



MATERIA: TALLER DE TRABAJO FINAL INTEGRADOR

TRABAJO FINAL INTEGRADOR

TEMA:

USO MILITAR DE LOS VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS

TÍTULO:

**EMPLEO DE VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS EN EL
NIVEL OPERACIONAL DEL CONFLICTO**

AUTOR: Capitán de Fragata Jorge Javier Raimondo

PROFESORA: Dra. Lucía Alejandra Destro

Año 2013

Resumen

Un vehículo aéreo no tripulado (VANT), también conocido por sus siglas en inglés UAV (Unmanned Aerial Vehicle), es una plataforma aérea que vuela sin tripulación humana a bordo, capaz de mantener un nivel de vuelo controlado y sostenido, reutilizable y autopropulsada.

En el ambiente aéreo, el Comandante del Teatro de Operaciones (CTO) dispone, además de las aeronaves tripuladas, de estos vehículos aéreos para realizar operaciones militares con la ventaja de no poner en riesgo la integridad física de los pilotos militares y con un costo de producción y mantenimiento más económico.

En este trabajo se estudiaron los propósitos que pueden ejecutar los VANT en un Teatro de Operaciones y la capacidad que poseen para satisfacer los requerimientos de un CTO. Asimismo, se analizaron las ventajas y desventajas del uso de los VANT con respecto al de las aeronaves tripuladas, su utilización como posibles complementos de las capacidades de las aeronaves tripuladas y su legitimidad en el ámbito de los conflictos armados.

En lo que respecta a la hipótesis planteada al comienzo de este trabajo, se pudo corroborar que los vehículos aéreos no tripulados poseen la capacidad de realizar operaciones militares similares a las que se ejecutan mediante el empleo de aeronaves de combate tripuladas, pero estas satisfacen con ciertas limitaciones los requerimientos aéreos que pueda llegar a solicitar un CTO.

Palabras clave

Vehículo aéreo no tripulado - Uso militar - Teatro de Operaciones - Efectos colaterales

Tabla de Contenidos

Resumen	i
Palabras clave	i
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: OPERACIONES AÉREAS	4
1.1 Definición	4
1.2 Clasificación de las operaciones aéreas	4
1.3 Capacidades de los medios aéreos.....	7
1.4 Capacidades necesarias de una aeronave según la operación aérea.....	10
1.5 Cuadro resumen	13
CAPÍTULO 2: EMPLEO DE VANTs EN UN TEATRO DE OPERACIONES.....	14
2.1 Historia y actualidad	14
2.2 Comparación VANTs - aeronaves tripuladas.....	15
2.3 Apoyo de VANTs a aeronaves tripuladas	22
CAPÍTULO 3: MARCO LEGAL PARA EL EMPLEO DE VANTs.....	23
CONCLUSIONES	28
BIBLIOGRAFÍA	31
ANEXO 1: CLASIFICACIÓN DE LOS VANT	34

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene por objeto determinar los propósitos que pueden ejecutar los VANT en un Teatro de Operaciones, considerando los requerimientos aéreos de un Comandante y la posibilidad de complementarse con el empleo de aeronaves tripuladas. Asimismo, se tiene en cuenta en el análisis, los efectos colaterales o acciones no deseadas que pueda ocasionar la utilización de este tipo de vehículo aéreo, entendiendo que este no tiene la inteligencia, el sentido común ni el raciocinio que poseen los pilotos militares.

Los vehículos aéreos no tripulados de última generación poseen la capacidad de realizar operaciones militares similares a las que se ejecutan mediante el empleo de aeronaves de combate tripuladas pero sin poner en riesgo la integridad física de los pilotos militares.

En la última década, las Fuerzas Armadas de distintos países han incrementado el uso de estos vehículos, llegándose a discutir actualmente sobre la conveniencia de reemplazar definitivamente los medios tripulados por lo no tripulados en el mediano plazo.

En el nivel operacional del conflicto, el Comandante del Teatro de Operaciones necesita continuamente ser provisto de información propia y del enemigo, poseer la capacidad de comando - control - comunicaciones y disponer de personal y medios adiestrados y alistados para poder lograr el estado final operacional deseado en el Teatro de Operaciones.

Tecnológicamente, los VANT han evolucionado vertiginosamente a partir de la finalización de la Guerra Fría y poseen la capacidad para satisfacer estos requerimientos operativos del CTO. Sin embargo, debe considerarse que estos vehículos no razonan o se comportan como lo haría un piloto militar ante la necesidad de adoptar una decisión comprometida, pudiendo realizar acciones contrarias a la intención del Comandante, con su consecuente riesgo en lo que respecta al no cumplimiento de la tarea o al de ocasionar daños colaterales o efectos no deseados.

Este trabajo académico es un aporte para dimensionar las capacidades militares que poseen actualmente los vehículos aéreos no tripulados de última generación en el nivel operacional. Asimismo, permite visualizar cómo los requerimientos aéreos de un

Comandante en el Teatro de Operaciones pueden ser satisfechos por estos vehículos a partir del estudio de su empleo en los recientes conflictos mundiales.

Para el presente estudio se consideran específicamente los VANT de tercera clase (según la clasificación de la OTAN¹, la cual se detalla en el Anexo 1) debido a las capacidades que éstos poseen, pudiendo resultar determinante su uso en el Teatro de Operaciones.

La investigación es de carácter cualitativo y se utilizan tanto fuentes primarias como secundarias basadas en doctrinas, reglamentaciones e investigaciones realizadas en otros países y en la Argentina. Particularmente se emplea abundante información civil y militar proveniente de los Estados Unidos de Norteamérica (EE.UU.), por ser éste país uno de los que más ha desarrollado y empleado este tipo de vehículos en un Teatro de Operaciones.

Resultaron importante también las experiencias y conocimientos transmitidos por el personal militar y civil de los tres componentes de las Fuerzas Armadas argentinas, como así también de otras organizaciones técnicas que se encuentran desarrollando actualmente este tipo de vehículo aéreo en el país o que hayan realizado cursos afines en el extranjero. Ello posibilita dimensionar las capacidades reales de estas aeronaves y evaluar en qué grado satisface los requerimientos aéreos que podrían llegar a solicitar un Comandante en el Teatro de Operaciones.

Asimismo, se emplea una considerable cantidad de recursos bibliográficos adicionales, como revistas especializadas y portales de internet.

El objetivo general de este trabajo es determinar los propósitos que pueden ejecutar los VANT en un Teatro de Operaciones. Conforme con este, los objetivos específicos se concentran en:

- Explicitar los requerimientos aéreos de un Comandante en el Teatro de Operaciones.
- Estudiar la capacidad que poseen los VANT para satisfacer los requerimientos de un CTO.
- Analizar ventajas y desventajas del uso de los VANT con respecto al de las aeronaves tripuladas.

¹ Organización del Tratado del Atlántico Norte.

- Investigar su utilización como posibles complementos de las capacidades de las aeronaves tripuladas.
- Estudiar la legitimidad del empleo de VANTs en conflictos armados.

Como hipótesis del trabajo se considera que los vehículos aéreos no tripulados poseen la capacidad de realizar operaciones militares similares a las que se ejecutan mediante el empleo de aeronaves de combate tripuladas, satisfaciendo con ciertas limitaciones los requerimientos aéreos que pueda llegar a solicitar un Comandante en el Teatro de Operaciones.

El presente trabajo se encuentra estructurado en tres capítulos:

En el primero se enumeran y definen las distintas operaciones aéreas capaces de ser desarrolladas en un Teatro de Operaciones por aeronaves tripuladas y no tripuladas, considerando los requerimientos que pueda efectuar un Comandante. Asimismo, se detallan y desarrollan las capacidades básicas que poseen las aeronaves y se evalúa cuáles son aquellas que deben maximizarse para cumplir una determinada operación aérea de manera eficiente.

En el segundo se realiza inicialmente una reseña de la historia, evolución y actualidad de los VANT. A continuación, se evalúan las ventajas y desventajas con respecto a una aeronave tripulada con capacidad de ejecutar las mismas operaciones aéreas. Finalmente, se analiza la posibilidad de emplear los vehículos aéreos no tripulados para complementar las capacidades que poseen las plataformas aéreas tripuladas.

En el tercero se estudia el marco legal existente para el empleo de VANTs en conflictos armados y las restricciones legales con respecto a su uso en un Teatro de Operaciones.

CAPITULO 1

OPERACIONES AÉREAS

1.1. Definición

Indistintamente si es ejecutada por una aeronave tripulada o no tripulada, una operación aérea se define como el conjunto de tareas previamente planificadas y coordinadas que son llevadas a cabo por vehículos aéreos para alcanzar un determinado objetivo. Debe considerarse que esta operación aérea se encuentra formando parte de una campaña aérea, la cual tiene como propósito alcanzar y/o mantener un objetivo en el nivel operacional, dentro de un tiempo y espacio determinado.

1.2. Clasificación de las operaciones aéreas

Se desarrollan a continuación las principales operaciones aéreas que pueden ser realizadas por un vehículo aéreo en un Teatro de Operaciones para lograr un objetivo impuesto por su Comandante.

La clasificación empleada obedece básicamente a la actualmente utilizada por las Fuerzas Armadas de los EE.UU. por ser las más avanzadas en el empleo de estos medios². Las definiciones fueron adaptadas y complementadas con doctrina nacional existente (Fuerza Aérea Argentina³⁴, Armada Argentina⁵ y Ejército Argentino⁶) para profundizar y precisar su concepto.

1.2.1. Operaciones de combate

Operaciones contra aéreas

Son operaciones aéreas realizadas sobre aeronaves enemigas a efectos de alcanzar y mantener un determinado control del espacio aéreo. De acuerdo al nivel del control aéreo logrado, se obtiene la supremacía aérea, la superioridad aérea o una situación aérea favorable.

² Joint Air & Space Operations Doctrine (AJP-3.3) – Chapter 4 Joint Air Operations.

³ Reglamento de Conducción Operacional de la Fuerza Aérea Argentina (RAC 3) – Proyecto (Edición 2010) – Capítulo 1 Conducción Operacional.

⁴ Reglamento de Doctrina Básica de la Fuerza Aérea Argentina (RAC 1) – Proyecto (Edición 2010) – Capítulo 1 Conducción Operacional.

⁵ Doctrina Fundamental de la Armada Argentina (DOCFUARA) – Capítulo 1 Generalidades.

⁶ Reglamento de la Conducción para el Instrumento Militar Terrestre (ROB-00-01). Edición 1992 – Capítulo 3 – Sección 2.

Estas operaciones pueden ser clasificadas como ofensivas (neutralización y/o destrucción del poder aéreo del enemigo en su territorio) o defensivas (neutralización y/o destrucción del poder aéreo del enemigo en territorio propio o en cercanías del mismo).

Este tipo de operación aérea es considerada por los propios pilotos como la más compleja de las que desarrollan en el ambiente aéreo, por el gran volumen de información que tienen que procesar en un breve período de tiempo bajo condiciones de extrema presión, donde prima su intuición y experiencia.

Operaciones contra superficie

Estas operaciones tienen por propósito degradar (neutralizar, retrasar o destruir) el poder militar terrestre y marítimo del enemigo para evitar que este obtenga ventajas en esos ambientes, dentro del Teatro de Operaciones.

Asimismo, estas operaciones contemplan la ejecución de tareas específicas para apoyar los medios de la Armada que se encuentren desarrollando operaciones navales y las tropas terrestres y fuerzas anfibias que se encuentren ejecutando operaciones terrestres.

Debe considerarse la coordinación que debe existir durante los apoyos aéreos para maximizar el empleo de las aeronaves y evitar el fuego sobre las aeronaves propias (fratricidio).

1.2.2. Operaciones estratégicas

Su propósito es destruir/neutralizar los Centros de Gravedad (CdG) del enemigo en forma directa, como así también los Objetivos Intermedios (OI) que permitan alcanzar los Puntos Decisivos (PD), contribuyentes a lograr el CdG.

La ejecución con éxito de este tipo de operación puede afectar la voluntad política del adversario produciendo una parálisis estratégica, por lo que normalmente estas operaciones tienen muchas consideraciones y restricciones políticas que el Comandante de Teatro tendrá que considerar.

Para realizar estas operaciones, debe considerarse el riesgo al que está expuesta la tripulación de la aeronave al intentar atacar objetivos fuertemente defendidos.

1.2.3. Operaciones ISTAR⁷

Son las más prolongadas de las que se desarrollan en el ambiente aéreo y las de mayor ejecución en la actualidad. Resultan de la combinación de las operaciones de Inteligencia (de imágenes - IMINT⁸, de señales - SIGINT⁹, de comunicaciones - COMINT¹⁰ o electrónicas - ELINT¹¹), Vigilancia y Reconocimiento (SR)¹² y las operaciones de Adquisición de Objetivos (TA)¹³.

Estas operaciones tienen por propósito proveer al Comandante una visión actualizada de la situación existente en el área de interés e información confiable de los posibles blancos a batir, favoreciendo el proceso de toma de decisión. Asimismo, le proporciona información inmediata para evaluar los daños producidos y la necesidad de adoptar nuevas medidas.

Básicamente, la información (imágenes / señales) es obtenida por los sensores electrónicos emplazados en plataformas aéreas y desplegadas en el TO. Estos sensores deben poseer la capacidad para cubrir extensas áreas de vigilancia, reduciendo los tiempos de actualización de la información; como así también efectuar un completo reconocimiento del objetivo que incluya la fase de identificación en cualquier tipo de condición meteorológica. La información es analizada y procesada por el personal de inteligencia y posteriormente es presentada al Comandante para su mejor empleo.

Las operaciones ISTAR pueden ser clasificadas como “standoff” (las que se desarrollan sin violar espacios aéreos), “overflight” (sobrevuelan el área de interés sin que exista amenaza sobre la plataforma aérea) y “denied Access” (sobrevuelan el área de interés bajo una real amenaza del enemigo).

Las plataformas empleadas para desarrollar las operaciones ISTAR pueden también ser utilizadas para ejercer el mando y control desde el aire, para lo cual deben ser provistas con los equipos de comunicaciones y enlace de datos

⁷ Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance (Inteligencia, Vigilancia, Adquisición de blancos y reconocimiento).

⁸ Imagen Intelligence (Inteligencia de imágenes).

⁹ Signals Intelligence (Inteligencia de señales).

¹⁰ Communications Intelligence (Inteligencia de comunicaciones).

¹¹ Electronic Intelligence (Inteligencia electrónica).

¹² Surveillance and Reconnaissance (Vigilancia y reconocimiento).

¹³ Target Acquisition (Adquisición de blancos).

necesarios, lo que restaría capacidad para transportar los equipos electrónicos propios para realizar las operaciones ISTAR.

1.2.4. Operaciones de reabastecimiento de combustible en vuelo

La capacidad de reabastecimiento en vuelo es un factor multiplicador de fuerzas, por ello, las plataformas aéreas que la brindan son de vital importancia para el desarrollo de estas operaciones, por lo que deben adoptarse medidas de seguridad para protegerlas (escorta adecuada a la probable amenaza, medidas de autodefensa, operación realizada con supremacía aérea o un determinado grado de superioridad aérea local, etc.).

1.2.5. Operaciones de búsqueda y rescate/salvamento

Son aquellas acciones aéreas llevadas a cabo para localizar y recuperar personal y material.

Según el lugar donde se realice la recuperación, la operación recibirá una determinada denominación. Si la misma se realiza en territorio hostil, la operación recibe el nombre de “búsqueda y rescate”; si se lleva a cabo en territorio propio, aliado o internacional, se la denomina “búsqueda y salvamento”.

La doctrina internacional contempla la realización de esta operación según se desarrolle en tiempo de paz o de guerra denominándola, SAR¹⁴ o CSAR¹⁵ respectivamente.

Para la ejecución de estas operaciones en territorio hostil, independientemente de la capacidad de autodefensa que posean las plataformas aéreas, debe considerarse el empleo de otros medios para brindarle la protección necesaria.

1.2.6. Operaciones de transporte

Son las operaciones aéreas destinadas a colocar en el lugar específico y en la oportunidad deseada los requerimientos de personal (facilitando su despliegue y/o repliegue) y cargas (comprende los medios y servicios que concurren en apoyo de las fuerzas terrestres, navales o aéreas, a excepción del personal).

Son consideradas por los pilotos militares como las operaciones más sencillas de ejecutar y menos riesgosas en lo que se refiere al vuelo en sí, sin la

¹⁴ Search and Rescue.

¹⁵ Combat Search and Rescue.

necesidad de realizar maniobras agresivas de ataque, maniobras evasivas o vuelos a baja altura.

1.3. Capacidades de los medios aéreos

Se definen seguidamente las principales capacidades y características que debe evaluarse de una aeronave (indistintamente si es tripulada o no) para establecer su aptitud para una determinada operación aérea. Asimismo, se enumeran otras capacidades que contribuyen al cumplimiento de la misión asignada.

1.3.1. Autonomía

Es el tiempo de permanencia de un vehículo aéreo en el área de interés. Asimismo, puede relacionarse este concepto con la máxima distancia que el mismo puede alcanzar, considerando su traslado hacia el área de operaciones y su regreso a la base de lanzamiento.

No debe confundirse este término con el de “autonomía operativa” referido éste a los vehículos aéreos con capacidad de tomar decisiones por sí mismos y actuar en consecuencia sin depender de supervisión humana.

1.3.2. Automatización

Significa que el sistema, en respuesta a la información proveniente de uno o más sensores, sigue una lógica pre-programada con el fin de proporcionar un resultado. Su accionar es predecible y realiza tareas que anteriormente desarrollaba manualmente un operador.

La automatización de aeronaves para operaciones de combate ha generado controversia debido a los daños colaterales y efectos no deseados que pueden ocasionarse, interviniendo en dicha discusión factores éticos y legales.

1.3.3. Conectividad

Es el acceso de las aeronaves a diferentes redes de datos resultando prioritaria la de mando y control (tanto a nivel táctico como operacional). Debe existir una comunicación confiable, segura y en tiempo real entre las plataformas aéreas y sus centros de control para asegurar que un Comandante ejerza sus funciones en forma idónea.

Para posibilitar la operación conjunta y efectiva de todos los sistemas debe existir interoperabilidad entre ellos. Esta operación tiene como propósito permitir que toda la información captada por los vehículos aéreos sea

compartida por las fuerzas propias, como así también que las aeronaves estén en capacidad de recibir todo dato de interés. Para ello, se debe proveer a las terminales equipos electrónicos compatibles entre sí y asegurar su acceso a redes, frecuencias y data link.

Para las operaciones que se desarrollan mediante el empleo de plataformas “stealth” debe preverse un incremento en la demanda de ancho de banda ya que estas utilizan radiofrecuencias especiales para reducir la probabilidad de interceptación o de detección.

Es relevante también la capacitación y formación del personal que opera estos sistemas, especialmente el de comando, control, comunicaciones e inteligencia, básicamente en lo que se refiere a la terminología a emplear y la doctrina específica, conjunta y/o combinada.

1.3.4. Velocidad

Una alta velocidad de desplazamiento permitirá a una aeronave sorprender las defensas enemigas, reducir el tiempo de reacción para el empeño contra objetivos de oportunidad, apoyar oportunamente a otras unidades, etc.

Los vehículos aéreos poseen una velocidad acorde al propósito para el que fueron diseñados, variando entre subsónica (menor de 1.225 km/h), supersónica (mayor de 1.225 km/h) o hipersónica (velocidad mayor a 5 veces la velocidad del sonido). La velocidad que desarrolle la aeronave está directamente relacionada con el consumo de combustible y por ende con su autonomía, siendo ambas capacidades inversamente proporcionables.

1.3.5. Ocultamiento (Tecnología “stealth”)

La tecnología furtiva (“stealth” en idioma inglés) es la empleada normalmente en aeronaves y buques para hacerlos menos visibles a un radar. Su empleo en vehículos aéreos de combate aumenta la probabilidad de ejecutar con éxito una operación ya que se maximiza la efectividad del ataque al lograr la iniciativa sobre el oponente.

Esta tecnología se obtiene por la combinación de diferentes técnicas que tienden a minimizar o desviar el eco radar, como la forma angular de la aeronave, el empleo de materiales no metálicos o el uso de pintura radar-absorbente.

Particularmente, en lo que se refiere a su diseño, se evita que la aeronave posea superficies rectas que sean perpendiculares a la onda radar (principalmente los empenajes de cola y las góndolas subalares¹⁶), por lo que se diseñan con una superficie de cola en forma de “V” o directamente sin empenaje de cola. Cabe señalar que estas configuraciones aerodinámicas se realizan en detrimento de las prestaciones de vuelo, restringiendo su maniobrabilidad y velocidad en comparación a las aeronaves no furtivas.

Para no delatar su posición, estas plataformas priorizan el empleo de sensores pasivos sobre los activos y la reducción del ruido y el perfil infrarrojo, por lo que deben adoptar velocidades subsónicas (evitando el estampido sónico que se produce al superar la barrera del sonido y reducir las emisiones térmicas).

1.3.6. Otras capacidades / características

Deben considerarse también otras capacidades que poseen las aeronaves (tripuladas y no tripuladas) que son contribuyentes al cumplimiento con éxito de la misión. Estas son: el volumen disponible para transportar tropas o carga, la capacidad y tecnología que poseen para portar armas acordes a la misión que van a desempeñar, su maniobrabilidad, la precisión en las tareas que realiza, el costo para su adquisición / mantenimiento, la capacidad de penetración en las líneas enemigas, la exposición física del piloto, su polivalencia de empleo, el escepticismo que genera el vehículo aéreo al transportar tropas, la vulnerabilidad a ser infectado por un virus informático y la inteligencia, sentido común y raciocinio que posea la plataforma aérea.

1.4. Capacidades necesarias de una aeronave según la operación aérea

De acuerdo a las operaciones aéreas que se pueden realizar en un TO a requerimiento de un Comandante (pto. 2) y las principales capacidades que poseen los vehículos aéreos (pto. 3), se enumeran y desarrollan a continuación las características que debe poseer una aeronave para maximizar su desempeño en una operación aérea.

1.4.1. Operaciones de combate

Operaciones contra aéreas

Para este tipo de operaciones se visualiza la necesidad de disponer de vehículos aéreos con gran autonomía a efectos de poder realizar patrullados aéreos por

¹⁶ Los motores turbohélice y reactores constituyen la principal fuente de eco radar.

períodos prolongados, reduciendo los tiempos de reacción ante una amenaza aérea. Asimismo, aeronaves de alta velocidad, precisas, con un armamento aire-aire acorde a las necesidades, con tecnología “stealth” para aumentar su supervivencia antes del encuentro aéreo y poseer alta maniobrabilidad para aumentar su supervivencia durante el combate aéreo.

Operaciones Contra Superficie

Desarrolladas por aeronaves que posean capacidades similares a las mencionadas en el punto anterior. Sin embargo, la alta autonomía requerida no está relacionada a la necesidad de permanencia en vuelo conformando una patrulla aérea como se expuso, sino a la posibilidad de alcanzar una máxima distancia desde su base para empeñarse contra un blanco de superficie enemigo, penetrando previamente sus defensas.

1.4.2. Operaciones estratégicas

Se aprecia la necesidad de emplear aeronaves con gran autonomía (alcance) para alcanzar objetivos estratégicos generalmente alejados de las bases aéreas del oponente; asimismo para evitar reabastecimientos en vuelo, lo que resultaría indiscreto para la operación.

La ejecución de este tipo de operación se facilita mediante la obtención de un cierto grado de control del espacio aéreo (supremacía aérea o control aéreo). Sin embargo, es posible también alcanzar una situación de aire suficientemente favorable mediante el uso de tecnología “stealth”.

Se estima, para este tipo de operaciones como para las de combate enunciadas anteriormente, la necesidad de disponer de un operador con sentido común, raciocinio e inteligencia a efectos de minimizar los efectos colaterales o efectos no deseados, al momento de emplear el armamento disponible.

1.4.3. Operaciones ISTAR

Deben ser ejecutadas por vehículos aéreos que posean gran autonomía para maximizar su permanencia en el TO y un considerable techo de vuelo para maximizar el empleo de sus sistemas electrónicos (HALE¹⁷ o MALE¹⁸). Asimismo, que dispongan de gran autonomía y posean una amplia capacidad

¹⁷ High Altitud, Long Endurance (Elevada altitud, largo alcance).

¹⁸ Medium Altitud, Long Endurance (Mediana altitud, largo alcance).

para transportar los sensores, equipos de comunicaciones y de enlace de datos necesarios para cumplir su propósito de manera confiable y segura.

1.4.4. Operaciones de reabastecimiento de combustible en vuelo

Llevadas a cabo por plataformas aéreas que posean gran autonomía no sólo para permanecer en vuelo por períodos prolongados permitiendo el reabastecimiento en vuelo de la mayor cantidad de aeronaves posibles sino también, para poder realizar sus actividades en cercanías del objetivo (distancia compatible a su seguridad física), extendiendo el tiempo de operación de las aeronaves reabastecidas en el área de operaciones. También deben poseer gran volumen de carga (combustible) para maximizar la tarea para la cual fue concebida.

1.4.5. Operaciones de búsqueda y rescate/salvamento

Para este tipo de operación se aprecia la necesidad de emplear aeronaves con gran autonomía, lo que posibilitaría su permanencia en vuelo por prolongados períodos, permitiéndole ampliar las áreas de búsqueda o prolongar su permanencia en un sector determinado. Asimismo, disponer de sensores especialmente diseñados para localizar su objetivo en condiciones de baja visibilidad o condiciones meteorológicas adversas.

En caso de emplearse vehículos aéreos con la doble capacidad de localización y rescate, éstos deben poseer un volumen de carga considerable a efectos de transportar el personal y/o material recuperado.

Finalmente, se considera imprescindible disponer de una alta conectividad con los centros de mando y control a efectos de transmitir la información recabada en forma rápida y confiable, permitiendo que un rescate expedito.

1.4.6. Operaciones de transporte

El volumen de carga es la capacidad más importante que deben poseer las aeronaves que se designan para éste tipo de operación. También resulta significativa la autonomía de la plataforma aérea a efectos de transportar el personal o material por grandes distancias sin la necesidad de ser reaprovisionada en vuelo o efectuar escalas en tierra.

El escepticismo y desconfianza que se genera al evaluarse el empleo de vehículos aéreos no tripulados para transportar tropas es muy elevado ya que la

naturaleza humana no está preparada aún para confiar su integridad física a una máquina.

No se considera relevante la capacidad de portar armamento o del ocultamiento de estas plataformas ya que estas normalmente van escoltadas por unidades aéreas de combate.

1.5. Cuadro resumen

De acuerdo a lo expresado en este capítulo, se resume en la siguiente tabla las capacidades que debe poseer un vehículo aéreo para ejecutar las distintas operaciones aéreas factibles de ser desarrolladas en un TO, a efectos de obtener el máximo efecto deseado.

Tabla N°1: Capacidades de los vehículos aéreos para la ejecución de operaciones aéreas en un TO.

Operaciones aéreas Capacidades /Caract.	Combate Contra Aéreo	Combate Contra Sup.	Estratégica	ISTAR	Reab. de combustible	Búsqueda y rescate	Transporte (T/C)
Autonomía / Alcance	A	A	A	A	A	A	A
Automatización	M	M	M	A	B	B	B
Conectividad	B	B	B	A	B	A	B
Velocidad	A	A	B	B	B	M	B
Ocultamiento	A	A	A	M	B	B	B
Volumen de carga	B	B	M	A	A	A	A
Armamento	A	A	A	B	B	B	B
Maniobrabilidad	A	M	B	B	B	M	B
Precisión	A	A	A	M	M	M	B
Penetración	M	A	M	B	B	M	M
Exposición piloto	A	A	A	B	B	M	B
Escepticismo	B	B	B	B	M	M	A
Inteligencia / raciocinio	A	A	A	B	B	M	B

Fuente: Elaboración propia.

Referencias: Capacidad requerida de un vehículo aéreo según la operación:

A: Alta capacidad M: Capacidad media B: Baja capacidad

CAPÍTULO 2

EMPLEO DE VANTs EN UN TEATRO DE OPERACIONES

2.1. Historia y actualidad

La historia de los VANT se remonta a mediados del siglo XIX donde un rudimentario vehículo aéreo formado por un globo aerostático no tripulado cargado con explosivos se utilizó el 22 de agosto de 1849 en un ataque austríaco a la ciudad de Venecia, ante el alzamiento de ésta reclamando su unión a Italia.

Fueron empleados como torpedos aéreos contra zepelines durante la Primera Guerra Mundial y como aviones radio controlados para entrenar a los tiradores antiaéreos y para obtener datos de inteligencia, durante la Segunda Guerra Mundial.

En las guerras de Corea y Vietnam, el ejército de los Estados Unidos encontró en los VANT una forma de desorientar a las baterías antiaéreas enemigas, empleándolos como señuelos.

Estos vehículos aéreos fueron evolucionando progresivamente entre los medios aéreos de las Fuerzas Armadas más desarrolladas, adoptando un protagonismo vertiginoso a partir de la década del 80´ cuando los israelíes comenzaron a utilizarlos en la guerra del Líbano, en misiones de inteligencia, vigilancia y reconocimiento.

Estados Unidos de Norteamérica los utilizó en las operaciones “Desert Storm” en 1991, en los conflictos de Bosnia-Kosovo y, ya masivamente, y desempeñando un rol crucial en las operaciones “Iraqi Freedom”, en Irak y “Enduring Freedom”, en Afganistán.

Actualmente, EE.UU. es el país que más ha evolucionado en el desarrollo de VANTs para ser empleados en el ámbito militar. Desde que Barack Obama asumió como presidente, el uso y el perfeccionamiento de estos tipos de vehículos es una prioridad nacional. “Las misiones de aviones no tripuladas han aumentado en 1.200 por ciento y en Pakistán y Afganistán han matado a más de dos mil jefes y militantes de Al Qaeda. Los VANT fueron además claves para recopilar información sobre Osama bin Laden y para apoyar a los rebeldes en Libia, las dos victorias más importantes en los últimos años de EE.UU.”¹⁹.

¹⁹ Revista de Prensa. Portal de los profesionales de la seguridad. *Muerte a control remoto*. Lunes 24 de octubre de 2011. Disponible en: http://www.belt.es/noticiasmdb/home2_noticias.asp?id=12935.

Asimismo, éstos vehículos aéreos comenzaron recientemente a ser empleados ante las llamadas “nuevas amenazas” como el terrorismo, el narcotráfico y las migraciones ilegales, dado que la alta tecnología que poseen, les permite no sólo detectar a tiempo estas amenazas sino también actuar en su contra de acuerdo a las directivas políticas de cada gobierno.

“La Fuerza Aérea norteamericana entrena hoy más personal para volar aviones sin tripulación que pilotos tradicionales, y el programa de los VANT del Pentágono es de los pocos que no ha sufrido recortes presupuestarios”²⁰. Esto incrementa el interrogante con respecto a la conveniencia de reemplazar definitivamente los medios tripulados por lo no tripulados en el mediano plazo.

Debido a la incorporación de armamento, así como sensores más perceptivos y con mayor capacidad, medios de enlace de datos y transmisión de imágenes avanzados, medios de navegación más precisos y procesadores más veloces; el abanico de misiones que potencialmente podrían ser asignadas a los VANT se ha ido incrementando progresivamente abarcando prácticamente todas las confiadas hoy en día a las aeronaves tripuladas. Sin embargo, debe considerarse que estos vehículos no tripulados, al no tener la inteligencia, el sentido común ni el raciocinio que poseen los pilotos militares, podrían realizar acciones contrapuestas a la intención de un Comandante en el Teatro de Operaciones.

2.2. Comparación VANTs - Aeronaves tripuladas.

2.2.1. Ventajas y desventajas

Ventajas

- No ponen en riesgo las vidas de los pilotos militares.
- Poseen mayor maniobrabilidad ya que pueden realizar movimientos bruscos, aceleraciones y desaceleraciones que no se podrían ejecutar con una tripulación a bordo, dado el esfuerzo físico que tendría que soportar.
- Mayor capacidad de supervivencia, por tener un diseño y tamaño que reduce la reflexión de la onda electromagnética proveniente de un radar.
- Mejor aprovechamiento del volumen de la plataforma al no estar condicionada a ninguna necesidad ergonómica, por lo que el espacio de la

²⁰ *Ibíd.*

cabina puede ser ocupado por sistemas electrónicos, armamento o carga útil.

- Mejor empleo de tecnología miniaturizada, otorgándole menor volumen, peso y consumo.
- Menor servidumbre logística.
- Menor requerimiento de infraestructura para su decolaje / anavizaje.
- Mayor facilidad de transporte.
- Menor tiempo de entrenamiento de los operadores con respecto a pilotos militares.
- Mayor flexibilidad para desarrollar distintas operaciones por la existencia de módulos de rápida colocación para configurar el VANT según la misión a realizar.
- Acceso a zonas restringidas para vehículos tripulados por contaminación o radiación.
- Menor impacto ambiental al producir bajo nivel de ruido y emanar bajos niveles de CO₂.
- Menor costo en la formación de operadores en relación a pilotos militares.
- Menor costo de mantenimiento.
- Mejor relación costo/eficiencia.

Desventajas

- Mayor escepticismo y falta de confianza para el transporte de tropas.
- Mayor vulnerabilidad a ser infectado por un virus informático y por el accionar de hackers.
- No poseen la inteligencia, el sentido común ni el raciocinio que poseen los pilotos militares, pudiendo ocasionar daños colaterales o efectos no deseados por un Comandante en el Teatro de Operaciones (desarrollado en Capítulo 3).
- Menor velocidad de desplazamiento.

Se resume a continuación las ventajas y desventajas del empleo de VANTs con respecto a aeronaves tripuladas. Asimismo, a modo de referencia, se incluye en la tabla comparativa el uso de satélites. Debe considerarse que la ventaja fundamental del VANT o avión tripulado con respecto a un satélite es que los primeros pueden sobrevolar el blanco haciendo círculos, mientras que el satélite espía viaja a 27.000 km/h, pasa 5 minutos sobre el objetivo y sólo vuelve 12 horas más tarde.

Tabla N°2: Resumen comparativo del empleo de los VANT sobre otras plataformas aéreas.

Plataformas	VANT	Aeronave	Satélite
Capacidades			
Autonomía / Alcance	M	B	A
Automatización	A	M	A
Conectividad	A	M	A
Velocidad	B	A	M
Ocultamiento	A	M	B
Volumen de carga	M	A	B
Armamento	A	A	B
Maniobrabilidad	A	M	B
Precisión	M	B	A
Costo (adquisición/mantenim.)	B*	M	A**
Penetración	A	M	B
Exposición piloto	B*	A**	B*
Polivalencia	A	M	B
Escepticismo transporte tropas	A**	B*	---
Vulnerabilidad a virus/hackers	A**	B*	M
Inteligencia / raciocinio	B	A	B

Fuente: Elaboración propia.

Referencias: * se considera una ventaja / ** se considera una desventaja

A: Alta capacidad M: Capacidad media B: Baja capacidad

2.2.2. Principales ventajas de los VANT

Se analizan seguidamente las principales ventajas que poseen los vehículos aéreos no tripulados sobre las aeronaves pilotadas, considerando las capacidades de las plataformas aéreas desarrolladas en el capítulo 1.

Autonomía

Actualmente, existen vehículos aéreos no tripulados HALE y MALE que superan las 20 horas de autonomía. Esta capacidad permite conformar un sistema integrado por tres vehículos que asegure la permanencia de un VANT sobre un área de interés en forma permanente (24 horas-7días).

Las nuevas tecnologías posibilitan hoy transferir energía a las plataformas aéreas no tripuladas a través de emisiones laser desde remotas estaciones terrestres, lo que incrementa su autonomía en forma considerable, superando ampliamente la que poseen las aeronaves tripuladas.

Asimismo, se encuentra en proceso de desarrollo VANTs con capacidad para permanecer en vuelo no sólo horas, sino días e incluso meses. Estos vehículos poseerían extraordinarias superficies de sustentación, materiales ultralivianos y nuevas células de combustible.

Al respecto, científicos estadounidenses y la empresa Northrop Grumman han difundido un proyecto de investigación sobre nuevas tecnologías de propulsión que permitan a los VANT una mayor autonomía, como por ejemplo células de hidrógeno o combustibles hidrocarbonados que le proporcionen una capacidad global sin precedentes para observar y permanecer en vuelo²¹.

Actualmente, un UAV convencional como el MQ-9 Reaper, lleva dos toneladas de combustible con una persistencia en vuelo de 42 horas, o de 14 cuando está completamente cargado de armamento. Si fuese propulsado por energía nuclear, no sólo podría permanecer volando una mayor cantidad de horas, sino, además, llevar más misiles o equipos de vigilancia y eliminar así la necesidad de equipos en tierra, en zonas remotas y peligrosas²².

La empresa Northrop Grumman realizó recientemente un test de vuelo entre dos vehículos aéreos que está desarrollando, uno tripulado (Proteus) y el otro no tripulado (Global Hawk). Los resultados obtenidos le dieron una ventaja considerable al VANT sobre la aeronave pilotada de 32 contra 18 horas.

²¹ Revista Atenea digital.es. *Aviones no tripulados (UAV) de propulsión nuclear*. Jueves 20 de septiembre de 2012. Disponible en: http://www.ateneadigital.es/revistaatenea/revista/articulos/GestionNoticias_10131_ESP.asp

²² *Ibíd.*

Automatización

Históricamente, los vehículos aéreos no tripulados eran simplemente aeronaves no tripuladas pilotadas remotamente. Posteriormente, la automatización de los VANT se restringió básicamente a su plan de vuelo, permitiéndole variar su trayectoria según la información que recibiera de sus sensores a efectos de evitar colisiones o zonas de mala meteorología e, inclusive, trasladar el vehículo y orientar los sensores a una posición relativa favorable para realizar eficientemente operaciones ISTAR y de mando y control.

Estas plataformas fueron evolucionando rápidamente, lográndose actualmente su control autónomo sobre la base de planes de vuelo pre-programados, utilizando sistemas complejos de automatización dinámica. Asimismo, se está tendiendo cada vez más al diseño de sistemas de armas totalmente autónomas, lo que disminuiría la intervención humana con sus peligrosas consecuencias.

La velocidad de las plataformas aéreas está directamente relacionada con su automatización. El único vehículo aéreo no tripulado que desarrolla velocidad hipersónica en la actualidad es el “Space shuttle”. Este fue diseñado con un mayor grado de automatización ya que se reduce sensiblemente el tiempo en la toma de decisión.

Conectividad

Los sensores y equipos electrónicos que transportan los VANT en la actualidad son de características similares a los que portan las aeronaves tripuladas. Sin embargo, los vehículos no tripulados poseen la capacidad física para ser equipados con una mayor cantidad de dispositivos electrónicos, aumentando sensiblemente su eficiencia al poseer redundancia de información, mayor integración de datos, sistemas de emergencia más complejos, etc.

El aprovechamiento de la capacidad física de los VANT mencionada anteriormente, no se obtiene solo haciendo buen uso del volumen que no ocupa un piloto, sino también empleando tecnología miniaturizada de última generación.

Los VANT son empleados también como repetidores de comunicaciones, ya que son dotados de equipos que amplifican la señal recibida desde tierra y la retransmiten en la dirección deseada, facilitando el enlace entre diferentes

puestos de mando existentes en un Teatro de Operaciones. El radio de enlace de las comunicaciones en el terreno se encuentra directamente relacionado a la altura de vuelo de estas plataformas aéreas, obteniéndose su mayor alcance cuando la aeronave se encuentre a la mayor altura de vuelo, compatible con el eficiente empleo de sus sensores y equipos electrónicos.

La de Afganistán ha sido una guerra de comunicaciones, en particular la que se denomina “fusión de datos”, esto significa reunir información proveniente de los satélites, de los aviones espías U2, de los aviones no tripulados, de las Fuerzas Especiales y de otras fuentes, transmitirla a los centros de mando de operaciones aéreas, procesarla y finalmente colaborar con los Comandantes en los Teatros de Operaciones para localizar los objetivos y asesorarlos para que decida como eliminarlos.

Actualmente, grandes plataformas tripuladas orientadas básicamente a operaciones ISTAR y de mando y control están siendo reemplazadas por vehículos no tripulados (HALE-MALE). Se citan como ejemplo el C-130 Bookshelf empleado como ABCCC²³, el JSTARS²⁴ y el AWACS²⁵.

Ocultamiento (Tecnología “stealth”)

La capacidad de ocultamiento de los vehículos aéreos ha sido y continúa siendo un desafío importante para los ingenieros aeronáuticos. Los primeros aviones “invisibles” aparecen accidentalmente²⁶ a mediados de la década del 50 con la construcción en Inglaterra del bombardero nuclear BAC Vulcan que tenía un diseño particular que irradiaba un pequeño eco radar en comparación a su gran porte y que se contraponía al bombardero estratégico soviético Tupolev que resultaba muy indiscreto frente a los radares.

Estos diseños se fueron perfeccionando aceleradamente, alcanzando estructuras aéreas prácticamente indetectables a los sensores, como el cazabombardero furtivo F117 Nightawk, el bombardero B2 Spirit, el prototipo de caza YF23 Black Widow II o los cazas furtivos modernos F22 Raptor y F35 Lightning II, todos desarrollados en EE.UU. Asimismo, para minimizar su detección en el

²³ Airborne Command and Control Center (Centro de Comando y Control Aerotransportado).

²⁴ Joint Surveillance and Target Attack Radar System (Sistema de Vigilancia Conjunto y Asignación de Blanco Radar).

²⁵ Airborne Warning and Control System (Sistema Aerotransportado de Control y Alerta).

²⁶ Su diseño aerodinámico en forma de ala delta no era para evitar la detección radar, sino para obtener mayor maniobrabilidad y alcance.

Teatro de Operaciones, las aeronaves tripuladas emplean sensores pasivos de última generación, como sistemas infrarrojos pasivos para navegación (F117 Nighthawk) o sistemas de baja probabilidad de detección, que puede iluminar aviones con mínimas probabilidades de ser detectado (F22 Raptor).

En lo que respecta a los vehículos no tripulados, existen actualmente tres países que han desarrollado la tecnología “stealth” en estas plataformas aéreas. El precursor fue EE.UU. en el año 2011 con el desarrollo del X-47B “Sea Ghost”, que adquirió protagonismo recientemente (10 de julio del corriente año), cuando aterrizó exitosamente y por primera vez sobre la cubierta del portaaviones "USS George H.W. Bush", en la costa de Virginia. Posteriormente, el 1 de diciembre de 2012, realizó su bautismo de vuelo el vehículo aéreo no tripulado de combate furtivo “nEUROn” creado conjuntamente por Francia, Italia, Suecia, España, Grecia y Suiza. Finalmente, el 13 diciembre de 2012, China presentó el VANT furtivo “Lijian”, desarrollado para realizar operaciones de combate y de reconocimiento.

La capacidad de ocultamiento que poseen las plataformas no tripuladas es mayor que el de las aeronaves pilotadas ya que su menor tamaño y diseño particular minimizan la reflexión de las ondas radar. Sin embargo, debe considerarse que estas características limitan la velocidad que pueden desarrollar, resultando vulnerables a las baterías antiaéreas terrestres cuando son detectados.

Armamento

Los vehículos aéreos no tripulados de combate, conocidos por sus siglas en inglés UCAV²⁷, son las plataformas aéreas diseñadas especialmente para portar armamento y realizar operaciones de combate.

Las armas que transportan estas plataformas no se limita solamente a misiles aire-aire para operaciones de combate contra aéreas o bombas y misiles aire-superficie para operaciones de combate contra superficie o estratégicas, sino también a dispositivos de energía dirigida, además de los perturbadores tradicionales para realizar operaciones de ataque electrónico.

No se debe considerar únicamente a los UCAV para realizar operaciones de combate, sino que también a los VANT, ya que estos pueden ser dotados de

²⁷ Unmanned Combat Air Vehicle.

armamento específico y cumplir propósitos similares a los que realizan los vehículos de combate. Este empleo surgió a partir de la necesidad de unidades terrestres de recibir apoyo de fuego en forma oportuna y no tener que esperar que un VANT en misión de reconocimiento transmita el requerimiento terrestre a un vehículo aéreo de combate para que este acuda en su apoyo. Algunos ejemplos de VANTs que han sido dotados de armamento son los MQ-5B Hunter, con bombas guiadas GBU-44 Viper Strike y los MQ-1C Gray Eagle, con misiles Hellfire.

El armamento que portan las plataformas aéreas no tripuladas (VANTs y UCAV) son similares a las que llevan las aeronaves pilotadas, resultando su poder ofensivo devastador. Uno de los vehículos aéreos no tripulado más letales actualmente es el MQ-9 Reaper (versión mejorada del Predator), quien además de realizar operaciones aéreas de vigilancia y localización, se encuentra en capacidad de emplear sus 16 misiles Hellfire, sus bombas de 227 kg o sus bombas de pequeño diámetro, igualando el poder ofensivo de plataformas aéreas tripuladas como el helicóptero Apache.

2.3. Apoyo de VANTs a aeronaves tripuladas

A partir de la década del 90', tras la finalización de la Guerra Fría y la disolución de la ex Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), se comienzan a emplear en forma masiva los VANT en los conflictos bélicos, contribuyendo con las misiones aéreas que llevaban a cabo las aeronaves tripuladas. Este apoyo consistía básicamente en la transmisión de información vital para que pudiesen accionar militarmente los aviones de combate, ya que los VANT no poseían el armamento ni la tecnología necesaria para hacerlo por sí mismo.

Con la vertiginosa evolución tecnológica de los VANT y el letal armamento incorporado, el apoyo de estas plataformas aéreas a aeronaves tripuladas ha disminuido sensiblemente ya que prácticamente los vehículos no tripulados pueden realizar las mismas actividades que las aeronaves pilotadas, con igual o mayor grado de eficiencia y sin poner en riesgo la vida de los pilotos.

Sin embargo, existen operaciones aéreas que necesitan de la inteligencia y el raciocinio humano para evitar daños colaterales, donde resulta de vital importancia el apoyo que puede brindar un VANT a una aeronave de combate.

CAPITULO 3

MARCO LEGAL PARA EL EMPLEO DE VANTs

Según un artículo publicado en el periódico “The New York Times” en febrero del corriente año, los ataques con aviones no tripulados han matado a catorce líderes terroristas en los tres últimos años; asimismo la ONG “Pakistan Body Count” aseguró que el 88 % de las víctimas de los bombardeos de VANTs son civiles. El informe anual sobre la protección de civiles en conflictos armados de la ONU detalló que, durante el año 2012, un total de 2754 civiles afganos murieron y otros 4805 resultaron, como consecuencia de la operación militar estadounidense en esa nación, donde las principales bajas se produjeron por los 450 ataques selectivos realizados mediante vehículos aéreos no tripulados.

En contrapartida a lo expresado anteriormente, en el mismo mes que se publicó el artículo mencionado, la Universidad estadounidense Fairleigh Dickinson realizó una encuesta para determinar cuál era la opinión pública norteamericana con respecto al empleo de VANTs en conflictos armados. Básicamente la pregunta realizada fue: "¿aprueba o desaprueba que el Ejército de EE.UU. emplee aviones no tripulados para llevar a cabo ataques en el extranjero contra personas y otros objetivos considerados una amenaza para los EE.UU.?". El resultado de esta encuesta mostró que el 75 % de los indagados está de acuerdo con el empleo de estos vehículos no tripulados para ejecutar los ataques.

Por lo señalado en los párrafos anteriores, el debate actualmente se centra en el empleo de VANTs en conflictos armados. Los que se oponen a su empleo, manifiestan los efectos colaterales que causan estos vehículos aéreos, matando e hiriendo a personas inocentes y destruyendo bienes civiles. Por el contrario, los partidarios al uso de los vehículos aéreos no tripulados aducen que el uso de estas aeronaves mejora la precisión de los ataques, lo que reduce el número de víctimas y causa menos daños materiales.

El Derecho Internacional Humanitario (DIH) ha evolucionado conforme a la aparición de nuevas formas de amenazas a la vida humana. Sin embargo su propósito sigue siendo el de reducir los conflictos armados y considerar como último recurso el uso de la fuerza en operaciones de mantenimiento del orden.

El uso, en conflictos armados, de cualquier sistema de armas, incluidos los VANT, está sujeto a las normas DIH. Los vehículos aéreos no tripulados de combate generan

motivos de preocupación con respecto a la protección de la vida humana. La normativa de Derecho Internacional de los Conflictos Armados (DICA), no prevé el supuesto de los drones, sin embargo resulta plenamente de aplicación.

Los tratados de armas y demás instrumentos jurídicos del derecho internacional humanitario no se refieren expresamente a los drones. Sin embargo, está claro que el uso en conflictos armados de cualquier sistema de armamento, incluidos los drones, está sujeto a las normas del derecho internacional humanitario. Esto significa, entre otras cosas, que al utilizar drones, las partes en un conflicto siempre deben distinguir entre combatientes y civiles y entre objetivos militares y bienes de carácter civil. Deben tomar todas las precauciones factibles para preservar a los civiles y la infraestructura, y deben suspender o cancelar un ataque cuando sea de prever que cause incidentalmente daños a personas civiles o a bienes de carácter civil que sean excesivos en relación con la ventaja militar concreta y directa prevista²⁸.

La legitimidad del empleo de VANTs en un Teatro de Operaciones se encuentra estrechamente relacionada a la observancia de dos aspectos esenciales del Derecho Internacional:

1. La legalidad del empleo de la fuerza letal en los conflictos armados, donde las únicas excepciones a la prohibición del uso de la fuerza son el ejercicio de la legítima defensa ante un ataque armado y el aval del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas²⁹. El DIH considera el empleo de la fuerza letal contra los combatientes y contra los civiles que participan directamente en las hostilidades. Los ataques con VANTs persiguen selectivamente un determinado objetivo militar por el hecho de suponer una amenaza. El actual ordenamiento jurídico internacional no incluye una definición exacta de este tipo de actuaciones, sin embargo, el elemento común en todas las operaciones que persiguen tales objetivos es el uso de la fuerza letal intencionada contra un individuo o grupo de

²⁸ Comité Internacional de la Cruz Roja (ICRC). *“El uso de los drones debe estar sujeto a la ley”*. Entrevista realizada a Peter Maurer, Presidente del CICR, el 10 de mayo de 2013. Disponible en <http://www.icrc.org/spa/resources/documents/interview/2013/05-10-drone-weapons-ihl.htm>

²⁹ Tal como está expresado en el Capítulo VII de la Carta de la ONU.

individuos identificados como potenciales amenazas por el sujeto que perpetra el ataque³⁰.

2. Determinar si el empleo de los VANT en un conflicto armado se ajusta a las normas del DIH, en lo referente a las reglas que rigen la conducta de las partes. Estas normas descansan en dos grandes principios, el de distinción y el de proporcionalidad.

2.1. Distinción

La norma de distinción tiene por objeto reducir al mínimo los efectos de los conflictos armados sobre la población civil, prohibiendo los ataques contra ella y los ataques indiscriminados³¹.

El empleo de los vehículos aéreos no tripulados será ilegal en la medida que estos no puedan distinguir entre un combatiente, un civil u otro beligerante. Asimismo, no se podría emplear este tipo de aeronave si esta no tiene la capacidad de discernir si el oponente se encuentra herido o fuera de combate o en proceso de rendirse. Esto resulta aún más complicado en la actualidad, donde la proliferación de conflictos asimétricos dificulta la identificación de los actores y de sus intenciones.

2.2. Proporcionalidad

La norma de proporcionalidad exige que, antes de atacar, debe evaluarse el daño que pueda causarse a la población civil en relación con la ventaja militar prevista de la operación³².

La proporcionalidad, que se considera una de las normas más complejas del derecho internacional humanitario³³, depende en gran medida de criterios subjetivos con respecto al valor y la especificidad del contexto.

En general se considera que la proporcionalidad implica una capacidad de discernimiento propia del ser humano. Las interpretaciones jurídicas

³⁰ Información suministrada por la Asesoría Jurídica de la Fuerza Aérea Argentina.

³¹ Protocolo I Adicional a los Convenios de Ginebra, 1977, arts. 51 y 57.

³² Protocolo I Adicional a los Convenios de Ginebra, 1977, art. 51 5) b).

³³ Human Rights Watch, *Losing Humanity* (2012) “*The Case Against Killer Robots*”, pág. 32. Disponible en <http://www.hrw.org/reports/2012/11/19/losing-humanity-0>

imperantes de la norma se basan explícitamente en conceptos como sentido común, buena fe y la norma del jefe militar razonable³⁴.

Otro aspecto muy importante a considerar, al emplearse VANTs en un Teatro de Operaciones remoto, es la insensibilidad y falta de percepción de la realidad que genera la distancia existente entre el operador y el blanco a batir. Según los expertos militares, generalmente cuanto mayor sea la distancia entre el agente y el objetivo tanto más fácil será matar³⁵.

Aunque los operadores de sistemas de armas controladas a distancia, como los drones, pueden hallarse lejos del campo de batalla, son quienes operan el sistema, identifican el objetivo y disparan los misiles. Por lo general, operan bajo un mando responsable; por consiguiente, de conformidad con el derecho internacional humanitario, los operadores de drones y su cadena de mando son responsables de lo que ocurra. El hecho de que estén a cientos de kilómetros del campo de batalla no los exime de sus responsabilidades, entre ellas la obligación de aplicar los principios de distinción y proporcionalidad y la de tomar todas las precauciones necesarias en el ataque. Así pues, los operadores de drones no son diferentes de los pilotos de aeronaves tripuladas -como los helicópteros u otras aeronaves de combate- en lo que respecta a su obligación de respetar el derecho internacional humanitario y, del mismo modo, también pueden ser objeto de ataques lícitos conforme a las normas del derecho internacional humanitario³⁶.

Polémicas fueron las declaraciones expresadas por los expertos en cuestiones militares Gary Marchant³⁷ y Peter Singer³⁸ en los años 2011 y 2009 respectivamente, quienes sostuvieron que en ciertos aspectos es posible lograr que los robots cumplan las

³⁴ Hagmaier, Tonya- "*Air force operations and the law: A guide for air, space and cyber forces*", pág. 21. Disponible en <http://www.afjag.af.mil/shared/media/document/AFD-100510-059.pdf>.

³⁵ Grossman, David. "*On Killing: The Psychological Cost of Learning to Kill in War and Society*". Back Bay Books, 1996.

³⁶ Comité Internacional de la Cruz Roja (CICR). "*El uso de los drones debe estar sujeto a la ley*". Entrevista realizada a Peter Maurer, Presidente del CICR, el 10 de mayo de 2013. Disponible en <http://www.icrc.org/spa/resources/documents/interview/2013/05-10-drone-weapons-ihl.htm>

³⁷ Columbia Science and Technology Law Review (2011). "*International governance of autonomous military robots*", vol. XII, pág. 280.

³⁸ Penguin Group (USA) Incorporated (2009), "*Wired for War*", pág. 398.

prescripciones del Derecho Internacional Humanitario incluso mejor que los seres humanos en lo que se refiere al control de los sentimientos.

Al respecto, cabe señalar que si bien estas plataformas aéreas no tripuladas no son influenciadas por emociones propias del ser humano como la venganza, ira, pánico, rencor o miedo; las mismas actúan sin el discernimiento, el sentido común, intuición, valores éticos/morales y raciocinio que solamente poseen las personas. Tampoco tienen la capacidad para distinguir una orden lícita de otra que no lo sea.

Asimismo, cabe señalar que los códigos jurídicos y morales en vigencia establecen que solamente el ser humano es quien puede decidir sobre la vida o el sufrimiento de una persona. De esta manera, si reemplazamos a un piloto militar por un vehículo no tripulado en la adopción de decisiones tan relevantes, se correría el riesgo de no aplicar el principio de humanidad en los conflictos armados según lo establece la Cláusula Martens³⁹.

A modo de resumen y complementando lo expresado anteriormente, cabe señalar que al utilizar vehículos aéreos no tripulados, las partes en un conflicto siempre deben distinguir entre combatientes y civiles y entre objetivos militares y bienes de carácter civil. Deben tomar todas las precauciones factibles para preservar a los civiles y la infraestructura, y deben suspender o cancelar un ataque cuando sea de prever que cause colateralmente daños a personas civiles o a bienes de carácter civil.

Asimismo, los VANT no deben emplearse en ningún momento para transportar armas prohibidas, como agentes químicos o biológicos. Por otra parte, desde el punto de vista del DIH, se debe dar preferencia al empleo de las armas permitan mejorar la precisión de los ataques y ayuden a minimizar las pérdidas de vidas civiles, las lesiones a civiles o los daños a bienes de carácter civil.

³⁹ Debe su nombre a una declaración leída por el profesor von Martens, delegado de Rusia en la Conferencia de la Paz de La Haya de 1899, la cual se refiere a las leyes y costumbres de la guerra terrestre.

CONCLUSIONES

Los VANT han evolucionado tecnológicamente en forma vertiginosa y han sido dotados de un armamento letal que los posiciona en iguales condiciones que una aeronave tripulada para la ejecución de cualquier operación aérea; sin embargo no poseen el raciocinio, ni la inteligencia de los pilotos militares, pudiendo ocasionar efectos no deseados. En el Teatro de Operaciones, pueden reaccionar de manera más rápida y precisa, superando a los pilotos militares en cuestiones cuantitativas; sin embargo poseen una capacidad limitada para interpretar y evaluar el contexto y hacer cálculos basados en valores, resultando más deficientes en cuestiones cualitativas.

Considerando que las plataformas no tripuladas poseen una mayor maniobrabilidad, mejor precisión en el empleo de sus armas, alta capacidad de penetración sobre las líneas enemigas y menor grado de detección radar que las aeronaves tripuladas, se concluye que los VANT son aptos para ser empleados en operaciones de combate (contra aéreas y contra superficie) y en operaciones estratégicas. El Comandante del Teatro de Operaciones debe considerar los daños colaterales que se podrían generar al emplear estas plataformas aéreas no tripuladas y cómo estos podrían influir en la opinión pública mundial, al extremo de poner en riesgo el cumplimiento de su misión.

Las operaciones ISTAR son las más apropiadas para ser llevadas a cabo por VANTs, considerando la superior automatización, conectividad y autonomía que poseen con respecto a las aeronaves tripuladas y que prácticamente no existe la posibilidad de que existan daños colaterales ya que normalmente la plataforma aérea no tripulada que ejecuta esta operación no se encuentra armada.

- La automatización de los VANT, superior al que poseen las aeronaves tripuladas, responde básicamente a que el ser humano se ha convertido en el eslabón más débil de la cadena militar, donde el acelerado ritmo de las actividades demanda la adopción de decisiones de manera casi instantáneas que un piloto militar no está en capacidad de realizar de manera racional.
- Su mayor conectividad le permite actuar en forma más rápida, reduciendo los tiempos que normalmente emplean los pilotos, los cuales se ralentizan por el inevitable retardo de las comunicaciones mundiales.

- La mayor autonomía que poseen los VANT le permite a un Comandante ampliar el campo de batalla o mantener por mayor tiempo el control del mismo, ahorrando recursos humanos y financieros.

Independientemente que sea factible de realizar, existe cierta aversión y rechazo a que una aeronave no tripulada transporte tropas, por lo que al momento no se han desarrollado vehículos aéreos no tripulados con esta capacidad.

De acuerdo a lo planificado en el nivel operacional y a la evolución táctica, los VANT pueden desarrollar, en una misma salida diferentes tipos de misiones, dada la flexibilidad que poseen para adaptarse a una determinada situación sin perder la aptitud requerida para la que fue creada. La autonomía del sistema, unida a la no fatiga del piloto, multiplica esta característica, proporcionando una mayor capacidad operativa para disponer de los recursos cuando y donde se precisen.

La complementación de VANTs y aeronaves tripuladas en el Teatro de Operaciones se ha restringido básicamente al intercambio de información y accionar conjunto entre ambas plataformas aéreas para realizar operaciones de búsqueda y rescate y para minimizar los daños colaterales al ejecutar operaciones de combate.

Desde la perspectiva del DIH, los VANT no están expresamente prohibidos ni se considera que su índole sea inherentemente discriminatoria o pérfida. En este sentido, no son diferentes de las armas que se disparan desde aeronaves tripuladas como los helicópteros u otras aeronaves de combate. Sin embargo, es importante señalar que, si bien los vehículos aéreos no tripulados de combate no son ilícitos en sí mismos, su uso está sujeto al derecho internacional.

La responsabilidad del accionar de los VANT y los daños que estos puedan ocasionar recae en los operadores y sus cadenas de mando. La distancia existente entre el operador y el blanco no es un atenuante del compromiso que tiene en cumplimiento de las normas del DIH, particularmente los principios de distinción y proporcionalidad.

Finalizada la Segunda Guerra Mundial, el General Henry Harley Arnold⁴⁰ expresó: "sólo hemos ganado una guerra con muchos héroes volando en aviones.... La próxima guerra podría combatirse solamente con aviones, sin pilotos en ellos"⁴¹.

⁴⁰ Militar estadounidense que se desempeñó como Jefe del Estado Mayor de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos durante la Segunda Guerra Mundial.

⁴¹ Traducción del autor.

Setenta años más tarde, el pensamiento de este militar se está convirtiendo en una realidad. Actualmente en EE.UU., el presupuesto para el diseño y construcción de VANTs supera al destinado para aeronaves de combate tripuladas y se entrena más a operadores de VANTs que a pilotos tradicionales. Sin embargo, debe considerarse también lo expresado por Elbet Hubbard⁴² en el año 1911: “ninguna máquina pudo ni podrá realizar el trabajo que desarrolla un hombre”⁴³.

⁴² Escritor, editor, artista y filósofo estadounidense (1856 - 1915).

⁴³ Traducción del autor.

BIBLIOGRAFÍA

Reglamentos y doctrina militar

NATO. AJP-3.3(A) *Allied Joint Doctrine for Air and Space Operations*. Ed. 2009.

República Argentina. Armada Argentina. Doctrina Fundamental de la Armada Argentina (DOCFUARA). Ed. 2003.

República Argentina. Estado Mayor Conjunto. *Manual de estrategia y planeamiento para la acción militar conjunta nivel operacional – la campaña*. MC 20-01. 2013.

República Argentina. Ejército Argentino. Reglamento de la Conducción para el Instrumento Militar Terrestre (ROB-00-01). 1992.

República Argentina. Estado Mayor Conjunto. Publicación conjunta 13-05 *Defensa aeroespacial dentro del Teatro de Operaciones*. 2010.

República Argentina. Fuerza Aérea Argentina. Reglamento Aeronáutico de Conducción (RAC 1) *Reglamento de doctrina básica*. Proyecto. Ed. 2010.

República Argentina. Fuerza Aérea Argentina. Reglamento Aeronáutico de Conducción (RAC 3) *Reglamento de conducción operacional*. Proyecto. Ed. 2010.

UK. Joint Doctrine Note 3/10 *Unmanned Aircraft Systems: Terminology, Definitions and Classification*. Ed. 2010.

UK. Joint Doctrine Note 2/11 *The UK approach to Unmanned Aircraft Systems*. Ed. 2011.

USA. U.S. Air Force. *Operational Procedures Air and Space Operations Center*. Air Force Instruction (AFI) 13-1AOC Volume 3. Ed. 2005.

Artículos, ensayos y monografías

Bergen, P., Tiedmann, K. *The Year of the Drone - An Analysis of U.S. Drone Strikes in Pakistan, 2004-2010*. New America Foundation, 2010. Disponible en: http://counterterrorism.newamerica.net/sites/newamerica.net/files/policydocs/bergen_tiedemann2.pdf

Bone, E., Bolkcom, C. *Unmanned Aerial Vehicles: Background and Issues for Congress*. Teste: Congressional Research Service. 2003.

Bookstaber, D. *Unmanned Combat Aerial Vehicles: What men can do in aircraft and why machines can do it better*. Air and Space Power Journal, 2011. Disponible en: <http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/cc/ucav.pdf>

Buchanan, David R. (Major, USAF). *Joint Doctrine for Unmanned Aircraft Systems: The Air Force and the Army Hold the Key to Success*. Naval War College. May 2010.

Carlson, Barak J, (Major USAF). *Past UAV Program Failures and Implications for Current UAV Programs*. Naval War College. Apr 2001.

Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional. Documentos de Seguridad y Defensa. *Los sistemas no tripulados*. España. Marzo 2012.

Convenciones de Ginebra. *Derecho Internacional Humanitario – Protocolo I Adicional a las Convenciones de Ginebra*. Gabinete de Documentación y Derecho Comparado. Disponible en: <http://www.gddc.pt/direitos-humanos/textos-internacionais-dh/tidhuniversais/dih-prot-I-conv-genebra-12-08-1949.html>

Estado mayor de Defense Systems. Revista Defense Systems: *House adds additional funds for armed UAV programs*. May 2012. Disponible en: <http://defensesystems.com/articles/2012/05/08/agg-house-armed-services-committee-predator-reaper-funding.aspx>

Garcia, F. P. *War in the XXI Century*. Jornal de Defesa, 2007. Disponible en: http://www.jornaldefesa.com.pt/conteudos/view_txt.asp?id=527

Gertler, Jeremiah. *US Unmanned Aerial Systems” CRS Informe para Congreso 7-5700, R42136*. Jan 2012.

Disponible en: <http://www.fas.org/sgp/crs/natsec/R42136.pdf>

Heyns, Christof. Informe del Relator Especial de la Asamblea General de Naciones Unidas sobre las ejecuciones extrajudiciales, sumarias o arbitrarias. Promoción y protección de todos los derechos humanos, civiles, políticos, económicos, sociales y culturales, incluido el derecho al desarrollo. Abril 2013.

Klausner, L. C. *Command and Control of Air and Space Forces Requires Significant Attention to Bandwidth*. Air and Space Power Journal, 2002. Disponible en: <http://www.airpower.au.af.mil/airchronicles/apj/apj02/win02/klausner.html>

Militaryone. *Advancement of the Unmanned Aerial Vehicles (UAV) and their Role in the US Military*. 28 July 2011.

Disponible en: <http://www.milpages.com/blog/582>

Pozo Serrano, Pilar. Documento de opinión N° 37/2011, *La utilización de drones en los conflictos actuales: una perspectiva del Derecho Internacional*. 2011.

Rowland, Charles William. *El futuro de pilotos en el mundo de aviones sin tripulantes*. Proyecto del Trabajo Final Integrador. Escuela Superior de Guerra Naval. Buenos Aires. Nov 2012.

Thompson, W., Tvaryanas, A., Constable, S. *The U.S. Military Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Experience: Evidence-Based Human Systems Integration Lessons Learned*. NATO. 2005.

UK Ministry of Defense. *The Future Strategic Context for Defense*. Ministry of Defense, 2001. Disponible en: http://www.mod.uk/NR/rdonlyres/7CC94DFB-839A-4029-8BDD-5E87AF5CDF45/0/future_strategic_context.pdf

Vego, Milan N. *Joint Operational Warfare: Theory and Practice*. Newport, RI: U.S. Naval War College, 2009.

Sitios web

Armada Argentina
Disponible en: <http://www.ara.mil.ar>

Cruz Roja Internacional
Disponible en: <http://www.icrc.org>

Ejército Argentino
Disponible en: <http://www.ejercito.mil.ar>

Estado Mayor Conjunto de las FFAA.
Disponible en: <http://www.fuerzas-armadas.mil.ar/historia/resena.asp>

Fuerza Aérea Argentina.
Disponible en: <http://www.fuerzaaerea.mil.ar>

Real academia española.
Disponible en: <http://rae.es/rae.html>

United States Air Force
Disponible en: <http://www.airforce.com>

ANEXO 1

CLASIFICACIÓN DE LOS VANT

Para la clasificación de los VANT, no existe un criterio único e internacionalmente aceptado, por lo que pueden ser clasificados de diferentes formas, de acuerdo a los criterios que se consideren. En el caso particular de las Fuerzas Armadas de España, su Ministerio de Defensa los clasifica detalladamente de la siguiente manera⁴⁴:

1. Según la forma que reciben las órdenes de vuelo:

- **Autónomos:** Son programados en tierra y, una vez en vuelo, no permiten variar su itinerario.
- **Semiautónomos:** Modo de control de un VANT donde el piloto realiza cambios y conduce la misión a través de una interfaz de administración del vuelo. Sin esta información el VANT realizará operaciones automáticas pre programadas.
- **Remotos:** La totalidad del control del vehículo se realiza de forma remota por un operador en tierra. Son los denominados RPV (Remote Piloted Vehicle).

2. Según el nivel en el que van a ser empleados:

- VANT Táctico, para satisfacer las necesidades operativas específicas de las fuerzas terrestres.
- VANT Estratégico/operacional, con unas características aeronáuticas más exigentes, serían operados por la Fuerza Aérea.

3. Según su alcance / autonomía:

- VCR (Very Close Range) hasta 6 km. / 1 hora.
- CR (Close Range) hasta 25 km. / 2 horas.
- SR (Short Range) hasta 50 km. / 5 horas.
- MR (Medium Range) hasta 200 km. / 8 horas.
- LR (Long Range) hasta 300 km. / 20 horas.

4. Según su techo de vuelo:

- LALE (Low Altitude Long Endurance) hasta 10.000 pies.

⁴⁴ Según el Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional. Documentos de Seguridad y Defensa. *Los sistemas no tripulados*. España. Marzo 2012.

- MALE (Medium Altitude Long Endurance) entre 10.000 y 30.000 pies.
- HALE (High Altitude Long Endurance) entre 30.000 y 50.000 pies.

5. Según su velocidad:

- Lentos: inferior a 200 nudos. Motores convencionales o turbo propulsores.
- Rápidos: de 200 a 500 nudos. Turborreactores.
- Muy rápidos: superior a los 500 nudos. Turborreactor o estatorreactor.

6. Según su forma de despegue y aterrizaje:

- HTOL (Horizontal Takeoff and Landing) de despegue horizontal.
- VSTOL (Vertical Short Takeoff and Landing) de despegue vertical, mediante rotores o turbinas verticales.

Para realizar el presente trabajo de investigación se adoptó la clasificación de los VANT de uso militar propuesto por el JCGUAV⁴⁵ de la OTAN, la cual está basada en el peso máximo al despegue y en diferentes categorizaciones basadas en el uso de VANTs y su perfil de vuelo. Esta clasificación es la empleada por la mayoría de las Fuerzas Armadas que poseen estas aeronaves no tripuladas.

Class	Category	Normal employment	Normal Operating Altitude	Normal Mission Radius	Primary Supported Commander	Example platform
CLASS I (less than 150 kg)	SMALL >20 kg	Tactical Unit (employs launch system)	Up to 5K ft AGL	50 km (LOS)	BN/Regt, BG	Luna, Hermes 90
	MINI 2-20 kg	Tactical Sub-unit (manual launch)	Up to 3K ft AGL	25 km (LOS)	Coy/Sqn	Scan Eagle, Skylark, Raven, DH3, Aladin, Strix
	MICRO <2 kg	Tactical PI, Sect, Individual (single operator)	Up to 200 ft AGL	5 km (LOS)	PI, Sect	Black Widow
CLASS II (150 kg to 600 kg)	TACTICAL	Tactical Formation	Up to 10,000 ft AGL	200 km (LOS)	Bde Comd	Sperwer, Iview 250, Hermes 450, Aerostar, Ranger
CLASS III (more than 600 kg)	Strike/Combat	Strategic/National	Up to 65,000 ft	Unlimited (BLOS)	Theatre COM	
	HALE	Strategic/National	Up to 65,000 ft	Unlimited (BLOS)	Theatre COM	Global Hawk
	MALE	Operational/Theatre	Up to 45,000 ft MSL	Unlimited (BLOS)	JTF COM	Predator B, Predator A, Heron, Heron TP, Hermes 900

Ref: AGL: Above Grand Level, LOS: Line of sight, BLOS: Beyond line of sight.

⁴⁵ Joint Capability Group on UAV (Grupo Conjunto de Capacidad de los VANT)