



MI5-001

MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA
DIRECCIÓN DE DOCTRINA, ORGÁNICA Y MATERIALES

MANUAL DE INSTRUCCIÓN HELITRANSPORTE VOL. I.

FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: 1-12-1999

DEROGA: MANUAL PARA HELITRANSPORTE (M-0-4-34)

GRADO DE CLASIFICACIÓN: SIN CLASIFICAR

PARA USO INTERNO EN LAS FUERZAS ARMADAS

EDITA: DIRECCIÓN DE SERVICIOS TÉCNICOS DEL EJÉRCITO.

IMPRIME: Centro Geográfico del Ejército.

PRECIO DE VENTA: 100 pesetas.

Publicación de ámbito interno de la Administración del Estado

MANDO DE ADIESTRAMIENTO Y DOCTRINA
DIRECCIÓN DE DOCTRINA, ORGÁNICA Y MATERIALES

Publicaciones y Reglamentos

Resolución 552/09215/99

Cód. Informático: 1999006619

Se aprueba la Publicación Militar del Ejército de Tierra: “Manual de Instrucción. Helitransporte. Vol. I. (MI5-001)”, que entrará en vigor el día 1 de diciembre de 1999, quedando a partir de esa fecha derogado el Manual: “Manual para el Helitransporte (M-0-4-34)”, aprobado por Orden 513/22605/87, de 24 de noviembre.

La Imprenta del Centro Geográfico del Ejército, encargada de la edición, realizará la distribución general, remitiendo gratuitamente a las Unidades, Centros y Organismos (UCO,s.) el número de ejemplares que determine la Dirección de Doctrina, Orgánica y Materiales del Mando de Adiestramiento y Doctrina.

Las UCO,s. y componentes de las Fuerzas Armadas que particularmente deseen esta publicación, podrán adquirirla al precio unitario de 100 pesetas, solicitándola directamente al Centro Geográfico del Ejército.

Grado de clasificación: Sin clasificar.

Nivel de difusión: Para uso interno de las Fuerzas Armadas.

Granada, 24 de junio de 1999.

El Teniente General Jefe
del Mando de Adiestramiento y Doctrina,
VÍCTOR RODRÍGUEZ CERDIDO

(CÓDIGO)

(TÍTULO)

PROPUESTA DE MEJORA

A fin de mejorar la calidad de esta Publicación se ruega a los usuarios comuniquen al MADOC. (DIDOM.) cualquier error, sugerencia o cambio, citando claramente la página, párrafo, línea o lámina a que se refieran.

Página	Párrafo, línea o figura	OBSERVACIONES

AUTOR DE LA SUGERENCIA:

Empleo:

Nombre:

Destino:

Dirección, teléfono o fax de contacto:

Remitir a:

EXCMO. SR. GENERAL SUBDIRECTOR DE DOCTRINA
DIRECCIÓN DE DOCTRINA, ORGÁNICA Y MATERIALES
ACUARTELAMIENTO "LA MERCED", 18071 GRANADA

ÍNDICE

	<u>Páginas</u>
<i>Página de avisos</i>	XV
CAPÍTULO 1	
GENERALIDADES	
1.1. Definición de helitransporte	1-1
1.2. Clasificación de los helitransportes	1-1
1.2.a. Por razón de la misión	1-1
1.2.b. Por razón de la carga a transportar	1-1
1.2.c. Por razón de la forma de transporte	1-1
1.3. Clasificación de los helicópteros por su capacidad para el helitransporte	1-2
CAPÍTULO 2	
LIMITACIONES	
2.1. Limitaciones por razón del medio aéreo	2-1
2.1.a. Tácticas	2-1
2.1.b. Técnicas	2-1
2.1.c. Meteorológicas	2-2
2.2. Limitaciones por razón de las características de la carga	2-2

	Páginas
2.2.a.	Por la temperatura 2-2
2.2.b.	Por la presión 2-3
2.2.c.	Por las vibraciones 2-3
2.2.d.	Por la peligrosidad en el manejo 2-3
2.2.d.(1).	Clasificación de las cargas por su peligrosidad 2-3
2.2.d.(2).	Etiquetado de las materias peligrosas o que requieran cuidados especiales 2-5
2.2.d.(3).	Autoridad competente para ordenar el helitransporte de mercancías peligrosas 2-5
2.2.e.	Por incompatibilidad de transporte 2-6
2.2.e.(1).	Generalidades 2-6
2.2.e.(2).	Municiones y explosivos 2-6
2.2.e.(3).	Oxígeno 2-7
2.2.f.	Por el comportamiento aerodinámico 2-7
2.2.g.	Por su peso y dimensiones 2-7
2.2.h.	Preparación de la carga para su helitransporte 2-7

CAPÍTULO 3

ORGANIZACIÓN DEL HELITRANSPORTE

3.1.	Generalidades 3-1
3.2.	Responsabilidades y competencias sobre cargas 3-2
3.2.a.	De la Unidad de Helicópteros 3-2
3.2.b.	De la Unidad helitransportada 3-2
3.2.b.(1).	En el área de embarque 3-2
3.2.b.(2).	En el área de desembarque 3-3
3.3.	Misiones 3-3
3.3.a.	Del personal de las Unidades de Helicópteros 3-3
3.3.a.(1).	Del Comandante de Aeronave 3-3
3.3.a.(2).	Del Oficial de Enlace 3-4
3.3.a.(3).	De los Supervisores de Carga 3-4
3.3.b.	Del personal de la Unidad helitransportada 3-5
3.3.b.(1).	Del Jefe del Área de Embarque 3-5
3.3.b.(2).	Del Oficial de Embarque 3-5
3.3.b.(3).	Del Jefe del Área de Desembarque 3-6
3.3.b.(4).	De los Equipos de preparación de cargas 3-6

CAPÍTULO 4

NORMAS GENERALES DE CARGA INTERNA

4.1.	Introducción	4-1
4.2.	Preparación de los helicópteros	4-1
4.3.	Embarque y desembarque de personal	4-2
4.3.a.	Generalidades	4-2
4.3.b.	Embarque	4-2
4.3.c.	Durante el vuelo	4-3
4.3.d.	Desembarque	4-3
4.4.	Embarque y desembarque de cargas	4-4
4.4.a.	Preparación de las cargas	4-4
4.4.b.	Embarque y desembarque de vehículos	4-6
4.4.c.	Embarque y desembarque de piezas de artillería y remolques	4-6
4.4.c.(1).	Embarque y desembarque con tractor	4-6
4.4.c.(2).	Embarque y desembarque sin tractor	4-6
4.4.d.	Normas de seguridad para el transporte de muni- ciones y combustibles	4-6
4.4.d.(1).	Normas generales	4-6
4.4.d.(2).	Transporte de municiones	4-7
4.4.d.(3).	Transporte de combustible	4-7
4.4.d.(4).	Precauciones de la tripulación del helicóptero	4-8

APÉNDICE I AL CAPÍTULO 4

NORMAS ESPECÍFICAS DE EMBARQUE Y DESEMBARQUE

I.1.	HU-10, HU-18, HU-21 Y HU-21L	4-9
I.1.a.	Embarque	4-9
I.1.b.	Desembarque	4-9
I.1.c.	Configuración de asientos del HU-10	4-10
I.1.d.	Configuración de asientos del HU-18	4-10
I.1.e.	Configuración de asientos del HU-21	4-11
I.1.f.	Configuración de asientos del HU-21L.	4-12
I.2.	HT-17	4-12
I.2.a.	Embarque	4-12

	Páginas
I.2.b. Desembarque	4-13
I.2.c. Configuración de asientos en el HT-17	4-13

APÉNDICE II AL CAPÍTULO 4

SEÑALES USADAS DURANTE EL HELITRANSPORTE DE TROPAS

CAPÍTULO 5

NORMAS GENERALES DE AMARRE DE CARGAS INTERNAS

5.1. Generalidades	5-1
5.2. Normas generales de amarre	5-2
5.2.a. Empleo de los útiles de amarre	5-2
5.2.b. Sistemas de anclaje	5-5
5.2.c. Cálculo del número de amarres	5-5
5.2.d. Métodos de amarre	5-5
5.2.d.(1). De bultos y cargas sin paletizar	5-5
5.2.d.(2). De vehículos	5-6
5.2.e. Protección del piso de carga	5-7
5.2.e.(1). Cálculo de la presión de contacto de una carga	5-7
5.2.e.(2). Limitaciones de resistencia de los pisos del compartimento de carga para los distintos modelos de helicóptero	5-9
5.2.e.(3). Plataformas de distribución de esfuerzos	5-9
5.3. Puntos de anclaje	5-12
5.3.a. Puntos de anclaje para el HU-10	5-12
5.3.a.(1). Puntos de anclaje en el mamparo	5-12
5.3.a.(2). Puntos de anclaje en el piso	5-13
5.3.a.(3). Normas de preparación	5-13
5.3.b. Puntos de anclaje para el HT-17	5-14
5.3.b.(1). Puntos de anclaje de 2.260 kg (5.000 libras)	5-14
5.3.b.(2). Puntos de anclaje de 4.520 kg (10.000 libras)	5-14
5.3.c. Puntos de anclaje para el HU-21	5-14
5.3.c.(1). HU-21	5-15

	Páginas
5.3.c.(2). HU-21L	5-15
5.4. Útiles de amarre	5-15
5.4.a. Cintas de amarre	5-15
5.4.c. Tensores de cadena	5-17
5.5. Sistema de rodillos para manejo de cargas internas en helicóptero	5-17
5.5.a. Operación	5-18
5.5.b. Configuraciones de carga	5-19
5.5.b.(1). Carga sobre plataformas modelo 463-L, de 88 x 108" ..	5-19
5.5.b.(2). Carga sobre plataformas modelo HCU-12/E o HCU-10/C, de 54 x 88"	5-19
5.5.b.(3). Carga sobre plataformas de almacén (normalmente de madera) de 40 x 48"	5-19
5.5.b.(4). Vehículos	5-19
5.5.b.(5). Remolques y obuses	5-20
5.5.b.(6). Personal	5-20
5.5.b.(7). Cargas mixtas	5-21
5.6. Sistema de carga con plataformas modelo 436-L	5-21
5.6.a. Descripción de la plataforma 436-L	5-22
5.6.b. Redes para las plataformas	5-23
5.6.c. Manejo y almacenamiento de las plataformas 463-L ..	5-23
5.6.d. Inspección de las plataformas	5-24

CAPÍTULO 6

CARGAS EXTERNAS

6.1. Introducción y consideraciones generales	6-1
6.2. Ventajas	6-1
6.3. Inconvenientes	6-2
6.4. Consideraciones de seguridad	6-2
6.4.a. Carga estática	6-2
6.4.b. Rebufo de los rotores	6-3
6.4.c. Disminución de la temperatura por efecto del viento ...	6-3
6.5. Sistemas de ganchos de carga de los helicópteros	6-4
6.5.a. HU-10 y HU-18	6-4
6.5.b. HU-21 y HU-21L	6-5
6.5.c. HT-17	6-7

	Páginas	
6.6.	Personal y equipamiento de protección	6-8
6.6.a.	Personal	6-8
6.6.b.	Equipo de protección	6-9
6.6.c.	Otro material aconsejable	6-10
6.7.	Preparación de las cargas	6-11
6.7.a.	Preparación de las cargas aparejadas con eslingas	6-11
6.7.b.	Preparación de las cargas transportadas con redes	6-12
6.8.	Enganche de las cargas	6-12
6.8.a.	Procedimiento general de enganche	6-13
6.8.b.	Procedimiento para cargas preparadas "a dos ganchos"	6-15
6.8.c.	Preparación de cargas múltiples para un solo helicóptero	6-16
6.8.d.	Cargas con prolonga, aterrizando el helicóptero	6-17
6.8.e.	Cargas realizadas con pértiga desde el interior del helicóptero	6-18
6.9.	Procedimientos de desenganche o suelta de la carga ..	6-18
6.10.	Normas de seguridad en las operaciones de carga externa	6-19

CAPÍTULO 7

MEDIOS PARA EL TRANSPORTE DE CARGA EXTERNA. EQUIPO HUSLE

7.1.	Introducción	7-1
7.2.	Eslingas	7-1
7.2.a.	Eslingas redondas de 10.000 y 25.000 lb	7-4
7.2.b.	Eslingas de bandas con capacidad para 15.000 lb	7-6
7.2.c.	Otros tipos de eslingas de bandas	7-7
7.3.	Prolongas con gancho	7-8
7.4.	Colocación de las eslingas y reglajes	7-9
7.5.	Redes	7-10
7.5.a.	Generalidades	7-10
7.5.b.	Red con capacidad para 5.000 y 10.000 lb	7-11
7.5.c.	Preparación de la red para cargar	7-12

ANEXO A

TABLAS ORIENTATIVAS DE CAPACIDAD DE CARGA

1.	Tabla orientativa de capacidad de carga interna del HU-10	A-1
2.	Tabla orientativa de capacidad de carga interna del HU-18	A-2
3.	Tabla orientativa de capacidad de carga interna del HU-21	A-2
4.	Tabla orientativa de capacidad de carga interna del HU-21L	A-3
5.	Tabla orientativa de capacidad de carga interna del HT-17	A-4

ANEXO B

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

B.1.	HU-10	B-1
B.1.a.	Pesos	B-1
B.1.b.	Velocidad de anemómetro	B-1
B.1.c.	Autonomía	B-1
B.1.d.	Límites por centro de gravedad	B-2
B.1.e.	Límites de vuelo por intensidad del viento	B-2
B.1.f.	Capacidad de transporte	B-2
B.1.f.(1).	De personal	B-2
B.1.f.(2).	De carga	B-3
B.2.	HU-18	B-3
B.2.a.	Pesos	B-3
B.2.b.	Velocidad de anemómetro	B-3
B.2.c.	Autonomía	B-3
B.2.d.	Límites por centro de gravedad	B-3
B.2.e.	Límites de vuelo por intensidad del viento	B-3
B.2.f.	Capacidad de transporte	B-4
B.2.f.(1).	De personal	B-4
B.2.f.(2).	De carga	B-4

	Páginas
B.3. HU-21	B-4
B.3.a. Pesos	B-4
B.3.b. Velocidad de anemómetro	B-4
B.3.c. Autonomía	B-4
B.3.d. Límites por centro de gravedad	B-5
B.3.e. Límites de vuelo por intensidad del viento	B-5
B.3.f. Capacidad de transporte	B-5
B.3.f.(1). De personal	B-5
B.3.f.(2). De carga	B-5
B.4. HU-21L	B-6
B.4.a. Pesos	B-6
B.4.b. Velocidad de anemómetro	B-6
B.4.c. Autonomía	B-6
B.4.d. Límites por centro de gravedad	B-7
B.4.e. Límites de vuelo por intensidad del viento	B-7
B.4.f. Capacidad de transporte	B-7
B.4.f.(1). De personal	B-7
B.4.f.(2). De carga	B-8
B.5. HT-17	B-8
B.5.a. Pesos	B-8
B.5.b. Velocidad de anemómetro	B-8
B.5.c. Autonomía	B-8
B.5.d. Límites del centro de gravedad	B-9
B.5.e. Límites por dimensiones de la carga	B-9
B.5.f. Límites de vuelo por intensidad del viento	B-9
B.5.g. Capacidad de transporte	B-9
B.5.g.(1). De personal	B-9
B.5.g.(2). De carga	B-10
B.5.h. Datos prácticos para tomas en agua	B-11
B.5.i. Dimensiones y resistencia del compartimento de carga	B-11
B.5.i.(1). Dimensiones	B-11
B.5.i.(2). Áreas de resistencia	B-12
B.5.i.(3). Torno de carga	B-14

ANEXO C

CONSIDERACIONES NECESARIAS A TENER EN CUENTA
EN EL CÁLCULO DEL NÚMERO DE HELICÓPTEROS NECESARIOS
PARA UN HELITRANSPORTE

C.1.	Capacidad de carga del helicóptero	C-1
C.2.	Distribución del peso del peso de la carga en su superficie de apoyo	C-1
C.3.	Dimensiones del compartimento de carga	C-2

ANEXO D

BALIZAMIENTO DE PUNTOS DE ATERRIZAJE
PUNTOS DE TOMA TÁCTICOS O NO PERMANENTES
PARA HELICÓPTEROS

D.1.	Generalidades	D-1
D.2.	Terminología	D-1
D.3.	Características de la zona de aterrizaje	D-2
D.3.a.	Dimensiones	D-2
D.3.b.	Superficie	D-6
D.3.c.	Pendientes	D-6
D.3.d.	Obstáculos en los pasillos de aproximación	D-7
D.4.	Señalización de los puntos de toma	D-7
D.4.a.	Señalización diurna	D-7
D.4.a.(1).	Identificación	D-7
D.4.a.(2).	Dirección del viento	D-8
D.4.b.	Señalización nocturna	D-9
D.4.b.(1).	Balizamiento elemental	D-9
D.4.b.(2).	Balizamientos para cargas externas GVN	D-11

ANEXO E

SEÑALES DE GUIADO PARA HELICÓPTEROS

E.1.	Señales generales de guiado para helicópteros	E-1
E.2.	Señales para cargas externas	E-15
E.3.	Señales para repostaje en caliente de helicópteros	E-17
E.4.	Señales para cargas internas de vehículos	E-18

ANEXO F

CUADRO DE EMPAQUES DE MUNICIÓN MÁS USUAL

ANEXO G

MANIFIESTO DE PASAJEROS

ANEXO H

MANIFIESTO DE CARGA

ANEXO I

CÁLCULO DE LA POSICIÓN DEL CENTRO
DE GRAVEDAD EN VEHÍCULOS

I.1.	Determinación del centro de gravedad de un vehículo ..	I-1
I.2.	Determinación del centro de gravedad de un conjunto de vehículos	I-4

ANEXO J

TABLAS DE CONVERSIÓN DE MEDIDAS

ANEXO K

IDENTIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE BULTOS

K.1.	Generalidades	K-1
K.2.	Señalización de bultos	K-2
K.3.	Señalización (manipulación y seguridad)	K-3

ANEXO L

ETIQUETAS DE PELIGRO Y MANIPULACIÓN

L.1.	Etiquetas de peligro	L-1
L.2.	Etiquetas de manipulación	L-2

ANEXO M

CLASIFICACIÓN DE CARGAS PELIGROSAS
SISTEMA INTERNACIONAL DE LA ONU

M.1.	Clase 1: Explosivos	M-1
M.2.	Clase 2: Gases comprimidos, licuados o disueltos a presión	M-3
M.3.	Clase 3: Líquidos inflamables	M-3
M.4.	Clase 4: Sólidos inflamables, sustancias capaces de arder espontáneamente, sustancias que en contac- to con el agua producen gases inflamables	M-4
M.5.	Clase 5: Sustancias oxidantes, peróxidos orgánicos ...	M-4
M.6.	Clase 6: Sustancias infecciosas y tóxicas	M-5
M.7.	Clase 7: Material radiactivo	M-5
M.8.	Clase 8: Material corrosivo	M-6
M.9.	Clase 9: Materiales peligrosos diversos	M-6

ANEXO N

CLASIFICACIÓN POR COMPATIBILIDAD DE MUNICIONES
Y EXPLOSIVOS

N.1.	Principios generales	N-1
N.2.	Clasificación	N-1
N.3.	Transporte mixto	N-3

ANEXO O

CÓDIGO DE CLASIFICACIÓN DE MUNICIONES Y EXPLOSIVOS

O.1.	Definición	O-1
O.2.	Ventajas del código de clasificación	O-1

	Páginas
O.3. Proceso de clasificación	O-2
O.4. Clasificación de cargas múltiples	O-2

ANEXO P

CERTIFICADO DE SEGURIDAD

ANEXO Q

OPERACIONES ESPECIALES

Q.1. Introducción	Q-1
Q.2. Rápel (Rappel)	Q-1
Q.2.a. Condiciones de ejecución	Q-2
Q.2.a.(1). HU-10/HU-18	Q-2
Q.2.a.(2). HU-21	Q-2
Q.2.a.(3). HT-17	Q-2
Q.2.b. Preparación	Q-2
Q.2.b.(1). HU-10/HU-18/HU-21	Q-2
Q.2.b.(2). HT-17	Q-3
Q.2.c. Reunión prevuelo	Q-3
Q.2.d. Desembarco	Q-3
Q.3. Fast Rope	Q-4
Q.3.a. Generalidades	Q-4
Q.3.b. Reunión prevuelo	Q-4
Q.3.c. Desembarco	Q-5
Q.4. Lanzamiento paracaidista	Q-5
Q.4.a. Generalidades	Q-6
Q.4.b. Reunión prevuelo	Q-6
Q.4.c. Desembarco	Q-7

ANEXO R

REFERENCIAS

ANEXO S

GLOSARIO

PÁGINA DE AVISOS

Todo aquel personal que realice operaciones, prácticas o procedimientos incluidos o aludidos en este Manual de Instrucción, debe observar las siguientes precauciones. La no observancia de estos avisos o precauciones puede provocar daños o heridas graves al personal, e incluso la muerte.

PELIGRO, PRECAUCIÓN, NOTA

Se usan en este Manual para enfatizar determinadas instrucciones que por su importancia lo requieran, debiéndose entender como:

PELIGRO

Procedimiento, práctica, etc., que de no seguirse correctamente puede provocar daños o heridas graves al personal, e incluso la muerte

PRECAUCIÓN

Procedimiento, práctica, etc., que de no seguirse estrictamente puede provocar daños o destrucción del material.

NOTA

Procedimiento, práctica, condiciones, etc., que conviene resaltar.

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1. DEFINICIÓN DE HELITRANSPORTE

Se entiende por helitransporte el traslado de personal, material o ambos por medio de helicópteros.

1.2. CLASIFICACIÓN DE LOS HELITRANSPORTES

1.2.a. POR RAZÓN DE LA MISIÓN:

- Tácticos: Helitransportes realizados en la Zona de Combate o Área de Operaciones, para facilitar directamente la maniobra de las unidades.
- Logísticos: Helitransportes realizados en beneficio de la maniobra logística de las unidades.

1.2.b. POR RAZÓN DE LA CARGA A TRANSPORTAR:

- Personal.
- Material.
- Mixtos.

1.2.c. POR RAZÓN DE LA FORMA DE TRANSPORTE:

- Cargas internas.
- Cargas externas.
- Cargas mixtas.

1.3. CLASIFICACIÓN DE LOS HELICÓPTEROS POR SU CAPACIDAD PARA EL HELITRANSPORTE

En función de su peso máximo al despegue los helicópteros se clasifican en:

- Helicópteros de transporte ligero: entre 6 y 7,99 toneladas.
- Helicópteros de transporte medio: entre 8 y 10,99 toneladas.
- Helicópteros de transporte pesado: superior a 11 toneladas.

CAPÍTULO 2

LIMITACIONES

2.1. LIMITACIONES POR RAZÓN DEL MEDIO AÉREO:

- Tácticas.
- Técnicas.
- Meteorológicas.

2.1.a. TÁCTICAS:

- Vulnerabilidad a la defensa antiaérea enemiga.
- Vulnerabilidad a la aviación enemiga.
- Necesidad de una buena información, detallado planeamiento y cobertura en misiones sobre terreno enemigo.
- Dificultad de actuación en determinadas condiciones nocturnas.
- Dificultad de actuación en condiciones de amenaza NBQ, real o supuesta.
- Necesidad de disponer de áreas de aterrizaje con condiciones mínimas.

2.1.b. TÉCNICAS:

- Necesidad de personal especializado y de difícil sustitución.
- Necesidad de un mantenimiento continuo y muy especializado.
- Elevado consumo de carburantes y grasas específicos de helicópteros.
- Limitada autonomía.

- Limitación del volumen o peso de la carga a transportar, derivado de las características de los compartimentos de carga y de las limitaciones de los ganchos de carga.
- Las capacidades de transporte son menores a medida que aumentan la altitud, la temperatura o la distancia.
- Necesidad de un material de cargas específico.

2.1.c. METEOROLÓGICAS

Las condiciones meteorológicas adversas: visibilidad escasa, fuertes vientos, bajas temperaturas que provoquen condiciones de engelamiento, nieve y granizo, pueden reducir o impedir las operaciones de helicópteros.

2.2. LIMITACIONES POR RAZÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA

Existen una serie de factores, en función de las características de la carga, que pueden influir decisivamente en el helitransporte. Los más importantes son:

- La temperatura.
- La presión.
- Las vibraciones.
- La peligrosidad en el manejo.
- La incompatibilidad de transporte.
- El comportamiento aerodinámico.
- Su peso y dimensiones.
- Preparación de la carga para su helitransporte.

2.2.a. POR LA TEMPERATURA

La temperatura límite de almacenamiento o transporte de las municiones, explosivos, combustible y productos inflamables en general deben figurar en los envases o empaques.

Como norma general, cuando un helicóptero cargado de municiones, explosivos, combustible o productos inflamables deba permanecer algún tiempo aparcado con temperatura ambiente superior a los treinta grados, deberá situarse a la sombra y ventilarlo; si ello no es posible, se descargará de los productos que presenten riesgo ante altas temperaturas.

2.2.b. POR LA PRESIÓN

La presión límite de almacenamiento o transporte de las municiones y explosivos, si existe, deberá figurar en el etiquetado de los empaques.

2.2.c. POR LAS VIBRACIONES

El helicóptero genera vibraciones de alta frecuencia que pueden afectar negativamente a la estanquidad de los cierres de los envases o empaques, que se pueden aflojar; los envases frágiles se pueden llegar a romper y el roce entre sí de superficies metálicas adyacentes puede provocar calentamiento y chispazos de electricidad estática, por lo que, además de comprobar siempre el buen estado de los cierres, se deberán proteger adecuadamente los envases de cristal e impedir el contacto entre envases o empaques metálicos.

2.2.d. POR LA PELIGROSIDAD DEL MANEJO

2.2.d.(1). **Clasificación de las cargas por su peligrosidad**

Las cargas, por su sensibilidad, atendiendo al grado de precaución a observar en su manejo, se clasifican en:

— *Prohibidas:*

Las que por sus propiedades son tan peligrosas que no ofrecen las garantías mínimas que permitan su transporte aéreo.

Los materiales clasificados en esta categoría no podrán transportarse en aeronaves militares bajo ninguna circunstancia.

Son sustancias prohibidas las siguientes:

- Dinamita con más de un año de fabricación.
- Fulminato de mercurio seco.
- Hidrógeno líquido.
- Nitroglicerina.
- Perclorato amónico.

— *Muy peligrosas:*

Aquellas que contienen elementos que, por sus propiedades físico-químicas, implican un gran peligro en su manejo. Sólo se permite su transporte por aeronave cuando exista una necesidad muy justificada que haga preferente la utilización de dicho medio y haya sido ordenado y aprobado por la Autoridad competente.

Son materias muy peligrosas las siguientes:

- Cápsulas fulminantes.
- Cartuchería explosiva.
- Cartuchería incendiaria.
- Cebos de cualquier tipo.
- Detonadores de cualquier tipo.
- Fósforo blanco o amarillo.
- Nitrato de plomo.
- Bombas explosivas con espoleta.
- Material radiactivo (Categorías II y III).

— *Peligrosas:*

Aquellas que contienen elementos que, por sus propiedades físico-químicas, implican menor peligro que los anteriores. Sólo se permite su transporte por aeronave cuando exista una necesidad que haga preferente la utilización de este medio y haya sido ordenado y aprobado por la Autoridad competente.

Algunos elementos inertes o no peligrosos cuando se transportan por otros medios, pueden convertirse en peligrosos cuando se transportan por vía aérea, al poder afectar a la estructura del helicóptero o a la integridad física de la tripulación y se incluyen dentro de esta categoría.

Son materias peligrosas las siguientes, ordenadas alfabéticamente:

- Acetileno.
- Acetona.
- Ácidos en general y materiales corrosivos.
- Alcoholes.
- Amonal.
- Áridos en embalajes de papel o en embalajes de plástico blando.
- Baterías con ácido.
- Bengalas.
- Bombas explosivas sin espoleta.
- Bombas incendiarias.
- Botes de humo.
- Botes lacrimógenos.
- Butano.
- Cartuchería no incluida en el grupo anterior.
- Cemento en embalajes de papel o embalajes de plástico blando.
- Clorato de bario.
- Cohetes explosivos sin espoleta.
- Cuerpos motores de cohetes inertes.

- Dinamita con menos de un año desde su fabricación.
- Espoletas.
- Fosfatos.
- Gasolinas.
- Granadas de mano explosivas, sin cebo ni multiplicador.
- Mecha.
- Misiles con cabeza explosiva.
- Minas explosivas sin espoleta.
- Multiplicadores.
- Napalm.
- Nitratos.
- Nitrocelulosa.
- Percrita.
- Peróxido de hidrógeno.
- Pólvora.
- Propano.
- Tetralita.
- Trilita.
- Yeso en embalajes de papel o embalajes de plástico blando.

2.2.d.(2). Etiquetado de las materias peligrosas o que requieran cuidados especiales en su manejo

Todo el material clasificado como peligroso para su transporte por vía aérea llevará en lugar visible la etiqueta que indique la razón de su peligrosidad, según la NG. 5/98 que sustituyó a la NG. 5/93 EME. (4.^a Div.), Servicio Logístico de Transporte (véase anexo L)

Todo el material que requiera algún cuidado o tratamiento especial para su manejo llevará en lugar visible la etiqueta correspondiente, según la NG. citada en el párrafo anterior (véase anexo L).

2.2.d.(3). Autoridad competente para ordenar el helitransporte de mercancías clasificadas como peligrosas

Las órdenes para el helitransporte de mercancías clasificadas por su peligrosidad para su transporte por vía aérea procederán del EME. y las solicitudes deberán hacerse a este organismo, justificando su necesidad y aportando los datos necesarios para que la tripulación conozca los riesgos que conlleva y se le dé el tratamiento adecuado.

En situaciones tácticas, de emergencia o contingencia y en operaciones aeromóviles o ejercicios, el Mando con control operacional de las Unidades será la Autoridad competente, debiendo evaluar la adopción de este tipo de

transporte en función de la urgencia de los apoyos que se necesitan y se adoptarán las normas previstas en el anexo C del STANAG 3854 y que se recogen parcialmente en el capítulo 4 de este Manual, al tratar el transporte en carga interna de municiones y carburantes.

2.2.e. POR INCOMPATIBILIDAD DE TRANSPORTE

2.2.e.(1). **Generalidades**

Los materiales o sustancias cuya clasificación corresponda a distintas clases de peligrosidad, según la Clasificación de Cargas Peligrosas por el Sistema Internacional de las Naciones Unidas, deberán transportarse preferentemente en distintos helicópteros. De ir en el mismo helicóptero se situarán lo más alejadas posible entre ellas, de forma que un problema que surja en una de ellas no afecte de inmediato a la otra.

2.2.e.(2). **Municiones y explosivos**

Las municiones y explosivos no deben transportarse junto a otros productos que los pongan en peligro, tales como materiales inflamables, ácidos o agentes corrosivos.

Sólo se pueden transportar conjuntamente distintos tipos de municiones y explosivos si éstos son compatibles, de acuerdo con la Clasificación por Grupos de Compatibilidad de Municiones y Explosivos que figura en el anexo N de este Manual. Las compatibilidades existentes para el transporte mixto de municiones y explosivos son las que se relacionan a continuación:

- Las sustancias inertes y las municiones y explosivos del grupo S pueden transportarse conjuntamente con sustancias de cualquier otro grupo, con excepción de los A y L.
- Las municiones de los grupos C, D y E se pueden transportar juntas, asignándoles entonces el grupo global E (el de mayor peligrosidad).
- Las espoletas y otros elementos de los disparos completos pueden transportarse junto a las municiones a que van destinados. En este caso, el grupo de compatibilidad es el del disparo completo.
- Las municiones de distintos grupos se pueden transportar juntas, con excepción de las de los A y L, sólo en circunstancias excepcionales y si así lo ordena la Autoridad Competente.

2.2.e.(3). **Oxígeno**

El oxígeno líquido no se podrá transportar junto con aceites, grasas, disolventes, sustancias bituminosas, alcohol, acetona, propano, butano, madera, tejidos, papel, corcho, algodón, pinturas y barnices.

El oxígeno gaseoso no se podrá transportar junto a ningún producto graso, bien de origen animal, vegetal o mineral.

2.2.f. POR EL COMPORTAMIENTO AERODINÁMICO

La forma geométrica de las cargas suspendidas de los ganchos (cargas externas) y su relación peso/volumen, pueden afectar de forma negativa a las características de vuelo de los helicópteros, limitando la velocidad, ángulos de alabeo y la maniobrabilidad durante el vuelo con carácter general.

2.2.g. POR SU PESO Y DIMENSIONES

El peso de la carga puede hacer prohibitivo su transporte en helicóptero en general o por un determinado modelo en particular al exceder el máximo peso al despegue.

La presión unitaria que ejerce una carga en el suelo o sus dimensiones pueden condicionar la forma del helitransporte obligando al transporte en carga externa.

2.2.h. PREPARACIÓN DE LA CARGA PARA SU HELITRANSPORTE

Todas las cargas que vayan a ser helitransportadas deberán estar perfectamente preparadas para dicho fin, limpias y etiquetadas, no pudiendo presentar ninguna fuga de su contenido. La preparación de las cargas se realizará de acuerdo con lo especificado en los capítulos 4 y 6.

CAPÍTULO 3

ORGANIZACIÓN DEL HELITRANSPORTE

3.1. GENERALIDADES

Todo helitransporte, independientemente de las aeronaves, tripulaciones, fuerzas helitransportadas, método de transporte y localización y número de áreas de embarque y desembarque, debe contar con una organización adecuada en personal y material para lograr el máximo de eficacia.

En un helitransporte y en función de su entidad puede intervenir el siguiente personal:

- De las U.s. de Helicópteros:
 - Comandante de Aeronave.
 - Oficial de Enlace.
 - Supervisores de Carga.
- De las Unidades helitransportadas:
 - Jefe del Área de Embarque.
 - Oficiales de Embarque.
 - Jefe del Área de Desembarque.

Equipos de preparación de cargas, si existen (en caso de su inexistencia, comuníquese a las Unidades de Helicópteros con la antelación suficiente para su provisión).

En cuanto a material, en todo helitransporte se empleará el especificado en este Manual.

3.2. RESPONSABILIDADES Y COMPETENCIAS SOBRE CARGAS

3.2.a. DE LA UNIDAD DE HELICÓPTEROS:

- Establecer coordinación con la Unidad apoyada y mandar a un Oficial de Enlace que esté familiarizado con las capacidades y limitaciones de la Unidad de vuelo.
- Asesorar a la Unidad apoyada sobre las limitaciones de las cargas que pueden ser helitransportadas y sobre los módulos de carga.
- Asesorar a la Unidad apoyada sobre las dimensiones y características de las zonas de aterrizaje y establecer si las seleccionadas son o no aptas.
- Conocer u obtener en su caso las características y detalles técnicos de las cargas que puedan afectar a la seguridad del personal que interviene, a la seguridad de las aeronaves o que afecten negativamente al transporte aéreo y tomar las medidas apropiadas.
- Proporcionar todos los anclajes que sean necesarios para el transporte en carga interna que se vaya a realizar.
- Proporcionar las eslingas y redes necesarias para el helitransporte en carga externa, cuando la Unidad apoyada no las tenga o sean insuficientes.
- Proporcionar las prolongas o estrobos necesarios para el transporte en carga externa.
- Acondicionar los helicópteros en función de las misiones previstas.
- Proporcionar los supervisores de carga para la inspección de las cargas.
- Proporcionar los equipos de preparación de cargas, cuando no los tenga la Unidad apoyada.
- Establecer los procedimientos de seguridad que aseguren el entendimiento mutuo entre los equipos de carga y las tripulaciones de vuelo.

3.2.b. DE LA UNIDAD HELITRANSPORTADA

3.2.b.(1). **En el área de embarque:**

- Asegurar la coordinación con la Unidad de helicópteros.
- Seleccionar el Área de Embarque y acondicionarla para la misión.
- Proporcionar seguridad al Área de Embarque.
- Asegurar que las cargas estén debidamente preparadas, según las especificaciones de este Manual.
- Si el helitransporte es en carga externa, proporcionar el HUSLE necesario y los equipos de preparación de cargas. De no tenerlos, notificarlo a la Unidad de helicópteros.

- Si el helitransporte es en carga interna, proporcionar el personal necesario para la carga del helicóptero.
- Si se transportan vehículos en carga interna, cargar los vehículos y amarrarlos, sujeto esto último a la aprobación del Comandante de Aeronave o Mecánico tripulante.
- Proveer del equipo de seguridad adecuado a todo el personal que esté alrededor de la zona de carga.
- Confeccionar los manifiestos de pasajeros y/o carga.
- Restringir la entrada de personal no involucrado en la operación en la zona peligrosa alrededor del helicóptero.
- Jalonar los itinerarios del movimiento dentro del Área de Embarque.

3.2.b.(2). **En el área de desembarque:**

- Seleccionar el Área de Desembarque y acondicionarla.
- Proporcionar seguridad en el Área de Desembarque siempre que sea posible.
- Señalizar los puntos de aterrizaje y dirigir hacia ellos a los helicópteros que entren en la zona.
- Facilitar la descarga de los helicópteros.
- Coordinar con el Área de Embarque y la Unidad de helicópteros la recogida de todo el material utilizado en el helitransporte y que pertenezca a ésta.
- Preparar, de ser necesario, las cargas que salgan de esta área y tenerlas listas para cuando lleguen los helicópteros.
- Restringir la entrada de personal no involucrado en la operación en la zona peligrosa alrededor del helicóptero.
- Jalonar, siempre que sea posible, los itinerarios del movimiento dentro del Área de Desembarque.

3.3. **MISIONES**

3.3.a. **DEL PERSONAL DE LAS UNIDADES DE HELICÓPTEROS**

3.3.a.(1). **Del Comandante de Aeronave:**

- Es el responsable de su helicóptero, de que se cumplan las normas de seguridad apropiadas durante el embarque, transporte y desembarque del personal y/o material, de que no se excedan las limitaciones de su helicóptero y de observar durante el vuelo todas las

normas de circulación aérea vigentes en función del tipo de vuelo que realice: CAG. o CAO.

- La responsabilidad final para la aceptación de la carga, incluida la distribución y limitación de la carga interna, recae en él.

3.3.a.(2). **Del Oficial de Enlace:**

- Desempeña su cometido en las inmediaciones del Jefe de la Unidad helitransportada, integrándose en su EM. o PLM.
- Transmite a la Unidad de helicópteros las órdenes del Jefe de la Unidad helitransportada.
- Asesora al Jefe de la Unidad helitransportada en los siguientes puntos:
 - Empleo de los helicópteros.
 - Capacidad de carga y limitaciones.
 - Selección de área de embarque y desembarque.
 - Medidas de coordinación y enlace.
- Asesora a los Jefes de Áreas de Embarque y Desembarque sobre:
 - Preparación y balizamiento de los puntos de aterrizaje.
 - Lugar de colocación de las cargas.
 - Zonas de espera e itinerarios hasta los puntos de aterrizaje.
 - Régimen de toma y despegue de los helicópteros.
 - De ser necesario, realiza las funciones de enlace en el área de embarque.

3.3.a.(3). **De los Supervisores de Carga:**

- Efectuar la inspección de las cargas, de acuerdo con lo especificado en la ficha y Manuales correspondientes.
- Si una carga no reúne las condiciones necesarias para su helitransporte, propondrá al Comandante de la aeronave rechazarla, comunicando a la Unidad helitransportada el motivo del rechazo.
- Asesorará a la Unidad helitransportada sobre la estiba y preparación de las cargas, realizando él mismo la preparación y enganche en caso necesario, auxiliado por el personal que se determine.
- Si la Unidad helitransportada no tiene medios ni personal especializado para preparar las cargas, estarán a su cargo el HUSLE y el personal aportados por la unidad de helicópteros.

3.3.b. DEL PERSONAL DE LA UNIDAD HELITRANSPORTADA

3.3.b.(1). **Del Jefe del Área de Embarque:**

- Ser el Jefe directo de los Oficiales de Embarque de las Unidades participantes.
- Determinar:
 - Zonas de espera de las Unidades a helitransportar.
 - Puntos de embarque.
 - Itinerarios dentro del Área de Embarque.
- Establecer los contactos necesarios en el Área de Embarque con el Jefe de la formación de Helicópteros.
- Balizar los puntos de toma de los helicópteros, asesorado por el Oficial de Enlace de helicópteros.
- Recibir una copia de los manifiestos de embarque, una vez firmados por los Comandantes de Aeronave.
- Organizar y ordenar todos los movimientos que se realicen dentro del Área de Embarque.
- Mantener enlace con el Oficial de Enlace de Helicópteros.

3.3.b.(2). **Del Oficial de Embarque**

En función de la organización del Área de Embarque, se designarán el suficiente número de Oficiales o Suboficiales, correspondiéndoles las siguientes misiones:

- Estar a las órdenes directas del Jefe del Área de Embarque.
- Ser responsable de conducir a su Unidad a la zona de espera asignada, dentro del Área de Embarque.
- Señalar a su Unidad los itinerarios desde las zonas de espera a los puntos de embarque.
- Ser responsable de que las cargas se hayan preparado de acuerdo con las fichas e instrucciones de este Manual.
- Realizar la inspección de las cargas conjuntamente con el supervisor de cargas de la Unidad de helicópteros.
- Firmar los manifiestos de embarque.
- Presentar al Comandante de Aeronave para su firma las tres copias de los manifiestos de embarque, previa conformidad de la inspección conjunta, el cual se quedará con una de ellas.
- Distribuir, una vez firmados por él y por el Comandante de Aeronave, la otras dos copias de los manifiestos de embarque: una al Jefe del Área de Embarque y otra al más caracterizado de la fuerza helitransportada que embarca en cada helicóptero.

En caso de que la sencillez del helitransporte lo permita, los cometidos del Oficial de Embarque pueden ser realizados por un representante de la Unidad a helitransportar.

3.3.b.(3). Del Jefe del Área de Desembarque

De ser necesario, la Unidad helitransportada designará un Oficial Jefe del Área de Desembarque por cada zona de aterrizaje de helicópteros, que se trasladará a ella con la primera oleada o lo habrá hecho previamente. Realizará los siguientes cometidos:

- Organizar el Área de Desembarque.
- Balizar la zona y los puntos de aterrizaje de los helicópteros.
- Señalizar itinerarios y zonas de reagrupamiento de las Unidades desembarcadas.
- Recoger los manifiestos de embarque.
- Estar enlazado con el Jefe de la formación de helicópteros.

3.3.b.(4). De los equipos de preparación de cargas

Todas las Unidades que vayan a ser helitransportadas deben tener constituidos los equipos de preparación de cargas. Los Jefes de estos equipos serán Suboficiales que hayan realizado el curso o fase de instrucción de preparación de cargas de helicópteros y serán los responsables directos del personal auxiliar que les haya sido asignado para esa función. Los equipos de cargas estarán instruidos en la preparación del material de dotación de su Unidad.

El número de equipos de preparación de cargas para cada Unidad dependerá de la misión asignada y de cómo planee cumplirla el Jefe de esa Unidad. Como norma general dependerá del tipo de material/equipo de la Unidad, el número de helicópteros que componga cada oleada y la frecuencia de los vuelos. El personal, seleccionado de entre todos los componentes de la Unidad, será instruido como miembro del equipo de preparación de cargas como misión adicional al puesto táctico que ocupe.

Realizarán las siguientes misiones:

- Preparar las cargas de acuerdo con lo especificado en este Manual.
- Entregar las cargas en las proximidades de los puntos de toma.
- Apoyar a la tripulación en la estiba de las cargas internas.
- Enganchar las cargas externas.
- Dirigir, con las señales reglamentarias, las evoluciones de los helicópteros dentro del Área de Embarque.

CAPÍTULO 4

NORMAS GENERALES DE CARGA INTERNA

4.1. INTRODUCCIÓN

En todo embarque y desembarque se tendrán en cuenta, además de las normas específicas de cada aeronave que figuran en el apéndice I, las reguladas en este capítulo, para conseguir la máxima eficacia y seguridad del personal y del material. Cuando se trate de otro modelo de helicóptero no especificado, se deberá explicar el procedimiento apropiado en la reunión previa al vuelo.

4.2. PREPARACIÓN DE LOS HELICÓPTEROS:

- El helicóptero se configurará de acuerdo a la misión que se vaya a realizar.
- La Unidad de Helicópteros proporcionará los chalecos salvavidas y las balsas necesarias, cuando la misión lo requiera.
- Es aconsejable facilitar al Jefe de la tropa helitransportada los medios de comunicación necesarios para el enlace con la tripulación del helicóptero y con su Unidad.
- La Unidad de Helicópteros proporcionará todos los elementos necesarios para el amarre de la carga interna del helicóptero y establecerá los procedimientos para asegurar que la carga esté debidamente estibada y amarrada y para recuperar todo el material de amarre.

4.3. EMBARQUE Y DESEMBARQUE DE PERSONAL

4.3.a. GENERALIDADES:

- No se realizarán embarques o desembarques de personal mientras esté repostando el helicóptero.
- La Unidad de helicópteros explicará, en una reunión previa al vuelo, los procedimientos de emergencia, que incluirán obligatoriamente la localización y utilización de todos los equipos y salidas de emergencia.
- La Unidad helitransportada se responsabilizará de la explicación a todo su personal, de las normas de embarque y desembarque específicas del modelo de helicóptero que vayan a utilizar, asesorados en caso necesario por personal de la Unidad de helicópteros o utilizando los datos del apéndice I.
- El uso del cinturón de seguridad es preceptivo en todos los modelos.
- Una vez a bordo, el personal no abandonará su sitio sin autorización del Comandante de Aeronave.
- No está permitido fumar en la cabina de carga de los helicópteros ni en un radio de 25 m a su alrededor.
- Todas las armas estarán sin alimentar, con cargadores quitados y los seguros puestos, transportándose al interior de los helicópteros en la posición que menos daños puedan ocasionar.

4.3.b. EMBARQUE:

- Todo el personal conocerá el número de tiza del helicóptero en que debe embarcar y será conducido por sus jefes a sus proximidades, situándose en la posición que corresponda en función del tipo de helicóptero.
- El personal esperará, rodilla en tierra o tendido, en las proximidades del punto de toma del helicóptero.
- Los helicópteros cuando están próximos al terreno proyectan polvo, piedras y objetos, por lo que es conveniente protegerse las partes más sensibles como, por ejemplo, la cara.
- Las antenas de los equipos de transmisiones estarán desmontadas antes de iniciar la aproximación al helicóptero.
- El embarque se iniciará al recibir la señal del piloto o de un miembro de la tripulación, según el apéndice II.
- La aproximación al helicóptero se hará por el sector correspondiente, en función del tipo de helicóptero.

- El embarque se hará con rapidez, agachados y siempre pendientes de cualquier movimiento del helicóptero. Ha de tenerse en cuenta que si la zona de toma no es perfectamente horizontal, el disco del rotor estará más próximo al suelo de lo habitual, lo que puede provocar situaciones peligrosas.
- El Jefe de la Tropa transportada en cada helicóptero se situará cerca de la puerta o rampa y les asistirá en el embarque.
- El personal y material se distribuirá en el helicóptero según instrucciones del Comandante de Aeronave y el Jefe de Tropas comprobará que todo su personal se asegura debidamente, comunicándole al comandante de aeronave que están preparados para el vuelo.

4.3.c. DURANTE EL VUELO:

- Es responsabilidad del Comandante de Aeronave asegurar la comunicación con el Jefe de Tropas.
- Tan pronto como sea posible, el jefe de tropas comunicará al comandante de aeronave cualquier cambio de la situación táctica, cambios en la zona de desembarque o cualquier circunstancia que pueda influir en la seguridad de la operación, de la aeronave, de la tripulación o de los pasajeros.
- Durante la aproximación al punto de toma o cuando el Comandante de la Aeronave lo considere oportuno, con anterioridad a iniciar la aproximación, informará al Jefe de Tropas del rumbo con que se va a aterrizar, y cualquier otro dato que pueda cambiar los factores que se han previsto en la reunión previa al vuelo, como puede ser por ejemplo el punto exacto de aterrizaje.

4.3.d. DESEMBARQUE:

- Dos minutos antes del desembarque, el Comandante de la Aeronave avisará al más caracterizado de la Unidad helitransportada.
- Nadie se moverá de su sitio hasta recibir la orden del Comandante de la Aeronave o Mecánico tripulante.
- Recibida la orden de salida, según el apéndice II, se abandonará el helicóptero con orden y prontitud.
- El personal se alejará del helicóptero por el sector que corresponda en función del modelo de helicóptero.

- El Jefe de Tropas o quien él designe, hará la señal de “libre para el despegue” a la tripulación, según el anexo E.
- Cuando se desembarque en una zona con ladera, el Jefe de Tropas se asegurará de que su personal se mantiene fuera de la zona de riesgo de los rotores próxima a la ladera.
- Cuando el desembarque se haga desde estacionario, mediante *rappel*, *fast-rope*, utilizando escalas o mediante salto con paracaídas, el personal estará debidamente entrenado y se desarrollará la reunión previa al vuelo y la operación de desembarco siguiendo los procedimientos reflejados en el anexo Q.

4.4. EMBARQUE Y DESEMBARQUE DE CARGAS

4.4.a. PREPARACIÓN DE LAS CARGAS

La responsabilidad de la preparación de las cargas en las condiciones que se especifican en este apartado corresponde a la Unidad apoyada. Para determinar si la altura o anchura de un vehículo, remolque o carga en general permite su embarque en un helicóptero y hasta qué punto hay que quitar arquillos o reducir altura, la Unidad apoyada deberá consultar las tablas de dimensiones máximas permitidas que figuran en el anexo B. La Unidad de helicópteros no realizará el helitransporte de las cargas cuya preparación no se ajuste a lo especificado en este apartado:

- No se realizarán embarques o desembarques mientras se esté reposando el helicóptero.
- Será responsabilidad del Comandante de la Aeronave el cálculo del centro de gravedad (C.g.) del helicóptero, por lo que se procederá a la carga siguiendo las instrucciones del mecánico tripulante o componente del equipo de carga designado para ello, de forma que el C.g. se encuentre dentro de los límites permisibles en todas las fases del vuelo.
- Todos los bultos o empaques estarán etiquetados de acuerdo con el anexo V de la NG. 5/98 EME. (4.^a Div.), Servicio Logístico de Transporte.
- Los remolques, vehículos, obuses, etc. llevarán en sitio visible el peso en las condiciones en que se embarca en el helicóptero, la posición de su centro de gravedad, las dimensiones y el peso por eje.
- Durante las operaciones de embarque y desembarque deberá haber siempre extintores disponibles.
- El depósito de los vehículos no se llenará más de los 3/4 de su capacidad.

- Si un depósito tiene fugas de combustible, se vaciará del todo, o no se helitransportará.
- Se desmontarán o bajarán los arquillos y antenas que impidan la entrada del vehículo o remolque en el helicóptero.
- Todo el material que vaya sobre los vehículos debe ir bien amarrado.
- La Unidad helitransportada tendrá preparadas las plataformas de distribución de esfuerzos para apoyar aquellos elementos de las cargas (obuses, remolques, bidones, etc.) cuya presión unitaria exceda la resistencia máxima del suelo del helicóptero (por ejemplo, para apoyar las ruedas macizas o puntos de apoyo delanteros de los remolques o para apoyar las rejas o argollones de los obuses), siendo responsabilidad de esta Unidad el cálculo de la presión unitaria y su comparación con la resistencia del suelo del helicóptero en que vaya a embarcar. Ambos puntos podrán ser coordinados con la Unidad de helicópteros en las reuniones previas, pero si esta coordinación no ha existido, la responsabilidad del cálculo y la preparación permanecerá en la Unidad helitransportada. El método para el cálculo de las presiones unitarias y de las plataformas de distribución de esfuerzos está desarrollado en el capítulo 5 de este Manual.
- Si los vehículos o los remolques transportan alguna de las mercancías relacionadas como muy peligrosas o peligrosas en el capítulo 2, llevarán en lugar visible la relación de estos materiales, que deberán figurar también en el manifiesto de carga. El Comandante de Aeronave, al tener conocimiento de este transporte, podrá ordenar su inspección antes de proceder al embarque.
- Si los vehículos o los remolques transportan alguna de las materias relacionadas como muy peligrosas o peligrosas en el capítulo 2, el Oficial de Enlace de Helicópteros debe tener conocimiento de ello, para que pueda comunicar a la Unidad de helicópteros este transporte y que la tripulación conozca los riesgos y las precauciones de manipulación, de acuerdo con el STANAG 3854.
- Los remolques aljibes que contengan líquidos no inflamables, se vaciarán antes de su embarque.
- Los remolques cisternas que contengan líquidos inflamables no podrán ser transportados en carga interna por vía aérea. La cuba deberá vaciarse y desgasificarse de acuerdo con los manuales técnicos correspondientes antes de proceder a su embarque.
- Tanto los frenos dinámicos como los de aparcamiento estarán en perfecto estado de utilización y serán revisados antes de proceder al embarque del vehículo o remolque.

4.4.b. EMBARQUE Y DESEMBARQUE DE VEHÍCULOS:

- El conductor del vehículo atenderá únicamente a las señales del mecánico tripulante o del componente del equipo de carga que dirija el embarque o desembarque.
- Los vehículos embarcarán y desembarcarán con la velocidad más corta, reductora y tracción a las cuatro ruedas.
- Los conductores, al llegar el vehículo a su emplazamiento dentro del helicóptero, pondrán el freno de aparcamiento, pararán el motor y cerrarán el contacto.
- Los conductores permanecerán en su puesto hasta que el vehículo sea amarrado y se les indique que pueden bajar.
- Durante el desembarque, ocuparán su sitio antes de proceder al desamarre del vehículo.

4.4.c. EMBARQUE Y DESEMBARQUE DE PIEZAS DE ARTILLERÍA Y REMOLQUES

4.4.c.(1). **Embarque y desembarque con tractor**

Serán de aplicación las normas para el embarque y desembarque de vehículos, desarrolladas en el apartado 4.4.b. de este capítulo.

4.4.c.(2). **Embarque y desembarque sin tractor**

Se embarcarán y desembarcarán generalmente a brazo, manejados por los sirvientes, equipo de cargas o el personal designado para ello por la Unidad helitransportada.

Cuando se manejen equipos pesados o voluminosos o no haya personal suficiente para su manejo, se empleará el torno de carga del helicóptero.

Una vez en su emplazamiento, se colocarán las plataformas de distribución de esfuerzo que sean necesarias y se procederá a su amarre.

4.4.d. NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL TRANSPORTE DE MUNICIONES Y COMBUSTIBLES

4.4.d.(1). **Normas generales:**

- En el área de embarque, la Unidad apoyada dispondrá de los extintores más apropiados al tipo de carga a transportar.
- Las cargas estarán etiquetadas aplicando el que corresponda de los siguientes STANAG,s 3854, 2315, 2316, 2321 ó 2322.

- Cuando la Unidad de helicópteros lo considere conveniente, la Unidad apoyada proporcionará el personal necesario para la escolta del cargamento o el personal técnico necesario para su inspección.
- La tripulación del helicóptero se responsabilizará de cumplir las medidas de seguridad que la carga requiera durante el transporte (período comprendido entre el embarque y el desembarque del material).
- Durante el embarque y el desembarque estará prohibido fumar o encender cualquier llama a menos de 25 m del helicóptero.
- Estará prohibido fumar a bordo del helicóptero durante el transporte.

4.4.d.(2). **Transporte de municiones:**

- No se considera transporte de municiones cuando éstas forman parte del equipo del personal que vaya a entrar en combate inmediatamente después de desembarcar o cuando sean parte del equipo de la tripulación del helicóptero o armamento de a bordo.
- Cuando un helicóptero transporte munición, su aparcamiento estará clasificado como polvorín en tránsito y en tal caso:
 - Estará lo suficientemente alejado de cualquier edificación o instalación vulnerable ante una explosión, por ejemplo, áreas residenciales, vías públicas, edificios sensibles, aparcamientos de aviones, etcétera, tomándose como distancia mínima la de 275 m respecto al lugar a proteger.
 - La zona de aparcamiento estará protegida por centinelas mientras la carga permanezca en el interior del helicóptero.
- Las cajas metálicas no irán amarradas con cadenas.
- Las cajas de munición de disparos organizados y espoletados se colocarán en sentido transversal al de marcha.
- Se dispondrá la carga de forma que se eviten roces entre partes metálicas de la misma que pueden producir chispas inducidas por las vibraciones del helicóptero.
- Se tendrán en cuenta los grupos de incompatibilidad existentes y comentados en el capítulo 2.

4.4.d.(3). **Transporte de combustible:**

- Sólo se transportará combustible en recipientes homologados y autorizados.
- Los envases de combustibles estarán llenos solamente hasta el 90 % de su capacidad, a no ser que expresamente se autorice el llenado total.
- El cierre de los envases deberá ser a prueba de fugas.

- Para el transporte de cisternas con combustible será de aplicación lo especificado en el apartado 4.4.a.
- Se consideran envases autorizados las petacas de combustible de uso reglamentario en el Ejército de Tierra, que deberán cumplir los requisitos mencionados en los puntos anteriores.
- Para el combustible de los vehículos será de aplicación lo especificado en el apartado 4.4.a.
- Los depósitos de los equipos de apoyo, sean o no autopropulsados, llevarán algo de combustible, pero sin que exceda el 25 % de su capacidad.

4.4.d.(4). **Precauciones de la tripulación del helicóptero:**

- El repostaje del helicóptero deberá realizarse antes de su carga con este tipo de mercancías.
- Antes de proceder al embarque o desembarque, se deberá conectar a tierra el helicóptero.
- La carga no deberá estibarse junto a salidas y conductos de calefacción o equipos eléctricos del helicóptero.
- Las cargas más peligrosas deberán situarse en los sitios más accesibles del compartimento de carga.
- Durante el transporte de este tipo de materiales, sólo irá a bordo el personal mínimo imprescindible.
- Siempre que se despegue o aterrice en un aeropuerto, el Comandante de la Aeronave deberá informar a los Servicios de Control de Tránsito Aéreo del tipo de carga que transporta.
- Si se produce un fuego a bordo durante el vuelo, deberá intentarse extinguirlo con todos los medios al alcance de la tripulación y proceder al aterrizaje inmediato. Antes de continuar el vuelo deberá inspeccionarse el estado de la carga.
- Si se produce una emergencia durante el vuelo que obligue al lanzamiento de toda o parte de la carga, deberá comunicarse este hecho al Servicio de Control de Tránsito Aéreo lo antes posible.
- Cuando el helicóptero esté aparcado, deberá observarse lo especificado en el apartado 2.2.a. respecto a la temperatura ambiente.

APÉNDICE I AL CAPÍTULO 4

NORMAS ESPECÍFICAS DE EMBARQUE Y DESEMBARQUE

I.1. HU-10, HU-18, HU-21 Y HU-21L

I.1.a. EMBARQUE:

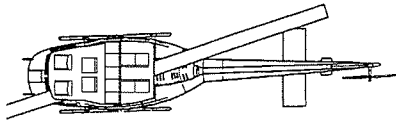
- Teniendo en cuenta la dirección del viento, el personal se situará delante del punto de toma y al menos a 25 metros, en dos hileras, con los hombres más caracterizados a la cabeza.
- La aproximación al helicóptero se hará normalmente por su sector frontal; en algunos casos podrá hacerse lateralmente. Es prohibitivo (y un aspecto a recordar en la reunión previa al vuelo) el acercarse al helicóptero por su sector trasero, evitando así el rotor de cola.
- Los dos primeros elementos que se aproximen al helicóptero, que deberán ser los más caracterizados o los responsables del grupo, abrirán las puertas y permanecerán junto a ellas mientras embarca todo el personal, impidiendo que nadie pueda dirigirse hacia aquel sector peligroso.
- Una vez todo el personal esté a bordo los dos responsables del grupo, cerrarán las puertas, comunicando a la tripulación del helicóptero que se encuentran listos para comenzar el helitransporte.

I.1.b. DESEMBARQUE:

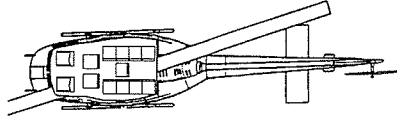
- Cuando el desembarque se haga con el helicóptero en tierra, los designados por el jefe de tropas permanecerán junto a las puertas hasta que salgan todos los hombres, cerrándolas a continuación.

- Cuando el desembarco se haga desde estacionario (aproximadamente a un metro del suelo), se tendrá en cuenta lo siguiente:
 - Se evitarán movimientos bruscos y amontonamiento de hombres, realizándose la salida de uno en uno por ambas puertas.
 - El mecánico de la aeronave será el encargado de cerrar las puertas.

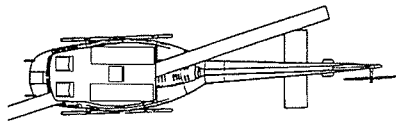
I.1.c. CONFIGURACIÓN DE ASIENTOS DEL HU-10



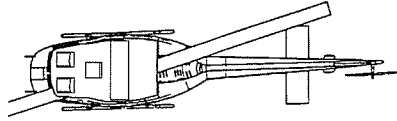
11 PLAZAS



11 PLAZAS

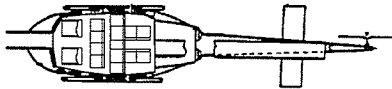


6 CAMILLAS / 1 SANITARIO

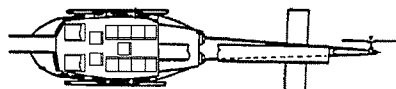


3 CAMILLAS / 1 SANITARIO

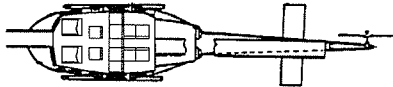
I.1.d. CONFIGURACIÓN DE ASIENTOS DEL HU-18



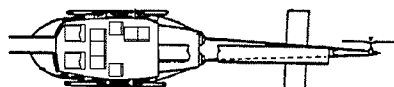
13 PLAZAS



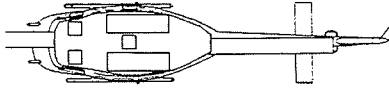
11 PLAZAS



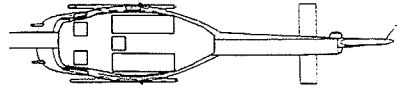
11 PLAZAS



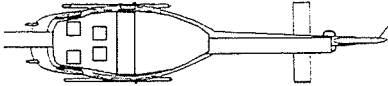
7 PLAZAS



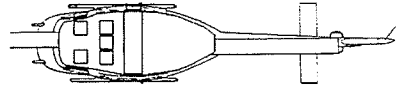
6 CAMILLAS / 1 SANITARIO



6 CAMILLAS / 1 SANITARIO

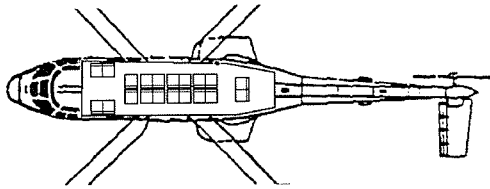


3 CAMILLAS / 2 SANITARIOS

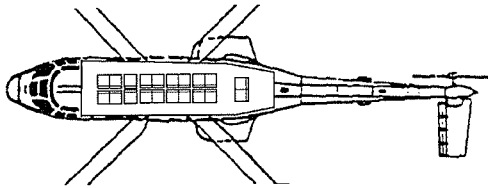


3 CAMILLAS / 3 SANITARIOS

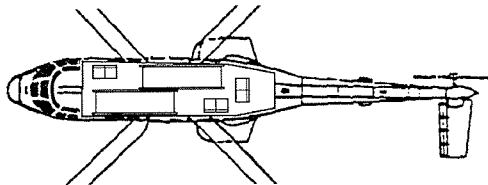
I.1.e. CONFIGURACIÓN DE ASIENTOS DEL HU-21



20 PLAZAS

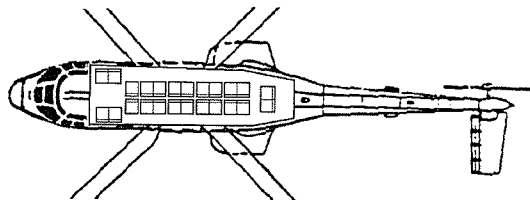


20 PLAZAS

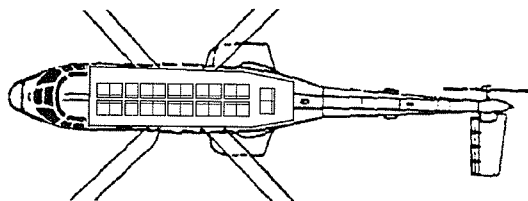


6 CAMILLAS / 4 SANITARIOS

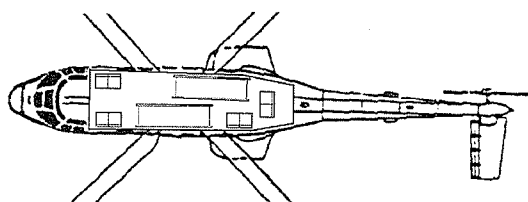
I.1.e.(1). CONFIGURACIÓN DE ASIENTOS DEL HU-21L



24 PLAZAS



24 PLAZAS



4 CAMILLAS / 8 SANITARIOS

I.2. HT-17

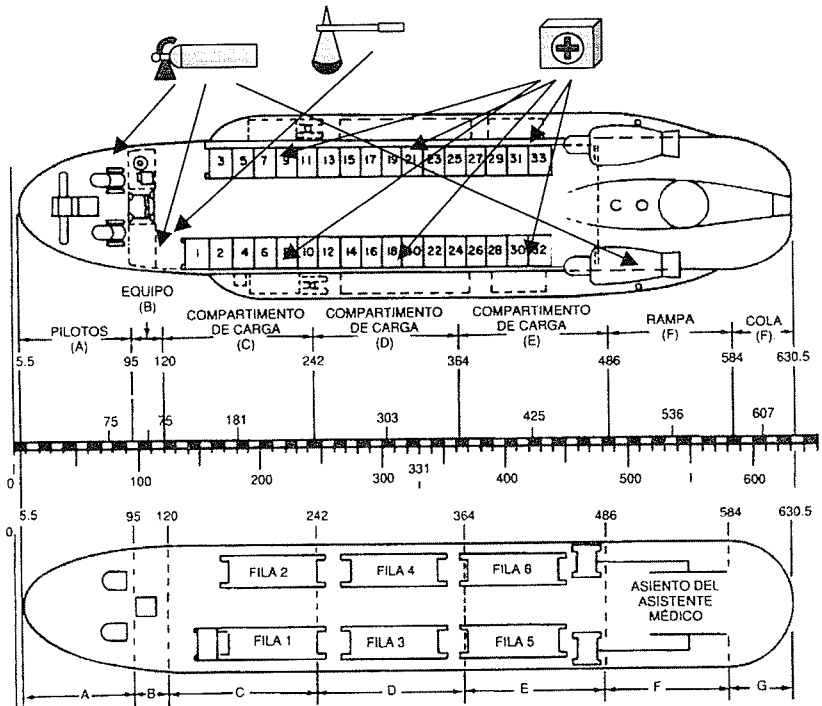
I.2.a. EMBARQUE:

- La aproximación al helicóptero se hará por su sector trasero o zona de la rampa trasera.
- Las señales de embarque, en este modelo, serán dadas por el mecánico tripulante.
- El personal deberá sentarse en el asiento libre más alejado de la zona de la rampa.
- Es responsabilidad del jefe de tropas el situar al personal en el sitio correcto y el dirigirlos en el embarque.

I.2.b. DESEMBARQUE:

- Las señales de desembarque, en este modelo, las dará el mecánico tripulante.
- El desembarque se realizará por la rampa trasera.
- Es responsabilidad del Jefe de Tropas el dirigir al personal en el desembarco.

I.2.c. CONFIGURACIÓN DE ASIENTOS EN EL HT-17



NOTA

Para conocer las capacidades de carga de cada modelo, consultar anexo B.

APÉNDICE II AL CAPÍTULO 4

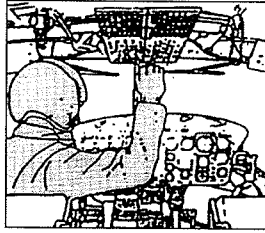
SEÑALES DURANTE EL HELITRANSPORTE DE TROPAS

ACCIÓN	DÍA	NOCHE ^{1, 2}
<i>Embarcar</i>	Un piloto o tripulante levanta el pulgar.	Un destello de linterna por un tripulante.
<i>Listos despegue</i>	Interfonía.	Igual que de día.
<i>Preparados</i>	Interfonía y/o dos timbrazos cortos o luz roja encendida.	Igual que de día.
<i>Desembarque</i>	Interfonía y/o timbrazo corto o luz verde encendida.	Igual que de día.
<i>Libre de tropas</i>	Pulgar arriba por el Comandante de Aeronave o el designado por él.	Dos destellos por el Comandante de Aeronave o el designado por él.
<i>Emergencia</i>	Interfonía y/o timbrazo continuo o luz roja destellante.	Igual que de día.

¹ En algunas situaciones tácticas no será posible efectuar las señales nocturnas.

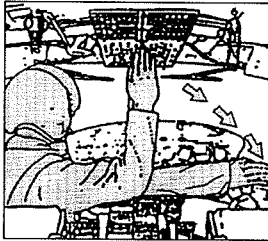
² Durante la noche deben utilizarse las luces con precaución, para evitar deslumbrar a la tripulación.

A continuación se recogen las señales realizadas por la tripulación:



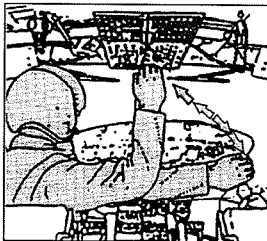
PREPARADOS:

El tripulante eleva un brazo doblado por el codo en un ángulo de 90° con el puño cerrado. Mantiene esta posición hasta que se realiza la señal de DESEMBARQUE.



DESEMBARQUE:

El tripulante abre su puño y lleva su brazo hasta la posición horizontal.



EMERGENCIA:

Con el puño cerrado, el tripulante mueve el brazo de la vertical a la horizontal repetidamente.

CAPÍTULO 5

NORMAS GENERALES DE AMARRE DE CARGAS INTERNAS

5.1. GENERALIDADES

Todo transporte de cargas internas en helicópteros de transporte o utilitarios debe cumplir los requisitos que se especifican en las presentes normas:

- La Unidad helitransportada es responsable de que las cargas se preparen de acuerdo con lo establecido en este Manual.
- La Unidad helitransportada es responsable de la organización de las cargas y de que estén perfectamente aseguradas a las plataformas de transporte, así como de que la carga de los vehículos esté debidamente sujeta a los mismos.
- La Unidad de helicópteros es responsable de que la estiba de la carga en el helicóptero se realice de acuerdo con lo especificado en las presentes normas y en los manuales técnicos de cada helicóptero.
- El material de amarre será:
 - De la Unidad helitransportada:
 - Plataformas de carga.
 - Sistemas de sujeción de la carga a la plataforma.
 - De la Unidad de helicópteros:
 - Redes.
 - Cadenas y cintas de sujeción de la carga al compartimento de carga del helicóptero.

5.2. NORMAS GENERALES DE AMARRE

El helicóptero está sujeto a una serie de fuerzas debidas principalmente al viento, turbulencias y maniobras de vuelo. De éstas, las más importantes son las orientadas hacia adelante y hacia atrás, siendo menores las laterales y verticales.

Las cargas transportadas se hallan expuestas a las mismas fuerzas que afectan al helicóptero en vuelo y pueden, por tanto, desplazarse si no están adecuadamente sujetas.

Para evitar esto, se tendrán en cuenta los siguientes apartados.

5.2.a. EMPLEO DE LOS ÚTILES DE AMARRE:

- La efectividad de un sistema de amarre depende de la capacidad del elemento de sujeción de menor resistencia: cinta, cadena, anilla, tensor, etc. Por ejemplo, un sistema de anclaje de 10.000 libras de resistencia anclado a un punto de 5.000 libras tendrá una resistencia de 5.000 libras.
- Los amarres (cintas o cadenas) deben colocarse en la dirección en que se pretende evitar el desplazamiento de la carga, de tal forma que ésta quede completamente fija al compartimento de carga.
- Los amarres deben colocarse lo más cortos posibles.
- Es aconsejable utilizar un número par de útiles de amarre para lograr una simetría en la distribución de esfuerzo.
- Un excesivo tensado de los sistemas de amarre podría eliminar la eficacia de la amortiguación del piso del compartimento de carga.
- Para que un amarre sea eficaz es condición indispensable que al menos la mitad de los puntos de sujeción de la carga estén situados por encima del centro de gravedad de la misma.

Una cinta o cadena soporta una fuerza igual a su resistencia máxima nominal sólo en el caso en que dicho esfuerzo se aplique paralelamente a la cinta o cadena. Normalmente, los amarres no están colocados en la misma dirección de los esfuerzos a que va a estar sometida la carga (aceleraciones horizontales, verticales y laterales), por lo tanto, su eficacia depende de los ángulos formados por la cinta o cadena con el suelo y los ejes del helicóptero (fig. 5.1).

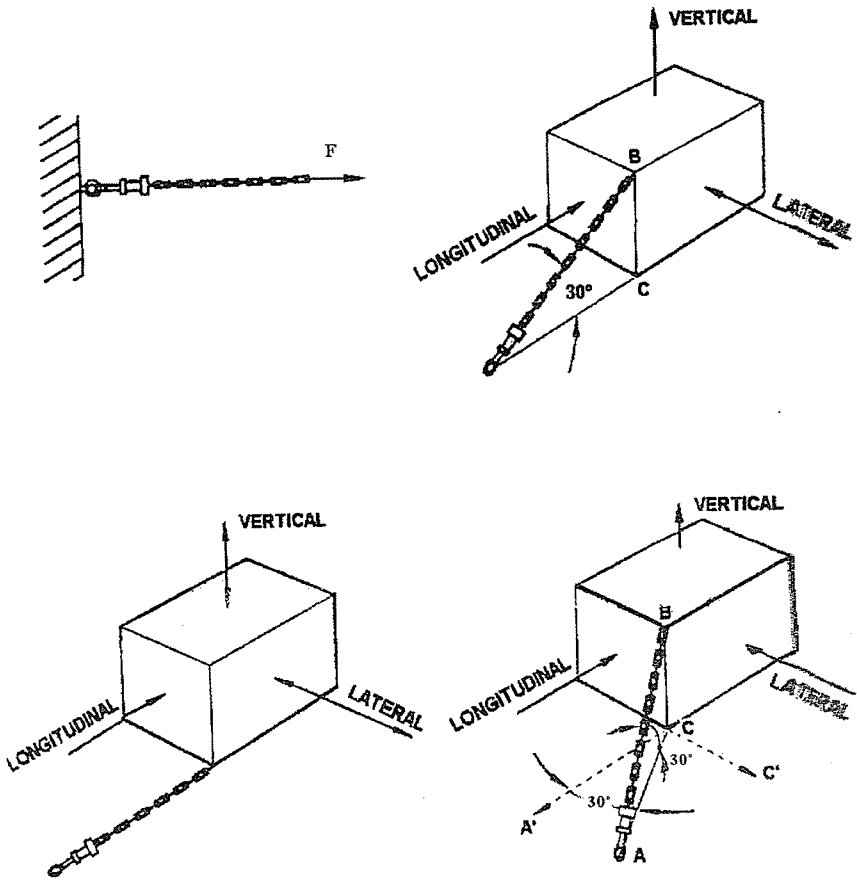


Figura 5.1.—Ángulo de aplicación de los útiles de amarre

La tabla 5.1 muestra los porcentajes de efectividad de los útiles de amarre en las direcciones principales dependiendo de los ángulos respecto a dichas direcciones. Se observa que un ángulo de 30° es el que provoca una menor pérdida de efectividad para la dirección respecto a la cual forma el ángulo.

TABLA 5.1
Porcentajes de efectividad de los amarres según su disposición

		5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°
5°	VERTICAL	8.7	17.4	25.9	34.2	42.3	50.0	57.4	54.3	70.7	76.6	81.9	86.6	90.5	93.9	96.6	98.5
	LONG	99.2	98.1	96.2	93.6	90.2	86.3	81.6	76.3	70.4	64.0	57.2	49.8	42.1	34.1	25.8	17.3
10°	LAT	8.7	8.6	8.4	8.2	7.9	7.5	7.1	6.7	6.2	5.6	4.9	4.4	3.7	2.9	2.3	1.5
	LONG	98.1	97.0	95.2	92.6	89.2	85.3	80.7	75.5	69.9	63.3	56.5	49.3	41.7	33.7	25.5	17.1
15°	LAT	17.3	17.1	16.8	16.6	15.8	15.1	14.3	13.3	12.3	11.2	9.9	8.7	7.4	5.9	4.5	3.0
	LONG	96.2	95.2	93.3	90.8	87.5	83.7	79.1	73.9	68.3	62.1	55.4	48.3	40.9	33.0	25.0	16.8
20°	LAT	25.8	25.5	25.0	24.3	23.5	22.4	21.2	19.8	18.3	16.7	14.9	12.9	10.9	8.9	6.7	4.5
	LONG	93.6	92.6	90.8	88.4	85.2	81.4	76.9	72.0	66.5	60.4	53.9	47.0	39.8	32.1	24.3	16.6
25°	LAT	34.1	33.7	33.0	32.1	30.9	29.6	28.0	26.2	24.2	21.9	19.6	17.1	14.5	11.7	8.9	5.9
	LONG	90.2	89.2	87.5	85.2	82.1	78.5	74.2	69.4	64.1	58.3	52.0	45.3	38.3	30.9	23.5	15.8
30°	LAT	42.1	41.7	40.9	39.8	38.3	36.6	34.6	32.4	29.9	27.2	24.3	21.2	17.9	14.5	10.9	7.4
	LONG	86.3	85.3	83.7	81.4	78.5	74.9	70.9	66.3	61.2	55.7	49.7	43.3	36.6	29.6	22.4	15.1
35°	LAT	49.8	49.3	48.3	47.0	45.3	43.3	40.9	38.3	35.4	32.2	28.7	25.0	21.2	17.1	12.9	8.7
	LONG	81.6	80.7	79.1	76.9	74.2	70.9	67.1	62.7	57.9	52.7	47.0	40.9	34.6	28.0	21.2	14.3
40°	LAT	57.2	56.5	55.4	53.9	52.0	49.7	47.0	43.9	40.6	36.9	32.9	28.7	24.3	19.6	14.9	9.9
	LONG	76.3	75.5	73.9	72.0	69.4	66.3	62.7	58.7	54.2	49.3	43.9	38.3	32.4	26.2	19.8	13.3
45°	LAT	64.0	63.3	62.1	60.4	58.3	55.7	52.7	49.3	45.5	41.3	36.9	32.2	27.2	21.9	16.7	11.2
	LONG	70.4	69.6	68.3	66.5	64.1	61.2	57.9	54.2	49.9	45.5	40.6	35.4	29.9	24.2	18.3	12.3
50°	LAT	70.4	69.6	68.3	66.5	64.1	61.2	57.9	54.2	49.9	45.5	40.6	35.4	29.9	24.2	18.3	12.3
	LONG	64.0	63.3	62.1	60.4	58.3	55.7	52.7	49.3	45.5	41.3	36.9	32.2	27.2	21.9	16.7	11.2
55°	LAT	76.3	75.5	73.9	72.0	69.4	66.3	62.7	58.7	54.2	49.3	43.9	38.3	32.4	26.2	19.8	13.3
	LONG	57.2	56.5	55.4	53.9	52.0	49.7	47.0	43.9	40.6	36.9	32.9	28.7	24.3	19.6	14.9	9.9
60°	LAT	81.6	80.7	79.1	76.9	74.2	70.9	67.1	62.7	57.9	52.7	47.0	40.9	34.6	28.0	21.2	14.3
	LONG	49.8	49.3	48.3	47.0	45.3	43.3	40.9	38.3	35.4	32.2	28.7	25.0	21.2	17.1	12.9	8.7
65°	LAT	86.3	85.3	83.7	81.4	78.5	74.9	70.9	66.3	61.2	55.7	49.7	43.3	36.6	29.6	22.4	15.1
	LONG	42.1	41.7	40.9	39.8	38.3	36.6	34.6	32.4	29.9	27.2	24.3	21.2	17.9	14.5	10.9	7.4
70°	LAT	90.2	89.2	87.5	85.2	82.1	78.5	74.2	69.4	64.1	58.3	52.0	45.3	38.3	30.9	23.5	15.8
	LONG	34.1	33.7	33.0	32.1	30.9	29.6	28.0	26.2	24.2	21.9	19.6	17.1	14.5	11.7	8.9	5.9
75°	LAT	93.6	92.6	90.8	88.4	85.2	81.4	76.9	72.0	66.5	60.4	53.9	47.0	39.8	32.1	24.3	16.6
	LONG	25.8	25.5	25.0	24.3	23.5	22.4	21.2	19.8	18.3	16.7	14.9	12.9	10.9	8.9	6.7	4.5
80°	LAT	96.2	95.2	93.3	90.8	87.5	83.7	79.1	73.9	68.3	62.1	55.4	48.3	40.9	33.0	25.0	16.8
	LONG	17.3	17.1	16.8	16.6	15.8	15.1	14.3	13.3	12.3	11.2	9.9	8.7	7.4	5.9	4.5	3.0
	LAT	98.1	97.0	95.2	92.6	89.2	85.3	80.7	75.5	69.9	63.3	56.5	49.3	41.7	33.7	25.5	17.1

- *Ángulos de la primera fila:* los formados entre el útil de amarre y el suelo del helicóptero.
- *Ángulos de la primera columna:* los formados entre el útil de amarre y el eje longitudinal del helicóptero.
- La efectividad vertical del amarre sólo depende del ángulo respecto al suelo del helicóptero.

Se puede utilizar un mismo amarre para asegurar la carga en más de una dirección. Como se observa en la tabla 5.1, la mayor efectividad del amarre se obtendría colocando el útil formando un ángulo de 30° con el eje longitudinal y un ángulo de 30° con el suelo del helicóptero.

Por tanto, se deben colocar los amarres procurando que los ángulos respecto al suelo del helicóptero y respecto al eje longitudinal del mismo sean lo más cercanos a 30° que se permita por el tipo de la carga y la disposición de los amarres.

5.2.b. SISTEMAS DE ANCLAJE

Son diferentes para cada tipo de helicóptero y están compuestos por:

- Puntos de anclaje.
- Útiles de amarre.

5.2.c. CÁLCULO DEL NÚMERO DE AMARRES

Será responsabilidad de la Unidad de helicópteros el cálculo del número de útiles de amarre empleados en la sujeción de la carga al helicóptero, que se hará en función de lo especificado en los manuales técnicos de cada helicóptero y del tipo de carga a transportar.

5.2.d. MÉTODOS DE AMARRE

5.2.d.(1). De bultos y cargas sin paletizar

En la figura 5.2 están representados los métodos más normales de amarre de bultos.

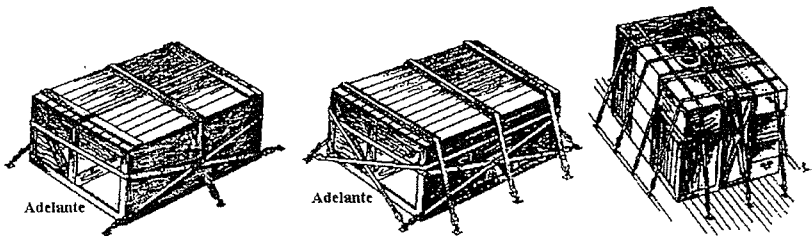


Figura 5.2.—Amarre de bultos

5.2.d.(2). De vehículos

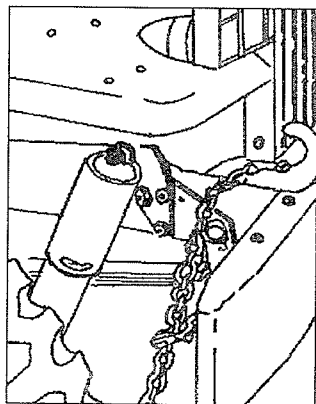
El vehículo se deberá amarrar de tal manera que se elimine al máximo el movimiento elástico producido por los elementos de suspensión del mismo. Para ello, los puntos de amarre del vehículo deben situarse en elementos del vehículo que pertenezcan al peso suspendido, es decir, por encima de los elementos de suspensión.

En la figura 5.3 está representado el amarre de un vehículo al piso del compartimento de carga.

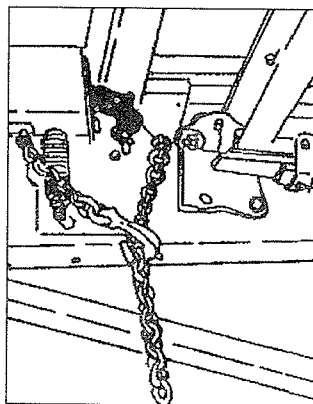


Figura 5.3.—Ejemplo de amarre de vehículos

En las figuras 5.4.a y 5.4.b, están representados en detalle distintas formas de amarre del vehículo.

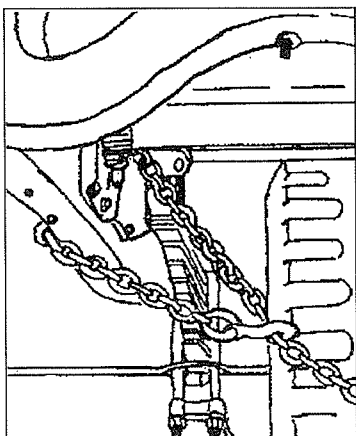


Al parabrisas delantero

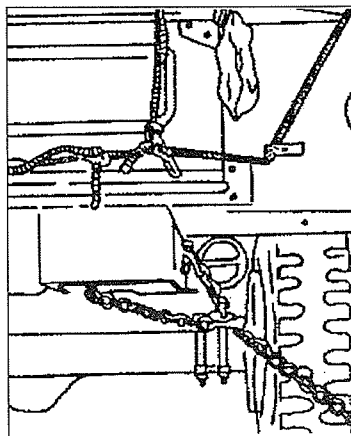


Al bastidor

Figura 5.4.a.—Sujeción de vehículos en detalle



Al bastidor sobre ballesta



Al parachoques trasero

Figura 5.4.b.—Sujeción de vehículos en detalle

5.2.e. PROTECCIÓN DEL PISO DE CARGA

Estructuralmente, el piso del compartimento de carga de cada helicóptero presenta limitaciones como consecuencia de la resistencia del mismo ante la presión que ejerce la carga sobre él (peso total de la carga dividido por la superficie de apoyo).

Cuando la presión de contacto de la carga exceda la resistencia del piso del compartimento de carga, se deberá disponer la misma sobre plataformas a fin de disminuir la presión aumentando la superficie de contacto.

A continuación se expone la forma de cálculo de la presión de contacto de la carga para las superficies de apoyo más frecuentes, las limitaciones de resistencia de los pisos de los compartimentos de carga para los distintos helicópteros, y la elección de las dimensiones de las plataformas de distribución de esfuerzos.

5.2.e.(1). Cálculo de la presión de contacto de una carga

Para determinar la presión (peso/superficie de contacto) que ejerce la carga sobre el piso del compartimento de carga y ver si se encuentra dentro de los límites del helicóptero, se debe calcular primero la superficie de apoyo de la carga.

Las superficies de apoyo de la carga más frecuentes son de forma cuadrada o rectangular, circular, corona circular o superficies neumáticas. El cálculo de dichas superficies se expone a continuación:

- Superficie rectangular o cuadrada: se multiplica la longitud por la anchura.
- Superficie circular: se multiplica 0,8 por el cuadrado del diámetro.
- Superficie de corona circular: se restan las superficies del círculo exterior e interior.
- Superficie neumática: para calcularla se siguen los siguientes pasos (fig. 5.5):

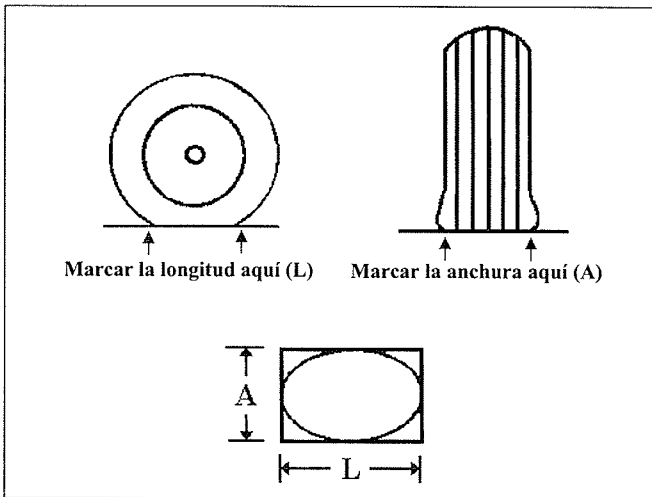


Figura 5.5.—Superficie neumática

- a) Situar el vehículo sobre una superficie horizontal y plana (cemento o similar).
- b) Marcar la superficie según la figura 5.5, desplazar el vehículo y medir las dimensiones A y L.
- c) Aplicar la siguiente fórmula para el cálculo de la superficie:

$$S = \pi \cdot L \cdot A/4$$

Si las ruedas del vehículo tienen dibujo muy acusado y prominente, se debe medir la superficie de la huella del dibujo en que se apoya la rueda.

Una vez determinada la superficie de contacto se puede calcular la presión unitaria simplemente dividiendo el peso de la carga por la superficie de contacto.

Para el caso de vehículos, se divide el peso por eje entre el número de ruedas de cada eje, y éste se divide por la superficie de contacto de la rueda.

5.2.e.(2). Limitaciones de resistencia de los pisos del compartimento de carga para los distintos modelos de helicópteros

Existen las siguientes limitaciones:

- Límites de carga máxima por unidad de superficie para una distribución uniforme de la carga:

HELICÓPTERO	LÍMITE MÁXIMO
HU	480 kg/m ² (100 lb/ft ²)
HU-21	1.500 kg/m ² (310 lb/ft ²)
HT-17	1.460 kg/m ² (300 lb/ft ²)

Además, el modelo HT-17 tiene las siguientes limitaciones:

- Límites máximos de carga por rueda para vehículos:

ZONA DEL COMPARTIMENTO DE CARGA	LÍMITE MÁXIMO
Zona de rodaje delante de la Sta. 160	450 kg/rueda (1.000 lb/rueda)
Zona de rodaje detrás de la Sta. 160	1.130 kg/rueda (2.500 lb/rueda)
Zona de peatones	450 kg/rueda (1.000 lb/rueda)

- Límites máximos para cargas concentradas:

Ruedas neumáticas	360 kg/m ² (75 lb/ft ²)
Ruedas macizas o tipo rodillo	240 kg/m ² (50 lb/ft ²)

- Límite de carga en la rampa (la rampa debe situarse a nivel del piso de carga):

1.360 kg (3.000 libras)

5.2.e.(3). Plataformas de distribución de esfuerzos

Las plataformas de carga tienen por misiones facilitar la organización de la carga y distribuir uniformemente el peso en toda su superficie de forma que no se sobrepasen las limitaciones expuestas en el apartado 5.2.e.(2).

Cuando la presión de contacto de la carga con el piso del comportamiento de carga sobrepase las limitaciones expuestas, se debe hacer uso de plataformas de distribución de esfuerzos, eligiéndolas con las dimensiones precisas para que el aumento de la superficie de distribución de la carga haga disminuir la presión de contacto de forma que se encuentre dentro de los límites permitidos de los pisos de los compartimentos de carga. Estas plataformas principalmente serán de dos tipos: planchas rectangulares que abarquen toda la carga y listones para cargas concentradas en los puntos de apoyo de la carga (por ejemplo: ruedas de vehículos). En general, las plataformas son necesarias para todos los vehículos u otras cargas con ruedas, para contenedores cilíndricos con cercos o bordes pronunciados y para cualquier otra carga cuya presión de contacto exceda las limitaciones expuestas.

La elección de las dimensiones de estas plataformas (espesor, longitud y anchura) dependerá del tipo de material de la plataforma, de las dimensiones de la superficie inicial de contacto, del peso total de la carga y de las limitaciones del piso del helicóptero.

El método de cálculo de estas dimensiones depende del tipo de material de la plataforma, es decir, si se trata de un material deformable (madera, plásticos, etc.) o de materiales que se pueden considerar indeformables (por ejemplo: placas de acero de espesores mayores de 5 mm). El material a emplear para estas plataformas será preferiblemente madera o un material que combine ligereza con resistencia a la deformación, pero también se pueden encontrar materiales más pesados con mayor resistencia a la deformación, por lo que se exponen a continuación los métodos de cálculo para estos dos tipos de material:

a) Plataformas de materiales indeformables

Para este tipo de material, la carga se distribuye en toda la superficie de la plataforma; por tanto, las dimensiones mínimas de la plataforma serán aquellas que hagan que la distribución del peso de la carga sobre la superficie de la plataforma se encuentre dentro de las limitaciones del piso del helicóptero:

$$\frac{\text{Peso de la carga} + \text{Peso de la plataforma}}{\text{Superficie de la plataforma}} < \text{Limite del piso de carga}$$

Generalmente las plataformas no serán de este tipo de material por tratarse de materiales pesados.

b) Plataformas de materiales deformables

Para plataformas de materiales deformables (madera, plásticos, etc.) la carga no se distribuye en toda la superficie de la plataforma, sino que se puede considerar que se distribuye en la superficie que resulta de trazar pla-

nos que formen 45° (con el plano horizontal desde los bordes de contacto de la carga con la plataforma, hasta el plano de contacto de la plataforma con el suelo del helicóptero, según se observa en la figura 5.6.

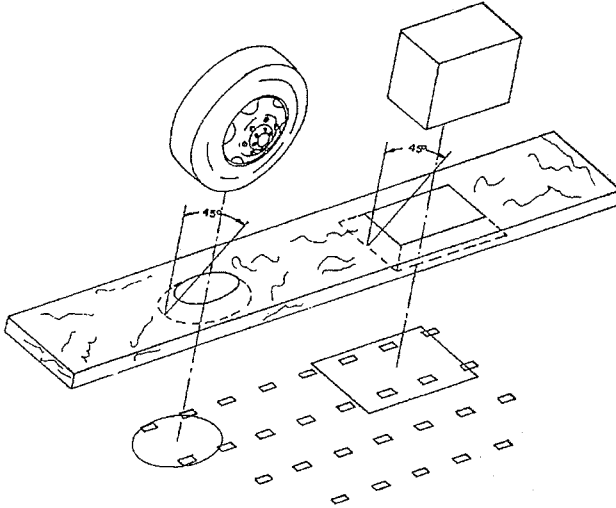


Figura 5.6.—Superficie de distribución de la carga

Por lo tanto, el aumento de las dimensiones de la superficie de contacto está relacionada con el espesor de la plataforma según se muestra en la figura 5.7. Así, para una plataforma de espesor X situada bajo una carga cuya superficie de contacto es $A \cdot B$, la superficie que actúa para la distribución de esfuerzos será de dimensiones $A+2X$ de ancho y $B+2X$ de largo.

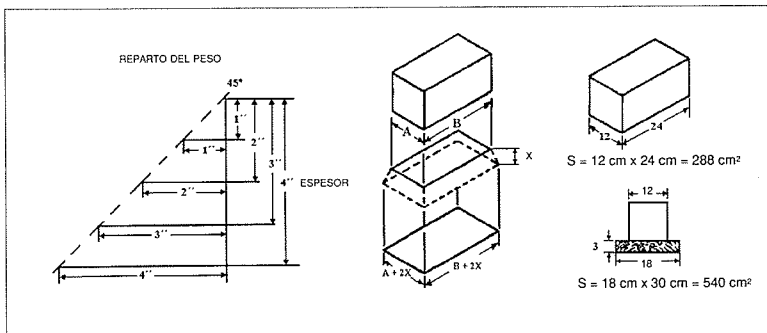


Figura 5.7.—Cálculo de la superficie de distribución de carga

La elección de estas dimensiones se hará en función de la superficie necesaria para que la distribución de la carga se encuentre dentro de las limitaciones del piso del helicóptero.

La existencia de grietas en las plataformas disminuye la superficie de distribución de la carga (fig. 5.8) y además se puede producir la rotura. Por ello, se deben inspeccionar las plataformas antes de su utilización.

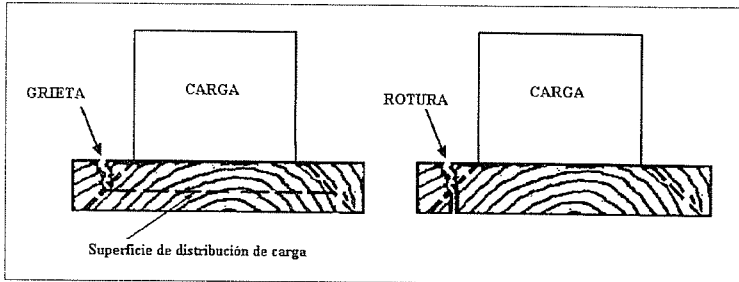


Figura 5.8.—Existencia de grietas en las plataformas

Generalmente, el espesor viene determinado por la disponibilidad de las plataformas. Cuando la superficie resultante para la distribución de la carga determinada por el espesor de la plataforma de que se dispone no sea suficiente para que el reparto de la carga se encuentre dentro de las limitaciones del piso del helicóptero, se pueden utilizar dos plataformas superpuestas (aumentando así el espesor y, por tanto, la superficie de reparto de la carga), teniendo presente que se disminuye la estabilidad de la carga. Si, pese a todo, la presión de contacto no se encuentra dentro de los límites, la única opción que queda es intentar reorganizar la distribución de las cargas o ir a plataformas indeformables.

5.3. PUNTOS DE ANCLAJE

5.3.a. PUNTOS DE ANCLAJE PARA EL HU-10

En la figura 5.9 se detalla la situación de los puntos de anclaje en el piso del helicóptero.

5.3.a.(1). Puntos de anclaje en el mamparo

Estos puntos son las anillas que están sujetas al mamparo trasero del compartimento de carga o en el islote de la estructura del pilón. Su resistencia es de 565 kg (1.250 libras) en sentido horizontal y de 225 kg (500 libras) en el sentido vertical.

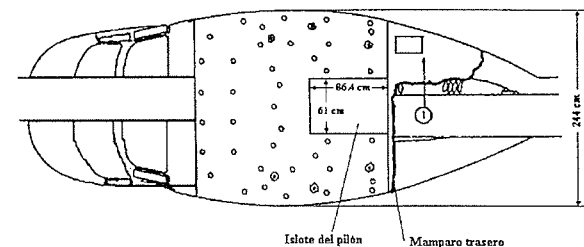
5.3.a.(2). Puntos de anclaje en el piso





Estos puntos son las anillas que se encuentran alojadas en su hueco sobre el piso; tienen una resistencia vertical de 610 kg (1.350 libras) y horizontal de 225 kg (500 libras). En la estación (Sta.) 129,9 hay dos anillas que pueden soportar hasta 565 kg (1.250 libras), en sentido perpendicular al mamparo.

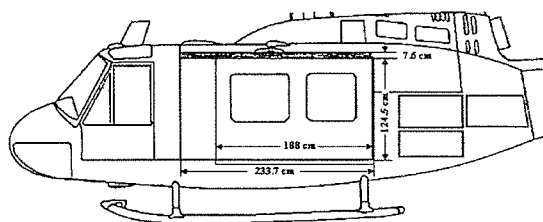
5.3.a.(3). Normas de preparación

Deberá conocerse con antelación, si es posible, el tipo de carga a transportar, a fin de poder abatir o retirar los asientos de pasajeros si fuese necesario para la correcta estiba de la carga.

Los medios de amarre de la carga dependerán de ésta, pudiendo utilizarse una red de anclaje de tres piezas que se tensa con cintas corredizas.



-  1. Anillas de anclaje.
-  2. Unión de los puntales.
-  3. Área de carga, dimensiones máximas.
-  4. Altura libre sobre el buito de mayor tamaño, en la línea central de la cabina.



Escala 1/37

Figura 5.9.—Puntos de anclaje del HU-10

5.3.b. PUNTOS DE ANCLAJE PARA EL HT-17

5.3.b.(1). Puntos de anclaje de 2.260 kg (5.000 libras)

En el piso del helicóptero existen 83 puntos de anclaje de 2.260 kg (5.000 libras) (fig. 5.10), dispuestos de forma equidistante en cinco filas y espaciados 50,8 centímetros longitudinalmente. El piso de la rampa tiene cuatro puntos de anclaje de 2.260 kg (5.000 libras) dispuestos en forma de cuadro. Cada anclaje de 2.260 kg (5.000 libras) pivota libremente y es capaz de resistir una carga máxima de 2.260 kg (5.000 libras) en cualquier dirección. Los anclajes pueden ser abatidos, quedando ocultos en el piso cuando no se usan.

5.3.b.(2). Puntos de anclaje de 4.520 kg (10.000 libras)

Son un total de ocho (fig. 5.10). Cuatro en cada costado, intercalados entre la fila exterior por los de 2.260 kg (5.000 libras), y espaciados con intervalos de 203 cm (80 pulgadas) desde la estación (Sta.) 240 a la estación 480.

5.3.c. PUNTOS DE ANCLAJE PARA EL HU-21

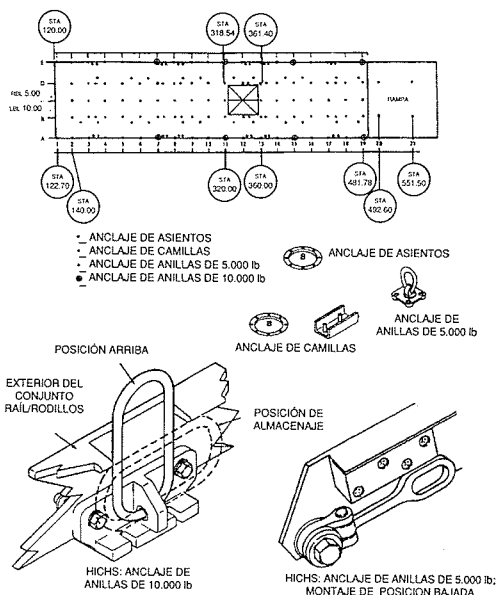


Figura 5.10.—Puntos de anclaje HT-17

5.3.c.(1). HU-21

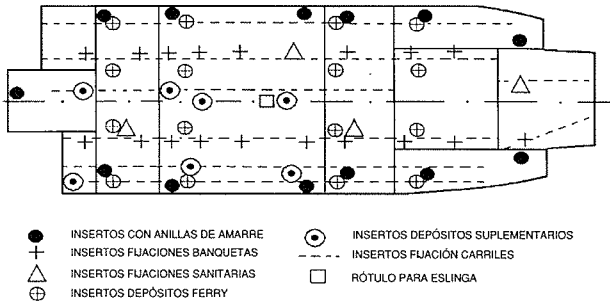


Figura 5.11.—Puntos de amarre HU-21

5.3.c.(2). HU-21L

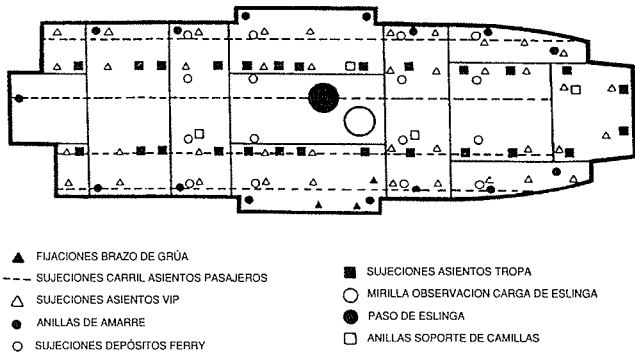


Figura 5.12.—Puntos de amarre HU-21L

5.4. ÚTILES DE AMARRE

5.4.a. CINTAS DE AMARRE

Consisten en una cinta de material sintético con un gancho fijo con retén en un extremo y en el otro un gancho con tensor ajustable (fig. 5.13). Todos sus elementos tienen una resistencia de 2.260 kg (5.000 libras) y se engancharán normalmente a las anillas de esta resistencia.

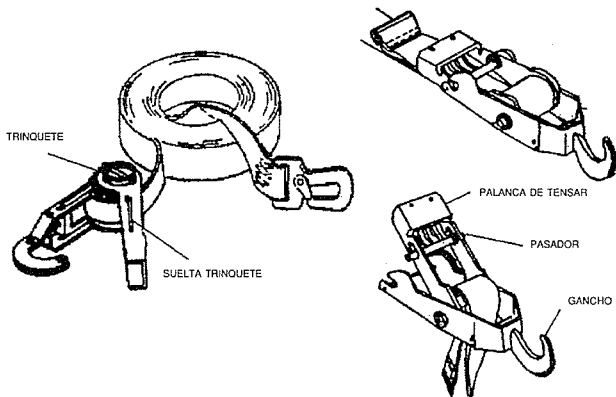


Figura 5.13.—Cinta de amarre

Para instalarlas hay que realizar las siguientes operaciones (fig. 5.14):

1. Sujetar el gancho fijo a un punto de anclaje próximo a la carga.
2. Pasar la cinta sobre la carga de la forma que se desee.
3. Sujetar el gancho tensor a otro punto de anclaje.
4. Comprobar que la cinta no esté retorcida y empezar a tensarla: primero liberar la palanca moviendo el pasador, tirar del extremo libre de la cinta y tensar con la palanca, dejándola luego bloqueada con el pasador.

Para destensarla, apretar el mecanismo de suelta hacia arriba, a la vez que se acciona la palanca de tensado.

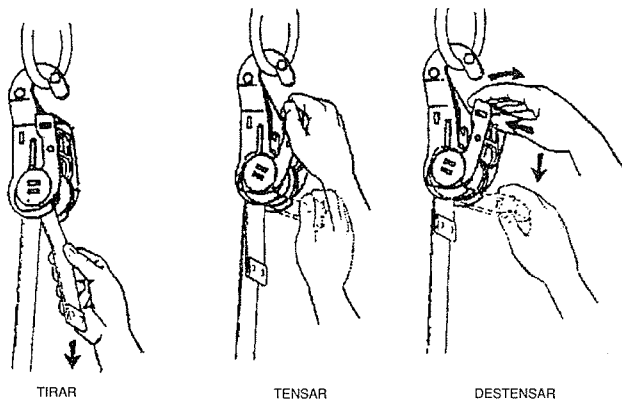


Figura 5.14.—Operación de las cintas de amarre

5.4.c. TENSORES DE CADENA

Tienen una capacidad de 4.520 kg (10.000 libras), siempre que se sujeten a una anilla de esta resistencia. Se componen de una cadena con un gancho fijo en forma de "L" en uno de los extremos y un gancho con un tensor de collar y una palanca-retén de suelta rápida en el otro. Se utilizan normalmente para amarrar vehículos o cargas muy pesadas (fig. 5.15).

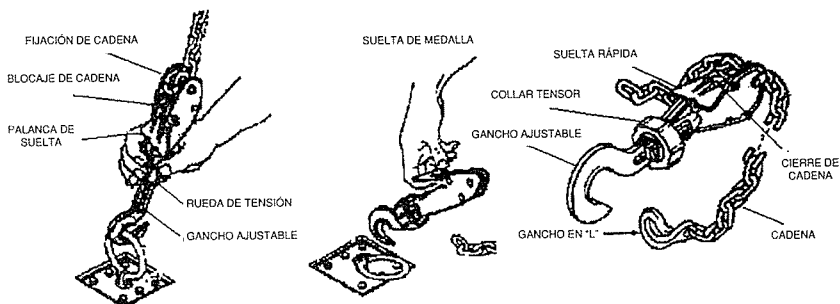


Figura 5.15.—Tensores de cadena

Para instalarlos:

1. Fijar el gancho en forma de "L" a la carga y el gancho ajustable a una anilla de 10.000 libras, aflojando totalmente el gancho con el tensor de collar.
2. Tensar a mano la cadena y sujetarla con el retén de bloqueo.
3. Ir girando el tensor de collar hasta obtener la tensión deseada.

Para aflojarla, levantar la palanca retén de suelta rápida.

5.5. SISTEMA DE RODILLOS PARA EL MANEJO DE CARGAS INTERNAS EN HELICÓPTERO

El Sistema de Rodillos para Carga Interna en Helicóptero (HICHS) está diseñado para su montaje exclusivamente en los helicópteros HT-17, como un medio auxiliar para la carga y descarga de este helicóptero que reduce hasta en un 75 % los tiempos empleados en estas operaciones, cuando las cargas estén preparadas sobre plataformas modelo 436L.

El HICHS permite utilizar distintas configuraciones de carga e incluso el transporte de personal, vehículos, cargas externas o cargas no preparadas sobre plataformas sin necesidad de desmontarlo.

Consiste básicamente en unas rampas de rodillos de baja fricción que se instalan en el suelo del compartimento de carga del helicóptero, con unas guías para encauzar las plataformas y se completa el sistema con unas extensiones colocadas en la rampa de carga y rampillas. Las figuras 5.16 y 5.17 muestran el sistema montado y un ejemplo de una posible carga sobre plataforma.

5.5.a. OPERACIÓN

El montaje e inspecciones del HICHS es responsabilidad de la Unidad de helicópteros, realizándolo de acuerdo con el Manual TM 55-1680-358-12&P.

La utilización del HICHS para cargas internas debe estar coordinada con anterioridad entre la Unidad de helicópteros y la Unidad apoyada, puesto que se necesita disponer de:

- En el Área de Embarque:
 - Suficiente número de plataformas en función de:
 - El número de helicópteros que se utilicen.
 - La duración de los vuelos.
 - El número de oleadas entre repostajes.
 - El volumen y peso de la carga a transportar.
 - El tiempo de preparación de las plataformas.
 - La posibilidad de volver a utilizar plataformas recuperadas desde el área de desembarque.
 - Personal especializado en la carga y movimiento de plataformas.
 - Mesas o bancos de preparación de cargas sobre plataformas.
 - Equipo para movimiento de las plataformas (carretillas elevadoras o plataformas automotrices).
- En el Área de Desembarque:
 - Personal especializado en la descarga y movimiento de las plataformas.
 - Equipo para movimiento de las plataformas (carretillas elevadoras o similar).
- Por la Unidad de Helicópteros:
 - Suficiente número de helicópteros HT-17 con el HICHS instalado.

Debido a la complejidad técnica y a las necesidades de material muy específico, este procedimiento de transporte en carga interna quedará restringido al apoyo de la función logística de transporte, tanto en la actividad de distribución como de consumo de abastecimientos, en cualquiera de sus marcos de actuación, siempre que el volumen de carga a transportar, el ahorro de tiempo de carga y descarga, la inexistencia de otros medios de igual eficacia

o la existencia de cargas ya preparadas sobre plataformas, justifique el montaje de este dispositivo.

En condiciones normales sólo se empleará una Unidad tipo Compañía de HT-17 en este cometido, ya que no se dispondrá de equipos para su instalación en un mayor número de helicópteros.

El HICHS es compatible con sistemas similares instalados en aeronaves de transporte de ala fija que están en servicio en el Ejército del Aire y las plataformas utilizadas en ambos sistemas son intercambiables.

5.5.b. CONFIGURACIONES DE CARGA

El HICHS admite una amplia variedad de configuraciones de cargas, tanto sobre plataformas como no, de las que las más usuales son las siguientes:

5.5.b.(1). **Carga sobre plataformas modelo 463-L, de 88 × 108 pulgadas**

Admite hasta un máximo de tres plataformas, con una carga máxima por cada una de 3.400 kg (7.500 lb). Las plataformas se pueden estibar dentro del helicóptero tanto manualmente como con la ayuda del torno y se bloquean directamente sobre el HICHS para evitar desplazamientos.

5.5.b.(2). **Carga sobre plataformas modelo HCU-12/E o HCU-10/C, de 54 × 88 pulgadas**

Admite hasta un máximo de seis plataformas, con una carga máxima por cada una de 1.700 kg (3.750 lb). Se estiban y amarran como los del modelo 463-L.

5.5.b.(3). **Carga sobre plataformas de almacén (normalmente de madera) de 40 × 48 pulgadas (101 × 121 cm)**

Se pueden cargar entre 8 y 12 plataformas de este tipo, con una carga máxima por cada una de 1.680 kg (3.700 lb), sin que el peso total de dos plataformas contiguas, en sentido longitudinal, pueda exceder de 1.950 kg (4.300 lb), debiendo por lo tanto alternar los de distintos pesos. Para más detalles, referirse al Manual de Instrucción. Operador CH-47D (MI6-023).

5.5.b.(4). **Vehículos**

Se puede cargar cualquier vehículo, con las limitaciones y procedimientos mencionados en el capítulo 4.

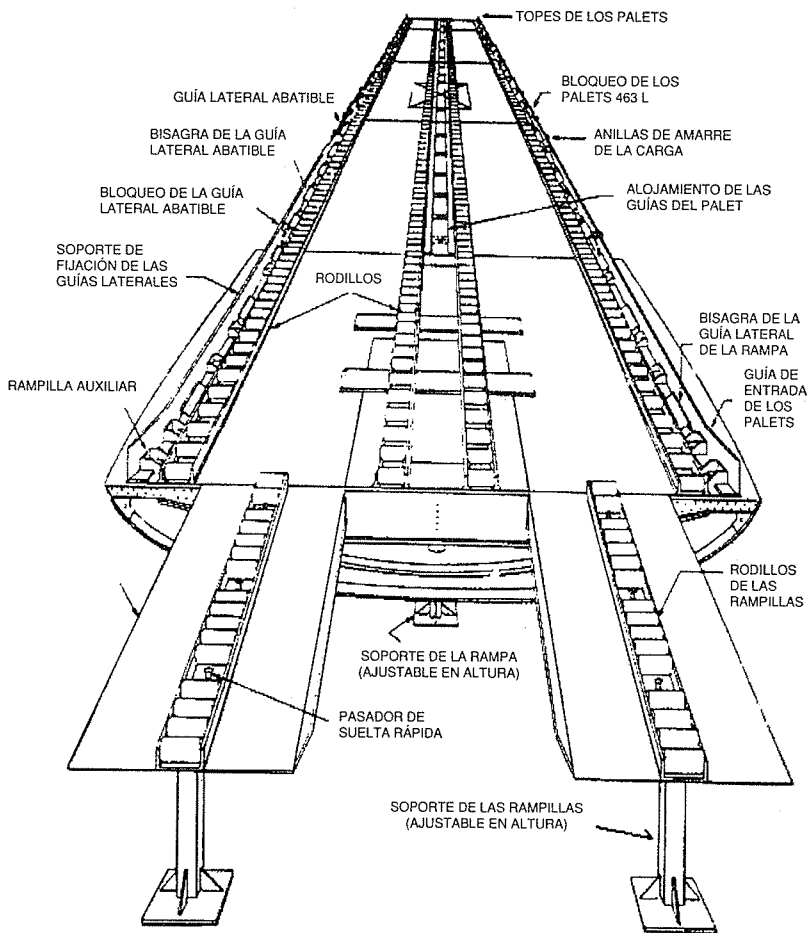


Figura 5.16.—Sistema de rodillos montado en el helicóptero

5.5.b.(5). Remolques y obuses

Se puede cargar cualquier vehículo u obús, con las limitaciones y procedimientos mencionados en el capítulo 4.

5.5.b.(6). Personal

El HICHS es compatible con los asientos para personal helitransportado.

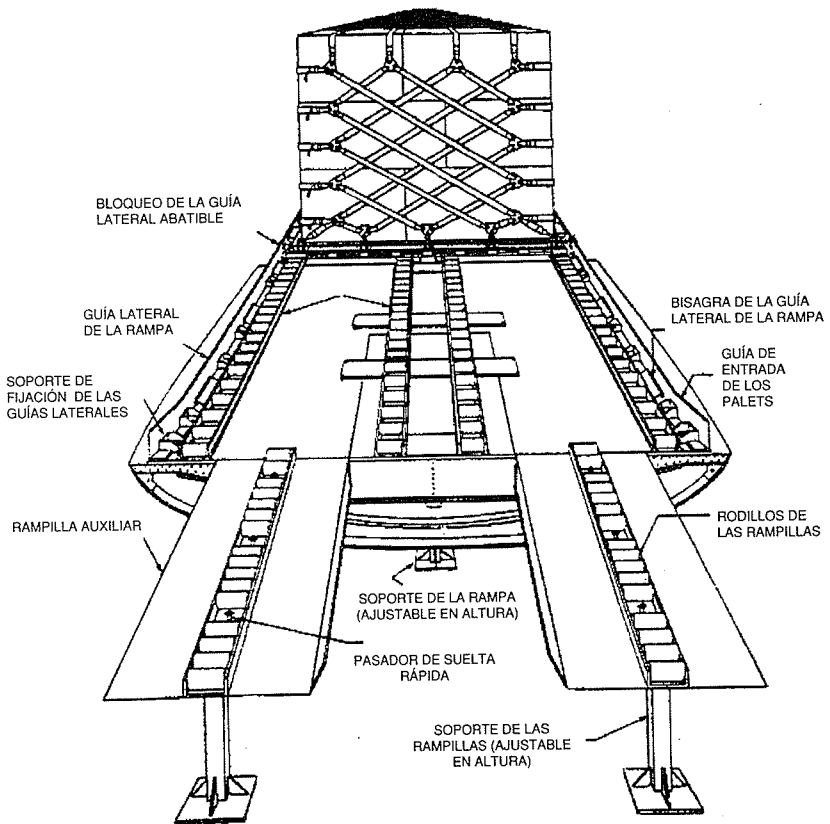


Figura 5.17.—Plataforma cargada sobre los rodillos

5.5.b.(7). Cargas mixtas

Se pueden combinar como se desee cualquiera de las configuraciones mencionadas, sin más limitación que el espacio disponible.

5.6. SISTEMA DE CARGA CON PLATAFORMAS MODELO 436-L

Este sistema se ha adoptado en la práctica totalidad del transporte aéreo, tanto militar como civil, y es el adoptado también para el HICHS en el HT-17, como configuración primaria, por lo que se permite no sólo aumentar la

rapidez de carga y descarga sino el trasvase de cargas preparadas sobre plataformas entre diversos aviones de transporte sin operaciones intermedias. El sistema comprende todas las fases de la operación de carga e incluye los equipos necesarios para la preparación de las cargas sobre las plataformas y para el movimiento, embarque y desembarque de éstas en las aeronaves.

5.6.a. DESCRIPCIÓN DE LA PLATAFORMA 436-L

Está construida de aluminio resistente a la corrosión, formando dos capas a modo de sándwich, que encierran un corazón de madera blanda, enmarcado todo el conjunto por unos raíles de aluminio (fig. 5.18). Las dimensiones de la plataforma son 88 pulgadas de largo por 108 pulgadas de ancho y 2 1/4 pulgadas de espesor ($223,5 \times 274,3 \times 5,7$ cm), aunque las dimensiones utilizables son 84×104 pulgadas ($213,5 \times 264$ cm).

Una plataforma vacía pesa 132 kg (290 lb) y su capacidad máxima de carga es de 4.540 kg (10.000 lb), aunque hay que tener en cuenta la capacidad a que está limitado en cada modelo de aeronave. Su resistencia máxima es de $17,57 \text{ kg/cm}^2$ (250 libras por pulgada cuadrada) para cargas uniformemente distribuidas, sin poder exceder de $0,167 \text{ kg/cm}^2$ (330 libras por pie cuadrado) para cargas concentradas, en ningún punto de su superficie. De ser necesario, se deben emplear planchas de distribución de esfuerzos.

Los raíles tienen muescas o entalladuras diseñadas para los pestillos de fijación que poseen tanto los equipos de preparación y movimiento como los sistemas de rodillos de las aeronaves. Tienen un total de 22 anillas para el amarre de las cargas, situadas 5 en cada lado corto y 6 en cada lado largo. La capacidad de las anillas es de 3.405 kg (7.500 lb).

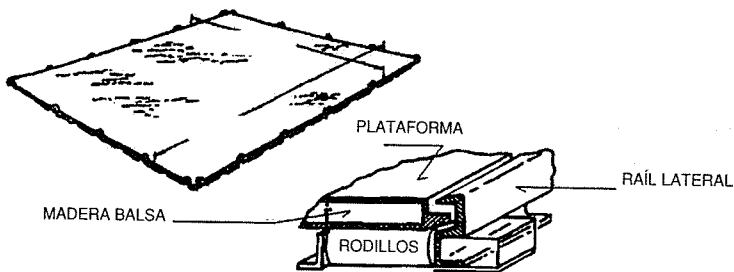


Figura 5.18.—Plataforma 436-L

5.6.b. REDES PARA LAS PLATAFORMAS

El mejor procedimiento para amarrar la carga a las plataformas es por medio de redes apropiadas para ellos (redes modelo 463L). Cada juego está formado por tres redes, dos laterales y una superior (fig. 5.19). Las redes laterales son de color verde, y la superior, negra. Las redes laterales se amarran a las anillas de las plataformas y la superior se amarra a las laterales, mediante un gran número de puntos de ajuste y enganche que pueden tensarse de forma que se ajusten a la forma de casi todas las posibles cargas. El conjunto de redes proporciona una sujeción con una resistencia de 4.540 kg (10.000 lb) y pesa 30 kg (65 lb).

5.6.c. MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE LAS PLATAFORMAS 463-L

Tanto las plataformas como las redes son muy caras y de difícil reposición. Extremando los cuidados en su manejo, observando las precauciones mínimas en su operación y empleando algunos elementos de protección, aumentan su período de vida. A continuación se relacionan algunas normas de empleo:

- Colocar siempre unos tabloncillos debajo de las plataformas, como mínimo de 10 x 10 cm de sección y de la misma longitud que la plataforma. Estos tabloncillos, además de ayudar al movimiento de las plataformas al dejar espacio para introducir la horquilla de los equipos de elevación, protegen la cara inferior de cualquier daño. Es conveniente que estos tabloncillos vayan con las plataformas cuando se las transporte.
- Se pueden almacenar apiladas hasta una altura máxima de 40 elementos, teniendo cuidado en no invertir ninguna de ellas para que no se dañen las anillas o la piel de aluminio.
- Proteger siempre la parte superior de las plataformas si la carga tiene aristas o superficies cortantes o agudas, empleando almohadillas, plataformas de distribución de esfuerzos, etc., entre la carga y la plataforma para impedir daños.
- Tener cuidado cuando se transportan las plataformas con carretillas elevadoras ya que es muy fácil que las horquillas dañen la delgada piel de aluminio, inutilizándolas. Las carretillas más apropiadas son aquellas cuyas horquillas tienen por lo menos 1,83 m de longitud (72 pulgadas) y 21 cm de anchura (8 pulgadas). No se aconseja suspender las plataformas de las cuatro esquinas con una grúa o métodos similares.
- Nunca empujarlas o arrastrarlas sobre cualquier superficie dura ya que se puede dañar la piel. Para introducirlas en una aeronave con la ayuda del torno, utilizar dos anillas para tirar de ellas, nunca tirar sólo de una.

- Proteger las redes y las plataformas de condiciones meteorológicas adversas y de la humedad, secándolas después de su uso y no almacenarlas nunca si están mojadas.
- Debido a su peso, no es aconsejable intentar manejarlas a mano.

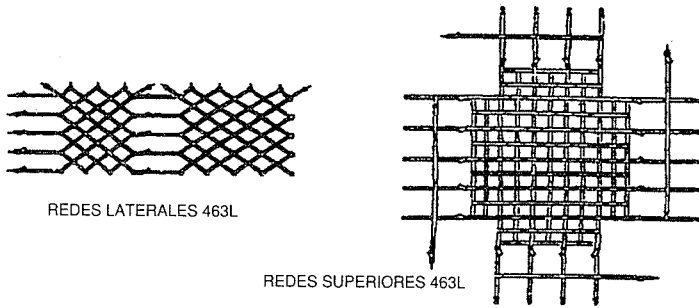


Figura 5.19.—Redes para plataforma

5.6.d. INSPECCIÓN DE LAS PLATAFORMAS

Se deben inspeccionar tanto las plataformas como las redes antes de su utilización y, como mínimo, anualmente, manteniendo un registro de inspecciones.

Se deben desechar aquellas que tengan la piel de aluminio separada por cualquier sitio, ya que la unión de la piel con los raíles es lo que da solidez y fortaleza al conjunto. Se pueden utilizar las que tengan muescas, pequeños golpes o rasguños siempre que no perforen la piel. Las que tengan algún raíl doblado o les falten anillas no se utilizarán para el transporte y se enviarán a reparar.

Se deben mantener las plataformas tan limpias como sea posible.

CAPÍTULO 6

CARGAS EXTERNAS

6.1. INTRODUCCIÓN Y CONSIDERACIONES GENERALES

El empleo de esta forma de helitransporte favorece la movilidad y el apoyo logístico de las fuerzas helitransportadas, aumentando la flexibilidad de transporte para que el jefe de estas fuerzas cumpla la misión encomendada y permitiendo la puesta en condiciones de combate de las Unidades en el menor tiempo posible.

6.2. VENTAJAS

El empleo del helitransporte en carga externa ofrece las siguientes ventajas:

- Posibilita el transporte de cargas cuya presión unitaria sobre el suelo del compartimento de carga o sus dimensiones supere las limitaciones autorizadas.
- Reduce los tiempos de embarque y desembarque de las cargas.
- Permite una rápida entrada en servicio, en el lugar de empleo, de la carga transportada.
- Es más fácil encontrar zonas de aterrizaje para depositar cargas externas que para aterrizar en ellas, lo que redundará en beneficio de los requerimientos de maniobra de las unidades.

6.3. INCONVENIENTES

Este método de helitransporte presenta los siguientes inconvenientes o características negativas:

- La inestabilidad de la carga durante el vuelo puede reducir la velocidad y la capacidad de maniobra de los helicópteros.
- Aumenta la tensión y la fatiga de las tripulaciones.
- El viento, las condiciones meteorológicas adversas y la mala visibilidad tienen mayor influencia durante el vuelo.
- Disminuyen las condiciones aerodinámicas del helicóptero.
- El peso real de la carga puede aumentar si su superficie horizontal es muy grande, debido a la presión del rebufo de los rotores sobre la misma.
- Se aumenta la vulnerabilidad del helicóptero debido a su menor maniobrabilidad y velocidad y a que debe volar a mayor altura que con carga interna.
- Se disminuye la discreción ante la observación enemiga, en cuanto al contenido de determinadas cargas.
- Es necesario que las Unidades apoyadas dispongan de personal especializado y entrenado en la preparación de las cargas externas y en su enganche y de material específico para ello. De no disponerlo, la Unidad de helicópteros deberá destacar su personal y material con la antelación necesaria para llevar a cabo la preparación de las cargas.
- Las condiciones de las zonas de embarque y desembarque, tales como polvo, nieve y materias sueltas pueden restringir estas operaciones al limitar la visibilidad de los pilotos.
- Puede ser necesario aumentar el tamaño de las áreas de aterrizaje en condiciones de poca o mala visibilidad para que el piloto tenga mayor espacio para maniobrar.

6.4. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD

Con el objeto de llevar a cabo las operaciones de cargas externas con el mayor grado de seguridad posible, cada individuo que participe debe tener presente los riesgos a los que tiene que enfrentarse, particularmente la carga de electricidad estática de los helicópteros, el rebufo de los rotores y otros inherentes a los movimientos en las proximidades de los helicópteros. En el apartado 6.10 se especifican las medidas de seguridad que es necesario adoptar, contemplándose en éste específicamente los riesgos debidos a los factores citados.

6.4.a. CARGA ESTÁTICA

En vuelo, el helicóptero genera y almacena una carga de electricidad estática, que se descarga al aterrizar, pero que durante el vuelo permanece en

el helicóptero hasta que se le proporciona una vía de descarga hacia el suelo. Esta vía de descarga la proporciona el cuerpo del individuo que engancha una carga externa, en el momento en que toca el gancho y puede ser lo suficiente importante como para producir lesiones e incluso la muerte.

Para evitar este riesgo se debe utilizar una sonda de descarga con la que se debe tocar el gancho del helicóptero antes de enganchar cualquier carga, manteniendo el contacto hasta completar el enganche (en el apartado 6.6.b. se detalla cómo se puede construir una sonda de descarga estática).

6.4.b. REBUFO DE LOS ROTORES

Se denomina de este modo a la corriente de aire a gran velocidad que se forma debajo de un helicóptero en vuelo estacionario. Los helicópteros de gran tamaño, como el HT-17, pueden generar un rebufo de velocidad superior a los 220 km/h. El fuerte viento dificulta los movimientos del personal en tierra, incluso permanecer de pie, y puede mover objetos que no estén amarrados. El mayor efecto del rebufo se nota entre 7 y 20 m fuera del disco del rotor y disminuye una vez que el helicóptero se sitúa sobre el personal de tierra.

6.4.c. DISMINUCIÓN DE LA TEMPERATURA POR EFECTO DEL VIENTO (WINDCHILL)

Este principio, de aplicación general, tiene especial importancia cuando se opere con temperaturas ambientes inferiores a 5 °C puesto que la pérdida normal de calor del cuerpo humano debido a la convección se acelera a medida que aumenta la velocidad del viento.

<i>T_a</i>	°F	40	35	30	25	20	15	10	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	
VTO	°C																		
KTS	KM/H	4,5	1,7	-1,1	-3,9	-6,7	-9,5	-12,2	-15	-17,8	-20,6	-23,3	-26,1	-28,9	-31,7	-34,5	-37,2	-40	
0	0	4,5	1,7	-1,1	-3,9	-6,7	-9,5	-12,2	-15	-17,8	-20,6	-23,3	-26,1	-28,9	-31,7	-34,5	-37,2	-40	
4	7	1,7	-1,1	-3,9	-6,7	-9,5	-12,2	-15	-17,8	-20,6	-23,3	-26,1	-28,9	-31,7	-34,5	-37,2	-40	-42,8	
8	14	-1,1	-6,7	-9,5	-12,2	-15	-17,8	-23,3	-26,1	-28,9	-31,7	-37,2	-40	-42,8	-45,5	-51,1	-53,9	-56,7	
12	22	-3,9	-9,5	-12,2	-17,8	-20,6	-23,3	-28,9	-31,7	-34,5	-40	-42,8	-45,5	-51,1	-53,9	-56,7	-62,2	-65	
17	31	-6,7	-12,2	-15	-17,8	-23,3	-26,1	-31,7	-34,5	-37,2	-42,8	-45,5	-51,1	-53,9	-59,4	-62,2	-65	-70,5	-73,3
21	38	-9,5	-12,2	-17,8	-20,6	-26,1	-28,9	-34,5	-37,2	-42,8	-45,5	-51,1	-53,9	-59,4	-62,2	-65	-70,5	-76,1	
25	45	-12,2	-15	-17,8	-23,3	-28,9	-31,7	-34,5	-40	-45,5	-48,3	-53,9	-56,7	-62,2	-65	-70,5	-73,3	-78,9	
30	54	-12,2	-15	-20,6	-23,3	-28,9	-34,5	-37,2	-40	-45,5	-51,1	-53,9	-59,4	-62,2	-67,8	-73,3	-76,1	-81,7	
34	61	-12,2	-17,8	-20,6	-26,1	-28,9	-34,5	-37,2	-42,8	-48,3	-51,1	-56,7	-59,4	-62,2	-67,8	-73,3	-78,9	-81,7	
VIENTOS DE MÁS DE 36 NUDOS, TIENEN POCO EFECTO ADICIONAL		PELIGRO MODERADO						PELIGRO CRECIENTE (CONGELACIÓN EN 1 MINUTO)						GRAN PELIGRO (CONGELACIÓN EN 30 SEGUNDOS)					

Tabla 6.1.—Efecto Windchill

La tabla 6.1 muestra el efecto del viento sobre la temperatura. El viento producido por los rotores de un helicóptero tiene el mismo efecto de enfriamiento que el viento atmosférico, pudiendo en casos extremos congelar rápidamente la superficie corporal expuesta. Todo el personal involucrado en una operación de cargas externas debe ser consciente de este riesgo, del equipo adicional de protección que se debe emplear con bajas temperaturas y estar entrenado en el reconocimiento de síntomas de hipotermia y congelación y como aplicar los primeros auxilios.

6.5. SISTEMAS DE GANCHOS DE CARGA DE LOS HELICÓPTEROS

Los ganchos de carga están situados siempre en la parte inferior de los helicópteros y se pueden abrir de forma manual o eléctrica por parte de la tripulación del helicóptero o bien, en algunos casos de emergencia los pueden abrir manualmente los componentes del equipo de tierra. Durante el enganche, el vértice de la eslinga o red se coloca directamente en el gancho o en el gancho giratorio de la prolonga que, a su vez, puede ir conectada al gancho del helicóptero. Todos los ganchos tienen un retén de muelle que impide que el vértice pueda deslizarse y soltarse del gancho. Las cargas preparadas para un solo gancho se engancharán normalmente en el gancho central (o único). Las cargas preparadas para dos ganchos se engancharán siempre en los ganchos delantero y trasero. En ocasiones puede haber múltiples cargas preparadas para un gancho, que se engancharán en cualquiera de ellos, según una secuencia previamente acordada. En el Ejército Español sólo hay un helicóptero en servicio con tres ganchos, el HT-17; todos los demás tienen un solo gancho de carga.

6.5.a. HU-10 Y HU-18

Estos helicópteros tienen un gancho exterior situado bajo el centro de gravedad, lo que evita tener que hacer el cálculo de centrado de la carga externa.

Este gancho puede soportar un peso máximo de 1.814 kg (4.000 lb) en el HU-10 y de 2.268 kg (5.000 lb) en el HU-18.

El procedimiento normal de accionamiento del gancho es eléctrico, pudiéndose accionar mecánicamente, tanto desde el interior como desde el exterior, mediante la palanca de suelta manual, como procedimiento de emergencia.

Debido al diseño del gancho de carga, se debe utilizar un anillo intermedio de nilón, sin que se pueda acoplar directamente una anilla metálica al gancho.

El gancho viene detallado en la figura 6.1.

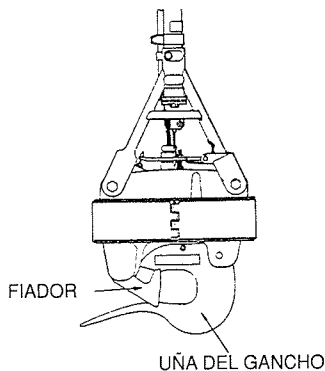


Figura 6.1.—Gancho HU-10/HU-18

6.5.b. HU-21 Y HU-21L

Este helicóptero puede llevar instalados dos tipos de ganchos para carga externa, ambos situados bajo el centro de gravedad del helicóptero para evitar los cálculos de centrado de la carga. Estos ganchos permiten transportar cargas externas de 3 t y 4,5 t, respectivamente.

NOTA

El gancho de 4.500 kg sólo está disponible en algunos HU-21. La instalación de un sexto depósito de combustible en toda la flota impedirá el uso de dicho gancho en un futuro próximo.

El primero de ellos soporta una carga máxima de 3.000 kg (6.735 lb) y se instala a la altura del compartimento de carga, bajo el piso de la cabina, en la vertical de la caja de la transmisión principal (figs. 6.2 y 6.3).

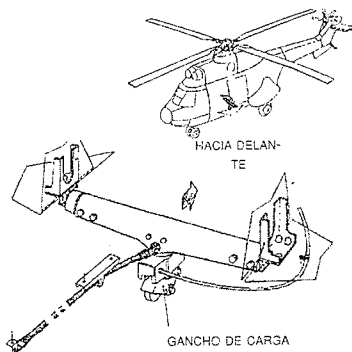
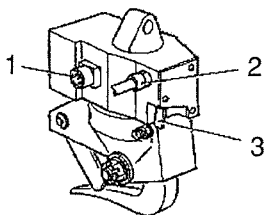
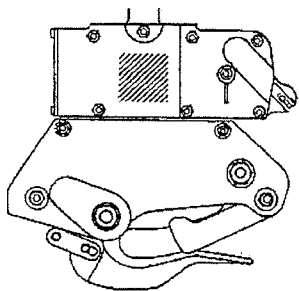


Figura 6.2.—Instalación gancho de 3.000 kg HU-21/HU-21L



1. Sistema indicador desengache de carga.
2. Control mecánico de emergencia.
3. Palanca control manual directo.

Figura 6.3.—Gancho de 3.000 kg HU-21/HU-21L

El segundo soporta un máximo de 4.500 kg (11.061 lb) y se instala bajo la caja de la transmisión principal (fig. 6.4).

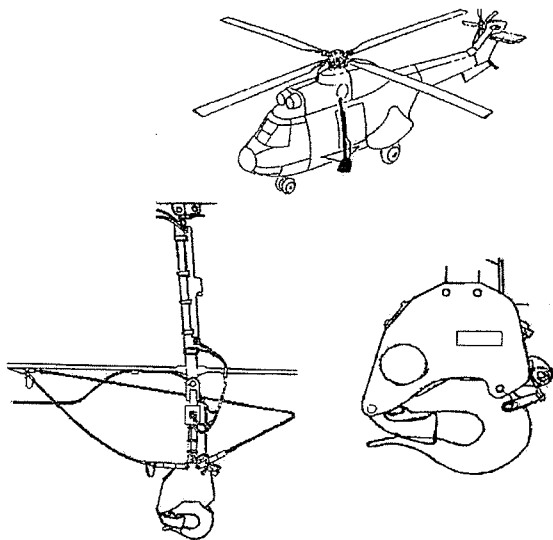


Figura 6.4.—Gancho de 4.500 kg HU-21

Ambos ganchos disponen de tres sistemas de apertura: un mecanismo eléctrico que constituye el sistema normal de accionamiento, un sistema mecánico y otro manual, ambos utilizables en caso de emergencia.

6.5.c. HT-17

Este modelo de helicóptero está dotado de un gancho de carga central, en posición baricéntrica y dos ganchos de carga adicionales, denominados delantero y trasero por su posición relativa al central.

El gancho central tiene una capacidad máxima de 11.700 kg (26.000 lb) y está sujeto a una viga en forma de "I" montada en una abertura del suelo del compartimento de carga (ventana del gancho), a través de la cual el mecánico tripulante dirige el enganche y la suelta y vigila la carga durante el vuelo. La tripulación puede abrir este gancho eléctrica o manualmente (procedimiento de emergencia). El equipo de tierra puede desenganchar la carga presionando manualmente el fijador con muelle y sacando el vértice de la eslinga. Véase la figura 6.5.

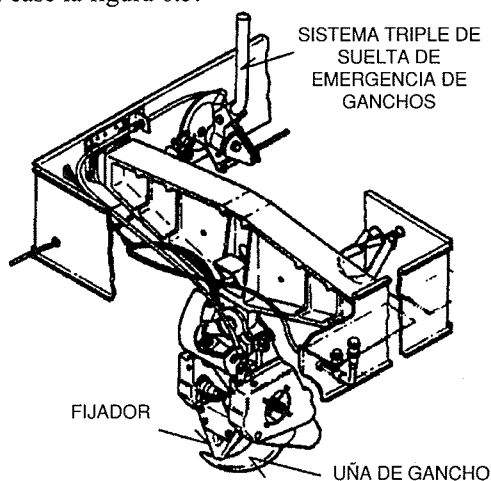


Figura 6.5—Gancho central HT-17

Los ganchos delantero y trasero tienen una capacidad máxima de carga de 7.650 kg (17.000 lb) cuando se utilizan para cargas individuales, aunque las cargas de peso superior a 4.500 kg se llevarán normalmente en el gancho central. La utilización más habitual de estos ganchos es para llevar cargas suspendidas en dos puntos (en "tándem"), siendo la máxima carga que se puede llevar en estas condiciones, de 11.250 kg (25.000 lb). La tripulación puede abrir cualquiera de los dos ganchos o los dos a la vez, de forma eléctrica y los dos a la vez como procedimiento manual de emergencia. En cada gancho hay una rueda moleteada, situada en el lado derecho del gancho, para que el equipo de tierra pueda abrirlos en caso de emergencia o necesidad, girando el mando en sentido contrario a las agujas del reloj. Véase la figura 6.6.

En todos los ganchos el factor de seguridad es 3, con respecto a la carga máxima nominal, tanto para la estructura que los soporta como para los ganchos propiamente dichos.

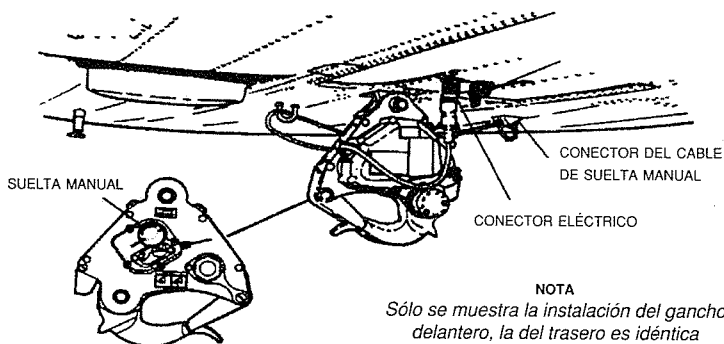


Figura 6.6.—Gancho delantero/trasero de HT-17

6.6. PROTECCIÓN

6.6.a. PERSONAL

El trabajo y la eficiencia del personal del equipo de cargas (equipo de tierra) es importantísimo para el éxito de la operación, dependiendo el resultado final de su entrenamiento y familiarización con el material a utilizar. Todas las unidades implicadas de alguna forma en las operaciones de carga externa deben tener un programa de entrenamiento que permita tener a su personal al corriente del material de la unidad y sus modificaciones y formar nuevo personal.

El equipo de tierra constará de un mínimo de tres personas: el señalero, el que realiza el enganche (jefe de enganche) y el encargado de la descarga estática (ayudante de enganche). A este equipo mínimo se le podrá añadir el supervisor de cargas, que puede ser el mismo para varios equipos. El personal del equipo de tierra pertenecerá a la unidad apoyada y el supervisor, dependiendo del grado de formación, será de la unidad apoyada o de la unidad de helicópteros.

Se necesitará personal adicional cuando se realicen cargas “en tándem” o en más de un gancho, siendo el criterio general de dos hombres por gancho. Si se realizan cargas en tándem con eslinga de seguridad, se podrá reducir el personal a criterio del jefe del equipo. En el HT-17 hay que tener en cuenta que es suficiente con que se descargue la electricidad estática a tierra en sólo

uno de los ganchos y que no se necesita señalero puesto que la carga la dirige el mecánico tripulante, actuando el señalero tan sólo para indicar qué carga hay que transportar, si no está suficientemente definido con anterioridad.

En el área de desembarque se requerirá la presencia de un señalero que indique el sitio en que debe depositarse la carga y una segunda persona encargada de soltar manualmente la carga, si es necesario, y que deberá estar familiarizada con el procedimiento de apertura manual de los ganchos desde el exterior. Se requerirá una tercera persona adicional, para la descarga estática, si se tiene que abrir manualmente el gancho de carga.

6.6.b. EQUIPO DE PROTECCIÓN

- *Protector de cabeza y cuello:* Es imprescindible la utilización de un casco que proporcione suficiente protección contra los objetos que puedan ser proyectados por el rebufo de los helicópteros y que pueden ser abundantes en el área de carga. Debe ofrecer también protección contra los golpes que pueden sufrir contra partes salientes de los helicópteros o contra la carga. El casco se debe poder ajustar y asegurar perfectamente para evitar que pueda salir volando, con riesgo tanto de dejar desprotegido al personal como de ser absorbido por el flujo del rotor y golpear las palas. El casco reglamentario, tipo Marte, debidamente ajustado y sujeto, es suficiente para los requerimientos de esta operación, aunque se pueden emplear cascos específicos para el personal de apoyo en tierra de las Unidades de Helicópteros.
- *Protector de ojos:* Es imprescindible la utilización de una máscara o de gafas protectoras para impedir que se introduzcan cuerpos extraños en los ojos y para que el equipo de tierra pueda ver bien en cualquier condición. Las gafas deben ajustar bien alrededor de los ojos y permitir una mínima ventilación para impedir que se empañen.
- *Protector de oídos:* Se deben utilizar tapones de oídos tanto para proteger del elevado ruido que habrá en la zona de carga como para impedir que entre en los oídos arena o polvo.
- *Guantes de protección:* Se deben utilizar guantes que protejan las manos y los dedos, tanto de posibles cortes o heridas al manipular las cadenas de las eslingas como de la electricidad estática. Si es posible, tanto el jefe de enganche como su ayudante deberían estar equipados con guantes que protejan de descargas eléctricas de alto voltaje; como alternativa son aceptables los guantes de piel, siempre en buenas condiciones.

- *Sonda de descarga estática*: Es imprescindible en las operaciones de carga externa, como ya se comentó en el apartado 6.4.a. Se puede fabricar utilizando una barra de un metal ligero y buen conductor de la electricidad (cobre, aluminio, acero...) con un diámetro mínimo de 1,2 cm, cortando dos trozos de 60 y 40 cm, respectivamente, y con un cable de masa de 5 mm de diámetro y unos 8 m de longitud. También se necesitarán dos abrazaderas para conexiones eléctricas y un manguito aislante cuyo diámetro interior sea algo inferior a la sección de la barra metálica más el grosor del cable y de una longitud de 30 cm o simplemente cinta aislante. El cable se unirá a la barra más larga aproximadamente a la mitad de su longitud, recubriendo tanto el cable como esta parte de la barra con el manguito aislante (de no disponer de manguito, hay que recubrir toda esta parte con cinta aislante hasta un grosor de un centímetro). El extremo libre de esta barra se doblará en "L" para poder sujetarla al gancho del helicóptero. El otro extremo del cable se unirá a la barra más corta, que se utilizará como piqueta para clavarla al suelo y completar de esta forma el circuito de descarga. Una vez fabricada es conveniente comprobar su continuidad eléctrica con un polímetro y reparar cualquier discontinuidad que aparezca. Se debe inspeccionar antes de toda operación de carga, prestando especial atención a cualquier condición que pueda afectar a la buena conductividad como, por ejemplo, el cable roto o deteriorado, las abrazaderas flojas, corrosión o el aislante deteriorado.
- *Vestuario*: Es aconsejable no utilizar ropa muy holgada que pueda engancharse en partes salientes de las cargas o dificultar los movimientos y operar siempre con las mangas bajadas. El uniforme de campaña ofrece buenas características en la mayor parte de las condiciones, pero proporciona poca protección en tiempo frío con el efecto añadido del "windchill" que se comentó en el apartado 6.4.c., por lo que en estas condiciones hay que conseguir un equipo, preferiblemente de tipo "mono" que proporcione el suficiente aislamiento y protección ante las bajas temperaturas que se van a experimentar. Es aconsejable quitarse previamente los anillos, relojes o cadenas que pueden engancharse en la eslinga o en la carga y en las operaciones de carga externa en buques es obligatorio el uso de chalecos salvavidas. Para operaciones nocturnas es necesario la utilización de chalecos reflectantes.

6.6.c. OTRO MATERIAL ACONSEJABLE

El personal del equipo de tierra debe estar provisto del siguiente material, preferiblemente a título individual aunque parte de él puede definirse como herramientas del equipo y bastará con un juego por equipo de carga:

- Navaja o cuchillo de supervivencia: Para poder cortar una eslinga o cuerda en caso necesario si se es atrapado por ella.
- Linterna fluorescente con mango, especialmente para el señalero y operaciones nocturnas.
- Bote de humo para indicar a la tripulación el viento en la zona y la posición del equipo.
- Alicates, destornillador grande, alambre blando para frenados y cinta adhesiva o esparadrapo, estos últimos en buena cantidad.
- Luces químicas: Para la correcta señalización de las cargas en operaciones nocturnas.
- Bolsa portaequipo.

6.7. PREPARACIÓN DE LAS CARGAS

En el capítulo 3 se ha descrito con carácter general la organización de una operación de helitransporte y se han contemplado las misiones y responsabilidades de todas las Unidades implicadas. En este apartado se contemplarán solamente aquellos aspectos específicos de las operaciones de cargas externas que no han sido suficientemente detallados en el citado capítulo. Las cargas externas, en una división genérica y atendiendo principalmente a sus dimensiones y a la existencia o no de puntos de suspensión definidos y practicables, se pueden clasificar en cargas externas preparadas o aparejadas con eslingas y cargas externas transportadas en redes.

6.7.a. PREPARACIÓN DE LAS CARGAS APAREJADAS CON ESLINGAS

Antes de iniciar la colocación de las eslingas y los ajustes necesarios, el equipo de tierra debe estudiar la ficha y comprobar que la carga esté debidamente acondicionada para el transporte, realizando las operaciones necesarias para conseguir las debidas condiciones de seguridad. Además de lo que venga especificado en la ficha correspondiente, con carácter general se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Se colocarán los sistemas de bloqueo o frenos de los vehículos, remolques y armas colectivas, comprobando su efectividad.
- Se quitarán los toldos, arquillos y fundas de los vehículos y sistemas de armas, exceptuando aquellas fundas protectoras de sistemas de armas que las fichas incluyan, que se asegurarán de forma que soporten el transporte.

- Se asegurarán las puertas, compuertas y trampillas.
- Se asegurarán los respaldos de los asientos, cajas de herramientas, petacas, ruedas de repuesto y, en general, cualquier equipo suelto o insuficientemente sujeto.
- Se comprobarán los puntos de enganche específicamente diseñados para ello, que estarán debidamente identificados; de no existir, se comprobará el estado de los puntos de suspensión indicados en la ficha.
- Se prepararán las almohadillas o elementos necesarios para proteger las eslingas de las partes en las que rocen con la carga.

La colocación de las eslingas se hará respetando escrupulosamente las instrucciones de la ficha y utilizando el tipo de eslingas que corresponda. La descripción de las eslingas y las instrucciones para su empleo se detallan en el capítulo 7.

6.7.b. PREPARACIÓN DE LAS CARGAS TRANSPORTADAS CON REDES

Las redes son el medio ideal para transportar en carga externa por helicóptero todo tipo de suministros para el abastecimiento continuo de las unidades implicadas en las operaciones, exceptuando el abastecimiento de combustible de helicóptero, que normalmente será transportado en contenedores específicos suspendidos de eslingas. La descripción de las redes y las instrucciones para su empleo se detallan en el capítulo 7.

6.8. ENGANCHE DE LAS CARGAS

Al llegar a este punto se da por supuesto que la carga ha sido inspeccionada y preparada de acuerdo con los apartados anteriores y lo recogido en el capítulo 7, que la zona de carga reúne las condiciones definidas en la Sección correspondiente de este Manual y que se han tomado todas las medidas de seguridad adecuadas. Si los helicópteros se encontraban en la propia zona de cargas, conocerán seguramente las condiciones meteorológicas y la secuencia de enganche, pero previendo el caso más general de que no las conozcan o de que los helicópteros procedan de otro punto, se debe tener previsto la actuación de señaleros que indiquen qué carga está preparada para el enganche y la secuencia de enganche de las cargas, así como el enlace radio necesario para establecer las secuencias de aproximación e informar a la Unidad de helicópteros de los datos de viento y otros datos de interés.

6.8.a. PROCEDIMIENTO GENERAL DE ENGANCHE

Se describe en este apartado el procedimiento general a seguir para el enganche de las cargas a un solo gancho en helicópteros en los que el mecánico tripulante no tiene visibilidad suficiente para dirigir al piloto en esta operación por medio de la interfonía interior. No se contempla como caso particular el del HT-17, en el que el mecánico tripulante sí que tiene esta capacidad y asume la dirección de la operación, ya que este procedimiento es propio de este modelo de helicóptero y está definido por ellos; en este caso el señalero se puede seguir empleando para identificar la carga y proporcionar datos de viento, concretándose en los contactos previos si se va a seguir empleando o no una vez que el helicóptero haya identificado la carga y se dirija correctamente hacia ella.

Las posiciones respecto al helicóptero se refieren a un reloj en cuyo centro se sitúa el helicóptero, en el que las 12 significan el morro del helicóptero, las 3 su costado derecho y así sucesivamente (fig. 6.7). Está prohibido aproximarse o salir por el sector definido entre las 4 y las 8, en el sentido de las agujas del reloj, tanto por los peligros que presenta esta parte del helicóptero, como por la dificultad que representa para la tripulación del helicóptero vigilar esta zona.

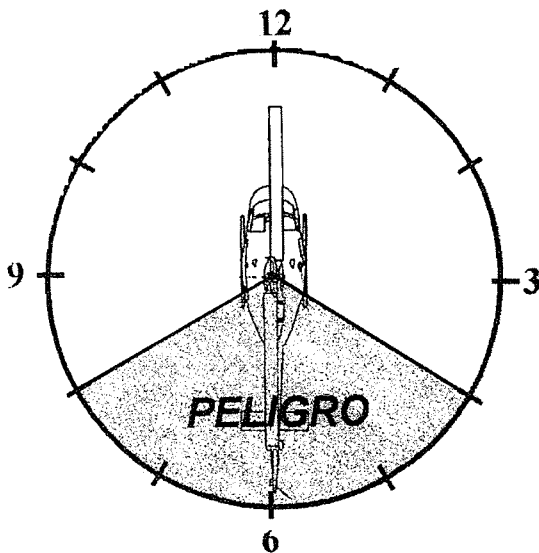


Figura 6.7.—Zona de peligro

Cuando el helicóptero se dirija hacia la zona de cargas, el señalero se situará a las 12 del helicóptero, de espaldas al viento dando frente a la carga y al helicóptero, identificándose a sí mismo y a la carga levantando los brazos con las palmas de las manos al frente. El jefe de enganche y el ayudante se situarán sobre la carga, si ésta lo permite, y si no a su lado; como el jefe de enganche será el primero en abandonar su posición, una vez que haya enganchado, se situará al lado izquierdo (más próximo al punto de reunión) y el ayudante al lado derecho. Previamente, este último habrá clavado la piqueta de la sonda en el suelo y mantendrá ésta en alto (fig. 6.8). La posición más recomendable para el personal preparado para enganchar será de rodilla en tierra y encogidos, para protegerse del rebufo del helicóptero a medida que se aproxima. Una vez que el señalero se asegure de que el piloto le ha identificado y se dirige correctamente hacia la carga, estando ya próximo a ella, se desplazará hacia la posición de las 2 o de las 10, en función de qué piloto lleve los controles; si no puede determinarlo, se situará en cualquiera de estos dos puntos de forma que el piloto le pueda ver claramente y seguir sus señales, siendo consciente de que, mientras el helicóptero permanezca sobre la carga, la responsabilidad de la seguridad del equipo de enganche es suya.



Figura 6.8.—Disposición del equipo de enganche

El helicóptero se aproximará a la carga con el gancho o prolonga preparados y el piloto maniobrá para situarse sobre la carga atendiendo a las indicaciones del señalero (y/o a las de su mecánico tripulante). Una vez que se sitúe sobre la carga, la fuerza del rebufo disminuye considerablemente y entonces el equipo de enganche se incorpora y busca el gancho. Cuando el helicóptero esté correctamente situado, el señalero indicará al piloto que mantenga estacionario y el equipo de tierra inicia el enganche.

El ayudante conectará a masa el gancho con la sonda y mantendrá el contacto hasta finalizar el enganche, una vez enganchada la sonda, el jefe de enganche colocará el vértice en el gancho, verificando su correcta colocación y orientación; asimismo comprobará que el gancho está cerrado, dando un fuerte tirón de la eslinga.

Después de enganchar, el jefe de equipo se aleja de la carga. El ayudante desconecta la sonda, la deja caer en el suelo cerca de la piqueta y se aleja igualmente hacia el punto de reunión. Una vez que se han alejado unos quince metros, el señalero indica al piloto que la carga está libre y que empiece a elevarse para tensar eslingas y despegar. A medida que se tensan las eslingas, tanto el señalero como el equipo de enganche vigilan la carga y las eslingas comprobando que todo va correctamente o si se necesita realizar alguna corrección. Si todo es correcto, el señalero indicará al piloto que puede despegar una vez que la carga se encuentre a unos cinco metros del suelo y libre de obstáculos, y, si no lo es, le dará las indicaciones necesarias para descender o soltar la carga, en función del problema detectado. En algunas ocasiones y debido a la complejidad de la carga o a que no se hayan podido asegurar las eslingas con los precintos de rotura, el equipo de enganche deberá permanecer más próximo (incluso sujetando o guiando las eslingas) y el señalero deberá tener en cuenta esta circunstancia al dirigir al piloto en el ascenso; en cualquier caso siempre se alejarán cuando la carga empiece a elevarse.

El señalero será siempre el que autorizará al equipo de enganche para acercarse de nuevo a la carga para resolver cualquier problema, lo que hará con las señales reglamentarias que advertirán a la vez a la tripulación de esta circunstancia.

6.8.b. PROCEDIMIENTO PARA CARGAS PREPARADAS “A DOS GANCHOS”

Se aplicarán los mismos principios básicos de seguridad y enganche que para un solo gancho, teniendo en cuenta que normalmente se necesitará una persona más para enganchar. En el HT-17 se descarga la electricidad estática en cualquiera de los tres ganchos, con lo que el ayudante se situará en el que más le convenga, siendo recomendable que se sitúe en el central, tanto porque es el que estará libre, como porque éste le permitirá estar en contacto con la tripulación para cualquier indicación. En algunas ocasiones y con este helicóptero se colocará una tercera eslinga, denominada de seguridad, que irá al gancho central, lo que requerirá una persona más.

NOTA

Si se actuara con el helicóptero H-53E (Super Stallion), que no es de dotación en las Fuerzas Armadas españolas, hay que emplear un ayudante con sonda por cada gancho

Al enganchar hay que observar cuidadosamente no sólo la orientación del vértice, sino que se engancha al gancho adecuado. Cualquiera de los ganchos puede ser el primero en engancharse. El equipo de enganche debe vigilar constantemente la situación del helicóptero y de la carga, ya que a la tripulación le resulta imposible ver simultáneamente a todo el mundo y el helicóptero debe mantener una posición de vuelo estacionario a muy poca altura sobre la carga y puede golpear a ésta o al personal. Especial precaución se debe tener con el gancho trasero, ya que la parte trasera del helicóptero tiende a descender si el helicóptero se mueve hacia atrás. La utilización de prolongas aumenta la seguridad del equipo de enganche al aumentar la separación entre el helicóptero y la carga y es aconsejable para este tipo de cargas.

No se deben llevar cargas en "tándem" suspendidas del gancho central y de uno cualquiera de los otros, a menos que venga así específicamente detallado en la ficha de carga externa.

Los ganchos delantero y trasero se han añadido al helicóptero especialmente para aumentar la estabilidad de las cargas de grandes dimensiones, tales como camiones, shelters, etc., durante el vuelo. No obstante, se pueden utilizar para llevar cargas puntuales como redes, depósitos de combustible, etc. Siempre que se lleven cargas puntuales independientes, la más pesada estará suspendida del gancho central, la siguiente al gancho delantero y la más ligera al gancho trasero. Si sólo se llevan dos cargas independientes, se colocará la más pesada en el gancho delantero y la más ligera al gancho trasero. Estas líneas generales ayudarán a mantener el centro de gravedad del helicóptero dentro de los límites aceptables, aunque la última decisión corresponderá siempre a la tripulación. A pesar de las capacidades máximas de los ganchos, hay que recordar que nunca se puede exceder la capacidad máxima del helicóptero.

Durante las operaciones nocturnas de cargas externas hay que asegurarse de que se suspende cada carga en el gancho apropiado.

6.8.c. PREPARACIÓN DE CARGAS MÚLTIPLES PARA UN SOLO HELICÓPTERO

Las redes, depósitos de combustible o de agua son cargas transportadas normalmente en varios ganchos por el HT-17. En estas ocasiones, deberá

tenerse en cuenta la colocación de las cargas en función de su altura y peso y a una distancia determinada. La carga más alta se situará siempre en la parte delantera y la más baja en la trasera.

Si la carga se va a depositar en distintos puntos, la más pesada irá al gancho central y la más ligera en el trasero, para mantener el centro de gravedad del helicóptero dentro de límites (fig. 6.9).

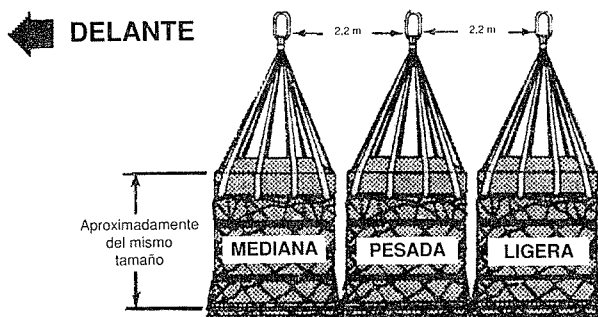


Fig. 6.9.—Disposición de cargas a tres ganchos

Las cargas se preparan con eslingas o prolongas de distinta longitud, teniendo en cuenta que la separación vertical entre cargas ha de ser como mínimo 1,5 veces más alta que la altura de la carga siguiente.

6.8.d. CARGAS CON PROLONGA, ATERRIZANDO EL HELICÓPTERO

Este procedimiento, utilizado como procedimiento normal en algunos helicópteros y dependiendo de la naturaleza de las cargas en otros, tiene la ventaja de poder transportar simultáneamente el equipo, su dotación y la munición necesaria, ya que embarcan todos una vez enganchada la carga. Este procedimiento no supone riesgo para el equipo de tierra y suprime la necesidad de la sonda de descarga.

Con este procedimiento se conecta una prolonga al vértice de la eslinga de la carga. El helicóptero aterriza muy próximo a la carga y a su altura; una vez en tierra, el jefe de enganche engancha la prolonga al gancho y todo el mundo (incluido el señalero) embarca cuando se lo indica la tripulación. El mecánico tripulante vigila la carga y va dirigiendo al piloto para despegar a estacionario, situarse sobre la carga e ir elevándose progresivamente hasta que las eslingas estén tensas correctamente y pueda despegar.

6.8.e. CARGAS REALIZADAS CON PÉRTIGA DESDE EL INTERIOR DEL HELICÓPTERO

Algunos helicópteros (HT-17) están equipados con una pértiga con la que se puede coger el vértice de la carga ya preparada e izarla a bordo para conectarla al gancho, lo que elimina la necesidad del equipo de enganche, que puede subir a bordo después de preparar la carga y si el helicóptero aterriza junto a ella. Este procedimiento se utilizará solamente previa coordinación con la Unidad de helicópteros.

6.9. PROCEDIMIENTOS DE DESENGANCHE O SUELTA DE LA CARGA

La preparación de la zona, precauciones de seguridad, material de protección y requerimientos de personal son los mismos que se mencionan para el enganche, con algunas observaciones ya realizadas en lo que respecta al personal. El señalero se situará en la misma posición con respecto al helicóptero y punto de suelta y dirigirá al piloto hacia este punto. Cuando la carga esté sobre el punto deseado, indicará al piloto que descienda y, con la carga ya en el suelo, que descienda un poco más y se desplace hacia un lado, antes de darle la señal de “abrir gancho”. El desplazamiento hacia un lado tiene por objeto evitar que el vértice caiga sobre la carga y produzca daños.

Si se han utilizando barras separadoras para preparar la carga, el piloto deberá descender hasta que las barras estén apoyadas en la carga, antes de abrir el gancho.

Si la tripulación no puede abrir el gancho, el equipo de tierra se desplazará hacia el helicóptero cuando el señalero se lo indique, para soltar manualmente la carga. En este caso, el ayudante colocará la sonda de descarga y el jefe del equipo abrirá el gancho y sacará el vértice, bien presionando el retén de muelle o bien girando la rueda moleteada o palanca de apertura manual. Una vez suelta la carga y desconectada la sonda, el señalero dará la señal de “afirmativo”, seguida de la de despegue.

Esta misma secuencia se seguirá si se lleva la carga mediante una prolonga y la carga se debe soltar desde el suelo, sin abrir el gancho, con la diferencia de que esta situación se habrá previsto con anterioridad y el equipo de tierra tendrá conocimiento de ello y estará preparado para esta acción.

6.10. NORMAS DE SEGURIDAD EN LAS OPERACIONES DE CARGA EXTERNA

PELIGRO

La carga de electricidad estática almacenada en los helicópteros puede alcanzar valores suficientemente elevados para causar la muerte o graves daños al personal. Es obligatorio el uso de una sonda de descarga eléctrica antes de tocar los ganchos de carga externa u otra parte del helicóptero

PRECAUCIÓN

El enfriamiento generado por el rebufo de los rotores de un helicóptero (windchill) reduce considerablemente la temperatura ambiente, por lo que hay que adoptar medidas especiales de precaución y vestir prendas apropiadas cuando se realicen operaciones en tiempo frío

El equipo de tierra debe adoptar siempre una serie de medidas encaminadas a reducir el riesgo que presentan estas operaciones. Las más importantes de estas medidas son las siguientes:

- Limpiar el área alrededor de la carga de todo objeto que pueda salir despedido a causa del rebufo del helicóptero.
- Evitar enredarse en los brazos de las eslingas.
- Vigilar y evitar las partes agudas o cortantes de la carga o del helicóptero.
- En la reunión previa al vuelo, definir las direcciones de escape del equipo de enganche y del helicóptero en situaciones de emergencia.
- Vigilar siempre el helicóptero para evitar quedar atrapado entre éste y la carga y para abandonar rápidamente la zona en caso de que tenga una emergencia.
- Mantener una atención permanente sobre las partes móviles y salientes de los helicópteros, tales como palas de los rotores, tren de aterrizaje, ganchos de carga y patines de cola.
- Mantenerse lejos de prolongas, ganchos o cargas que estén oscilando.
- No tropezar con el cable de la sonda de descarga ni situarse sobre la piqueta.
- Utilizar siempre el material y vestuario de protección adecuados.
- Estar alerta a los vehículos, remolques u obuses sin frenos, con éstos en mal estado o que no los tuviesen puestos.

- Tener especial cuidado cuando el suelo o la carga estén mojados o resbaladizos, en buques y con fuertes vientos.
- Estar familiarizado con los procedimientos, sabiendo siempre lo que se está haciendo.
- Emplear siempre la sonda de descarga estática independientemente del tipo de helicóptero.
- Conocer y estar alerta respecto a los obstáculos que hubiese en la zona de carga y que pueden provocar caídas.
- No fumar durante la operación.
- Vigilar al resto de los componentes del equipo de tierra. Su seguridad es importante.
- Asegurarse de que estén puestos los frenos, calzos o sistemas de bloqueo que se especifiquen en las fichas.
- Estar atento a las indicaciones del señalero y de la tripulación que pueden indicar una situación de emergencia y aplicar los procedimientos de emergencia establecidos.
- Limitar al máximo el personal que se encuentre en el área de cargas.
- Evitar los movimientos bruscos o incontrolados durante el enganche.

CAPÍTULO 7

MEDIOS PARA EL TRANSPORTE DE CARGA EXTERNA. EQUIPO HUSLE (HELICOPTER UNDERSLUNG LOAD EQUIPMENT)

7.1. INTRODUCCIÓN

Los medios empleados normalmente para la sujeción de las cargas externas al helicóptero son:

- Eslingas.
- Prolongas.
- Redes.

NOTA

Todo el material descrito a continuación puede variar, tanto en su aspecto como en sus características según disponibilidad del mismo o disposiciones técnicas que le afecten. En este capítulo se recoge el que actualmente está en uso

7.2. ESLINGAS

Eslinga es el conjunto de cintas, argollas, cadenas y sus combinaciones que conecta el helicóptero y la carga durante su manipulación y elevación, dando a la vez estabilidad en su transporte.

Las eslingas utilizadas normalmente para la sujeción de las cargas externas a los helicópteros son:

- Eslingas redondas de 10.000 ó 25.000 libras (4.530 ó 11.325 kilogramos, respectivamente).
- Eslingas de bandas con capacidad para 15.000 libras (6.795 kg).
- Otros tipos de eslingas de bandas (varias capacidades).

Las cuatro partes principales de una eslinga son:

- *Vértice (donut)*: Es el elemento que conecta los brazos que conforman el conjunto de la eslinga, al gancho del helicóptero o de la prolonga. Pueden ser metálicos o de tejido.
- *Brazo*: Es el elemento que une el ajustador longitudinal al vértice. Son de diferentes materiales y longitudes. Los siguientes colores de etiqueta identificarán los materiales de que están formados los brazos:
 - Poliamida (nailon): verde oscuro.
 - Poliéster: azul.
 - Polipropileno: marrón.

Las características de estos tejidos son las siguientes:

- La poliamida (nailon) es inmune a los efectos de los álcalis y se deteriora por los ácidos minerales. Cuando está húmeda la resistencia puede disminuir hasta un 15 %.
 - El poliéster es resistente a los ácidos minerales pero es deteriorado por los álcalis.
 - El polipropileno es atacado ligeramente por ambos, y es adecuado para aplicaciones en las que se requiera la más alta resistencia a los productos químicos. Deberá tenerse cuidado de que esté adecuadamente estabilizado contra los rayos ultravioletas, ya que es fácilmente atacado por éstos.
- *Ajustador longitudinal*: Es el elemento que une el brazo a la cadena a través del eslabón de unión. Incorpora un sistema de bloqueo que evita que se desenganche la cadena de forma accidental. Se conoce también con su nombre inglés *grabhook* o *grablink*.
 - *Cadena*: Es el elemento de la eslinga que va unida a la carga. Junto con el ajustador longitudinal se utiliza para variar la longitud de cada uno de los brazos, para adaptarlos a las necesidades de la carga a transportar.

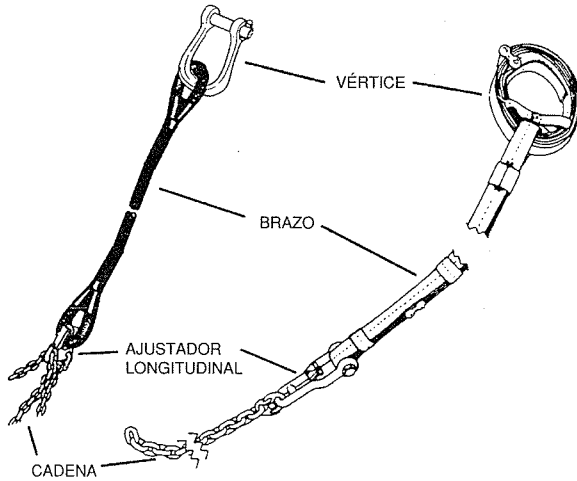


Figura 7.1.—Partes de una eslinga

Para su uso se deben tener las siguientes consideraciones:

- La capacidad de carga de las eslingas está en función del elemento de menor resistencia de los sistemas que las integran.
- En un donut, ya sea metálico o de nailon, se puede montar un número variable de brazos, según los que se necesiten, para realizar una carga concreta.
- No usar eslingas dañadas; la superficie estropeada es la causa más notable de la fragilidad.
- No usar cierres por estrangulamiento sin una protección.
- No enganchar a la gaza cualquier cosa que pueda perjudicarla. El enganche deberá ser suave, sin extremos afilados o punzantes.
- Al mover la eslinga *no arrastrarla*.
- No hacer nudos.
- Que la eslinga no permanezca debajo de la carga si puede perjudicarla.
- No tirar de la eslinga si la carga está apoyada sobre ella.
- Evitar tirar bruscamente o golpear la carga.
- La elevación deberá hacerse de manera que la carga quede estable.
- Las eslingas sucias o atacadas por ácidos o álcalis (óxidos, hidróxidos o carbonato de los metales alcalinos, que son solubles en agua) deberán ser lavadas con agua dulce fría, inmediatamente después de ser usadas.

- Deberán ser almacenadas en lugares secos protegidas de las condiciones meteorológicas, luz solar u otras fuentes de luces ultravioletas. Seguir las normas dictadas por el fabricante sobre el almacenamiento.
- No secar cerca del fuego u otras fuentes de calor, ni almacenarlas en sitios calientes.
- Se comprobarán antes y después de ser utilizadas.
- No tratar nunca de reparar una eslinga. Seguir las instrucciones del fabricante.
- Cuando se estén utilizando, llevarlas de un lugar a otro en la bolsa diseñada para este fin.

Recomendaciones para la inspección:

- Deberán ser examinadas en toda su longitud, por roces en la superficie, cortes transversales y longitudinales en el tejido, así como por calentamiento.
- Los productos químicos pueden producir una fragilidad en el tejido, de tal forma que la fibra puede ser deshilachada o pulverizada.
- La abrasión local puede considerarse peligrosa por el paso de las eslingas por bordes afilados o puntiagudos mientras están bajo presión, y puede causar una pérdida importante de resistencia.
- Referirse al manual correspondiente para la inspección de cada elemento.

7.2.a. ESLINGAS REDONDAS DE 10.000 Y 25.000 LIBRAS

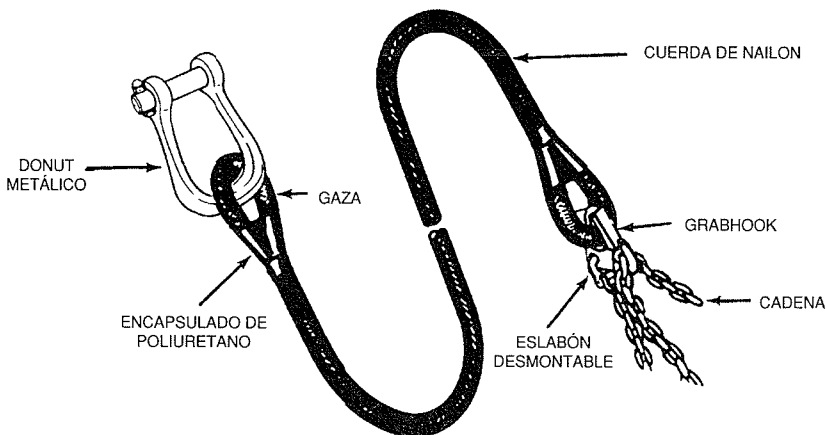


Figura 7.2.—Eslinga redonda

Consisten en una anilla metálica, tipo perrillo, y cuatro brazos de nailon de sección circular que terminan en una cadena ajustable. El ajustador longitudinal en este tipo de eslinga también se denomina *grabhook*.

La diferencia esencial entre ambas eslingas es su capacidad para soportar peso, 25.000 y 10.000 libras, respectivamente.

Los brazos de nailon tienen una longitud de 12 pies (3,65 m) y las cadenas 8 pies (2,45 m). El brazo consta de dos partes, el alma y la funda protectora. Para formar el alma se enrollan en continuo uno o más hilos juntos y unidos hasta formar una madeja. La madeja se enrolla uniformemente para asegurar una distribución igual de la carga. La funda protectora deberá ser homogénea y del mismo material que el alma; la funda no contribuye a la capacidad del soporte de la carga y su color deberá identificar el límite de carga de trabajo de la eslinga.

Las diferencias visibles entre ambas eslingas son las que se especifican en la siguiente tabla:

CAPACIDAD	10.000	25.000
COLOR DE LOS BRAZOS	VERDE OSCURO	NEGRO
DIÁMETRO DEL BRAZO	7/8"	1 1/4"
CAPACIDAD DEL VÉRTICE	10.000 lb	25.000 lb
CAPACIDAD DEL BRAZO COMO PARTE DE ESLINGA	2.500 lb	6.250 lb
MATERIAL DEL VÉRTICE	ALUMINIO	ACERO
ESLABONES POR CADENA	110-115	86-88
PESO DEL CONJUNTO	52 lb	114 lb

La capacidad de carga, de las eslingas (como se ha dicho anteriormente), está en función del elemento de menor resistencia de los sistemas que las integran. En cualquier caso, cada brazo individual tiene una capacidad de la cuarta parte de la capacidad máxima del conjunto de eslinga, esto es, 2.500 lb para la eslinga de 10.000 lb y 6.250 libras en la eslinga de 25.000 lb.

Se puede montar un número variable de brazos según las necesidades de la carga pero nunca más de 6 brazos.

La anilla metálica puede engancharse a todos los tipos de helicópteros, excepto al HU-10 y HU-21, que necesitan una anilla intermedia.

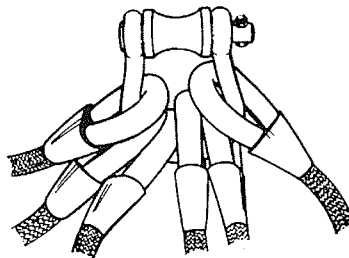


Figura 7.3.—Vértice

7.2.b. ESLINGAS DE BANDAS CON CAPACIDAD PARA 15.000 lb

Se denominan normalmente eslingas multibanda con cadena. Están formadas por un anillo de nailon, de un pie de diámetro, enrollado concéntricamente, con una capacidad de carga de 15.000 lb, y con cuatro brazos de cinta de nailon de 15 pies de longitud (4,57 m), terminados en el ajustador longitudinal (llamado también *grablink*) con una cadena ajustable de 6 pies (1,83 m) con 64 eslabones. Cada brazo tiene una capacidad de carga de 5.560 lb (2.518 kg). La longitud del conjunto es de 23 pies y se muestra en la figura 7.4.

El conjunto completo consta, como se ha dicho, de cuatro brazos de nailon y cadena, unidos por un donut. Este conjunto se puede modificar quitando o añadiendo brazos para adaptarlo exactamente a la carga a transportar. El número máximo de brazos que se pueden montar en un anillo es de ocho brazos. El desmontaje del donut es como se muestra en la figura 7.5 y el montaje es a la inversa.

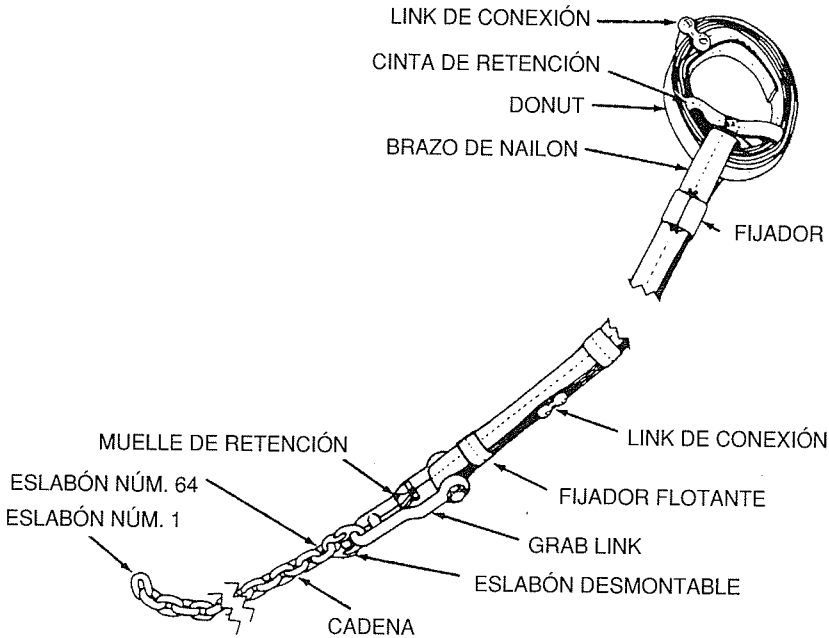


Figura 7.4.—Eslinga de bandas

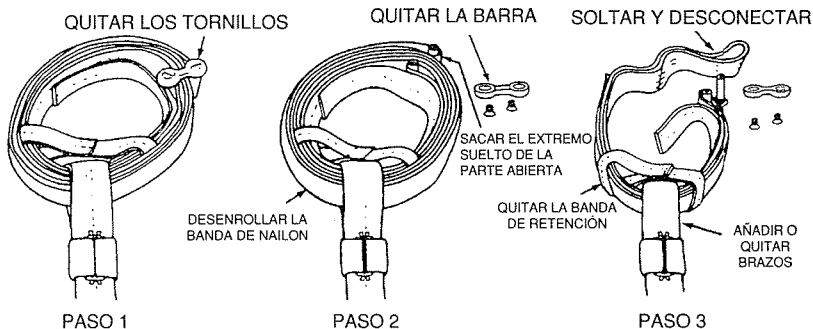


Figura 7.5.—Desmontaje del donut

Existe otro donut de bandas similar al anterior pero con una capacidad de 25.000 lb. Con este donut se podrán usar los brazos del conjunto de eslinga de 15.000 lb a su máxima capacidad; con cuatro brazos la capacidad máxima es de 22.240 lb.

7.2.c. OTROS TIPOS DE ESLINGAS DE BANDAS

Se utilizan otras eslingas de bandas que no forman parte de un conjunto concreto, sino que son elementos sueltos que se conjugan para formar un conjunto según se requiera. Estas eslingas varían su capacidad dependiendo del material empleado en su confección y número de bandas que las forman.

Podemos distinguir entre el nailon X y el nailon XXVI, por un hilo central coloreado en toda la longitud de la banda que lleva el nailon XXVI, mientras que el nailon X no lo lleva.

Las capacidades de cada una de ellas se reflejan en la siguiente tabla:

	NAILON TIPO X	NAILON TIPO XXVI
4 BANDAS	3.500	5.600
6 BANDAS	5.250	8.500
8 BANDAS	7.000	11.200

7.3. PROLONGAS CON GANCHO

Para situaciones especiales, la carga a transportar se deberá separar más de lo que permite la longitud de los brazos de las eslingas. Con esto se consigue, por una parte, proporcionar mayor seguridad en las operaciones de enganche para el equipo de cargas, y por otra permitir aumentar la separación del helicóptero a la carga para el transporte de aquellos equipos muy voluminosos o con partes muy salientes.

Las prolongas están formadas por una eslinga sin fin especial, construida con un filamento de poliéster enrollado en forma de madeja y cubierta con una camisa exterior para su protección y un gancho giratorio en su extremo inferior. El gancho, giratorio sobre su eje, permite que la carga suspendida tenga libertad de giro en el caso de que éste se produzca, sin que se retuerzan las eslingas, con el consiguiente sobre-esfuerzo de los elementos que las conforman.

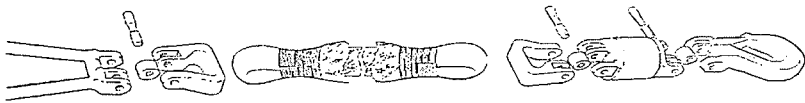


Figura 7.6.—Prolonga

Tienen una longitud de 2 1/2, 4 ó 6 m y una capacidad de 10.000 kg.

Circunstancialmente se pueden emplear los brazos que forman parte de los conjuntos de eslingas como prolongas, cuyos límites de utilización son los reflejados en las siguientes tablas:

ESLINGAS DE BANDAS (UN SOLO BRAZO)

	NAILON TIPO X	NAILON TIPO XXVI
4 BANDAS	PROHIBIDO	8.900
6 BANDAS	PROHIBIDO	13.500
8 BANDAS	PROHIBIDO	17.800
BRAZO CONJUNTO 15.000 lb	—	8.000

ESLINGAS REDONDAS (BRAZOS PARALELOS)

	10.000 lb	25.000 lb
1 BRAZO	3.800 lb	7.500 lb
2 BRAZOS	6.600 lb	13.000 lb
3 BRAZOS	9.000 lb	18.000 lb

7.4. COLOCACIÓN DE LAS ESLINGAS Y REGLAJES

Además de las normas que figuran en las fichas de carga externa, para la colocación de las eslingas deben seguirse las siguientes reglas básicas:

- Nunca exceder la capacidad máxima de uso de una eslinga. (Recordar que la capacidad máxima de un conjunto de eslingas es la del elemento más débil que lo compone.)
- El empalme longitudinal de los brazos de las eslingas redondas para aumentar la longitud final, está restringido debido a la elasticidad acumulada del conjunto, que puede producir daños al helicóptero por la suelta accidental y el rebote resultante.
- El duplicar los elementos para aumentar la capacidad de uso no supone la duplicidad de la capacidad resultante, sino que, por motivos de seguridad, sólo aumenta el 75 % del segundo elemento incorporado.
- Las cadenas deben fijarse a puntos de la carga especialmente preparados para ello o que ofrezcan total garantía de soportar el helitransporte.
- Para evitar un comportamiento inestable de la carga, deben ajustarse las eslingas de forma que la proyección del punto de suspensión coincida aproximadamente con su centro de gravedad.
- En los vehículos, para aumentar la estabilidad en vuelo, deben ser más largas las eslingas situadas en la parte delantera, en relación con la dirección del vuelo, que las traseras.
- Los brazos de las eslingas deben colocarse de forma que no puedan cruzarse. Los brazos exteriores irán a la parte delantera y los interiores a la trasera, o viceversa (fig. 7.7).

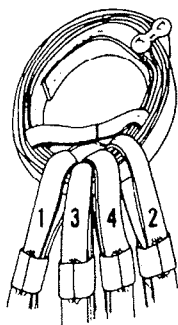
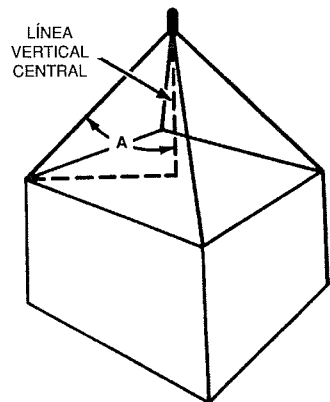


Figura 7.7.—Brazos



CENTRADO DE LA CARGA

Figura 7.8.—Ángulos de las eslingas

- Para evitar que los brazos de las eslingas se enreden entre sí, o se enganchen con partes salientes de las cargas, se colocarán precintos en los mismos, que se rompen al suspender la carga. Estos precintos deberán tener una carga de rotura inferior a 80 lb (36 kg), y pueden ser de cuerda o cinta adhesiva.
- El ángulo que forman los brazos de las eslingas con la vertical en el punto de amarre de la carga (*A* de la figura 7.8) no debe ser nunca superior a 45°. No es necesario calcular la capacidad de carga de las eslingas para cualquier ángulo inferior a éste, ya que el fabricante lo ha considerado al indicar dicha capacidad.
- En las eslingas de bandas, se retorcerán en su longitud una vuelta por cada metro lineal, para evitar el flapeo de las bandas durante el vuelo, lo cual produciría un desgaste prematuro y posible rotura del material. En las eslingas redondas *no efectuar la elevación con la eslinga retorcida*.
- Para evitar el roce de los brazos de las eslingas al contacto con la carga y el daño de ésta, se deberá colocar un material protector entre ambas en los puntos de contacto.

7.5. REDES

7.5.a. GENERALIDADES

Las redes son el medio de transporte más idóneo para trasladar municiones y suministros de distintos tipos por medio de helicópteros a la Zona de Objetivos. Para obtener la máxima eficacia se deben tener en cuenta todos los aspectos contemplados en los apartados siguientes:

- a) En general, todos los empaques, contenedores y cajas que se pretendan trasladar deben resistir, sin perder su contenido, los esfuerzos de compresión que deberán soportar en el momento en que la red se cierre al suspenderla el helicóptero.
- b) Siempre que sea posible se prepararán las cargas dentro de la red sobre plataformas, para que la base sea rígida y soporte mejor las deformaciones.
- c) Las redes deben estar correctamente almacenadas y mantenidas según el Manual Técnico correspondiente.

Básicamente se emplean, para cargas externas, dos tipos de redes, ambas construidas con nailon reforzado, diferenciándose entre sí por su tamaño y capacidad; una con capacidad para 10.000 libras, y la otra, de 5.000 libras.

7.5.b. RED CON CAPACIDAD PARA 5.000 Y 10.000 LIBRAS

Está construida con cuerda de nailon trenzada y las intersecciones de las mallas son sin nudos. Exteriormente lleva un cordón reforzado del mismo material que la red. El color se consigue al aplicar un líquido antiabrasivo y resistente a los rayos ultravioletas.

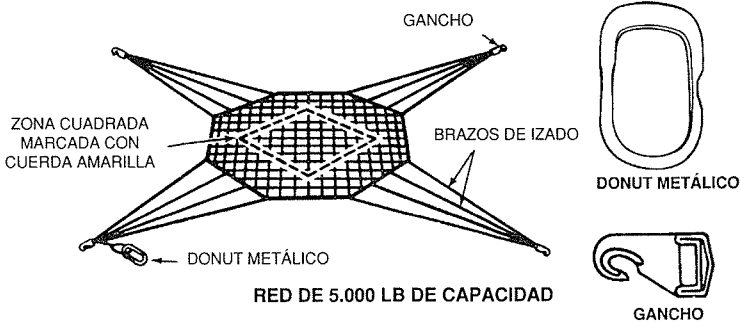


Figura 7.9.—Red de carga

Para el enganche de la carga al gancho del helicóptero, la red lleva en sus extremos cuatro brazos de agarre unidos al final por un gancho.

Cuenta, además, con una anilla metálica (donut), de forma ovalada, con una hendidura por la cual se introducen los cuatro ganchos de la red antes de acoplar la anilla al gancho de carga del helicóptero. Este donut se utiliza indistintamente en los dos tipos de redes.

En la parte central de la malla de la red hay una zona cuadrada, delimitada por un cordón amarillo, que se emplea para centrar la colocación de la carga a transportar.

Las redes de 5.000 y 10.000 lb se diferencian principalmente en su capacidad, dimensiones y color, siendo estas diferencias las que se relacionan en la tabla bajo la figura 7.10.

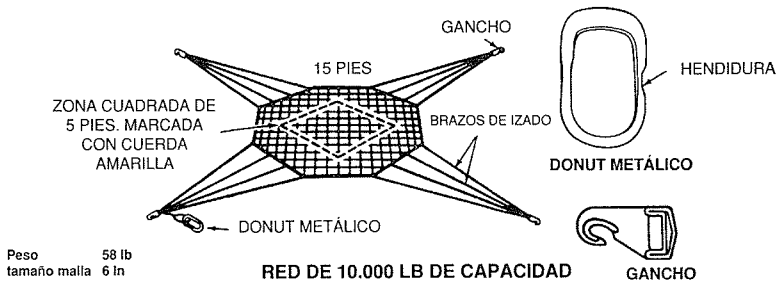
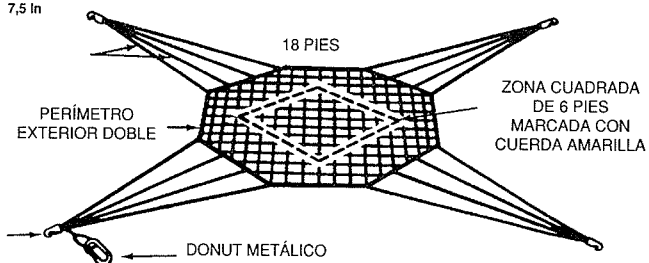


Figura 7.10.—Red de 5.000 lb

CAPACIDAD	5.000 lb	10.000 lb
MATERIAL	NAILON	NAILON
COLOR	VERDE OLIVA	NEGRA
FORMA	OCTOGONAL	OCTOGONAL
MEDIDA EXTERIOR	15' x 15'	18' x 18'
MEDIDA ZONA CENTRAL	5' x 5'	6' x 6'
NÚM. DE BRAZOS	4	4
LONGITUD DEL BRAZO	10' 1"	9' 2"
MEDIDA DE LA MALLA	6' x 6"	7 1/2" x 7 1/2"
PESO DEL CONJUNTO	58 lb	96 lb
CAPACIDAD (VOLUMEN)	125 PIES CU.	380 PIES CU.
DONUT	ACERO	ACERO

Peso 96 lb
tamaño malla 7,5 ln



RED DE 10.000 lb DE CAPACIDAD

Figura 7.11.—Red de 10.000 lb

7.5.c. PREPARACIÓN DE LA RED PARA CARGAR

Recordar las siguientes consideraciones generales:

- Nunca exceder los límites de carga de la red.
- No transportar carga que tenga bordes afilados o salientes sin que se hayan protegido primero para que no dañen a la red.
- No transportar artículos pequeños que se puedan deslizar a través de la malla. Colocar los objetos pequeños en una cubierta de lona.

Seguir las siguientes instrucciones cuando se prepara la red:

- *Paso 1:* Extender la red sobre el suelo. Hacer que cuatro personas tiren a la vez de cada uno de los cuatro brazos de izado, para abrirla en toda su extensión, sobre el lugar donde se va a cargar la red. Esto evitará que la red quede enganchada debajo de las plataformas o de la carga cuando el helicóptero la levante.

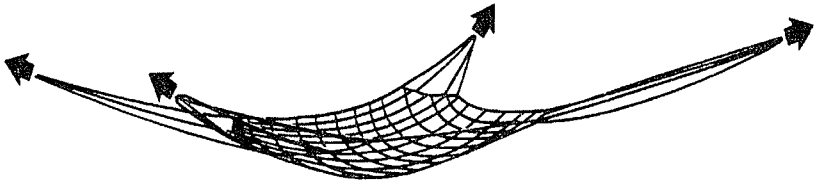


Figura 7.12.—Paso número 1

- Paso 2: Inspeccionar la red. Reparar si fuese necesario. Inspeccionar la plataforma o la carga y asegurarse de que las bandas de sujeción de la carga o la estructura de la plataforma no pinchen, corten o desgaren la red. Cubrir los bordes afilados con cinta adhesiva.

PRECAUCIÓN

Cuando se usen carretillas elevadoras para mover los plataformas sobre las redes, mover los brazos de izado de un lado para que no se dañen con las ruedas. No permitir que la plataforma o la parte inferior de la horquilla elevadora arrastre sobre la superficie de la red. La horquilla elevadora puede desgarrar la red y desplazarla de debajo de la carga. Si la red se desplaza, la carga puede no quedar centrada o puede ser inestable durante el vuelo

- Paso 3: Alinear la carga sobre la red de tal manera que los lados de la carga estén paralelos al cordón amarillo que marca el centro de la red. La carga puede montar sobre el cordón amarillo si es más grande que la zona marcada. Si la carga se coloca correctamente, el centro de gravedad de ésta quedará cerca del centro de la red. Los brazos de izado estarán en los laterales de la carga, no en las esquinas. Si la carga son elementos sueltos, colocarla sobre la red con los elementos más pesados en el centro y los más ligeros a los lados o encima de los elementos más pesados.

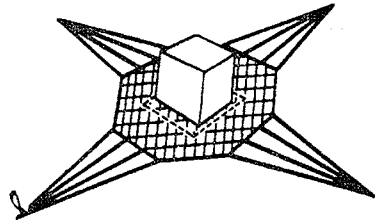


Fig. 7.13.—Paso número 3

Si se van a transportar dos o más plataformas en una red, colocar las plataformas una al lado de la otra de tal manera que la carga final tenga una forma más cuadrada que si se colocan alineadas. Si las plataformas son colocadas una encima de la otra, asegurarse que están estables de tal manera que el equipo de cargas tenga una base de apoyo segura.

- *Paso 4:* Colocar una persona en lo alto de la carga. Conectar los brazos al vértice en la siguiente secuencia: 1, 3, 2 y 4 (fig. 7.14), para que el esfuerzo se reparta por igual en todos los brazos. Los ganchos no tienen que mirar en la misma dirección.

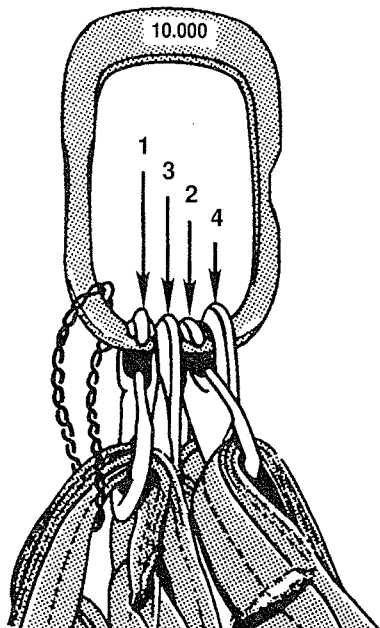


Figura 7.14.—Paso número 4

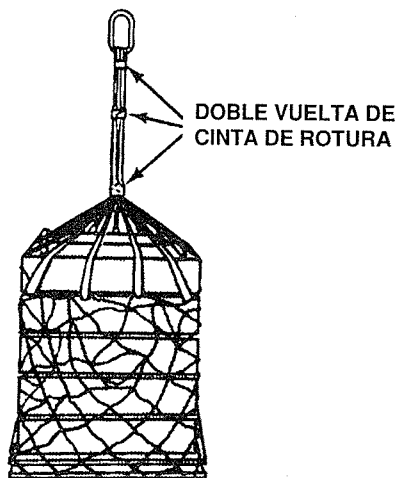


Figura 7.15.—Paso número 6

- *Paso 5:* Después de conectar los cuatro ganchos al vértice, encintar o atar los cuatro ganchos juntos para evitar que se puedan desenganchar cuando el vértice se deje en lo alto de la carga.
- *Paso 6:* Los cuatro lados de la red están ahora preparados para ser estirados alrededor de la carga. Comenzar colocando una persona en lo alto de la carga que sostenga el vértice y otra persona que encinte o ate los 16 brazos de izado juntos a intervalos de 3 a 4 pies hasta que no se puedan estirar más los brazos (fig. 7.15). Si la carga es pequeña,

se debería encintar o atar la malla de la red encima de la carga. La tensión de la red alrededor de la carga hace que haya menos posibilidades de que se dañe la red. Encintar o atar los brazos y la red de tal manera que la red no se enganche con algo cuando el helicóptero la levante. Usar cinta o cuerdas de rotura fácil de tal manera que se puedan romper después de que los brazos y la red se tensen.

— *Paso 7:* Levantar los laterales de la red mientras se encintan los brazos para que la red no quede pillada por la plataforma o por salientes de la carga.

— *Paso 8:* Después de que se hayan encintado los brazos y la red en lo alto de la carga, tirar de la red hacia fuera en cada esquina, agarrando de la cuerda del borde de cada lado cerca de las esquinas de la carga (fig. 7.16), y encintarla junta, para tensar los lados de la red. Coger el exceso de red en la esquina y encintarla al lateral adyacente. En cada lado, tirar de la red hacia arriba todo lo

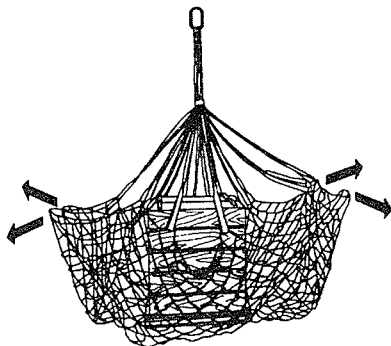


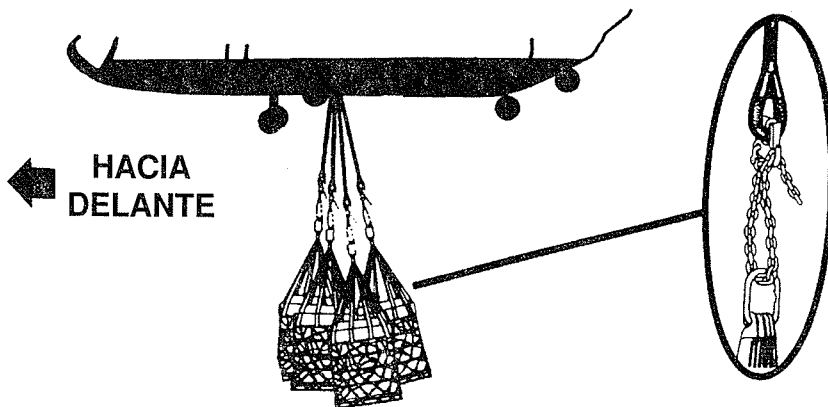
Figura 7.16.—Paso número 8

que sea posible y encintarla sobre sí misma para evitar enganchones con la carga y desgarros de la red. Usar sólo la cinta suficiente para mantener la red en su sitio sobre la carga. *No encintar la red a la carga.*

— *Paso 9:* Enrollar los brazos de izado en lo alto de la carga. La red está ahora lista para engancharla al helicóptero.

Si la carga debe ser movida después de que se haya preparado, guiar con cuidado la horquilla de la carretilla elevadora a través de la red en las ranuras de la plataforma. Las plataformas pueden ser almacenadas temporalmente con las redes ajustadas alrededor de ellas. Sin embargo, no se deben almacenar sobre hormigón.

— *Paso 10:* Normalmente el vértice de la red se engancha directamente al gancho de carga del helicóptero. Si la carga es bastante grande, los brazos de izado pueden no ser lo suficientemente largos para permitir que el hombre que realiza el enganche lo haga de manera segura. Si no se puede levantar el vértice al menos 6 pies por encima de la parte alta de la carga, añadir un brazo o brazos de una eslinga o una prolonga (fig. 7.16). Recordar que la capacidad del brazo de eslinga o prolonga debe ser mayor o igual que el peso de la carga.



CUATRO REDES DE 5.000 lb DE CAPACIDAD

Figura 7.17.—Detalle del enganche

- *Paso 11:* Antes de hacer el enganche al helicóptero, hacer una inspección final del vértice, red y encintados para asegurarse de que la red y la carga están todavía seguras.

ANEXO A

CAPACIDAD DE CARGA. TABLAS ORIENTATIVAS

A.1. TABLA ORIENTATIVA DE LA CAPACIDAD DE CARGA INTERNA DEL HU-10

COMBUSTIBLE EN DEPÓSITOS	VELOCIDAD INDICADA (IAS) (kts)	CARGA MÁXIMA A TRANSPORTAR (kg)	DISTANCIA MÁX. ALCANZABLE SIN RETORNO
590 kg 1.300 lb	90	998 kg 2.200 lb	225 NM (416 km)
499 kg 1.100 lb	90	1.089 kg 2.400 lb	195 NM (361 km)
408 kg 900 lb	90	1.179 kg 2.600 lb	157 NM (290 km)
318 kg 700 lb	90	1.270 kg 2.800 lb	117 NM (216 km)
227 kg 500 lb	90	1.361 kg 3.000 lb	75 NM (138 km)
136 kg 300 lb	90	1.451 kg 3.200 lb	51 NM (94 km)

Esta tabla se ha confeccionado para unas condiciones medias que se dan en el 80 por 100 del territorio nacional.

Los datos concretos utilizados han sido estructurados para poder hacer estacionario a 40 pies (14 m, aprox.) del suelo sin viento, con 15 °C de temperatura (con el motor T53-L-13B) y para una altura de 4.000 pies de altitud de presión. Para temperaturas y alturas superiores, la capacidad de carga disminuye, por lo que será necesario consultar el Manual Técnico correspondiente.

A.2. TABLA ORIENTATIVA DE LA CAPACIDAD DE CARGA INTERNA DEL HU-18

COMBUSTIBLE EN DEPÓSITOS	VELOCIDAD INDICADA (IAS) (kts)	CARGA MÁXIMA A TRANSPORTAR (kg)	DISTANCIA MÁX. ALCANZABLE SIN RETORNO
635 kg 1.400 lb	100	1.542 kg 3.400 lb	233 NM (431 km)
544 kg 1.200 lb	100	1.633 kg 3.600 lb	200 NM (370 km)
453 kg 1.000 lb	100	1.724 kg 3.800 lb	166 NM (307 km)
363 kg 800 lb	100	1.814 kg 4.000 lb	133 NM (246 km)
272 kg 600 lb	100	1.905 kg 4.200 lb	100 NM (185 km)
181 kg 400 lb	100	1.996 kg 4.400 lb	66 NM (122 km)

Esta tabla se ha confeccionado para unas condiciones medias que se dan en el 80 por 100 del territorio nacional.

Los datos concretos utilizados han sido estructurados para poder hacer estacionario a 40 pies del suelo sin viento, con 15 °C de temperatura (con el motor biturbina PT6T-3B) y para una altura de 4.000 pies de altitud de presión. Para temperaturas y alturas superiores, la capacidad de carga disminuye, por lo que será necesario consultar el Manual Técnico correspondiente.

A.3. TABLA ORIENTATIVA DE LA CAPACIDAD DE CARGA INTERNA DEL HU-21

COMBUSTIBLE EN DEPÓSITOS	VELOCIDAD INDICADA (IAS) (kts)	CARGA MÁXIMA A TRANSPORTAR (kg)	DISTANCIA MÁX. ALCANZABLE SIN RETORNO
1.200 kg 2.646 lb	120	2.800 kg 6.173 lb	350 NM (650 km)
1.000 kg 2.205 lb	120	3.000 kg 6.614 lb	300 NM (550 km)
800 kg 1.764 lb	120	3.200 kg 7.055 lb	230 NM (420 km)
600 kg 1.323 lb	120	3.400 kg 7.496 lb	160 NM (280 km)
400 kg 882 lb	120	3.600 kg 7.937 lb	100 NM (185 km)
200 kg 441 lb	120	3.800 kg 8.377 lb	50 NM (90 km)

Esta tabla se ha confeccionado para unas condiciones medias que se dan en el 80 por 100 del territorio nacional.

Los datos concretos utilizados han sido estructurados para poder hacer estacionario a 40 pies del suelo sin viento, con 15 °C de temperatura (con dos motores Turbomeca Makila 1A1) y para una altura de 4.000 pies de altitud de presión. Para temperaturas y alturas superiores, la capacidad de carga disminuye, por lo que será necesario consultar el Manual Técnico correspondiente.

A.4. TABLA ORIENTATIVA DE LA CAPACIDAD DE CARGA INTERNA DEL HU-21L

COMBUSTIBLE EN DEPÓSITOS	VELOCIDAD INDICADA (IAS) (kts)	CARGA MÁXIMA A TRANSPORTAR (kg)	DISTANCIA MÁX. ALCANZABLE SIN RETORNO
1.800 kg 3.969 lb	120	1.900 kg 4.189 lb	550 NM (1000 km)
1.600 kg 3.528 lb	120	2.100 kg 4.630 lb	475 NM (890 km)
1.400 kg 3.087 lb	120	2.300 kg 5.071 lb	420 NM (770 km)
1.200 kg 2.646 lb	120	2.500 kg 5.511 lb	350 NM (650 km)
1000 kg 2205 lb	120	2.700 kg 5.952 lb	300 NM (550 km)
800 kg 1.764 lb	120	2.900 kg 6.393 lb	230 NM (420 km)
600 kg 1.323 lb	120	3.100 kg 6.834 lb	160 NM (280 km)
400 kg 882 lb	120	3.300 kg 7.275 lb	100 NM (185 km)
200 kg 441 lb	120	3.500 kg 7.716 lb	50 NM (90 km)

Esta tabla se ha confeccionado para unas condiciones medias que se dan en el 80 por 100 del territorio nacional.

Los datos concretos utilizados han sido estructurados para poder hacer estacionario a 40 pies del suelo sin viento, con 15 °C de temperatura (con dos motores Turbomeca Makila 1A1) y para una altura de 4.000 pies de altitud de presión. Para temperaturas y alturas superiores, la capacidad de carga disminuye, por lo que será necesario consultar el Manual Técnico correspondiente.

A.5. TABLA ORIENTATIVA DE LA CAPACIDAD DE CARGA INTERNA DEL HT-17

COMBUSTIBLE EN DEPÓSITOS	VELOCIDAD INDICADA (IAS) (kts)	CARGA MÁXIMA A TRANSPORTAR (kg)	DISTANCIA MÁX. ALCANZABLE SIN RETORNO
6.887	105	7.844	262 NM (485 km)
6.000	105	8.246	231 NM (428 km)
5.000	105	8.700	189 NM (350 km)
4.000	105	9.154	147 NM (272 km)
3.000	105	9.608	115 NM (213 km)
2.000	105	10.062	73 NM (135 km)

Esta tabla se ha confeccionado para unas condiciones medias que se dan en el 80 por 100 del territorio nacional.

Los datos concretos utilizados han sido estructurados para poder hacer estacionario a 40 pies del suelo sin viento, con 20 °C de temperatura (con el motor T55-L-712) y para una altura de 4.000 pies de altitud de presión. Para temperaturas y alturas superiores, la capacidad de carga disminuye, por lo que será necesario consultar el Manual Técnico correspondiente.

ANEXO B

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

B.1. HU-10

B.1.a. PESOS:

- Peso básico aproximado: 5.400 libras (2.455 kg).
- Peso bruto máximo al despegue: 9.500 libras (4.319 kg).

B.1.b. VELOCIDAD DE ANEMÓMETRO:

- De crucero: 90 nudos (167 km/h).
- Máxima: 124 nudos (223 km/h).

B.1.c. AUTONOMÍA:

- Máxima sin carga: 2 h y 30 min.
- Con un depósito auxiliar de 970 libras (441 kg): 4 h.
- Con dos depósitos auxiliares de 970 libras: 5 h y 30 min.

En estos datos hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Se incluye una reserva mínima de 20 min.
- Cuando se emplean depósitos auxiliares disminuye la capacidad de carga en el peso equivalente al del combustible y en el espacio disponible.

B.1.d. LÍMITES POR CENTRO DE GRAVEDAD:

- Longitudinal: según tabla B.1.
- Lateral: 7,5 pulgadas.

B.1.e. LÍMITES DE VUELO POR INTENSIDAD DEL VIENTO:

- Máxima intensidad: 30 nudos.
- Rachas: hasta 15 nudos.

TABLA B.1
Cálculo del Centro de Gravedad

AVERIGUAR

Determinar el centro de gravedad para un determinado peso y momento.

CONOCIDO

- Peso bruto: 7.689 lb.
- Momento: 10.850 pulgadas/lb.

MÉTODO

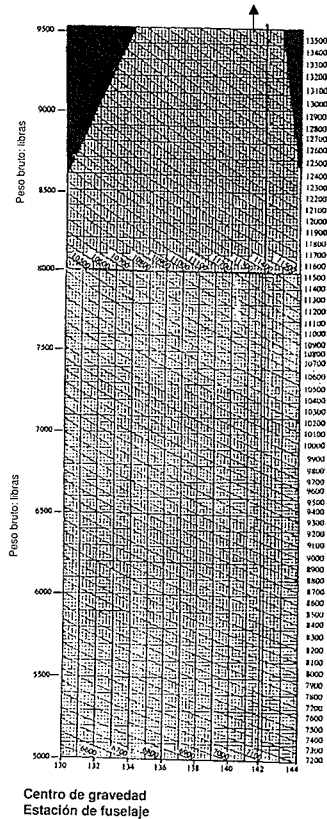
Ir a la derecha, desde 7.689 lb, a un punto aproximadamente a la mitad entre las líneas diagonales de 10.800 y 10.900 pulgadas/libras; desde este punto bajar verticalmente y leer la posición del centro de gravedad sobre la escala inferior 141,1.

B.1.f. CAPACIDAD DE TRANSPORTE

B.1.f.(1). **De personal:**

- Para helitransporte: Once hombres con equipo ligero (incluido mecánico).
- Para evacuaciones: Seis hombres en camilla y un sanitario sentado.

LÍMITE DE CARGA EXTERNA



B.1.f.(2). De carga:

- Según anexo A.

B.2. HU-18

B.2.a. PESOS:

- Peso básico aproximado: 6.200 lb (2.815 kg).
- Peso bruto máximo al despegue: 11.200 lb (5.080 kg).

B.2.b. VELOCIDAD DE ANEMÓMETRO:

- De crucero: 100 nudos (185 km/h).
- Máxima: 130 nudos (241 km/h).

B.2.c. AUTONOMÍA:

- Máxima sin carga: 2 h y 20 min.
- Con depósitos auxiliares (260 lb más de combustible): 2 h y 50 min.
- Con depósitos auxiliares (1.170 lb más de combustible): 4 h y 20 min.

En estos datos hay que tener en cuenta:

- Se incluye una reserva de combustible de 10 minutos.
- Cuando se emplean depósitos auxiliares, disminuye la capacidad de carga en el peso equivalente al del combustible y en el espacio disponible.

B.2.d. LÍMITES POR CENTRO DE GRAVEDAD:

- Longitudinal: Deben estar comprendidos entre las estaciones 130 y 144.
- Laterales:
 - Izquierdo: 4,7 pulgadas.
 - Derecho: 6,5 pulgadas.

B.2.e. LÍMITES DE VUELO POR INTENSIDAD DE VIENTO:

- Máxima intensidad: 30 nudos.
- Rachas: 15 nudos.

B.2.f. CAPACIDAD DE TRANSPORTE

B.2.f.(1). De personal:

- Para helitransporte: Doce hombres con equipo ligero (no están incluidos el piloto, copiloto y mecánico).
- Para evacuaciones: Seis hombres en camilla y un sanitario sentado.

B.2.f.(2). De carga:

- Según anexo A.

B.3. HU-21

B.3.a. PESOS:

- Peso básico aproximado: 11.040 lb (5.000 kg).
- Peso bruto máximo al despegue: 19.840 lb (9.000 kg).

B.3.b. VELOCIDAD DE ANEMÓMETRO:

- De crucero: 15,5 grados de ángulo de paso (120 nudos).
- Máxima:
 - 167 nudos (310 km/h). Para pesos menores de 8.350 kg.
 - 150 nudos (278 km/h). Para pesos mayores de 8.350 kg.

B.3.c. AUTONOMÍA:

- Máxima sin carga: 2 h y 35 min.
- Con depósitos tipo Ferry: Puede llevar cuatro depósitos; con cada uno de ellos aumenta la autonomía en 45 min.

En estos datos hay que tener en cuenta:

- Se incluye una reserva de combustible de 20 minutos.
- Cuando se emplean depósitos auxiliares disminuye la capacidad de carga en el peso equivalente al del combustible y en el espacio disponible.

B.3.d. LÍMITES POR CENTRO DE GRAVEDAD:

- Longitudinal: Según figura B.1.
- Laterales:
 - Izquierdo: 0,08 metros.
 - Derecho: 0,09 metros.

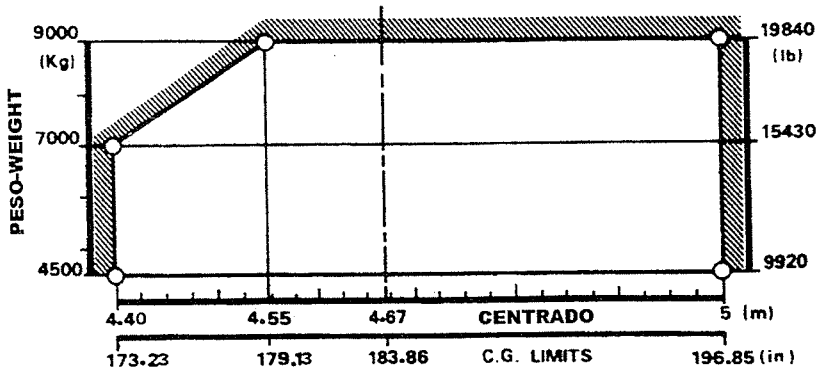


Figura B.1.—Cuadro de peso y centrado HU-21

B.3.e. LÍMITES DE VUELO POR INTENSIDAD DE VIENTO

A determinar en la reunión previa al vuelo.

B.3.f. CAPACIDAD DE TRANSPORTE

B.3.f.(1). De personal:

- Para helitransporte: Veinte hombres con equipo ligero (no están incluidos el piloto, copiloto y mecánico).
- Para evacuaciones: Seis hombres en camilla y cuatro sanitarios sentados.

B.3.f.(2). De carga

Según anexo A.

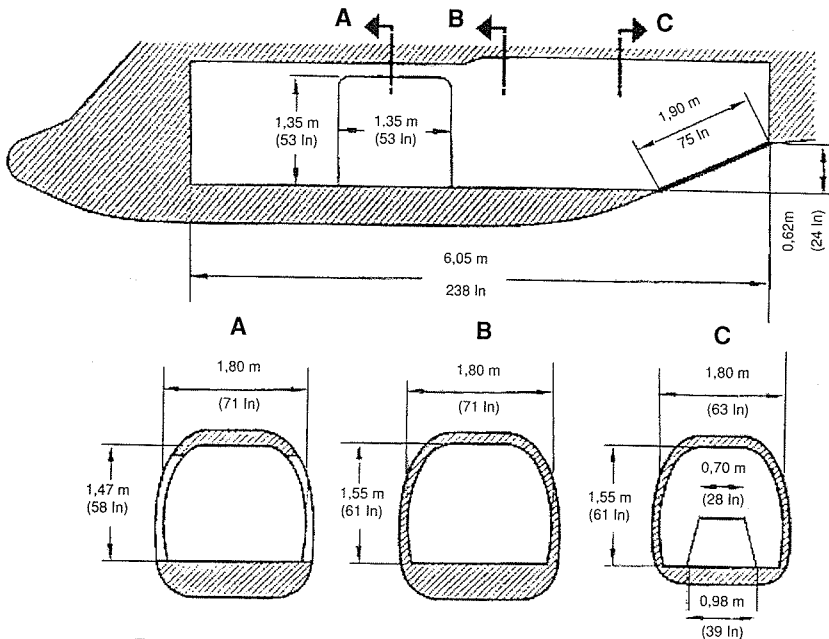


Figura B.2.—Dimensiones de la cabina de carga del HU-21

B.4. HU-21L

B.4.a. PESOS:

- Peso básico aproximado: 11.040 lb (5.100 kg).
- Peso bruto máximo al despegue: 19.840 lb (9.000 kg).

B.4.b. VELOCIDAD DE ANEMÓMETRO

- De crucero: 15,5 grados de ángulo de paso (120 nudos).
- Máxima:
 - 167 nudos (310 km/h). Para pesos menores de 8.350 kg.
 - 150 nudos (278 km/h). Para pesos mayores de 8.350 kg.

B.4.c. AUTONOMÍA:

- Máxima sin carga: 3 h 50 min.
- Con depósitos tipo Ferry: Puede llevar 5 depósitos, con cada uno de ellos aumenta la autonomía en 45 min.

En estos datos hay que tener en cuenta:

- Se incluye una reserva de combustible de 20 minutos.
- Cuando se emplean depósitos auxiliares disminuye la capacidad de carga en el peso equivalente al del combustible y en el espacio disponible.

B.4.d. LÍMITES POR CENTRO DE GRAVEDAD

- Longitudinal: Según figura B.1.
- Laterales:
 - Izquierdo: 0,08 metros.
 - Derecho: 0,09 metros.

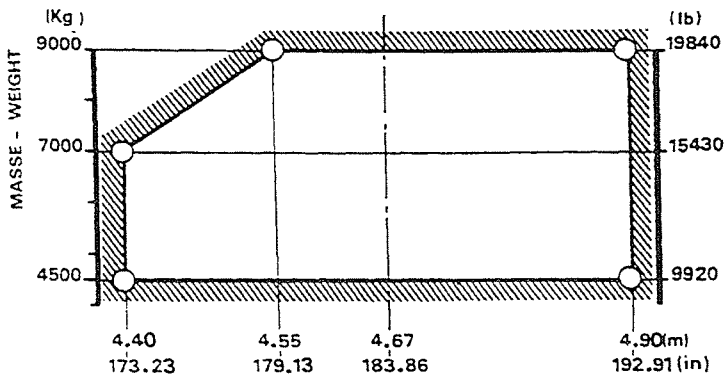


Figura B.3.—Cuadro de peso y centrado HU-21L

B.4.e. LÍMITES DE VUELO POR INTENSIDAD DE VIENTO

A determinar en la reunión previa al vuelo.

B.4.f. CAPACIDAD DE TRANSPORTE

B.4.f.(1). De personal:

- Para helitransporte: Veinticuatro hombres con equipo ligero (no están incluidos el piloto, copiloto y mecánico).
- Para evacuaciones: Seis hombres en camilla y ocho sanitarios sentados.

B.4.f.(2). De carga

Según anexo A.

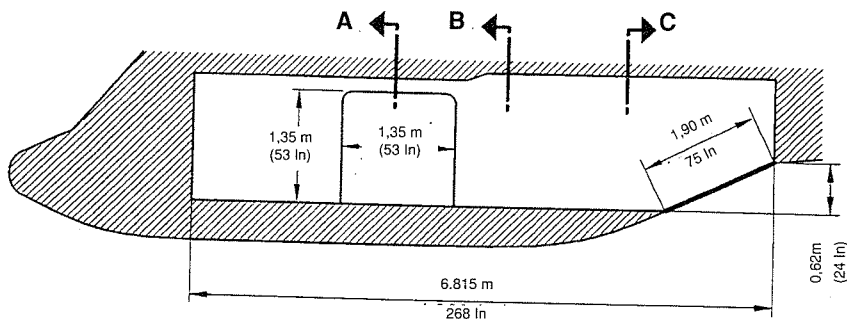


Figura B.4.—Dimensiones de la cabina de carga del HU-21L

B.5. HT-17

B.5.a. PESOS:

- Peso básico aproximado: 23.000 libras (10.442 kg).
- Peso bruto máximo al despegue: 50.000 libras (22.700 kg).

B.5.b. VELOCIDAD DE ANEMÓMETRO:

- De crucero: 120 nudos (223 km/h).
- Máxima: 170 nudos (323 km/h).

B.5.c. AUTONOMÍA:

- Máxima sin carga: 3 h.
- Con 1 depósito auxiliar (4.000 lb más de combustible): 4 h y 40 min.
- Con 2 depósitos auxiliares (8.000 lb más de combustible): 6 h y 20 min.
- Con 3 depósitos auxiliares (12.000 lb más de combustible): 8 h.

En estos datos hay que tener en cuenta:

- Se incluye una reserva de combustible de 20 minutos.
- Cuando se emplean depósitos auxiliares disminuye la capacidad de carga en el peso equivalente al del combustible y en el espacio disponible.

B.5.d. LÍMITES DEL CENTRO DE GRAVEDAD

Según figura B.3.

B.5.e. LÍMITES POR DIMENSIONES DE LA CARGA

Según figuras B.4. y B.5.

B.5.f. LÍMITES DE VUELO POR INTENSIDAD DE VIENTO

- Arranque de motor:
 - 30 nudos desde cualquier cuadrante, incluidas rachas.
 - 10 nudos, viento en cola.
- Arranque APU: 25 nudos viento en cola.
- Para estacionario: No hacerlo con viento cruzado o en cola superior a 45 nudos.

B.5.g. CAPACIDAD DE TRANSPORTE

B.5.g.(1). De personal:

- Para helitransporte en asientos: 1 Jefe de tropas + 32 hombres con equipo al completo.
- Para evacuaciones (máximo):
 - 24 hombres en camillas.
 - 3 hombres en asientos.

Las condiciones de personal y camillas son las que figuran en la tabla B.2:

TABLA B.2
Datos de Asientos y Camillas

Personal		Filas camillas	Número asientos	
Asientos	Camillas	Cuatro hombres	1 hombre	3 hombres
33	0	0	3	10
27	4	1	3	8
21	8	2	3	6
15	12	3	3	5
9	16	4	3	3
6	20	5	3	1
3	24	6	3	0

B.5.g.(2). De carga

Según anexo A.

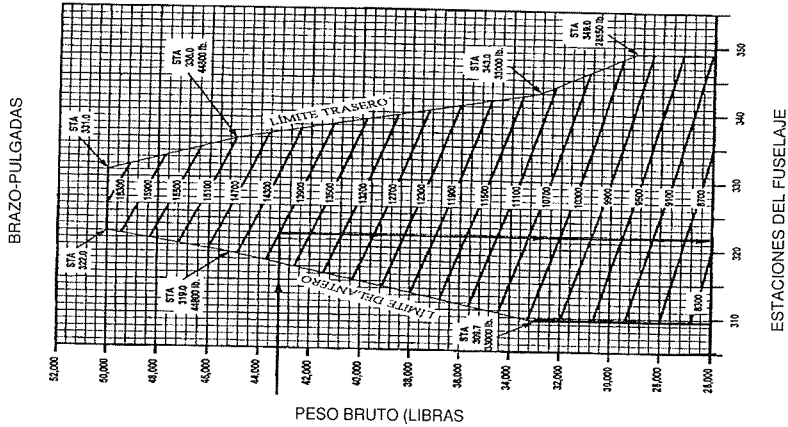
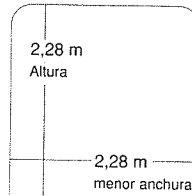


Figura B.3.—Centro de Gravedad del HT-17

HT-17. TAMAÑO MÁXIMO DE BULTOS PARA PUERTA DE CARGA

ANCHO EN METROS	ALTURA EN METROS																
	1,57 o inf.	1,60	1,62	1,65	1,67	1,70	1,72	1,75	1,77	1,80	1,82	1,85	1,87	1,90	1,92	1,95	
	LONGITUD MÁXIMA EN METROS																
1,57 o inf	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	8,38	7,16	5,84	4,57	3,42	2,54	1,70	0,76
1,60	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	8,33	7,11	5,79	4,52	3,37	2,48	1,67	
1,62	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	8,28	7,06	5,74	4,47	3,32	2,43	1,62	
1,65	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	8,17	6,95	5,63	4,39	3,22	2,36		
1,67	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	8,07	6,85	5,53	4,29	3,12	2,28		
1,70	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	7,95	6,75	5,43	4,19	3,02	2,18		
1,72	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,06	7,79	6,60	5,28	4,06	2,89	2,05		
1,75	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	8,83	7,59	6,40	5,10	3,91	2,71	1,90		
1,77	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	8,61	7,36	6,17	4,90	3,70	2,51			
1,80	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	8,38	7,13	5,94	4,69	3,53	1,31			
1,82	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	8,15	6,90	5,74	4,49	3,32	2,10			
1,85	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	8,94	7,92	6,68	5,48	4,24	3,09	1,90			
1,87	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	8,61	7,56	6,35	5,15	3,96	2,84				
1,90	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	8,25	7,21	6,01	4,82	3,65	2,56				
1,92	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	8,83	7,89	6,85	5,66	4,49	3,35	2,28				
1,95	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	9,19	8,48	7,54	6,50	5,30	4,16	3,02					
1,97	9,19	9,19	9,19	9,19	8,78	8,02	7,06	6,01	4,85	3,73	2,64						
2	9,19	9,19	9,19	9,19	8,35	7,56	6,55	5,53	4,39	3,27	2,15						
2,03	9,19	9,19	9,19	9,19	7,87	7,01	5,99	4,95	3,83	2,74							
2,05	9,19	9,19	9,19	9,19	7,34	6,42	5,41	4,36	3,25	2,15							
2,07	9,19	9,19	9,19	9,19	6,78	5,84	4,77	3,75	2,66								
2,10	9,19	9,19	9,19	9,19	6,12	5,13	4,08	3,07									
2,13	9,19	9,19	9,19	9,19	5,41	4,41	3,37	2,36									
2,15	9,19	9,19	9,19	9,19	4,62	3,60	2,54										
2,17	9,19	9,19	9,19	9,19	3,70	2,66											
2,20	9,19	9,19	9,19	9,19	2,66												
2,23	9,19	9,19	9,19	9,19													
2,25	9,19	9,19	9,19	9,19													
2,28	9,19																

Figura B.4.—Dimensiones puerta de carga trasera del HT-17



HT-17. TAMAÑO MÁXIMO DE BULTOS PARA LA PUERTA LATERAL										
ALTURA EN METROS										
ANCHO EN METROS	HASTA 1,34	1,37	1,39	1,42	1,44	1,47	1,49	1,52	1,54	1,57
	Longitud máxima en metros									
0,30	6,32	6,24	6,14	6,04	5,94	5,66	4,31	4,31	4,31	4,19
0,33	5,91	5,84	5,76	5,68	5,61	5,61	4,11	4,11	4,11	3,98
0,35	5,51	5,46	5,41	5,33	5,28	5,05	3,91	3,91	3,91	3,81
0,38	5,20	5,18	5,15	5,05	5,00	4,74	3,73	3,73	3,73	3,65
0,40	4,95	4,92	4,90	4,80	4,74	4,47	3,58	3,58	3,58	3,50
0,43	4,72	4,69	4,64	4,57	4,52	4,21	3,45	3,45	3,45	3,37
0,45	4,49	4,47	4,41	4,36	4,31	3,98	3,32	3,32	3,32	3,25
0,48	4,29	4,26	4,21	4,16	4,11	3,78	3,20	3,20	3,20	3,14
0,50	4,09	4,06	4,03	3,98	3,93	3,60	3,09	3,09	3,09	3,04
0,53	3,93	4,91	3,88	3,83	3,75	3,42	2,99	2,99	2,99	2,94
0,55	3,78	3,75	3,73	3,68	3,58	3,27	2,89	2,89	2,89	2,84
0,58	3,63	3,63	3,60	3,55	3,42	3,14	2,81	2,81	2,81	2,76
0,60	3,50	3,50	3,47	3,42	3,27	3,02	2,74	2,74	2,74	2,69
0,63	3,37	3,37	3,35	3,30	3,14	2,89	2,66	2,66	2,66	2,61
0,66	3,25	3,25	3,22	3,17	3,02	2,79	2,61	2,61	2,61	2,56
0,68	3,17	3,14	3,12	3,07	2,92	2,69	2,56	2,56	2,56	2,51

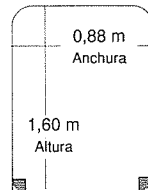


Figura B.5.—Dimensiones puerta de acceso lateral del HT-17

B.5.h. DATOS PRÁCTICOS PARA TOMAS EN EL AGUA

- Máximo tiempo de flotabilidad: 30 min. Sin carga y sin bombas de achique.
- Máximo peso bruto permitido:
 - Operación normal: 36.000 lb (16.344 kg).
 - Misiones de rescate de emergencia: 46.000 lb (20.884 kg).
- Máxima velocidad de rodaje en agua: 10 nudos (19 km/h).

B.5.i. DIMENSIONES Y RESISTENCIA DEL COMPARTIMENTO DE CARGA

B.5.i.(1). Dimensiones (fig. B.6)

El compartimento de carga tiene las siguientes dimensiones:

- Largo: 366 in (9,30 m).
- Ancho: 90 in (2,28 m).
- Alto: 78 in (1,98 m).

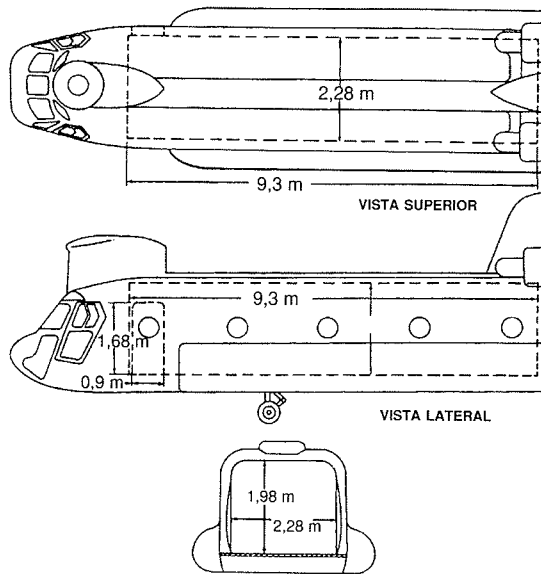


Figura B.6.—Dimensiones cabina de carga del HT-17

B.5.i.(2). Áreas de resistencia

El peso que soporta el compartimento de carga varía según se especifica en la tabla B.3.

NOTAS:

- a) Los datos de la zona de rampa (F)* lo son con la rampa abierta y a nivel.
- b) Los centroides de los compartimentos C, D, E y F lo son sobre el suelo.
- c) Todos los volúmenes lo son sobre la proyección del área del suelo sobre el techo.
- d) ** Sin exceder las limitaciones de peso bruto.
- e) Para tener libres las salidas de emergencia, se recomienda no estibar carga por delante de la estación 160.
- f) En la puerta de gancho no se pueden colocar cargas en transportes de cargas mixtas.
- g) En el caso de cargas de vehículos, la presión por superficie de los neumáticos no debe exceder de 75 psi (5,2 kg/cm²).
- h) En el caso de rodillos o ruedas macizas, la presión por superficie no debe exceder de 50 psi (3,5 kg/cm²).

Tabla B.3.

Datos de los compartimentos del HT-17

Designación de los compartimentos	Datos de los compartimentos						
	Pilotos (A)	Equipos (B)	Cabinas de carga			Rampa (F)	Cola (G)
	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)		
Centro Pulgadas del punto de ref.	75	108	181	303	425	*536	607
Límite delantero Pulgadas del punto de ref.	21.5	95	120	242	364	486	584
Límite trasero Pulgadas del punto de ref.	95	120	242	364	486	584	630.5
Capacidad máxima Libras			**	**	**		
Kilogramos			22.875	22.875	22.875	3.000	
			10.385	10.385	10.385	1.360	
Área de suelo (m²) Pies cuadrados			70.8	70.8	70.8	57.4	
			76.3	76.3	76.3	*61.8	
Volumen (m³) Pies cúbicos			13.9	13.9	13.9	10.5	
			491.3	491.3	491.3	*373.8	
Capacidad máxima Libras por pie cuadrado kg/cm ²			300	300	300	300	
			0,15	0,15	0,15	0,15	
Pasillo Carga máxima distribuida uniformemente sobre un área de un pie cuadrado o máxima carga por rueda.		Libras kg	2.500 1.133	2.500 1.133	2.500 1.133	2.500 1.133	
Sección central Entre los pasillos, carga máxima distribuida uniformemente sobre un área de un pie cuadrado o máxima carga por rueda		Libras kg	1.000 453	1.000 453	1.000 453	1.000	

i) La mínima distancia, en pies, entre centros de gravedad de las cargas concentradas contiguas viene determinado por la suma de los pesos de ambas, dividiéndolas entre 1.000.

El método más simple para determinar la presión sobre el suelo de una carga consiste en dividir el peso de ésta por el área de contacto.

B.5.i.(3). Torno de carga

El helicóptero dispone de un torno hidráulico de 3.000 libras (1.362 kg) de capacidad de arrastre, mediante el empleo de poleas puede aumentarse hasta 12.000 libras (5.448 kg).

Para su uso en modo de rescate, su capacidad está limitada a 600 libras (272,4 kg).

ANEXO C

CÁLCULO DEL NÚMERO DE HELICÓPTEROS NECESARIOS PARA UN HELITRANSPORTE

En el cálculo estimado del número de helicópteros necesarios para un helitransporte, tienen que ser consideradas las limitaciones siguientes para cada tipo de helicóptero que vaya a ser utilizado.

C.1. CAPACIDAD DE CARGA DEL HELICÓPTERO

El peso de la carga transportada en cada helicóptero no tiene que superar su capacidad de carga.

La capacidad de carga del helicóptero está en función de la distancia a que se quiere transportar la carga, según lo especificado en el anexo A, aunque esto implica conocer la cantidad de combustible que existe en los depósitos del aparato antes de la misión.

C.2. DISTRIBUCIÓN DEL PESO DE LA CARGA EN SU SUPERFICIE DE APOYO

La distribución del peso de la carga en su superficie de apoyo no tiene que superar las limitaciones del piso del compartimento de carga del helicóptero, según se expresa en el apartado 5.2.e. del capítulo 5.

C.3. DIMENSIONES DEL COMPARTIMENTO DE CARGA

La carga a transportar en un helicóptero está limitada por:

- Dimensiones de su puerta de carga y altura del techo del compartimento de carga.
- Dimensiones de la superficie del compartimento de carga.

En general, los pasos que se deben seguir para el cálculo estimado del número de helicópteros necesarios para un helitransporte son los siguientes:

1. Configurar la carga a transportar en módulos lo más homogéneos posibles.
2. Estudiar si en algún caso se superan las limitaciones del piso del compartimento de carga del helicóptero. Cuando ello suceda, se definirá la plataforma para la protección del piso según el apartado 5.2.e. Si no es posible la distribución de la carga dentro de los límites del piso, se desechará el helitransporte en carga interna del material en cuestión.
3. Estudiar las posibilidades de transporte de la carga según las dimensiones de la puerta de acceso al compartimento de carga según los cuadros del anexo B.

ANEXO D

BALIZAMIENTO DE PUNTOS DE ATERRIZAJE. PUNTOS DE TOMA TÁCTICOS O NO PERMANENTES PARA HELICÓPTEROS

D.1. GENERALIDADES

Una helisuperficie se define como una zona de terreno de determinadas características que se utiliza para el aterrizaje de los helicópteros durante operaciones o ejercicios tácticos. Los criterios de elección y los sistemas para señalar los puntos de toma para helicópteros en las operaciones diurnas y nocturnas, descritos en este capítulo, representan una solución ideal. En algunas ocasiones será necesario aceptar algunos criterios de tipo restrictivo, recayendo siempre la decisión final en la Unidad de helicópteros.

D.2. TERMINOLOGÍA

En este anexo se utilizan los siguientes términos:

Libre a nivel del suelo: La zona definida de esta forma debe estar libre de obstáculos sólidos, objetos sueltos y materias inflamables. No es necesario quitar la hierba de altura inferior a 30 cm en lugar llano, a menos que exista peligro de incendio. Véase nota en la página siguiente.

Superficie dura: Significa que el centro del punto de toma, donde el helicóptero aterriza, debe tener la consistencia adecuada para soportar su peso y, en lo posible, estar libre de polvo.

NOTA

En el caso de no poder quitar algunos obstáculos, el helicóptero no podrá aterrizar, debiendo permanecer en vuelo estacionario a una altura superior a la de los obstáculos que le impidan tomar. Las tropas en tierra deberán realizar los trabajos necesarios para despejar y acondicionar la superficie del punto de toma a fin de que sea posible el aterrizaje.

D.3. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ATERRIZAJE

D.3.a. DIMENSIONES

Las dimensiones de las zonas de aterrizaje dependerán del número de puntos de toma de que conste y de la dispersión necesaria entre ellos, de acuerdo con la situación táctica. La distancia mínima entre puntos de toma, dentro de una zona de aterrizaje y sin tener en cuenta la dispersión es el siguiente:

a	Tipo 1	HR-12	25 m
b	Tipo 2	HA-15, HU-10, HU-18	37 m
c	Tipo 3	HU-21, HU-21L	50 m
d	Tipo 4	HT-17	80 m
e	Tipo 5	OTROS SUPERIORES	100 m

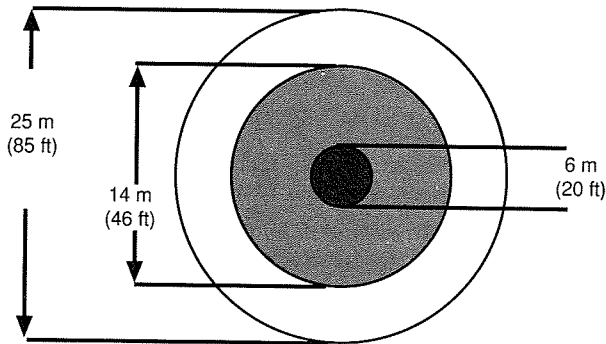


Figura D.1.—Punto de toma circular tipo 1

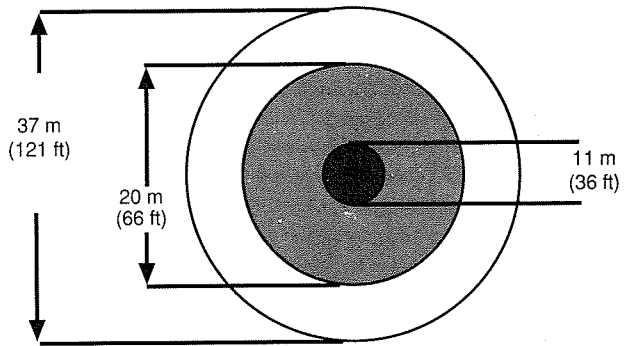


Figura D.2.—Punto de toma circular tipo 2

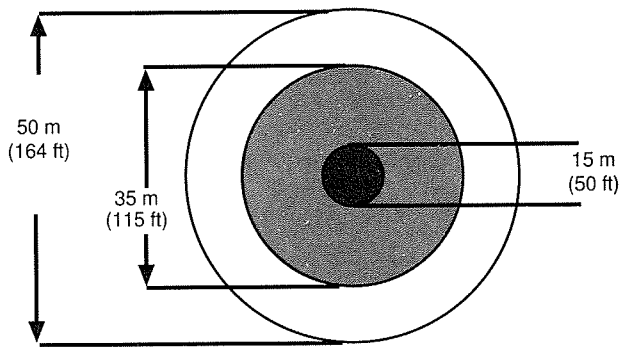


Figura D.3.—Punto de toma circular tipo 3

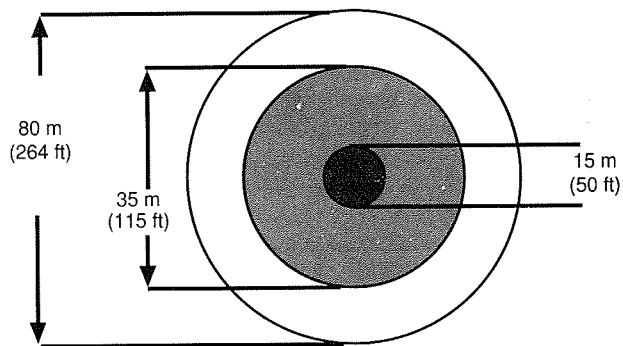


Figura D.4.—Punto de toma circular tipo 4

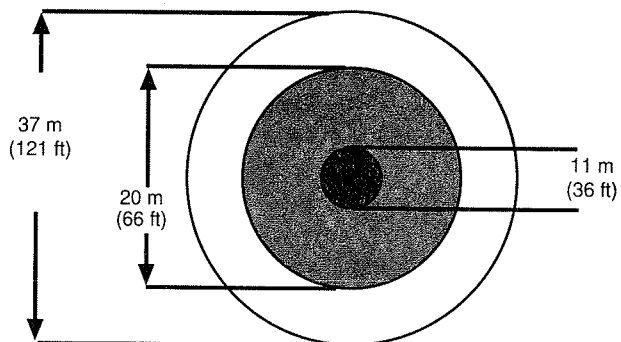


Figura D.5.—Punto de toma circular tipo 5

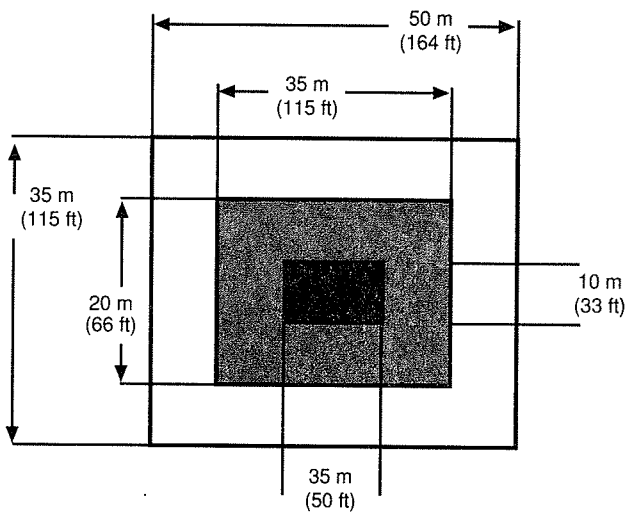


Figura D.6.—Punto de toma rectangular tipo 3

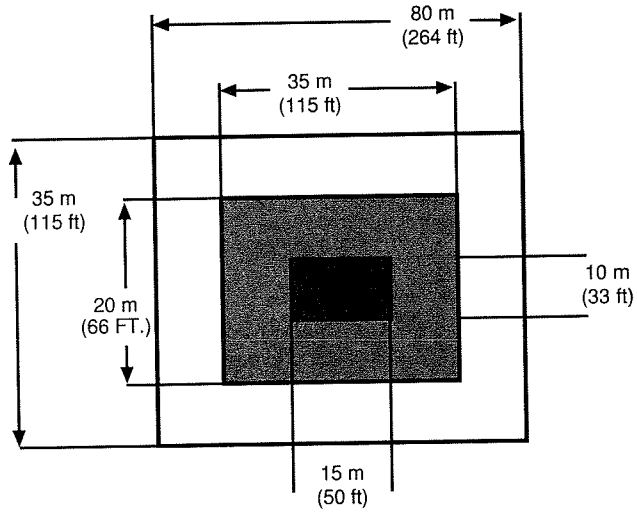


Figura D.7.—Punto de toma rectangular tipo 4

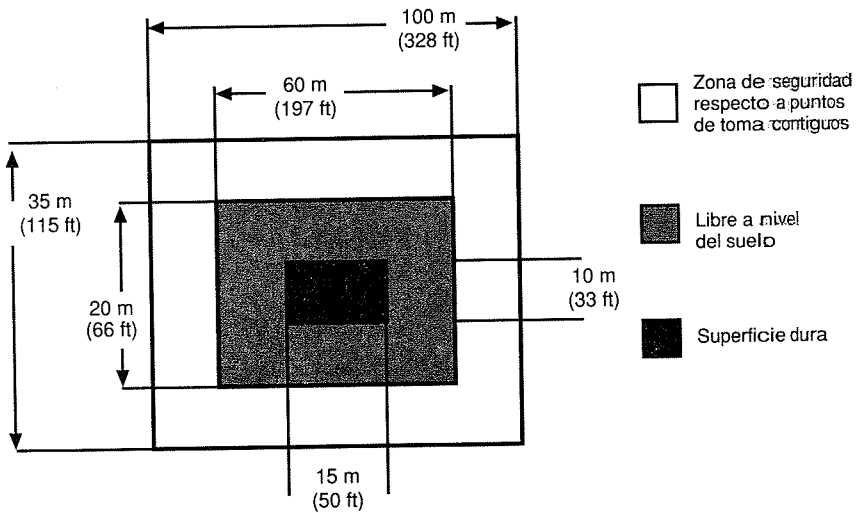


Figura D.7.—Punto de toma rectangular tipo 5

Cada nación ha definido en el ATP-49 (*Empleo de los Helicópteros en Operaciones Terrestres*) el tipo de los helicópteros que poseen; los que figuran entre paréntesis son los definidos por España. En caso de carecer de información sobre la Unidad de helicópteros, se elegirá un punto de toma tipo 5.

Las dimensiones de los puntos de toma, en función del tipo de helicóptero, se reflejan en las figuras D.1 a D.8, tanto para punto de toma circular como para punto de toma rectangular.

D.3.b. SUPERFICIE

La superficie del centro del punto de toma debe ser llana y lo suficientemente firme como para aguantar el peso de un vehículo terrestre cargado que se pare y arranque sin hundirse. A título orientativo, para helicópteros ligeros debe respetar el peso de un vehículo de 3/4 t, para helicópteros medios de 3 t y para pesados de 10 t. Toda la superficie de aterrizaje debe estar limpia de materias sueltas o montones de tierra o arena. Los puntos de toma de consistencia arenosa o polvorienta se deberán regar. Las zonas cubiertas de nieve se deberán limpiar para impedir el desplazamiento de objetos peligrosos y reducir la intensidad de la nube blanca que se podría producir.

D.3.c. PENDIENTES

El terreno del punto de aterrizaje debe ser llano, como caso ideal; si hubiera alguna pendiente, deberá ser uniforme y estar dentro de los siguientes límites:

- a) Durante el día: No debe exceder de 7° (1 por 8 - 13 %) para que el helicóptero pueda aterrizar. Los helicópteros de transporte admiten mayores ángulos pero se les debe avisar si está entre 7° y 15° .
- b) Durante la noche: No es aceptable la toma en contrapendiente, según se observa desde el pasillo de aproximación. La pendiente lateral o hacia delante no excederá normalmente de 3° (1 por 19 - 5 %).

NOTAS

1. *El ángulo de obstrucción está medido desde el punto en que las sendas de aproximación o despegue interceptan el extremo de la zona libre a "nivel del suelo" del punto de toma.*
2. *De noche el ángulo podrá ser de hasta 6° si se emplea un indicador de senda.*
3. *Los pilotos pueden interceptar el indicador de senda a cualquier altura.*

D.3.d. OBSTÁCULOS EN LOS PASILLOS DE APROXIMACIÓN

Idealmente el pasillo de aproximación debe estar libre de obstáculos y orientado de forma que los helicópteros realicen la aproximación aproados al viento. La figura D.9 representa los requerimientos mínimos para las aproximaciones y despegues desde o hacia los puntos de aterrizaje. Aunque pueden ser aceptadas aproximaciones que no reúnan estas condiciones, deberá consultarse sobre este aspecto particular a la Unidad de Helicópteros.

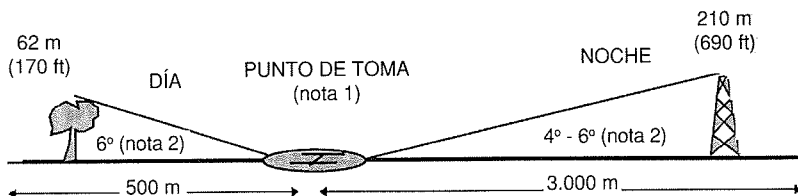


Figura D.9.—Obstáculos en los pasillos de aproximación

D.4. SEÑALIZACIÓN DE PUNTOS DE TOMA

D.4.a. SEÑALIZACIÓN DIURNA

D.4.a.(1). Identificación

La letra "H" señala la situación de un punto de toma para helicópteros (fig. D.10); siempre que sea posible se situará en sus proximidades una manga o un bote de humo (que no cubra el punto de toma) que indique la dirección del viento. Su forma será la de la figura, estando el vértice superior del triángulo exterior orientado en la dirección del norte magnético.

Se empleará además un sistema de señalización con valores prefijados para identificar los puntos de toma dentro de una zona. Los paneles estarán fuertemente fijados al suelo para evitar que se levanten por la turbulencia producida por los rotores y se situarán en forma de "T" o "Y" invertida según se puede ver en la figura D.11.

Para una formación, se balizará con "T" el punto de toma del líder y con paneles longitudinales los puntos de toma de los restantes helicópteros, respetando las distancias mínimas y previendo que los helicópteros aterrizarán siempre a la izquierda de los paneles.

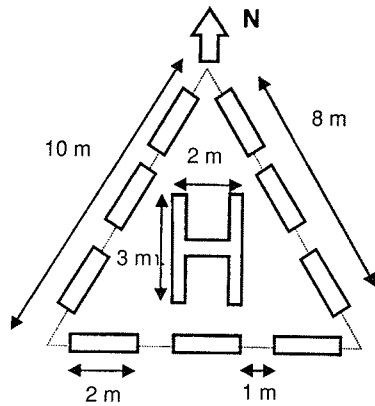


Figura D.10.—Balizamiento en “H”

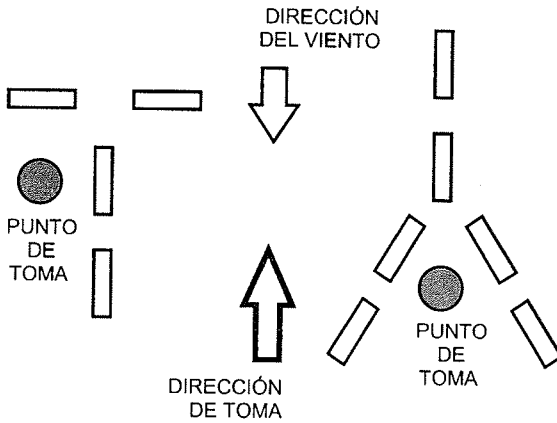


Figura D.11.—Balizamientos en “T” y en “Y”

D.4.a.(2). Dirección del viento

Se puede indicar con:

- Disposición de la “T” o “Y”.
- Manga.
- Señaleros, colocados de espaldas al viento y las manos levantadas.
- Botes de humo, colocados de forma que no obstaculicen la visión del piloto durante la toma.

D.4.b. SEÑALIZACIÓN NOCTURNA

D.4.b.(1). Balizamiento elemental

Se realizarán en forma de “T” o “Y” invertida con las dimensiones reflejadas en la figura D.12. Se emplearán balizas con luces blancas o amarillas para vuelos nocturnos convencionales o con los filtros apropiados para operaciones con equipos de visión nocturna (GVN). Para formaciones, si se dispone de suficientes balizas, se señalizará completamente cada punto de toma. Como mínimo se empleará el mismo método que durante el día.

Si no se dispone de las balizas apropiadas, se pueden emplear también luces químicas amarillas o rojas, en particular cuando se realicen operaciones con gafas de visión nocturna (GVN), luces cruzadas de dos vehículos o linternas manuales sostenidas por un señalero apuntando hacia el suelo para evitar deslumbrar a los pilotos.

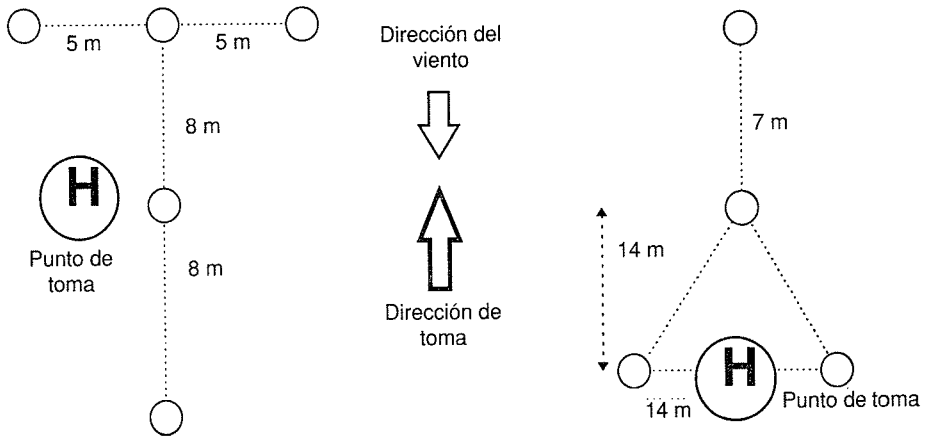


Figura D.12.—Balizamientos nocturnos

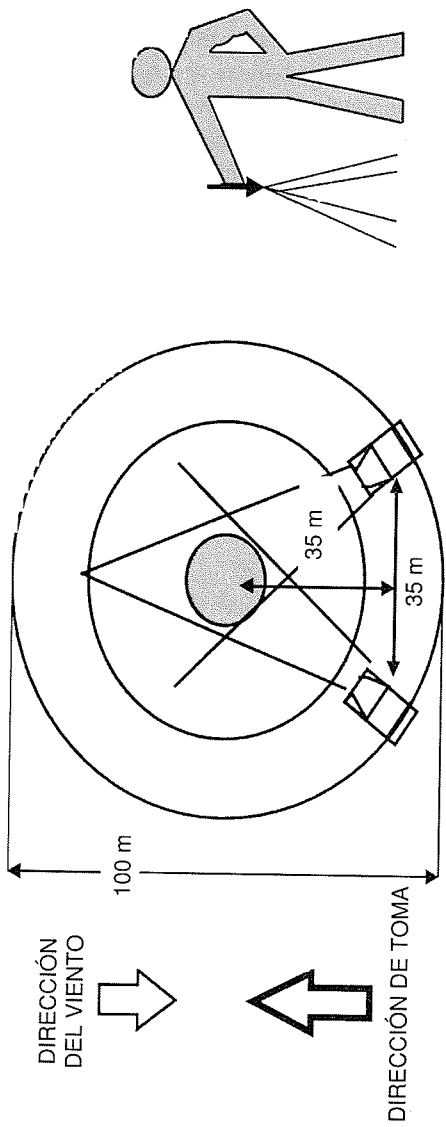


Figura D.13.—Balizamientos de circunstancias

D.4.b.(2). Balizamientos para cargas externas GVN

D.4.b.(2).(a). HELICÓPTEROS TIPOS 2 Y 3 (HU-10 Y HU-21)

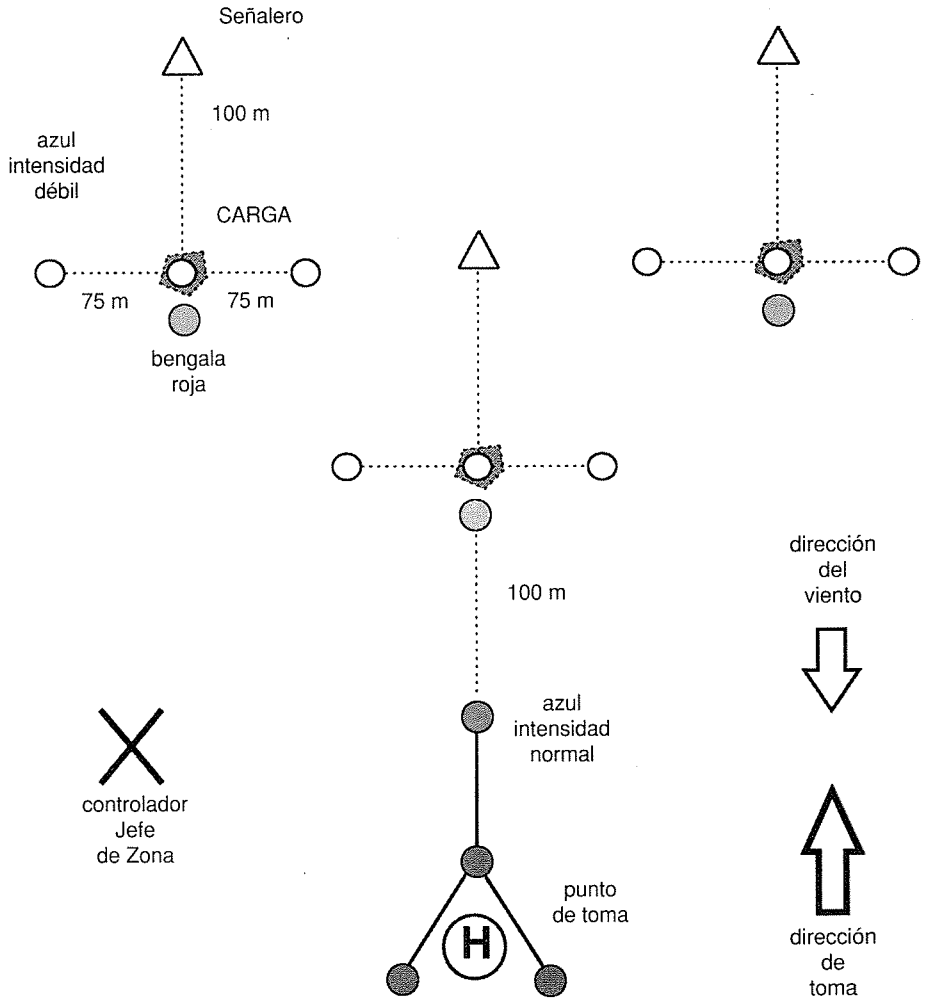


Figura D.14.—Balizaje para cargas simultáneas de 3 helicópteros medios

D.4.b.2.(b). HELICÓPTEROS TIPO 4 (HT-17)

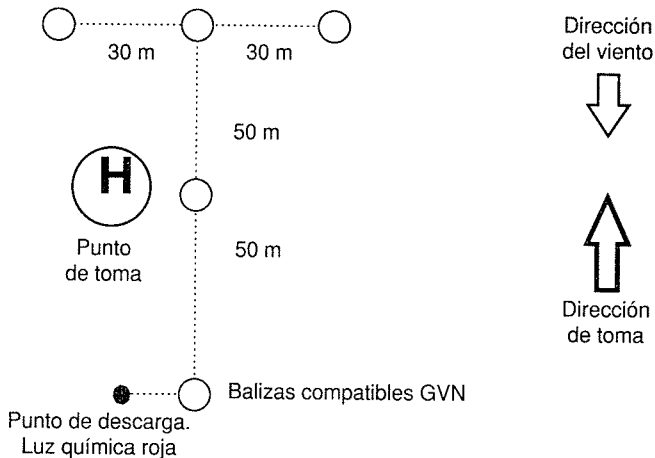


Figura D.15.—Balizaje para cargas/GVN punto de toma tipo 4

Para formaciones de HT-17, balizar cada punto de forma completa (fig. D.16). Si no se dispone de suficientes balizas, colocarlas en la posición del líder y balizar los restantes puntos con luces químicas rojas o amarillas (infrarrojas si la situación táctica así lo aconseja).

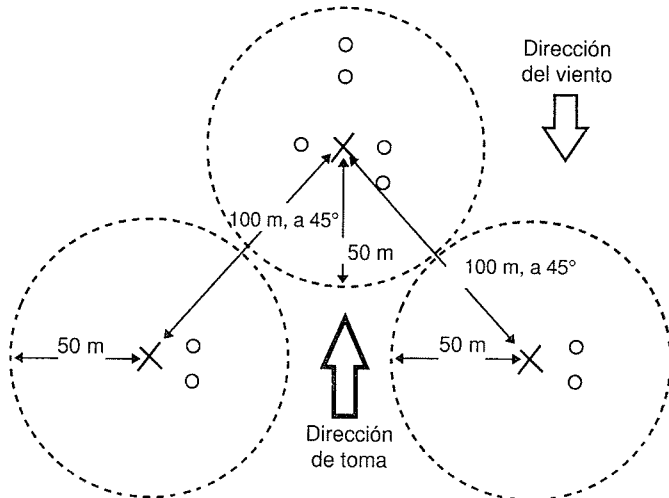


Figura D.16.—Balizaje para cargas/GVN punto de toma tipo 4, formación de 3 HT-17

ANEXO E

SEÑALES DE GUIADO PARA HELICÓPTEROS

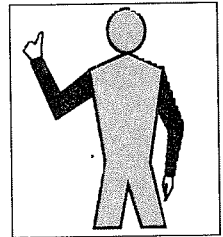
E.1. SEÑALES GENERALES DE GUIADO PARA HELICÓPTEROS

AFIRMATIVO. TODO LIBRE

Día: Brazo levantado, dedo pulgar hacia arriba.

Noche: Igual que de día pero con linternas.
(Tripulación: un destello de foco.)

OACI

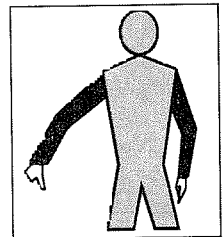


NEGATIVO. NO ESTÁ LIBRE

Día: Brazo hacia abajo, dedo pulgar hacia abajo.

Noche: Igual que de día pero con linternas.
(Tripulación: foco encendido.)

NO OACI

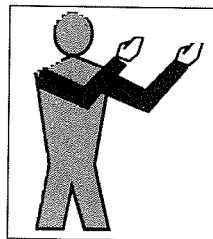


AUTORIZADO A DESPEGAR

Día: Ambos brazos extendidos hacia el mismo costado a la altura de los hombros en la dirección de despegue.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

NO OACI

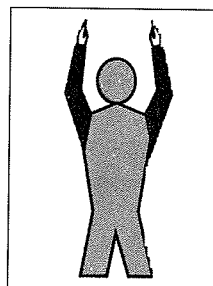


POR AQUÍ

Día: Los brazos por encima de la cabeza en posición vertical, con las palmas de las manos hacia dentro.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

OACI

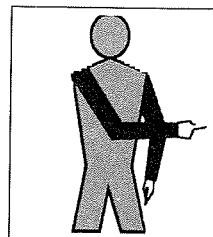


PROCEDA HACIA EL SIGUIENTE SEÑALERO

Día: Un brazo hacia abajo y el contrario cruzándose sobre el cuerpo y extendido señalando al siguiente señalero.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

OACI

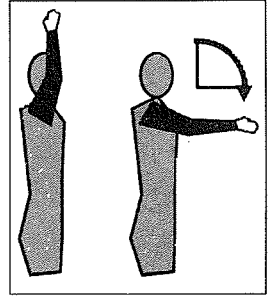


DIRECCIÓN DE ATERRIZAJE

Día: Los señaleros permanecen de pie con los brazos levantados verticalmente por encima de la cabeza y mirando hacia el punto donde la aeronave debe tomar. Los brazos se bajan repetidamente desde la vertical a la horizontal señalando el lugar de toma, parando finalmente en la posición horizontal.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

OACI

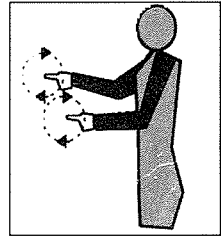


TREN ABAJO

Día: Cuando un helicóptero de tren retráctil se aproxima con él retraído, el señalero se lo hace saber poniéndose de costado y moviendo las manos en sentido circular.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

OACI

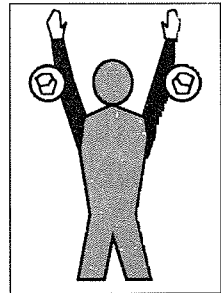


PONER FRENOS

Día: Brazos sobre la cabeza, palmas abiertas hacia la aeronave, dedos extendidos; para indicar el momento de frenar, cerrar los puños.

Noche: Brazos sobre la cabeza, y, para indicar la acción, cruzar las linternas.

OACI

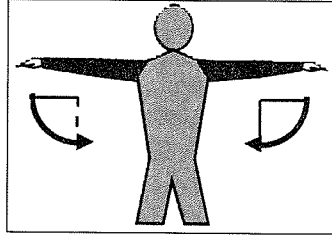


DESPLAZARSE HACIA ABAJO

Día: Brazos extendidos horizontalmente, moviéndolos hacia abajo, palmas hacia abajo. La velocidad del movimiento indica el ritmo de descenso.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

OACI

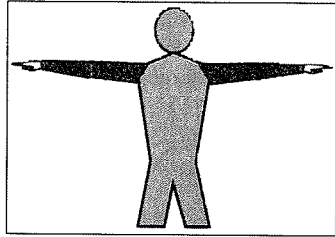


DESPLAZARSE HACIA ARRIBA

Día: Brazos extendidos horizontalmente señalando hacia arriba, palmas hacia arriba. La velocidad del movimiento indica la velocidad de ascenso.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

OACI

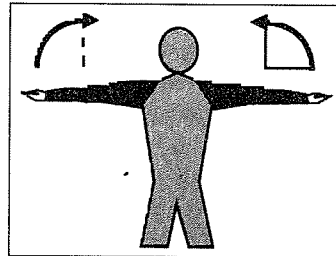


ESTACIONARIO

Día: Brazos extendidos horizontalmente a los costados con las palmas de las manos hacia abajo.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

OACI

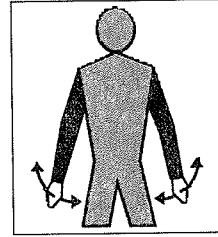


DESPLAZARSE HACIA ATRÁS

Día: Brazos a los lados, palmas hacia adelante, barrer hacia delante y arriba repetidamente hasta la altura de los hombros.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

OACI

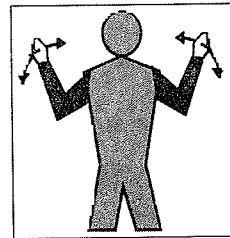


DESPLAZARSE HACIA EL FRENTE

Día: Brazos ligeramente separados, palmas hacia atrás y con movimientos repetidos hacia arriba y atrás desde la altura de los hombros.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

OACI

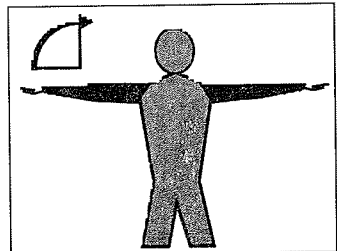


DESPLAZARSE A LA DERECHA EN ESTACIONARIO

Día: Brazo derecho extendido horizontalmente al lado y en la dirección del movimiento y el otro brazo oscilando sobre la cabeza en la misma dirección, de forma repetida.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

OACI

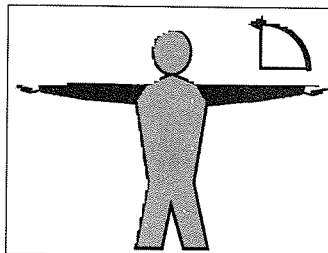


DESPLAZARSE A LA IZQUIERDA EN ESTACIONARIO

Día: Brazo izquierdo extendido horizontalmente al lado y en la dirección del movimiento y el otro brazo oscilando sobre la cabeza en la misma dirección, de forma repetida.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

OACI

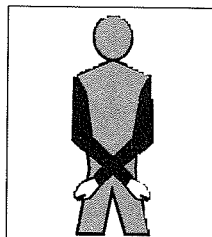


ATERRIZAR

Día: Brazos cruzados y extendidos hacia abajo, enfrente del cuerpo.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

OACI

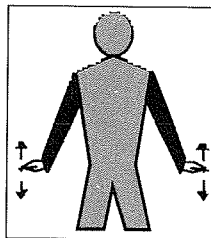


FRENAR

Día: Brazos abajo con las palmas hacia el suelo, moviéndolos arriba y abajo varias veces.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

OACI

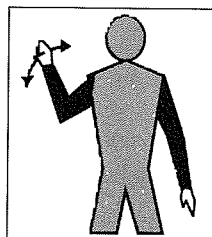


GIRE A LA DERECHA

Día: Mano izquierda apuntando hacia abajo, brazo derecho moviéndose repetidamente hacia arriba y atrás. El ritmo del movimiento del brazo indica la velocidad del giro.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

OACI

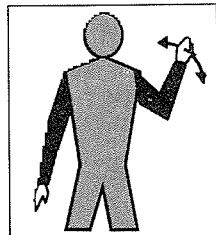


GIRE A LA IZQUIERDA

Día: Mano derecha apuntando hacia abajo, el brazo izquierdo moviéndose hacia arriba y atrás repetidamente. El ritmo del movimiento del brazo indica la velocidad del giro.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

OACI

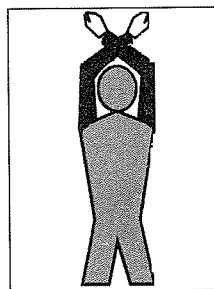


PARADA

Día: Brazos cruzados por encima de la cabeza, palmas vueltas hacia atrás.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

OACI

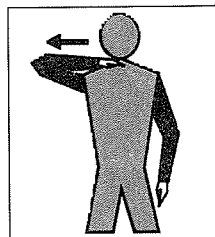


PARAR MOTORES

Día: Cualquier brazo y mano a la altura del hombro moviendo la mano a través del cuello, palma hacia abajo. La mano se mueve a los lados mientras el brazo permanece curvado.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

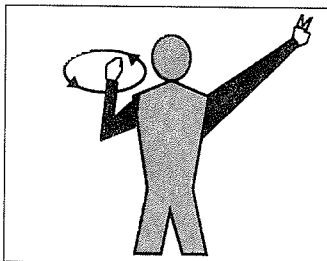
OACI



ARRANCAR MOTORES

Día: La mano izquierda en alto, señalando con el número de dedos el motor a arrancar y con la mano derecha describiendo círculos a la altura de la cabeza.

Noche: Igual que de día pero con linternas, indicando la de la mano izquierda con destellos el motor a arrancar.



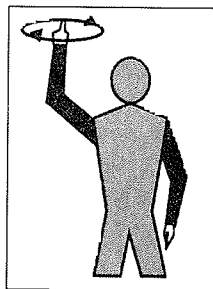
NO OACI

ACCIONAR ROTORES

Día: Movimiento circular en un plano horizontal, con la mano derecha por encima de la cabeza.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

NO OACI

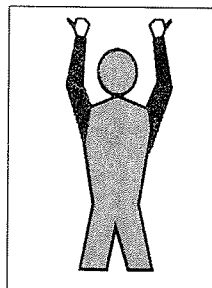


TOPES FUERA (parada de rotores)

Día: Cuando el rotor empieza a parar, el señalero mantiene ambas manos alzadas sobre la cabeza, los puños cerrados con los pulgares hacia fuera.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

NO OACI

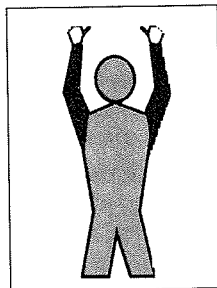


TOPES DENTRO (parada de rotores)

Día: Cuando los topes del rotor se meten durante la parada, el señalero vuelve los dedos pulgares hacia dentro.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

OACI

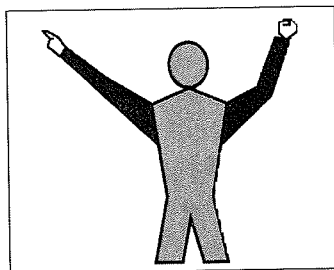


QUITAR CUERDAS DE LAS PALAS

Día: Mano izquierda sobre la cabeza, mano derecha señalando los puntos donde hay que quitar las cuerdas.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

OACI

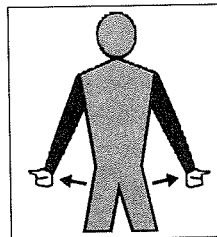


QUITAR CALZOS

Día: Brazos abajo, puños cerrados, dedos pulgares extendidos hacia fuera; balancear brazos hacia fuera.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

OACI

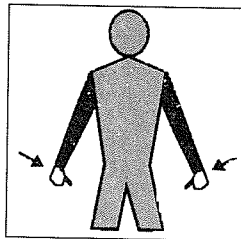


PONER CALZOS

Día: Brazos abajo, puños cerrados, dedos pulgares extendidos hacia dentro, balancear brazos hacia dentro.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

OACI

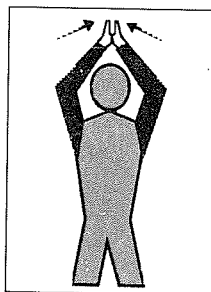


BLOQUEAR RUEDA TRASERA

Día: Con las palmas de las manos sobre la cabeza formando una "V", cerrarlas repentinamente.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

NO OACI

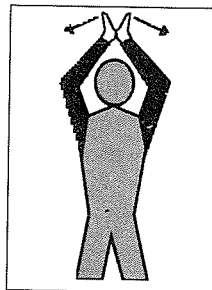


DESBLOQUEAR RUEDA RUEDA TRASERA

Día: Con las palmas de las manos sobre la cabeza y juntas, abrirlas repentinamente formando una "V".

Noche: Igual que de día pero con linternas.

NO OACI

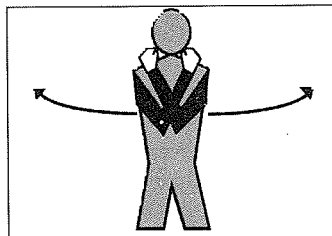


DESPLEGAR ROTORES

Día: Con los brazos cruzados sobre el cuerpo abrazando los hombros, extenderlos hacia fuera a los lados. Mantener la señal hasta que las palas estén bloqueadas y entonces dar la señal de afirmativo.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

NO OACI

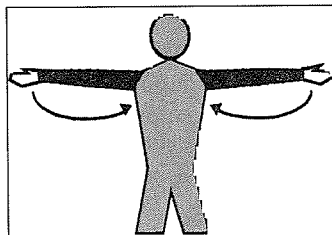


PLEGAR ROTORES

Día: Con los brazos desde la posición de extendidos a los costados, cerrarlos sobre el cuerpo y cruzarlos sobre los hombros.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

NO OACI

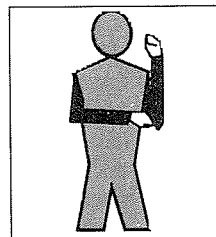


PASADORES DE SEGURIDAD INSTALADOS

Día: (Cuando el helicóptero va provisto con depósitos auxiliares externos, armamento, etc.) Brazo izquierdo doblado verticalmente con el puño cerrado, brazo derecho doblado horizontalmente con el puño cerrado y manteniéndolo pegado al codo izquierdo.

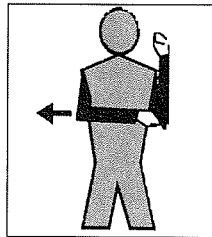
Noche: Igual que de día pero con linternas; señalero perpendicular al helicóptero.

NO OACI



PASADORES DE SEGURIDAD QUITADOS

Día: (Cuando el helicóptero va provisto con depósitos auxiliares externos, armamento, etc.) Brazo izquierdo doblado verticalmente con el puño cerrado, brazo derecho doblado horizontalmente con el puño cerrado y pegado al codo izquierdo; el puño derecho se separa del codo horizontalmente.



Noche: Igual que de día pero con linternas.

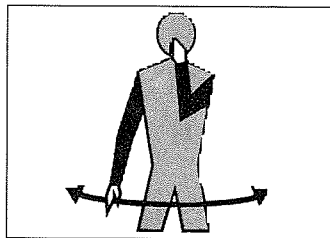
NO OACI

BARRA DE ARRASTRE EN POSICIÓN

Día: Agarrarse la nariz con la mano izquierda mientras se mueve la mano derecha horizontalmente con el brazo extendido hacia abajo.

a) Seguido de la señal de afirmativo significa que hay personal colocando la barra.

b) Seguido de la señal de negativo significa que no hay personal colocando la barra.



Noche: Igual que de día pero con linternas.

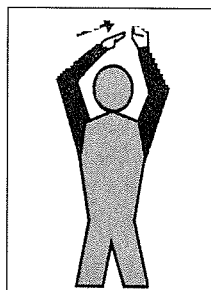
OACI

CONECTAR EPU

Día: Las manos por encima de la cabeza, mano izquierda con la palma hacia dentro, moviendo la mano derecha en la dirección de la mano izquierda, con los dos primeros dedos extendidos tocando la palma de la mano izquierda.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

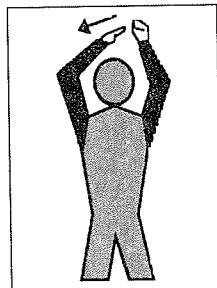
NO OACI



DESCONECTAR EPU

Día: Las manos por encima de la cabeza; mano izquierda con la palma hacia dentro; mano derecha moviéndose y apartándose de la izquierda, separando los dos primeros dedos de la mano derecha de la palma de la mano izquierda.

Noche: Igual que de día pero con linternas
NO OACI

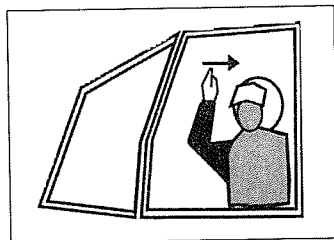


AUTORIZACIÓN PARA APROXIMARSE A LA AERONAVE (tripulación)

Día: Movimiento de cualquier mano acercándose y alejándose de la cara al nivel de los ojos.

Noche: Foco encendido continuo.

OACI

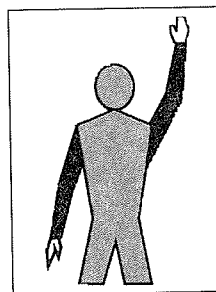


SEÑALERO SOLICITA AUTORIZACIÓN PARA MOVER PERSONAL HACIA LA AERONAVE

Día: La mano izquierda levantada verticalmente por encima de la cabeza; la palma de la mano hacia la aeronave. La otra mano hacia abajo, palma hacia dentro.

Noche: Igual que de día pero sólo se ilumina la linterna alzada.

NO OACI

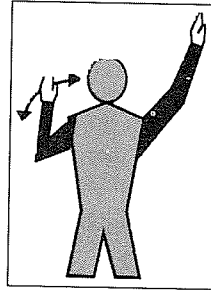


PERSONAL APROXIMÁNDOSE

Día: La mano izquierda o la derecha levantadas verticalmente por encima de la cabeza; la palma de la mano hacia la aeronave. La otra mano señala hacia el personal afectado y hacia la aeronave, alternativamente.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

OACI

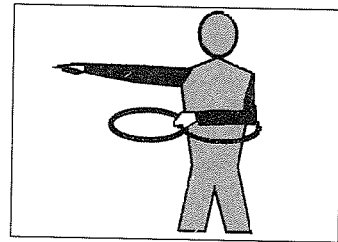


FUEGO

Día: El señalero indica con movimientos rápidos de la mano en forma de "8" a la altura de la cintura, indicando con la otra mano el origen del fuego.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

OACI

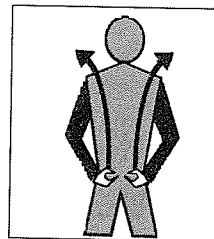


ABANDONAR LA AERONAVE

Día: Simular que se desabrochan los atalajes, lanzándolos por encima de los hombros.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

NO OACI



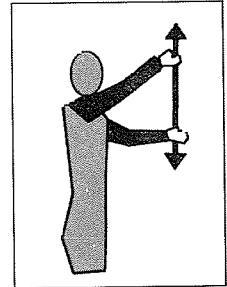
E.2. SEÑALES PARA CARGAS EXTERNAS

ENGANCHAR LA CARGA

Día: Movimiento con las manos como si se estuviese trepando.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

NO OACI

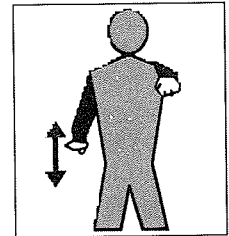


MOVIMIENTO DEL GANCHO ARRIBA-ABAJO

Día: Brazo izquierdo extendido delante del cuerpo con el puño cerrado; mano derecha con la palma hacia arriba moviéndola hacia arriba (gancho arriba) o con la palma hacia abajo, moviéndola abajo (gancho abajo).

Noche: Igual que de día pero manteniendo las linternas horizontalmente, perpendiculares al aparato.

NO OACI

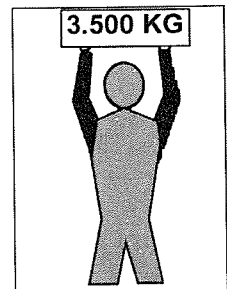


PESO DE CARGA

Día: Un cartel levantado sobre la cabeza con la indicación del peso de la carga.

Noche: El cartel deberá estar iluminado por una linterna o colocado de forma que pueda ser observado por las luces de aterrizaje del helicóptero.

NO OACI

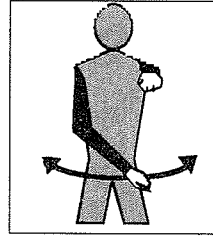


SOLTAR LA CARGA

Día: Brazo izquierdo extendido horizontalmente al frente, puño cerrado, mano derecha efectuando un movimiento horizontal como si estuviese cortando por debajo del puño izquierdo, palma hacia abajo.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

NO OACI

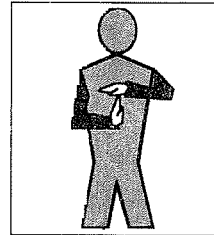


LA CARGA NO SE HA SOLTADO

Día: Cruzar el brazo izquierdo horizontalmente delante del pecho con el puño cerrado, palma hacia abajo, abriendo la mano derecha apuntando hacia arriba verticalmente en el centro del puño izquierdo.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

NO OACI

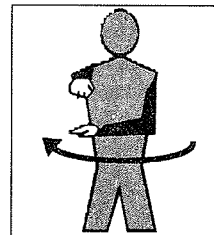


CORTAR CABLE (torno/grúa de rescate)

Día: Brazo derecho extendido horizontalmente con el puño cerrado, brazo izquierdo moviéndose horizontalmente de izquierda a derecha por debajo del codo derecho, palma hacia abajo.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

NO OACI



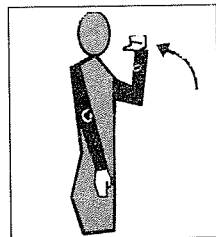
E.3. SEÑALES PARA REPOSTAJE EN CALIENTE DE HELICÓPTEROS

DESEO DE REPOSTAJE EN CALIENTE

Día: Un miembro de la tripulación se lleva el pulgar a la boca como si bebiese de un vaso.

Noche: Igual que de día pero con una linterna en la mano.

NO OACI

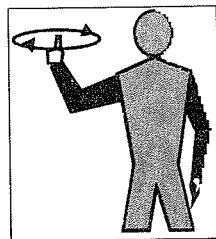


COMIENCE A REPOSTAR/AUTORIZADO A REPOSTAJE/PRESIÓN

Día: Un miembro de la tripulación hace un movimiento circular con la mano derecha en alto.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

NO OACI

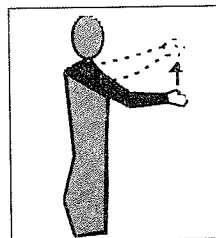


LISTO PARA DESCONECTAR Y DEVOLVER MANGUERA (tripulación) DEVUELVA MANGUERA (personal de tierra)

Día: Movimiento vertical de la mano.

Noche: Igual que de día pero con linternas

NO OACI

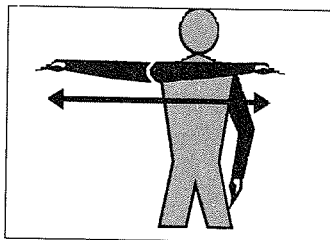


DETENER EL REPOSTAJE

Día: Movimiento horizontal del brazo derecho a la altura del hombro de uno a otro lado.

Noche: Igual que de día pero con linternas.

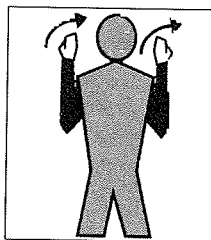
NO OACI



E.4. SEÑALES PARA CARGAS INTERNAS DE VEHÍCULOS

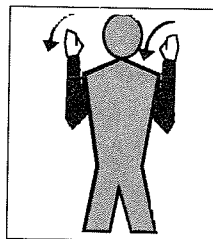
ADELANTE

Día: Movimiento de las manos en dirección al cuerpo, palmas hacia dentro.



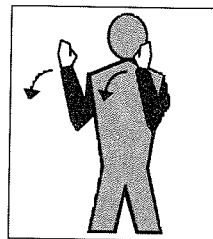
ATRÁS

Día: Movimiento de las manos desde el cuerpo hacia fuera, palmas hacia fuera.



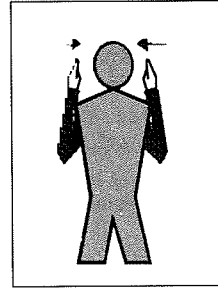
DESPACIO

Día: Movimiento de los antebrazos hacia el frente.



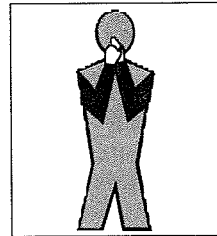
QUEDA PARA EL ALTO

Día: Con las manos a la altura de los hombros, separadas la distancia aproximada, se van juntando; palmas enfrentadas.



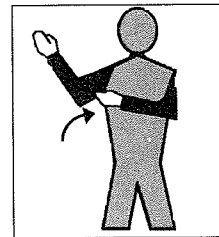
ALTO

Día: Entrelazar las manos a la altura de la cara.



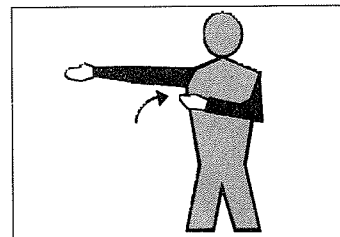
ADELANTE IZQUIERDA/DERECHA POCO

Día: Brazo que indica el lugar de giro formando ángulo con el cuerpo a un costado. El ángulo indica mayor o menor amplitud de giro. La mano contraria se mueve de delante hacia atrás en dirección al cuerpo.



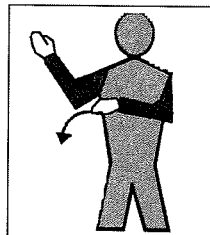
ADELANTE IZQUIERDA/DERECHA MUCHO

Día: Brazo que indica el lugar de giro extendido a un costado. La mano contraria se mueve de delante hacia atrás en dirección al cuerpo.



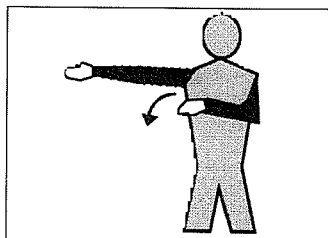
ATRÁS IZQUIERDA/DERECHA POCO

Día: Brazo que indica el lugar de giro formando ángulo con el cuerpo a un costado. El ángulo indica mayor o menor amplitud de giro. La mano contraria se mueve desde el cuerpo hacia fuera.



ATRÁS IZQUIERDA/DERECHA MUCHO

Día: Brazo que indica el lugar de giro extendido a un costado. La mano contraria se mueve desde el cuerpo hacia fuera.



CUADRO DE EMPAQUES DE MUNICIÓN MÁS USUAL

TIPO DE MUNICIÓN	EMPAQUE			PALETS		
	CANTIDAD	DIMENSIONES	PESO	NÚM. EMPAQUES	PESO (kg)	DIMENSIONES (mm)
5,56 × 45 mm. Ordinario o trazador M-72 FUSA.	2.000	420 × 340 × 126	28	27	842	1.290 × 1.035 × 530
5,56 × 45 mm. Ordinario/Trazador 4/1. Encimado.	1.600	434 × 434 × 211	35	16	601	1.200 × 870 × 994
7,62 × 51 mm. Ordinario o trazador. NATO.	1.000	419 × 284 × 193	30	32	989	1.200 × 800 × 945
7,62 × 51 mm. Ordinario/Trazador 4/1. (M-27 y MG).	1.000	337 × 193 × 400	30	27	839	1.200 × 1.023 × 744
7,62 × 51 mm. Ordinario/Trazador 4/1. (XM-93).	1.000	400 × 350 × 200	40	36	1.072	1.290 × 1.035 × 600
7,62 × 51 mm. Ordinario o Trazador. Empaque contrachapado.	1.000	420 × 340 × 126	28,5			
7,62 × 51 mm. Ordinario o Trazador. Empaque plástico.	1.000	400 × 265 × 167	13,2			
7,62 × 51 mm. Ordinario NATO.	2.000	414 × 282 × 176	28	32	937	1.200 × 1.000 × 924
9 × 19 mm. Parabellum. Ordinario NATO.	2.000	460 × 245 × 185	27,5	30	857	1.200 × 1.000 × 714
12,7 × 76 mm. Trazador señalador M-48.	200	363 × 318 × 206	33,5	27	937	1.000 × 1.000 × 768
12,7 × 99 mm. Perforante/Incendiario trazador 4/1 M-8 y M-20.	100	728 × 320 × 250	51	10	539	1.275 × 800 × 775
20/120. Munición sin eslabonar	50	448 × 260 × 172	27,6	32	928	1.200 × 1.000 × 835
20 × 139 mm. Munición eslabonada.	50	800 × 286 × 311	45,4	12	563	1.143 × 800 × 1.080
25 × 137 mm. Ejercicio trazador.	60	496 × 250 × 322	44,6	12	570	1.200 × 800 × 832
25 × 137 mm. Rompedor incendiario trazador eslabonado.	30	349 × 143 × 365	22,7	30	687	1.346 × 1.092 × 543
25 × 137 mm. Perforante flecha trazador.	50	800 × 286 × 311	45,36	12	563	1.143 × 800 × 1.080
25 × 137 mm. Ejercicio trazador eslabonado.	50	654 × 413 × 156	24,04	21	550	1.238 × 1.088 × 812
40 mm. Rompedor trazador M-384. (LAG-40)	15	435 × 380 × 230	47,3	12	600	1.090 × 840 × 1.072
60 mm. Granada aerodinámica M-AE-86.	24	965 × 310 × 216	57	6	850	1.291 × 695 × 1.156
60 mm. Granada PLM-68 o rompedoras M-384 o M-68.	16	965 × 310 × 216	55	16	900	1.291 × 965 × 1.156
60 mm. Granada iluminante M-74.	6	700 × 345 × 285	39,5	12	525	1.035 × 700 × 1.232
81 mm. Granada rompedora M-AE-84.	8	965 × 310 × 246	57	16	825	1.291 × 965 × 1.004
81 mm. Granada fumígena M-59A o rompedora M-51A o PLM-67A.	6	515 × 306 × 205	37			
81 mm. Granada iluminante M-832.	6	812 × 420 × 302	34			
88,9 mm. Granada rompedora perforante carga hueca.	6	740 × 420 × 290	32			
88,9 mm. Granada fumígena.	10	835 × 600 × 290	47			

TIPO DE MUNICIÓN	EMPAQUE			PALETS		
	CANTIDAD	DIMENSIONES	PESO	NÚM. EMPAQUES	PESO (kg)	DIMENSIONES (mm)
90 mm. Sistema C-90-C.	3	950 x 490 x 265	31	8	250	1.200 x 1.000 x 1.212
90 mm. Sistema C-90-CR.	3	1.050 x 495 x 265		8		1.200 x 1.000 x 945
105/14/26. Todos excepto munición de salvos.	2	965 x 310 x 246	53	12		1.200 x 1.000 x 936
105/14/26. Salvos.	4	915 x 299 x 193				
105 mm. Cañón modelo F-1: Rompedor M-60	2		66			
105 mm. Cañón modelo F-1: Carga hueca o Ejercicio trazador.	2		68			
105 mm. Cañón modelo F-1: Fumígeno.	2		67			
105 mm. Obús modelo Light Gun	2	620 x 255 x 140	44			
106 mm. Rompedor trazador M-346.	2	110 x 34 x 23	53			
106 mm. Carga hueca M-344.	2	112 x 34 x 23	55			
106 mm. Antipersonal.	2	117 x 33 x 21	55	20	750	1.200 x 1.182 x 1.254
120 mm. Cañón M-68: Ejercicio M-490 o Carga hueca M-456.	2	1.164 x 358 x 220	68	32	750	1.280 x 965 x 972
120 mm. Granada rompedora M-A-85 o Iluminante M-847.	2	946 x 320 x 220	45			
120 mm. Granadas fumígena o rompedora M-75-N o ejercicio.	2	965 x 310 x 266	57			
140,5 mm. Sistema Ternet-2.	1	2.112 x 205 x 200	70			
155/23/32. proyectil rompedor M 107.	8	690 x 340 x 800	362			
155/23/32. proyectil iluminante M 113-A2.	8	750 x 370 x 710	374			
155/23/32. proyectil fumígeno M 110-E2.	8	690 x 340 x 800	414			
203/25. proyectil rompedor M-106.	6	725 x 430 x 920	568			
203/25. proyectil rompedor M-106.	3	730 x 240 x 920	287			
Bote de humo BO-111	50	170 x 320 x 650	20			
Candelas CO-111	10	480 x 300 x 210	7			
Granada de mano EXPAL EAM-5	100	700 x 460 x 380	45			
Misil MILAN de Guerra	4	1.300 x 480 x 540	82	16	688	
Misil MILAN de Instrucción	4	1.300 x 480 x 540	82			
Misil TOW	1	1.460 x 340 x 300	43			
Misil anti-aéreo MISTRAL	1	2.593 x 320 x 425	55			

ANEXO I

CÁLCULO DE LA POSICIÓN DEL CENTRO DE GRAVEDAD EN VEHÍCULOS

I.1. DETERMINACIÓN DEL CENTRO DE GRAVEDAD (C.g.) DE UN VEHÍCULO

La posición del centro de gravedad de un vehículo vendrá referida al plano tangencial del punto que se tome como referencia. Se pueden emplear los puntos de referencia siguientes:

- Parachoques delantero.
- Eje delantero.
- Eje trasero.
- Parachoques trasero.
- Argolla, en caso de remolques.

En la práctica, lo más sencillo es emplear la referencia al eje delantero o a la argolla en el caso de los remolques, y la fórmula del cálculo de la posición del C.g. es la siguiente:

$$P_{cg} = \frac{P_2 \cdot D}{P_t} \quad (\text{m}) \quad [1]$$

en la que:

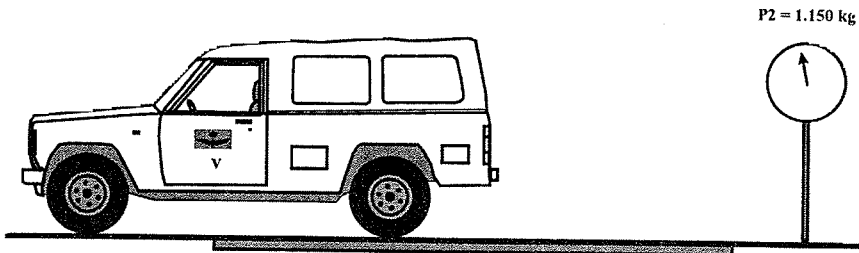
- P_{cg} (en m) = Posición del centro de gravedad.
- D (en m) = Distancia entre ejes.
- P₂ (en kg) = Peso soportado por el eje trasero.
- P_t (en kg) = Peso total del vehículo y carga.

Las operaciones para encontrar el C.g. de un vehículo son:

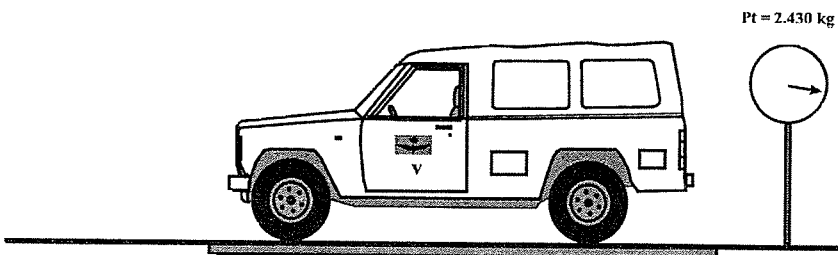
1. Apoyar las ruedas traseras en una báscula y leer el peso resultante (P_2).
2. Colocar todo el vehículo sobre la báscula y leer su peso total (P_t).
3. Medir la distancia entre el eje delantero y el eje trasero (D).
4. Aplicar la fórmula [1] y obtener la distancia a la que está el C.g. del eje delantero.

Ejemplo A: Calcular la posición del C.g. de un Nissan Patrol cargado de material:

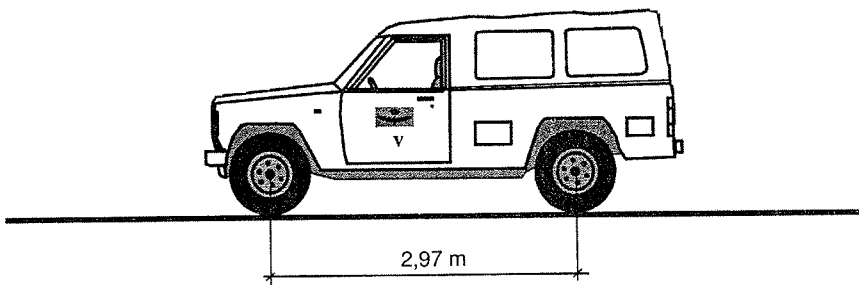
1. Pesado del eje trasero:



2. Pesado de todo el vehículo:



3. Distancia entre ejes:



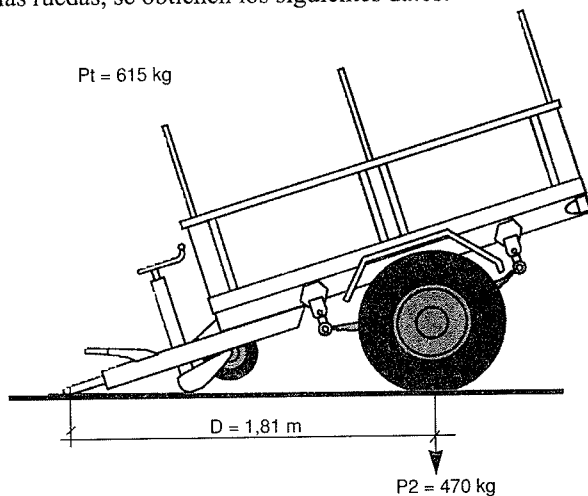
4. Aplicando la fórmula [1]:

$$P_{cg} = \frac{P_2 \cdot D}{P_t} = \frac{1.150 \cdot 2,97}{2.430} = \frac{3.415,5}{2.430} = 1,4 \text{ m}$$

Luego el C.g. del vehículo está situado a 1,4 metros del eje delantero.

Ejemplo B: Calcular la posición del C.g. de un remolque:

En este caso, al no existir más que un eje, se considera como eje delantero el punto de apoyo de la argolla de enganche. Realizando la pesada del eje y del total del remolque, y midiendo la distancia entre la argolla de remolque y el eje de las ruedas, se obtienen los siguientes datos:



Y aplicando la fórmula [1]:

$$P_{cg} = \frac{P_2 \cdot D}{P_t} = \frac{470 \cdot 1,81}{615} = \frac{850,7}{615} = 1,38 \text{ m}$$

Luego el centro de gravedad está a 1,38 metros de la argolla de remolque.

I.2. DETERMINACIÓN DEL C.g. DE UN CONJUNTO DE VEHÍCULOS

La posición del centro de gravedad de un conjunto de vehículos vendrá referida al c.g. del primer vehículo; para ello se calcula primero la posición de los c.g.s. de cada vehículo según la fórmula [1], aplicándose posteriormente la siguiente fórmula:

$$P_{cgc} = \frac{Pt(2) \cdot Dcg(2) + Pt(3) \cdot Dcg(3) + K + Pt(n) \cdot Dcg(n)}{PT} \quad [2]$$

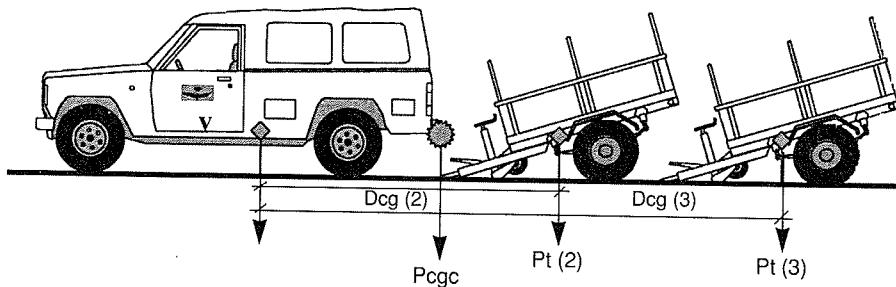
en la que:

P_{cgc} = Posición del C.g. del conjunto respecto al C.g. del primer vehículo.

$Pt(n)$ = Peso total del vehículo n.

$Dcg(n)$ = Distancia del C.g. del vehículo n al C.g. del primer vehículo.

PT = Peso total del conjunto de vehículos.



En el conjunto de la figura, la fórmula [2] quedará como sigue:

$$P_{cgc} = \frac{Pt(2) \cdot Dcg(2) + Pt(3) \cdot Dcg(3)}{Pt(1) + Pt(2) + Pt(3)}$$

ANEXO J

TABLAS DE CONVERSIÓN DE MEDIDAS

MEDIDAS LINEALES

Metros	Pulgadas	Pies	Millas náuticas (NM)
1.000	39.370,1	3.280,8	0,5399
25,4	1.000	83,3	0,0137
304,8	12.000	1.000	0,1645
1.853,25	72.913	6.076,1	1

MEDIDAS DE SUPERFICIE

Metros cuadrados	Pulgadas cuadradas	Pies cuadrados
1	1.550	10.764
0,00065	1	0,0069
0,0929	144	1

MEDIDAS DE VOLUMEN

Litros	Pulgadas cúbicas	Pies cúbicos	Galones
1	61,023	0,0353	0,2642
0,01639	1	0,0005787	0,00433
28,317	1.728	1	7,481
3,78541	231	0,13368	1

MEDIDAS DE PESO

Kilogramos	Libras	Toneladas métricas
1.000	2.204,62	1
453,59	1.000	4,536

MEDIDAS DE PRESIÓN

Libras/pie ²	Libras/pulgada ²	Kilogramos/mm ²	Kilogramos/cm ²
1	0,00693	0,0000048	0,00048
144	1	0,000703	0,0703
204.800	1.422,3	1	100
20.448	14,223	0,01	1

MEDIDAS DE VELOCIDAD

Nudos	Pies/min	Pies/s	Metros/s	Metros/min	km/h
1	101,286	1,687	0,514	30,866	1,852
0,0987	1	0,0167	0,00508	0,3048	0,0183
0,5924	60	1	0,3048	18,29	1,097
1,944	196,85	3,281	1	60	3,6
0,032	3,281	0,0546	0,0167	1	0,06
0,54	54,68	0,9113	0,2778	16,67	1

MEDIDAS DE TEMPERATURA

GRADOS FAHRENHEIT A GRADOS CENTÍGRADOS

$$(^{\circ}\text{F}-32) \cdot 5/9 = ^{\circ}\text{C}$$

GRADOS CENTÍGRADOS A GRADOS FAHRENHEIT

$$9/5 ^{\circ}\text{C} + 32 = ^{\circ}\text{F}$$

ANEXO K

IDENTIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE BULTOS

K.1. GENERALIDADES:

- Este sistema de señalización será el mismo en paz que en situaciones de crisis o guerra.
- Todas las señales deben hacerse en **negro**, excepto donde otro color proporcione mayor claridad o esté especialmente prescrito.
- Las medidas se expresarán en el sistema métrico. En el caso de que éstas no sean las medidas normales del destinatario, se expresarán además en las del mismo (pies, pulgadas, etc.). El redondeo de medidas de longitud se hará al centímetro.
- Cuando se trate de un gran número de bultos de las mismas características, sólo será necesario el etiquetado del 10 % de los mismos, según lo dispuesto en la NG. 5/98 EME (4.^a Div.). Los bultos no señalados, si el remitente lo considera conveniente, pueden llevar el número de identificación (número que indica el recurso o material contenido en el paquete), seguido por el número de serie dentro del envío.
- Cada remitente podrá asignar prioridades a los envíos que él realice, correspondiendo al Servicio Logístico de Transporte el asignar prioridades al conjunto de los envíos.
- Los documentos y listas detalladas de contenidos se colocarán dentro del paquete o paquetes.

K.2. SEÑALIZACIÓN DE BULTOS:

- La señalización se realizará normalmente mediante etiquetas (resistentes a las posibles condiciones meteorológicas adversas cuando sean previsibles). En caso de utilizar la escritura sobre la envoltura, se deberán consignar los mismos datos que en la etiqueta y con la misma estructura; el número de PT. o Expedición se pondrá en un recuadro.
- El modelo de etiqueta de consignación para la señalización de bultos se muestra en la figura K-1. Su tamaño será DIN A5 o DIN A6, utilizándose uno u otro en función del tamaño del bulto, de forma que permita la fácil identificación del mismo. En determinados casos, podrán utilizarse otros tamaños de etiquetas dependiendo del mayor tamaño del bulto.
- En los envíos que se realicen a países de la OTAN, además de los datos que figuran en la etiqueta, se especificará el número de identificación del artículo (número de existencia OTAN), que se colocará en la cara opuesta a la que se haya colocado la etiqueta.
- En aquellos bultos de más de 280 dm³, la etiqueta de consignación se pondrá en dos caras contiguas verticales.
- En los bultos descompensados o en los que al menos una de sus dimensiones sea superior a tres metros, será obligatorio señalar el plano en que se encuentra el centro de gravedad, mediante trazos de ocho centímetros situados en la parte inferior de dos caras opuestas correspondientes a la dimensión mayor. Inmediatamente encima de estas marcas se colocarán las letras C.g.
- Los bultos de caras no paralelas deberán ser señalizados, por lo menos en un sitio, con los datos de consignación y el número de identificación del artículo.
- Los envases de explosivos y municiones llevarán las siguientes etiquetas, pintadas sobre los empaques o mediante etiquetas pegadas:
 - Cualquier monograma de Ministerio o Nación, de acuerdo con las normas nacionales.
 - Etiquetas de autenticidad y/o sellado de los envases, de acuerdo con las normas nacionales.
 - Código de clasificación OTAN de explosivos.
 - Etiquetas del tipo de peligro del explosivo, al menos en dos caras.

K.3. SEÑALIZACIÓN (MANIPULACIÓN Y SEGURIDAD):

- Las señales de cargas especiales, manejo con seguridad, aquellas que deban ser colocadas por ley o las necesarias para el almacenaje y manejo, se colocarán en la cara opuesta a la que vaya la etiqueta de consignación y en la superior.
- Las señales que se utilizarán son las que figuran en el anexo L.
- La sujeción de las etiquetas se hará con aquellos medios que garanticen la adherencia de las mismas en las operaciones de manipulación.

*LETRAS DISTINTIVAS NACIONALES	NÚM. PT. O NÚM. EXPEDICIÓN		
FECHA DE ENTREGA REQUERIDA	*CÓDIGO DE PROYECTO	*SEÑALIZACIÓN DE PRIORIDAD	
DIRECCIÓN DEL REMITENTE			

*PUERTO DE EMBARQUE (OPCIONAL)			
*PUERTO DE DESCARGA			
DIRECCIÓN DEL DESTINATARIO			
N.º BULTOS; N.º SERIE / N.º TOTAL	PESO	VOLUMEN	**DIMENSIONES

*Sólo para transportes internacionales

**Sólo cuando alguna de ellas exceda de 1,8 metros

Figura K.1.—Etiqueta de Consignación

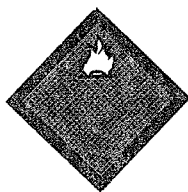
ANEXO L

ETIQUETAS DE PELIGRO Y MANIPULACIÓN

L.1. ETIQUETAS DE PELIGRO



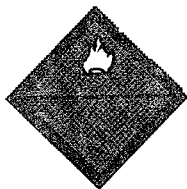
EXPLOSIVOS



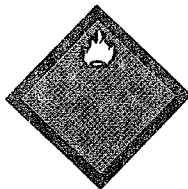
LÍQUIDOS
INFLAMABLES



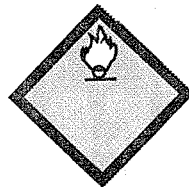
SÓLIDOS
INFLAMABLES



MATERIAS SUJETAS
A INFLAMACIÓN
ESPONTÁNEA



EMANACIÓN DE GAS
INFLAMABLE
AL CONTACTO
CON EL AGUA



COMBURENTE
O PERÓXIDO
ORGÁNICO



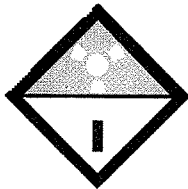
TÓXICAS



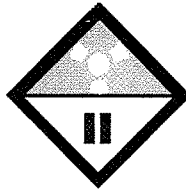
NOCIVO A LOS
ALIMENTOS



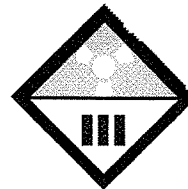
CORROSIVAS



RADIATIVA
Categoría I



RADIATIVA
Categoría II

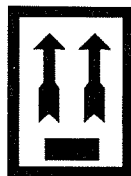


RADIATIVA
Categoría III

L.2. ETIQUETAS DE MANIPULACIÓN



RESGUARDAR
DE LA HUMEDAD



DE PIE



FRÁGIL, TRATAR
CON PRECAUCIÓN,
NO VOLCAR



RESGUARDAR
DEL FRÍO



RESGUARDAR
DEL SOL



NO APILAR MÁS
DE 4 ALTURAS



NO COLGAR

ANEXO M

CLASIFICACIÓN DE CARGAS PELIGROSAS. SISTEMA INTERNACIONAL DE LA ONU

M.1. CLASE 1: EXPLOSIVOS

Comprende:

- Material explosivo, excepto aquel que, por la naturaleza de los riesgos que entraña, está incluido en otra clase. (Todo material que en sí mismo no es explosivo pero puede formar parte de un explosivo.)
- Objetos explosivos, excepto aquellos que, aun conteniendo material explosivo, su activación accidental o fortuita durante el transporte no producirá fenómenos externos al propio objeto, ya sea proyección de materia, fuego, humo o ruido excesivo.
- Materiales u objetos que han sido fabricados para su uso como explosivos para prácticas o para efectos pirotécnicos.
- Para los propósitos de este manual serán de aplicación las siguientes definiciones:
 - a. **Material explosivo** es todo aquel sólido, líquido o cualquier mezcla capaz de producir por sí mismo, a través de una reacción química, gases a temperatura, presión y velocidad tales que puede causar daños en todo lo que se encuentre en sus inmediaciones. Están incluidos los materiales pirotécnicos aun cuando éstos no produzcan gases.
 - b. **Material pirotécnico** es toda sustancia o mezcla de ellos fabricada para producir calor, luz, sonido, gases, humos o una combinación

de los mismos como resultado de una reacción química exotérmica, no detonante.

- c. **Objeto explosivo** es todo aquel que contiene una o varias sustancias explosivas.

La Clase 1 está dividida en 5 grados de peligro, según el tipo de riesgo que represente. Estos grados los denominaremos División con el fin de utilizar la misma nomenclatura que emplea las Naciones Unidas:

- **División 1.1.** Materiales u objetos cuya activación genera una explosión, prácticamente instantánea, de toda la carga.
- **División 1.2.** Materiales u objetos los cuales al activarse proyectan sustancias, pero la reacción no es instantánea en toda la carga.
- **División 1.3.** Materiales u objetos que al activarse presentan un peligro de incendio, y en grado mucho menor, pueden producir explosión, proyección de materia o ambas cosas a la vez, pero el efecto no será instantáneo en toda la carga.
- **División 1.4.** Materiales u objetos que no presentan un peligro apreciable. En este apartado están comprendidos todos aquellos que, en caso de ignición o activación durante su transporte, no suponen un riesgo grave. Los efectos producidos quedarán, en su mayor parte, reducidos a su embalaje, no siendo de esperar que se produzcan proyecciones de fragmentos de gran tamaño ni con mucha potencia. Un fuego externo a la carga no debe producir una explosión instantánea y completa de la misma.
Los materiales u objetos comprendidos en este apartado estarán embalados o fabricados de forma que todos los efectos producidos por una activación accidental, quedarán reducidos a su embalaje, salvo que se produzca una degradación del mismo a causa de un incendio; en este caso sus efectos no serán tales que dificulten de forma significativa los esfuerzos que se realicen para combatir la emergencia. Es decir, son compatibles con el Grupo S (explosivos seguros).
- **División 1.5.** Son materiales muy estables pero que pueden tener riesgo de explosión instantánea y completa de toda la carga. Comprende este apartado aquellos materiales que son tan estables que existe muy poca posibilidad de que pueda producirse la detonación de los mismos a causa de un incendio, en condiciones normales de transporte.

PELIGRO

La posibilidad de que pueda existir una explosión, de un material, por medio del fuego, se incrementa cuando se almacenan grandes cantidades del mismo, y éste es un riesgo que se debe tener en cuenta

M.2. CLASE 2: GASES COMPRIMIDOS, LICUADOS O DISUELTOS A PRESIÓN

Existen diversos criterios, en muchos casos divergentes, para decidir si una sustancia debe ser incluida o no en este apartado. Según el procedimiento más simple, consideraremos como tal aquella cuya temperatura crítica sea inferior a 50 °C o ejerza a esta temperatura una presión de vapor superior a 3 kg/cm.

Esta categoría comprende:

- Gases estables - Gases que no se licuan a temperatura ambiente.
- Gases licuados - Gases que se mantienen licuados bajo presión a temperatura ambiente.
- Gases disueltos - Gases disueltos bajo presión a temperatura ambiente.
- Gases estables muy refrigerados - Aire líquido, oxígeno, etc.
- Los gases tóxicos a presión pueden también quedar comprendidos dentro de la Clase 6, División 6.1, y se hará así cuando su carácter de toxicidad sea el que represente mayor grado de peligrosidad. Se les ha clasificado dentro de la Clase 2 porque, normalmente, son transportados en el mismo tipo de contenedores que otros gases y con los mismos factores de seguridad.

Para disminuir los problemas que puedan presentarse por una inadecuada interpretación de la clasificación, se debe utilizar una referencia cruzada del tipo Clase 2, grado 6.1, o bien poner etiquetas de sustancia tóxica en todos los contenedores.

M.3. CLASE 3: LÍQUIDOS INFLAMABLES

En este apartado están comprendidos aquellos líquidos, mezcla de ellos o líquidos conteniendo sólidos disueltos o en suspensión como, por ejemplo: pinturas, barnices, lacas, etc., que, no habiéndose considerado en otra Clase, producen vapores inflamables a temperaturas inferiores a 60,5 °C.

M.4. CLASE 4: SÓLIDOS INFLAMABLES: SUSTANCIAS CAPACES DE ARDER ESPONTÁNEAMENTE. SUSTANCIAS QUE EN CONTACTO CON EL AGUA PRODUCEN GASES INFLAMABLES:

- **División 4.1.** Sólidos inflamables. Son sólidos no clasificados como explosivos que, en condiciones normales de transporte, pueden arder con facilidad, causar o contribuir a que se produzca fuego a través de la fricción.
- **División 4.2.** Sustancias capaces de arder espontáneamente. Son aquellas que, en condiciones normales de transporte, pueden arder espontáneamente o en contacto con el aire incrementar su temperatura y pueden empezar a arder.
- **División 4.3.** Sustancias que emiten gases inflamables cuando se humedecen y pueden arder espontáneamente o bien producir gases inflamables en cantidades peligrosas.

M.5. CLASE 5: SUSTANCIAS OXIDANTES: PERÓXIDOS ORGÁNICOS

Son sustancias que en sí mismas no son necesariamente inflamables; pero al producir oxígeno, causan o facilitan la combustión de otros materiales.

- **División 5.1.** Son sustancias que no son necesariamente inflamables en sí mismas, pero al producir oxígeno pueden causar o facilitar la combustión de otros materiales.
- **División 5.2.** Peróxidos orgánicos. Son sustancias térmicas inestables, pueden tener reacciones de carácter exotérmico por una descomposición acelerada. Los efectos que este tipo de sustancias pueden manifestar son:
 - Descomposición explosiva.
 - Combustión rápida.
 - Sensibilidad al impacto o fricción.
 - Reacciones peligrosas con otras sustancias.
 - Daño en los ojos.

M.6. CLASE 6: SUSTANCIAS INFECCIOSAS Y TÓXICAS

Bajo este epígrafe pueden estar contemplados gases comprimidos (véase Clase 2):

- **División 6.1.** Sustancias tóxicas. Son aquellas capaces de causar la muerte o graves daños para la salud del hombre si son ingeridas, inhaladas o a través del contacto con la piel.
- **División 6.2.** Sustancias infecciosas. Son aquellas que contienen microorganismos que pueden producir enfermedades.

M.7. CLASE 7: MATERIAL RADIATIVO

Se definen como sustancias radiactivas aquellas que tienen una radiactividad específica superior a 0,002 micro-curie por gramo. Las recomendaciones y normas para el transporte de material radiactivo han sido realizadas por la IAEA (International Atomic Energy Agency), asesorada por las Naciones Unidas y otras agencias especializadas. Los embalajes y contenedores se pueden clasificar y deben ser etiquetados según los siguientes criterios:

M.7.a. CATEGORÍA I: BLANCO

Cuando la dosis de radiación que emite el embalaje durante el transporte no excede de 0,5 mili-rem/hora. Estos paquetes deben llevar una etiqueta, que indique que es material radiactivo, de color blanco con una banda roja.

Contenedores: Cuando en el mismo hay diversos paquetes de material radiactivo, ninguno de los cuales supera la Categoría A - Blanco, llevarán el mismo etiquetado.

M.7.b. CATEGORÍA II: AMARILLO

Cuando se exceden los límites fijados en el supuesto anterior o cuando el embalaje emite una radiación que no exceda en ningún momento del transporte:

- 50 mili-rem/h en cualquier punto de la superficie del embalaje.
- 0,5 mili-rem/h a una distancia de un metro desde el paquete.

El índice de transporte no deberá ser superior a 10 en ningún momento durante el transporte.

Los embalajes para esta categoría deben llevar una etiqueta que indique que el contenido es material radiactivo, de color amarillo con dos barras rojas. Los contenedores cuyo índice de transporte no excede de 1,0 deberán llevar también este tipo de indicaciones.

M.7.c. CATEGORÍA III: AMARILLO

En este apartado se consideran aquellos que superan los anteriores límites, pero no alcanzan en ningún momento del transporte:

- 200 mili-rem/h en cualquier punto de la superficie del embalaje.
- 10 mili-rem/h a una distancia de 1 metro desde el centro del embalaje.

El índice de transporte no deberá exceder de 10 en ningún momento durante el transporte.

Estos embalajes deben llevar una etiqueta amarilla con tres barras rojas; igual que los contenedores que en cualquier momento del transporte excedan el índice 10 o cuando el contenedor lleve algún paquete de material categoría III, en cualquier caso, el índice de transporte no podrá ser superior a 50.

M.8. CLASE 8: MATERIAL CORROSIVO

Son sustancias que por acción química producen daños al entrar en contacto con tejidos vivos o en caso de producirse pérdidas pueden causar daños o incluso destruir otro tipo de cargas, los medios de transporte o produzcan otro tipo de peligros.

M.9. CLASE 9: MATERIALES PELIGROSOS DIVERSOS

En esta categoría deben incluirse todas aquellas sustancias que la experiencia demuestre que pueden ser peligrosas y no están comprendidas en ninguna de las anteriores clasificaciones. En particular en la Clase 9 se incluyen todas aquellas sustancias cuyo riesgo se presenta cuando son transportadas por vía aérea y, por tanto, no están contenidas en las anteriores categorías.

ANEXO N

CLASIFICACIÓN POR COMPATIBILIDAD DE MUNICIONES Y EXPLOSIVOS

N.1. PRINCIPIOS GENERALES:

- Las municiones y explosivos no deben transportarse junto a otros productos que puedan ponerlas en peligro, tales como materiales inflamables, ácidos o agentes corrosivos.
- La seguridad de las municiones o explosivos se garantiza más fácilmente si se transporta cada tipo por separado, pero esto normalmente no es posible. El equilibrio entre los intereses de seguridad y otros factores exigirá, normalmente, transportar en un mismo helicóptero diferentes tipos de municiones y explosivos.
- Sólo se pueden transportar conjuntamente distintos tipos de municiones y explosivos, si éstos son compatibles.
- La clasificación de incompatibilidad para el almacenamiento y el transporte es la misma.

N.2. CLASIFICACIÓN

Las municiones y explosivos se consideran compatibles si reúnen simultáneamente los dos requisitos siguientes:

- a. Que se puedan transportar y almacenar juntos sin aumentar significativamente la probabilidad de accidente.
- b. Que la magnitud del accidente, en caso de producirse, no sea mayor que la provocada por el mismo peso bruto de una sola clase de munición o explosivo.

En este sentido, las municiones y explosivos se clasifican en los siguientes Grupos de Compatibilidad:

- **Grupo A:** Explosivo primario.
- **Grupo B:** Munición que contenga explosivo primario, sin poseer dos o más mecanismos de seguridad independientes.
- **Grupo C:** Explosivo deflagrante o munición que lo contenga.
- **Grupo D:** Explosivo detonante secundario, pólvora negra o munición que contenga explosivo detonante secundario; en todos los casos, sin sus medios de iniciación ni su carga de proyección. Incluye también la munición que contenga explosivo primario con dos o más mecanismos de seguridad independientes.
- **Grupo E:** Munición que contenga explosivo detonante secundario sin sus medios de iniciación y con o sin carga de proyección, siempre que ésta no sea líquido inflamable o hiperbólico.
- **Grupo F:** Como el Grupo E, pero con sus medios de iniciación montados o empacados con ella y debidamente protegidos.
- **Grupo G:** Sustancia pirotécnica y la munición que la contiene, o munición conteniendo simultáneamente o no, un explosivo junto a sustancias iluminantes, incendiarias, lacrimógenas o fumígenas, con la excepción de las activadas por agua o de las que contengan fósforo, fosfuro o gel inflamable.
- **Grupo H:** Munición que contiene un explosivo y fósforo blanco.
- **Grupo J:** Munición que contiene un explosivo y un líquido o gel inflamable.
- **Grupo K:** Munición que contiene un explosivo y un agente químico tóxico.
- **Grupo L:** Munición o explosivo que presente riesgos especiales que exijan su aislamiento.
- **Grupo S:** Munición empacada o diseñada de tal forma que los efectos producidos por su explosión accidental quedan limitados al interior del empaque o a su vecindad inmediata, salvo que su empaque se hubiese deteriorado por un incendio externo. Constituyen las llamadas “municiones en empaque de seguridad”.

Puede observarse que se ha omitido la letra I, para evitar confusiones con el número romano I.

N.3. TRANSPORTE MIXTO:

- a. Las municiones de los Grupos C, D y E se pueden transportar juntas.
- b. Las municiones de distintos grupos, con la excepción de los A y L, se pueden transportar juntas si así se requiere por circunstancias excepcionales. Este hecho deberá ordenarlo la Autoridad competente.
- c. Las espoletas y otros elementos de los disparos completos pueden ser transportados, sin previa autorización, junto a las municiones a que van destinados. En este caso, el grupo de compatibilidad es el del disparo completo.
- d. En determinadas circunstancias y como una concesión básica basada en necesidades operativas (por lo que deberá limitarse a casos de auténtica necesidad), ciertas municiones (completas o incompletas, con o sin explosivo) pueden transportarse junto a otras de diferentes grupos de compatibilidad, siempre y cuando sean, por lo menos, afines, aunque la estricta interpretación del grupo de compatibilidad prescriba no hacerlo. Este hecho también deberá ser ordenado por la Autoridad competente.

TABLA N.1
Grupos de Compatibilidad

	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	S
A												
B												
C												
D												
E												
F												
G												
H												
J												
K												
L												
S												

	Sustancias compatibles
	Sustancias compatibles en circunstancias excepcionales
	Sustancias incompatibles

ANEXO O

CÓDIGO DE CLASIFICACIÓN DE MUNICIONES Y EXPLOSIVOS

O.1. DEFINICIÓN

Se denomina Código de Clasificación de una munición o explosivo, al símbolo formado por el número del Grupo de Riesgo y la Letra del Grupo de Compatibilidad a que pertenece. Por ejemplo: 1.1B.

Es norma de la OTAN, contenida en el Documento AC/258-D/258, que todo país aliado tiene la responsabilidad de suministrar la información necesaria y la de determinar el Código de Clasificación, cuando la munición se transporte o almacene en territorio de otro país aliado o se utilice por varios países de la OTAN.

O.2. VENTAJAS DEL CÓDIGO DE CLASIFICACIÓN

Es común a toda la OTAN y no presenta problemas de idioma.

El marcado o etiquetado de las municiones y sus empaques con su correspondiente código facilitan su identificación.

Supone un sistema internacional similar al utilizado para otras mercancías peligrosas, que permite establecer las distancias de seguridad, medidas contra incendios, etc., necesarias para su manejo, almacenamiento y transporte.

O.3. PROCESO DE CLASIFICACIÓN

Para obtener el Código de Clasificación de una munición o explosivo, acúdase a la tabla 3-I del anexo A.3-1 del capítulo 3 del *Manual Interejércitos de Almacenamiento de Municiones y Explosivos*, donde se relaciona toda la gama posible de municiones agrupadas por Grupos de Compatibilidad y especificando los Grupos de Riesgo.

Cuando haya dudas, consúltese la tabla 3-III del mismo anexo, donde se detallan, aunque sin carácter exhaustivo, los posibles componentes químicos de las municiones y explosivos. Como norma general se adoptará el Grupo correspondiente al componente de mayor peligrosidad.

Por último, la tabla 3-IV del citado anexo, expone, a modo de ayuda, ejemplos de los Códigos de Clasificación de algunas municiones y explosivos.

O.4. CLASIFICACIÓN DE CARGAS MÚLTIPLES

Cuando deban transportarse juntos municiones o explosivos de los Grupos C, D y E, con Grupos de Riesgo diferentes, se les asignará un Código de Clasificación global, utilizando el Grupo de Riesgo de mayor peligrosidad, es decir, el más bajo. Por ejemplo, si tienen que transportarse juntas municiones de códigos 1.1D, 1.2D, y 1.3D, el código global será 1.1D.

Si tienen que transportarse juntos municiones o explosivos de los Grupos C, D y E, se les asignará el Grupo global E.

ANEXO P

CERTIFICADO DE SEGURIDAD

1. INSTRUCCIONES DE USO

- a. Este documento debe realizarse, por triplicado, por parte del remitente. Para más información consúltese la normativa nacional en vigor y el Manual de Principios de Seguridad de la OTAN para el Transporte de Explosivos y Munición en Aeronaves Militares.
- b. Cuando existan cambios considerables en el manifiesto de carga, este documento se corregirá o se confeccionará de nuevo, de modo que se tengan en cuenta todos los explosivos embarcados en la aeronave.
- c. Este impreso acompañará, según el caso, a la siguiente documentación nacional:
 1. Hoja de ruta aérea núm.
 2. Certificado de Seguridad.
 3. Otros documentos.
- c. Una copia quedará en poder de la Autoridad de Control del Movimiento Aéreo, otra en el aeródromo de partida y la tercera acompañará a la carga hasta el aeródromo de destino.

2.- IDENTIFICACIÓN DE LA CARGA

Descripción	Clasificación de Peligro		Grupo de Compatibilidad		Núm. Serie ONU	Cantidad neta de explosivos (kg)
	OTAN	Nacional	OTAN	Nacional		
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						

3. INSTRUCCIONES ESPECIALES DE MANEJO

4. CERTIFICADO DE SEGURIDAD DEL REMITENTE

Certifico que el contenido de este envío está correctamente envasado, etiquetado, marcado, envuelto y en condiciones apropiadas para el transporte aéreo según la normativa nacional en vigor.

.....
(Lugar y fecha)

.....
(Empleo en mayúsculas)

.....
(Nombre en mayúsculas)

ANEXO Q

OPERACIONES ESPECIALES

Q.1. INTRODUCCIÓN

Además del procedimiento habitual de desembarco que se describe en el capítulo 4 del presente Manual para cada modelo de helicóptero, existen procedimientos para el descenso desde determinados aparatos (HU-10, HU-18, HU-21, HT-17) que por sus características y frecuencia de utilización se denominan operaciones especiales. Éstas son:

- Rápel (*Rappel*).
- *Fast Rope*.
- Lanzamiento Paracaidista.

Q.2. RÁPEL (*RAPPEL*)

Consiste en efectuar el descenso del personal embarcado de una forma rápida mediante la sujeción a cuerdas ancladas y lanzadas desde el mismo helicóptero, mediante el empleo de un arnés de seguridad y un útil de descenso (mosquetón o similar).

Para este tipo de ejercicios se pueden emplear los siguientes helicópteros con el personal ejecutante y con las cuerdas instaladas que para cada uno se indican:

Q.2.a. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Q.2.a.(1). HU-10/HU-18:

- Personal ejecutante: 7 u 8.
- Director del rápel: 1.
- Máximas cuerdas de descenso simultáneas: 4 (2 en cada parte lateral).
- Altura máxima: 125 pies (40 m).

Q.2.a.(2). HU-21:

- Personal ejecutante: 18.
- Director de rápel: 1.
- Máximo cuerdas de descenso simultáneas: 4 (2 en cada parte lateral).
- Altura máxima: 125 pies.

Q.2.a.(3). HT-17:

- Personal ejecutante: 30.
- Director del rápel: 1.
- Máximo cuerdas de descenso simultáneas: 2.
- Altura máxima: 125 pies.

Q.2.b. PREPARACIÓN

Q.2.b.(1). HU-10/HU-18/HU-21:

- Quitar los asientos del compartimento de carga, excepto uno que quedará centrado y de espaldas a los pilotos.
- Abrir las puertas laterales y asegurarlas.
- Enganchar un anillo (metálico, de cuerda...) simétricamente al menos en cuatro anillas o puntos de amarre autorizados.
- Enganchar las cuerdas de descenso al anillo mediante un mosquetón de seguridad, colocándoles una protección especial que evite roces con esquinas o puntos del suelo del helicóptero.
- La unidad helitransportada nombrará un Director de rápel entre el personal embarcado que será el encargado de transmitir las instrucciones al personal embarcado.
- El personal ejecutante se mantendrá amarrado a los puntos de anclaje con sus mosquetones y atalajes de seguridad.
- En cada rotación las cuerdas se irán extendiendo perpendicularmente al helicóptero mientras éste desciende para alejarlas de los rotores.

Q.2.b.(2). HT-17:

- Enganchar un anillo (metálico, de cuerda...) simétricamente al menos a cuatro anillas o puntos de amarre autorizados.
- Enganchar las cuerdas de descenso al anillo mediante un mosquetón de seguridad.
- Retirar rampillas de la rampa trasera.
- Colocar la barra de protección para evitar roces de las cuerdas con el borde de la rampa.
- Se puede facilitar la salida de los ejecutantes pasando la cuerda por un mosquetón de seguridad sujeto a la argolla trasera de fijación del cable estático de lanzamiento paracaidista. En este caso, no es necesario colocar la barra del punto anterior y el rápel se limita a una cuerda.

Q.2.c. REUNIÓN PREVUELO:

Se dedicará una atención especial a los siguientes extremos:

- Procedimiento de entrada y salida del helicóptero.
- Distribución de cada grupo en el helicóptero.
- Orden de salida.
- Procedimientos de emergencia que incluyen:
 - Código de señales para advertir al personal embarcado.
 - Procedimiento de la aeronave en emergencia.
 - Actitud del personal ejecutante durante una emergencia.
 - Procedimiento a seguir en caso de accidente de personal ejecutante.
- Normas de enlace radio tierra-helicóptero. Será obligatorio el enlace tierra-aire en todos los ejercicios realizados en tiempo de paz, debido al peligro que supone el que la cuerda deje de estar en contacto con el suelo si el helicóptero gana altura de forma inadvertida.

Q.2.d. DESEMBARCO:

- El Comandante de la Aeronave (CA) transmitirá al Director de Rápel que está preparado para iniciar el ejercicio con la voz "LISTO".
- El mecánico tripulante irá asegurado y será el encargado de abrir y cerrar las puertas o rampa, así como de cortar las cuerdas cuando sea necesario.
- El Director de Rápel ordenará el inicio de la maniobra y recogerá o soltará las cuerdas al finalizar la misma.

- El personal ejecutante procurará salir simultáneamente cuando exista más de una cuerda de rápel y hará el descenso de manera continua evitando las paradas bruscas.
- El personal de tierra comunicará por radio cuando las cuerdas están libres para ser utilizadas por el siguiente ejecutante.

Q.3. FAST ROPE

El procedimiento de *Fast Rope* consiste en efectuar el descenso del personal embarcado de forma rápida y continua, deslizándose por una cuerda gruesa anclada y lanzada desde el mismo helicóptero, con la finalidad de introducirse en un objetivo pequeño o restringido donde la aeronave no puede tomar tierra.

Para este tipo de ejercicios, en tanto no se disponga de grúa de rescate homologada en otros modelos, sólo se puede emplear el HT-17, con las siguientes condiciones:

- Personal ejecutante: 20 hombres.
- Director de descensos: 1.
- Descensos simultáneos: 2.

Q.3.a. GENERALIDADES:

- Se nombrará, por parte de la unidad helitransportada, un Director de Descensos que será el responsable de la seguridad, anclaje y despliegue de las cuerdas y de las salidas y llegadas del personal a tierra.
- La cuerda no debe ser desplegada hasta que el helicóptero no se encuentre en estacionario y deberá estar recogida totalmente dentro del mismo o desenganchada y lanzada al suelo antes de que el aparato abandone la situación de estacionario y emprenda el vuelo.

Q.3.b. REUNIÓN PREVUELO:

- Será conducida por el CA y a ella asistirá todo el personal involucrado en el desembarco; si esto no fuera posible, al menos asistirá el Director de Descensos. Se tratarán los siguientes temas:
 - Número de aparatos que participan. Medidas de coordinación.
 - Distribución del personal en cada rotación.

- Previsiones para emergencias, incidencias o accidentes por parte del personal.
- Recordatorio de los avisos a comunicar (10, 6 y 1 minuto, cuerdas...).
- Altura a la que se va a realizar el ejercicio.

Q.3.c. DESEMBARCO:

- El CA transmitirá al Director de Descensos la voz de **“cuerdas”** cuando esté sobre el objetivo.
- El Director de descensos mantendrá informado al CA de la situación mediante las siguientes voces:
 - *“Cuerda desplegada”*: cuando la cuerda esté desplegada sobre el objetivo y preparada para el inicio de la acción.
 - *“Hombres saliendo”*: cuando comience el descenso el primero de los hombres.
 - *“Cuerda recogida”*: cuando la cuerda ya ha sido recogida dentro del helicóptero o ha sido lanzada y ya ha llegado hasta el suelo. Esto confirmará al piloto que está libre para iniciar el vuelo.
 - Cuando el Director de Descensos descienda por la cuerda y abandone el aparato (por exigirlo la misión) el mecánico de vuelo asumirá las misiones posteriores asignadas a aquél.
 - Los hombres que desciendan mantendrán el orden para una salida rápida de la formación.
 - Descenderán controlando la velocidad y mantendrán 2/3 partes de la distancia de descenso para evitar caer encima del hombre que le precede.
 - Llegando al suelo, estarán preparados para ejecutar una buena toma de tierra si es necesario y se apartarán rápidamente de la cuerda evitando ir por delante del aparato.
 - No se utilizarán medios de visión nocturna por parte de los hombres que realicen el descenso, debido a la limitada percepción de profundidad y el efecto de visión túnel.

Q.4. LANZAMIENTO PARACAIDISTA

En el lanzamiento paracaidista se deben considerar los casos posibles que se relacionan a continuación junto con los helicópteros que se pueden emplear en cada uno de ellos:

- Apertura manual (HU-10, HU-18, HU-21 y HT-17).
- Apertura automática (HT-17).

Q.4.a. GENERALIDADES:

- La unidad helitransportada nombrará un Jefe de Salto entre el personal embarcado cuando fuese necesario.
- No está permitido el lanzamiento simultáneo de cargas con saltadores.
- En el caso de que se llevarsen las puertas abiertas (HU-10, HU-18) los paracaidistas deberán anclarse a través de atalajes o mosquetones al helicóptero hasta que se alcance la altura de lanzamiento y se inicien las pasadas.
- En el helicóptero debe llevarse cuchillo afilado para subsanar posibles problemas con los paracaídas.
- El mecánico del helicóptero debe estar permanente atado con atalaje de seguridad a la anilla de amarre.
- Para lanzamientos automáticos, es obligatorio que el torno del helicóptero esté operativo, para poder rescatar a un saltador enganchado en caso de emergencia.

Q.4.b. REUNIÓN PREVUELO

Será conducida por el CA y a ella asistirá todo el personal involucrado en el lanzamiento; si esto no fuera posible, al menos asistirá el Jefe de Salto y el Jefe de la zona de lanzamiento (si lo hubiera). Se tratarán los siguientes puntos importantes:

- Medidas de coordinación entre los aparatos participantes.
- Distribución del personal para cada rotación.
- Señalización de la D/Z.
- Alturas de:
 - Lanzamiento del derivómetro.
 - Salida al aire de los saltadores.
- Dirección de pasada.
- Actuación en caso de emergencia, incidencias o accidentes del personal paracaidista y que incluya:
 - Indicaciones y señales para dirigir cada pasada.
 - Procedimiento en el caso de que un paracaidista quede enganchado al helicóptero.
- Procedimiento de señales con luces y timbre.
- Procedimiento de la aeronave en emergencia, y que debe incluir:
 - Lanzamiento rápido de los paracaidistas, si procede, de la aeronave.
 - Preparación para aterrizaje de emergencia (atalajes, asientos, equipo...) en el caso de que no se puedan lanzar los paracaidistas.

Q.4.c. DESEMBARCO:

- Lanzamiento del “derivómetro” en la vertical de la D/Z y altura entre los 800 a 1.000 metros AGL. El derivómetro se tirará por la puerta lateral del lado correspondiente al piloto a los mandos, a fin de que éste pueda seguir su descenso, realizando un lento viraje por su lado, identificando así el punto de caída y determinando la deriva ocasionada por el viento. (En el caso de lanzamientos manuales.)
- Iniciar a la altura correspondiente (desde los 4.500 pies AGL) la pasada de lanzamiento, mediante la ejecución de tráfico en el sentido derivómetro- D/Z. (En el caso de lanzamientos manuales.)
- Con la antelación suficiente se abrirán las puertas laterales (o rampa en el caso del HT-17) y se dispondrá el personal de cada pasada para el lanzamiento.
- La velocidad del helicóptero sobre el punto del salto se estabilizará entre 60/80 nudos.
- La tripulación y el jefe de salto recogerán las cintas extractoras tan pronto como toda la patrulla haya saltado.

ANEXO R

REFERENCIAS

Este anexo contiene una lista de publicaciones oficiales a los que se hace referencia en este Manual y que pueden ser necesarias para la ejecución de determinadas operaciones.

O-0-1-16	<i>Orientaciones para el empleo de las U.s. de Helicópteros.</i>
ATP-49	<i>Empleo de helicópteros en Operaciones terrestres.</i>
MI5-003	<i>Manual de Procedimientos Operativos de las FAMET.</i>
MI6-023	<i>Manual Instrucción Operador CH-47D.</i>
FM-55-450-2	<i>Cargas internas en helicópteros (Ejército EE.UU.).</i>
TM55.1680-358-12&P	<i>Sistema de manejo de cargas internas en helicóptero (Ejército EE.UU.).</i>
STANAG 2315	<i>Símbolos y marcas para la interoperatividad de munición y accesorios.</i>
STANAG 2316	<i>Marcas de la munición de calibre inferior a 20 mm.</i>
STANAG 2321	<i>Colores de identificación para la munición OTAN.</i>
STANAG 2322	<i>Marcas mínimas para la identificación de la munición OTAN.</i>
STANAG 2403	<i>Criterios técnicos para las prolongas de transporte de cargas externas.</i>
STANAG 2949	<i>Datos técnicos de eslingas de carga externa.</i>
STANAG 2950	<i>Especificaciones sobre redes de transporte de cargas externas.</i>
STANAG 3542	<i>Criterios técnicos para el transporte de cargas por helicóptero.</i>
STANAG 3854	<i>Procedimiento para el transporte aéreo de material peligroso.</i>

ANEXO S

GLOSARIO

°C	Grados Centígrados.
°F	Grados Fahrenheit.
14'	Catorce pies.
AGL	<i>Above Ground Level</i> (Altura sobre el nivel del suelo).
APU	<i>Auxiliar Power Unit</i> (Unidad de Potencia Auxiliar).
ATP	<i>Allied Tactical Publication</i> (Publicación Táctica Aliada).
CA.	Comandante de Aeronave.
C.g.	Centro de gravedad.
CAG	Circulación Aérea General.
CAO	Circulación Aérea Operativa.
cm	Centímetro.
D	Distancia entre ejes.
D/Z	Zona de lanzamiento.
DNI	Documento Nacional de Identidad.
EM.	Estado Mayor.
EPU	<i>External Power Unit</i> (Unidad de Potencia Externa).
ft	<i>Feet</i> (Pies).
GVN	Gafas de Visión Nocturna.
h	Hora.
H53E	Helicóptero "Super Stallion".
HA	Helicóptero de Ataque.
HICHS	<i>Helicopter Internal Cargo Handling System</i> (Sistema de rodillos para el manejo de cargas internas en helicópteros).

HR	Helicóptero de reconocimiento.
HT	Helicóptero de transporte.
HU	Helicóptero Utilitario.
SHUSLE	<i>Helicopter Underslung Load Equipment</i> (medios para el transporte de carga externa).
IAS	<i>Indicated Air Speed</i> (velocidad indicada).
in	Inch (pulgada).
inf.	Inferior.
Int.	Intensidad.
kg/m ²	Kilogramos por metro cuadrado.
km/h	Kilómetros por hora.
kts	Nudos.
lb	Libras.
lb/ft ²	Libras por pie cuadrado.
m	Metro.
m/s	Metros por segundo.
m ³	Metro cúbico.
min	Minutos.
mm	Milímetros.
MPH	Millas por hora.
Nm	<i>Nautical Miles</i> (millas náuticas).
N.º	Número.
OACI	Organización Aeronáutica Civil Internacional.
Pcg	Posición del centro de gravedad.
PLM.	Plana Mayor.
Pt.	Peso total.
ref.	Referencia.
Sta.	Estación.
STANAG	(Acuerdo de Normalización de la Alianza) <i>Standardization Agreement</i> .
t	Tonelada.
TMI.	Tarjeta Militar de Identidad.
U,s.	Unidades.
Vto.	Viento.