



Facultad del Ejército
Escuela Superior de Guerra
"Tte Grl Luis María Campos"



TRABAJO FINAL INTEGRADOR

Título "Bases Para Reglamentar el Transporte Helitransportado de los Elementos Motorizados con Motocicletas".

Que para acceder al título de Especialista en Planificación y Gestión de RRMM de OOMMTT presenta el Mayor PABLO SEBASTIÁN BARTA.

Director de TFI: MY I Antonio Alejandro CHIRINO.

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, de noviembre de 2024.

Resumen

El propósito de este trabajo Final Integrador es el de proporcionar las bases para reglamentar el Transporte helitransportado de los Elementos motorizados con Motocicletas.

El objetivo general es analizar la factibilidad del Transporte helitransportado interno, de motocicletas todo terreno 250 cc y sus operadores, a fin de facilitar la reglamentación de procedimientos y permitir extender el alcance y empleo de las fracciones motorizadas con motocicletas de este tipo.

Los objetivos específicos son, en primer lugar, analizar la factibilidad del Transporte interno helitransportado de motocicletas y personal, desde el punto de vista técnico de las aeronaves de la familia Bell UH- 1H y de las motocicletas todo terreno Honda XR 250 cc Tornado y similares.

En segundo lugar, determinar un procedimiento eficiente y que cumpla con todos los requisitos de seguridad técnica y seguridad del personal para ejecutar este tipo de Transporte.

El enfoque metodológico utilizado es mixto, se emplean tanto técnicas cuantitativas como cualitativas, y se integran los resultados para obtener una visión más amplia y enriquecida del problema estudiado.

Se utiliza para este estudio, un diseño de investigación exploratorio, que indaga sobre un fenómeno poco conocido y del que no hay suficiente investigación previa, como lo es el Transporte helitransportado interno de motocicletas. El objetivo principal es generar ideas, hipótesis o teorías que permitan responder los objetivos de investigación y guiar investigaciones futuras más rigurosas.

El tamaño de la muestra utilizado es de una célula o fuselaje de helicóptero, una aeronave en servicio, ambos Bell UH-1H dos motocicletas Honda XR, 250 Tornado y una Honda XR 250 R.

Los métodos de recolección de datos utilizados son, la observación, la entrevista, el análisis documental y la prueba experimental.

Los principales resultados obtenidos demuestran que, los helicópteros de la familia Bell UH-1H tienen una capacidad de carga interna de hasta 4.5 toneladas, pero el manual del fabricante no contiene procedimiento o información alguna para el Transporte interno de motocicletas.

Para proponer la implementación de un procedimiento para el Transporte interno de motocicletas en helicópteros de la familia Bell UH-1H, se analizan capacidades de la aeronave, los materiales más aptos para el fin buscado y la necesaria capacitación de los operadores, tanto de la aeronave como de los operadores de motocicletas.

Se ha llegado a la conclusión de que las dimensiones de ambos vehículos y la capacidad de carga del helicóptero, son compatibles y que es factible el Transporte interno de motocicletas desde el punto de vista técnico. Además, se ha llegado a un procedimiento que, teniendo en cuenta diferentes factores, sienta las bases para la reglamentación y cumple con todas las medidas de seguridad para el personal y cargas.

La recomendación para una futura línea de investigación sobre la factibilidad técnica del Transporte helitransportado de motocicletas, es el estudio de impacto en el rendimiento, estructura y maniobrabilidad del helicóptero, el que arrojaría resultados definitivos sobre los factores técnicos analizados.

Palabras Clave

TRANSPORTE - HELITRANSPORTADO - MOTOCICLETA - REGLAMENTACIÓN - PROCEDIMIENTO

Índice

Título “Bases Para Reglamentar el Transporte Helitransportado de los Elementos Motorizados con Motocicletas”.

Resumen	ii
Palabras Clave.....	iv
Introducción	1
Tema	1
Antecedentes y Justificación del Problema	1
Formulación del Problema.....	3
Objetivos.....	3
Metodología Empleada.....	4
Capítulo 1: Factibilidad técnica del Transporte interno de motocicletas en helicópteros Bell UH-1H.....	5
Descripción de la aeronave Bell UH-1, características técnicas y capacidad de carga..	5
Limitaciones y restricciones en relación al Transporte de motocicletas	7
Análisis de las características de la motocicleta marca Honda 250 Tornado	8
Revisión de la compatibilidad con las limitaciones de la aeronave	10

Evaluación de la capacidad estructural de la aeronave	11
Capítulo 2: Procedimiento de Transporte seguro de motocicletas en helicópteros Bell UH-1H.	14
Diseño de sistemas de sujeción y protección	14
Análisis de los métodos más adecuados para garantizar una manipulación segura.....	17
Consideraciones de seguridad, manejo y posicionamiento en el helicóptero	18
Capacitación y entrenamiento del personal involucrado	18
Análisis de riesgos y medidas de mitigación	20
Procedimientos de carga y descarga de motocicletas en helicópteros	22
Conclusiones	33
Referencias bibliográficas.....	35

Introducción

Tema

Bases Para Reglamentar el Transporte Helitransportado de los Elementos Motorizados con Motocicletas.

Antecedentes y Justificación del Problema

Durante la guerra de Vietnam, el ejército estadounidense exploró diversas formas de aumentar la movilidad de las tropas terrestres en terrenos difíciles. Para ello, se desarrollaron métodos de Transporte alternativos, incluido el uso de helicópteros para transportar vehículos, incluidas las motocicletas. (Karnow, 1983)

Los helicópteros Bell UH-1H, fueron utilizados por los Estados Unidos para transportar motocicletas en su interior.

En Vietnam, los helicópteros Bell UH-1H eran comúnmente utilizados para el Transporte de tropas y carga, pero también se utilizaron para llevar motocicletas al campo de batalla. Estas motocicletas eran cargadas en el interior del helicóptero, generalmente atadas a un soporte o plataforma para asegurar su estabilidad durante el vuelo. (Brennan, 2015)

El Transporte de motocicletas en helicópteros permitía a las tropas moverse rápidamente en áreas de difícil acceso, brindando una mayor flexibilidad y capacidad de maniobra en terrenos complicados. Sin embargo, esta práctica era limitada debido al espacio disponible en el interior del helicóptero y la necesidad de asegurar adecuadamente las motocicletas para evitar daños durante el vuelo.

En la actualidad las Fuerzas Especiales del Ejército de Estados Unidos (Ranger o Delta Force, por ejemplo) en ocasiones, utilizan helicópteros Chinook CH-47 para transportar motocicletas todo terreno. Las marcas y modelos específicos pueden variar, pero algunos ejemplos pueden incluir la Kawasaki KLR650 o la Honda CRF450. (U.S. Department of Defense, 2011)

El ejército ruso, en particular las Fuerzas Aerotransportadas, ha utilizado helicópteros Mi-6 y Mi-26 para el Transporte de motocicletas marca Ural en situaciones de combate. (Higgins, 2017)

Las Fuerzas Especiales del Reino Unido, como los Royal Marines Comandos, han utilizado helicópteros Chinook HC-2 y HC-3 para transportar motocicletas todoterreno, como la Kawasaki KLR650. (Neville L., 2005)

Es importante tener en cuenta que el Transporte de motocicletas helitransportado es una táctica ocasional utilizada en ciertos escenarios o por unidades específicas, y no es un procedimiento estándar para todas las fuerzas armadas en todos los países. No obstante, es necesario contar con un procedimiento reglamentado para poder llevar a cabo este tipo de Transporte.

En el Ejército Argentino, la existencia de Elementos y Fracciones motorizados con motocicletas todo terreno de 250 cc como vehículo de dotación, exigen la implementación de procedimientos estandarizados.

El Transporte helitransportado otorga la posibilidad de extender el alcance y el empleo de las fracciones motorizadas con motocicletas. Permite operar a largas distancias, en la mayoría de los ambientes geográficos y amplía la posibilidad de tipos de operaciones a ejecutar. Permite el despliegue rápido, la infiltración en la profundidad del dispositivo enemigo y la exfiltración desde el mismo sin la necesidad de abandonar la motocicleta.

Los Escuadrones de Caballería de Exploración, las Compañías de Policía Militar, Compañías y Secciones de Inteligencia, Secciones de Exploración de Infantería, Compañías de Comandos, Compañías de Fuerzas Especiales, poseen en su orgánica, motocicletas todo terreno. Además, la mayoría de las Unidades de todas las Armas y Especialidades en todo el país, poseen provisión de este tipo de material.

La posibilidad del empleo del Transporte interno helitransportado, extiende las capacidades de Exploración y Vigilancia, Puestos Observatorios de Infantería y Artillería, operaciones de Inteligencia, control de tránsito, apoyo de los Servicios de Arsenales (Mecánicos de vehículos a rueda, oruga, ópticos, de munición y explosivos), de Sanidad (evacuación urgente y primeros auxilios). Además, maximiza las posibilidades en operaciones subsidiarias, como el apoyo ante catástrofes.

El Ejército Argentino no dispone de doctrina, directivas ni otro tipo de reglamentación que permita ejecutar el Transporte helitransportado interno (en la aeronave), de personal y material, tratándose de motocicletas todo terreno de 250 cc y sus operadores con su respectivo equipo.

Formulación del Problema

Este trabajo se va a centrar en la factibilidad de la operativización de procedimientos para el Transporte interno de motocicletas todo terreno de 250 cc y sus operadores con el equipo respectivo, en helicópteros de la familia Bell UH1H, no así en el empleo táctico del mismo.

Objetivos

Objetivo General

El objetivo general de este Trabajo Final Integrador es analizar la factibilidad del Transporte helitransportado interno, de motocicletas todo terreno 250 cc y sus operadores, a fin de facilitar la reglamentación de procedimientos y permitir extender el alcance y empleo de las fracciones motorizadas con motocicletas de este tipo.

Objetivo específico número uno

Analizar la factibilidad del Transporte interno de motocicletas y personal, desde el punto de vista técnico de las aeronaves de la familia Bell UH- 1H y de las motocicletas todo terreno Honda XR 250 cc Tornado y similares.

Objetivo específico número dos

Determinar un procedimiento eficiente y que cumpla con todos los requisitos de seguridad técnica y seguridad del personal para ejecutar este tipo de Transporte.

Metodología Empleada

Explicación del Método: Los métodos de recolección de datos utilizados son, la observación, la entrevista, el análisis documental y la prueba experimental.

El tamaño de la muestra utilizado es de una célula o fuselaje de helicóptero, una aeronave en servicio, ambos Bell UH-1H, dos motocicletas Honda XR 250 Tornado y una Honda XR 250 R.

Diseño de la Investigación: Exploratorio, que indaga sobre un fenómeno poco conocido y del que no hay suficiente investigación previa, como lo es el Transporte helitransportado interno de motocicletas. El objetivo principal es generar ideas, hipótesis o teorías que permitan responder los objetivos de investigación y guiar investigaciones futuras más rigurosas.

Técnicas de Validación: Análisis bibliográfico, análisis documental, análisis empírico.

Materias que integra el Trabajo: Gestión de Recursos Materiales, Operaciones Logísticas de material.

Capítulo 1: Factibilidad técnica del Transporte interno de motocicletas en helicópteros

Bell UH-1H.

El propósito de este capítulo es analizar las características técnicas y capacidades, del Helicóptero Bell UH-1H y de la motocicleta Honda XR 250 Tornado, para determinar la factibilidad del Transporte de estas motocicletas dentro de la aeronave.

Descripción de la aeronave Bell UH-1, características técnicas y capacidad de carga

Según el sitio oficial de Bell H. el Bell UH-1H, es un helicóptero de Transporte militar y comercial diseñado y fabricado a mediados de la década de 1950 y ha sido ampliamente utilizado en todo el mundo.

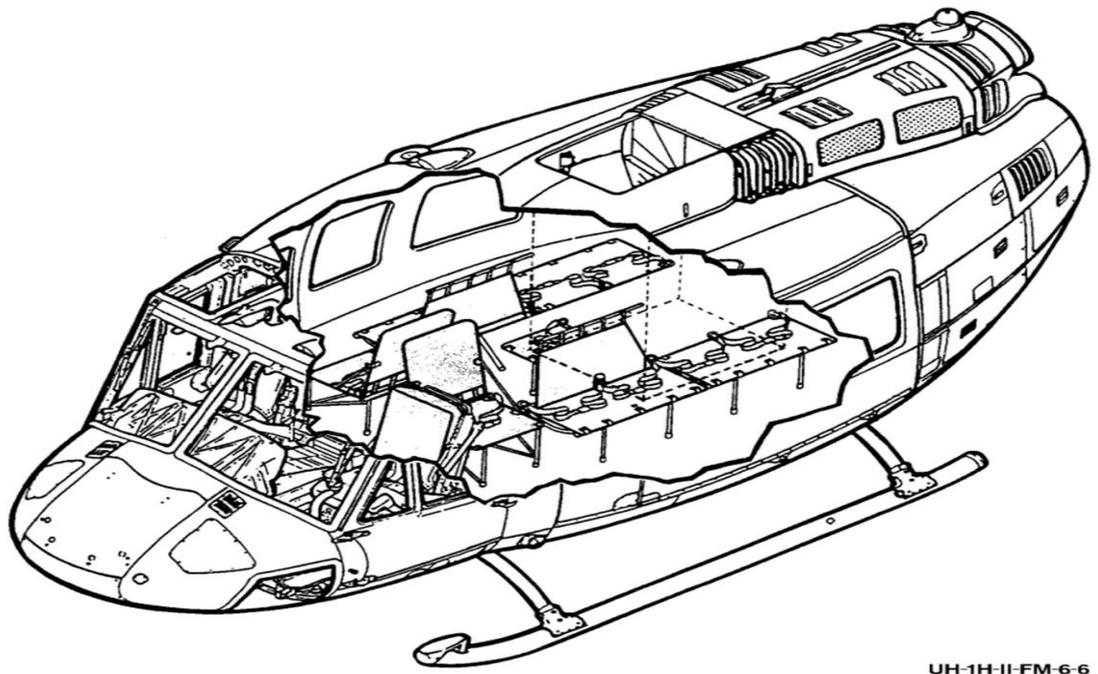
Este helicóptero cuenta con un diseño de rotor principal de dos palas y un rotor de cola de dos palas. Tiene una longitud de 17.6 metros y una envergadura de 13.4 metros. El UH-1H tiene una altura de 4.4 metros y un peso máximo de despegue de aproximadamente 4,536 kilogramos.

En cuanto a su capacidad de carga dentro de la aeronave, el UH-1H puede transportar hasta 13 pasajeros o 4.5 toneladas de carga interna. El espacio interno para carga es de aproximadamente 3.2 metros de largo, 1.5 metros de ancho y 1.2 metros de altura. Además, cuenta con puertas correderas a los lados para facilitar la carga y descarga.

En cuanto a la capacidad de carga externa, el UH-1H tiene la opción de transportar carga colgada debajo del fuselaje a través de un gancho de carga. Puede transportar cargas de hasta 1.36 toneladas utilizando el sistema de gancho de carga externo.

Figura 3

Título: Lugares de Asientos.



Fuente: Bell Helicopter Textron Inc., 2012

Limitaciones y restricciones en relación al Transporte de motocicletas

Según las primeras investigaciones, de la entrevista a Sánchez M. en el marco del Cursillo de Conductor Motociclista año 2020, dictado por la Escuela de Tropas Aerotransportadas y Operaciones Especiales, algunas posibles limitaciones o restricciones en relación al Transporte interno de motocicletas en un Bell UH-1H podrían incluir:

Espacio limitado. El UH-1H es un helicóptero de tamaño mediano con un compartimento de carga relativamente pequeño. Esto puede limitar la capacidad de Transporte de motocicletas, dependiendo del tamaño y peso de la motocicleta en cuestión.

Peso máximo. Cada helicóptero tiene un límite de peso máximo para garantizar un vuelo seguro. Si el peso combinado de la motocicleta y los accesorios necesarios excede el límite máximo permitido, no será factible transportarla.

Centro de gravedad. La carga dentro de un helicóptero debe ser distribuida de manera adecuada para mantener un centro de gravedad óptimo. Si la motocicleta no se puede colocar de manera que mantenga el centro de gravedad adecuado, podría afectar la estabilidad del vuelo y hacerlo inseguro.

Seguridad. El Transporte de una motocicleta en un helicóptero implica riesgos adicionales. Se deben tomar medidas para asegurar la motocicleta adecuadamente para evitar que se mueva o sufra daños durante el vuelo. Además, es necesario garantizar que la carga no interfiera con los sistemas de la aeronave, como los controles o la visibilidad del piloto.

Reglamentación y permisos. Para transportar motocicletas en helicópteros, no hay disponible por el momento, reglamentación al respecto. Se debe cumplir con todos los requisitos legales correspondientes antes de realizar dicho Transporte. (20 de julio de 2020)

Análisis de las características de la motocicleta marca Honda 250 Tornado

Según los datos oficiales de la marca, las características de la motocicleta Honda XR 250 Tornado, a los efectos de este Estudio de Estado Mayor, se detallan a continuación.

Es una motocicleta de uso dual, urbano y todo terreno, con un peso total con tanque de combustible vacío, de 134 kg (296 lbs).

En cuanto a sus dimensiones, es una motocicleta que evoluciona de anteriores modelos off road de la marca, como la XR 250 R y L, y mantiene similares características. Puntualmente las medidas del modelo Tornado se detallan a continuación.

Largo: 2.147 mm

Ancho: 845 mm

Alto: 1.203 mm

Altura del asiento: 880 mm (Motos Honda, 2023)

Figura 4

Título: Ficha Técnica Honda XR 250 Tornado.

FICHA TÉCNICA	
Motor	Monocilindro, DOHC, 4 tiempos, refrigerado por aire
Cilindrada	249 cm ³
Relación de compresión	9.3:1
Alimentación	Carburador de 32 mm.
Encendido	CDI (ignición por descarga capacitiva)
Arranque	Eléctrico
Transmisión	6 velocidades
Suspensión delantera	Horquilla telescópica / 245 mm.
Suspensión trasera	Pro-link / 242 mm.
Freno delantero	A disco hidráulico / 240 mm.
Freno trasero	A tambor / 130 mm.
Neumático delantero	90 / 90 21 / M / C 54S
Neumático trasero	120 / 80 18 / M / C62S
Dimensiones	2.147 mm largo x 845 mm ancho x 1.203 mm alto
Distancia entre ejes	1.427 mm.
Altura del asiento	880 mm.
Capacidad tanque de nafta	11.5 litros (reserva 3.7 litros).
Peso en seco	134 kg.

Fuente: Motos Honda, 2023

Figura 5

Título: Honda XR 250 Tornado.



Fuente: La Moto, 2023

Revisión de la compatibilidad con las limitaciones de la aeronave

El Transporte de carga en helicópteros juega un papel fundamental en numerosas operaciones aéreas. En este Estudio de Estado Mayor, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la compatibilidad de Transporte de motos del tipo Honda XR 250 cc. Tornado, en helicópteros Bell UH-1H. Para ello, se analizaron los datos técnicos y se evaluó si ambos vehículos son compatibles para esta tarea específica.

Análisis de las especificaciones técnicas del helicóptero Bell UH-1H. El helicóptero Bell UH-1H es ampliamente conocido por su versatilidad y robustez. Antes de determinar su compatibilidad con el Transporte de motos Honda Tornado, se examinaron sus características técnicas principales, como su capacidad de carga, dimensiones y características de vuelo. Se evaluó si el helicóptero puede cargar de manera segura y eficiente el Transporte de motocicletas Honda XR 250 Tornado.

Especificaciones de la moto Honda Tornado. Para comprender mejor las limitaciones de carga y dimensiones de la moto Honda Tornado, se analizaron sus especificaciones técnicas clave. Esto incluyó su peso, dimensiones, estabilidad y características específicas que puedan afectar su Transporte en una aeronave.

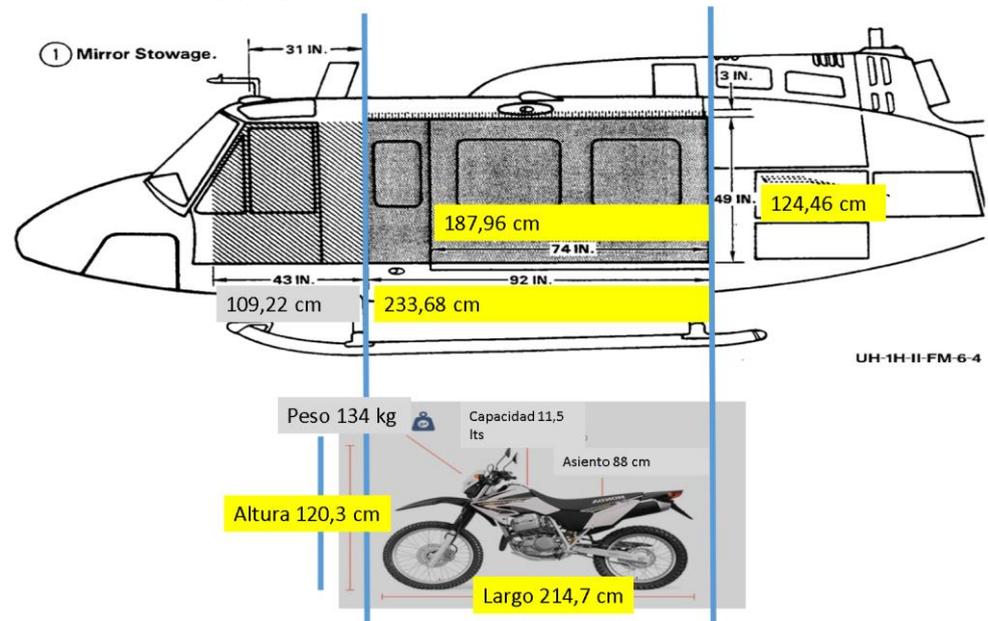
Evaluación de la compatibilidad. Utilizando los datos técnicos recopilados en los puntos anteriores, se llevó a cabo la evaluación para determinar si el helicóptero Bell UH-1H es compatible con el Transporte de motos Honda Tornado.

Capacidad de carga. Se comparó el peso máximo que puede transportar el helicóptero con el peso total de las motos Honda Tornado que se desean transportar. Si el helicóptero puede acomodar esta carga dentro de sus límites y cumplir con los requisitos de seguridad.

Dimensiones. Se evaluó el tamaño de las motos Honda Tornado en relación con el compartimento de carga del helicóptero para determinar si se pueden cargar adecuadamente. Si las dimensiones de la moto permiten un Transporte seguro y sin restricciones.

Figura 6

Título: Comparativa de Dimensiones.



Fuente: elaboración propia, 2023, en base a Bell Helicopter Textron Inc., 2012 y La Moto, 2023

Conclusiones. Tras analizar exhaustivamente los datos técnicos de ambos vehículos, se llegó a una conclusión sobre la compatibilidad del Transporte de motos Honda Tornado en helicópteros Bell UH-1H. Se tomaron en cuenta todos los aspectos discutidos previamente, como la capacidad de carga y dimensiones de cada vehículo, para llegar a una evaluación final.

En cuanto a la capacidad de carga de la aeronave, se considera compatible. La aeronave puede cargar motocicletas, personal y equipo, sin inconvenientes.

En cuanto a las dimensiones, se considera compatible para el Transporte de hasta dos motocicletas, sus conductores y equipo.

Evaluación de la capacidad estructural de la aeronave

Análisis de resistencia y estabilidad de la estructura del helicóptero. El análisis de resistencia y estabilidad de la estructura del helicóptero Bell UH-1H al transportar motocicletas Honda Tornado 250cc implica evaluar si la aeronave es capaz de soportar el peso y las fuerzas

generadas por las motocicletas durante el vuelo. Dado que el fabricante no proporciona datos específicos sobre la cantidad de motocicletas o su disposición en la aeronave. Este análisis será puramente teórico.

Según lo expresado por Sánchez M., que entrevistado menciona un orden teórico de consideraciones y evaluaciones que serían necesarias para determinar la resistencia y estabilidad de la estructura de la aeronave.

En primer lugar, es importante considerar el peso total de las motocicletas más el peso adicional de cualquier sistema de sujeción utilizado para asegurarlas dentro del helicóptero. La carga total debe estar dentro de los límites de capacidad de carga del helicóptero, que suele estar especificada por el fabricante.

En segundo lugar, se debe evaluar cómo se distribuye la carga dentro de la aeronave. El centro de gravedad (CG) debe estar dentro de los límites permitidos para garantizar la estabilidad del vuelo. Si el CG se encuentra fuera de estos límites, podría afectar negativamente la capacidad de control del helicóptero y aumentar el riesgo de vuelco.

Además, las fuerzas generadas por el rotor principal del helicóptero también deben tenerse en cuenta. El peso y la distribución de las motocicletas pueden afectar la resistencia estructural del helicóptero, especialmente durante maniobras extremas o cambios bruscos de actitud. Es esencial asegurarse de que la estructura del helicóptero no se vea comprometida por estas fuerzas adicionales. (20 de julio de 2020)

Consideraciones de carga y distribución de peso. El centro de gravedad de una aeronave Bell UH-1H, es el punto en el que se concentra la mayor parte de su masa. Es un parámetro fundamental para el equilibrio y el control de la aeronave durante el vuelo.

En el caso específico del Bell UH-1H, el centro de gravedad se encuentra aproximadamente a dos tercios del largo total del fuselaje, desde la parte delantera hacia la

trasera. Esto significa que la mayor parte de la masa se encuentra cerca del punto medio del fuselaje. (Bell Helicopter Textron Inc., 2012)

Es importante mencionar que el centro de gravedad puede variar en función de varios factores, como la carga útil, el combustible y la distribución de las cargas a bordo. Por lo tanto, es necesario realizar un cálculo preciso del centro de gravedad antes de cada vuelo, asegurándose de que esté dentro de los límites establecidos por el fabricante para garantizar la seguridad y estabilidad de la aeronave. (Bell Helicopter Textron Inc., 2012)

Es importante tener en cuenta que el centro de gravedad de una aeronave es un punto crítico para su estabilidad y control. Si el centro de gravedad está mal ubicado, puede afectar el rendimiento y la capacidad de vuelo de la aeronave.

A modo de conclusión, podemos destacar que las ideas de este capítulo, giran en torno a puntualizar las capacidades técnicas de la aeronave Bell UH-1H y de la motocicleta Honda XR 250 Tornado, particularmente las capacidades técnicas del vehículo que va a transportar a otro, que van más allá de los datos técnicos especificados en el manual del fabricante. Dicho manual, no contiene información para el Transporte de este tipo de cargas.

Fueron necesarios diferentes estudios y evaluaciones, los que permiten arribar a la conclusión de que técnicamente, es factible el Transporte interno de hasta dos motocicletas Honda XR 250 cc. Tornado y similares, el personal de conductores, su equipo y la tripulación de la aeronave. Las dimensiones de ambos vehículos y la capacidad de carga del helicóptero, son compatibles.

Un estudio posterior recomendado a las conclusiones de este capítulo, es el estudio de impacto en el rendimiento y maniobrabilidad del helicóptero, el que arrojaría resultados definitivos sobre los factores técnicos analizados.

Capítulo 2: Procedimiento de Transporte seguro de motocicletas en helicópteros Bell

UH-1H.

El propósito de este capítulo es determinar un procedimiento eficiente y que cumpla con todos los requisitos de seguridad técnica y seguridad del personal para el Transporte helitransportado de motocicletas del tipo Honda XR 250 cc Tornado y similares, dentro de helicópteros de la familia Bell UH-1H.

Diseño de sistemas de sujeción y protección

La opción más eficiente, que no requiere de la implementación de dispositivos especiales fabricados a medida y de alto costo, es el uso de correas de sujeción ajustables y acolchadas, combinadas con almohadillas protectoras para evitar daños a la moto durante el Transporte. Estas correas se pueden asegurar a los puntos de anclaje existentes en el compartimento de carga del helicóptero. Es importante tener en cuenta las dimensiones y el peso de la moto para garantizar una sujeción adecuada y segura.

Las capacidades de resistencia de los puntos de anclaje instalados en el piso de la parte interna de un helicóptero pueden variar dependiendo del modelo y diseño específico del helicóptero. En general, los puntos de anclaje en esta línea de helicópteros soportan 2500 libras (1134kg) en forma perpendicular al lugar donde esté fijado en la aeronave, y 1350 libras (612 kg) a 22 grados hacia uno u otro extremo. Estos puntos de anclaje están diseñados para soportar cargas significativas, ya que se utilizan para asegurar el equipamiento y cargas pesadas durante las operaciones militares. (Bell Helicopter Textron Inc., 2012)

Desarrollo de sistemas de sujeción específicos para el Transporte de motocicletas. En el marco del desarrollo del Cursillo de Conductores motociclistas que desarrolló la Escuela de

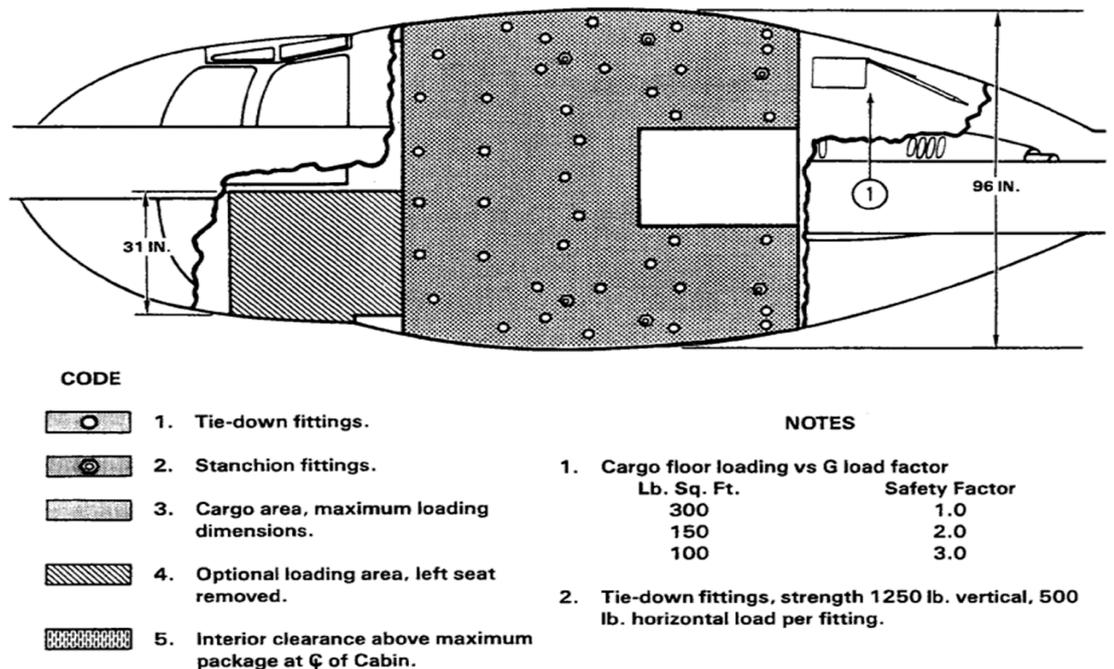
Tropas Aerotransportadas y Operaciones Especiales en el año 2021, se determinó el sistema de sujeción a utilizar. Este sistema consta de las partes que se detallan a continuación.

Cinchas de amarre. Se utilizan cinchas de alta resistencia para asegurar la moto en la plataforma. Estas cinchas generalmente están hechas de materiales como nylon o poliéster y deben ser capaces de soportar la tensión y vibración durante el vuelo. Las cinchas deben tener sistemas de sujeción ajustables para adaptarse a diferentes tamaños y formas de motocicletas.

Puntos de anclaje. La plataforma de sujeción debe tener varios puntos de anclaje estratégicamente ubicados para sujetar las cinchas. Estos puntos de anclaje deben ser resistentes y estar adecuadamente conectados a la estructura del helicóptero para garantizar la seguridad de la carga. Los helicópteros Bell UH-1H, ofrecen una gran cantidad de puntos de anclaje situados en el suelo del compartimento de carga y en las paredes del compartimento motor. Por su parte, la motocicleta ofrece puntos de anclaje en su estructura y serán de utilidad principalmente su bastidor y manubrio.

Figura 7

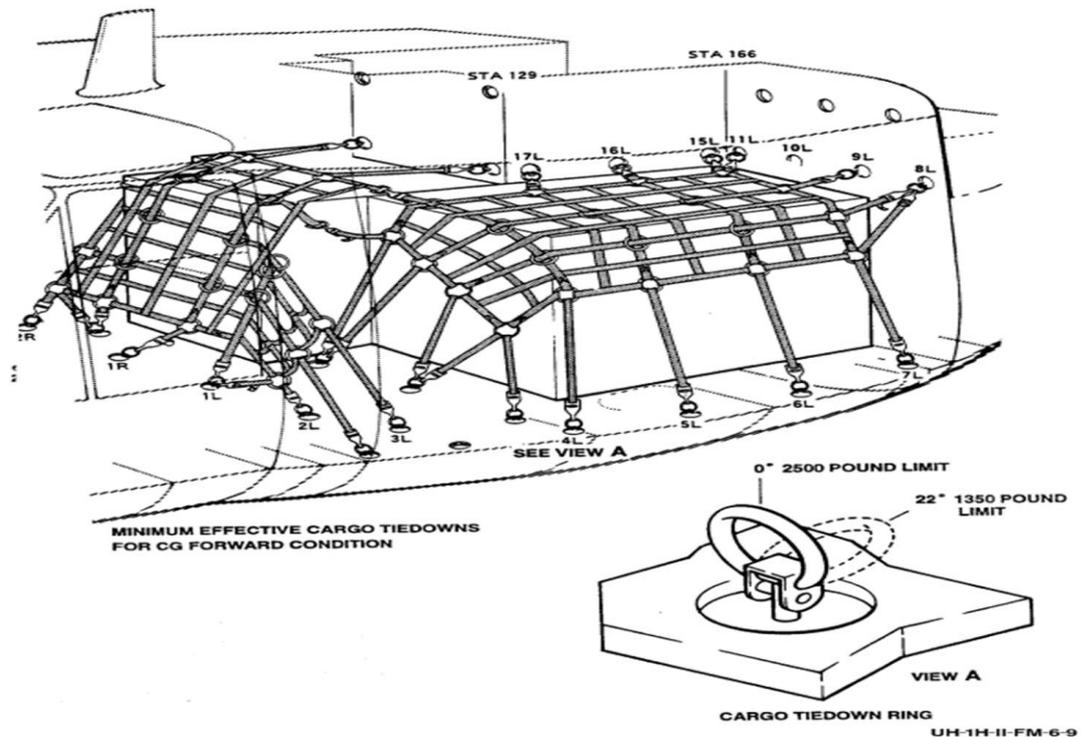
Título: Puntos de Anclaje.



Fuente: Bell Helicopter Textron Inc., 2012

Figura 8

Título: Resistencia de Puntos de Anclaje de Cargas.



Fuente: Bell Helicopter Textron Inc., 2012

Almohadillas de protección. Para evitar daños en la motocicleta durante el Transporte, se pueden utilizar almohadillas de protección colocadas estratégicamente en los puntos de contacto entre la moto y la plataforma. Estas almohadillas pueden estar hechas de materiales como goma o espuma para amortiguar golpes y vibraciones.

Sistema de bloqueo. Es recomendable contar con un sistema de bloqueo adicional para prevenir movimientos inesperados de la motocicleta durante el vuelo. Esto puede incluir dispositivos de seguridad, como cierres de gatillo o trinquetes, que bloqueen las cinchas de forma segura en su lugar.

Análisis de los métodos más adecuados para garantizar una manipulación segura

Para garantizar una manipulación segura al subir y transportar una moto en un helicóptero, se deben seguir métodos adecuados. Aunque no existen fuentes específicas de investigación o estudios científicos sobre este tema, se pueden tomar en cuenta las prácticas estándar utilizadas por pilotos y expertos en la industria de la aviación.

Asegurar la carga. Es esencial asegurar la moto de manera adecuada para evitar que se desplace durante el vuelo. Se pueden utilizar correas resistentes y acolchado adicional para proteger la moto durante el Transporte.

Distribución del peso. Para mantener la estabilidad del helicóptero, es importante distribuir uniformemente el peso de la moto en el compartimento de carga. Esto evitará desequilibrios que puedan afectar la seguridad del vuelo.

Conocer los límites de carga. Cada helicóptero tiene límites de carga específicos establecidos por el fabricante. Es importante asegurarse de que la moto y cualquier otro equipo asociado estén dentro de los límites de peso permitidos para la aeronave.

Inspección previa. Antes de cargar la moto en el helicóptero, se deben realizar inspecciones visuales para verificar que no haya daños en la estructura de la aeronave y que la moto esté en buen estado. Esto garantizará que no haya riesgos o problemas de seguridad durante el Transporte.

Capacitación adecuada. El personal encargado de cargar y asegurar la moto en el helicóptero debe tener la formación necesaria para realizar estas tareas de manera segura. Se recomienda que estén familiarizados con los procedimientos específicos para el estivado y Transporte de cargas externas, cuales se realizan con un sistema de redes de carga, al gancho, y que cuenten con la certificación apropiada. (06 de septiembre de 2021)

Consideraciones de seguridad, manejo y posicionamiento en el helicóptero

Según Comegna D. al ser entrevistado expresó que, al transportar motos en un helicóptero, es importante tener en cuenta las siguientes consideraciones de seguridad, manejo y posicionamiento.

Verificación de carga. Antes de cargar la moto en el helicóptero, asegúrate de que su peso y dimensiones estén dentro de los límites de carga permitidos por el fabricante del helicóptero.

Capacitación del piloto. El piloto debe tener experiencia y capacitación específica en el Transporte de cargas pesadas y motos en helicópteros. Esto garantizará un manejo seguro y adecuado durante todo el vuelo.

Fijación adecuada. Utilizar amarres adecuados para asegurar la moto dentro del helicóptero. Esto garantizará que la moto no se mueva durante el vuelo y cause daños o desequilibrios en la aeronave.

Distribución de peso. Distribuir el peso de manera equilibrada en el helicóptero, colocando la moto de manera que el centro de gravedad esté correctamente posicionado y alineado con los límites establecidos por el fabricante.

Protección de la aeronave. Utilizar mantas o fundas protectoras para evitar posibles daños a la carrocería del helicóptero causados por el contacto directo de la moto.

Inspección previa al vuelo. Antes de despegar, realizar una inspección exhaustiva tanto de la moto como de los puntos de sujeción para asegurarte de que todo está en condiciones óptimas y seguro para el vuelo. (26 de agosto de 2023)

Capacitación y entrenamiento del personal involucrado

Definición de los requisitos de formación para los pilotos y personal de carga. Comegna D. durante su entrevista, también desarrolla una serie de requisitos para la formación de pilotos en

esta técnica de Transporte y expresa lo siguiente. Para los pilotos de helicópteros encargados de transportar motos, se requeriría estar habilitado por la Aviación de Ejército o la Fuerza Aérea según la dependencia. Esta habilitación se obtendría a través de una formación teórica y práctica, que incluye conocimientos sobre meteorología, navegación, reglamentos aéreos y procedimientos de emergencia que incluirían el Transporte helitransportado de motocicletas. Este tipo de Transporte pasaría a integrar los “Procedimientos para Operaciones Aeromóviles, estos procedimientos son los siguientes, Rappel, Inserción Anfibia (HELOCAST), Descenso en cuerda rápida (FAST ROPE), Lanzamiento de Paracaidistas, Extracción estática.” (Ejército Argentino, ROP – 78 – 01, 2022, C. 2-12)

Además, se integrarían a los Procedimientos Especiales de Desembarque.

“Se entiende por procedimientos especiales de desembarque a todos aquellos que necesitan una instrucción o equipo especial para su ejecución.” (Ejército Argentino, ROP – 78 – 01, 2022, C. 2-11)

Los pilotos también deben cumplir con un cierto número de horas de vuelo bajo supervisión y aprobar un examen teórico y práctico.

Además, los pilotos que Transporten motos en helicóptero también contarían con una capacitación especializada en operaciones de carga interna y externa. Esto implica aprender técnicas de carga, sujeción, descarga y enganche de carga, así como conocer los límites de peso y dimensiones permitidos para el Transporte seguro de motos en helicóptero. (26 agosto de 2023)

Díaz G. durante su entrevista, expone que, en cuanto al personal de carga encargado de manipular las motos, se requiere una formación exhaustiva en procedimientos de carga y descarga, así como en las técnicas de enganche y sujeción de carga externa. Esto incluye conocimientos sobre el uso de arneses, eslingas y otros dispositivos de seguridad para asegurar de manera adecuada las motos durante el Transporte en helicóptero. (5 de agosto de 2023)

En resumen, los requisitos de formación para los pilotos y personal de carga que realizan el Transporte de motos helitransportado, incluyen la obtención de habilitaciones especiales para pilotos de helicóptero y conductores de motocicletas. Estas habilitaciones se obtendrían después de aprobar una capacitación especializada en operaciones técnicas de manipulación de cargas, carga interna y externa. Estos requisitos aseguran que el personal esté preparado para llevar a cabo estas operaciones de manera segura y eficiente.

Análisis de riesgos y medidas de mitigación

Identificación de los posibles riesgos asociados al Transporte de motocicletas. Como resultado de las pruebas realizadas en el marco del Cursillo de Conductor Motociclista 2020, surge la identificación de los riesgos asociados.

Riesgo de daño a la moto durante el levantamiento y Transporte en helicóptero.

Riesgo de lesiones personales durante el proceso de carga y descarga de la moto.

Riesgo de desprendimiento de la moto durante el vuelo.

Riesgo de daño a las hélices del helicóptero debido a las motos transportadas.

Riesgo de interferencia con el control de vuelo debido al peso y ubicación de las motos en el helicóptero.

Riesgo de daño a la estructura del helicóptero debido al amarre inadecuado de las motos.

Desarrollo de medidas de mitigación y prevención de incidentes.

Inspección previa de la motocicleta. Realizar una inspección visual detallada de cada motocicleta antes del Transporte para identificar cualquier posible daño o debilidad estructural que pueda afectar su seguridad durante el vuelo.

Emplear personal capacitado. Contar con personal especializado en la manipulación de las motocicletas y en el trabajo helitransportado para garantizar una carga y descarga segura.

Utilizar dispositivos de amarre adecuados. Utilizar sistemas de anclaje y amarre específicos para motos que sean adecuados para su Transporte en helicóptero, asegurándose de que estén correctamente instalados y ajustados para evitar cualquier desprendimiento durante el vuelo.

Limitar la cantidad de motos transportadas. Determinar el número máximo de motos que se pueden transportar en el helicóptero sin comprometer la seguridad del vuelo.

Considerar el equilibrio de peso. Distribuir adecuadamente las motos en el helicóptero para mantener un equilibrio adecuado de peso y evitar cualquier impacto negativo en el control de vuelo.

Realizar pruebas de resistencia. Antes de realizar el Transporte de las motocicletas en un vuelo completo, es recomendable realizar pruebas de resistencia en condiciones controladas para simular diferentes escenarios y asegurarse de que las medidas de mitigación sean efectivas.

Capacitación y concientización del personal. Proporcionar capacitación regular al personal involucrado en el Transporte helitransportado de motos sobre los riesgos asociados y las medidas de mitigación a seguir. Esto ayudará a mantener una cultura de seguridad y a minimizar errores humanos.

Monitoreo durante el vuelo. Durante el vuelo, es importante realizar monitoreo constante para asegurarse de que las motocicletas se mantengan estables y seguras en todo momento.

Estas medidas ayudan a reducir los riesgos asociados con el Transporte interno de motocicletas en un helicóptero y asegurarán que tanto las motos como las personas involucradas estén protegidas durante todo el proceso.

Procedimientos de carga y descarga de motocicletas en helicópteros

Las normas y procedimientos para la carga de un helicóptero Bell UH-1H o similar pueden variar según las regulaciones internas de la Aviación Militar argentina y del fabricante. Sin embargo, en el marco del Cursillo de Conductor Motociclista 2020, se llevó adelante un estudio de las necesidades técnico prácticas para un posible procedimiento, consultando pilotos y mecánicos de esta aeronave, y conductores motociclistas militares especializados. Se arribó a un procedimiento que cumple con los requisitos de seguridad, para el personal y la aeronave, operatividad y eficiencia. A continuación, se detallan los pasos.

Se destaca que estos procedimientos respetan las leyes y protocolos nacionales e institucionales, relacionados a seguridad contra accidentes y seguridad e higiene en el trabajo, “los Servicios Medicina Laboral y de Higiene y Seguridad en el Trabajo, deberán identificar los puestos de trabajo donde se producen o podrían producirse trastornos músculo esqueléticos y otras enfermedades profesionales, de evaluar el nivel de riesgo de los puestos identificados, de establecer las medidas necesarias para su prevención y de realizar el seguimiento de las acciones correctivas correspondientes”. (Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, 2015, p 1)

Aproximación a la aeronave. El operador motociclista o pareja de motocicletas, se aproximarán de frente a la aeronave, deteniéndose a 25 metros aproximadamente. En esta posición inicial estarán los operadores de motociclistas, uno al lado del otro, de frente al helicóptero y esperando la señal de aproximarse por parte del comandante de la aeronave. En este momento, con sus motocicletas en marcha, cerrarán los grifos de pase de combustible situados en la base de los tanques de depósito. Tendrán previamente alistados los dispositivos de sujeción (cuatro) a utilizar para el estive de las motocicletas dentro de la aeronave.

Una vez recibida la orden de aproximarse, cada motocicleta tomará el lado que ocupa frente a la aeronave, derecha e izquierda respectivamente y se desplazarán con sus vehículos,

desde la posición inicial, hasta un punto imaginario situado a la derecha e izquierda de la aeronave respectivamente, a unos 5 metros perpendicularmente al límite posterior del compartimento de cargas del helicóptero. Este límite es coincidente con la apertura máxima de la puerta lateral o con la parte más cercana de la puerta a la cola del helicóptero.

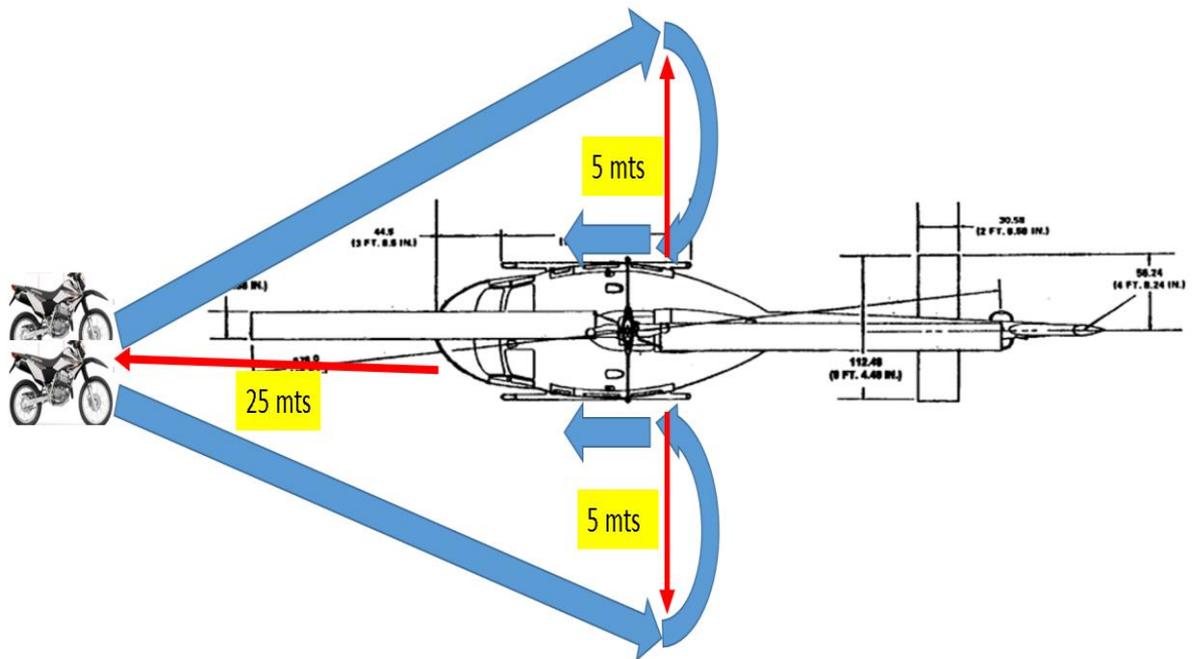
Desde esa posición y sin solución de continuidad, girarán hacia la aeronave, sin sobrepasar en ningún momento y bajo ninguna circunstancia el límite de seguridad de la turbina de la aeronave. Este límite está marcado en el fuselaje de la aeronave y se encuentra más allá del compartimento de carga del helicóptero. Cabe destacar que, en ningún momento, el conductor motociclista, pasa cerca del rotor de cola de la aeronave ni del límite de seguridad del rotor. Los movimientos descritos se realizan, desde la parte trasera del patín de aterrizaje, hacia adelante.

Una vez realizado el giro hacia la aeronave, se acercará lo máximo posible al fuselaje, dirigiendo la rueda delantera de la motocicleta hacia la parte posterior del compartimento de carga, para una vez llegado lo máximo posible, realizar un nuevo giro hacia el frente de la aeronave. Este último movimiento dejará la motocicleta posicionada de forma paralela a la aeronave, a 50 cm del fuselaje aproximadamente y ubicada, rueda delantera y trasera, en el límite delantero y trasero del espacio de carga respectivamente.

En esa posición quedarán las motocicletas para ser cargadas a la aeronave, comenzando por la del líder de equipo de motociclistas, que será la primera en ser cargada. El motociclista que quede en segundo turno para la carga, dejará su motocicleta como fuera descrito y sobre la muleta de estacionamiento de la motocicleta, y se aproximará desde su posición, hasta la puerta del lado contrario junto al líder de equipo. Este movimiento lo hará lo más cercano posible al fuselaje y siempre por la parte delantera, nunca por detrás del helicóptero.

Figura 9

Título: Aproximación a la Aeronave.



Fuente: elaboración propia, 2023, en base a Bell Helicopter Textron Inc., 2012 y La Moto, 2023

Carga en la aeronave. Encontrándose los dos operadores motociclistas reunidos, y con las puertas de la aeronave abiertas completamente, el auxiliar (que viene de la puerta contraria y dejó su motocicleta allí), se colocará delante de la motocicleta y flexionando sus rodillas tomará de la parte inferior, uno de los amortiguadores telescópicos, comúnmente llamados Barral. El líder de equipo hará lo mismo con el otro Barral, y coordinando el esfuerzo, alzarán la rueda delantera de la motocicleta hasta una altura superior a la del piso del compartimento de carga de la aeronave.

Seguidamente, introducirán lentamente la rueda de la motocicleta dentro del compartimento de carga, asegurando que ninguna parte de la motocicleta, toque o roce el fuselaje y especialmente el borde del piso que es a su vez, la guía de la puerta de la aeronave. De encontrar algún rozamiento, manipularán el ángulo de carga para evitarlo.

Una vez montada la rueda delantera en el piso del compartimento de carga, esta quedará orientada hacia adelante y cerca del borde del piso. Los dos operadores de motocicletas se ubicarán en la parte posterior de la motocicleta cuidando el equilibrio del vehículo. Tomarán cada operador, un lado del Horquilla (pieza rígida que transmite el movimiento al amortiguador trasero) de la motocicleta y al igual que con la rueda delantera, coordinando el esfuerzo, alzarán la rueda trasera hasta una altura superior a la del piso del compartimento de carga de la aeronave.

Una vez asegurados de alcanzar la altura mínima del piso de la aeronave, efectuarán el movimiento hacia adentro y apoyarán la rueda en el piso de la aeronave. Cabe aclarar que los movimientos de alzamiento y posterior introducción en el compartimento de carga, son diferenciados ya que de esta forma se evita el riesgo de roces en el fuselaje y guía de puerta.

Este procedimiento también podrán realizarlo con la asistencia de algún integrante de la tripulación, que ayudaría desde el interior de la aeronave, sosteniendo la motocicleta para que no se incline hacia afuera, pero puede ser realizado sin esta asistencia.

Sujeción y estiba de la carga. Se colocarán los dispositivos de sujeción (cintas de poliéster o similar con resistencia mayor a 750 kg y con criquet de ajuste), en cuatro puntos bien definidos.

En el manubrio de la motocicleta, del lado externo a la aeronave, anclado a una anilla de sujeción del piso, situada al nivel del manillar cercano a la rueda.

En el manubrio de la motocicleta, del lado interno de la aeronave, anclado a una anilla de sujeción del piso, situada al nivel del manillar cercano a la rueda.

Figura 10

Título: Sujeción de Manubrio.



Fuente: elaboración propia, 2020

Figura 11

Título: Anclaje en Piso de la Aeronave.



Fuente: elaboración propia, 2020

En el cuadro o chasis de la motocicleta, cercano al centro del vehículo, a la altura del cilindro del motor. Anclado a la anilla de sujeción más lejana y más alta de las situadas en la pared del compartimento motor de la aeronave, perpendicular a la motocicleta.

Figura 12

Título: Sujeción al Bastidor de la Motocicleta.



Fuente: elaboración propia, 2020

Figura 13

Título: Anclaje a la Pared de la Aeronave.



Fuente: elaboración propia, 2020

La rueda trasera de la motocicleta, anclada desde la anilla de sujeción en la pared lateral del compartimento motor de la aeronave, que se encuentre más cercana al centro del eje de rueda trasera o altura de cubierta de rueda. El otro punto de sujeción será la anilla de sujeción en el piso de la aeronave, situada más cercana al centro de eje de la rueda trasera.

Una vez colocados todos los dispositivos de sujeción, se procede al ajuste de los mismos. Las cintas de los dispositivos deben quedar perfectamente tensas y sin sobrantes excesivos, de haberlos, se amarrarán con cintas elásticas o cintas adhesivas, se realizará algún tipo de nudo si no se dispusiese de los elementos mencionados. Se comprobará que la motocicleta no pueda tener movimientos de rebote ni axiales.

Figura 14

Título: Motocicleta Lado Izquierdo Cargada y Estibada.



Fuente: elaboración propia, 2020

Finalizada la carga y estiba de la primera motocicleta, los dos operadores se dirigirán al lado opuesto de la aeronave, donde se encuentra la otra motocicleta. El operador que colocó el punto de sujeción en la rueda trasera, que está fuera de la aeronave, se dirigirá por borde del fuselaje y por adelante, nunca por detrás de la aeronave. El operador que colocó los puntos de sujeción internos, bajará por la puerta libre y ambos repetirán los pasos anteriores hasta tener las dos motocicletas listas.

Figura 15

Título: Motocicleta Lado Derecho Cargada y Estibada.



Fuente: elaboración propia, 2020

Abordarán los operadores de las motocicletas y su equipo individual, ubicándose en el espacio disponible entre las dos motocicletas, si no hubiera espacio libre en el lugar que comúnmente ocupa el mecánico de la aeronave, asiento central detrás del piloto y copiloto.

Descarga de la aeronave. La descarga de las motocicletas comenzará con la orden del comandante de la aeronave. Se realizará en el orden inverso al de la carga, con algunas diferencias que se detallan a continuación.

Una vez desenganchados los sistemas de sujeción de la motocicleta a descargar, los dos conductores motociclistas tomarán un barral delantero cada uno, alzarán la rueda delantera y la desplazarán hacia fuera de la aeronave, a unos 50 cm aproximadamente, depositándola en el suelo.

Seguidamente, solo tomando del manubrio a la motocicleta, la empujarán hacia delante, dejando que la rueda trasera simplemente salga de la aeronave y caiga en el suelo. El diseño de

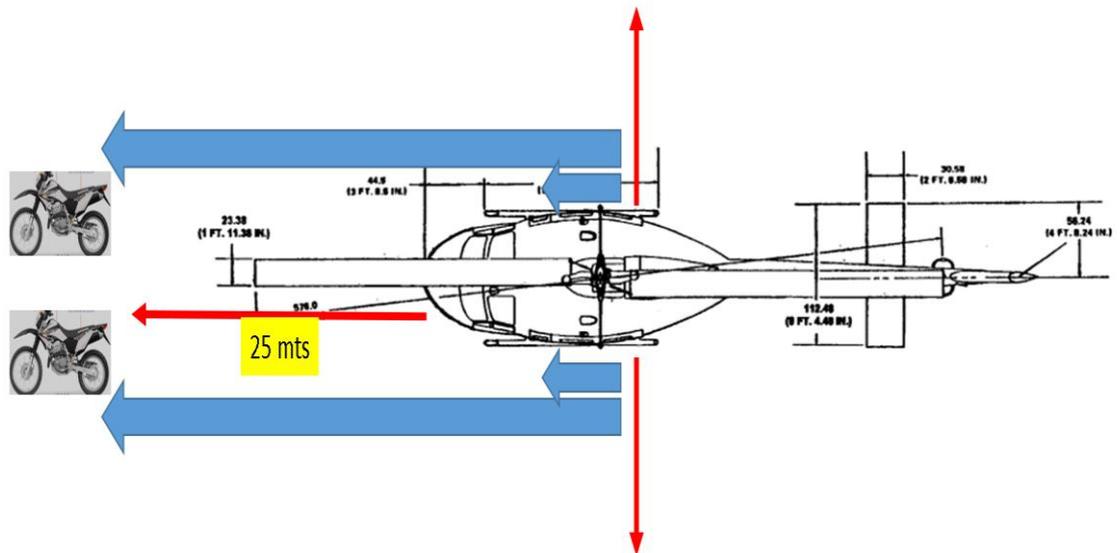
la motocicleta permite este movimiento sin que ninguna parte de la misma, toque ninguna parte de la aeronave, salvo la rueda en si misma con la cubierta sobre el suelo de la aeronave.

El conductor del vehículo descargado, se dirigirá junto con el otro conductor, a la puerta opuesta para descargar la otra motocicleta.

Una vez descargada la segunda motocicleta, los conductores tomarán el control de sus vehículos respectivos, abrirán los pases de combustible, y saldrán del área de aterrizaje, con su equipo individual completo. Podrán encender los motores o no, pero deberán abandonar la zona de aterrizaje haciéndolo hacia delante de la aeronave, hasta los 25 mts., donde habrá quedado finalizada la operación de Transporte.

Figura 16

Título: Movimiento Luego de la Descarga.



Fuente: elaboración propia, 2023, en base a Bell Helicopter Textron Inc., 2012 y La Moto, 2023

A modo de conclusión, podemos destacar que las ideas de este capítulo sientan las bases para la reglamentación de un procedimiento para el Transporte interno de motocicletas en helicópteros de la familia Bell UH-1H.

Para proponer esta implementación se analizaron diferentes factores que, a su vez, se relacionaron entre sí.

Los factores mencionados son las capacidades de la aeronave, los materiales más aptos para el fin buscado y la necesaria capacitación de los operadores, tanto de la aeronave como de los operadores de motocicletas.

Finalmente se ha llegado a un procedimiento que, teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, sienta las bases para la reglamentación y cumple con todas las medidas de seguridad necesarias para el personal, material y cargas, mitigando los riesgos evaluados y asegurando resultados eficientes estandarizados.

Conclusiones

El Bell UH-1H es un helicóptero versátil utilizado ampliamente para el Transporte de carga y pasajeros. Tiene una capacidad de carga interna de hasta 4.5 toneladas y la opción de transportar carga externa de hasta 1.36 toneladas.

Las capacidades técnicas del helicóptero de la familia Bell UH-1H, que va a transportar a otro vehículo, motocicletas del tipo Honda XR 250 cc Tornado, van más allá de los datos técnicos especificados en el manual del fabricante. Dicho manual, no contiene información para el Transporte interno de este tipo de cargas.

Fueron necesarios diferentes estudios y evaluaciones, los que permiten arribar a la conclusión de que técnicamente, es factible el Transporte interno de hasta dos motocicletas Honda XR 250 cc Tornado y similares, el personal de conductores, su equipo y la tripulación de la aeronave. Las dimensiones de ambos vehículos y la capacidad de carga del helicóptero, son compatibles.

Una futura línea de investigación recomendada sobre la factibilidad técnica del Transporte helitransportado de motocicletas, es el estudio de impacto en el rendimiento y maniobrabilidad del helicóptero, el que arrojaría resultados definitivos sobre los factores técnicos analizados.

Para proponer la implementación de un procedimiento para el Transporte interno de motocicletas en helicópteros de la familia Bell UH-1H, se analizaron diferentes factores que deben relacionarse entre sí.

Los factores mencionados son, las capacidades de la aeronave, los materiales más aptos para el fin buscado y la necesaria capacitación de los operadores, tanto de la aeronave como de los operadores de motocicletas.

Finalmente se ha llegado a un procedimiento que, teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, sienta las bases para la reglamentación y cumple con todas las medidas de seguridad necesarias para el personal, material y cargas, mitigando los riesgos evaluados y asegurando resultados eficientes estandarizados.

Referencias bibliográficas

- Bell Helicopter Textron Inc. (2012). *Technical Manual Operator's Manual Bell Model UH 1H-II Helicopter. BHT PUB-92-004-10*. Textron Company.
- Brennan, J. (2015). *U.S. Army Helicopter Names In Vietnam*. Stackpole Books.
- Comegna, D. (26 de agosto de 2023). *Consideraciones de seguridad, manejo y posicionamiento en el helicóptero*. (Barta, P. Entrevistador).
- Comegna, D. (26 de agosto de 2023). *Definición de los requisitos de formación para los pilotos y personal de carga*. (Barta, P. Entrevistador).
- Díaz, G. (05 de agosto de 2023). *Definición de los requisitos de formación para personal de carga*. (Barta, P. Entrevistador).
- Ejército Argentino. (2020). *Cursillo de Conductor Motociclista. DIRECTIVA Nro 1/A/20*. Escuela de Tropas Aerotransportadas y operaciones Especiales.
- Ejército Argentino. (2021). *Cursillo de Conductor Motociclista. DIRECTIVA Nro 1/A/21*. Escuela de Tropas Aerotransportadas y operaciones Especiales.
- Ejército Argentino. (2022). *Técnicas y Procedimientos Aeromóviles para las Fuerzas Terrestres*. ROP – 78 – 01 – I. Tomo 1. Dirección de Organización y doctrina.
- Higgins, D. (2017). *Mi-6 Hook in Soviet and Russian Service*. MMPBooks.
- Karnow, S. (1983). *Vietnam: A History*. Penguin Books.
- La moto. XR 250 Tornado. Consultado el 10 de julio de 2023.
<https://lamoto.com.ar/noticias/honda-xr250-tornado-moto-desafio-tiempo/>
- Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. (2015). *Resolución 886/2015. Súper Intendencia de Riesgos de trabajo*.

Motos Honda. Ficha técnica XR 250 Tornado. Consultado el 10 de julio de 2023.

https://motos.honda.com.ar/uploads/modelos/28/fichas_tecnicas/28c-128c-1ft-tornado-ver-2023-digital.pdf

Neville, L. (2005). *Special Forces: In the War on Terror - History, Equipment and Tactics*.

<https://es.scribd.com/book/305521866/Special-Forces-in-the-War-on-Terror>.

Sánchez, M. (10 de julio de 2020). *Limitaciones y restricciones en relación al Transporte de motocicletas*. (Barta, P. Entrevistador).

Sánchez, M. (20 de julio de 2020). *Consideraciones y evaluaciones necesarias para determinar la resistencia y estabilidad de la estructura de la aeronave*. (Barta, P. Entrevistador).

U.S. Department of Defense. (2011). *Special Forces Advisor Guide*. DoD.

"Normas APA (7a edición)"