



Facultad del Ejército
Escuela Superior de Guerra
“TG Luis María Campos”



TRABAJO FINAL INTEGRADOR

Título: “Unificación de los Sistemas de Armas de Ala Rotativa del Ejército Argentino para reducir costos de mantenimiento, operación y recuperar las capacidades perdidas”.

Que para acceder al título de Especialista en Conducción Superior de OOMMTT presenta el Mayor Diego Leonardo MANCILLA

Director del TFI: Mayor Germán VARTORELLI.

ABSTRACT

Relacionado con la necesidad de modernizar los Sistemas de Armas de Ala Rotativa de la Aviación de Ejército, la presente investigación busca saber si existe un único Sistema de Armas de Ala Rotativa que satisfaga los requerimientos operativos confeccionados por la Aviación de Ejército, a fin de recuperar y mantener las capacidades de la misma.

El presente se desarrollará en TRES (3) capítulos, iniciando con la identificación de uno o más productos (Sistemas de Armas de Ala Rotativa) que ofrezca el mercado y satisfaga las necesidades impuestas. Se partirá como base el Proyecto de Inversión para la adquisición de Helicópteros Medianos y se le incluirá las características técnicas específicas que deben cumplir los helicópteros de Montaña y de Exploración y Ataque.

El segundo capítulo, está relacionado a comparar los costos de adquisición y operación de cada Sistema de Armas propuesto y como los Sistemas de Armas actuales van quedando fuera de servicio. En este capítulo se utilizará como factor de comparación el Costo Medio de Ciclo de Vida de cada Sistema de Armas a adquirir.

Por último, el tercer capítulo relacionado a determinar la organización, capacidades y limitaciones del futuro Sistema de Armas de Ala Rotativa. Adquirir un nuevo Sistema de Armas produce un cambio en el núcleo operativo y con ello a toda la organización.

Como conclusión final este trabajo busca introducir un nuevo Sistema de Armas de Ala Rotativa que reemplace los existentes y recupere las capacidades perdidas, en un solo producto, estandarizando las líneas de aeronaves, con capacidad de operar en diferentes ambientes geográficos y operacionales, en nuevos conflictos armados (operaciones multidominio), reduciendo el costo de operación y mantenimiento, de capacitación del personal y unificando criterios aeronáuticos.

PALABRAS CLAVES: Sistema de Armas – Costo – Organización – Capacidades – Limitaciones – Estandarización – Costo Medio de Ciclo de Vida – Aeronavegabilidad – Costo Directo por Hora de Vuelo.

Índice

1. TEMA.....	1
a. Área de investigación:.....	1
b. Tema de investigación:.....	1
c. Tema acotado:	1
2. PROBLEMA	1
a. Antecedentes y Justificación del Problema:	1
b. Planteo del Problema:.....	6
3. OBJETIVO.....	6
a. Objetivo general:	6
b. Objetivos particulares:.....	6
1) Objetivo particular Nro 1.	6
2) Objetivo particular Nro 2.	7
3) Objetivo particular Nro 3	7
4. MARCO TEÓRICO	7
5. METODOLOGÍA A EMPLEAR.....	9
a. Explicación del método:.....	9
b. Diseño de la investigación:.....	9
c. Técnicas de validación:	9
d. Esquema gráfico metodológico	9
CAPÍTULO I: IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE ARMAS DE ALA ROTATIVA COMPETITIVOS	10
FINALIDAD DEL CAPÍTULO.....	10
SECCIÓN I: BASES PARA LA COMPARACIÓN DEL SISTEMA DE ARMAS MULTIMODAL	10
SECCIÓN II: PROPUESTAS DE SISTEMAS DE ARMAS DE ALA ROTATORIA DE DIFERENTES ORIGENES DE FABRICACIÓN.....	13
SECCIÓN III: COMPARACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ARMAS PROPUESTOS	23
SECCIÓN IV: CONCLUSIONES PARCIALES	27
CAPÍTULO II: EL COSTO Y LA CONTRIBUCIÓN AL OBJETIVO DE LA CAPACIDAD MILITAR	28
FINALIDAD DEL CAPÍTULO.....	28
SECCIÓN I: PROYECCIÓN A FUTURO DE LOS SISTEMAS DE ARMA ACTUALES DE LA AVIACIÓN DE EJÉRCITO.....	28
SECCIÓN II: ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS DOS (2) NUEVOS SISTEMAS DE ARMA SELECCIONADOS Y COMPARACIÓN CON LOS ACTUALES.....	30
SECCIÓN III: FORMAS DE PAGO DE CADA PROGRAMA – TIPOS DE FINANCIAMIENTO	39
SECCIÓN IV: FORMAS DE PAGO DE CADA PROGRAMA – TIPOS DE FINANCIAMIENTO	39
SECCIÓN V: CONCLUSIONES PARCIALES.....	44
CAPÍTULO III: LA FUTURA ORGANIZACIÓN	45
FINALIDAD DEL CAPÍTULO.....	45
SECCIÓN I: CAPACIDADES Y LIMITACIONES DEL SISTEMA DE ARMAS PROPUESTO	45
SECCIÓN II: ORGANIZACIÓN PARA UN NUEVO SISTEMA DE ARMAS	48
SECCIÓN III: CONCLUSIONES PARCIALES	50
CONCLUSIONES FINALES	51
BIBLIOGRAFÍA	53

1. Publicaciones Oficiales Nacionales:	53
2. Reglamentos	53
3. Libros:	54
4. Artículos y Publicaciones Militares	54
ANEXO 1 (Esquema Gráfico Metodológico)	55
ANEXO 2: Propuesta Comercial de la Empresa LEONARDO S.p.a (AW-149).....	56
ANEXO 3: Propuesta Comercial de la Empresa SIKORSKY (S-70i ó UH-60M).....	59

1. TEMA

a. Área de investigación:

Tecnología Militar – Logística – Organización – Operaciones – Administración Financiera.

b. Tema de investigación:

Conformación de los medios aéreos de ala rotativa de la Aviación de Ejército.

c. Tema acotado:

Unificación de los Sistemas de Armas de Ala Rotativa del Ejército Argentino para reducir costos de mantenimiento, operación y recuperar las capacidades perdidas.

2. PROBLEMA

a. Antecedentes y Justificación del Problema:

Actualmente en el contexto nacional, el Ejército Argentino – en adelante el EA – es una Fuerza Armada con una vasta experiencia en la operación de helicópteros, lo que importa un invaluable capital de idoneidad, ya en la capacidad operativa de sus pilotos como en la de sus mecánicos de aviación y las organizaciones propias de apoyo a las actividades aéreas.

Durante la décadas de los años '70 y '80 el EA equipó a su Aviación de Ejército – en adelante AE – con VEINTE NUEVE (29) helicópteros utilitarios BELL UH-1H y BELL 205 en su rol de helicóptero de Asalto, NUEVE (9) helicópteros SA-330 “PUMA” y DOS (2) CH-47 “CHINOOK” para el rol de helicópteros de Apoyo al Asalto, NUEVE (9) helicópteros A109A para el rol de Ataque, CINCO (5) helicópteros SA-315 “LAMA” para el rol de Exploración y apoyo de AE en la Alta Montaña y TRES (3) helicópteros AS-332 “SUPER PUMA” para el rol Apoyo a la Campaña Antártica.

Esto se refleja luego de haber volado a lo ancho y a lo largo de todo el territorio nacional y de otros países, desde hace más de cincuenta años hasta la fecha, cumpliendo innumerables misiones, no sólo de operaciones militares sino también, y en mayor medida actualmente, en apoyo a la comunidad toda, respondiendo a requerimientos de organismos nacionales, provinciales y municipales.

Durante este extenso período, se han utilizado diferentes sistemas de aeronaves en forma continuada, lo que representa para la flota de aeronaves del EA una antigüedad promedio de aproximadamente CUARENTA (40) años, por lo que algunas líneas de

helicópteros están quedando obsoletas, o han desaparecido.

En el año 2003, el Ejército de los Estados Unidos de América, dejó de dar apoyo de aeronavegabilidad al Sistema de Armas BELL UH-1H (propietario del certificado tipo de la aeronave por ser un efecto militar), debido a su desprogramación total. Este suceso provocó en los operadores del sistema un gran inconveniente, ya que tendrían que dejar de operarlo en el corto plazo. La empresa BELL TEXTRON Inc, al ver que en el mundo seguían operando esta aeronave, resolvió dar apoyo de aeronavegabilidad por VEINTE (20) años más. Asimismo, la empresa recomendaba la transformación del BELL UH-1H a su versión BELL UH-1H “HUEY II”, sistema de armas homologado por la empresa.

Por lo expresado en el párrafo anterior, en el año 2004 se inició con el Proyecto de Conversión de Helicópteros BELL UH-1H a su versión BELL UH-1H “HUEY II” denominado “HORNERO”, que modifica estructuralmente el UH-1H para transportar 500 kgr más de carga, aumentado la potencia del motor y reforzando la transmisión principal. Esta modificación, que parece poco significativa, no es el principal problema, la importancia de modificar el UH-1H fue darle sostén logístico y técnico debido a que el Ejército de los Estados Unidos acaba de desprogramarlo. La idea era transformar la flota de CUARENTA Y DOS (42) UH-1H del EA en un período de 15 años e ir incorporando el nuevo Sistema de Armas que los reemplazaría definitivamente. La primera aeronave fue entregada en el año 2005 (AE-460) alcanzando un total de DIECISEIS (16) helicópteros reconvertidos.

Como se explicó anteriormente, solo logramos una capacidad de carga de 500 kgr más y la capacidad de seguir operando el UH-1H. Esta transformación tuvo un costo elevado y lo paso a detallar a continuación:

Kit de Conversión	COSTO (U\$S)
UH-1H a HUEY II	2.495.000,00
Motor	750.000,00
Aviónica	350.000,00
Repuestos IRAN	1.100.000,00
Total	4.695.000,00

Como se ve el cuadro, cada HUEY II cuesta casi U\$S 5.000.000,00. Hay que tener en cuenta que el EA pierde un UH-1H y no adquiere otra aeronave para aumentar su capacidad. Asimismo, cabe destacar que aunque se mejore la aviónica, el motor y las prestaciones, su Certificado Tipo, NO permite que esta aeronave pueda volar de

noche, pueda operar sobre las ciudades y espejos de agua, mantiene restricciones para el transporte de personal civil (no cumple totalmente con las normas exigidas por los seguros) y se encuentra más penalizada por sus nuevas performances a la operación en zonas ventosas, ejemplo la Patagonia Argentina.

Con la finalidad de aclarar aún más las capacidades del BELL UH-1H II con las de su antecesor, se presenta el siguiente cuadro comparativo:

Factores de Comparación	UH-1H	UH-1H II
Capacidad de Transp Tropas (a Nivel del Mar)	13 Pax	13 Pax
Capacidad de Transp Tropas (a 2000 pies)	13 Pax	13 Pax
Capacidad de Transp Tropas (a 6000 pies)	10 Pax	12 Pax
Capacidad de Transp Tropas (a 10.000 pies)	7 Pax	9 Pax
Capacidad de Transp Tropas (a 12.000 pies)	4 Pax	6 Pax
Capacidad de Transp Tropas (a 4.000 pies – 30 °C) Ej: Zona Norte del País	6 Pax	8 Pax
Peso Max Despegue (Lbs)	9500	10500
Carga (Kgr)	2000	2500
Potencia (SHP)	1100	1400
Autonomía	2 hs 30 min	2 hs 10 min

El cuadro nos muestra las capacidades y limitaciones que aún se mantienen en ambos helicópteros.

Ante esta problemática, el EA inició un programa de recuperación de aquellas capacidades que la AE habría perdido o estaría a punto de perder, con una serie de proyectos contemplados en el PLAN DE CAPACIDADES MILITARES (PLANCAMIL).

Los proyectos de inversión destinados a suplir las necesidades de la AE fueron elevados al Banco de Proyectos de Inversión Pública – en adelante BAPIN – y al Banco de Inversión Militar – en adelante BIM – y son los siguientes:

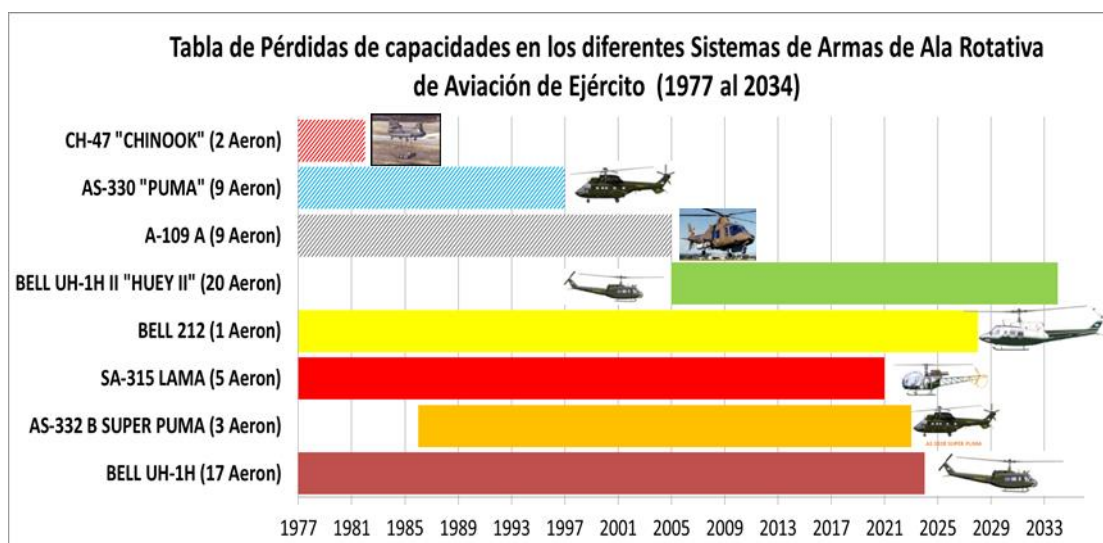
BAPIN/BIM Nro	Detalle de efectos
33.152	KIT DE CONVERSIÓN DE HELICOPTERO BELL UH-1H A HUEY II.
	KIT DE CONVERSIÓN DE MOTOR HONEYWELL PARA HUEY II.
53.238	INCORPORACIÓN DE HELICÓPTEROS MEDIANOS PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA SUBCAPACIDAD APOYO AL SOSTENIMIENTO ANTÁRTICO.
594	INCORPORACIÓN DE HELICÓPTEROS MEDIANOS PARA LA INCORPORACIÓN DE LA SUBCAPACIDAD DE OPERACIONES AEROTRANSPORTADAS.
528	INCORPORACIÓN DE HELICÓPTEROS DE ATAQUE PARA LA INCORPORACIÓN DE LA SUBCAPACIDAD DE OPERACIONES AEROTRANSPORTADAS.
66.520	INCORPORACIÓN DE HELICÓPTEROS LIVIANOS DE MONTAÑA PARA LA REPOSICIÓN DE LA SUBCAPACIDAD OPERACIONES AEROTRANSPORTADAS.

El Comando de AE se encuentra participando del Proceso de Reconversión de la Fuerza, exponiendo la capacidad actual de apoyar a la fuerza Ejército como un todo y especialmente a la Fuerza de Despliegue Rápido – en adelante FDR – como una fuerza de empleo para diferentes ambiente operacionales dentro del país como en el extranjero. Debido a los problemas planteados, falta de medios aéreos modernos, de capacidades operativas y de adiestramiento, el Comando AE solo puede apoyar a la FDR con un Batallón de Helicópteros de Asalto apoyado con un Escuadrón de Escolta Aérea, formado por todos los medios aéreos que cuenta la AE, basados en el UH-1H HUEY II. La cantidad de aeronaves asciende a VEINTIOCHO (28) aeronaves. Esta capacidad le permite trasladar un total de 160 hombres sin equipo en una sola oleada.

La capacidad expuesta no contempla aeronaves de reemplazo, aeronaves en mantenimiento, aeronaves de sanitario y cualquier otra actividad que se esté realizando al mismo momento. La capacidad como se demuestra es casi nula. Además, de que nuestras aeronaves se encuentran limitadas en su operación por ser monomotor, inhabilitadas para vuelos nocturnos, limitadas en ambientes geográficos de montaña, puna y selva, inhabilitadas para vuelos sobre ciudades y sobre grandes espejos de agua (mar, ríos, lagos).

Se estima la desprogramación del BELL UH-1H para el año 2024 y del HUEY II para 2034 definitivamente.

El cuadro que se representa a continuación, muestra la pérdida de capacidades de la AE desde 1977 hasta el 2034 con el último S Arm operativo.



La AE cuenta con múltiples medios aéreos que le permiten dar apoyo de AE al CTTO en diferentes ambientes operacionales. Debido a la gran extensión del país y sus diversos ambientes geográficos (llanura, patagónico, puna, alta y media montaña, monte y Antártida) y diferentes empleos (Transporte de Personal y Carga, Exploración y Ataque, Paracaidismo Militar, Medevac/Casevac, Búsqueda y Rescate, Manejo del Fuego, Misiones de Paz, Apoyo a la Comunidad, Apoyo a la Campaña Antártica), se quiere recuperar las capacidades que alguna vez hemos tenido.

En la actualidad, la AE cuenta con SIETE (7) Sistemas de Armas de ala rotativa, BELL UH-1H y HUEY II (un total de 20 aeronaves en servicio de un total de 35), AS-332B "SUPER PUMA" (1 en servicio y 2 irrecuperables), SA-315 "LAMA" (1 servicio, 1 mantenimiento mayor y 1 irrecuperable), BELL 212 (en servicio), A-109A (irrecuperables), BELL 206 B (5 en servicio como helicóptero de instrucción en la Escuela de Aviación del Ejército) y AB 206 B1 (20 en proceso de puesta en servicio en la Fábrica Argentina de Aviones – FAdA).

Los países de la región y las superpotencias militares, buscan la estandarización de los S Arm, con el fin de reducir costos de operación y mantenimiento de los mismos.

ESTANDARIZACIÓN DE SISTEMAS DE ARMAS

ARGENTINA 7

BELL 212; UH-1H; UH-1H II; AS-332B; SA-315B; BELL 206B3; AB 206B1

BRASIL	CHILE	COLOMBIA	EEUU
AIRBUS HELICOPTER AS-532 AS-725 AS-565 AS-350 FENNEC (contrato x 20 años)	AIRBUS HELICOPTER AS-532 AS-330	UH-60L / I UH-1H II MI-17	UH-60M CH-47 AH-64

Esta diversidad de S Arm trae aparejado un problema logístico, operativo y de organización. Esta diversidad de Sistemas de Armas provoca trastornos en el apoyo logístico, alto costo de operación y de entrenamiento y habilitación de tripulaciones, debido que cada piloto habilitado a un sistema de armas debe entrenarse en él y realizar instrucción en el simulador de dicho sistema. Relacionado con el mantenimiento de los sistemas, la diversidad de modelos de aeronaves, la mayoría de diferentes orígenes, trae aparejado un problema de equipamiento de apoyo técnico (herramental, equipos de medición, bancos de prueba, etc) y capacitación del personal de mantenimiento.

b. Planteo del Problema:

¿Es conveniente unificar en un único Sistema de Armas las diferentes capacidades operacionales de la AE?

3. OBJETIVO

a. Objetivo general:

Determinar si existe un Sistema de Armas de Ala Rotativa que cumpla con todos requerimientos operativos de la AE, opere en diferentes ambiente operacionales y logre disminuir los costos de operación, mantenimiento y capacitación del personal (técnico y aeronavegante).

b. Objetivos particulares:

- 1) **Objetivo particular Nro 1:** Determinar un Sistema de Armas que cumpla con los Requerimiento Operativos propuestos para la recuperación de las diferentes capacidades.

- 2) **Objetivo particular Nro 2:** Analizar los costos de adquisición y operación de cada Sistema de Armas propuesto.
- 3) **Objetivo particular Nro 3:** Determinar la organización, capacidades y limitaciones del futuro Sistema de Armas de Ala Rotativa.

4. MARCO TEÓRICO

La presente investigación se encuentra encuadrada dentro de las Teorías y conceptos de la Administración Científica, Económicas y de las Organizaciones. Serán desarrollados como soportes a esta investigación para poder estudiar la factibilidad de unificar los diferentes Sistemas de Armas de ala rotativa del EA en uno que cumpla con los requerimientos impuestos.

Para responder al problema planteado en esta investigación se enmarcó principalmente sobre la Teoría de la Administración Científica de Taylor (Chiavenato, 2006), relacionado a la estandarización de equipos, métodos y procesos de trabajo. Unificar los requerimientos operativos del EA en un único Sistema de Armas que supla con las necesidades impuestas, optimiza el sostén logístico debido a que se estandarizan los procedimientos técnicos de mantenimiento, procedimientos de operación de la aeronave para tripulación, repuestos, herramental, documentación técnica, capacitación de técnicos, simulador de vuelo, sistemas de apoyo de vuelo y de mantenimiento (equipos de puesta en marcha, escaleras, plataformas, grúas, etc), como también la organización. Estandarizando se reduce considerablemente los costos de operación de las aeronaves, establecido en el Costo Directo por Hora de Vuelo.

Luego de analizar y seleccionar los Sistemas de Armas que cumplen con los requerimientos operativos del EA, se estudia el problema desde el punto de vista económico empleando la Teoría Económica, de Producción y Financiera. Esta teoría se la considera como ayuda a la toma de decisiones, basada en los Principios Generales de la Identificación, Formulación y Evaluación de un Sistemas Armas Militares (Ministerio de Defensa, 2009) y en ciertos fundamentos conceptuales.

Para la Inversión en bienes de uso militar debemos decir, que en la administración financiera pública, los gastos en insumos durables de uso militar (armamento, aeronaves o un navío) no siempre se determinan como una inversión. Ello tiene su origen en el alto riesgo que se supone de perderlos en situación de guerra.

Sin embargo, para la realización de este estudio se trabajará con la hipótesis de paz y se supone que un insumo durable tiene más probabilidad de perdurar que de ser destruido.

Esto permite plantear emprendimientos en el largo plazo en el cual esos insumos durables prestarán sus servicios productivos de carácter militar para la defensa del país. Desde el punto de vista patrimonial, tales bienes deben registrarse con su valor financiero, que será depreciado según la proyección de su uso y su obsolescencia. Esto también repercute en el modo de presentar el presupuesto, pues las inversiones públicas se financian con ahorro gubernamental y se puede recurrir al endeudamiento. De aceptarse este enfoque, las inversiones militares debieran competir con otros proyectos con inversiones públicas para acceder al financiamiento en las fases de inversión y de operación en el largo plazo.

El análisis comparativo de los Sistemas de Armas se realizará analizando Costo Medio del Ciclo de Vida (Ministerio de Defensa, 2009). Este es un indicador de eficiencia que permite:

- a. Comparar las distintas posibilidades de producción analizadas, asociando los gastos en insumos de cada una de ellas con los costos de los productos obtenidos.
- b. Establecer un precio para el producto terminal, que determinará la tarifa que los beneficiarios deberán pagar, el subsidio que el Estado debería afrontar o los recursos presupuestarios a asignar a la organización de modo tal que posibilite la producción en los niveles necesarios.

Las estructuras organizacionales actuales están conformadas de acuerdo a los múltiples Sistemas de Armas que cuenta la AE para cumplir con los apoyos aeromóviles a las Fuerzas Terrestres (Ejército Argentino, 2016). Unificar los Sistemas de Armas de ala rotativa de la AE impondrá una reorganización de las unidades y subunidades operativas y de mantenimiento existentes. Se estructurarán las organizaciones en relación a las capacidades adquiridas y/o recuperadas. La conformación de cada estructura organizacional de AE estará ajustada a las capacidades operativas y de configuración, primando el concepto de racionalidad entre los fines perseguidos y los medios asignados. La influencia del entorno para la conformación de las estructuras y sus funciones (Mintzberg, 2012) facilita el apoyo de AE en los diferentes ambientes operacionales. Se estructurará teniendo en cuenta también, el apoyo a la nueva FDR (Fuerza de Despliegue Rápido), que se encuentra en plena organización, dentro del proceso de reconversión del EA.

A fin de aclarar conocimientos técnicos propios del tema tratado, es necesario definir los siguientes conceptos:

- a. **Costo Directo por Hora de Vuelo:** corresponde al promedio de los costos, en que incurre una empresa para operar una hora, un equipo, un tipo de aeronave (de acuerdo a

lo establecido por la Organización Internacional de Aviación Civil en su documento 8643/99), considerando el tiempo acumulado entre el punto de iniciación del vuelo y el punto de su finalización. Se incluye el promedio del mantenimiento mayor cuando los equipos son de propiedad de la empresa, combustible y lubricantes, seguros y capacitación de tripulaciones (Ministerio de Seguridad, 2012).

- b. **Aeronavegabilidad:** aptitud técnica y legal de una aeronave para volar en condiciones de operación segura (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, 2016).
- c. **Certificado Tipo:** Un certificado de tipo es un documento expedido para indicar la aeronavegabilidad del diseño de tipo de aeronave. El certificado es emitido por una entidad reguladora, y una vez emitido, el diseño no puede ser modificado. El certificado refleja una determinación realizada por la entidad reguladora de que la aeronave está fabricada de acuerdo con un diseño aprobado, y que el diseño asegura la conformidad con los requisitos de aeronavegabilidad. La entidad reguladora compara los documentos de diseño y procesos para determinar si el diseño reúne los requisitos establecidos para el tipo de equipamiento (Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, 2016).

5. METODOLOGÍA A EMPLEAR

a. Explicación del método:

Esta Investigación de Estado Mayor se basará en el método deductivo porque partiendo de la formulación del problema, se avanzará a través de los capítulos realizando conclusiones parciales. Posteriormente se establecerán relaciones e implicancias del análisis y posterior integración de las conclusiones obtenidas por cada capítulo (conclusiones particulares) arribando a las conclusiones generales dando respuesta al objetivo general de la investigación de estado mayor.

b. Diseño de la investigación:

Tendrá un diseño explicativo orientado a comprobar el problema a determinar, identificando y analizando las causales de las variables independientes y sus resultados, los que se expresaran luego en conclusiones como hechos verificables (variables dependientes).

c. Técnicas de validación:

Se emplearán las técnicas en análisis bibliográficos y análisis documental y el análisis lógico para concluir.

d. Esquema gráfico metodológico

Ver Anexo 1.

CAPÍTULO I

IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE ARMAS DE ALA ROTATIVA COMPETITIVOS

FINALIDAD DEL CAPÍTULO

El presente capítulo trata sobre la identificación de diferentes Sistemas de Armas (S Arm) de ala rotativa que puedan cumplir con los requerimientos operativos elevados por las unidades operativas al Comando de Aviación de Ejército e iniciar con los Estudios de Prefactibilidad requeridos. Existen diferentes productos a nivel mundial que cumplen con las especificaciones técnicas solicitadas por la Aviación de Ejército (AE). Para iniciar con el análisis e identificación del S Arm, unificaremos los Requerimientos Operativos elevados de acuerdo a las especificaciones operativas y técnicas más relevantes.

SECCIÓN I

BASES PARA LA COMPARACIÓN DEL SISTEMA DE ARMAS MULTIMODAL

Estandarizar S Arm en los ejércitos u organizaciones es algo normal para abaratar costos de producción, de mantenimiento de los mismos, de operación, etc.

Para iniciar con la identificación de un único S Arm MULTIMODAL o POLIVALENTE tomaremos como base el Requerimiento Operativo (RO) para la Incorporación de Helicópteros Medianos (Ejército Argentino, 2015) debido que éste contempla las características técnicas más destacadas y sería aquella plataforma común para poder unificar los S Arm de ala rotativa. A la planilla de comparación, basada en las características técnicas del helicóptero mediano, se agregará aquellas características técnicas requeridas en los RROO para la Incorporación de Helicópteros de Montaña (Ejército Argentino, 2016) y Helicópteros para Exploración y Ataque (Ejército Argentino, 2016).

El tipo de aeronave en cuestión, helicóptero utilitario mediano, constituye un sistema con CAPACIDAD MULTIMODAL o POLIVALENTE para cumplir operaciones aeromóviles y cuyo peso máximo de despegue se encuentra entre 6.000 kg (12.000 lbs) y 11.000 kg (20.000 lbs) aproximadamente.

Cuando mencionamos la capacidad polivalente, nos referimos a aquella que nos permitirá que una misma aeronave pueda ser configurada mediante la instalación de variados equipos de misión, para cumplir con diferentes tareas, a saber:

- Asalto Aéreo.
- Incursiones aeromóviles.
- Enlace de comandos.
- Control de las operaciones.
- Sembrado aéreo de obstáculos minados.
- Movimiento aéreo de tropas.
- Evacuación aérea de heridos.
- Transporte aéreo logístico.
- Abastecimientos de emergencias.
- Transporte de tropas.
- Búsqueda y rescate en combate.
- Exploración y Ataque.
- Guerra electrónica.
- Además, todos aquellos requerimientos emanados de organismos nacionales en apoyo a emergencias y desastres naturales.

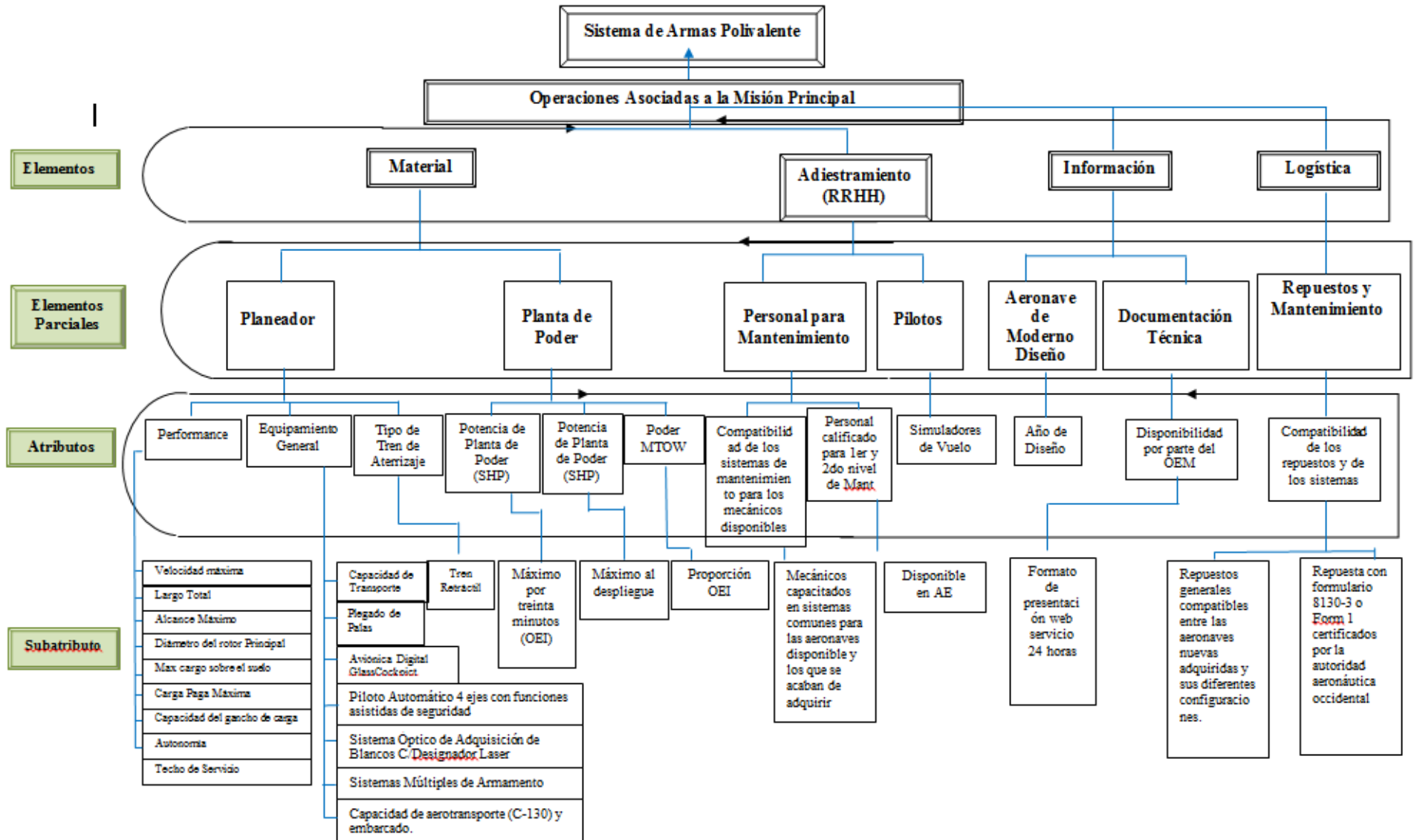
Las capacidades que se le imponen al Instrumento Militar, en adelante IM, y especialmente al EA, determinan tareas a cumplir por la AE, lo cual impone la existencia de S Arm capaces de cumplir con las misiones impuestas. Esta situación configura una debilidad ya que actualmente existe una sola unidad de helicópteros de asalto y una de Exploración y ataque, basada en los S Arm BELL UH-1H y HUEY II, debiendo asumir no sólo los requerimientos propios sino también aquellos provenientes de la conducción del IM y Estado Nacional.

Para satisfacer las tareas a llevar a cabo es menester un sistema de armas acorde a ello y que la cantidad de material a adquirir sea la suficiente a fin de poder cumplir con las misiones emanadas de la Alta Conducción Militar.

Para mejorar las capacidades actuales y recuperar las perdidas, se investigó y consultó a las empresas líderes en el mercado de fabricación de aeronaves rotativas.

Para unificar características técnicas y poder ponderarlas se confeccionó un cuadro para ponderar las características técnicas que deben cumplir las mismas y así poder concluir si existe un único S Arm POLIVALENTE o MULTIMODAL capaz de cumplir nuestros requerimientos operativos.

CUADRO CON ATRIBUTOS Y SUBATRIBUTOS A CUMPLIR POR CADA SA A COMPARAR



SECCIÓN II

PROPUESTAS DE SISTEMAS DE ARMAS DE ALA ROTATORIA DE DIFERENTES ORIGENES DE FABRICACIÓN

Los S Arm a comparar son los siguientes:

- Posibilidad A: Helicópteros Medianos de Origen Francés, AS 532 Cougar.
- Posibilidad B: Helicóptero Mediano de Origen Estadounidense, BELL 412 EPI.
- Posibilidad C: Helicóptero Mediano de Origen Italiano, AW 149.
- Posibilidad D: Helicóptero Mediano de Origen Estadounidense, S-70i (UH 60M).
- Posibilidad E: helicóptero Mediano de Origen Ruso, MIL MI-17 HIP.

Posibilidad A: Helicópteros Medianos de Origen Francés, “AS 532 COUGAR”



<https://www.jetphotos.com/>

A raíz de los cambios mundiales el fabricante original de las aeronaves SA-330 PUMA y AS 332B SUPER PUMA, ha ido modificando mediante asociaciones empresariales cambios en su razón social, posibilitando de esta manera el incremento de las capacidades industriales, hasta llegar hoy en día a su actual denominación como “AIRBUS HELICOPTERS S.A”.

Desde la inclusión de estos DOS (2) tipos de aeronaves, se han incrementado los apoyos de la Aviación de Ejército a la Fuerza para defender los intereses de la nación, contribuir con su desarrollo científico, tecnológico, económico y social y cooperar para el logro del bienestar general de sus habitantes.

Desde el año 1978 a la fecha, se ha mantenido la misma línea de aeronaves de origen Francés, su doctrina y las capacidades alcanzadas por el personal, tanto técnico como de vuelo. Con esto se ha logrado una operación en forma segura de este tipo de aeronaves.

Además, la disponibilidad en el B Ab Mant Aeron 601 de herramental y equipos de apoyo, oportunamente adquiridos durante y con posterioridad a la llegada de los helicópteros, ha facilitado el mantenimiento necesario.

La firma AIRBUS HELICOPTERS S.A., entre sus desarrollos, cuenta con la aeronave AS-532 COUGAR. Se trata de una aeronave mejorada con respecto al sistema AS-332B SUPER PUMA que posee nuestro Ejército, con el cual comparte aproximadamente entre un 60 y 70% de componentes en común, fundamentalmente en estructura (sus células son iguales) y tren de potencia. Las mejoras más sustanciales son:

- El aumento en la potencia que le permite una mayor capacidad de carga.
- Su aviónica, la cual presenta un salto tecnológico de 30 años con respecto a los AS-332B SUPER PUMA que se dispone en la actualidad, permitiendo operaciones en todo momento bajo cualquier condición meteorológica.

Constituyéndose este modelo de aeronave en el sucesor ideal de nuestro AS-332B SUPER PUMA, ya que su compatibilidad en el herramental utilizado y en los repuestos que utiliza, permite que a su incorporación paulatina, ambos modelos compartan herramientas y repuestos sin necesidad de crear una nueva cadena logística con los costos asociados que esto implica.

La equivalencia de sistemas y equipos comunes entre ambos modelos de aeronaves, hacen que la capacitación del personal continúe vigente, haciendo para los pilotos y mecánicos una integración, con el nuevo sistema, mucho menos traumática que si se tratara de una aeronave completamente distinta.

Las dimensiones del helicóptero, su posibilidad de plegado de palas, hacen del AS-532 COUGAR una aeronave totalmente apta para su operación en la Antártida y para su embarque en el Rompehielos "ALMIRANTE IRIZAR" previsto para la Campaña Antártica de Verano.

El AS-532 COUGAR es una versión nueva, del AS-332B SUPER PUMA con:

- Mejores performances de vuelo.
- Aviónica e instrumental de navegación de última generación.
- Capacidad de incorporar sistemas de flotación y de detección de hielo.
- Motor con más potencia disponible.

Asimismo, la adquisición de esta aeronave, posibilita:

- Mantener la estandarización del mantenimiento.
- Aprovechamiento de herramental y repuestos.
- Capacitación, conocimientos y experiencia de capital humanos en este tipo de aeronave disponibles en el Ejército Argentino desde el año 1976.

- Mantenimiento de la doctrina operativa en el empleo del sistema, ya que para un piloto formado en un AS-332B SUPER PUMA, pasar a un AS-532 COUGAR, sería más fácil.

El único operador comercial de esta aeronave es su fabricante original AIRBUS HELICOPTERS S.A. Este, asegura la entrega de la aeronave para el segundo semestre del año 2021, con amplias facilidades de financiamiento, posibilitando su uso durante la mencionada Campaña Antártica. Asimismo esto permite tratar directamente con el fabricante original de la aeronave sin tener que recurrir a Representantes o “Brokers” que incrementan los costos de adquisición.

El fabricante asegura con la adquisición de la aeronave:

- Una garantía de DOS (2) años o MIL (1000) horas de operación, lo que ocurra primero.
- Publicación técnica.
- Soporte electrónico.
- Disponibilidad de cursos para pilotos y mecánicos.

De acuerdo a lo dicho con anterioridad, la Aviación de Ejército ha operado con sistemas de helicópteros de mediano porte de origen Francés desde la década del 70 constituyendo esto en una doctrina de operación que se ha transmitido de generación en generación a través de su empleo en las distintas operaciones requeridas.

Siendo el sucesor de este linaje el helicóptero AS-532 COUGAR, que a su vez dispone de una gran variedad de elementos comunes con el AS-332B SUPER PUMA, dando lugar, esto último, a la compatibilidad de repuestos y herramientas durante una operación en conjunto de ambos modelos y asimismo una familiarización común para quienes se ocupen de las tareas de mantenimiento y operación.

Su moderna aviónica le permitirá operaciones aéreas todo tiempo en cualquier condición meteorológica, y constituirá en un salto tecnológico de 30 años con respecto a lo utilizado hoy en día.

La empresa AIRBUS HELICOPTERS es la único fabricante de la aeronave solicitada y además está en capacidad de entregar este modelo de aeronave en los plazos, formas y garantías requeridos por el Ejército Argentino.

Posibilidad B: Helicóptero Mediano de Origen Estadounidense, BELL 412 EPI.

<https://es.bellflight.com/>

La alternativa B refleja la incorporación de helicópteros medianos de origen Estadounidense BELL 412 EPI.

Esta aeronave es la descendiente directa de la plataforma Bell UH-1H, modificándose a la largo de los años para que pueda ser capaz de solventar los requerimientos más modernos impuestos por los operadores mundiales.

El sistema integrado de aviónica Bell BasiX-Pro™, dispuesto como mejora por parte del fabricante original para subsanar la obsolescencia de los modelos anteriores, con cuatro pantallas LCD multifuncionales de alta resolución de 264 mm (10,4") presentan información de vuelo crítica en una disposición fácil de leer. El sistema, presentado por primera vez en el Bell 429, está diseñado específicamente para satisfacer los requisitos de helicópteros bimotores y está optimizado para operaciones que cumplen con los requisitos para vuelo IFR, Categoría A y JAR OPS3.

El Bell 412EPI también se ha actualizado con poderosos motores Pratt & Whitney PT6T-9. Estos motores ofrecen un incremento del 15% en la potencia de eje y un controlador de motor electrónico digital (EEC). Brinda mejor desempeño a gran temperatura y altitud y mejor desempeño con un motor inoperante, Categoría A, JAR OPS PC1. El EEC provee arranque automático con protección de arranque caliente, limitando automáticamente a la clasificación máxima con un motor inoperante, modalidad de capacitación de motor inoperante e informe de mantenimiento de excedencia.

Especificaciones estándar:

- Sistema integrado de aviónica Bell BasiX-Pro™
- Pratt & Whitney PT6T-9 con EEC/ECU
- GPS Garmin GTN-750 NAV/COM/WAAS
- BLR Strake y FastFin™
- Sistema de advertencia de proximidad del terreno para helicópteros (H-TAWS)
- Paneles e iluminación LED de cabina
- Indicador de situación de potencia (un solo indicador para monitoreo rápido del piloto)
- Vigilancia dependiente automática por radiodifusión (NextGen, salida ADS-B estándar, entrada ADS-B opcional)

El Bell BasiX-Pro™, con eficacia comprobada en el Bell 429, alivia la carga de trabajo en los ambientes más demandantes de reglas de vuelo por instrumentos (IFR) para helicópteros

Motores actualizados con mayor potencia para un mejor desempeño, en especial en cuanto a la capacidad con un solo motor.

Capacidad para operar por reglas de vuelo por instrumentos (IFR) con piloto automático de 3 ejes u opcional de 4 ejes con control de estabilidad y acoplado al director de vuelo.

Sistema de aviónica configurable de alta flexibilidad para satisfacer diversas necesidades operativas y de personalización.

Programa de actualización a través de un Certificado de Tipo Suplementario en Bell Piney Flats para aeronaves Bell 412EP nuevas o de flota.

Las dimensiones asociadas que presenta al ser un derivado directo del UH-1H, no le permiten transporta más de 12 pasajeros y poco volumen de carga, constituyendo esto una limitación a la hora de compararlo con los otros modelos que compiten en la categoría. Se encuentra en el límite inferior de la categoría de helicópteros medianos, en lo que respecta a peso máximo de despegue constituyendo esto un limitante a la hora de necesitar una maquina capaz de llevar volúmenes de carga paga en operaciones militares.

Asimismo al estar desarrollado sobre la base de una estructura vieja, sus performances a pesar de verse mejoradas a través de la implementación de nuevos motores, continúan limitadas de acuerdo a la aerodinámica original del modelo.

Su costo de operación directa es bastante económico para la categoría evaluada.

Posibilidad C: Helicóptero Mediano de Origen Italiano, AW 149.



<https://www.alamy.com/agustawestland-aw149-is-a-medium-lift-military-helicopter-developed-by-agustawestland-now-leonardo-from-the-aw139-at-farnborough-trade-show-image225326083.html>

El AW149 es el helicóptero intermedio bimotor líder en el mercado militar de los últimos años en conjunción con su hermano menor el AW 139 M, punto de referencia para las características de diseño de seguridad, capacidades de rendimiento y productividad en desafiantes operaciones multifunción de todo el mundo.

Este helicóptero mediano con motores gemelos diseñado para proveer al mercado con una aeronave altamente capaz cumpliendo con los estándares de seguridad más estrictos impuestos por los últimos requerimientos civiles y gubernamentales.

El AW 149 es un programa de AgustaWestland, una compañía de LEONARDO S.p.a con una participación, de entre otros, Pratt&Whitney, Honeywell, PZL Swidnik, Liebherr Y Kawasaki.

El AW 149 es un helicóptero de alta preforman que incorpora los componentes más modernos basados en tecnología ya probada; fue diseñado alrededor de una cabina y un compartimento de equipaje muy espacioso para una máxima flexibilidad y comodidad de los pasajeros, proveyendo altas capacidades mientras garantiza una economía competitiva.

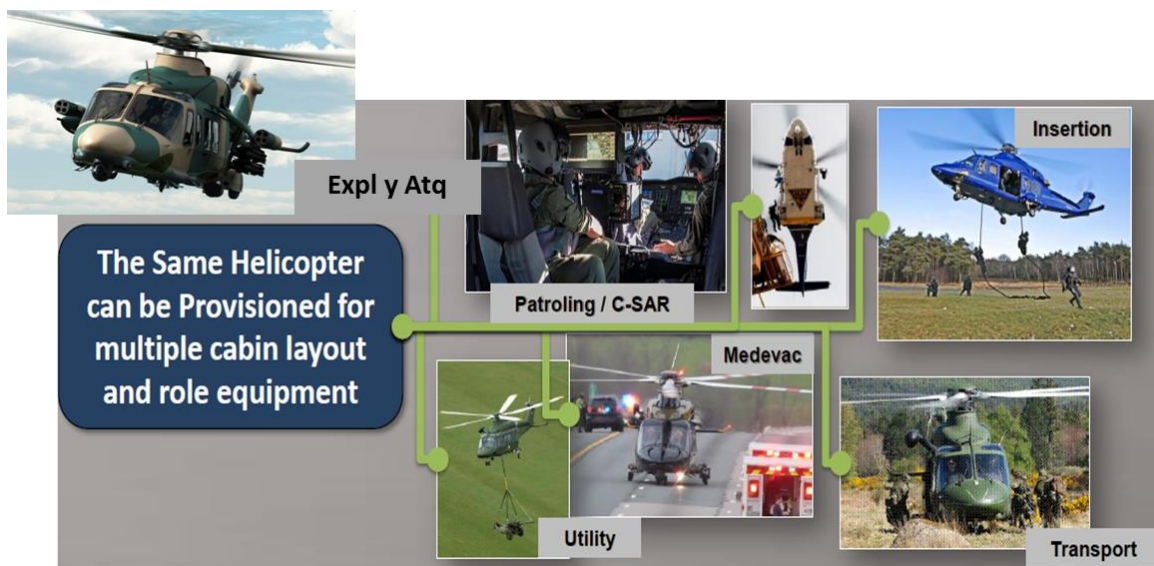
El AW149 contienen características como:

- Capacidad para 18 asientos en configuración estándar (14 asientos en configuración de alta densidad militar – 2 para los artilleros de puerta y 12 para soldados equipados) en una cabina de 8 m³.
- Compartimento de equipaje estándar de 3.4 m³.

- Velocidad de crucero máxima de 165 KTAS a nivel del mar.
- Elevado MTOW (6400 kg) para una excelente capacidad d carga/alcance.
- Certificado IFR.
- Sistema de aviónica Honeywell completamente integrado con 4 pantallas color de 8" x 10".
- Dos motores General Electric CT7-2E1.
- Alto confort asociado con bajos niveles acústicos y de vibración debido al diseño aerodinámico, rotor principal de 5 palas, rotor de cola de 4 palas y perfiles de rotor y velocidad optimizados.
- Tren de aterrizaje triciclo retráctil como robusto y absorbente de energía para operaciones en tierra.
- Sistema de control automático de vuelo digital de 4 ejes.
- Provisión para HUMS.
- Requerimiento de mantenimiento reducido debido al extensivo uso de componentes seguros y sistema de monitoreo computarizado.
- Baja carga de trabajo para los pilotos en todos los regímenes de vuelo gracias a las características de diseño y ayuda de cabina.
- Certificación de acuerdo a las más recientes normas JAR/FAR29, con características relacionadas a la seguridad, supervivencia y colisiones que incluye pero no está limitado lo siguiente:
 - Operaciones de despegue y aterrizaje de climas cálidos clase 1 categoría A
 - Asientos anticolidión para tripulación y pasajeros, sistema de célula y combustible
 - Estándares de alta seguridad
 - Tolerancia al daño
 - Sistema, de contención de fuego en la turbina
 - Rotor principal de alta inercia.
 - Protección contra impactos de aves
 - Protección LEMP, EMC y HIRF de acuerdo a AC/AMJ20-136A, JAR/FAR29, RTCA-DO160D y INT/POL/27&29/1.

Las ventajas asociadas a esta aeronave constituyen en su diseño renovador que le atribuye performance sobresalientes sobre sus pares, destacándose en velocidad, autonomía y alcance.

Es una aeronave multirol para las fuerzas armadas mundiales.



<https://www.leonardocompany.com/it/home>

Su cabina moderna le permite la operación todo tiempo single pilot, y su costo de operación directa, en relación a sus pares es muy económico.

Asimismo el fabricante asegura que para la adquisición de esta aeronave se otorgará amplia financiación y un paquete contemplando OFFSET por capacitación y mantenimiento.

Posibilidad D: Helicóptero Mediano de Origen Estadounidense, S-70i (UH 60M).



<https://bulgarianmilitary.com/tag/uh-60m/>

Un helicóptero de combate de uso general, los Black Hawk pueden realizar un variado tipo de misiones, incluyendo el transporte táctico de tropas, guerra electrónica o evacuación médica.

En operaciones de asalto aéreo puede transportar una escuadra de 12 soldados con su equipo o un obús M102 de 105 mm con treinta proyectiles y cuatro servidores de pieza en un solo viaje. En otra alternativa, puede llevar 1170 kg de carga interna o 4050 kg externamente.

El Black Hawk está equipado con aviónica y electrónica avanzada para incrementar la supervivencia y la capacidad, como el sistema de posicionamiento global GPS.

El Black Hawk fue desarrollado para acudir a un requerimiento del Ejército de los Estados Unidos bajo el proyecto UTTAS (Sistema Aeronáutico de Transporte Táctico Utilitario) por un reemplazo para el UH-1 Iroquois en enero de 1972.

Sikorsky Aircraft presentó el diseño del Sikorsky S-70 para la competición UTTAS (Utility Tactical Transport Aircraft System) organizada por el Ejército de los Estados Unidos en 1972 para un helicóptero utilitario de transporte táctico. El Ejército designó el prototipo como el YUH-60A y, después de competir contra el Boeing Vertol YUH-61, fue elegido como ganador del programa en 1976. El UH-60A entró en servicio con el Ejército estadounidense en 1979, para reemplazar el UH-1 Iroquois como helicóptero de transporte táctico.

Cuatro prototipos fueron construidos, el primero (YUH-60) tuvo su primer vuelo en octubre de 1974, y evaluó contra un rival diseñado por Boeing-Vertol, el YUH-61A. Una Evaluación Preliminar decidió en noviembre de 1975 enviar los prototipos al Ejército para su evaluación. La evaluación condujo a determinar si la aeronave podía ser operada con seguridad por típicos pilotos del Ejército.

Tres de los prototipos fueron enviados al Ejército de los Estados Unidos en marzo de 1976, y uno fue guardado por Sikorsky para propósitos de evaluación interna. El Black Hawk fue seleccionado para ser utilizado y el UH-60A entró en servicio en el Arma de Aviación del Ejército en 1979.

A finales de los '80s el modelo fue actualizado en el UH-60L (primer aeronave en producción 89-26179) que incluía más poder y elevación con la construcción del modelo -701C del motor GE. Un nuevo modelo fue creado, el (UH-60M), que extendió el tiempo en servicio del diseño del UH-60 hasta la década del 2060, todavía muestra más poder y elevación y estado de los instrumentos electrónicos, controles de vuelo y control de navegación de la aeronave.

El S-70i o UH-60M es un Helicóptero Militar de Uso General que se caracteriza por:

- Un Diseño Optimizado
- Comprobado en Combate
- Extensa base de Producción
- Extensa capacidad de misiones

- Capacidad de Supervivencia
- Resistencia Estructural a Impactos

Esta aeronave probada en combate en varios escenarios de conflicto a nivel mundial, tiene muy buen desempeño general, constituyendo un verdadero caballo de batalla en todo tipo de terrenos. Además, esta aeronave está diseñada para cumplir con todas las misiones impuestas a las Fuerzas Armadas.



<https://www.lockheedmartin.com/en-us/capabilities/sikorsky.html>

Posibilidad E: helicóptero Mediano de Origen Ruso, MIL MI-17 HIP.



<https://www.defensa.com/>

El helicóptero de origen ruso MIL MI 17 HIP, es un S ARM probado y operado en nuestro país por la Fuerza Aérea Argentina.

Su equipamiento nos permite la operación segura en todo tiempo, bajo las normas requeridas por la Autoridad Aeronáutica. Su autonomía y alcance son los adecuados para realizar con tanques suplementarios un traslado por ejemplo desde Tierra del Fuego hasta la Base VCM MARAMBIO en la Antártida Argentina. Aunque su velocidad es más lenta para el desarrollo de las operaciones requeridas.

Esta posibilidad, da lugar al reemplazo paulatino de Helicópteros Medianos de dotación actual en la Fuerza en su totalidad, debido fundamentalmente a la nueva logística que se incorpora de origen Ruso.

Posee una gran capacidad portable de armamento (cañones, misiles, cohetes) y de un moderno sistema de adquisición de blancos, como así también para ejecutar tareas de exploración del campo de combate.

La imposibilidad de plegar sus palas, hace su operación desde el rompehielos “Almirante Irizar” imposible, como así también ser transportado en un avión C-130. A raíz de esto, para el sostenimiento de las bases antárticas es necesario que sean basados en tierra y para dar apoyo a la Fuerza de Despliegue Rápido su desplazamiento no puede ser por medio aéreo o marítimo, solo se efectuará volando la aeronave hasta su emplazamiento en el campo de combate.

Para las operaciones aerotransportadas el helicóptero dispone de un amplio historial al ser utilizado por varios países en todo tipo de misiones militares y habiendo participado en muchos conflictos bélicos.

La doctrina de operación y de mantenimiento rusa para el empleo de estas aeronaves, no es a fin con nuestras tripulantes de vuelo y técnicos de mantenimiento. Esto se vería reflejado en una mayor necesidad de horas de instrucción y capacitación para permitir la operación segura de las mismas.

SECCIÓN III

COMPARACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ARMAS PROPUESTOS

Luego de establecer los criterios de comparación, de acuerdo a los atributos y subatributos, tomando las características técnicas impuestas en los RROO, se plasmó en un cuadro comparativo para determinar si hay un S ARM que cumpla con los requerimientos operacionales de la AE.

El cuadro está compuesto por atributos, subatributos, factor de comparación y las posibilidades, incluyendo la actual.

Para una mejor comprensión del cuadro es necesario definir los factores de comparación (atributos y subatributos).

DEFINICIÓN DE ATRIBUTOS:

- **PERFORMANCE:** características generales de la aeronave basadas en sus capacidades técnicas, de acuerdo a lo establecido por el fabricante original en los manuales correspondientes.
- **EQUIPAMIENTO GENERAL:** equipamiento necesario para cubrir distintas misiones de acuerdo a la misión asignada.
- **TIPO DE TREN DE ATERRIZAJE:** los helicópteros modernos cuentan con dos tipos de tren de aterrizaje posible, fijo o retráctil. El fijo queda en posición extendida todo el tiempo inclusive en vuelo. El retráctil permite su retracción dentro de la estructura del helicóptero posibilitando mejores performance operativas debido a que disminuye el coeficiente de resistencia aerodinámico.
- **POTENCIA DE LA PLANTA DE PODER:** potencia medida al eje que brinda la planta de poder medida en SHP (SHORT HORSE POWER).
- **POTENCIA DE LA PLANTA DE PODER EN EMERG:** potencia medida al eje que brinda la planta de poder medida en SHP (SHORT HORSE POWER) en situación de Emergencia.
- **CANTIDAD DE EJES:** determina la relación entre la cantidad de ejes a la transmisión por cada motor.
- **AÑO DE DISEÑO:** año de fabricación de la aeronave seleccionada.
- **CERTIFICADO IFR SINGLE PILOT POR FAA O EASA:** certificación de vuelo instrumental para un solo piloto al mando de la aeronave provista por la FAA o la EASA.
- **CENTRO DE SERVICIO:** lugar apto habilitado por el fabricante original para la comercialización de servicios, repuestos y sistemas de uso común entre las aeronaves a operar.

DEFINICIÓN DE SUBATRIBUTOS:

- **VELOCIDAD MAXIMA:** velocidad máxima a la que puede alcanzar la aeronave de acuerdo a lo establecido por el manual del fabricante.
- **CARGA DE PAGO MÁXIMA:** máxima carga que puede llevar la aeronave descontando el peso básico y el combustible.

- **ALCANCE MAXIMO:** distancia máxima que puede alcanzar la aeronave de acuerdo a lo establecido por el manual del fabricante.
- **LARGO TOTAL:** largo máximo que posee la aeronave con las palas del rotor principal extendidas medido en metros.
- **DIAMETRO DEL ROTOR PRINCIPAL:** distancia máxima que marca la circunferencia del rotor principal medido en metros.
- **TECHO DE SERVICIO CON MTOW:** techo máximo de servicio con el peso máximo de la aeronave.
- **CAPACIDAD DEL GANCHO DE CARGA:** capacidad de carga máxima puede soportar el gancho de carga expresado en Kg.
- **AUTONOMIA:** tiempo máximo que la aeronave puede permanecer en el aire sin reabastecerse de combustible.
- **CAPACIDAD DE TRANSPORTE:** cantidad de pasajeros que puede transportar la aeronave.
- **COMPATIBILIDAD NVG DIRECTA DE FABRICA:** posibilidad de utilizar anteojos de visión nocturna sin modificaciones adicionales.
- **AVIONICA DIGITAL GLASS COCKPICT:** aviónica con representación visual en pantallas que facilita la lectura a los tripulantes de los sistemas de navegación.
- **PILOTO AUTOMÁTICO DE 4 EJES:** posibilita la función asistida de los comandos de la aeronave en todo momento del vuelo, inclusive en el estacionario, sin la intervención del piloto.
- **TREN RETRÁCTIL:** sistema de tren que permite su plegado dentro de la aeronave.
- **MAXIMO POR 30 MINUTOS (OEI):** potencia máxima de ambos motores por 30 minutos medida en Shp.
- **MAXIMO AL DESPEGUE:** potencia máxima de ambos motores disponible para el despegue medida en Shp.
- **TBO:** tiempo entre recorridas generales de los componentes que tienen vencimiento horario.

MIRILADO	ELEMENTOS PARCIALES	ATRIBUTOS	SUBATRIBUTOS	UNIDAD de MEDIDA	Funciones de Valor			Datos					
					Valor Mínimo	Valor Máximo	FACTOR	Posibil Actual	Posib "A"	Posib "B"	Posib "C"	Posib "D"	Posib "E"
MATERIAL	PLANEADOR	PERFORMANCE	VELOCIDAD MÁXIMA DE CRUCERO	Nudos por Hora	100	200	Más es Mejor	90	154	122	167	145	135
			CAPACIDAD PORTANTE DE ARMAS	Kgs	1.400	3.500	Más es Mejor	900	2.500	1.000	3.400	3.400	4.500
			ALCANCE MÁXIMO	Kms	400	800	Más es Mejor	400	712	674	1.076	490	460
			LARGO TOTAL	Mts	30	10	Menos es mejor	17,32	19	17	17	20	22,00
			DIAMETRO DEL ROTOR PRINCIPAL	Mts	20	8	Menos es mejor	15,35	16	14	14	16	18,00
			TECHO DE SERVICIO CON MTOW	Pies	15.000	22.000	Más es Mejor	12.000	18.000	12.000	20.000	18.000	20.000
			MAX CARGA SOBRE EL SUELO	Kgs	2	3	Más es Mejor	2,5	3,0	2,0	3,0	3,0	3,0
			CARGA PAGA MAXIMA	Kgs	2	3	Más es Mejor	2,5	3,0	2,0	3,0	3,0	3,0
			CAPAC GANCHO CARGA	Kgs	2	3	Más es Mejor	2,5	3,0	2,0	3,0	3,0	3,0
		AUTONOMIA	Horas	2	3	Más es Mejor	2,5	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	
		EQUIPAMIENTO GENERAL	COMPATIBILIDAD NVG DIRECTA DE FABRICA	Sí o No	SÍ / NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
			AVIONICA DIGITAL GLASS COCKPICT	Sí o No	SÍ / NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
			PILOTO AUTOMATICO 4 EJES CON FUNCIONES ASISTIDAS DE SEGURIDAD	Sí o No	SÍ / NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
			SISTEMA OPTICO DE ADQUISICION DE BLANCOS C/DESIGNADOR LASER	Sí o No	SÍ / NO	SÍ	NO	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
			PLEGADO DE PALAS	Sí o No	SÍ / NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
			CAPACIDAD DE TRANSPORTE (Aereo y marítimo)	Sí o No	SÍ / NO	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO
			SISTEMAS MULTIPLES DE ARMAMENTO	Sí o No	SÍ / NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
			TIPO DE TREN DE ATERRIZAJE	TREN RETRACTIL	Sí o No	SÍ / NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO
		PLANTA DE PODER	POTENCIA DE LA PLANTA DE PODER (SHP)	MAXIMO POR 30 MINUTOS (OEI)	SHP	0	1.900	Más es Mejor	1.200	1.373	1.464	1.679	1.679
	POTENCIA DE LA PLANTA DE PODER EN EMERG (SHP)		MAXIMO AL DESPEGUE	SHP	1.000	2.000	Más es Mejor	1.400	1.678	1.774	1.987	1.987	1.987
	CANTIDAD DE EJES POR MOTOR			UNIDAD	1	2	Más es Mejor	2	2	2	2	2	2
	VENCIMIENTOS DE COMPONENTES	COMPONENTES DE MOTOR	TBO MOTOR	HORAS	1.000	6.000	Más es Mejor	2.500	2.500	4.000	10.000	10.000	10.000
		COMPONENTES DE TRANSMICIÓN PALAS DE ROTOR PRINCIPAL	TBO TRANSMICIÓN	HORAS	1.000	10.000	Más es Mejor	3.500	3.500	5.000	15.000	15.000	15.000
			TBO PALAS	HORAS	500	15.000	Más es Mejor	15.000	15.000	10.000	20.000	20.000	20.000
	INFORMACIÓN	AERONAVE DE MODERNO DISEÑO	AÑO DE DISEÑO	Año	1.960	2.000	Más es Mejor	1.954	1.974	1.983	1.996	1.971	1.960
		CERTIFICACIÓN	CERTIFICACIÓN IFR FAA/EASA SINGLE PILOT	Sí o No	SÍ / NO	SÍ	NO	NO	NO	SÍ	SÍ	NO	
	LOGÍSTICA	REPUESTOS Y MANTENIMIENTO	CENTRO DE SERVICIO EN LA ARGENTINA	COMERCIALIZACIÓN DE REPUESTOS	Sí o No	SÍ / NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
REPARACIONES GENERALES				Sí o No	SÍ / NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO	SÍ	
RECORRIDAS GENERALES				Sí o No	SÍ / NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO	SÍ	

De las CINCO (5) posibilidades de S Arm nuevos y la actual, se puede determinar que solo DOS (2) S Arm cumplen con todos los requisitos establecidos en los RROO de la AE. La Posibilidad “C” Sistema de Armas AW 149 y la Posibilidad “D” Sistema de Armas S-70i o UH-60M, fueron las mejores propuestas.

Los criterios de comparación que determinaron por determinar estos DOS (2) S Arm fueron, la capacidad de carga y transporte de tropa, capacidad de Exploración y Ataque, techo de servicio y capacidad de transporte marítimo y sobre todo por medio aéreo.

SECCIÓN IV

CONCLUSIONES PARCIALES

A la pregunta de poder determinar un Sistema de Armas que cumpla con los Requerimiento Operativos propuestos para la recuperación de las diferentes capacidades de los medios de ala rotativa de la AE, podemos decir que SÍ.

Luego de un análisis exhaustivo y minucioso de cada S Arm propuesto por los grandes fabricantes mundiales de helicópteros, llegamos a la conclusión que el S Arm AW 149, de origen italiano y el S-70i o UH-60M BlackHawk, son los productos que cumplieron con los ítems detallados en cada RO.

Cada Sistema propuesto puede cumplir las misiones de Asalto, Apoyo al Asalto, Medevac, Exploración y Ataque, Operaciones en diferentes Ambientes Operacionales y Geográficos, como también en condición meteorológica y de todo tiempo.

CAPÍTULO II

EL COSTO Y LA CONTRIBUCIÓN AL OBJETIVO DE LA CAPACIDAD MILITAR

FINALIDAD DEL CAPÍTULO

El presente capítulo trata sobre el análisis de los costos de adquisición y operación de cada S Arm propuesto y de los SA actuales para mantenerlos operativos.

Inicialmente, se analizará la proyección a futuro de los S Arm actuales de la AE y cómo van quedando fuera de servicio debido a la falta de aeronavegabilidad militar continuada (soporte técnico, manuales, boletines de servicio, repuestos, cursos, etc), además del costo de operar estos SA anticuados.

Identificados los SA que cumplen con los RO establecidos por la AE, ahora se realizará un análisis de costo utilizando variables como el Costo Medio de Ciclo de Vida y el Costo Directo por Hora de Vuelo de cada S Arm.

El Costo Medio de Ciclo de Vida permite comparar las distintas posibilidades de producción analizadas, asociando los gastos en insumos de cada una de ellas con los costos de los productos obtenidos y establecer un precio para el producto terminal, que determinará la tarifa que los beneficiarios deberán pagar, el subsidio que el Estado debería afrontar o los recursos presupuestarios a asignar a la organización de modo tal que posibilite la producción en los niveles necesarios.

SECCIÓN I

PROYECCIÓN A FUTURO DE LOS SISTEMAS DE ARMA ACTUALES DE LA AVIACIÓN DE EJÉRCITO

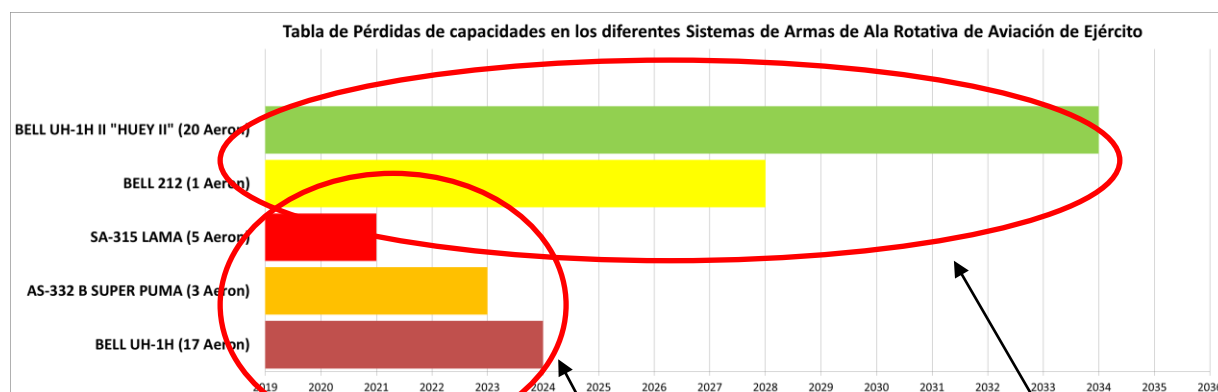
Luego de perder Sistemas de Armas en el Conflicto del Atlántico Sur en 1982, además de sus capacidades, la AE comenzó una espiral descendente perdiendo material y capacidades hasta nuestros días. En estos años se trató de que esta caída no sea tan brusca y se incorporaron aeronaves como los AS-332B “SUPER PUMA” en 1986. En los años '90, el gobierno de los Estados Unidos de América, lanzó el PLAN MH para todos los países amigos o que integraban la OTAN o eran extra OTAN. Este plan consistía en la venta “simbólica” del material en excedente y por desprogramación del S Arm UH-1H. La República Argentina

accede al programa e incorpora hasta el año 2001 la cantidad de TREINTA (30) UH-1H para el EA, DOCE (12) para la FAA y DOCE (12) para la ARA.

En el año 1997, se desprograma el S Arm AS-330 PUMA, luego de DOS (2) accidentes sufridos. En el año 2005, se desprograma el SA A-109. Con estos 2 S Arm, más la pérdida de los CH-47 CHINOOK en 1982, la AE se queda sin capacidad de Exploración y Ataque y de transporte de carga pesada. En el 2004, el S Arm AS-332B “SUPER PUMA” quedó fuera de servicio por la Inspección Mayor de 12 años o tipo “C”, pudiendo recuperar UN (1) helicóptero en el año 2012, perdiendo así la capacidad antártica.

A partir del año 2005, debido a que se contaba con más de CUARENTA (40) helicópteros BELL UH-1H y que EEUU había desprogramado su flota en el año 2003, se inició con el programa HUEY II, alcanzando a la fecha solo 20 aeronaves transformadas.

Como se mencionó inicialmente en esta investigación hoy la AE cuenta con SIETE (7) S Arm. La antigüedad de las mismas (40 años promedio), nos muestran que los S Arm actuales están llegando a su fin de la vida útil, como se muestra en el siguiente cuadro:



EN LOS PROXIMOS 5
AÑOS LA AE PIERDE EL
66% DE SU CAPACIDAD
AÉREA DE ALA ROTATIVA

EN LOS
PRÓXIMOS 14
AÑOS LA AE SE
QUEDA SIN SA

El costo de operación de los S Arm actuales son excesivamente altos debido a la antigüedad de los S Arm, la falta de producción de repuestos hace difícil su adquisición. El Costo Directo por Hora de Vuelo (CDHV) se ve reflejado en el siguiente cuadro:

Nro	S Arm	CDHV	150 Hs anuales (U\$D)	Cantidad de Aeronaves (operativas)	Costo Anual (U\$D)
1	BELL UH-1H	U\$D 1.890	283.500	15	4.252.500
2	BELL UH-1H "HUEY II"	U\$D 1.700	255.000	15	3.825.000
3	AS-315 "LAMA"	U\$D 2.100	315.000	1	315.000
4	AS-332 "SUPER PUMA"	U\$D 4.890	733.500	1	733.500
5	BELL 212	U\$D 2.120	318.000	1	318.000
COSTO ANUAL DE OPERACIÓN DE LA AE (33 AERON)					9.444.000

El costo de operación anual de la AE para 33 aeronaves volando 150 hs es de U\$D 9.444.000,00 significa el costos prorrateado de repuestos, lubricantes, combustibles, cursos, mantenimiento, servicios básicos, gastos de nacionalización de repuestos, viáticos y sueldos de tripulaciones y mecánicos, de esta manera lo podemos comparar con el CMCV de un nuevo S Arm que reemplace los existentes.

Volar hoy estos SA le está representando al estado nacional un alto costo de operación, además de la poca o casi nula capacidad operativa en el marco de los conflictos actuales.

SECCIÓN II

ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS DOS (2) NUEVOS SISTEMAS DE ARMA SELECCIONADOS Y COMPARACIÓN CON LOS ACTUALES

Los costos de adquisición de un S Arm, no solo contemplan la adquisición del bien de uso (la aeronave) sino los Cursos de Perfeccionamiento de Tripulaciones, Mecánicos, Herramental, Manuales Técnicos, Sistemas de Apoyo en Tierra, Repuestos, Instalaciones Edilicias. Por esto se denomina como Programa, ya que se debe adquirir todo lo mencionado para que comience a funcionar un S Arm nuevo.

Para iniciar un programa y cotizarlo se debió enviar a cada representante de las empresas propietarias del producto aeronáutico un RFI (Request For Information) o Solicitud de Información. Cada empresa respondió las solicitudes y se pudo completar las planillas de costos para obtener el CMCV de ambos S Arm.

Para iniciar el análisis se dividió por Programas:

PROGRAMA AW 149:**DATOS INICIALES****Posibilidad:**

Adquisición de Helicópteros Medianos de Origen Italiano.

Nivel de analisis:

Prefactibilidad

a. Definición del horizonte temporal de análisis**Fases del proyecto y período de análisis**

Variable	Denominacion	Unidad de medida	Cantidad
Periodificación	Intervalo intertemporal de análisis	Años	
FasPINV	Fase de preinversión	Años	0
FasINV	Fase de inversión	Años	5
FasOPE	Fase de operación	Años	15
FasLIQ	Fase de liquidación	Años	0
HorTemp	Horizonte temporal de análisis	Años	15
Po	Período inicial identificado	Nro. período	0
Pn	Período final de recupero del valor residual	Nro. período	14

b. Tasa de referencia

r=	12,00%
----	--------

c. Unidad monetaria

Unidad Monetaria (UM)	1	u\$s
Unidad Monetaria (UM)	2	Euros
Unidad Monetaria (UM)	3	Pesos

Moneda de evaluación seleccionada	3	Pesos
-----------------------------------	---	--------------

(indicar la moneda 1, 2 o 3)

	<u>Pesos</u>	<u>Pesos</u>
	u\$s	Euros
Relación de cambio	60,00	67,30

Cuadro de cantidades e identificación de variables

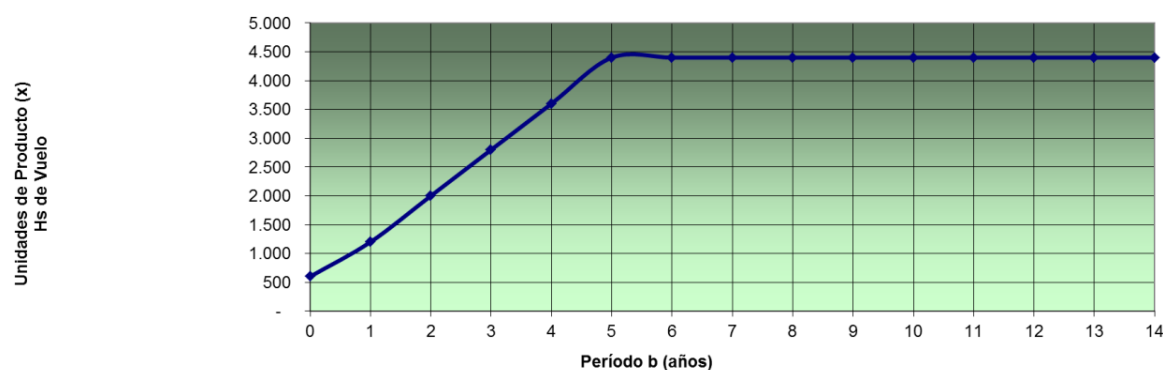
Posibilidad:

Adquisición de Helicópteros Medianos de Origen Italiano.

Cantidades totales en el período de análisis

Variable	Denominación	Unidad de medida	Cantidad
Productos			
X1		Hs de Vuelo	54.200
Insumos Durables			
Yd1	Adquisición de Helicópteros Medianos "AW 149"	Cantidad	24
Yd2	Grúas de Rescate	Cantidad	8
Yd3	Adquisición de Herramientas	Cantidad de Cajas	10
Yd4	Adquisición de Manuales y Publicaciones Técnicas	Cantidad	20
Yd5	Capacitación de Mecánicos INICIAL	Mecánicos Capacitados	75
Yd6	Capacitación de Pilotos INICIAL	Pilotos Capacitados	60
Insumos Flujo			
Yf1	Operación y Mantenimiento de Helicópteros Medianos "AW 149"	Horas de Operación	54.200
Yf2	Recorrida de las Grúas de Rescate	Cantidad	8
Yf3	Renovación de Manuales y Publicaciones Técnicas	Cantidad	240
Yf4	Capacitación de Mecánicos	Mecánicos Capacitados	46
Yf5	Capacitación de Pilotos	Pilotos Capacitados	720

Proyección de Hs Vuelo próximos 14 años



Cuadro de Precios (Los valores fueron extraídos del Anexo 2)**Posibilidad:****Adquisición de Helicópteros Medianos de Origen Italiano.**

Variable	Unidad	Origen (N/I)	Monedas 1, 2 y 3			Moneda de evaluación	Observaciones
			u\$s / unidad	Euros / unidad	Pesos / unidad	Pesos / unidad	
Yd1 Adquisición de Helicópteros Medianos "AW 149"	Cantidad	I	19.000.000		-	1.140.000.000	Estimado a Oct 2019
Yd2 Grúas de Rescate	Cantidad	I	75.000		-	4.500.000	Estimado a Oct 2019
Yd3 Adquisición de Herramientas	Cantidad de Cajas	I	11.000		-	660.000	Estimado a Oct 2019
Yd4 Adquisición de Manuales y Publicaciones Técnicas	Cantidad	I	1.200		-	72.000	Estimado a Oct 2019
Yd5 Capacitación de Mecánicos INICIAL	Mecánicos Capacitados	I	11.000		-	660.000	Estimado a Oct 2019
Yd6 Capacitación de Pilotos INICIAL	Pilotos Capacitados	I	15.000		-	900.000	Estimado a Oct 2019
Yf1 Operación y Mantenimiento de Helicópteros Medianos "AW 149"	Horas de Operación	I	2.000		-	120.000,00	Estimado a Oct 2019
Yf2 Recorrida de las Grúas de Rescate	Cantidad	I	25.000		-	1.500.000,00	Estimado a Oct 2019
Yf3 Renovación de Manuales y Publicaciones Técnicas	Cantidad	I	1.000		-	60.000,00	Estimado a Oct 2019
Yf4 Capacitación de Mecánicos	Mecánicos Capacitados	I	4.550		-	273.000,00	Estimado a Oct 2019
Yf5 Capacitación de Pilotos	Pilotos Capacitados	I	9.000		-	540.000	Estimado a Oct 2019

REFERENCIAS: "N" indica insumo nacional; "I" indica insumo importado

Tasa de referencia	12,00%
--------------------	--------

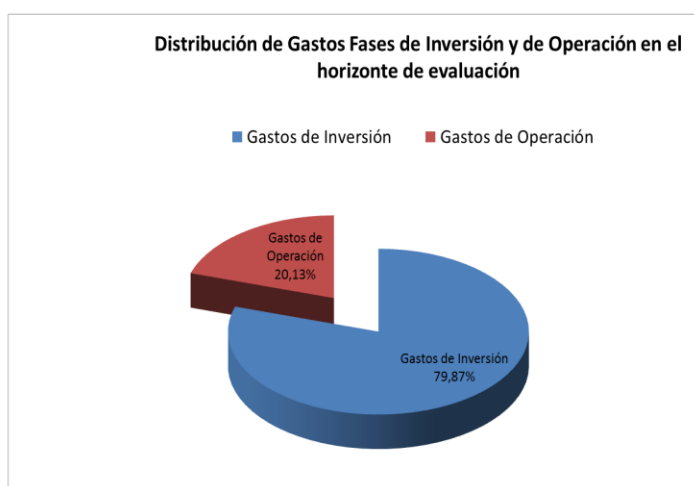
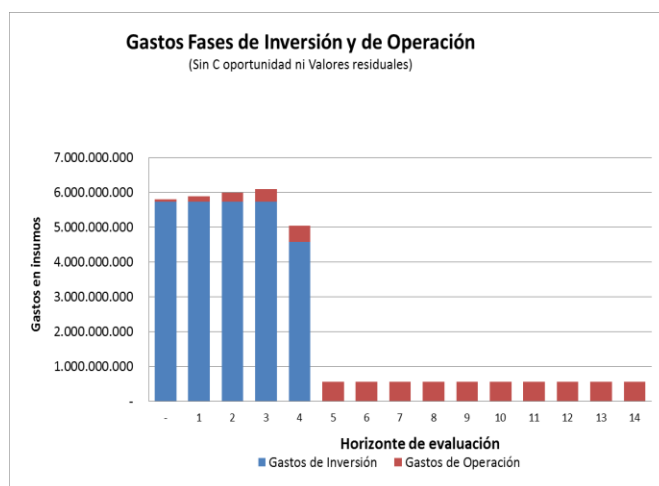
Unidad Monetaria (UM)	1	u\$s
Unidad Monetaria (UM)	2	Euros
Unidad Monetaria (UM)	3	Pesos

Moneda de evaluación seleccionada	3	Pesos
-----------------------------------	---	-------

	Pesos	Pesos
	u\$s	Euros
Relación de cambio	60	67,3

Tabla auxiliar

		u\$s	Euros	Pesos
		UMi	UMi	UMi
UM 1 =	u\$s	1	1,12	60
UM 2 =	Euros	0,89	1	67,3
UM 3 =	Pesos	0,02	0,01	1



Síntesis de Resultados

Possibilidad productora:

Adquisición de Helicópteros Medianos de Origen Italiano.

Possibilidad de financiamiento:

1

GT Inv: Gasto total erogable en Fase de Inversión (sin Cop ni VR)	GT Oper: Gasto total en insumos Fase de Operación	GT(y) Gasto total en Insumos (sin Cop ni VR)
Pesos	Pesos	Pesos
27.507.540.000	6.931.758.000	34.439.298.000
79,87%	20,13%	100,00%

OCM1		Unidad	Valor
Horizonte temporal (años)	Fase de preinversión	Años	0
	Fase de inversión	Años	5
	Fase de operación	Años	15
	Fase de liquidación	Años	0
	Total de horizonte temporal	Años	20

Variable	Identif. de la variable	Unidad	Valor
GT Insumos (sin Cop ni VR)	GT Insumos durables (sin Cop ni VR)	Pesos	27.507.540.000
	GT Insumos flujo	Pesos	6.931.758.000
	GT Insumos (sin Cop ni VR)	Pesos	34.439.298.000
Contribucion a la creacion de empleo	Comp Nacional INV / Total INV (ΣComp CMCV / ΣComp CMCV INV)	%	0,00%
Contribucion al desarrollo de proveedores	GASTO OPER (t) / Total INV (GAE_oper / VAG_INV)	%	0,00%

Análisis Económico			
Variable	Identif. de la variable	Unidad	Valor
Tasa de referencia	r	%	12,0%
Costo por Unidad de Contribucion al OCM	CUCOC	Pesos %	45.169.926.487
Costo Medio Ciclo de Vida	CMCV (x)	Pesos Hs de Vuelo	985.526
Costo Anual Equivalente	CAE (x)	Pesos	3.471.298.066
Valor Anual Equivalente	VAE (z)	%	0,001
Valor Actual de los Gastos en Insumos	VAG(y)	Pesos	23.008.347.549

Análisis de producción e impactos potenciales				
Variable	periodo	Producto / Impacto potencial	Unidad	Valor
Periodo inicial de producción (x1):	5	Adecuada contribución a la Su capacidad de Transporte Aereo Operacional	Hs de Vuelo	4.400
Periodo medio de producción (x1)	13	ión a la Su capacidad de Transporte	Hs de Vuelo	4.400
Periodo inicial de impacto potencial	0	Adecuada contribución al AC 5 "Operaciones Asociadas a la Mision Principal"	%	#N/A
Periodo medio de impacto potencial	8	n al AC 5 "Operaciones Asociadas	%	0,00

PROGRAMA S-70i o UH-60M:**DATOS INICIALES****Posibilidad:**

Adquisición de Helicópteros Mediano de Origen Estadounidense

Nivel de analisis:

Prefactibilidad

a. Definición del horizonte temporal de análisis**Fases del proyecto y período de análisis**

Variable	Denominacion	Unidad de medida	Cantidad
Periodificación	Intervalo intertemporal de análisis	Años	
FasPINV	Fase de preinversión	Años	0
FasINV	Fase de inversión	Años	5
FasOPE	Fase de operación	Años	15
FasLIQ	Fase de liquidación	Años	0
HorTemp	Horizonte temporal de análisis	Años	15
Po	Período inicial identificado	Nro. período	0
Pn	Período final de recupero del valor residual	Nro. período	14

b. Tasa de referencia

r=	12,00%
----	--------

c. Unidad monetaria

Unidad Monetaria (UM)	1	u\$s
Unidad Monetaria (UM)	2	Euros
Unidad Monetaria (UM)	3	Pesos

Moneda de evaluación seleccionada	3	Pesos
-----------------------------------	---	--------------

(indicar la moneda 1, 2 o 3)

	<u>Pesos</u>	<u>Pesos</u>
	u\$s	Euros
Relación de cambio	60,00	67,30

Cuadro de cantidades e identificación de variables

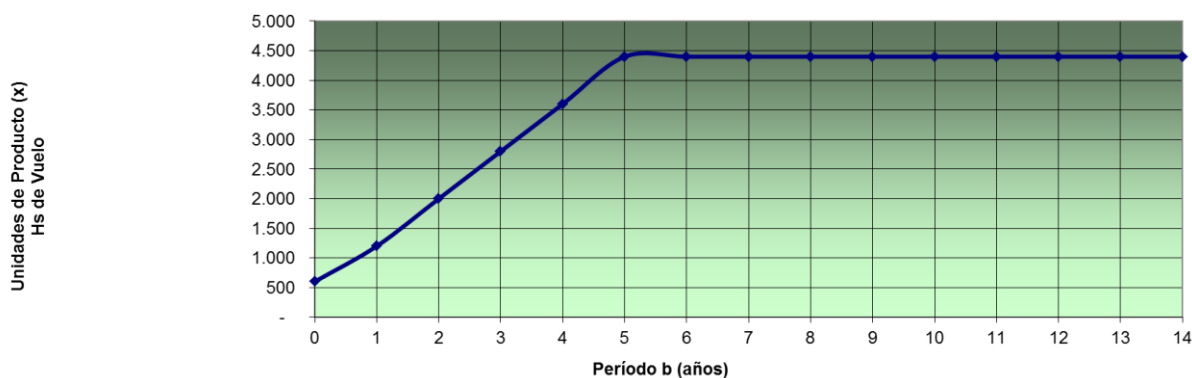
Posibilidad:

Adquisición de Helicópteros Mediano de Origen Estadounidense

Cantidades totales en el período de análisis

Variable	Denominacion	Unidad de medida	Cantidad
Productos			
X1		Hs de Vuelo	54.200
Insumos Durables			
Yd1	Adquisición de Helicópteros Medianos "SIKORSKY S-70i (UH-60M)"	Cantidad	24
Yd2	Grúas de Rescate	Cantidad	8
Yd3	Adquisición de Herramientas	Cantidad de Cajas	10
Yd4	Adquisición de Manuales y Publicaciones Técnicas	Cantidad	20
Yd5	Capacitación de Mecánicos INICIAL	Mecánicos Capacitados	75
Yd6	Capacitación de Pilotos INICIAL	Pilotos Capacitados	60
Insumos Flujo			
Yf1	Operación y Mantenimiento de Helicópteros Medianos "SIKORSKY S-70 (UH-60M)"	Horas de Operación	54.200
Yf2	Recorrida de las Grúas de Rescate	Cantidad	8
Yf3	Renovación de Manuales y Publicaciones Técnicas	Cantidad	240
Yf4	Capacitación de Mecánicos	Mecánicos Capacitados	46
Yf5	Capacitación de Pilotos	Pilotos Capacitados	720

POSIBILIDAD C - PROYECCIÓN OC Especifica



Cuadro de Precios (Los valores fueron extraídos del Anexo 3)**PROYECTO:**

INCORPORACIÓN DE HELICÓPTEROS MEDIANOS PARA LA AMPLIACIÓN DE LA SUBCAPACIDAD DE OPERACIONES AEROTRANSPORTADAS

Posibilidad:

Adquisición de Helicópteros Mediano de Origen Estadounidense

Variable	Unidad	Origen (NI)	Monedas 1, 2 y 3			Moneda de evaluación	Observaciones
			u\$s / unidad	Euros / unidad	Pesos / unidad	Pesos / unidad	
Yd1 Adquisición de Helicópteros Medianos "SIKORSKY S-70i (UH-60M)"	Cantidad	I	26.000.000		-	1.560.000.000	Estimado a Oct 2019
Yd2 Grúas de Rescate	Cantidad	I	175.000		-	10.500.000	Estimado a Oct 2019
Yd3 Adquisición de Herramientas	Cantidad de Cajas	I	36.000		-	2.160.000	Estimado a Oct 2019
Yd4 Adquisición de Manuales y Publicaciones Técnicas	Cantidad	I	11.200		-	672.000	Estimado a Oct 2019
Yd5 Capacitación de Mecánicos INICIAL	Mecánicos Capacitados	I	6.600		-	396.000	Estimado a Oct 2019
Yd6 Capacitación de Pilotos INICIAL	Pilotos Capacitados	I	15.000		-	900.000	Estimado a Oct 2019
Yf1 Operación y Mantenimiento de Helicópteros Me	Horas de Operación	I	2.600		-	156.000	Estimado a Oct 2019
Yf2 Recorrida de las Grúas de Rescate	Cantidad	I	25.000		-	1.500.000	Estimado a Oct 2019
Yf3 Renovación de Manuales y Publicaciones Téc	Cantidad	I	1.600		-	96.000	Estimado a Oct 2019
Yf4 Capacitación de Mecánicos	Mecánicos Capacitados	I	4.200		-	252.000	Estimado a Oct 2019
Yf5 Capacitación de Pilotos	Pilotos Capacitados	I	9.800		-	588.000	Estimado a Oct 2019

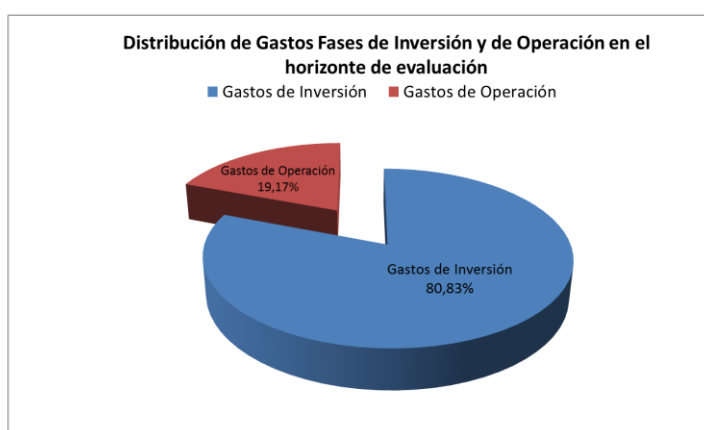
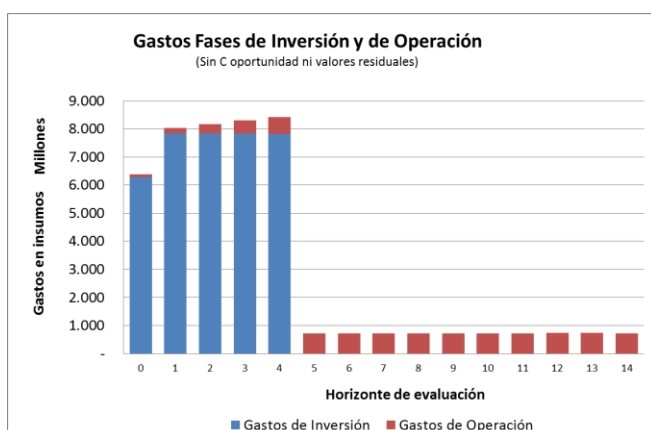
REFERENCIAS: "N" indica insumo nacional"; "I" indica insumo importado

Tasa de referencia	12,00%
--------------------	--------

Unidad Monetaria (UM)	1	u\$s
Unidad Monetaria (UM)	2	Euros
Unidad Monetaria (UM)	3	Pesos

Moneda de evaluación seleccionada	3	Pesos
-----------------------------------	---	-------

	Pesos	Pesos
Relación de cambio	u\$s	Euros
	60	67,3



Sintesis de Resultados

Posibilidad productora:

Adquisición de Helicópteros Mediano de Origen Estadounidense

Posibilidad de financiamiento:

1

GT Inv: Gasto total erogable en Fase de Inversión (sin Cop ni VR)	GT Oper: Gasto total en insumos Fase de Operación	GT(y) Gasto total en Insumos (sin Cop ni VR)
Pesos	Pesos	Pesos
37.642.740.000	8.925.192.000	46.567.932.000
80,83%	19,17%	100,00%

OCM1		Unidad	Valor
Horizonte temporal (años)	Fase de preinversión	Años	0
	Fase de inversión	Años	5
	Fase de operación	Años	15
	Fase de liquidación	Años	0
	Total de horizonte temporal	Años	20

Variable	Identif. de la variable	Unidad	Valor
GT Insumos (sin Cop ni VR)	GT Insumos durables (sin Cop ni VR)	Pesos	37.642.740.000
	GT Insumos flujo	Pesos	8.925.192.000
	GT Insumos (sin Cop ni VR)	Pesos	46.567.932.000
Contribucion a la creacion de empleo	Comp Nacional INV / Total INV (ΣComp CMCV / ΣComp CMCV INV)	%	0,00%
Contribucion al desarrollo de proveedores	GASTO OPER (t) / Total INV (GAE_oper / VAG_INV)	%	0,00%

Análisis Económico			
Variable	Identif. de la variable	Unidad	Valor
Tasa de referencia	r	%	12,0%
Costo por Unidad de Contribucion al OCM	CUCOC	Pesos	60.370.094.582
Costo Medio Ciclo de Vida	CMCV (x)	Pesos	1.317.166
		Hs de Vuelo	
Costo Anual Equivalente	CAE (x)	Pesos	4.639.427.354
Valor Anual Equivalente	VAE (z)	%	0,001
Valor Actual de los Gastos en Insumos	VAG(y)	Pesos	30.750.904.988

Analisis de produccion e impactos potenciales				
Variable	periodo	Producto / Impacto potencial	Unidad	Valor
Periodo inicial de producción (x1):	5	0	Hs de Vuelo	4.400
Periodo medio de producción (x1)	13	0	Hs de Vuelo	4.400
Periodo inicial de impacto potencial	5	Adecuada contribución al AC 5 "Mision Principal"	%	4.400,00
Periodo medio de impacto potencial	13	ada contribución al AC 5 "Mision Pr	%	0,00

El CMCV fue sacado para cada nuevo S Arm, se tuvo en cuenta la adquisición del programa, volar las aeronaves por 14 años, los repuestos por esa cantidad de años y los cursos para el personal técnico y de aeronavegante. El cuadro siguiente describe los CDHV y el CMCV en Pesos u en Dólares por hora de vuelo.

Nro	Programa	CDHV		CMCV	
		\$	USD	\$	USD
1	AW 149	108.000,00	1.800,00	985.526,00	16.425,00
2	S-70i (UH-60M)	138.000,00	2.300,00	1.317.166,00	21.953,00
3	S Arm ACTUALES (PROMEDIO)	152.400,00	2.540,00	Los S Arm se van desprogramando a partir del 2021 hasta 2034.	

Se puede observar el costo elevado de operación de los S Arm actuales en contraste de las nuevas aeronaves que poseen mayores capacidades y mayor período entre inspecciones (mayor tiempo operativo). El siguiente cuadro muestra el Programa de Mantenimiento de los S Arm a comparar:

Nro	S Arm	Programa de Mantenimiento	
		Hs Vlo	Tiempo Calendario
1	AW 149	300 ó 600 ó 1200	-----
2	S-70i (UH-60M)	480 (en 2 fases)	-----
3	BELL UH-1H	150	Anual
4	BELL UH-1H "HUEY II"	300 (dos de 150hs)	Anual o Dos Años
5	AS-315 "LAMA"	100	Anual C/6años Tipo C= 12 años
6	AS-332 "SUPER PUMA"	500	Anual C/6años Tipo C= 12 años
7	BELL 212	100	Anual

El costo de mantenimiento es elevado debido a la cantidad de horas de mantenimiento que pasan los viejos S Arm a comparación de los nuevos.

SECCIÓN III

FORMAS DE PAGO DE CADA PROGRAMA – TIPOS DE FINANCIAMIENTO

La forma de pago de un Programa como estos representa un gran impacto económico en el Estado Nacional y la forma de pagarlos un reto. Las grandes empresas constructoras de aeronaves presentan una Propuesta Comercial sobre el producto a ofrecer, sus ventajas y limitaciones y como se amolda a las necesidades del cliente y además un Plan de Financiamiento. En el rubro militar, la Fuente de Financiamiento normal para afrontar estos gastos es Fuente de Financiamiento 11 "Tesoro Nacional". Las Empresas LEONARDO S.p.a (AW 149) y SIKORSKY (S-70i ó UH-60M), incluyeron una forma de financiamiento a través de bancos extranjeros, que pueden solventar un programa de estas características a tasa inferiores a lo normal del mercado.

A continuación se representa los Cuadros de Financiamiento, Fuentes de Financiamiento y condiciones de los Préstamos, de cada Programa a adquirir.

Cuadro de Financiamiento

Posibilidad Productora:

Adquisición de Helicópteros Medianos de Origen Italiano.

Posibilidad de Financiamiento:

1

Periodo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Total
1. Gastos en insumos erogables G(y)	-5.800.008.000	-5.878.728.000	-5.982.948.000	-6.086.760.000	-5.039.388.000	-564.465.000	-562.965.000	-565.992.000	-565.992.000	-565.992.000	-564.192.000	-564.192.000	-567.492.000	-567.492.000	-562.692.000	-34.439.298.000
2. Endeudamiento (+)																
2.1. De BANCO INTERNACIONAL	5.800.008.000	5.878.728.000	5.982.948.000	6.086.760.000	5.039.388.000	564.465.000	562.965.000	565.992.000	565.992.000	565.992.000	564.192.000	564.192.000	567.492.000	567.492.000	562.692.000	34.439.298.000
2.2. De Entrega por permuta																0
Total endeudamiento	5.800.008.000	5.878.728.000	5.982.948.000	6.086.760.000	5.039.388.000	564.465.000	562.965.000	565.992.000	565.992.000	565.992.000	564.192.000	564.192.000	567.492.000	567.492.000	562.692.000	34.439.298.000
3. Devolución (-)																
Total Devolución	-87.000.120	-175.181.040	-264.925.260	-356.226.660	-431.817.480	-440.284.455	-448.728.930	-457.218.810	-465.708.690	-474.198.570	-482.661.450	-491.124.330	-499.636.710	-508.149.090	-516.589.470	-6.099.451.065
4. Saldo de comprobación (1+2+3 = 0)	-87.000.120	-175.181.040	-264.925.260	-356.226.660	-431.817.480	-440.284.455	-448.728.930	-457.218.810	-465.708.690	-474.198.570	-482.661.450	-491.124.330	-499.636.710	-508.149.090	-516.589.470	-6.099.451.065

Fuentes de Financiamiento y Condiciones de los Préstamos

Posibilidad Productora:

Adquisición de Helicópteros Medianos de Origen Italiano.

Posibilidad de Financiamiento:

1

Unidad de Período:

Años

	Años			Monto máximo (\$)
	Tasa	Período de Gracia	Período de amortización	
BANCO INTERNACIONAL	1,5%	5	10	34.439.298.000
Entrega por permuta	0,0%	0	0	0
TOTAL				34.439.298.000

Nota: Los intereses se pagan sobre el valor acumulado del préstamo al final del período correspondiente.

Cuadro de financiamiento

Posibilidad productora:

Adquisición de Helicópteros Mediano de Origen Estadounidense

Posibilidad de financiamiento:

1

Periodo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Total	
1. Gastos en insumos erogables G(y)	-6.376.368.000	-8.037.408.000	-8.171.148.000	-8.304.396.000	-8.414.628.000	-726.360.000	-724.860.000	-726.588.000	-726.588.000	-726.588.000	-726.108.000	-726.108.000	-728.088.000	-728.088.000	-724.608.000	-46.567.932.000	
2. Endeudamiento (+)																	
2.1. De BANCO INTERNACIONAL	1,9%	6.365.127.021	8.037.408.000	8.171.148.000	8.304.396.000	8.414.628.000	726.360.000	724.860.000	726.588.000	726.588.000	726.588.000	726.108.000	726.108.000	728.088.000	728.088.000	724.608.000	46.556.691.021
Total endeudamiento		6.365.127.021	8.037.408.000	8.171.148.000	8.304.396.000	8.414.628.000	726.360.000	724.860.000	726.588.000	726.588.000	726.108.000	726.108.000	728.088.000	728.088.000	724.608.000	46.556.691.021	
3. Devolución (-)																	
Total Devolución		-120.937.413	-273.648.165	-428.899.977	-586.683.501	-746.561.433	-760.362.273	-774.134.613	-787.939.785	-801.744.957	-815.550.129	-829.346.181	-843.142.233	-856.975.905	-870.809.577	-884.577.129	-10.381.313.277
4. Saldo de comprobación (1+2+3 = 0)		-132.178.393	-273.648.165	-428.899.977	-586.683.501	-746.561.433	-760.362.273	-774.134.613	-787.939.785	-801.744.957	-815.550.129	-829.346.181	-843.142.233	-856.975.905	-870.809.577	-884.577.129	-10.392.554.256

Fuentes de financiamiento y condiciones de los préstamos

Posibilidad productora: Adquisición de Helicópteros Mediano de Origen Estadounidense

Posibilidad de financiamiento:

1

Unidad de período:

Años

	Años			Monto máximo (\$)
	Tasa	Período de Gracia	Período de amortización	
BANCO INTERNACIONAL	1,9%	5	10	46.556.691.021
			TOTAL	46.556.691.021

Nota: Los intereses se pagan sobre el valor acumulado del préstamo al final del período correspondiente.

Otra forma de financiamiento utilizada por los estados es por medio de Compras Militares al Exterior o FMS (Foreign Military Sales), este es un convenio país a país, firmado con los Estados Unidos de América en los años ´60 como apoyo de seguridad en plena guerra fría. Este tipo de programa financiero es transparente y solo se utiliza para compras militares (sistemas de armas, repuestos, cursos, etc). La contra es su elevado costo de operación, se cobra un 3,59% del contrato o LOA (Letter of Agreement ó Carta de Acuerdo) y además no financia el programa, solo se acuerdan los pagos en el período de UN (1) año máximo DOS (2).

El financiamiento bancario propuesto es el más económico y el que menos impactos produce, con una tasa del 1,2% ó 1,9%, según el banco, a 10 años y empezar a pagar a partir del 5to año, sería la más conveniente para el Estado Nacional.

Cabe destacar que en las propuestas comerciales de cada empresa se ofrece el programa de Compensaciones Industriales y Sociales (Offset), práctica legal de comercio que forma parte de los contratos de defensa entre dos países. En ese marco, el vendedor (generalmente una empresa productora de armamento) “compensa” al comprador (un gobierno) en su balanza comercial, mediante la compra de productos, inversión directa en la industria local o como en estos caso la instalación de UN (1) Simulador de Vuelo en la Escuela de Aviación del Ejército y la construcción de talleres y almacenes acordes al nuevo material. Asimismo, cada empresa instalará en la Fábrica Argentina de Aviones (FAdeA), un centro de servicios para realizar mantenimiento de 3er Nivel o Inspecciones Mayores o Reparaciones Estructurales de Complejidad, retribuyendo al Estado Nacional con trabajo y servicios al país.

Esto permite que mientras van quedando fuera de servicio los primeros sistemas de armas, período 2021-2024, se va a ir reemplazando por estas primeras 24 aeronaves nuevas.

El siguiente cuadro detalla el Ciclo de Vida del Programa en un espacio temporal de 15 años, los momentos de llegada de las aeronaves, el momento de realización de curso, de la adquisición del herramental, equipamiento, el sostén en el tiempo, repuestos, etc.

SECCIÓN V

CONCLUSIONES PARCIALES

Como se analizó en el capítulo, los S Arm actuales van quedando fuera de servicio, el costo de operación o CDHV es elevado para los tipos de aeronaves que son y con las deficiencias operativas que poseen. La mayoría de los S Arm son de un solo motor y su capacidad es limitada. Por el contrario el CDHV de un nuevo S Arm es mucho menor, teniendo en cuenta que son aeronaves bimotores, de grandes prestaciones operativas y pueden operar todo tiempo.

Como factor de comparación el CMCV, pudimos reflejar que el producto Italiano es más rentable, económicamente hablando, que el estadounidense. El CDHV es menor, las prestaciones son similares, las capacidades también, pero período de mantenimiento supera a cualquier competidor con 1200 hs para detener la aeronave y realizarle su inspección, esto garantiza una operación casi ilimitada.

Además, el producto italiano, presenta un programa de financiamiento con una tasa de interés menor al estadounidense, del 1,2% anual.

CAPÍTULO II

LA FUTURA ORGANIZACIÓN

FINALIDAD DEL CAPÍTULO

Determinar cómo impacta en la organización la adquisición de nuevas tecnologías y como sería la futura organización. Cuando se incorpora un nuevo S Arm, la organización sufre cambios debido a que se incorpora nueva tecnología, nuevo herramental, nuevos procedimientos dentro de la organización, etc. El cambio se inicia desde sus bases en el Núcleo Operativo, lugar donde se opera y mantiene el nuevo S Arm. Luego impacta sobre la Línea Media y la Tecnoestructura donde se planea el empleo del nuevo S Arm ya que con mayores capacidades, cumplir la misión se realizará con menor cantidad de medios aéreos.

Las capacidades y limitaciones juegan un papel fundamental en la operación del nuevo S Arm. Las horas de mantenimiento son menores y el tiempo de operación mayor. Al unificar los S Arm actuales de la AE en un único S Arm Multimodal o Polivalente, el costo de operación disminuye ya que posee más capacidades y menores limitaciones, permitiendo un S Arm mayormente en condiciones operables y no fuera de servicio.

SECCIÓN I

CAPACIDADES Y LIMITACIONES DEL SISTEMA DE ARMAS PROPUESTO

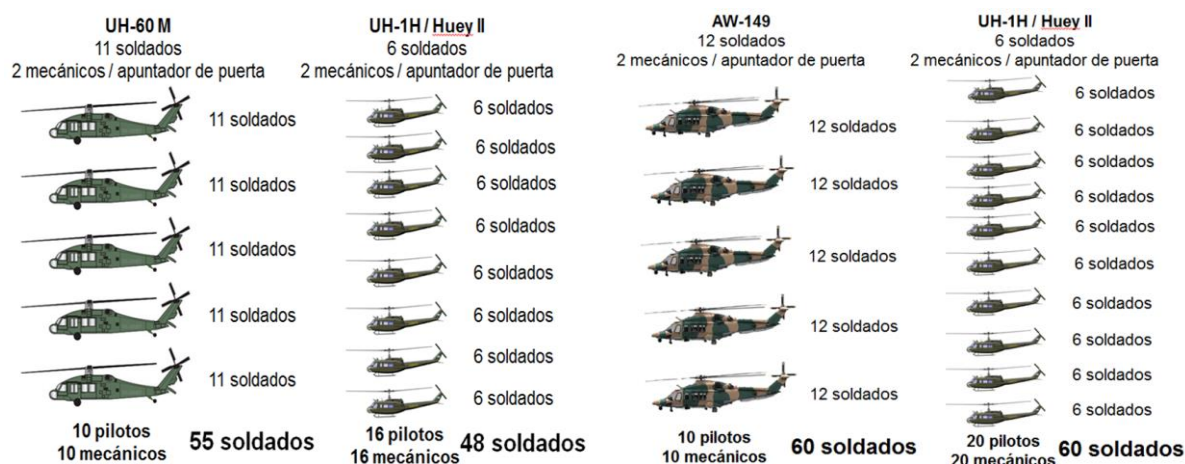
Los DOS (2) S Arm Polivalentes o Multimodal que resultaron como los más aptos son el AW-149 o S-70i. Ambos poseen las capacidades, según las funciones de combate, de:

FUNCIÓN DE COMBATE	ACTIVIDAD AEROMÓVIL
MANIOBRA	Ataque.
	Asalto aéreo
	Movimiento aéreo.
	Sembrado aéreo de minas
INTELIGENCIA	Exploración.
	Vigilancia y reconocimiento aéreo.
APOYO DE FUEGO	Apoyo de fuego
PROTECCIÓN	Seguridad.
	Defensa antiaérea (combate aéreo)
	Apoyo QBN
	Operaciones electrónicas
COMANDO Y CONTROL	Comando y enlace.
	Administración del espacio aéreo del Ejército
	Comunicaciones.
SOSTENIMIENTO	Transporte aéreo logístico.
	Evacuación de heridos.

Estas capacidades además son reforzadas con la posibilidad de operar en cualquier ambiente geográfico u operacional, en el país y fuera del mismo, ya que ambos S Arm están certificados bajo las Normas de la Federal Aviation Administration (FAA) y la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC). Asimismo, cumple con los certificados de aeronavegabilidad requeridos por la Dirección General de Aeronavegabilidad Militar Conjunta (DIGAMC) por poseer un Certificado Tipo Militar. Estos requerimientos son necesarios para poder dar apoyo a la Fuerza de Despliegue Rápido en el país y en el extranjero o en apoyo a la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en cumplimiento de un mandato que nuestro país deba afrontar.

Las capacidades operativas permiten, como se mencionó, operar en diferentes ambientes geográficos, punto esencial, debido a que estos S Arm reemplazarán a aquel S Arm específico de Montaña.

Comparación de capacidades con los S Arm actuales:



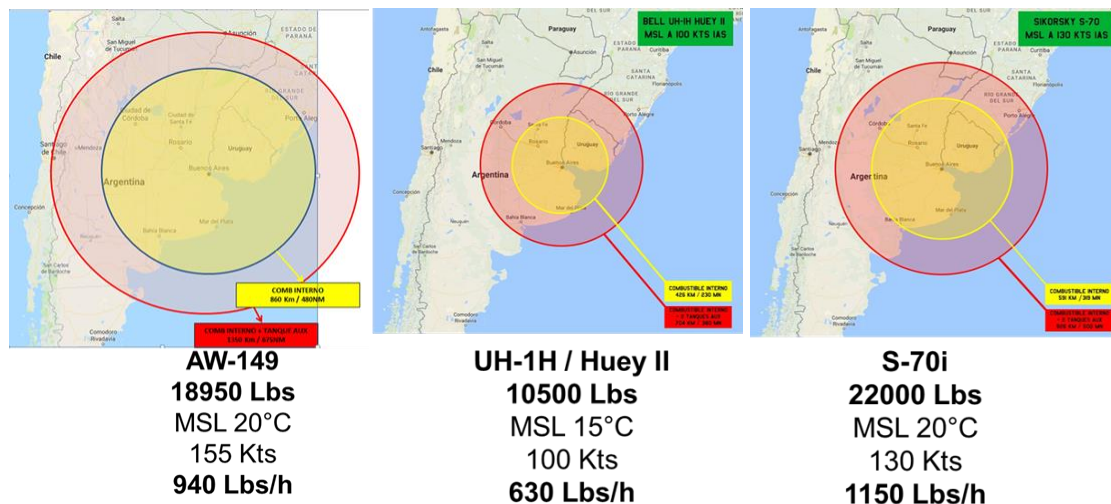
S-70i
9000 Lbs



AW-149
6000 Lbs



UH-1H / Huey II
hasta 5000 Lbs
Normal, 2000 Lbs



Con la adquisición de un nuevo S Arm, las empresas instalarían un Simulador de Vuelo ó Dispositivos de Entrenamiento de Simulación (FSTD) del Tipo D, con movimiento en los CUATRO (4) ejes con la capacidad de instruir una tripulación en el mismo y que pueda salir a operar la aeronave en forma inmediata. Poseer este centro de simulación en el país permitirá que operadores de estos S Arm vengan a la Argentina a realizar sus recurrencias anuales obligatorias para poder operar la aeronave.

Las limitaciones más evidentes son el mantenimiento de los componentes electrónicos de alta calibración y la capacidad edilicia para sostener logísticamente el nuevo S Arm. El sistema giroscópico de tiro, los visores nocturnos con capacidad de adquisición de blanco, las cámaras FLIR (infrarroja, termal y de apertura sintética), el radar meteorológico y plaquetas electrónicas de regulación de los motores, son sistemas electrónicos sensibles que requieren una adecuada conservación y mantenimiento. Estos sistemas deben ser preservados en ambientes controlados para que no sean afectados por el medio ambiente.

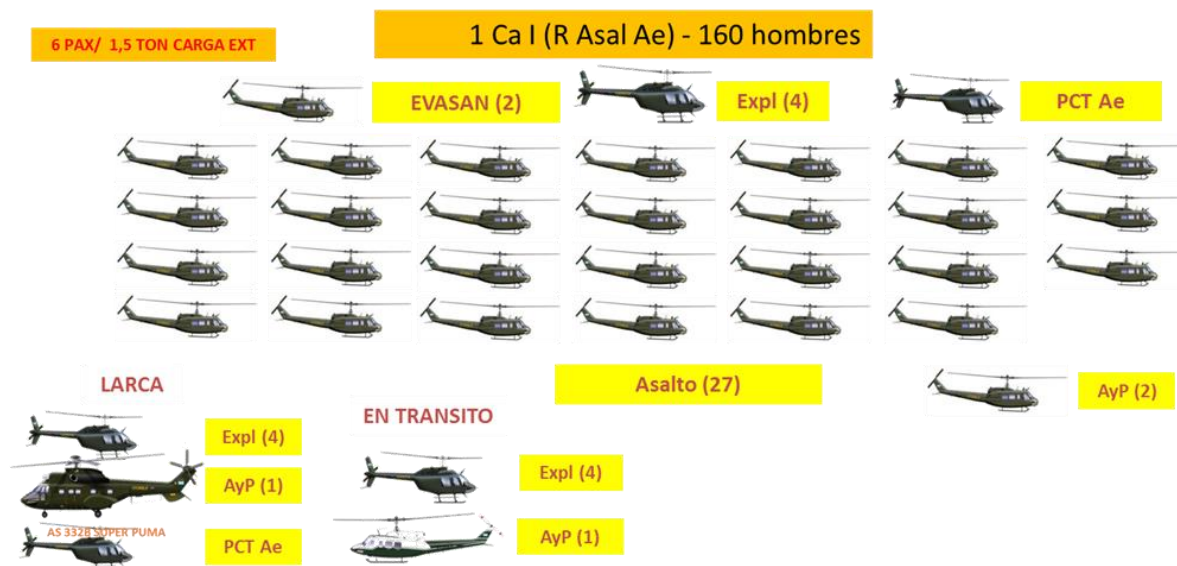
Otro inconveniente a futuro será el despliegue de la Compañía Mantenimiento con las capacidades estructurales para apoyar operaciones militares. Se deberán adquirir hangares, grúas y plataformas de campaña para realizar el mantenimiento. Esta organización será más grande que la actual por el volumen a transportar. Se debe tener en cuenta que los nuevos S Arm no pueden permanecer operando continuamente en condiciones meteorológicas y ambientales extremas por sus sistemas electrónicos.

SECCIÓN II

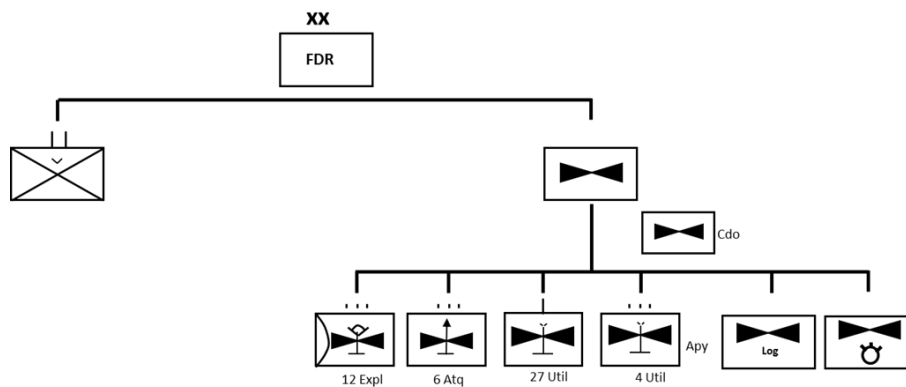
ORGANIZACIÓN PARA UN NUEVO SISTEMA DE ARMAS

Las organizaciones van a modificarse inicialmente por las nuevas capacidades obtenidas en S Arm modernos. Para este caso de estudio, un S Arm Multimodal con mayores capacidades que los actuales reduce la cantidad de aeronaves a emplear para cumplir una misión ordenada. Aeronaves con mayor capacidad de transporte de tropas y de carga reduce su cantidad en comparación a las actuales. Para un mejor entendimiento, se tomará el ejemplo impuesto por la Fuerza de Despliegue Rápido que requiere el apoyo de AE para permitir desplazar en TRES (3) olas al Regimiento de Asalto Aéreo.

Cada ola desplaza UNA (1) Compañía de Infantería de Asalto con el siguiente material aéreo:

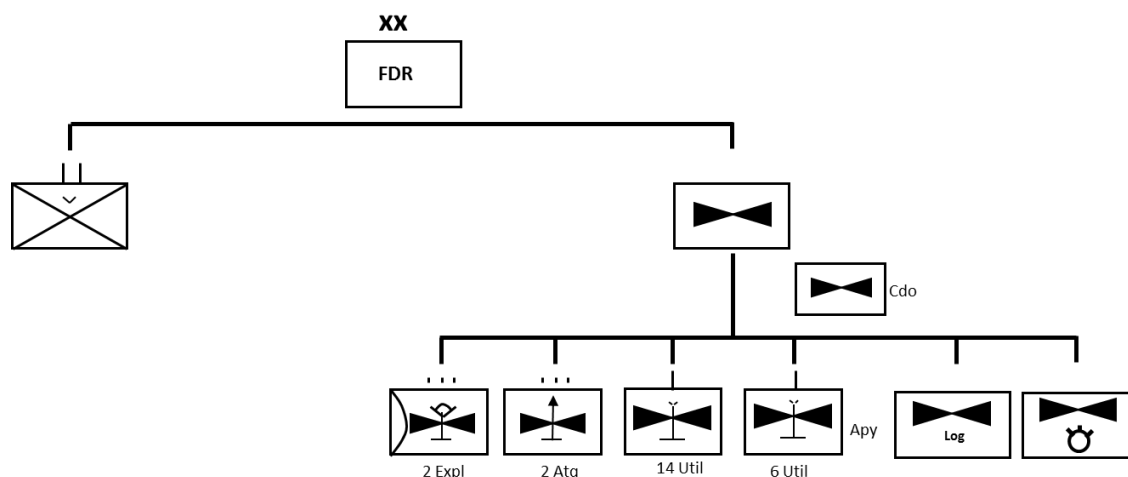


Como se puede observar es necesario para transportar 160 hombres un total de 49 aeronaves (33 de transporte de carga y sanitario y 13 de explotación y comando y control). La organización para el apoyo a la Fuerza de Despliegue Rápido será la siguiente:



Un nuevo S Arm reduce la cantidad de aeronaves a emplear debido a sus capacidades, transporte de 12 soldados, mayor capacidad de carga y sanitaria, menor cantidad de aeronaves de Exploración y Ataque debido a las capacidades técnicas de adquisición de blancos y exploración terrestre.

La organización en apoyo de la Fuerza de Despliegue Rápido muestra la reducida cantidad de aeronaves a emplear teniendo en cuenta que el nuevo S Arm es único y multimodal, reduciendo costos de operación, cantidad de tripulaciones, de mecánicos y aeronaves fuera de combate o en inspección de mantenimiento.



La AE como organización sufrirá cambios como lo hemos visto. Una menor cantidad de aeronaves lleva a tener una menor cantidad de tripulaciones operativas, menor cantidad de mecánicos, pero una mayor cantidad de especialistas en las unidades logísticas. El incremento en la cantidad de especialistas se ve reflejado por la complejidad de un nuevo S Arm. La tecnología aeronáutica instalada en cada aeronave trae aparejado especialistas para mantenerlas operativas. Además los sistemas de armamento de última generación, computadoras de tiro y puntería, conllevan a disponer de especialistas en sistemas de armamento moderno o de última generación.

Contar con un único S Arm permite que las tripulaciones se entrenen en un solo simulador, con capacidad de cumplir misiones de diferente índole, Exploración y Ataque, Sanitario, Asalto, Apoyo al Asalto, Carga Externa, Comando y Control, y en diferentes ambientes geográficos y condiciones meteorológicas. Un único S Arm Multimodal permite estandarizar procedimientos de vuelo, familiarización de la aeronave, mismos manuales técnicos, mismos repuestos y herramienta, etc.

SECCIÓN III

CONCLUSIONES PARCIALES

La futura organización adquiriendo un nuevo S Arm Polivalente o Multimodal, permite que sus operadores (técnicos y tripulantes), estandarizar procedimientos, lenguaje aeronáutico, operación del S Arm en todas las misiones según su configuración.

Las estructuras tenderán a reducirse porque un nuevo helicóptero con mayor capacidad reduce la cantidad de tripulaciones y mecánicos, por ejemplo 2/3 UH-1H ó HUEY II equivalen en capacidad a UN (1) AW-149 o S-70i.

Las limitaciones son casi nulas, excepto el cuidado de los sistemas electrónicos (radares, cámaras, sistema de tiro, computadoras de misión).

CONCLUSIONES FINALES

1. Para dar respuesta a la pregunta del problema que llevó a realizar este trabajo, concluyo que si es conveniente unificar en un único Sistema de Armas las diferentes capacidades operacionales de la Aviación de Ejército.
2. Existen DOS (2) Sistemas de Armas de Ala Rotativa que cumplen con todos requerimientos operativos de la AE, que opera en diferentes ambientes operacionales y logran disminuir los costos de operación, mantenimiento y capacitación del personal (técnico y aeronavegante).
3. Los Sistemas de Arma de Ala Rotativa que se encuentran operativos en la actualidad poseen un horizonte de vida útil muy reducido, entre el 2021 y el 2034 la Aviación de Ejército pierde estas capacidades.
4. Los costos de operación de los Sistemas de Armas actuales son altos debido a la diversidad de líneas de aeronaves (BELL UH-1H, HUEY II, AS-332 “SUPER PUMA”, AS-315 “LAMA” Y BELL 212). Para cada Sistema hay que capacitar y adiestrar tripulaciones y personal técnico, poseen herramental y repuestos únicos (entre líneas no se intercambian partes), cada línea de aeronave posee una suscripción con el fabricante del mismo y de su planta motriz para mantener el soporte técnico (manuales, boletines de servicio, alertas, actualizaciones) y la capacidad de aeronavegabilidad continuada.
5. La adquisición de un nuevo Sistema de Armas trae aparejado un cambio generacional en el empleo y operación de las aeronaves, tanto en su conducción táctica como técnica, debido a las capacidades tecnológicas que incorporan las nuevas aeronaves. Se producirá un salto de más de 40 años de falta de inversión.
6. El costo de adquisición de un nuevo Sistema representa un gasto importante para el Estado Nacional, pero se debe tener en cuenta que mantener las aeronaves actuales en condiciones operativas le generan grandes desembolso de dinero debido a su vejez y casi consideradas de colección. Esta situación trae aparejada otros problemas graves como la falta de simuladores de vuelo en el mundo debido a la falta de operadores de estos Sistemas de Armas.

La forma de financiamiento para un Programa de esta envergadura se puede ejecutar tomando deuda de un banco o bien a través de sistema de Compra Militares al Exterior o FMS, teniendo en cuenta los costos y tasas de interés estipuladas en cada caso.

7. El Costo Directo por Hora de Vuelo de los Sistemas de Armas propuestos fueron inferiores a los operados en la actualidad, esto se debe a que un helicóptero nuevo posee un canal logístico en funcionamiento, el soporte técnico se actualiza diariamente y la tasa de falla es menor. Además, los nuevos sistemas poseen la capacidad de permanecer más tiempo en condición operativa que fuera de servicio por inspecciones programadas en su Plan de Mantenimiento.
8. La llegada de un nuevo Sistema de Armas produce un cambio en la organización de los elementos operativos y en las unidades de mantenimiento. Este tipo de aeronave multimodal, reduce la cantidad de personal técnico, estandariza procedimientos operativos, modifica cuadros de organización y optimiza el personal del núcleo operativo.

Para finalizar, en el contexto mundial y regional en materia de defensa, las fuerzas armadas buscan estandarizar sus efectos críticos como ser el armamento, vehículos, aeronaves, con el fin de reducir costos de operación y facilitar el canal logístico. Unificar los Sistemas de Armas de Ala Rotatoria del Ejército Argentino permitirá alcanzar lo anteriormente mencionado, un bajo costo de operación y de sostenimiento, además de poder operarlo en cualquier configuración (Asalto, Exploración y Ataque, MEDEVAC, etc), también va a poder cumplir misiones en los variados ambientes geográficos y operacionales del país y extranjero, en condiciones meteorológicas adversas y en todo tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Publicaciones Oficiales Nacionales:

- Banco de Inversión Militar (BIM) Nro 594 “Incorporación de helicópteros de ataque para la incorporación de la Subcapacidad de Operaciones Aerotransportadas”.
- Banco de Inversión Militar (BIM) Nro 528 “Incorporación de helicópteros livianos de montaña para la reposición de la subcapacidad Operaciones Aerotransportadas”.
- Banco de Proyectos de Inversión Pública (BAPIN) Nro 33.152 “Kit de conversión de helicóptero BELL UH-1H a HUEY II” y “Kit de conversión de motor Honeywell para HUEY II”.
- Banco de Proyectos de Inversión Pública (BAPIN) Nro 53.238 “Incorporación de helicópteros medianos para la ampliación y mejoramiento de la Subcapacidad Apoyo al Sosténimiento Antártico”.
- Banco de Proyectos de Inversión Pública (BAPIN) Nro 66.520 “Incorporación de helicópteros medianos para la incorporación de la Subcapacidad de Operaciones Aerotransportadas”.
- Manual para Identificar, Formular y Evaluar Proyectos con Inversión de la Defensa basados en capacidades, 2009.
- Resolución 1160/2012. Ministerio de Seguridad, Ciudad de Buenos Aires, Argentina, 2012.

2. Reglamentos

- DIRAM 1 al 9. Directivas de Aeronavegabilidad Militar. Ministerio de Defensa. Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, Buenos Aires, Argentina, 2016.
- FM 3-04. Army Aviation. US Army. Washintong D.C., Estados Unidos de América, 2015.
- PC 00-02. Glosarios de Términos de Empleo Militar para la Acción Militar Conjunta. Ministerio de Defensa. Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, Buenos Aires, Argentina, 2010.
- PC 14-05. Aeronavegabilidad Militar. Ministerio de Defensa. Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas, Buenos Aires, Argentina, 2016.
- ROD 10-01. Conducción de la Aviación de Ejército. Ministerio de Defensa. Ejército Argentino, Buenos Aires, Argentina, 2016.

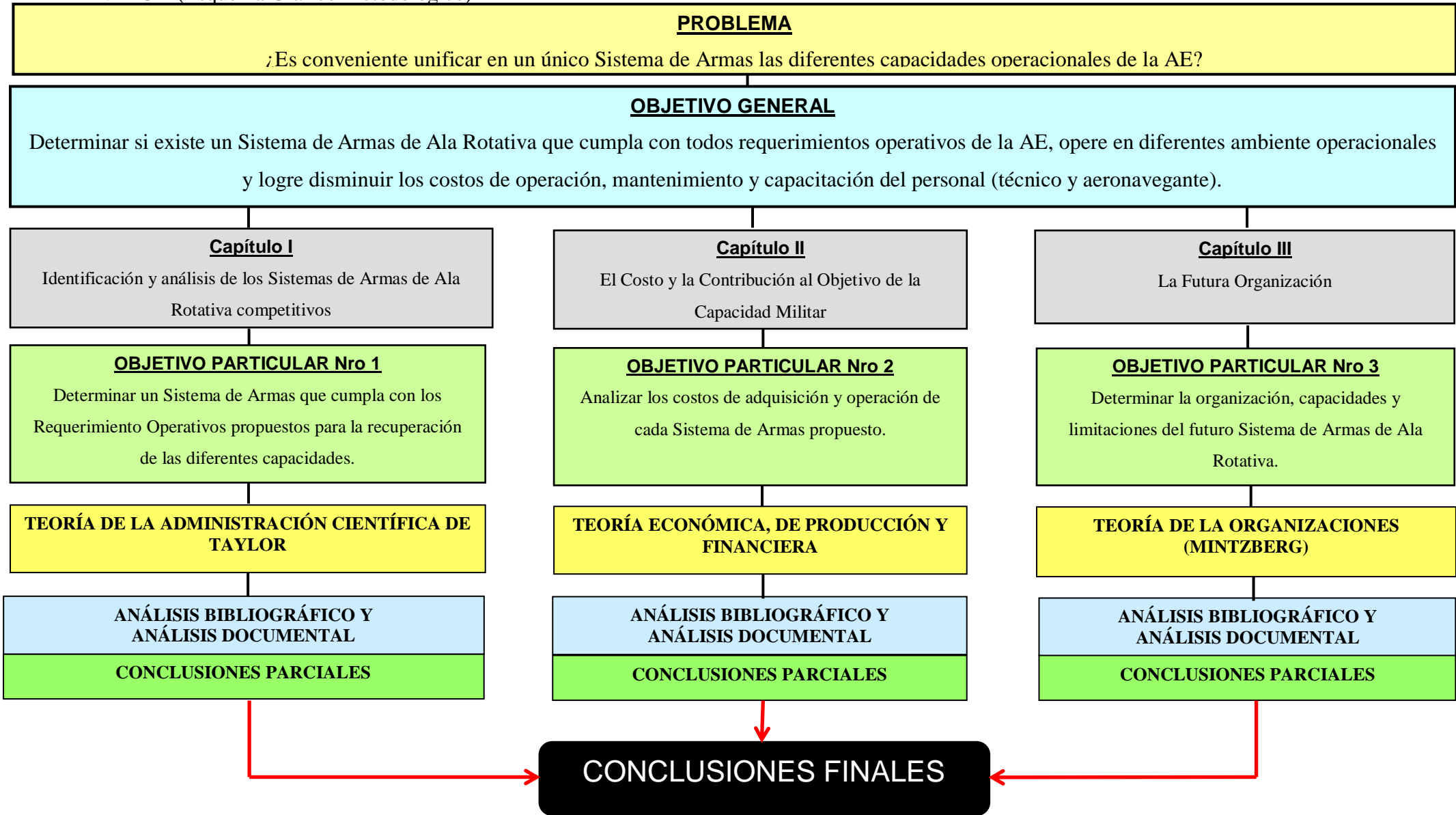
3. Libros:

- Chiavenato, I. (2006). *Introducción a la teoría general de la administración*. Ciudad de México, México, Editorial: McGraw Hill.
- Mintzberg, H. (2012). *La estructuración de las Organizaciones*. Ciudad de Barcelona, España, Editorial: Ariel.

4. Artículos y Publicaciones Militares

- Ejército Argentino (2015). *Requerimiento Operativo para la Incorporación de helicópteros medianos en Apoyo al Sosténimiento Antártico*. Ejército Argentino, Argentina.
- Ejército Argentino (2016). *Requerimiento Operativo para la Incorporación de helicópteros de ataque*. Ejército Argentino, Argentina.
- Ejército Argentino (2016). *Requerimiento Operativo para la Incorporación de helicópteros livianos de montaña*. Ejército Argentino, Argentina.
- Ejército Argentino (2015). *Requerimiento Operativo para la Incorporación de helicópteros medianos en apoyo a las Operaciones Aerotransportadas*. Ejército Argentino, Argentina.

ANEXO 1 (Esquema Gráfico Metodológico)



ANEXO 2: Propuesta Comercial de la Empresa LEONARDO S.p.a (AW-149)



Prodotti AgustaWestland

03 de octubre de 2019

Mayor DIEGO MANCILLA
 Aviación del Ejército
 Campo de Mayo
 Buenos Aires
 ARGENTINA

Estimado Mayor DIEGO MANCILLA,

Me dirijo a Usted con el fin informarle que a fin de cumplir con lo solicitado por su dependencia relacionado con la adquisición de nuestro producto el AW 149, le informo que cada aeronave varía su costo de acuerdo a la configuración requerida. Al Capitán Fernando Marchese le envié el programa con los costos de cada configuración. A su respuesta, hemos trabajado llegando a obtener un costo promedio unitario de USD 20.453.000,00 teniendo en cuenta que el programa es para la adquisición de 24 helicópteros inicialmente y con una ampliación de 20 helicópteros más en 10 años. Deben tener en cuenta que la empresa LEONARDO S.p.a; ha iniciado conversaciones con el Ministerio de Defensa Argentino para instalarse en Fadec y poder construir los últimos helicópteros en Argentina.

Sin más le saluda muy atentamente.

Mario Palma

Director de Ventas América del Sur – Spanish Region

Leonardo - Società per azioni

Sede legale:

Piazza Monte Grappa, 4 - 00195 Roma - Italia

Tel. +39 06 324731 Fax +39 06 3208621

Sede operativa:

Via Giovanni Agusta, 520 -21017 Cascina Costa di Samarate (VA) - Italia

Tel. +39 0331 229111 Fax +39 0331 229605

Cap. Soc. € 2.543.861.738,00 i.v.

C.F. e Registro Imprese di Roma n. 00401990585

P. I. 00881941001

R.E.A. Roma n. 7031

AW 149

Proposal: Price Info
Country: Argentina
Customer:
Scope: AW149
E.C.: 2019

Description		Unit USD	Helo 1	
			ANTARTICO	
AW139 (EASA/FAA IFR) STANDARD CONFIGURATION		15.323.800		15.323.800
	Military paintig scheme (1 colour)	23.600	x	23.600
30-A-100-3CM	Military cabin basic arrangement	126.300		-
	- Soft liners passengers cabin compartment			-
	- Cabin emergency lights			-
	- Cabin loudspeakers			-
	- Cargo net between baggage and cabin compartment			-
	- Dome lights			-
	- Fixed steps for passenger cabin access (RH and LH)			-
30-K-189-3CM	Foldable passengers seat 10	134.000		134.000
30-K-438-7CM	Extended fixed steps for SAR operations (* Only RH side – Company Qualified)	24.600		-
Helicopter Customized				

Equipped Helicopters Subtotal	15.632.300		15.481.400
--------------------------------------	-------------------	--	-------------------

Ejercito Argentino Optional equipment

30-K-377-6PR	Rescue hoist (Goodrich) provision - single/dual-type (* Including: ICS AV-900 Honeywell, Wireless ICS Polycon and Swivelling light for rescue hoist (belly mounted))	272.600	x	272.600
	Rescue Hoist Goodrich Removable	293.000	x	293.000
30-K-358-6PR	Cargo hook (2,200 kg / 4,850 lb) provision (* Including cargo hook monitoring cameras provision)	45.600	x	45.600
30-K-384-6CM	Wire strike protection system	79.800	x	79.800
30-K-413-6PR	Search Light Trakkabeam A800 provision	36.600	x	36.600
30-K-400-6PR	Auxiliary transversal fuel tank 132 USgal provision	18.200	x	18.200
30-K-437-7PR	Fast roping and rappelling system foldable (LH and RH) provision	21.400	x	21.400
30-K-428-7CM	Accessory drive (* Required by the installation of FIPS in conjunction with air conditioning system)	404.800	x	404.800
30-K-008-7RM	MEDical EVACuation (MEDEVAC) - 4 transversal stretchers (* Company Qualified (* Not suitable for hoist operations)	310.600	x	310.600
30-K-413-6RM	Search Light Trakkabeam A800 removable (* Including FLIR slaving unit)	120.100	x	120.100
30-K-358-6RM	Cargo hook (2,200 kg / 4,850 lb) removable (* Including cargo hook monitoring cameras)	101.800	x	101.800
30-K-415-6PR	Inlet Barrier Filter provision	28.500	x	28.500
30-K-415-6RM	Inlet Barrier Filter removable	98.300	x	98.300
30-K-400-6RM	Auxiliary transversal fuel tank 132 USgal removable	53.100	x	53.100
30-K-403-6CM	Closed circuit refuelling system adaptor (* On RH side - gravity refuelling capable)	7.600	x	7.600
30-K-441-7CM	SAR handle on the doorpost (Qty 1)	1.700	x	1.700
30-K-122-4CM	Cockpit tinted upper window (* Smoked colour)	12.900	x	12.900
30-K-262-5CM	5th display in cockpit	66.200	x	66.200
30-K-397-6CM	Strobe lights on the winglets	8.200	x	8.200
30-K-432-7PR	Main rotor blade folding provision (* Including heavy mooring system)	33.500	x	33.500
30-K-432-7PR	Main rotor blade folding removable parts	171.100	x	171.100
30-K-431-7CM	Ice detector system	40.300	x	40.300
30-K-430-7CM	Full Ice Protection System (FIPS) (* Including heated glass windshield and ice detector system)	757.700	x	757.700
	Snow skids/slump protection pads provision	13.300	x	13.300
	Snow skis removable	104.900	x	104.900
	EXTERNAL LOUDSPEAKER Provision	20.200	x	20.200
	EXTERNAL LOUDSPEAKER Removable	39.900	x	39.900
	Main rotor blades high visibility painting	14.800	x	14.800
	Emergency floats provision	40.600	x	40.600
	Emergency floats removable	167.300	x	167.300
	Life rafts up to 17 passengers each provision (Qty 2)	34.700	x	34.700
	Life rafts up to 17 passengers each removable (Qty 2)	80.800	x	80.800
	All weather covers (ground equipment)	18.500	x	18.500
	Bambi bucket (up to 2,000 lt/530 USgal – 2,085 kg/4,587 lb)	28.600		-
Minimum mandatory mission equipment subtotal		3.547.200		3.518.600

Basic Helicopter + Minimum mandatory mission equipment	19.179.500		19.000.000
---	-------------------	--	-------------------

AW Recommended Mission Equipment

30-K-546-3CM	Lightweight crashworthy passenger seat 15 seats	267.000	x	267.000
30-K-261-5CM	4-axis DAFCS (Digital Automatic Flight Control System) Enhanced with Hover Mode (HOV) and SAR modes	452.200		452.200
30-K-322-5CM	SATCOM Iridium ISAT 200 Skytrack w/ fleet tracking and email	45.900		45.900
30-K-290-5CM	Direction Finder DF 935-11 Chelton with multi beacon tracking and OTPI (On Top Position Indicator)	113.400		-
	Rockwell/Collins HF-9087D provision	36.800		-
	Rockwell/Collins HF-9087D removable	57.300		-
	IFF Selex M424	142.800		142.800
	Self-sealing fuel tanks (*) Partial coverage of standard tanks (*)(*) To Be Developed	128.800		-
30-K-269-5PR	Enhanced Ground Proximity Warning System (EGPWS) provision	35.700	x	35.700
30-K-269-5RM	Enhanced Ground Proximity Warning System (EGPWS) removable	115.700	x	115.700
30-K-462-7PR	FLIR Ultra Force 350 EP HD provision	60.300		-
30-K-462-7RM	FLIR Ultra Force 350 HD removable	738.000		-
30-K-311-5PR	Weather Radar Primus 660 Honeywell provision	15.700	x	15.700
30-K-311-5RM	Weather Radar Primus 660 Honeywell removable	142.800	x	142.800
	Tactical radio V/UHF RT8102 Collins provision	38.700		-
	Tactical radio V/UHF RT8102 Collins removable	CFE		-
30-K-443-7CM	NVG compatibility for cockpit	235.200	x	235.200
30-K-444-7CM	NVG compatibility for cabin	50.100		-
30-K-445-7CM	NVG compatibility for external lights	46.100		-
30-K-233-3CM	Separation wall for NVG operations	135.000		-
30-K-446-7CM	IR formation lights (*) Company qualified	137.600		-
	KIT DE MEDIA/ALTA COMPLEJIDAD	500.000		-
	FAST ROPE AND RAPPELLING KITS			-
	SEARCH LIGHT			-
	KIT VIP CAPACIDAD 8 PLAZAS			-
	SUBTOTAL			1.453.000

Grand Total for Optional Equipped Helicopter**20.453.000**

ANEXO 3: Propuesta Comercial de la Empresa SIKORSKY (S-70i ó UH-60M)

Sikorsky, A Lockheed Martin Company
6 Corporate Drive Mailstop R208A Shelton, CT 06484
Telephone +1 203-944-8906 Mobile +1 203-400-1009



18 September 2019

Coronel de Aviación
Alexis Dubowick
Comandante de la Aviación del Ejército
Ejército Argentino
Buenos Aires, Argentina

Subject: Update of Sikorsky's last proposal for (6) S-70i Black Hawk Helicopters for the Argentinian Army

Ref: Proposal SPB #11413, dated 10 February 2017, (6) S-70i Helicopters

Dear Coronel Dubowick,

Sikorsky greatly appreciates the continued interest and trust of the Argentinian Army Aviation helicopter pilots in our S-70i Black Hawk helicopter. The Black Hawk has earned its standing as the preferred utility and multi-purpose aircraft of military forces worldwide. Designed to strict U.S. Army military standards, its ruggedness, dependability and versatility have made this aircraft a legend.

We are excited that the Argentinian Army Aviation is considering the purchase of the S-70i Black Hawk helicopters to meet the many mission requirements that the Army Aviation has in all corners of the vast territory of Argentina. Sikorsky also understands that the platform selected has to be extremely versatile, rugged, agile and maneuverable in all kinds of weather conditions, from hot/high environments in northern Argentina to extreme cold temperatures in the Argentinian Antarctica. We are convinced that platform is the S-70i Black Hawk and we are highly confident that you will agree as well once you start operating this great machine in your beautiful country.

To facilitate the continuation of your internal discussions with the Army and Ministry of Defense leadership regarding the eventual procurement of our S-70i Black Hawk helicopter, we are pleased to advise you that for planning and budgetary purposes, you can use the price estimates stated in our proposal of the Reference above (SPB 11413) after you increase those price estimates from \$24.5M per aircraft to \$26 M per aircraft to reflect an increase for cost escalations of 4% annually, for two years from 2017 to 2019. The same increase will apply to either of the support package options included in the proposal of the Reference. This new price assumes that the aircraft configuration as stated in Enclosure (2) of the SPB 11413 proposal stays the same. The aircraft delivery time is still approximately 24 months after contract award, again assuming the same configuration. Any change in the aircraft configuration may impact the price and delivery times.

Once the Army Aviation Command secures funding for this program, Sikorsky will be pleased to submit a formal, firm fixed price proposal for your consideration. In

Sikorsky, A Lockheed Martin Company
6 Corporate Drive Mailstop R208A Shelton, CT 06484
Telephone +1 203•944•8906 Mobile +1 203•400•1009



the meantime, if you have any questions or require additional information, please contact Mr. Freddy Hernandez, Sales Manager for Argentina, Tel +1(954)401-4415, Freddy.m.Hernandez@lmco.com or our local representative in Argentina Mr. Fabian Oyarbide at telephone 249-458-1537 or email: fabian@redimec.com.ar

Sincerely,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Adam Schierholz". The signature is fluid and cursive, with a long horizontal stroke extending to the right.

Adam Schierholz
Vice President, Latin America