

ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS
“CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI”



**Manejo de vehículos aéreos no tripulados en operaciones de
reconocimiento de la ingeniería de combate**

**Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de
Licenciado en Ciencias Militares con mención en Ingeniería**

Autor

Javier Torres Pérez

Lima – Perú

2022

Dedicatoria

"El presente trabajo lo dedico a mis señores padres quienes siempre velaron por mi bienestar y buena educación y por ello llegue a esta etapa de mi vida profesional"

Agradecimiento

"Agradezco a todos mis docentes quienes me formaron en esta casa de estudios que fueron los cimientos de mi persona y de mi carrera profesional"

ÍNDICE

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vi
RESUMEN	vii
INTRODUCCIÓN	viii
CAPITULO I INFORMACIÓN GENERAL	9
1.1. Dependencia (donde se desarrolla el tema)	9
1.2. Tipo de Actividad (Función y Puesto)	9
1.3. Lugar y Fecha	9
1.4. Visión del BING de Combate "Huascarán" N.º 112	10
1.5. Misión del BING de Combate "Huascarán" N.º 112	10
1.6. Funciones y actividades del Puesto que Ocupó	10
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	11
2.1. Antecedentes.....	11
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	11
2.1.2. Antecedentes Nacionales	12
2.2. Descripción teórica.....	14
2.2.1. Situación existente.....	14
2.2.2. Sobre el Arma Ingeniería	14
2.2.3. El reconocimiento de ingeniería	15
2.2.4. Sobre la tecnología UAV	16

2.2.5. Clasificación de las categorías de los distintos UAV	18
2.2.6. Enfoque del uso de los UAV: El modelo Estados Unidos	19
2.3. Definición de términos.....	20
CAPÍTULO III DESARROLLO DEL TEMA.....	22
3.1. Campos de Aplicación.....	22
3.2. Tipos de aplicación.....	22
3.3. Diagnóstico	23
3.4. Propuesta de innovación.....	23
3.4.1. Descripción de la propuesta	24
3.4.2. Ventajas al implementar la propuesta.....	25
3.4.3. Generalidades de la propuesta.....	26
3.4.4. Cronograma.....	27
CONCLUSIONES	28
RECOMENDACIONES.....	29
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
ANEXOS	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Visualización de Apoyo de Ingeniería</i>	15
Figura 2. <i>UAV estadounidense en fase de prueba.</i>	16
Figura 3. <i>UAV Hermes 450.</i>	17

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Clasificación de las categorías de los UAV</i>	18
Tabla 2. <i>Curso: Empleo de UAV en Reconocimiento de Ingeniería</i>	27

RESUMEN

El presente estudio de suficiencia profesional se desarrolló con base en la experiencia profesional del autor en el Batallón de Ingeniería de Combate "Huascarán" N.º 112, que es parte de la Tercera Brigada de Fuerzas Especiales de la Segunda División del Ejército. El objetivo es determinar las contribuciones del manejo de Vehículos aéreos no tripulados en operaciones de Reconocimiento de la Ingeniería de Combate en una operación militar básica realizada por el Ejército del Perú.

El problema planteado se enmarca en un contexto, donde es necesario que el Ejército del Perú desarrolle investigaciones para orientar el manejo de Vehículos Aéreos No Tripulados en operaciones de reconocimiento relacionadas con esta Fuerza Terrestre. Es importante optimizar las capacidades del Arma de Ingeniería para dar soporte a las operaciones en las que participa. En este contexto, el presente estudio se basa y delimita en el sentido de identificar medios que posean mayor precisión en la recolección de datos, ofrezcan menor posibilidad de bajas humanas ante el escenario de una operación militar básica. Los elementos de combate necesitan generar información para proporcionar movilidad y protección a las tropas apoyadas, sin poner necesariamente a sus soldados en situaciones de riesgo inminente de muerte. Se observa que la tecnología puede ayudar mucho en esta situación.

Los resultados encontrados en la presente investigación concluyen identificando la viabilidad de utilizar los Vehículos aéreos no tripulados (UAV) en operaciones de Ingeniería de Reconocimiento en cualquier operación militar básica (Ofensiva, Defensiva, Apoyo a Organismos Gubernamentales, Pacificación, etc.). En este sentido, en búsqueda de ofrecer una solución estratégica al problema observado, se planteó como propuesta un curso actualizado del manejo de vehículos aéreos no tripulados en operaciones de reconocimiento de la ingeniería de combate para contribuir al proceso de toma de decisiones.

Palabras clave: Sistemas de Aeronaves Remotamente Piloteadas, Ingeniería de Reconocimiento y Manual del Ejército del Perú.

INTRODUCCIÓN

Las razones para realizar esta investigación, están enmarcadas en la experiencia profesional del autor en el Batallón de Ingeniería de Combate, quien considera necesario dar instrucción sobre el manejo de nuevas herramientas para expandir las capacidades en las operaciones militares. Actualmente existen Vehículos Aéreos No Tripulados (UAV) que fueron adquiridos por el Ejército del Perú (EP) y se encuentran en estado de inoperatividad. Estos sistemas no tripulados al estar en pruebas de vuelo realizadas por unidades militares asignadas, no alcanzaron los niveles de capacidad ofrecidos por los fabricantes. Este escenario impidió la fase de entrenamiento individual referido a la práctica de manejo, en consecuencia, no han sido utilizados en misiones reales de campo hasta la fecha.

En este sentido, es importante el tema propuesto ya que el Arma Ingeniería tiene como misión apoyar la movilidad, la contramovilidad y la protección, caracterizándose como un factor multiplicador del poder de combate. El cumplimiento de tal tarea requiere la obtención de información y datos. Estos son datos especializados sobre el terreno, los recursos locales en personal y material, y las actividades e instalaciones enemigas se denominan informes de ingeniería, capturados a través de Ingeniería de Reconocimiento. Por tal motivo se elaboró este trabajo, el cual está organizado de la siguiente manera:

El I Capítulo, expone a modo de presentación la Información General, donde se indica la Dependencia en la que laboró el autor, el Tipo de actividad, lugar, fecha, la Misión y Visión.

El II Capítulo, presenta el Marco Teórico, conformado por los antecedentes nacionales e internacionales, además de la Descripción Teórica y la definición de términos básicos utilizados en el trabajo.

El III Capítulo, presenta el Desarrollo del Tema, donde se describe el Campo y Tipo de Aplicación, el Diagnóstico sobre la problemática planteada por el autor. Por último, en este capítulo se presenta una Propuesta de Innovación, que busca dar alternativas de solución al problema observado. Finalmente se exponen las conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO I

INFORMACIÓN GENERAL

1.1. Dependencia (donde se desarrolla el tema)

El presente trabajo de "Suficiencia Profesional" se desarrolló en base a la experiencia del autor durante su trabajo en el Batallón de Ingeniería de Combate "Huascarán" N.º 112, perteneciente a la Tercera Brigada de Fuerzas Especiales de la Segunda División del Ejército.

1.2. Tipo de Actividad (Función y Puesto)

El autor de este estudio se desempeñó como Comandante de Compañía. La experiencia del oficial le permite observar de cerca el uso de los militares y trabajar en operaciones no convencionales. Este trabajo se realiza de la mejor manera posible a partir de las bases teóricas de los Sistemas de Aeronaves Remotamente Piloteadas para la Ingeniería de Reconocimiento

En el Batallón de Ingeniería de Combate "Huascarán" N.º 112, el autor es el principal planificador del personal de ingenieros como Comandante de Compañía. Organizando por tareas y brindando un enfoque organizacional para sincronizar el apoyo cohesivo de ingenieros para todo el Batallón. Teniendo la responsabilidad de integrar tareas de ingeniería específicas e implícitas en el plan del Batallón, con el fin de garantizar que las unidades de ingenieros de apoyo estén completamente integradas en la planificación, preparación y ejecución de la misión. También dirige y supervisa todas las fases de operaciones y empleo de la unidad. Mantiene la visibilidad de los activos y el personal del Batallón, y es asistido y asesorado por sus oficiales y suboficiales, aspectos claves para el desempeño de las funciones.

1.3. Lugar y Fecha

El Batallón de Ingeniería de Combate "Huascarán" N.º 112, se encuentra acantonado en el Departamento de San Martín, Perú. El autor establece estas funciones en el año 1997.

1.4. Visión del BING de Combate “Huascarán” N.º 112

“Seguir constituyéndose como un batallón reconocido en el ejército peruano promoviendo los valores con una sana convivencia dentro su jurisdicción de responsabilidad, siguiendo así los principios de la Constitución del Perú”

1.5. Misión del BING de Combate “Huascarán” N.º 112

La misión del BING de Combate N.º 112 es utilizar la fuerza militar de manera eficiente, dentro de un planeamiento estratégico con el propósito de fortalecer la seguridad y promover el desarrollo de la Defensa Nacional del Perú; apoyando así la integridad de los ciudadanos”.

1.6. Funciones y actividades del Puesto que Ocupó

En el Batallón de Ingeniería de Combate “Huascarán” N.º 112, el autor realiza actividades de construcción y mantenimiento de carreteras para garantizar operaciones eficientes y seguras para los ciudadanos y nuestras Fuerzas Armadas, con el deber principal de planificar, coordinar y facilitar la ejecución de las misiones de ingeniería en apoyo del esquema de maniobra del comandante. A continuación, se describen las funciones principales realizadas por el autor en base a su experiencia:

1. Disponibilidad operativa, para integrar las funciones del campo de batalla de ingenieros en los planes futuros y desarrollar la información necesaria para las órdenes del Batallón, los anexos y las órdenes de unidades de ingenieros, según sea necesario.
2. Concentración estratégica, para llevar a cabo medidas preparatorias para la reubicación estratégica e informar al comandante de Batallón las capacidades, limitaciones y consideraciones de empleo de los ingenieros de apoyo.
3. Integrar las órdenes e instrucciones necesarias en los planes y supervisar la ejecución de las órdenes e instrucciones de los ingenieros realizando un seguimiento del plan actual para facilitar la planificación, preparación e integración de los subordinados.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Los autores *Baquero y Vásquez (2019)*. En su investigación, tuvo como objetivo “precisar la viabilidad del uso de sistemas de UAVs en control y vigilancia de la Seguridad Nacional” (pp. 8). Por ello, se estudia el uso y aplicación de los UAVs en actividades empresariales. Los UAVs han experimentado un desarrollo significativo en los últimos años en el campo de las operaciones militares debido al continuo avance de los procedimientos tecnológicos. Los resultados observados indican que el uso de estos sistemas brinda un apoyo importante para el desarrollo de investigaciones, levantamientos cartográficos, operaciones de inteligencia técnica, fotogrametría, desastres naturales y exploración aérea y marítima. Concluyendo que, los vehículos aéreos no tripulados se han convertido en valiosos aportes a las operaciones de reconocimiento y rastreo geoespacial terrestre, acuático y aéreo; permitiendo un mayor acceso a la información y control para prevenir actividades delictivas, apoyando a los comandos en la planificación y ejecución de las operaciones de control y vigilancia propuestas por el estado.

Rushby (2017). En su investigación: “Drones armados y el uso de fuerza letal: nuevas tecnologías y retos conocidos”. Este artículo considera la legalidad de los drones armados bajo el derecho internacional. En cuanto al uso de drones armados, que ha crecido exponencialmente en los últimos 15 años, el marco legal depende del contexto en el que se desplieguen los drones. La idea de dichas aeronaves para garantizar el orden público puede ser un modelo más futurista. En ese sentido, su uso se regiría por el Derecho Internacional de los Derechos Humanos (DIDH), cuyas normas forman el marco legal más estricto para el uso de la fuerza letal. La distinción entre el paradigma del conflicto armado y el orden público es difícil de determinar. En conclusión, es el uso de drones armados lo que plantea desafíos legales y éticos. Muchos de estos desafíos no son exclusivos de los drones armados, pero la proliferación de su uso destaca la falta de claridad del DIH en el panorama de los conflictos modernos. Los dos temas más críticos en este sentido

son los parámetros de la doctrina de la legítima defensa en el derecho internacional y la distinción entre grupos criminales en el contexto de violencia criminal y grupos armados organizados en conflicto armado.

Beltran y Bolivar (2017). En su investigación, cuyo objetivo fue “analizar el impacto que ha tenido el uso de los aviones no tripulados dentro del escenario de las guerras contemporáneas, principalmente con Estados Unidos, a partir del año 2001 durante el mandato del actual ex presidente George W. Bush” (pp. 6). Esto intenta explicar el surgimiento de nuevas formas de ver la guerra, utilizando UAVs como un medio de desarrollo de operaciones en conflicto, determinando su impacto y probable impacto en la población civil. Se consideró la teoría del realismo ofensivo y su contribución para profundizar en las consecuencias del uso de UAVs por parte de los EE. UU. para evitar víctimas y/o heridos a medida que se desarrolla el conflicto. En conclusión, la implementación estadounidense de vehículos aéreos no tripulados en el desarrollo de la guerra permite determinar que el impacto de la manipulación de dichos equipos no solo está afectando negativamente a la población en el contexto de la guerra, sino que también se ve como una amenaza potencial para la seguridad de otros países ya que genera incertidumbre en el sistema internacional por la falta de regulación de su uso.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Arauco (2021). En su investigación, cuyo objetivo fue “identificar si el potencial de los Sensores Remotos puede utilizarse actualmente dentro del Ejército del Perú de manera adecuada por parte del personal militar de ingeniería” (pp. 7). Para lograr este objetivo, se propone el concepto de identificación de la ingeniería de especialidad y sus variantes. Además de proporcionar productos relacionados para operaciones de reconocimiento de ingeniería mediante el uso de estos sistemas, estos productos también están disponibles para otro personal militar interesado en estudiar el tema. Actualmente, el Cuerpo de Ingenieros cuenta con una capacidad importante en el Ejército del Perú, sin embargo, existen pocos recursos de investigación sobre este tema, y la falta de estandarización y niveles de conocimiento, por lo que los productos obtenidos a través de la teledetección pueden ser utilizados en organizaciones de ingeniería militar a nivel de Brigada. Finalmente, se propuso que el principal aporte del uso de estos sistemas es mejorar la doctrina de reconocimiento profesional de la ingeniería y

entrenar al ejército de este tipo de armas en esta importante fuente de información técnica, todo ello con el fin principal de incrementar el apoyo capacidad de los brazos de ingeniería.

Calle y Terán (2020). En su investigación, tuvo como objetivo "Explorar los beneficios de la aplicación de UAVs en actividades de reconocimiento del ejército del Perú en futuros conflictos" (pp. 2). Se estudiaron los beneficios de la aplicación de UAVs a futuros conflictos en actividades de reconocimiento, de esta forma obtienen información de manera eficiente, la velocidad de aplicación, la precisión de la información, y el ámbito de aplicación. Donde ocurre el conflicto reúne información, que también se puede usar para analizar la situación durante y después de la batalla, lo que resulta en información en tiempo real sobre bajas, pérdidas, impacto en el terreno y más. Se concluye que la aplicación de los UAVs ha ayudado mucho al desarrollo de nuestras fuerzas armadas, beneficiándose de varios aspectos de nuestras fuerzas armadas, uno de los cuales son las actividades de reconocimiento; a su vez, nos ayuda a establecer nuevos roles.

Peña y Peña (2020). En su investigación, su objetivo fue "Determinar el sistema de aeronaves pilotadas remotamente (RPAs), que es un tipo de dron, con sensor de hardware y software para reducir el tiempo del levantamiento de inventario vial superficial en carreteras de bajo volumen" (pp. 8). El uso de un sistema de aeronaves a control remoto permite recopilar información en un corto período de tiempo sin interrumpir el tráfico, por lo que la vida del operador no está en riesgo en comparación con los métodos tradicionales. Para concluir, en comparación con los métodos tradicionales, los métodos RPA pueden minimizar el costo de las evaluaciones al reducir la cantidad de personal en el sitio. Los obstáculos encontrados en el vuelo fueron la densidad de árboles, y posteriormente se comprimía la transmisión de información afectando el nivel de resolución. El autor considera importante la implementación de estos sistemas aéreos no tripulados porque ayudarían en las misiones asignadas a los comandos.

2.2. Descripción teórica

2.2.1. Situación existente

De acuerdo al tema escogido sobre el área de investigación: Sistema de Armas en Guerra Convencional seleccionada para el actual trabajo de suficiencia profesional, se describe sobre el campo operativo y aborda el incremento de la capacidad de una Gran Unidad de Combate (Batallón de Ingeniería de Combate "Huascarán" N.º 112), encontrándose en cobertura estratégica, y necesita de emplear medios tecnológicos como los Vehículos aéreos no tripulados (UAV). Específicamente en lo que respecta al Arma de Ingeniería del Ejército del Perú, responsable de apoyar los elementos de maniobra en términos de movilidad, contramovilidad y protección. El uso de estos sistemas puede contribuir en sus operaciones con una mayor precisión y, en consecuencia, ayuda en el proceso de toma de decisiones, lo que conduce al éxito de una operación militar básica.

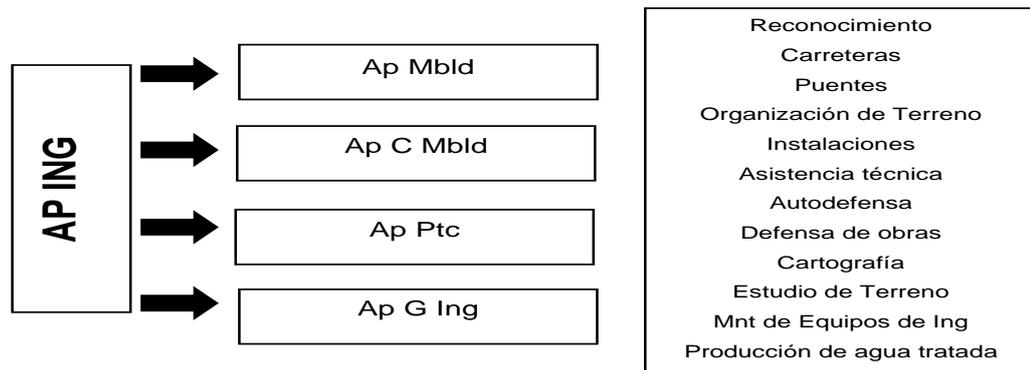
Considerando el tema de la investigación, si bien se carecen de lecciones aprendidas que registren la experiencia institucional alguna. La propuesta de un curso de manejo de Vehículos aéreos no tripulados (UAV) para incrementar la capacidad militar sería esencial para una doctrina que se encuentra desactualizada. A su vez se necesita hacer mención a los medios tradicionales que disponen distintas unidades para realizar operaciones adicionales (específicamente el reconocimiento). Esta situación pone en evidencia la desactualización de la doctrina actual operativa e institucional frente a los adelantos tecnológicos que siguen optimizando los sistemas tan complejos que han logrado la superioridad de la información abarcando áreas, como las comunicaciones, inteligencia y cadenas de comando.

2.2.2. Sobre el Arma Ingeniería

El según el Memorial del Arma de Ingenieros (2019), en su capítulo I, prevé la finalidad del arma Ingeniería como arma de apoyo (Ap) al combate cuya principal misión es apoyar la Movilidad (Mbid), la Contra movilidad (C Mbid) y la Protección (Ptc), caracterizándola como un factor multiplicador de poder de combate, como podemos ver en la Figura 1 (Memorial del Arma de Ingenieros, 2019).

Figura 1.

Visualización de Apoyo de Ingeniería



Nota. Memorial del Arma de Ingenieros (2019).

2.2.3. El reconocimiento de ingeniería

En esta investigación se trabaja con la Ingeniería de Reconocimiento a Nivel de Brigada en una operación militar básica y según el Memorial del Arma de Ingenieros (2019), la Compañía de Ingeniería de Combate emplea sus pelotones en misiones directamente vinculadas al combate, traducido en la realización de trabajos técnicos. El reconocimiento de ingeniería, está relacionado con los aspectos militares del terreno, tiene como objetivo recopilar datos a través de la interpretación de las características naturales y artificiales de un área determinada y sus efectos en las operaciones militares.

Otro objetivo es proporcionar elementos para la planificación y estudios del comandante de la Gran Unidad o de la unidad apoyada de Ingeniería del escalón considerado en las distintas secciones del Estado Mayor. Se consideran los aspectos militares, según la visión táctica del terreno y sus aspectos relevantes para la ingeniería. Las misiones de reconocimiento de ingeniería son tareas técnicas con el fin de encontrar informes de ingeniería especializados, generalmente se llevan a cabo antes de las operaciones, pero no deben retrasarse. Los informes, incluso incompletos son valiosos, pero si se reciben demasiado tarde pierden valor. La misión del reconocimiento es obtener información técnica y detallada sobre el terreno a tiempo (Memorial del Arma de Ingenieros, 2019, pp. 19).

2.2.4. Sobre la tecnología UAV

Los Vehículos aéreos no tripulados (VANT), también conocido en inglés como Remotely Piloted Aerial Systems (RPAS) o como Unmanned Aerial Systems (UAS). Son sistemas utilizados en la actualidad para que el reconocimiento de ingeniería se realice de forma menos peligrosa y con más riqueza de datos. El uso de la tecnología del UAV, interpreta que los Sistemas Aeronáuticos No Tripulados son un nuevo componente de la aviación mundial que los operadores, la industria y varios organismos internacionales están estudiando y trabajando para comprender, definir y, finalmente, promover su completa integración en el Espacio Aéreo (Avilés, 2021).

El desarrollo de tecnología para la construcción de una plataforma aérea no tripulada y, principalmente, de sensores que capturen la más variada información es de fundamental importancia para que las fuerzas armadas del país proyecten su poder, y de esta forma, el Vehículos aéreos no tripulados es un elemento disuasorio.

Cabe destacar que existen diferentes tipos (alas fijas, alas rotatorias, dirigibles, ornitópteros etc.), tamaños, prestaciones y aplicaciones que componen los UAV. La regulación para el uso de una Aeronave No Tripulada ha resultado ser compleja, siendo un reto a nivel mundial por varias razones, principalmente relacionadas con el hecho de que no hay piloto a bordo.

De esta forma, se actualiza constantemente la percepción del "arte de la guerra". Y, confirmando la idea de implementar tecnología en las actividades que realizan los militares. En los Estados Unidos de América ya están mucho más avanzados en la estandarización de su doctrina de uso de este sistema (Army Cyber Command, 2016).

Figura 2.

UAV estadounidense en fase de prueba.



Nota. Army Cyber Command (2016).

La 1.ª Escuadrilla del 12.º Grupo de Aviación, es responsable de operar UAV de categoría 2, el Hermes 450 (450 Kg), como se ve en la Figura 3.

Figura 3.

UAV Hermes 450.



Nota. Army Cyber Command (2016).

El uso de los UAV complementa y refuerza las capacidades militares terrestres, tanto de los elementos de empleo de las unidades (U) de Arma-base, como de las unidades. En este último caso, se utilizan en situaciones en las que el riesgo sea alto o inaceptable, o como sustitutos de aeronaves tripuladas en misiones que puedan provocar un desgaste excesivo de las tripulaciones, preservándolas para situaciones laborales en las que sean imprescindibles (Army Cyber Command, 2016).

Las aplicaciones típicas del uso de los Vehículos aéreos no tripulados (UAV) en la fuerza terrestre están, entre otras, relacionadas con la obtención de información y la adquisición de objetivos más allá de la vista directa y profunda, posibilitada por la capacidad de estos medios para sobrevolar áreas hostiles, desde el punto de vista de los beligerantes o de las condiciones ambientales (Army Cyber Command, 2016).

Los UAV se originan por la demanda de información de los militares y pronto se convirtió en un dispositivo de entretenimiento. Rápidamente se rediseñaron y replantearon sus posibilidades en el ámbito civil.

Según Avilés (2021), las aplicaciones civiles de los vehículos aéreos no tripulados se dividen en cuatro categorías: gestión del uso del suelo, uso comercial, estudios científicos y seguridad del territorio. La gestión del uso del suelo incluye la cartografía, la agricultura, el control de incendios, etc. El uso comercial corresponde a la utilización de los UAV para, por ejemplo, ayudar a las empresas minoristas en la logística con la entrega de productos y documentos.

Su uso en estudios científicos puede realizarse, a modo de ejemplo, para la teledetección, estudios climáticos o en situaciones en las que se requiera agilidad y discreción en la observación de grupos de animales. Finalmente, se puede relacionar la seguridad del territorio con las prácticas militares de observación y control de fronteras, inteligencia, operaciones de búsqueda y rescate y reconocimientos varios, donde se inserta el Reconocimiento de Ingeniería (Maradona, 2021).

2.2.5. Clasificación de las categorías de los distintos UAV

La Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) elaboró un documento, de carácter militar, que trata de la clasificación de las categorías de los distintos UAV'S disponibles en el mercado militar (Maradona, 2021). Este documento aborda conceptos estratégicos para el uso de UAV, como se resume en la Tabla 1 a continuación:

Tabla 1.

Clasificación de las categorías de los UAV

Clase	Categoría	Empleo Normal	Altitud para operar	Rango de acción
CLASE I (menos de 150 kg)	Pequeño >20 kg	Unidad táctica (emplea sistema de lanzamiento)	Hasta 5K ft	50 km
	Mini 2-20 kg	Subunidad táctica (lanzamiento manual)	Hasta 3K pies	25 km
	Micro <2 kg	Sección táctica (operador único)	Hasta 200 pies	5 km
CLASE II (150 kg a 600 kg)	Táctico	Formación táctica	Hasta 10,000 ft	200 km
CLASE III (más de 600 kg)	Combate	Estratégico nacional	Hasta 65,000 ft	ilimitado
	Combate	Estratégico nacional	Hasta 65,000 ft	ilimitado
	Combate	Teatro operaciones	Hasta 45,000 ft	ilimitado

Nota. Elaboración propia, basado en Maradona (2021).

2.2.6. Enfoque del uso de los UAV: El modelo Estados Unidos

El carácter de los futuros conflictos internacionales representa un conjunto de retos complejos e imprevisibles que exigen un cambio significativo en el enfoque de Estados Unidos para combatir la guerra (Organización de Aviación Civil Internacional, 2013).

La orientación estratégica de sostener el liderazgo mundial de Estados Unidos: prioridades para la defensa del siglo XXI refuerza que el país seguirá adoptando un enfoque activo para contrarrestar amenazas mediante el seguimiento de las actividades de las amenazas no estatales en todo el mundo, la colaboración con aliados y socios para establecer el control sobre los territorios no gobernados y la persecución directa de los grupos e individuos más peligrosos cuando sea necesario (Organización de Aviación Civil Internacional, 2013).

La Aviación Militar de los Estados Unidos (USAF), define que la Visión Vectorial de los Vehículos aéreos no tripulados (UAV) y los Conceptos de Habilitación: 2013-2038 equilibran los efectos previstos en el Plan de Vuelo de los Sistemas de Aeronaves no Tripuladas de la USAF 2009-2047 con la realidad de los recursos limitados y la ambiciosa estrategia nacional para un mundo complejo. Lo que es más importante, como documento visionario, el Vector UAV abre posibilidades más allá de las austeras realidades fiscales actuales para explorar el arte de las tecnologías posibles en el periodo 2013-2038. El objetivo es examinar los avances tecnológicos necesarios para permitir un Ejército Aéreo consolidado en el futuro (Organización de Aviación Civil Internacional, 2013).

2.3. Definición de términos

A. Combate.

“Encuentro de dos fuerzas militares importantes. Los resultados pueden o no ser decisivos para la pelea” (Glosario Militar, s.f.).

B. Normativa.

“Conjunto de criterios, con las que se rige la conducta humana. Pueden ser éstas de carácter voluntario o pueden ser obligatorias. Esas normatividades también se ajustan a la naturaleza de las instituciones y sistemas que operan en la sociedad” (RAE, 2021).

C. Operaciones militares.

“Una operación militar es una acción coordinada por el personal militar de un estado determinado o agentes no estatales en respuesta a una situación” (Glosario Militar, s.f.).

D. Operaciones nocturnas.

“Operaciones especiales que se encuentren preparadas, entrenadas y equipadas en operaciones de búsqueda y rescate en combate nocturno, a fin de rescatar tripulaciones” (Glosario Militar, s.f.).

E. Tecnología.

“Respuesta al deseo del hombre de transformar el medio y mejorar su calidad de vida. Incluye conocimientos y técnicas desarrolladas a lo largo del tiempo que se utilizan de manera organizada con el fin de satisfacer alguna necesidad” (RAE, 2021).

F. Brigada.

“Unidad militar compuesta por varios regimientos o batallones de un arma determinada y mandada normalmente por un general de brigada” (Glosario Militar, s.f.).

G. Movilidad.

“Conjunto de desplazamientos, de personas y mercancías, que se producen en un entorno físico” (Glosario Militar, s.f.).

H. Contramovilidad.

“La finalidad de la fuerza de ingenieros es proporcionar movilidad al despejar los obstáculos y mejorar los lugares de cruce, después, proporcionar contramovilidad” (Glosario Militar, s.f.).

I. Protección.

“Es un cuidado preventivo ante un eventual riesgo o problema” (Glosario Militar, s.f.).

J. Maniobra.

“Manejo especial que se lleva a cabo para evitar que alguien se entere de alguna cuestión ciertamente importante y que pudiera cambiar el curso de las cosas” (Glosario Militar, s.f.).

K. Instrucción.

“Forma de enseñanza, que consiste en la impartición de conocimientos o datos a una entidad dada” (RAE, 2021).

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TEMA

MANEJO DE VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS EN OPERACIONES DE RECONOCIMIENTO DE LA INGENIERÍA DE COMBATE

3.1. Campos de Aplicación

Se desarrolla en el Batallón de Ingeniería de Combate “Huascarán” N.º 112, Tercera Brigada de Fuerzas Especiales de la Segunda División del Ejército. La línea de investigación: Empleo del Batallón de ingeniería en operaciones militares.

3.2. Tipos de aplicación

Las razones para realizar esta investigación, están enmarcadas en la experiencia profesional del autor en el Batallón de Ingeniería de Combate, quien considera necesario dar instrucción sobre el manejo de nuevas herramientas para expandir las capacidades en las operaciones militares. Actualmente existen Vehículos Aéreos No Tripulados (UAV) que fueron adquiridos por el Ejército del Perú (EP) y se encuentran en estado de inoperatividad. Estos sistemas no tripulados al estar en pruebas de vuelo realizadas por unidades militares asignadas, no alcanzaron los niveles de capacidad ofrecidos por los fabricantes. Este escenario impidió la fase de entrenamiento individual referido a la práctica de manejo, en consecuencia, afectaron las misiones reales de campo hasta la fecha.

En este sentido, este tema es relevante para el escenario actual de los conflictos armados, ya que el uso de UAV ayuda a recolectar e identificar información eficiente y precisa de datos, con potencial reducción del riesgo de muerte de militares en la realización de actividades de reconocimiento en una operación militar básica. Este trabajo contribuirá con los antecedentes doctrinarios para el uso de Vehículos aéreos no tripulados (UAV) en el empleo de la Ingeniería a nivel de brigada, pero específicamente en la ejecución de la Ingeniería de reconocimiento en una operación militar básica, además de colaborar, como fuente bibliográfica con futuros militares que estén interesados en el mismo tema. El estudio se direcciona al nivel operativo, dirigido a miembros militares, como soldados, oficiales, técnicos y suboficiales y personal de tropa.

3.3. Diagnóstico

El problema planteado se enmarca en un contexto, donde es necesario que el Ejército del Perú desarrolle investigaciones para orientar el manejo de Vehículos Aéreos No Tripulados en operaciones militares relacionadas con esta Fuerza Terrestre. Es importante consolidar las capacidades que requiere el Arma de Ingeniería, de acuerdo a una evolución cualitativa y cuantitativa constante para dar soporte a las operaciones en las que participa.

Dentro de este contexto, este estudio se basa y delimita en el sentido de identificar medios que posean mayor precisión en la recogida de datos, menor posibilidad de bajas humanas y que proporcionen mayor movilidad a la Brigada apoyada. Ante el escenario de una operación militar básica, en la que los elementos de Ingeniería necesitan generar información y datos que proporcionan movilidad y protección a las tropas apoyadas, así como contramovilidad al adversario sin poner necesariamente a sus soldados en situaciones de riesgo inminente de muerte, además de ofrecer datos precisos y fiables al escalón apoyado.

En esta coyuntura, se cree que el uso de Vehículos Aéreos No Tripulados (UAV) son herramientas estratégicas que pueden contribuir de forma preponderante al éxito del tipo de misión descrito anteriormente. Sin embargo, por tratarse de un área técnica aún no totalmente explorada y consolidada doctrinalmente, enfrentamos la siguiente pregunta: *¿puede el uso de Vehículos Aéreos No Tripulados contribuir positivamente a la implementación del Reconocimiento de Ingeniería en una operación militar básica de escalón de brigada?*

3.4. Propuesta de innovación

De acuerdo a resultados encontrados en la revisión teórica y antecedentes nacionales e internacionales en el estudio, se entiende que los Vehículos aéreos no tripulados (UAV), son actualmente una revolución en el sector estratégico-militar de los países más avanzados del mundo.

A raíz de la búsqueda de ofrecer una solución estratégica al problema observado por el autor, se presenta una propuesta de innovación denominada:

"CURSO DE MANEJO DE VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS EN
OPERACIONES DE RECONOCIMIENTO DE LA INGENIERÍA DE COMBATE"

3.4.1. Descripción de la propuesta

La propuesta es importante para que el Comando del Ejército del Perú (EP) evalúe dentro de sus planes de entrenamiento, la capacitación y perfeccionamiento del personal de oficiales, técnicos y sub oficiales y personal de tropa, el curso de manejo de las plataformas de los Vehículos aéreos no tripulados (UAV) específicamente en operaciones de reconocimiento de la Ingeniería de Combate. Por ello, se podría coordinar y gestionar con el Instituto Geográfico Nacional y las diferentes entidades civiles que suministran y cuentan de estos equipos en el ámbito nacional e internacional a fin de que se pueda contar con el personal de instructores competentes.

Al adoptar y desarrollar el uso de vehículos aéreos no tripulados (UAV) en las operaciones de reconocimiento de la Ingeniería de Combate, se necesita la implementación de Normativas por parte del Ministerio de Defensa, donde se establezcan directrices para su obtención, y ser dirigida a todos los Comandos Militares que conforman el EP. Estas Normativas, también deben hacer referencia a aprobar requisitos operacionales para que estos sistemas sean adquiridos para usos múltiples.

En este contexto, es necesario que el Ejército del Perú desarrolle investigaciones para orientar el uso del UAV en operaciones militares relacionadas con esta fuerza terrestre. Se debe estar preparado para el pleno desarrollo de este sector a través de medidas regulatorias, formación técnica, evolución tecnológica, configuraciones de aplicaciones, etc.

La propuesta para realizar el curso de manejo de vehículos aéreos no tripulados en operaciones de Reconocimiento, es esencial en lo que respecta el Arma de Ingeniería, unidad responsable de apoyar los elementos de maniobra en términos de movilidad, contramovilidad y protección.

El uso del UAV en operaciones puede contribuir a una mayor precisión y, en consecuencia, al proceso de toma de decisiones, lo que lleva al éxito de una operación militar básica.

Su empleo constituye un vector para la obtención de información con un alto grado de precisión y confiabilidad, capaz de cubrir áreas inaccesibles en poco tiempo y no exponer al soldado a riesgos de seguridad innecesarios. Sin embargo, las condiciones climáticas severas pueden ser su principal obstáculo.

3.4.2. Ventajas al implementar la propuesta

Se puede inferir en el tratamiento de la propuesta presentada para el uso de vehículos aéreos no tripulados (UAV) que ofrece numerosas ventajas las cuales contribuyen al Reconocimiento de Ingeniería, éstas son:

- a) Operación remota; Amplia gama de vuelo; Ejecución de rutas de vuelo de manera autónoma, Exactitud de los datos
- b) Transporte de sensores para la captura de imágenes;
- c) Transporte simultáneo de diferentes tipos de sensores, por ejemplo, de transportar cámara y sensor térmico simultáneamente;
- d) Transporte de equipos de comunicación para la recepción y transmisión de datos;
- e) Transmisión de información en tiempo real;
- f) Rotación de tripulaciones en estaciones terrestres sin interrumpir la operación UAV;
- g) Operaciones nocturnas;
- h) Seguridad de los datos transmitidos (software de cifrado);
- i) Resistencia a interferencias electromagnéticas (Medidas de Protección Electrónica).

Al implantar el curso de manejo de estos sistemas, el oficial de ingeniería percibe también como una gran contribución a sus conocimientos individuales ofreciendo la posibilidad de cumplir eficientemente las misiones asignadas.

El manejo correcto de UAV permite acceder a zonas o regiones a las que el combatiente a pie no podría o necesitaría más tiempo para obtener los datos. El UAV reduciría así el riesgo de fracaso de la misión, ya que acortaría el tiempo para alcanzar los objetivos y contribuiría a la seguridad de los militares involucrados.

Es importante conocer sobre el peso y la forma de operar del UAV, debido a que son variables y dependen del tipo de operación militar (ofensiva, defensiva, u operaciones de apoyo a organismos, entre otras), ya que cada operación tiene características diferentes para la obtención de datos en el Reconocimiento de Ingeniería. Por ejemplo, en operaciones ofensivas, se enfatiza el reconocimiento de rutas y puentes a favor de la movilidad de la tropa apoyada, mientras que, en operaciones de apoyo a organismos, existe la necesidad de utilizar un UAV portátil y liviano para realizar el reconocimiento de callejones.

3.4.3. Generalidades de la propuesta

Se sugiere al realizar la instrucción en el curso de manejo de vehículos aéreos no tripulados en operaciones de Reconocimiento en la Ingeniería de Combate constituyéndose con los siguientes temas:

- Detección, Reconocimiento e Identificación
- Designación de objetivo (apuntar el objetivo a un armamento)
- Logística, realizando el transporte de suministros
- Seguridad de los movimientos terrestres
- Protección de estructuras estratégicas y puntos sensibles
- Observación aérea
- Detección de artefactos explosivos improvisados (AEI)

Es factible el uso de vehículos aéreos no tripulados (UAV) en operaciones de Ingeniería de Reconocimiento en cualquier operación militar básica (Ofensiva, Defensiva, etc.), dadas las múltiples ventajas enumeradas anteriormente, sin embargo, posiblemente existan algunos obstáculos:

(a) La definición de las exigencias de cada tipo de operación militar;

b) A partir de las demandas, la decisión sobre qué tipos de sensores se utilizarán en el Reconocimiento de Ingeniería y el desarrollo de tecnologías relacionadas con ellos.

c) Las mejoras tecnológicas que permiten, por ejemplo, la transmisión de información en tiempo real y el transporte simultáneo de diferentes tipos de sensores.

3.4.4. Cronograma

Tabla 2.

Curso: Empleo de UAV en Reconocimiento de Ingeniería

Título de la Propuesta		
CURSO DE MANEJO DE VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS EN OPERACIONES DE RECONOCIMIENTO DE LA INGENIERÍA DE COMBATE.		
Objetivo: Capacitar al personal que integra el Batallón de Ingeniería de Combate en el manejo de UAV	Contenido: Capacitación y actualización en manejo de Vehículos aéreos no tripulados (UAV).	
Actividad		
Se procede a la instrucción sobre Capacitación y actualización del personal que integra los BING sobre de vehículos aéreos no tripulados, con los siguientes temas:		
<ul style="list-style-type: none">✓ Registro del tiempo de vuelo.✓ Mantenimiento de aptitud del Piloto remoto.✓ Registro de Mantenimiento.✓ Procedimiento para la obtención del certificado de aeronavegabilidad.✓ Procedimiento para la obtención del certificado especial para vuelos experimentales		
ESTRATEGIAS:		
<ul style="list-style-type: none">✓ Conocimiento sobre Clases, Categorías, Empleo Normal, Altitud para operar y Rango de acción✓ Adquisición de UAV, como el Hermes 450✓ Adquirir una visión general del diseño de un UAV partiendo de un ejemplo concreto.✓ Adquirir la destreza suficiente para llevar a cabo vuelos seguros, integrando todas las fases del vuelo y mostrando relevancia al diseño y la tecnología.✓ Otorgar la importancia que requiere la preparación del vuelo para un desarrollo seguro.✓ Adquirir hábitos responsables respecto del mantenimiento básico y obligatorio de las plataformas aéreas.✓ Registrar los vuelos en los libros correspondientes		
Espacio	Recursos	Temporalización
Unidades Militares	Especialistas en el manejo de sistemas aéreos no tripulados.	Instrucción: 1 u 2 Horas Dia: 3 días de la semana
Evaluación:	Formativa	

Fuente: Elaboración propia (2022).

CONCLUSIONES

1. El presente estudio concluye que los Vehículos aéreos no tripulados (UAV), son una herramienta eficiente para la obtención de datos, disponen de sensores adecuados para realizar medidas lineales, por ejemplo. Además, ofrece un sistema electrónico de protección frente a posibles interferencias electromagnéticas. En consecuencia, al permitir que un grupo reducido de soldados realice la operación de reconocimiento, en comparación con la forma actual de realizar esta operación, se reduce la exposición al riesgo de muerte de estos soldados.
2. También se observa que la operación de Reconocimiento de Ingeniería es totalmente compatible con el uso de la tecnología UAV, debido a que su objetivo principal es la búsqueda de datos con la interpretación adecuada de las características naturales y artificiales de un área determinada y sus efectos en las operaciones militares, perfectamente compatible con las principales ventajas presentadas en este trabajo, con un aumento en la reducción de la exposición militar al riesgo de muerte.
3. Se observa que el uso de UAV en operaciones militares requiere no sólo el desarrollo de la tecnología de la plataforma aérea, el "caparazón" por así decirlo, sino sobre todo y lo más importante el desarrollo de la tecnología relacionada con los sensores de recogida de datos, es decir, este tema requiere una visión macro, a nivel de las Fuerzas Armadas, para poder decidir cómo desarrollar un proyecto conjunto, estandarizar su implementación y posteriormente su uso en operaciones militares. De lo contrario, las iniciativas tendrán éxito o no, provocando un mal uso del tiempo, el personal y otros recursos públicos.
4. De esta forma, se concluye que es factible utilizar los UAV en operaciones de ingeniería de reconocimiento en cualquier operación militar básica (Ofensiva, Defensiva, Apoyo a Organismo Gubernamentales, Pacificación, etc.), en vista de las numerosas ventajas antes enumeradas, sin embargo, posiblemente existan algunos obstáculos que dificultan su estandarización para la fuerza terrestre.

RECOMENDACIONES

- 1 Se recomienda a la Dirección General del Ejército la evaluación de un proyecto de adquisición, a través de la Dirección General de Administración para así incluir en la instrucción militar, el desarrollo de investigaciones para orientar el uso de Vehículos aéreos no tripulados (UAV), específicamente en operaciones militares relacionadas al Reconocimiento de Ingeniería.
- 2 Se recomienda al Batallón de Ingeniería de Combate, implementar programas de capacitación que pueden ser sugeridos por expertos, mediante el apoyo de organismos e instituciones particulares para fortalecer el manejo especializado de esta tecnología. El objetivo será dar a conocer el funcionamiento de los Vehículos aéreos no tripulados (UAV), para ampliar el conocimiento individual de los miembros del Ejército del Perú.
- 3 Tomando en consideración la maniobrabilidad e independencia de vuelo que hoy tienen los vehículos aéreos no tripulados, así como las ventajas que ofrecen, se recomienda crear dentro de la organización de las grandes unidades del Ejército del Perú, una Compañía de Reconocimiento Aéreo y Terrestre, las cuales cumplirían funciones en la Guerra convencional y no convencional.
- 4 Se recomienda la revisión del actual estudio realizado por el autor a partir de la experiencia en la escuela militar, y en la búsqueda de ofrecer una solución al problema observado, planteó una propuesta de innovación denominada: Curso de manejo de vehículos aéreos no tripulados en operaciones de reconocimiento de la ingeniería de combate.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arauco, J. (2021). *Aplicaciones de productos de sensores remotos en operaciones de reconocimiento de ingeniería*. Repositorio Escuela Militar de Chorrillos. <http://repositorio.escuelamilitar.edu.pe/handle/EMCH/858>
- Army Cyber Command (2016). *Unmanned aerial vehicle to provide battlefield intelligence*. https://www.army.mil/article/173064/unmanned_aerial_vehicle_to_provide_battlefield_intelligence
- Avilés, R. (2021). *Drones, de entretenimiento a primera necesidad*. A21.com.mx. <https://a21.com.mx/despegues-y-aterrizajes/2021/02/25/drones-de-entretenimiento-primera-necesidad>
- Baquero, P., y Vásquez, R. (2019). Empleo de los UAV, en operaciones de seguridad y vigilancia en las áreas estratégicas en el Ecuador. *Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa* 4(4). geol.espe.edu.ec/wp-content/uploads//2019/02/art4-5.pdf
- Beltran, E. y Bolivar, W. (2017). *El uso de los drones armados y su impacto en la guerra contemporánea estadounidense*. Universidad Militar Nueva Granada. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/17595/BeltranPinedaEduardo%20y%20BolivarWilliam2018.pdf?sequence=3&isAllowed=y#:~:text=Como%20TESIS%20se%20afirma%20que,hacer%20la%20guerra%2C%20dejando%20de>
- Calle, L. y Terán, L. (2020). *Los vehículos aéreos no tripulados en actividades de reconocimiento del ejército del Perú en futuros conflictos*. Repositorio Escuela Militar de Chorrillos. <http://repositorio.escuelamilitar.edu.pe/handle/EMCH/425>
- Glosario Militar (s.f.). *Glosario Militar*. <http://www.ccffaa.mil.pe/cultura-militar/glosario-militar/>
- Maradona, C. (2021). *“Conformación de un elemento de ataque electrónico contra aviones no tripulados de exploración, vigilancia y reconocimiento*

terrestre, en apoyo a una Gran Unidad de Combate". Escuela Superior de Guerra.

http://190.12.101.91/jspui/bitstream/1847939/1846/3/TFI%20ECS%202021%20M1C4_286.pdf

Memorial del Arma de Ingenieros (2019). *Ministerio de Defensa*, España. https://publicaciones.defensa.gob.es/media/downloadable/files/links/m/e/memorial_ingenieros_102.pdf

Organización de Aviación Civil Internacional (2013). *Guía para la implementación de sistemas de aumentación basados en tierra*. <https://www.icao.int/sam/edocuments/guiagbas.pdf>

Peña, E. y Peña, L. (2020). *Propuesta de levantamiento de tipos de fallas asistido por el sistema de aeronaves pilotadas remotamente (RPAS) para intervenir en carreteras de bajo volumen en lima provincias*. Universidad Ricardo Palma. http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/3899/CIV-T030_76624967_T%20%20%20PE%C3%91A%20CARBAJAL%20EDU%20BRAYAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y

RAE (2021). *Real Academia Española*. <https://www.rae.es/>

Rushby, R. (2017). Drones armados y el uso de fuerza letal: nuevas tecnologías y retos conocidos. *Rev. CES Derecho.*, 8(1), 22-47. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2145-77192017000100003

ANEXOS

ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI



“Alma Mater del Ejército del Perú”

ANEXO 01: INFORME PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN CIENCIAS MILITARES

1. DATOS PERSONALES:

1.0 1	Apellidos y Nombres	Torres Pérez Javier
1.0 2	Grado y Arma / Servicio	My ® Ingeniería
1.0 3	Situación Militar	Retiro
1.0 4	CIP	114246100
1.0 5	DNI	09454815
1.0 6	Celular y/o RPM	996 137 556
1.0 7	Correo Electrónico	jatope2006@gmail.com

2. ESTUDIOS EN LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS:

2.0 1	Fecha_ ingreso de la EMCH	1984
2.0 2	Fecha_ egreso EMCH	31/DIC/1987
2.0 4	Fecha de alta como Oficial	1 /Enero/1988
2.0 5	Años_ experiencia de Oficial	23 AÑOS, 09 meses.
2.0 6	Idiomas	INGLES, CASTELLANO.

3. SERVICIOS PRESTADOS EN EL EJÉRCITO

N°	Año	Lugar	Unidad / Dependencia	Puesto Desempeñado
3.02	1984	Chorrillos	EMCH	1er Año Cadete
3.03	1985	Chorrillos	EMCH	2do Año Cadete
3.04	1986	Chorrillos	EMCH	3er Año Cadete
3.05	1987	Chorrillos	EMCH	4to Año Cadete
3.06	1988	Chorrillos	Esc. Ingeniería	Alumno
3.07	1989	Amazonas	BING COMB 7	STTE – Jefe Sección
3.08	1990	Amazonas	BING CONSTB 1	STTE – Jefe Sección
3.09	1991	Amazonas	BING CONST 1	TTE – Alumno
3.10	1992	Amazonas	BING CONST 1	TTE – Jefe Sección
3.11	1993	Monterrico	BOPE	TTE – Jefe Sección
3.12	1994	Monterrico	BOPE	CAP – CMDTE CIA
3.13	1995	Iquitos	BING C/S 5	CAP – CMDTE CIA
3.14	1996	Iquitos	BING C/S 5	CAP – CMDTE CIA
3.15	1996	Chorrillos	ESC ING	CAP ALUMNO
3.16	1997	Iquitos	BING C/S 5	CAP – CMDTE CIA
3.17	1997	San Martin	BING COMB 112	CAP – CMDTE CIA
3.18	1998	Iquitos	CIA ING 115	CAP – CMDTE CIA
3.19	1999	Iquitos	CIA ING 115	CAP – CMDTE CIA
3.20	1999	Iquitos	CIA ING 115	CAP – CMDTE CIA
3.21	2000	Chorrillos	CG 8VA DI	CAP – CMDTE CIA
3.22	2001	San Borja	CG COLOGE	MY AYUDANTE
3.23	2002	San Borja	CG COLOGE	MY AYUDANTE
3.24	2003	Miraflores	BING COMB 511	MY EJECUTIVO
3.25	2004	Surquillo	IGN	MY JEFE DE PATRIMONIO

3.26	2005	Surquillo	IGN	MY ESTADO MAYOR
3.27	2006	Arequipa	CG RMS	MY - ESTADO MAYOR
3.28	2006	Arequipa	CG RMS	MY - ESTADO MAYOR
3.29	2007	Arequipa	CG RMS	MY - ESTADO MAYOR

4. ESTUDIOS EN EL EJÉRCITO DEL PERÚ

Nº	Año	Dependencia y Período	Denominación	Diploma / Certificación
4.01	1985	Escuela de Paracaidistas del Ejército	Alumno	Diploma
4.02	1989	ESC - ING	Alumno	Diploma
4.03	1989	CURSO ANFIBIO	Alumno	Diploma
4.04	2012	Seguridad y Defensa Nacional	Alumno	Diploma

5. ESTUDIOS DE NIVEL UNIVERSITARIO

Nº	Año	Universidad y Período	Bachiller - Título
5.01	2006	UNIVERSIDAD PRIVADA ALAS PERUANAS	Bachiller en Ingeniería Civil
5.02	2009	UNIVERSIDAD PRIVADA ALAS PERUANAS	Título de Ingeniero Civil

6. ESTUDIOS DE POSTGRADO UNIVERSITARIO

Nº	Año	Universidad y Período	Bachiller - Licenciado

7. ESTUDIOS DE ESPECIALIZACIÓN

Nº	Año	Dependencia y Período	Diploma o Certificado

7.01	2014	Universidad Nacional Faustino Sánchez Carrión	Alumno
7.02	2020	CAMARA PERUANA DE INDUSTRIAS	Diplomado en Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente SSOMA
7.03	2021	BSG INSTITUTE	Implementador líder ISO 45001 gestión de seguridad y salud ocupacional
7.04	2014	Universidad Nacional Faustino Sánchez Carrión	Alumno
7.05	2020	CAMARA PERUANA DE INDUSTRIAS	Diplomado en Seguridad, Salud Ocupacional

8. ESTUDIOS EN EL EXTRANJERO

N°	Año	País	Institución Educativa	Grado / Título / Diploma / Certificado
8.01				
8.02				

FIRMA _____
 POSTFIRMA