipamiento básico para permanencia de tres días y pernoctación en cordillera que incluya entre otras:
 - ~ Ración individual de terreno (RIT).
 - ~ Carpas.
 - ~ Sacos de Dormir, Casacon nocturno.
 - ~ Equipos de radio-comunicación HF y VHF con todos sus accesorios.
 - ~ Despacho de una unidad terrestre al punto más cercano junto a personal técnico.
- Instruir a la Provincia correspondiente de realizar las gestiones con Protección Civil Comunal o Provincial, para conseguir lugar de albergue y pernoctación para el personal que sea asignado.
- Instruir el traslado del camión de combustible al lugar del incendio, señalando la ruta a seguir. Además, el conductor deberá mantener contacto permanente con Central de Operaciones.
- Realizar las primeras coordinaciones con los Guardaparques correspondientes, solicitando que informen lo siguiente:
 - ~ Ubicación geográfica exacta del incendio
 - ~ Combustible y superficie afectada
 - ~ Amenaza potencial
 - ~ Mantener contacto permanente para conocer evolución del incendio
 - ~ Condiciones meteorológicas del momento

La Central de Operaciones debe informar respecto de los recursos que están siendo movilizados al sector, su tipo y cantidad. De ser necesario que los Guardaparques realicen un ataque inicial, de acuerdo a lo indicado en el respectivo plan de contingencia, debe indicarles que extremen las medidas de seguridad. Además, debe consultarles si disponen de dependencias para el alojamiento y pernoctación del personal de las unidades de combate.

Al no haber disponibilidad de albergue, solicitar a la Provincia correspondiente que realicen las gestiones con el/la Director/a Comunal o Provincial de Protección Civil para conseguir algún internado, gimnasio u otra dependencia que cumpla con las necesidades y condiciones básicas (agua, luz, baños, etc.) para que pernocte el personal asignado.





1.3.- Algunos antecedentes técnicos de los helicópteros empleados en Chile.

En Chile no existe una clasificación oficial de las aeronaves empleadas en el control de incendios forestales, por lo que es válido utilizar la última clasificación desarrollada en EEUU.

Tipo	Categoría	Pasajeros (N°)	Volumen de agua (litros)	Modelos
I	Pesado	Mayor a 15	Más de 2.650	EC 725 Cougar
				Kamov Ka 34
				Mil Mi 17
				AS 332 Super Puma
II	Mediano	Entre 9 y 14	Entre 1.135 a 2.650	Bell 205 A-1; 212; 214
				BK 117
				P22 W3-A Sokal
III	Liviano	Entre 4 a 8	Entre 378 a 1.135	AW 119 Koala
				AS 350 B1/B2/B3
				Boeing MD 500
				Bell 204 ; 206
IV	Muy liviano	Hasta 3	Menos de 378	Bell 47
				Robinson R-44
				Schweitzer 300

Algunas de las aeronaves señaladas en el cuadro anterior se encuentran actualmente operando en el país, pero se vislumbra una tendencia al cambio desde aquellos helicópteros de una turbina a otro con dos turbinas.

El siguiente cuadro resume las principales características de algunos de los helicópteros más utilizados en Chile y otros países, para el control de incendios forestales.

Nombre y modelo	Capacidad de carga externa (litros)	Autonomía promedio (horas)	Velocidad crucero (km/hr)	Diámetro del rotor principal (metros)	Alcance (kilómetros)
Kamov Ka 34 A11 BC 	5.000 (helibalde)	2:30	240	12,0	800
Cobra Bell 209 Lifter 	2.000 (helibalde)	1:15	278	13,41	574
Sokol PZL W3 	1.400 (helibalde)	2:15	235	15,70	745
Bell 205 A1 	1.200 (helibalde)	2:30	205	14,65	520
Bell 212 	1.200 (helibalde)	2:30	205	14,65	520
AgustaWestland AW119 Koala 	1.200 (helitanque) 1.000 (helibalde)	3:00	257	10,83	771

1.4.- La composición y características de una Brigada de Heliataque.

Este tipo de unidad tiene la particularidad de que trabajan interrelacionadamente un helicóptero y una cuadrilla de Brigadistas forestales, los que forman un equipo altamente especializado y orientados a controlar el incendio forestal combinando en todo momento sus métodos de trabajo y sus herramientas para alcanzar el objetivo definido por el Jefe de Incendio.

Además de controlar los incendios forestales, la unidad de heliataque tiene entre sus misiones: el helitransporte de personal e insumos logísticos, el traslado de lesionados, el chequeo de la superficie afectada, detectar escapes o focos secundarios y coordinar el ataque aéreo.

Para cumplir con estas misiones, la Brigada de Heliataque está formada por el piloto, el Jefe de Brigada, el Jefe de Cuadrilla, el mecánico, el chofer del camión de combustible y los Brigadistas.

Las principales funciones del piloto, son:

- Asumir las funciones de Comandante de la aeronave.
- Velar por la seguridad de la aeronave, los Brigadistas y las personas en el entorno.
- Cumplir con las normativas y otras disposiciones de la DGAC.
- Entregar servicio conforme a lo contratado por la empresa mandante.
- Coordinar con el Jefe de Incendio las operaciones en terreno.
- Operar de acuerdo a las condiciones imperantes en la zona del incendio.
- Coordinar la operación con la Central de Operaciones y con el Coordinador Aéreo.

Las principales funciones del mecánico, son:

- Realizar una mantención diaria a los sistemas hidráulicos, de transmisión y eléctrico.
- Aplicar el procedimiento pre-vuelo diario junto al piloto.
- Firmar bitácora de vuelo diariamente. **(NO PUEDE SER FIRMADA POR EL PILOTO)**
- Velar por la seguridad en el carguio de combustible, colocando el cable a tierra tanto en la base como en terreno.
- Velar por no derramar combustible y contaminación del medioambiente.

Las principales funciones del chofer del camión de combustible, son:

- Abastecer de combustible al helicóptero, en el sector más próximo posible al incendio.
- Trasladar helibalde de repuesto, en caso de que no se opere con helitanque.
- Velar por el cumplimiento de las normas legales sobre el transporte de combustibles.

Las principales funciones del Jefe de Brigada, son:

- Asumir el cargo de Jefe de incendio durante el ataque inicial.
- Planificar el combate aéreo en conjunto con el piloto.
- Asumir el cargo de Jefe o Coordinador de operación aérea durante el ataque ampliado u otro que disponga la jefatura.
- Asistir al piloto durante el vuelo, en los aspectos técnicos de la misión.

Las principales funciones del Jefe de Cuadrilla, son:

- Revisar que las puertas se abran y cierren correctamente.
- Supervisar que todo el personal esté con el cinturón de seguridad puesto y que lo deje cerrado cuando abandonen la aeronave.
- Supervisar que todos usen los tapones de oídos.
- Supervisar que todo el personal aborde el helicóptero con su equipo de protección personal.
- Designa tareas al personal.
- Supervisar la instalación del Bambi Bucket y su posterior guardado dentro del helicóptero.
- Mantener el orden durante el vuelo.
- Informar al personal sobre la localización de la zona de seguridad, que han identificado previamente el Jefe de Brigada y el Piloto.

Las principales funciones de los Brigadistas, son:

- Realizar las señales tierra-aire para ayudar al piloto en el aterrizaje y despegue del helicóptero.
- Colaborar en conectar y desconectar el helibalde.
- Preparar helipistas temporales en el área del incendio.
- Limpiar los alrededores del lugar en donde se carga el helibalde o helitanque.
- Colaborar en el carguio de combustible en tareas de protección del helicóptero con un extintor y evitar que el público se acerque demasiado.

1.5.- Las misiones de la Brigada de Heliataque.

1.5.1.- Las misiones en el ataque inicial.

La justificación fundamental para disponer de unidades de Heliataque es realizar un rápido ataque inicial de los incendios forestales, con o sin el apoyo de un avión, por lo que la inversión en el personal y en el arriendo del helicóptero es rentable en la medida que se logre dicho propósito durante su periodo de operaciones. En este contexto, son dos las misiones que cumplen el personal de la unidad:

- Combatir hasta lograr el control del incendio forestal, quedando inmediatamente disponible para atacar otro incendio. Esto implica que no realizan las tareas de liquidación, salvo en situaciones excepcionales en la Cordillera de Los Andes.
- Protección a los Brigadistas que están bajo amenaza del fuego.

1.5.2.- Misiones en el ataque ampliado de incendios complejos.

En un incendio complejo las funciones que deben realizar los integrantes de la Brigada de Heliataque aumentan considerablemente, según sean las circunstancias y la decisión que al respecto tome el Jefe de Incendio. En consecuencia, su principal labor no es construir cortafuegos sino desarrollar tareas de apoyo al combate aéreo, rescate de accidentados y lesionados y el ataque a los focos secundarios.

Existiendo más de una Brigada de heliataque en el mismo incendio, una de ellas debe escogerse para implementar el organigrama de ataque aéreo, lo que implica desarrollar al menos las siguientes tareas:

a) Coordinación de las operaciones entre helicópteros.

- Implementar protocolos de seguridad para los helicópteros.
 - ~ Definir el tránsito de vuelo y radio de acción en los diferentes sectores del incendio, de acuerdo al protocolo de operaciones aéreas.
 - ~ Designar lugares de aterrizaje en las helibases de trabajo y de pernoctación.
 - ~ Designar controlador de tráfico aéreo en la zona de aterrizaje equipado con radio.
 - ~ Designar frecuencias de operaciones aéreas para los diferentes sectores del incendio.
- Coordinar ataque aéreo.
 - ~ Establecer secuencia de trabajo de los helicópteros en cada sector del incendio.
 - ~ Coordinar fuentes de carguío de agua e implementación de fuentes alternativas naturales o artificiales. (piscina)
- Coordinar carguío de combustible (siempre mantener una aeronave en vuelo o con suficiente combustible para una operación de 30 minutos).
 - ~ Calcular cantidad diaria de combustible requerida durante la duración del combate aéreo.
 - ~ Coordinar con la empresa aérea, o los pilotos, la solicitud del combustible requerido diariamente y por el periodo total de las operaciones.
 - ~ Seleccionar terreno en donde se debe realizar el reabastecimiento de combustible, tanto para las operaciones de combate como la helibase definida para el helitransporte.
- Coordinar helitransporte de Brigadas Terrestres y equipos.
 - ~ Designar al Jefe de Cuadrilla o Brigadista con mayor experiencia de la Unidad de Heliataque, como responsable de dar la charla de seguridad al personal que debe embarcar o desembarcar y la preparación de los grupos de acuerdo a la configuración del helicóptero y las condiciones de vuelo imperantes en el ambiente del incendio
 - ~ Designar señaleros equipados con su equipo de seguridad completo y un chaleco de seguridad reflectante.
- Construcción de helipistas.
 - ~ Designar personal de la Cuadrilla de Heliataque para realizar esta tarea.
 - ~ Seleccionar sitios de aterrizaje en conjunto con el piloto
- Coordinar aplicación de las tácticas establecidas en el Plan de Ataque con el Jefe de Línea y proponer alternativas de acuerdo a la dinámica del incendio.

b) Rescate y evacuación médica.

- Designar desde el primer día al helicóptero que cumplirá esta misión, además de apoyar el ataque aéreo.
- Establecer una coordinación con la Unidad Médica asignada al incendio.
- Designar a los miembros de la Cuadrilla de heliataque que realizará las acciones de rescate.



c) Control del trabajo de los helicópteros

- Registro de las horas de vuelo, número de lanzamientos con y sin espuma en cada misión, así como la cantidad de personal helitransportado y la cantidad de viajes sin cumplir una misión específica.
- Registro de las horas de trabajo diarias del piloto.

d) Coordinar el ataque inicial a focos secundarios.

1.6.- El equipamiento sugerido para la Brigada de Heliataque

a) Configuración helicóptero tipo II.

- Una motobomba Mini-striker con al menos los siguientes accesorios.
 - ~ 10 mangueras para descarga con un grosor de 1", 15 metros de largo y conexión americana.
 - ~ 2 pitón de combinación de 1", con conexión americana
 - ~ 1 válvula de pie
 - ~ 1 manguera de succión
 - ~ 1 gemelo con llave y conexión americana
 - ~ 1 manguera de retorno, con conexión americana
 - ~ 2 reducciones de 1 ½ con hilo a 1" conexión americana.
 - ~ Estanque autosoportante plegable de 1.400 litros.
- Herramientas y equipos manuales
 - ~ 5 azadones para trabajos en cordillera (hoja de 15x20 cm.), diámetro del ojo mayor al Pulaski y similar al utilizado en las viñas.
 - ~ 5 Mc loud
 - ~ 5 Pulaski
 - ~ 5 palas
 - ~ 3 rozones
 - ~ 2 motosierras
 - ~ 5 motobombas de espalda

b) Configuración helicóptero tipo III.

- Herramientas y equipos manuales
 - ~ 2 azadones para trabajos en cordillera (hoja de 15x20 cm.), diámetro del ojo mayor al Pulaski y similar al utilizado en las viñas.
 - ~ 2 Mc loud
 - ~ 2 Pulaski
 - ~ 2 palas
 - ~ 2 rozones
 - ~ 1 motosierra
 - ~ 2 bombas de espalda
- Equipo de agua (sólo para helicópteros AW 119 Koala y BK 117).
 - ~ Mini-striker con todos sus accesorios
 - ~ Un estanque autosoportante plegable de 500 litros.

Capitulo II.- Las técnicas de combate con helicóptero.

El uso del helicóptero en una unidad de heliataque es una herramienta que complementa el trabajo que realiza el personal de la Brigada con sus herramientas y equipos manuales. Por lo cual, tanto el Piloto como el Jefe de Brigada, que es el primer Jefe de Incendio en un ataque inicial, coordinan en conjunto acciones tales como:

- Escoge el área de aterrizaje
- Selecciona la fuente de carguío de agua
- Selecciona el mejor sitio para estacionar al camión de combustible
- Selecciona el método de combate aéreo que requiere ser utilizado en cada caso
- Identifica los riesgos tanto para la aeronave como para el personal y las respectivas medidas de seguridad.

Otro aspecto importante de destacar es la función del piloto como apoyo al Jefe de Incendio, al mantenerlo informado sobre el comportamiento del fuego, las barreras en las cuales puede apoyarse la Brigada, el salto de pavesas, los escapes del incendio, entre otros datos. Esta información puede ser entregada por un piloto con la debida experiencia y entrenamiento, puesto que al estar sobrevolando permanentemente el área afectada tiene una amplia cobertura de la situación del incendio.

También es importante destacar que el uso del helicóptero, sin ser parte de una Brigada de Heliataque, es muy diferente y con menos aprovechamiento en general de dicho recurso. Puesto que se limita a lanzar agua en los sectores que el Jefe de Incendio le indica, helitransportar personal o elementos de logística, o simplemente apoyar el reconocimiento del sector afectado. En todo caso, existen algunas situaciones en donde una Brigada terrestre y un helicóptero pueden actuar eficientemente y eficazmente, si tanto el Jefe de Brigada como el piloto tienen el conocimiento, las destrezas y habilidades para coordinarse adecuadamente.

2.1.- Las generalidades sobre la seguridad en el carguío de agua.

Algunos de los aspectos generales que el piloto debe considerar, son:

- Los obstáculos alrededor del área, como por ejemplo: árboles, matorrales altos, ropa tendida, zona de camping o tendidos eléctricos.
- La dirección e intensidad del viento. (Los helicópteros necesitan despegar y aterrizar con el viento en contra, que no cambie de dirección muy seguido y que sea de moderada velocidad)
- La profundidad de la fuente de agua que permita el llenado total del helibalde o helitanque
- La cercanía de la fuente de agua al incendio, para aumentar la frecuencia de lanzamientos.
- La ruta de aproximación y despegue del área
- Las características de la aeronave, especialmente su peso.
- La referencia visual para guiarlo hacia la fuente de agua y al incendio
- La condición de la visibilidad
- La temperatura del aire
- La visión a través del espejo que se encuentra por debajo del helicóptero
- La presencia de aves o animales
- La presencia de personas bañándose.
- La propiedad de la fuente de agua (especialmente de los tranques agrícolas)
- Las características de otras aeronaves que están operando en el incendio.



2.2.- Las técnicas de lanzamiento.

A diferencia del avión, el lanzamiento de agua desde un helicóptero puede ser más certero y localizado, puesto que esta aeronave es mucho más maniobrable considerando que en espacios confinados puede regular la altura y su velocidad del vuelo, así como el tipo de lanzamiento a realizar. Además, puede realizar un mejor reconocimiento del punto de lanzamiento, especialmente en vuelo estacionario.

Para efectuar un buen lanzamiento, el piloto debe tener en cuenta lo siguiente:

- El modelo de helicóptero que está utilizando y sus limitantes.
- La dirección del viento predominante.
- El peso de la aeronave (recordar que disminuye al consumirse el combustible)
- Las condiciones de visibilidad (dispersión del humo, neblina o bruma)
- La temperatura del aire sobre el incendio y en sus alrededores
- Las características de la topografía en el circuito de lanzamiento
- La altitud sobre el nivel del mar.
- La altura del lanzamiento
- La experiencia en el combate a los incendios forestales
- La dirección de aproximación favorable, con relación al incendio y los obstáculos.
- La dirección de frustrada o drop off.
- La posibilidad de falla del helibalde o el helitanque.

2.2.1. Los tipos de lanzamiento según la velocidad del helicóptero.

a) El lanzamiento con velocidad.

Se realiza a una velocidad de 30 a 60 nudos (entre 55 a 111 km./hr. aproximadamente) y se caracteriza porque el helicóptero recorre una mayor distancia durante el lanzamiento y llega menos agua al suelo. Se utiliza en las siguientes condiciones:

- Terrenos amplios y planos.
- Vegetación baja.
- Combustible ligero.
- Intensidad calórica baja.
- Libre de obstáculos, por ejemplo: cercos, cables y otros.
- Visibilidad óptima



b) El lanzamiento a baja velocidad.

En este caso se realiza la descarga de agua a una velocidad de 20 a 30 nudos (entre 37 a 55 km./hr. aproximadamente) y se logra un área mojada de menores dimensiones que en la anterior situación, por lo que la concentración de agua sobre el terreno mejora. Se utiliza bajo las siguientes condiciones:



- Terrenos abruptos mixtos.
- Bosques jóvenes, nativos, arbustos o matorrales.
- Intensidad calórica media o alta.
- Dificultad en la visibilidad del foco o una mala visión panorámica del incendio.
- Presencia de obstáculos artificiales o naturales.

c) El lanzamiento en vuelo estacionario o a muy baja velocidad.

Implica concentrar la descarga en un punto específico del incendio, a una velocidad de entre 5 a 20 nudos (entre 9,3 a 37 km./hr. aproximadamente), cuando se da una o más de las siguientes condiciones:



- Áreas de difícil acceso
- Quebradas profundas
- Bosques adultos y densos
- Vegetación alta
- Combustibles pesados

2.2.2.- Tipos de lanzamiento según el objetivo táctico.

La forma de realizar la descarga desde un helicóptero depende del tipo de helibalde o helitanque que se esté empleando, pudiendo clasificarse como:

a) El lanzamiento de área.

Es aplicable en incendios o focos secundarios que recién comienzan a propagarse. Permite una mayor concentración de agua, dependiendo de la velocidad y altura con la que se realiza el lanzamiento y cubre toda o la mayor parte del área quemada



b) El lanzamiento disperso.

Se realiza dosificando la descarga en diferentes objetivos, requiriendo una fuente de carguío cercana para mantener una frecuencia de un lanzamiento cada 7 a 10 minutos.

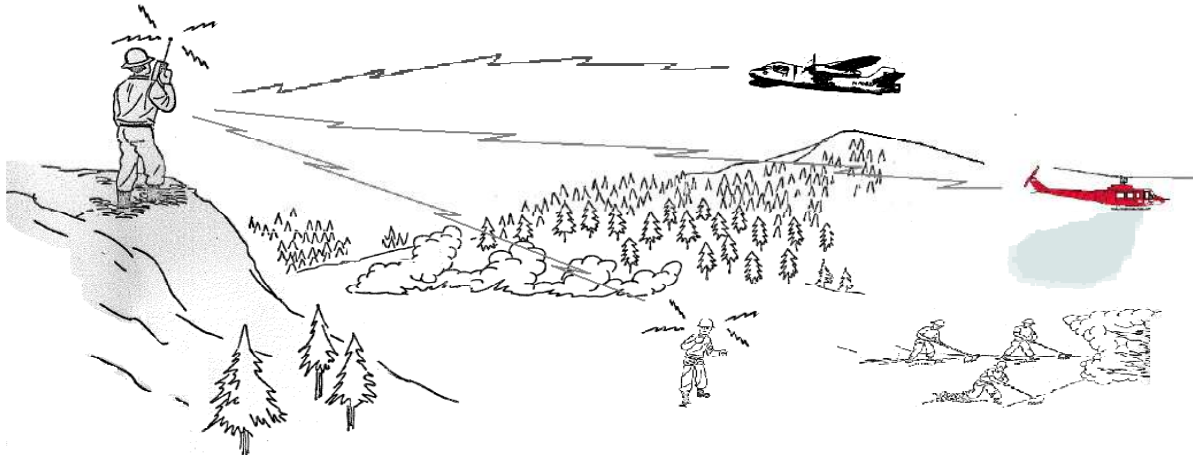
c) El lanzamiento en cadena.

Se realiza cuando deben cubrirse grandes extensiones de un incendio. La concentración del producto será acorde con la velocidad y altura del lanzamiento. Puede efectuarse con una o varias aeronaves, para mantener una frecuencia de un lanzamiento en un tiempo menor a 5 minutos.



2.3.- Las operaciones aéreas.

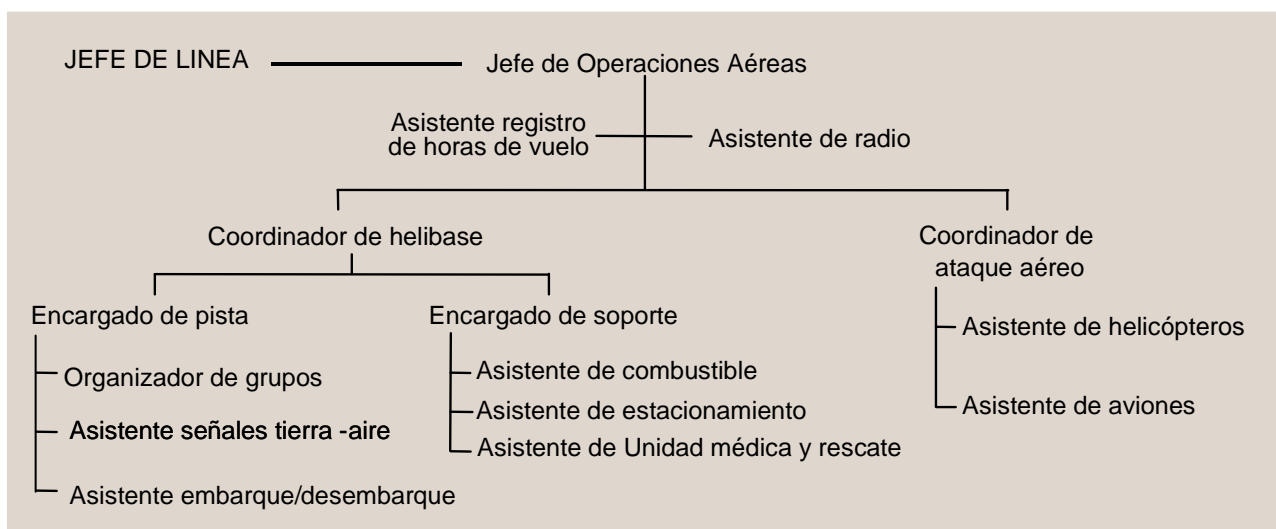
El trabajo con medios aéreos requiere siempre un controlador en tierra, a fin de coordinar su empleo en el control del incendio forestal. Este controlador puede ser un Jefe de Brigada o un técnico especializado, ya sea en el ataque inicial o el ataque ampliado.



En el ataque ampliado el Jefe de Incendio debe instruir la construcción de helipistas y establecer una helibase temporal, para lo cual requiere extender la organización de combate y designar un Jefe de Operaciones Aéreas, subordinado siempre al Jefe de Línea.

2.3.1.- El organigrama de las operaciones aéreas.

Corresponde a una extensión de la Sección Línea en el organigrama de combate, y su implementación se realiza en la medida que aumenta la cantidad de aeronaves apoyando el control de los incendios forestales o aumenta la complejidad de las operaciones y actividades relacionadas con el combate aéreo.



Capítulo III.- El embarque, el traslado y el desembarque.

Para realizar el traslado en helicóptero del personal de la Brigada de Heliataque, de las Brigadas terrestres, del personal técnico o de los elementos de logística, se debe considerar dos aspectos vitales. Uno de ellos es designar a una persona de la Unidad de Heliataque para desempeñar la función de “**Encargado de pista**”, quien es supervisado por el Coordinador de helibase o directamente por el Jefe de Operaciones Aéreas. El otro aspecto, es establecer las zonas de trabajo debidamente autorizadas por el propietario del terreno.

Las funciones específicas son:

- Obtiene instrucciones del Coordinador de helibase.
- Informa al Coordinador de helibase de las actividades realizadas, los problemas detectados y las soluciones implementadas.
- Designa zonas de trabajo para él helitransporte.
- Administra el helitransporte de personas y equipos.
- Coordina los requerimientos logísticos aéreos con el Encargado de Soporte.
- Asegura las condiciones de seguridad para las aeronaves y el personal en las zonas de helipista, zona de concentración, zona de embarque y sus alrededores inmediatos.
- Mantiene actualizado un registro de los embarques y desembarques.
- Designa a una persona para preparar en grupos al personal que debe abordar los helicópteros, cuando lo el volumen de trabajo lo requiera.
- Designa a una persona para orientar y dar las instrucciones al personal que será helitransportado, en la zona de embarque/ desembarque, cuando el volumen de trabajo lo requiera.
- Designa a una persona para realizar las señales tierra-aire al piloto, para que lo reemplace en aquellos casos que él no pueda realizarlos.
- Coordina con el piloto las tareas de embarque o desembarque, según corresponda, utilizando el equipo de radio.
- Coordina los aspectos de seguridad en el área de helitransporte (mojado de pista y otros).
- Comunica al Puesto de Mando la llegada y salida del helicóptero, indicando la cantidad de personal o elementos embarcados, la clave de la unidad o del Jefe a cargo y el lugar de destino.
- Designa a un Brigadista que colabore como su asistente, en aquellas situaciones donde la gran cantidad de personal hace compleja las maniobras de embarque y desembarque.

3.1.- Las zonas de trabajo en la helibase.

Con el fin de que las actividades de helitransporte se realicen dentro de un marco de seguridad que minimice los peligros y los riesgos de accidentes, al mismo tiempo que maximiza la eficacia y eficiencia, se debe establecer cinco zonas para el trabajo operativo dentro del área escogida para realizar el abordaje y desabordaje de personal e insumos, las cuales son:

a) La zona de estacionamiento de vehículos:

Es un sector amplio, de fácil acceso para vehículos y localizado a una distancia de no menos de 50 metros de la zona de seguridad.

b) La zona de concentración de grupos:

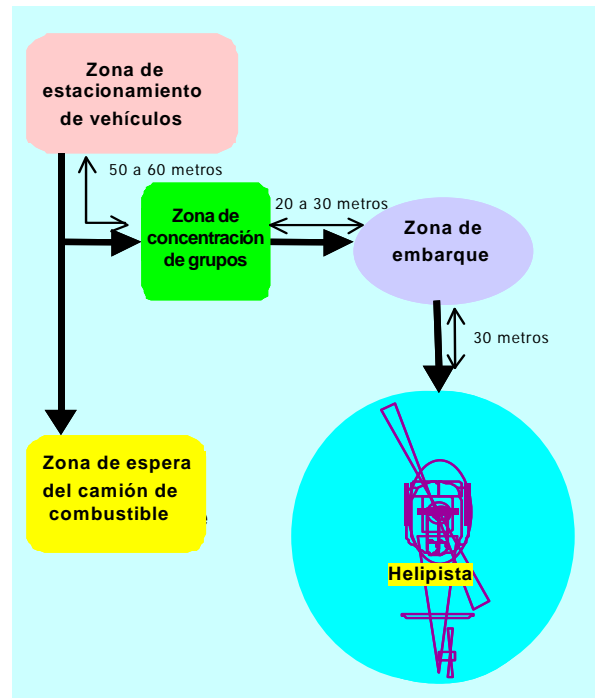
Corresponde a un sector del terreno en donde debe converger el personal a helitransportar. Se localiza de preferencia a un costado de la ruta de entrada y salida del helicóptero y a una distancia prudente del sector en donde se realizara el embarque, por lo regular a no menos de 30 metros de la zona de embarque.

c) La zona de embarque.

Es un sector localizado aproximadamente a 30 metros de la zona de aterrizaje, enfrente del helicóptero y dentro del campo visual del piloto. Entre esta zona y el helicóptero debe existir un área despejada para el tránsito seguro del personal. Esta zona también puede ser utilizada para el desembarque. La altura de la vegetación no debe exceder de los 50 cm.

d) La zona de aterrizaje.

Es un sector del terreno con suelo lo más sólido posible, de preferencia cubierto por pasto y sin polvo, plano o levemente inclinado, sin obstáculos para la visión del piloto y sobre el cual se puedan posicionar los esquíes del helicóptero. Dentro de esta zona se localiza una o más helipistas, incluyendo sus respectivas zona de seguridad y plataforma de aterrizaje.



e) La zona de espera del camión de combustible.

Es un sector de fácil acceso para vehículos y localizado cerca de la helipista para abastecer de combustible al helicóptero.

Todas estas zonas de trabajo se deben establecer siempre para realizar las maniobras de embarque y desembarque, pero su localización debe considerarse las condiciones del terreno y la ubicación del incendio.

3.2.- Las señales internacionales para ser interpretadas desde el helicóptero.

a) Las señales tierra-aire.

Siempre debemos tener una comunicación directa con el piloto, sin embargo, puede ocurrir que el ruido de acercamiento del helicóptero la haga poca clara. En estos casos se hace necesario recurrir a señales con brazos y manos que el piloto pueda ver, así como entender la información que se le está entregando.

Para estos efectos el Jefe de la Brigada de Heliataque debe capacitar a los Brigadistas de su unidad, para ejercer la función de "Asistente señales tierra-aire".

Es importante que las señales las realice con firmeza y total concentración, sin permitirse él más mínimo descuido, ya que de ello depende la seguridad de la Brigada y la de los ocupantes del helicóptero. Es el método más común y más práctico para comunicarse con el piloto.

En todas las señales para orientar al piloto, el Asistente siempre debe estar dando la espalda al viento, con la finalidad de mostrarle la dirección de donde proviene el viento y realizar las siguientes maniobras con sus brazos:



Guíese por mí

Al acercarse el helicóptero colocar las manos y brazos hacia arriba, para poner en conocimiento del piloto que él será quien lo guiara al punto de aterrizaje.



En este espacio libre aterrice enfrente mío

Con esta posición de los brazos, se muestra al piloto la zona de aterrizaje.



Avance a su derecha

Esta señal informa al piloto que debe mover la aeronave a su derecha, para posicionarla en la ubicación correcta de aterrizaje.



Avance a su izquierda

Esta señal informa al piloto que debe mover la aeronave a su izquierda, para posicionarla en la ubicación correcta de aterrizaje.



Avance adelante

Esta señal informa al piloto que debe mover la aeronave hacia adelante para posicionarla en la ubicación correcta de aterrizaje. Ej. pudiese haber un obstáculo que golpee el rotor de cola.



Retroceda

Se paso de la plataforma de aterrizaje, muévase hacia atrás.



Ascienda

Puede comenzar a descender al punto de aterrizaje



Vuelo estacionario

Mantenga el helicóptero en vuelo en forma estática.



Descienda

Puede comenzar a descender



Mueva el rotor de cola a su derecha

Existe un obstáculo a la izquierda en la cola del helicóptero, puede golpear el rotor de cola



Mueva el rotor de cola a su izquierda

Existe un obstáculo a la derecha en la cola del helicóptero, puede golpear el rotor de cola



Espacio libre para despegue

Le estoy señalando el espacio libre y seguro para su despegue



Cortar turbina

Se encuentra posado en la posición correcta y segura, puede apagar la turbina.



b) Las señales visuales.

Son usadas cuando no existe comunicación radial, para transmitir información al piloto colocando marcas o símbolos sobre el terreno, de forma tal que el piloto pueda visualizarlas a la distancia. Para lograr éste propósito se puede utilizarse cualquier elemento que sea visible para el piloto (camisas, cintas u otros elementos), para formar los siguientes símbolos:

Mensaje	Símbolo
Necesitamos ayuda	V
Necesitamos asistencia medica	X
Negativo	N
Afirmativo	Y
Nos dirigimos a esta dirección	↑

3.3.- Los procedimientos para realizar un helitransporte seguro.

El Coordinador de Helitransporte debe seleccionar un terreno despejado y seguro para realizar las maniobras de embarque y desembarque, considerando lo siguiente:

- Elegir una zona llana, despejada, sin cables y no muy confinada según el modelo de helicóptero a utilizar.
- Utilizar un espacio más amplio que lo habitual, para el aterrizaje y despegue cuando las condiciones de temperatura son muy altas.
- Seleccionar un terreno con el mínimo de tierra suelta u otro material que pueda volar, para evitar que la turbulencia generada por los rotores obstaculice la visual y perdida del piso al piloto. En una situación de este tipo se genera una emergencia, por lo que la maniobra debe abortarse. Los suelos más aconsejables para posar el helicóptero son aquellos cubiertos de pasto verde.
- Escoger un lugar que permita mantener una buena comunicación con la Central de Operaciones y el helicóptero.
- Escoge de preferencia una zona de aterrizaje lo más alejada de la población.

3.2.1.- El procedimiento para acomodar vehículos en la zona de estacionamiento.

- Estacionar los vehículos en posición de salida, dejando vía libre para el aterrizaje y posterior despegue del helicóptero.
- El personal técnico presente en el incendio, debe entregar las llaves al conductor de un móvil.

3.2.2.- Las acciones y procedimientos a realizar en la zona de concentración de grupos.

Es la zona donde se planifica y coordinan todos los pasos de seguridad y los procedimientos de helitransporte. Si la cantidad de grupos es amplia, el Coordinador de Helitransporte solicitará auxiliares que colaboren con él, ordenando el personal e instruyéndolos. Uno de los puntos importantes es coordinar el carguío de combustible de la aeronave.

Si el personal a helitransportar no cuenta con capacitación, se debe obligatoriamente realizar una charla de seguridad y helitransporte, antes de abordar.

En esta zona se supervisa e instruye al personal en los siguientes aspectos:

- Usar todo el equipo de protección personal correctamente antes de ingresar a la zona de seguridad, haciendo especial énfasis en gafas, guantes y cascos.
- Preparar paquete de herramientas y tenerlos listos antes de pasar a la zona de embarque.
- Sobre la seguridad y los procedimientos de embarque y desembarque, así como respecto de las normas de comportamiento durante el vuelo.
- La secuencia de los grupos que embarcan.
- El punto de destino de cada grupo y la clave de la Brigada a helitransportar.

a) El procedimiento para armar un paquete de herramientas en forma segura.

La forma de armar un paquete de herramientas comienza por tomar la herramienta más grande como es el Mc-leod, colocándolo uno encima de otro entrelazando las dentaduras del rastrillo, para obtener un solo grupo lo más pequeño posible. Posteriormente se acoplan a su alrededor las otras herramientas, tales como Pulasky, Pala y Rozón. Una vez unidas todas las herramientas, se atan con una piola fuertemente quedando un paquete muy compacto, lo que facilita su traslado al helicóptero, su guardado y el retiro posterior desde la aeronave.



Armar un paquete de herramientas es muy útil en el guardado dentro del helicóptero, de no realizarlo tendría que cada persona de la Brigada llevar su herramienta y el guardado dentro del helicóptero sería muy complicado por espacio y desorden dentro de la aeronave.

El paquete de herramientas a embarcar debe ser transportado en posición horizontal, a la altura de la cintura, y no en posición vertical.

NOTA: La garantía que entrega esta forma de trasladar las herramientas es un aumento en la seguridad y la confortabilidad dentro del helicóptero. Lo que es opuesto al peligro que se genera cuando todos llevan herramientas en la mano.

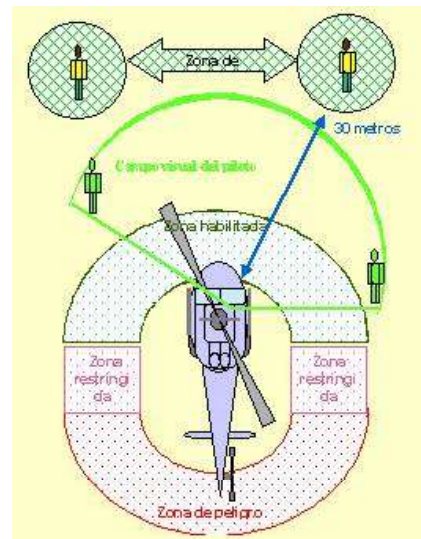


b) El procedimiento para formar los grupos de embarque.

- Determinar el peso y el número de pasajeros que puede trasladar el helicóptero en cada vuelo.
- Seleccionar a los grupos según la cercanía de los puntos de aterrizaje en el incendio, privilegiando aquellos que están más cerca y dejando para el final a los grupos que deben ir más lejos.
- Asignar los grupos privilegiando su conocimiento sobre las condiciones del terreno en que deben desembarcar y trabajar.
- No separar demasiado al personal de la misma unidad que debe ser helitransportada. De ser necesario, se debe tener cuidado que cada grupo este supervisado por el Jefe de Brigada o el Jefe de Cuadrilla de la unidad respectiva.
- Separar físicamente a cada grupo en la zona de seguridad

3.2.3.- Los procedimientos aplicables en la zona de embarque y desembarque.

En esta zona se debe reunir al personal y dar las ultimas instrucciones de seguridad y embarque. Entre otras esta la indicación para que ellos adopten una posición agazapada y formando dos filas en espera de la instrucción del Encargado del Helitransporte, previo autorización del piloto. Para comenzar a embarcar en la aeronave, se debe tener presente que el ambiente que rodea esta zona es de alto ruido y con muchas partículas suspendidas en el aire, creando un ambiente de tensión para el personal.



a) La preparación del personal para embarcar.

El Asistente de embarque/desembarque o el Jefe de Brigada debe aplicar el siguiente procedimiento:

- Situar al personal en la zona de embarque (>30 m.), asegurándose de recibir el viento en su espalda y dejando libre la zona de aterrizaje delante de su posición.
- Organizar y asignar tareas al personal de su brigada, tal como designar encargados de abrir las puertas, llevar las herramientas y llevar los implementos de la motosierra, etc.)
- Instruir que cada miembro de la Brigada conozca su misión, su puesto abordo y lo que debe realizar dentro de la aeronave.
- Si la Brigada lleva cartas geográficas o cualquier material que pudiese volar con la turbulencia, instruir al Jefe de la Unidad que las sujete firmemente con sus manos.
- Indicar al Brigadista que debe mantener una posición agazapada durante la aproximación del helicóptero y permanecer apartado del área de aterrizaje.
- Esperar autorización del piloto para el embarque, mediante el pulgar extendido o por radio.
- Asegurarse que el personal usa el casco y los elementos de seguridad correctamente.
- Identificar a la persona que llevara las herramientas, para que tome el paquete de herramientas en forma firme y lo traslade por su centro de gravedad, mirando siempre al frente.
- Revisar el bidón de combustible de la motosierra, verificando que no tenga una filtración y revisar las tapas de los estanques de la motosierra.

- Indicar a los Brigadistas la vía de acceso al helicóptero, según las condiciones del terreno, asegurándose que siempre sea dentro del campo visual del piloto y jamás permitir que transiten en las zonas de peligro o de restricción del helicóptero.

Nota: Evite que se acerquen curiosos ajenos a las maniobras de helitransporte.

b) El traslado del personal hacia el helicóptero y embarque.

Al realizarse esta acción, el Asistente de embarque/desembarque y/o el Jefe de Brigada debe considerar lo siguiente:

- Asegurarse que el personal se acerca siempre a la vista del piloto, agazapados.
- Asegurarse que los Brigadistas llevan sus herramientas en posición horizontal y bajo la cintura, en aquellos casos en que no han armado el paquete de herramientas.
- Asegurarse de embarcar al personal y sus mochilas en forma ordenada y planificadamente.
- Asegurarse que los Brigadistas se colocan de inmediato el cinturón de seguridad, al momento de embarcar
- Verificar que todos los cinturones estén puestos y las puertas estén cerradas, informando de ello al piloto antes del despegue.
- Asegurarse que los Brigadistas mantengan los cinturones siempre puestos durante el vuelo y solo deben soltarlos cuando el helicóptero este en tierra y el piloto de las indicaciones para desembarcar.
- Asegurarse que los Brigadistas se sientan en el lugar correcto dentro del helicóptero, de acuerdo al siguiente esquema de embarque y al procedimiento instruido en la base, abrochándose y desabrochándose correctamente el cinturón de seguridad.



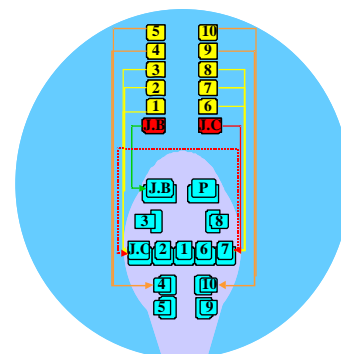
Nota: En muchas ocasiones los cinturones son abiertos durante la fase de aproximación o cuando el helicóptero esta parcialmente aterrizado, lo que es riesgoso puesto que la aeronave puede abortar el aterrizaje, o, lo que es peor, volcarse al momento de aterrizar.

Para facilitar la maniobra de embarque y desembarque, se utiliza el siguiente esquema en la Brigada H-8 de la Región del Biobío:

Permite solucionar la vacilación del pasajero respecto del lugar en donde se sentará. Para esto se ha enumerado cada asiento, en donde el Jefe de Brigada y el Jefe de Cuadrilla tienen asientos reservados para permitirles una mejor coordinación con el piloto y la supervisión del personal, en tanto que los Brigadistas se sientan en el asiento asignado previamente.

Con este método el pasajero conoce su butaca y su posición en la espera del helitransporte, evitando aglomeración en la puerta del helicóptero disminuyendo el tiempo de abordaje. Este esquema cambia según el modelo de aeronave empleada.

Helicóptero UH 1H; Bell 205 y similares



Nota: Se sugiere realizar simulacros en cada Base de Brigada, situando los asientos en la misma posición del esquema.

En las siguientes figuras se ilustran las formas más seguras de abordar un helicóptero en terreno inclinado, incluyendo aquellas que deben ser utilizadas exclusivamente en situaciones extremas de evacuación ante un peligro inminente.



F-1: Muestra la forma segura de acercarse y abordar el helicóptero en pendiente arriba.

F-2: Muestra la forma segura de acercarse y abordar el helicóptero cuando se encuentra apoyado en un solo esquí, prefiriendo en estos caso usar siempre el lado que esta afirmado en tierra para evitar desnivelar el helicóptero al subirse. Recuerde transitar cerca del helicóptero, por ser la parte más cercana a los rotores.

F-3: Nos muestra la forma segura de acercarse y abordar el helicóptero cuando el helicóptero esta apoyado él la parte delantera de los esquís.

Nota: Las formas de abordaje indicadas en las figuras F-2 y F-3 solo pueden ser utilizadas en casos de emergencia extrema, en donde sea necesario imperativo retirar personal rápidamente porque pelagra su vida. La ubicación al sentarse en el helicóptero debe ser lo más homogénea posible, para no acumular mucho peso en la parte que no se encuentra apoyada.

c) Las acciones a considerar durante el vuelo.

Al personal a helitransportar debe instruírselos respecto de:

- Utilizar auriculares para comunicase con el piloto, los que están localizados en el respaldo del asiento derecho o izquierdo del compartimiento de pasajeros (debe identificar el pulsado y activarlo para hablar). Estos auriculares no son individuales.
- Deben ubicar su mochila entre las piernas.
- Utiliza los protectores auditivos durante el vuelo.
- Utiliza los cinturones de seguridad, dejándolos abrochados y ordenados cuando abandonen el helicóptero.
- Identificación de las manillas interiores de las puertas, así como las salidas de emergencia.
- No fumar.
- No tomar fotografías con flash en dirección al tablero de instrumentos
- No hablar por teléfono móvil.
- No utilizar equipo de radio portátil.
- No mover asiento del piloto.
- Evitar levantar la voz durante las fases de aterrizaje y despegue, ya que pueden confundir al piloto

- Adopta postura de seguridad ante una emergencia y esperar instrucciones de la tripulación.
- Informar al piloto de cualquier inconveniente dentro del helicóptero, por ejemplo: Un pasajero mareado, cables, otra aeronave en las proximidades, entre otras.

d) El desembarque en el incendio.

En esta fase del helitransporte, se debe instruir al pasajero respecto de:

- Utilizar la dirección señalada por el piloto en la zona de desembarque.
- Tener precaución de no dejar los cinturones cerrados y colgados, cerrar las puertas y sacar las herramientas cuidadosamente y horizontalmente.
- Desembarcar por el lado del esquí que esta posado en tierra, cuando se aterriza en planos inclinados, puesto que el exceso de pendiente puede dejar parte de un esquí en el aire. En este caso es preferible utilizar el esquí que está pendiente arriba, debiéndose desplazar el personal desde el costado del helicóptero, pasando por la parte delantera y abandonando el área en el sentido oblicuo al piloto o ladera abajo.
- Verificar que los cinturones de seguridad están dentro del helicóptero y las puertas bien cerradas.
- El personal debe localizarse a una distancia equivalente a lo menos a un diámetro del rotor principal
- Indicar al piloto mediante el pulgar que todo esta bien y que puede despegar.
- No pisar cerca de los esquíes, ya que el helicóptero puede estar parcialmente posado y deba realizar una maniobra, con lo cual puede eventualmente pisar a alguien.

e) Las consideraciones al abrir y cerrar las puertas de corredera, de bisagras y maleteros en el helicóptero

En nuestro medio los helicópteros mas usados en helitransporte son los Bell, tales como los modelos UH -1H, 205 y el 212. Dichas aeronaves tienen la particularidad de que sus puertas en el compartimiento de carga y pasajeros es de tipo corredera y su forma de uso es girar la manilla hacia abajo (1) y luego deslizarla hacia atrás hasta su tope (2).



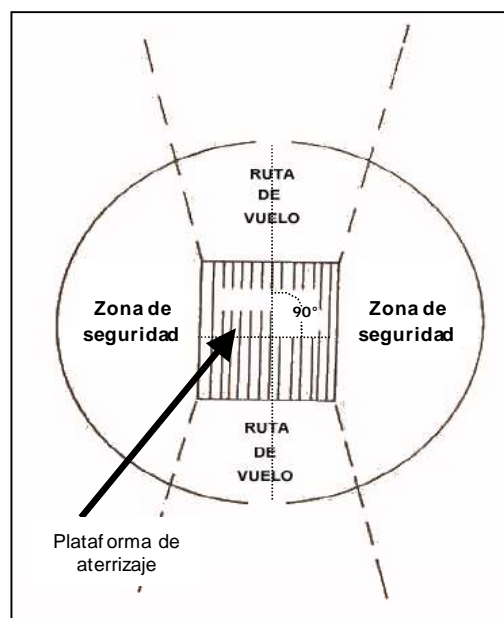
Capitulo IV.- La construcción de helipistas.

En muchas ocasiones se requiere habilitar un área en las cercanías del incendio, las que se conocen como helipistas transitorias y que se definen como: localizaciones temporales establecidas en el área del incendio, en donde los helicópteros pueden aterrizar y despegar bajo condiciones de seguridad reglamentada por la DGAC, para emplazamientos no definidos como aeródromos o helipuertos, habilitados para cargar o descargar personal, equipos, suministros y agua, entre otros.

Los requisitos generales para este tipo de emplazamiento son:

- Contar con una superficie lo suficientemente lisa, limpia, libre de obstáculos y con una consistencia de suelo no inferior a la que podría soportar el doble del peso máximo de la aeronave que haya de utilizarla, en las condiciones meteorológicas previstas para su empleo.
- Esta superficie debe tener una longitud y anchura equivalente al doble del diámetro del rotor principal o de la longitud del helicóptero, lo que sea mayor.
- Que la gradiente de la superficie de contacto, en cualquier dirección, no sea mayor de un diez por ciento.
- Tener una zona de aproximación y otra de salida, cuyos ejes formen entre sí un ángulo mayor de 90° , con una pendiente de la vegetación, terreno u obstáculos, apropiados al helicóptero y al tipo de operación de que se trate.
- Que las zonas de aproximación y salida, estén orientadas en la dirección de los vientos predominantes.
- Que en las inmediaciones del emplazamiento no definido como aeródromo, esto es, en un radio de 100 metros del punto de toma de contacto, no existan objetos que puedan ser desplazados producto de los efectos del rotor sobre la superficie terrestre.
- Que en áreas residenciales, la superficie se encuentre libre de material particulado, como polvo y arena u otro material que pueda afectar a los residentes y/o habitantes del sector, o a la aeronave.

De acuerdo a lo anterior y a lo indicado en el punto 3.1 letra d (página 15), la helipista tiene los siguientes elementos:



Las dimensiones mínimas recomendadas por el Servicio Forestal de los EEUU, de acuerdo al tamaño del helicóptero, son las siguientes:

Tipo de helicóptero	Diámetro de la zona de seguridad (m)	Dimensión de la plataforma de aterrizaje (m)	
		Forma rectangular	Forma circular (diámetro)
Tipo 1: Pesado	34	9 x 9	14
Tipo 2: Medio	28	6 x 6	9
Tipo 3: Ligero	23	5 x 5	7

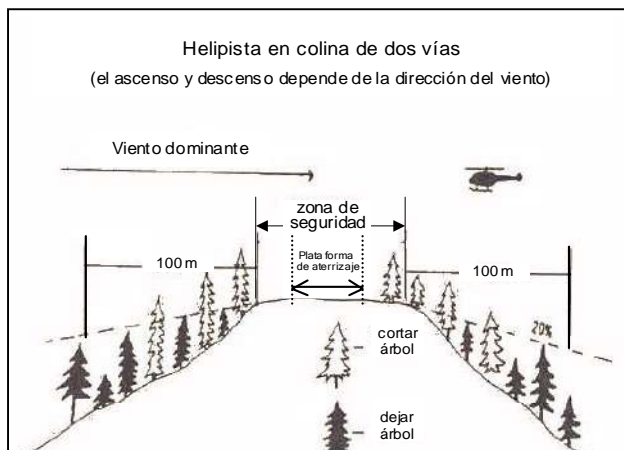
El Jefe de Brigada y el Piloto pueden decidir utilizar dimensiones mayores, conforme a la realidad observada en terreno

4.1. La localización de áreas de aterrizaje.

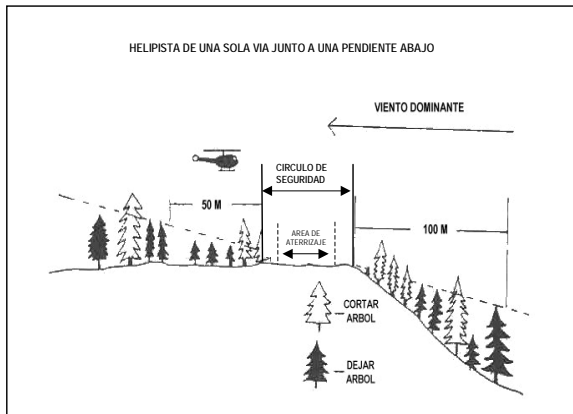
El piloto en conjunto con el Jefe de Brigada debe seleccionar una zona en donde aterrizar, asegurándose que sea adecuada para la seguridad del personal de la Brigada, la tripulación y la aeronave. Por lo cual deben tener en consideración lo siguiente:

- Que el terreno sea lo mas plano y lo mas desprovisto de combustible, para facilitar el aterrizaje del helicóptero.
- Escoge espacios abiertos y no confinados.
- Ubicar sectores donde no hayan muchos vientos locales o encontrados.
- De preferencia zonas de vegas con pasto verde, en donde no se levante mucho polvo.
- En partes altas, tales como la cumbre de un cerro.
- No existan tendidos eléctricos dentro de la zona de acercamiento y salida del helicóptero.
- Que la zona de apoyo de los esquíes sea visible y que el terreno no sea blando.
- Localizado lo más cercano al incendio para facilitar un tránsito expedito y optimo de la Brigada.
- De preferencia lejos de población urbana.

Le corresponde al piloto dar la aprobación final, respecto de sí la helipista (H) cumple con las condiciones optimas de seguridad para el aterrizaje.



Otra alternativa de localización de una helipista, considerando especificaciones técnicas que aseguren una operación segura para el helicóptero y los Brigadistas, es el siguiente:



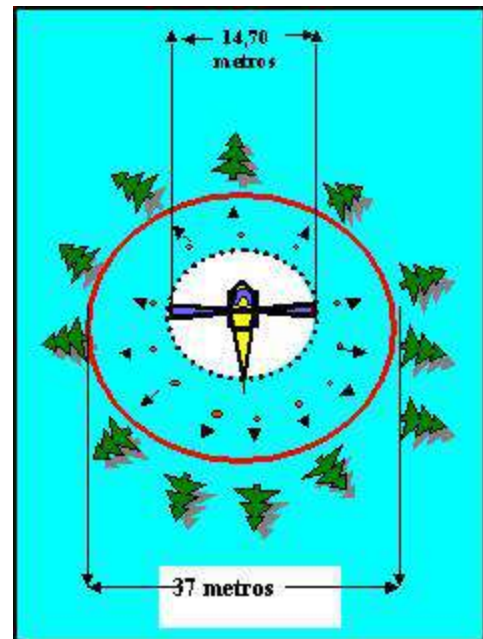
4.2.- El método de construcción de helipistas temporales.

Las características topográficas del área en donde se desarrolla el incendio y la propagación potencial de este, son algunos de los aspectos que influyen mucho en la decisión que se tome sobre la construcción de una o más helipistas para facilitar el control del incendio.

En algunos casos se requiere dejar personal en lugares despejados para que desde ese punto avancen en infantería uno o dos kilómetros, hacia el sector en donde se requiere construir la helipista, y permitir de esta forma la llegada y retiro de la fuerza que construirá los cortafuegos.

A veces el terreno que se requiere utilizar tiene mucho polvo, por lo cual se deben realizar algunos lanzamientos para humedecer el lugar y permitir el aterrizaje y despegue del helicóptero.

Otro aspecto de vital importancia consiste en que el piloto debe probar la helipista antes de declararla habilitada para las operaciones de helitransporte, siendo esta una medida ineludible antes de realizar el traslado del personal al incendio. De esta forma se garantiza la seguridad del personal y la aeronave, además de asegurarse que en caso de requerirse evacuar al personal durante una emergencia, la helipista este en las mejores condiciones.



Las pautas de trabajo que se indican a continuación, se basan en:

- Dimensiones mínimas recomendadas para helicópteros del tipo 2, ampliadas según la realidad observada en diversos incendios forestales combatidos en la Cordillera de Los Andes.
- Aeronave BELL 205, UH-1H y Bell 212 (biturbina).
- Rotor principal de aproximadamente 14,7 m.

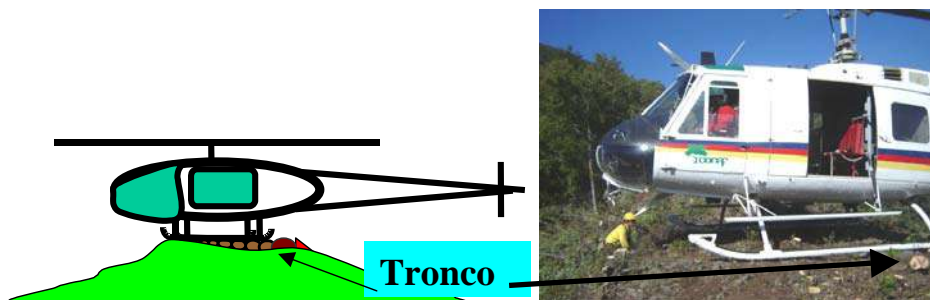
- Área de seguridad de 37 metros de diámetro, equivalente a 2,5 veces el diámetro del rotor principal, establecida por experiencia práctica en cordillera.

Sobre la base de la experiencia acumulada por la Jefatura de la Brigada H-8, se recomienda construir helipistas de acuerdo a las siguientes pautas:

- Voltear y cortar toda la vegetación dentro del área de posado, hasta el suelo mineral.
- Cortar toda la vegetación que exceda de 50 centímetros de altura en el área de seguridad, para facilitar la visión del piloto en el aterrizaje, especialmente de troncos o piedras que pudiesen voltear el helicóptero.
- Toda la vegetación cortada debe retirarse de la zona de la helipista, hasta el más pequeño, por la probabilidad de que vuelen y golpeen los rotores del helicóptero u obstruyan la turbina, pudiendo ocasionar un accidente.
- Ubica la mejor entrada y salida para el helicóptero, conforme a la configuración del terreno y las indicaciones de la DGCA.
- Voltear y cortar árboles y matorrales altos en la entrada y salida del helicóptero, fuera del radio de la helipista en forma de cono, para aumentar la trayectoria de despegue y aterrizaje y a la vez mejorar la visibilidad del piloto.
- Instala una cinta de 40 a 100 centímetros, en forma de bandera en un sector limpio y visible, de un color resaltante y un material resistente a viento fuerte en la zona de aterrizaje. La idea es mostrar la dirección del viento en la helipista, para orientar al piloto de su entrada durante el aterrizaje o la salida durante el despegue.
- Si el terreno es irregular se tendrá que emparejar con herramientas un espacio mínimo de 36 metros cuadrados (6x6 metros), obteniendo un terreno lo más parejo posible para que se pose el helicóptero.
- Localizar la plataforma de aterrizaje más adecuada dentro de la helipista, para posar el helicóptero, identificándola en lo posible con una letra "H".
- De no poder emparejar el terreno con herramientas manuales, se tendrá que realizar la compensación del desnivel con cualquier objeto firme y sólido que soporte el peso del helicóptero (troncos, rocas u otros).



Detalles de preparación del área de aterrizaje con terreno en desnivel.



Capitulo V.- La operación del helibalde y algunos antecedentes del helitanque.

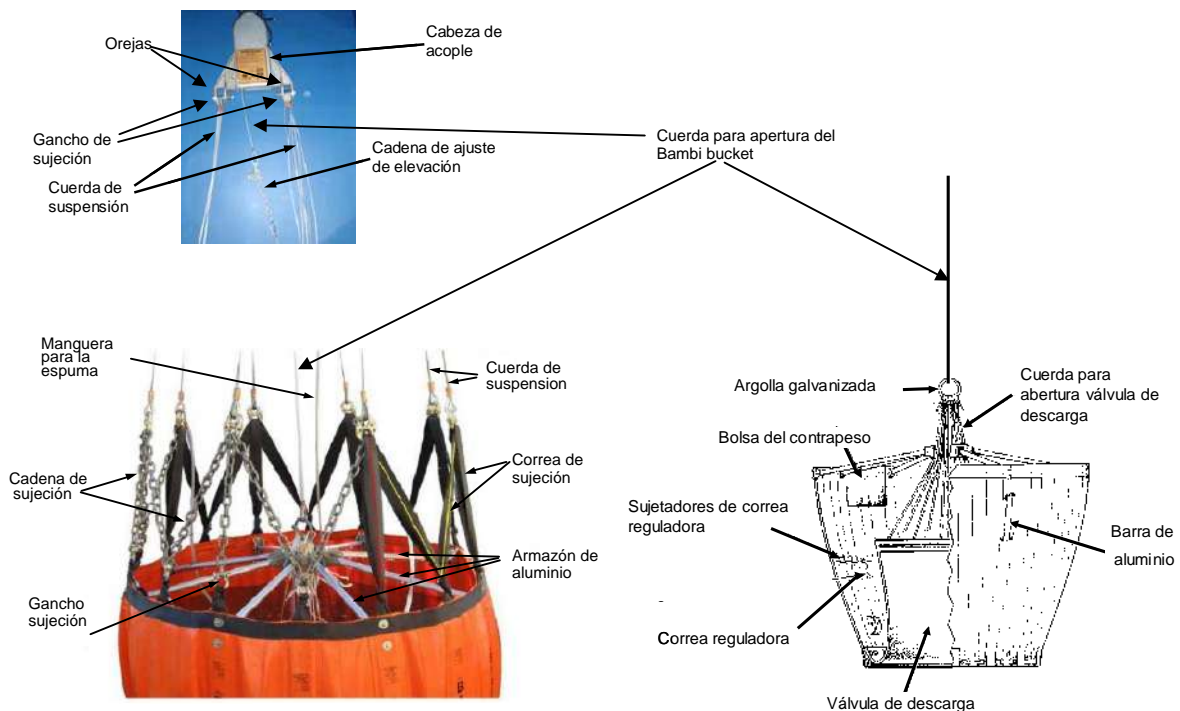
El helibalde es un depósito colgante para trasladar agua, existiendo en la actualidad dos modelos, uno de ellos fabricado recientemente en España y otro en Canadá. El utilizado en Chile es el modelo canadiense Bambi bucket, en sus diversas configuraciones. El volumen de agua que trasladan estos implementos depende del tipo de helicóptero, siendo los más comunes los utilizados en los helicópteros Bell 412, Bell 212 y Bell 205, los que tienen una capacidad operativa de 1.100 litros.



5.1.- Algunas características generales del helibalde.

- Esta hecho de material impermeable de alta resistencia, dispone de una válvula de descarga de agua y un armazón de aluminio que le da forma, de la que va suspendido del helicóptero por medio de unas cuerdas metálicas unidas a la argolla principal que lo conecta al gancho de carga del helicóptero.
- El llenado del depósito se realiza por inmersión en la fuente de agua, para lo cual posee un contrapeso que lo hace volcar y hundirse.
- Puede ser equipado con un sistema de inyección de espuma.
- La apertura de liberación de agua del helibalde, es accionada por un sistema eléctrico, activado desde el interior del helicóptero por el piloto.
- En una eventual emergencia como enredarse o no abrir, puede ser liberado automáticamente accionando el gancho de carga y dejándolo caer.
- Cuenta con un sistema de estrangulamiento, para disminuir hasta en un 30 % su capacidad total, lo que facilita la maniobrabilidad y levante del helicóptero.

5.2.- Las partes del helibalde modelo Bambi bucket



5.3.- La instalación y preparación del helibalde.

Al conectar la cabeza de acople del helibalde al gancho de carga del helicóptero, se debe tener certeza que queda bien cerrado. Si la conexión queda defectuosa, el helibalde caerá en cualquier momento, pudiendo golpear a una persona o vehículo.

El otro punto importante es el sistema eléctrico. De quedar mal instalado no abrirá el helibalde al momento de la descarga y el piloto tendrá que realizar una maniobra evasiva abortando el lanzamiento, pudiendo ocasionarse un accidente.

Cuando se comienza con la instalación del helibalde, el personal debe preocuparse de no enredar las cuerdas que lo sostienen, por que dificulta el desplazamiento con agua y la descarga.

5.3.1.- El procedimiento para la conexión del helibalde.

- El Jefe de Cuadrilla debe asignar tres Brigadistas para colaborar en la conexión del helibalde, instruyendo a los restantes integrantes de la Brigada desplegarse hacia la zona de seguridad una vez aterrizado el helicóptero.
- Retirar el helibalde de la zona de guardado en el helicóptero y transportarlo en forma segura y firme a la parte delantera de la aeronave, para que quede en el campo visual del piloto.
- Retirar la cabeza de acople del helibalde con mucho cuidado, evitando enredar las cuerdas entre ellas.
- Arrastrar con mucho cuidado la cabeza de acople, por debajo del helicóptero entre los esquís hasta el gancho de carga.
- El gancho de carga le abre el piloto desde el interior del helicóptero, o en forma mecánica el Brigadista lo abre presionando la piola para conectar la cabeza del helibalde. En otros helicópteros el modelo del gancho de carga es tipo mosquetón, por lo que solo es necesario presionar la argolla al gancho y entrará con facilidad.
- Conectar el helibalde siguiendo los siguientes pasos:

Primer paso: el Brigadista verifica las conexiones eléctricas del helicóptero y del helibalde, para conectarlas entre sí en forma correcta y con cuidado.

Segundo paso: el piloto verifica que la conexión eléctrica esta correcta, presionando el automático de abertura del helibalde. En tanto que el Jefe de Cuadrilla que dirige la instalación, debe informar al Brigadista que se encuentra debajo del helicóptero sobre la acción realizada por el piloto, para que tense el terminal suavemente hacia atrás, evitando tirar el cable para evitar cortarlo. Si esta se desplaza unos 20 a 30 centímetros la instalación esta completa, de no ser así la conexión esta mal y debe repetirse el procedimiento.



Tercer paso: conectar el dispositivo de inyección de espuma, uniendo el conector de espuma del helicóptero con el del helibalde. Para comprobar que la conexión esta correcta, tire hacia atrás las dos uniones.

Cuarto paso: desconectar helibalde según el siguiente orden:

- Sistema eléctrico
- Sistema de espuma, dejando la unión hembra en la manguera del helicóptero, para evitar que quede liberado el flujo de espuma.
- Retira la cabeza de acople desde el gancho de carga del helicóptero.

5.3.2.- La preparación diaria del helibalde para el combate.

a) Las pautas de revisión:

- Retirar del helicóptero.
- Abrirlo tomando una de sus barras de aluminio en cada mano fuertemente, mientras que con un pie sujeta el armazón de aluminio haciendo una cuña y luego tirandolo con las manos fuertemente hacia su cuerpo. Si lo requiere, solicite ayuda a un compañero.
- Revisar las cuerdas de suspensión, para verificar que no estén entrelazadas o dañadas.
- Revisar todos los ganchos de sujeción y la cuerda para abrir la válvula de descarga.
- Revisar la manguera de inyección de espuma, averiguando que no este rota o muy doblada, lo que puede impedir un flujo optimo.
- Revisa las bolsas de contrapesos.
- Revisa el balde por probable deterioro.
- Lavarlo con agua y retirar las basuras que pudiesen quedar dentro del helibalde, como por ejemplo las piedras.
- Una vez lavado, ponerlo boca abajo y dejar secarse.

b) Las pautas para el guardado:

- Cerrar el helibalde presionando fuertemente con el pie sobre el centro de la estructura de aluminio y sujetar con las manos dos correas y/o cadenas de sujeción evitando que se corra al presionar, obteniendo el cerrado del helibalde (foto 1).
- Para un guardado optimo y que garantice que las cuerdas de suspensión no se enreden, se deben amarrar con cinta adhesiva. El procedimiento es comenzando desde la cabeza de acople, que cuenta con dos orejas que dividen las cuerdas en mitades iguales (foto 2). Se procede a partir de una de las orejas de la cabeza de acople, uniendo las cuerdas que están enganchadas a ella y amarrándolas con papel engomado cada 30 centímetros.
- Una la manguera de espuma y la cuerda de abertura, a uno de los dos grupos de cables que se encuentran amarrados según el procedimiento anterior (foto 3).
- Una vez amarrado los dos grupos, una los dos grupos con papel engomado, pero más distanciados entre sí para obtener un solo grupo.
- La forma adecuada de posicionar las cuerdas encima del helibalde, es comenzando desde afuera hacia dentro y colocando la cabeza de acople mirando hacia arriba (foto 4).
- Después se amarra con unas cuerdas y se guarda dentro del bolso disponible (foto 5).





5.4.- Algunos antecedentes del helitanque.

Es un estanque ventral construido en fibra de vidrio reforzada y se une a la parte inferior del fuselaje del helicóptero mediante ocho anclajes. La capacidad operativa para los helitanques utilizados en helicópteros Bell 205, Bell 212 y similares alcanza 1.200 litros. El trabajo que debe realizar el personal de la Unidad de Heliataque, se limita a enganchar o desenganchar la bomba.

El llenado del depósito se realiza por medio de una bomba eléctrica de alta succión que va unida al depósito. Dicha bomba asegura la carga completa de agua con solo 30 cm. de profundidad y en un tiempo que varía entre los 55 y 75 segundos.



La descarga de agua se realiza mediante la apertura de una, dos o tres compuertas situadas en la parte inferior del depósito.

Componentes del sistema:

- Bomba de recarga accionada por motor eléctrico, con un caudal de 1.514 lt/min.
- Estanque ventral de fibra de vidrio con perfil aerodinámico.
- Puertas accionadas hidráulicamente.
- Unidad cíclica de control que permite al piloto el control de la carga, la mezcla, la descarga de volumen y la longitud de caída.

Especificaciones técnicas del ISOLAIR Modelo 4600 - 205

Altura: 35,5 cm

Ancho: 223,5 cm

Longitud: 228,5 cm

Peso neto: 151 Kg

Peso bruto: 1.467 Kg

Capacidad: 1.333 litros

Capacidad del estanque de espuma: 103 litros

Capítulo VI.- Las medidas de seguridad en el trabajo con helicóptero.

6.1.- Los procedimientos de seguridad normados por CONAF.

La Corporación Nacional Forestal a perfeccionado a lo largo del tiempo su Reglamento especial de Orden, Higiene y Seguridad en la Protección contra Incendios Forestales. De esta forma, en su Capítulo VIII se contempla una serie de normas de seguridad en el combate de incendios forestales, de las cuales los párrafos XVIII, XIX, XX, XXI, XXII y XXIII están dedicados exclusivamente a las operaciones de combate aéreo.

En este manual se hace una transcripción de dichas Normas y se agregan en algunos casos medidas adicionales propuestas por los Jefes de la Brigada H-8. Además, se proponen medidas complementarias que se detallan en los puntos 6.2 y 6.3.

6.1.1.- Las precauciones generales en operaciones aéreas.

Las normativas sobre operaciones aéreas rigen tanto para las operaciones de aeronaves propias de CONAF, como las contactadas por esta y/o aquellas provenientes de otras organizaciones que acuden en su apoyo. Todo el personal de la Corporación que para el cumplimiento de su trabajo deba trasladarse en aeronaves o participar en operaciones aéreas, deberá estar instruido y entrenado por ésta para dichos efectos.

Las operaciones de aeronaves deberán cumplir con todas las disposiciones legales y reglamentarias de la Dirección General de Aeronáutica Civil de Chile (D.G.A.C.) sobre la materia y la de los manuales del usuario de cada aeronave. La Corporación deberá incluir en el período de capacitación del personal de las Unidades de Prevención y Combate, entrenamiento de seguridad en operaciones con aviones cisternas y helicópteros, tanto en tierra como en aire.

- Al inicio de la jornada se deberá realizar una reunión con la participación de las tripulaciones y el personal de tierra directamente involucrado en las operaciones de la aeronave. Esta reunión cubrirá temas como precauciones de seguridad tanto en tierra como en vuelo y condiciones locales de riesgo de vuelo.
- El (la) piloto es él (la) único (a) responsable por la seguridad de la aeronave. Este (a) debe ser estimulado (a) a participar en actividades de seguridad de la Corporación en operaciones de helicópteros y aviones cisternas y en el eficiente uso de su aeronave, y será solamente él (la) piloto quien decida si un vuelo se efectúa o no.
- Las operaciones de aeronaves considerarán sólo vuelos VFR (Visual Flight Rules, Reglas de vuelo visual), es decir de día, definidas entre el Comienzo del Crepúsculo Civil Matutino (C.C.C.M.) y el Fin del Crepúsculo Civil Vespertino (F.C.C.V.).
- El (la) Jefe (a) del Programa de Protección Regional deberá observar las limitaciones de tiempo de vuelo, períodos de servicio de vuelo y tiempos de descanso de las tripulaciones que han sido establecidos por la autoridad aeronáutica para evitar el cansancio del (la) piloto. Asimismo y cuando proceda, deberá asegurarse del cumplimiento de las disposiciones legales establecidas en la respectiva Ley de Subcontratación.
- Todas las operaciones aéreas deberán realizarse manteniendo obligatoriamente un permanente contacto radial entre la aeronave y el personal terrestre asociado a las mismas.
- Todo el personal de la Corporación se obliga a reportar a su Jefe (a) directo (a) todo incidente que afecte a personal y aeronave. Asimismo, se deberá reportar al (la) Jefe (a) directo (a) si un (a) piloto por iniciativa propia, efectúa maniobras de vuelo que puedan atentar contra la seguridad del personal.

6.1.2.- Los lanzamientos de agua.

- Cuando se efectúen lanzamientos de agua desde aeronaves, él (la) Jefe (a) de Incendio deberá retirar al personal de la zona que será blanco de la aeronave, ubicándolo en un lugar seguro.
- Si el personal no puede o no alcanza a retirarse, deberá tomar las siguientes precauciones:
 - ~ En terreno abierto, tenderse de cara al suelo, con la cabeza en dirección de donde viene la aeronave, colocándose correctamente el casco y afirmándolo con su barbiquejo. Separar pies y afirmar la punta de las botas en la tierra. Con una mano sostiene firmemente la herramienta desde su centro de gravedad, a un costado del cuerpo y con el mango paralelo a él. Con la otra mano y antebrazo, sostener el casco y proteger la cara.
 - ~ En terreno cubierto de vegetación, sostenerse firmemente de un árbol o arbusto a fin de no ser botado por el impacto del agua. Evitar árboles o arbustos secos, como también otros objetos que puedan ser desplazados por el agua.

6.1.3.- Las precauciones generales en helicópteros.

- Durante trabajos con helicóptero, sólo personal capacitado y entrenado en su operación deberá ser localizado en cada zona de aterrizaje y despegue de la aeronave, para supervisar las maniobras de carga, descarga y hacer cumplir las regulaciones de seguridad.
- Está prohibido el salto desde el helicóptero en cualquier momento del viaje o en un vuelo estacionario.
- Nunca se debe correr al aproximarse o alejarse de un helicóptero.
- Señales tierra – aire deben ser llevadas y utilizadas por el personal helitransportado.
- El personal de tierra, en especial los integrantes de las Unidades de Heliataque, deberán apoyar con señales manuales todas las operaciones de helicópteros en las zonas de aterrizaje y despegue. Los pilotos recibirán indicaciones de una sola persona en cada lugar de operación, el cual deberá usar una prenda reflectante para distinguirse del resto del personal.

6.1.4.- Las precauciones con helicópteros en tierra.

- Mientras los helicópteros se encuentren posados en tierra, el personal vinculado a su operación debe seguir las siguientes normas:
 - ~ Mantenerse alejado de los rotores del helicóptero, en especial del ubicado en la cola de la aeronave. A menos que se requiera estar cerca de ella, permanecer a 30 metros de la aeronave todo el tiempo. Aproximarse agachado, por el frente o un costado de la aeronave y a plena vista del (de la) piloto, o según sus indicadores.
 - ~ No aproximarse al helicóptero por el costado donde el terreno es más alto, que en el que está posado o haciendo un vuelo estacionario.
 - ~ Obtener la aprobación del (de la) piloto para toda la carga estibada externa o interna en la aeronave, especialmente líquidos inflamables u otros materiales peligrosos. El (la) piloto es el que determina la carga máxima de la aeronave a fin de prevenir el sobrepeso del helicóptero.
 - ~ Colocar la carga en las parrillas o en los compartimientos de carga (maleteros) habilitados, asegurándose de atarla firmemente.
 - ~ Mantener todo equipo, en especial las herramientas manuales, alejadas de los rotores. Al transportarlas se deberán llevar al costado, abajo y paralelas al terreno.

- ~ Antes del despegue, abrochar el cinturón de seguridad y/o el arnés de hombros. Después de un aterrizaje, mantener abrochado el cinturón hasta que él (la) piloto instruya abandonar la aeronave. Asegurarse que los cinturones hayan quedado abrochados y en el interior del helicóptero antes de cerrar las puertas.
- ~ Mientras se trabaja alrededor de la aeronave, de debe usar el casco de protección con su barbiquejo, tapones de oído, antiparras o lentes de protección y todo el equipo de norma para dicho fin.
- ~ No fumar en las zonas de aterrizaje y despegue de helicóptero
- Se deberá observar el siguiente procedimiento para el carguío de combustible de helicópteros en las zonas de aterrizaje y despegue.
 - ~ La turbina de la aeronave debe estar cortada y los rotores detenidos.
 - ~ El helicóptero, recipientes y combustibles, motobombas y equipos para el carguío de combustible, deberán estar conectados a tierra.
 - ~ No deberá haber pasajeros a bordo ni personal no autorizado a menos de 30 metros de la aeronave.
 - ~ Mantener el extintor a mano durante toda la operación de carguío de combustible.
 - ~ Está estrictamente prohibido fumar.

NOTA: Medias adicionales de seguridad generadas por la experiencia de los Jefes de Brigada en el combate con helicópteros, se detallan en el punto 6.3

- Dado que se incrementa la turbulencia por efecto de los rotores, el personal que esté trabajando en una zona de aterrizaje deberá aumentar todas las precauciones del caso cuando esté despegando o aterrizando un helicóptero.
- Siempre se debe indicar la dirección del viento usando catavientos, banderas, papeles o lanzando tierra al aire.
- Las zonas de aterrizaje de helicópteros, en especial las áreas de carga de combustible, deberán estar protegidas de polvo y tierra, remojándolas para evitar el daño por efecto de la misma y/o objetos extraños que pueden ser lanzados al aire.
- Las bases permanentes y las zonas de aterrizaje usadas con mayor frecuencia, deben estar equipadas con extintores de incendio provistos por el operador de la aeronave.
- En las bases permanentes y en las zonas de aterrizaje usadas frecuentemente, debe disponerse de un (a) encargado (a) de la base para que supervise las operaciones y maniobras que en ella se realicen.
- Se deberá mantener las zonas de aterrizaje y despegue limpias y libres de objetos sueltos y livianos como bolsas, papeles, plásticos, cajas, basura en general y objetos que puedan ser cogidos por los rotores y por la turbulencia que éstos producen. Además, no se permitirá en estos lugares la presencia de personal no autorizado.
- No se deberán mover vehículos cerca de los helicópteros hasta que los rotores se hayan detenido. El personal de tierra, en especial el de heliataque, deberá guiar a los vehículos alrededor de los helicópteros.
- Después de un aterrizaje y si corresponde, las ruedas quedarán acuñadas y puestos los frenos de estacionamiento.
- Está prohibido a las tripulaciones realizar aterrizajes en un solo patín o rueda.
- Cuando se esté utilizando cualquier accesorio de helicóptero como ser, estanques incorporados, helibalde o carga con red, no deberá situarse personal no autorizado debajo de cualquier parte del helicóptero o del equipo.
- Ante una emergencia en las maniobras de aterrizaje y/o despegue de un helicóptero, el personal de tierra a cargo deberá:

- ~ Mantener a mano un extintor de incendio
- ~ Usar todo el equipo de protección personal
- ~ Dar el aviso oportuno a la Central de Coordinación y ésta, contactar a las unidades especializadas de rescate de Cuerpo de Bomberos y/o Fuerza Aérea de Chile.
- ~ Despeje la zona de otras aeronaves, personal y vehículos.
- ~ Dispone de medios de transporte de posibles heridos y/o lesionados.

6.1.5.- Las precauciones en helicópteros en vuelo.

- Todos los (as) pilotos en vuelo deben usar el casco reglamentario.
- El (la) piloto aprobará todas las misiones respecto de la seguridad de la aeronave, tripulación y personal transportado. Su palabra será definitiva para decidir si un vuelo se hace o no.
- Toda persona, sea o no de la Corporación que haya sido autorizada a participar de un vuelo, está obligada a seguir las siguientes normas:

- ~ Usa en todo momento el equipo de protección personal. Vestimenta abrochada, guantes puestos y casco con su barbiquejo. Si no lo tiene disponible, llevar el casco firmemente bajo el brazo o en la mano. La mochila debe llevarse hacia delante durante el embarque, el vuelo y el desembarque.
- ~ Ubicar salidas de emergencias y seguir sus instrucciones. Usarlas sólo en emergencia.
- ~ No fumar.
- ~ Mantenerse alejado de los controles de la aeronave.
- ~ Sostener firmemente mientras se está en vuelo, mapas, papeles u otros objetos.
- ~ Mantenerse orientado geográficamente todo el tiempo.
- ~ Alertar al (a) piloto de los peligros presentes, especialmente de otras aeronaves, líneas telefónicas, tendidos de alta tensión, etc. Cuando se le solicite, ayudar al piloto a observar el rotor de cola durante descensos en helipistas y/o zonas de aterrizaje en terreno.
- ~ Nunca arroje objetos fuera del helicóptero.
- ~ No moverse innecesariamente durante el vuelo.
- ~ Mantener él (la) piloto y/o quien corresponda, contacto radial permanente con la Central de Coordinación, personal de tierra y otras aeronaves que operen en el lugar.
- ~ No transportar bajo ninguna circunstancia a personal que no ha sido autorizado.

- De producirse una emergencia en vuelo, se deberá seguir el siguiente procedimiento para enfrentarla:

- ~ El (la) piloto deberá declarar la emergencia a los (as) pasajeros (as), notificando e indicando su posición a la Central de Operaciones o a la autoridad aeronáutica correspondiente.
- ~ Verifica y ajusta el cinturón de seguridad.
- ~ Mantener pies y manos alejados de los controles de la aeronave.
- ~ Asegura cualquier equipo suelto.
- ~ Comprobar ubicación de las salidas de emergencia.
- ~ Adoptar posición para emergencia de acuerdo a:

- Personal sentado hacia el frente o lados de la aeronave y sólo con cinturón de seguridad: inclinarse hacia delante, poner la cabeza entre las rodillas, entrecruzar los brazos bajo las rodillas o sobre la cabeza (foto 1).



- Personal sentado hacia atrás con cinturón de seguridad y/o arnés de hombro: apoyarse hacia atrás, columna recta y nuca firme sobre él apoya cabeza o fuselaje (foto 2).
- Personal sentado hacia el frente o lados de la aeronave con cinturón de seguridad y arnés de hombros: apoyarse hacia atrás, columna recta y nuca firme sobre él apoya cabeza o fuselaje y ajustar todas las correas (foto 3).
- ~ Esperar la orden del (de la) piloto para la salida, a menos que haya un incendio a bordo, cuando haya cesado totalmente el movimiento de los rotores.



Adicionalmente y producto de la experiencia acumulada en el combate de incendios forestales por los Jefes de Brigada, se requiere recordar a los Brigadistas que:

- Existen 4 salidas de emergencia correspondientes a las ventanas laterales que se pueden lanzar, para lo cual se da un golpe en las esquinas soltándolas hacia fuera.
- En los helicópteros existen una serie de carteles, con los procedimientos de seguridad y acciones a realizar en caso de emergencia.
- Después de la emergencia y una vez que el helicóptero este en tierra, se da la orden de abandonar la aeronave, siempre y cuando el rotor no permanezca en movimiento o girando.
- Se procede al desembarque según el procedimiento general, en caso de no poder abrir las puertas se utilizara las salidas de emergencia, saliendo en orden y de uno en uno.

6.2.- La seguridad en el combate en cordillera con helicóptero.

En los siguientes puntos se describe la secuencia de actividades que debe realizar la tripulación y los combatientes cuando la Brigada de Heliataque es enviada a controlar incendios forestales en la Cordillera de Los Andes, considerando los aspectos de: logística, información referente al incendio, arribo al incendio, dificultades de un incendio en cordillera, el combate y el retiro.

6.2.1.- Los procedimientos para el Piloto, el Jefe de Brigada y la tripulación.

a) Las medidas que debe implementar el Jefe de Brigada:

- Preparar el traslado del Manipulador/ra de alimentación en vehículo terrestre.
- Preparar el traslado terrestre de la alimentación y utensilios de cocina.
- Instruir cargar en el helicóptero la ración RIT para ser utilizada en la Cordillera.
- Instruir cargar en el helicóptero los sacos de dormir y carpas.
- Instruir cargar en el bolso marinero, una tenida adicional de vestuario y utensilios de aseo personal, el que debe trasladarse por medios terrestres..
- Instruir cargar en el helicóptero los equipos de radio-comunicación HF y VHF con todos sus accesorios.
- Instruye el correcto traslado y operación del GPS y el KESTREL.
- Instruye el traslado correcto del equipo de protección personal y herramientas.
- Instruir cargar un Set de herramientas para la mantención de herramientas manuales.

a) Las medidas que debe realizar el Piloto:

- Instruye al mecánico y al chofer del camión de combustible llevar implementación personal para una estadía de al menos tres días.
- Estimar la cantidad de combustible a cargar en el helicóptero, considerando la altura y distancia al incendio, así como el peso de los pasajeros y carga que transportará en el primer viaje.
- Coordinar que el camión de combustible traslade al incendio un mínimo de 2.000 litros, además de un helibalde adicional.
- Asegura que el camión de combustible cuente con un navegador GPS operativo.

c) La información general que la Central de Operaciones debe entregar al piloto.

- Informar el procedimiento a seguir en estos incendios.
- Indica la ubicación del incendio con relación a un punto de referencia. Por ejemplo una laguna.
- Indica las coordenadas geográficas del incendio, en Datum WGS 84.
- Sugerir la ruta de vuelo a seguir.
- Indica las condiciones del tiempo atmosférico en la zona del incendio (R 35).
- Propone puntos de abastecimiento de combustible en la trayectoria al incendio, como bases Conaf y de empresas forestales.
- Indica la duración aproximada del traslado al incendio, sobre la base de la información proporcionada anteriormente.
- Indica el punto de pernoctación.
- Indica antecedentes de otros recursos asignados, aéreos o terrestres.
- Proporcionar informes sobre la situación del incendio, en caso de existir dichos antecedentes.
- Proporciona más información del incendio, a medida que se actualice.
- Confirma la ubicación del camión de combustible en el trayecto al incendio.

d) El primer R 22 que debe entregar el Jefe de Brigada al sobrevolar el incendio.

- Hora de arribo al incendio.
- Combustible afectado.
- Amenaza directa.
- Superficie estimada.
- Posibilidad de control con los recursos asignados al incendio (afirmativo o negativo), de ser negativo confirmar cuantos recursos adicionales y de que tipo se requiere.
- Estimación del tiempo de control del incendio.
- Entrega coordenadas del incendio y de la helipista de seguridad (lugar en donde se dejan los sacos de dormir y alimentación).

6.2.2.- Las dificultades que pueden estar presentes en un incendio en la Cordillera.

Los incendios forestales combatidos en la Cordillera de Los Andes presentan diferencias importantes, respecto de los combatidos en los valles y en la cordillera de la costa. Esto desde un punto de vista de las operaciones con aeronaves (áreas de aterrizaje y combate aéreo), combate terrestre, logístico, comportamiento del fuego y seguridad.

Por otra parte, existen condiciones ambientales que afectan la relación altura/densidad, originando problemas de sustentación del helicóptero. Por esto, es fundamental que el piloto

determine correctamente la capacidad máxima de carga admisible, antes de emprender el vuelo.

Al presentarse desperfectos en el helicóptero, se debe considerar que la o las unidades deberán permanecer en el incendio en aquellos casos de no poderse evacuar con otro helicóptero.

Por lo expuesto, se debe tener las siguientes consideraciones generales:

a) Las consideraciones con la accesibilidad.

- Helipistas naturales no muy adecuadas y difíciles de encontrar.
- Serios problemas para combatir entre las 14 y las 17 horas, debido a las altas temperaturas que influyen en la densidad del aire, por lo cuál se sugiere no realizar operaciones de combate en dicho horario y menos el traslado de personal.
- Dificultades en la comunicación por radio portátil.
- Dificultades en el vuelo, debido a la topografía y los vientos encontrados.
- En la mayoría de los incendios que se encuentran en alturas superiores a los 1.000 metros, el cansancio aparece antes de lo normal durante el combate. También se presentan problemas en las motosierras y motobombas por falta de oxígeno.
- Una gran cantidad de estos incendios no tiene acceso por vía terrestre (camino), por lo que se deben realizar caminatas muy largas y en laderas muy inclinadas. Por este motivo el retorno o traslado de la alimentación es dificultoso a la hora del almuerzo y se debe reemplazar el almuerzo por una ración de combate reforzada.
- La mayor parte de estos incendios están ubicados en terrenos pedregosos (ocasionando mucho rodado), una variada configuración de terrenos con grandes cañones y fuertes pendientes en las partes más altas, que dificultan el desplazamiento del personal para controlar el incendio.
- En las altas cumbres aflora el material rocoso y el suelo se hace más delgado, lo que impide la buena estabilidad del personal que se desplaza por esas laderas construyendo el cortafuego.

b) Las consideraciones con la configuración de la Cordillera de Los Andes.

- En la parte media se encuentra una capa de suelo orgánico profundo, dificultando la construcción del cortafuego mineral; también existen bosques muy antiguos y mucho combustible muerto. Además, el sotobosque es muy denso, dificultando la construcción del cortafuego y el reconocimiento terrestre por parte de los Jefes de Sectores.
- La alta cumbre impide en algunas oportunidades visualizar con antelación la entrada de nubosidad, que pudiese impedir o dificultar el ingreso o salida del helicóptero del incendio. Por lo cual es conveniente monitorear en forma permanente los cambios en la nubosidad.
- En un accidente es complicado retirar el afectado por la topografía imperante, por lo que se deben reforzar las medidas de seguridad.
- Se generan desprendimientos de rocas por efecto de la gravedad, debido que se quema el combustible que las sostienen, lo que constituye un peligro latente para los Brigadistas en este tipo de terrenos.

Así mismo, el relieve genera incendios con una forma irregular en la mayoría de los casos, lo que dificulta el trazado del cortafuego y en muchos casos obliga a anclar en el área quemada y zonas rocosas. Esto implica que no existe anclamiento a caminos como es habitual en el

control de incendios en el valle o la Cordillera de la Costa. En estas condiciones se debe tener precaución con:

- Las cárcavas.
- Los cañones estrechos.
- Los cambios de pendientes de suave a muy inclinadas frecuentes.
- Las caídas de agua funcionan que como cortafuegos, estén con o sin agua.
- La presencia de combustibles más húmedos en las quebradas y más secos en las cumbres.
- Los cambios continuos en la dirección y velocidad del viento.
- Presencia de sectores húmedos, alrededor de vertientes o quebradas.
- Las zonas con roqueríos.

c) Las consideraciones en la construcción de líneas y sus riesgos:

Los accidentes geográficos más comunes en la Cordillera son las pendientes muy pronunciadas, los cañones estrechos y las cárcavas, lo que dificultan el combate y la seguridad. Por lo que se deben tener en cuenta lo siguiente:

- Aumentan la resistencia al control
- Mala visibilidad general del incendio.
- Dificultad para realizar el trazado de líneas de control
- Dificultad en las operaciones aéreas a gran altura, especialmente el realizar virajes para descargar el agua.
- En suelos con una gruesa capa orgánica, que dificulta la construcción del cortafuego mineral, se recomienda:
 - Construcción de zanjas para llegar al suelo mineral, cortando la continuidad del fuego, en algunos casos se debe exceder el metro de profundidad.
 - Utilizar mayor cantidad de herramientas de cavado, en lo posible azadones.
 - Revisa permanentemente que el fuego no cruce subterráneamente el cortafuego.
 - Al liquidar primero localizar los puntos calientes, aislarlos y taparlos con tierra, y luego liquidar el perímetro del incendio para tener la certeza del control del incendio.
- Suelos delgados y rocosos:
 - Mucho material rocoso y por ende el deterioro de los filos de las herramientas
 - Aumenta la probabilidad de rodados de piedras
 - Mas probabilidad de resbalarse.

d) Consideraciones con la altitud.

La mayor parte de los incendios que se registran en la Cordillera de Los Andes ocurren sobre los 1.000 m.s.n.m., afectando en los siguientes aspectos:

- La capacidad física del personal de combate por falta de oxígeno.
- La capacidad de vuelo del helicóptero, por la presencia de vientos ascendentes muy fuertes y encontrados.
- Menor crecimiento de la vegetación, siendo frecuente encontrar matorrales delgados y pastizales en los cuales el fuego se propaga más rápido debido a su bajo contenido de humedad.
- Las motosierras y motobombas se descarburan fácilmente por falta de oxígeno.

6.2.3.- La pernoctación en el área del incendio.

En aquellas situaciones de fuerza mayor en que la Brigada deba permanecer en el incendio, como por ejemplo problemas de inoperatividad del helicóptero, se requiere que el Jefe de Brigada y el Piloto localicen una zona de seguridad que cumpla las siguientes condiciones:

- Certeza que el punto elegido no será afectada por el incendio durante la noche.
- Visión general del incendio, para vigilar su comportamiento durante la noche.
- Protección para resguardarse de los vientos, escogiendo aquellos que sean lo mas abrigado posible.
- Cercano a un río o estero, para disponer de agua para operar una motobomba o para beber.

Una vez seleccionado el área para pernoctar, el Jefe de Incendio debe:

- Informar al personal y a la Central de Operaciones sobre la situación, localización del área de seguridad y la forma de acceder al lugar.
- Mantener la calma del personal y la situación bajo control.
- Instruir sobre:
 - Realiza el aseo y limpieza del todo el área y su contorno.
 - Instalar carpas todas mirando hacia el centro.
 - Recolectar leña para mantener una fogata toda la noche, en el centro del área escogida.
 - Prepara alimentación
 - Mantener dos personas en vigilancia toda la noche, en turnos de dos horas.
 - Mantener agua caliente toda la noche
- Mantener contacto con la Central de Operaciones y coordinar el horario del retiro del personal desde la zona.

6.3.- Las medidas de seguridad adicionales durante el carguío de combustible.

Adicionalmente a lo indicado en el procedimiento detallado en el punto 6.1.4, la experiencia en el combate de incendios forestales aconseja aplicar las siguientes medidas adicionales de seguridad:

- El camión de combustible del helicóptero debe estacionar en un lugar seguro, manteniendo una distancia prudente a la aeronave.
- Los frenos del camión deben quedar puestos y las ruedas bloqueadas para impedir cualquier movimiento que afecte la seguridad de las conexiones de descarga.
- Efectué conexiones de descarga de la estática desde el camión hacia tierra, por el personal calificado para ello.
- Como medida de precaución no iniciar la descarga antes de haber esperado 16 minutos de que el camión se detiene en el lugar de descarga, a fin de permitir el asentamiento de agua u oxido que pudiera contener.
- Verifique el estado, grado, cantidad y calidad del combustible a cargar, antes de iniciar la carga de combustible de la aeronave.
- Efectué el drenaje y control del estanque del camión, antes de proceder al carguío. Si el combustible tiene apariencia opaca, esta manchado o definitivamente sin color se debe sospecharse que esta contaminado o deteriorado y no debe utilizarse.
- Evite efectuar descarga desde los camiones bajo condiciones de lluvia, nieve, incendios o tormentas eléctricas.

- No efectué descargas de combustible con personal que este fumando o utilizando celulares, equipos electrónicos o soldadoras cerca del lugar.
- Aproxime aeronave en forma normal a la plataforma de aterrizaje. Una vez apagada la turbina y los rotores se encuentren sin movimiento, se traslada las mangueras y extintores hacia la aeronave y se procede al carguío de combustible.
- Apoye la maniobra que realiza el mecánico con dos Brigadistas, uno de ellos equipado con un extintor y el otro en la bomba de combustible.
- Solicite al piloto la cantidad a cargar, antes de iniciar el carguío de combustible.
- La o las tapas de los estanques de combustibles de la aeronave deberán abrirse y dejarlas a la vista del piloto o mecánico, a fin de no olvidarse de colocarlas al termino del carguío.
- Después del termino de carguío de combustible, se debe rebajar y anotar en los respectivos libros de control las cantidades utilizadas, además de replegar los elementos utilizados.

Tabla de conversión de medidas

a) Velocidad

Nudos	Km/hr
1	1,8
5	9,3
10	18,5
20	37,0
30	55,6
40	74,1
50	92,6
60	111,1

b) Distancia

Milla náutica	Km.
1	1,8
5	9,2
10	18,3
20	36,5
30	54,8
40	73,1
50	91,4

c) Longitud

Pies	m.
1	0,3
100	30,5
500	152,4
1.000	304,8
2.000	609,6
3.000	914,4



GOBIERNO DE CHILE
CONAF

Corporación Nacional Forestal
CONAF

**Calle Barros Arana 215
Concepción**