



UNIVERSIDAD
DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Implementación de un sistema RFID en la gestión del
almacén de equipos de campaña del grupo de operaciones
especiales**

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título de
Ingeniero Industrial con mención en Gestión Logística

Sebastián Antonio Calderón Becerra

Revisor:

Dr. Ing. Omar Armando Manuel Hurtado Jara

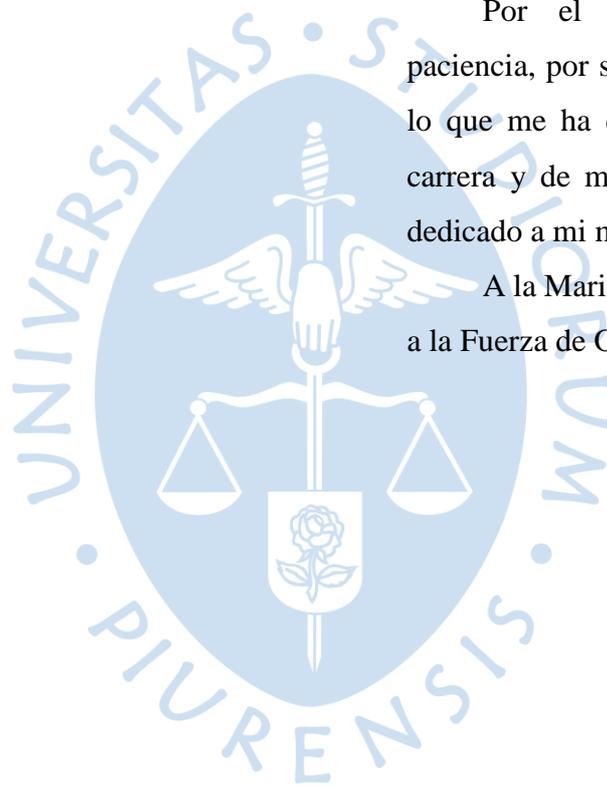
Piura, julio de 2019



Dedicatoria

Por el esfuerzo, dedicación, paciencia, por su confianza y por todo lo que me ha dado a lo largo de mi carrera y de mi vida, este trabajo va dedicado a mi madre.

A la Marina de Guerra del Perú y a la Fuerza de Operaciones Especiales.





Resumen Analítico – Informativo

“Implementación de un sistema RFID en la gestión de almacén de equipos de campaña del grupo de operaciones especiales”.

Sebastián Antonio Calderón Becerra

Asesor: Dr. Ing. Omar Armando Manuel Hurtado Jara

Trabajo de Suficiencia Profesional.

Título de Ingeniero Industrial con mención en Gestión Logística

Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería.

Piura, julio de 2019

Palabras claves: material de campaña / radiofrecuencia / operaciones especiales / gestión de inventarios.

Introducción: El material de campaña es el equipo básico operacional que todo integrante del pelotón debe llevar en el área de operaciones, dicho material se encuentra almacenado y distribuido dentro de un almacén con personal encargado de salvaguardar todo lo almacenado. La problemática recae sobre el método de inventariado de este material, el cuál es ineficiente a la hora de tener un control exacto y preciso. Uno de los objetivos es implementar un sistema para la correcta gestión de inventarios de este almacén.

Metodología: Para el estudio de la implementación que quise desarrollar, tuve que tener conocimiento, investigar y dominar el estado del arte sobre: Tecnología RFID Elementos del Sistema RFID Ventajas del Sistema RFID Tecnología RFID aplicada a la gestión de almacenes Tecnología RFID, aplicación en el Perú Equipos de Campaña de Operaciones Especiales Levantamiento de Información del Inventario del Almacén de Campaña

Resultados: La implementación del Sistema RFID en el almacén de campaña, reducirá y eliminará la agobiante labor de buscar al personal responsable que se le entregó un cierto material del almacén, así mismo el comandante del Grupo de Operaciones Especiales podrá tener un parte exacto en tiempo de real de los materiales de campaña del almacén, para de esta manera tomar decisiones a la hora del planeamiento para una misión de alto riesgo en cualquier zona de nuestro país.

Conclusiones: El sistema RFID implementado no sólo en el almacén de campaña sino en todos los almacenes del Grupo de Operaciones Especiales N°1 resultará de suma importancia para la correcta y eficiente gestión de inventarios de los pelotones de combate de operaciones especiales.

Fecha de elaboración del resumen: 29 de junio de 2019

Analytical-Informative Summary

“Implementación de un sistema RFID en la gestión de almacén de equipos de campaña del grupo de operaciones especiales”.

Sebastián Antonio Calderón Becerra

Advisor: Dr. Ing. Omar Armando Manuel Hurtado Jara

Sufficiency Professional Work

Industrial Engineer degree with a mention in Logistics Management

Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería.

Piura, July 2019

Keywords: Campaign Material / Radio Frequency / Special Operations / Inventory Management.

Introduction: The campaign material is the basic operational equipment that all members of the squad must carry in the area of operations, this material is stored and distributed inside a warehouse with personnel in charge of safeguarding everything stored. The problem lies in the method of inventorying this material, which is inefficient at the time of having an exact and precise control. One of the objectives is to implement a system for the correct inventory management of this warehouse.

Methodology: For the study of the implementation that I wanted to develop, I had to have knowledge, investigate and master the state of the art on: Radio Technology Elements of the RFID System Advantages of the RFID System RFID technology applied to warehouse management RFID technology, application in Peru Campaign Teams for Special Operations Survey of the Inventory of the Campaign Warehouse

Results: The implementation of the RFID System in the campaign warehouse will reduce and eliminate the overwhelming task of looking for the responsible personnel who delivered some material from the warehouse, likewise the commander of the Special Operations Group may have an exact part in real time. of the warehouse campaign materials, in order to make decisions when planning for a high-risk mission in any area of our country.

Conclusions: The RFID system implemented not only in the campaign warehouse but in all the warehouses of Special Operations Group No. 1 will be of great importance for the correct and efficient inventory management of special operations combat squads

Summary date: June 29th, 2019

Tabla de contenido

Introducción	1
Capítulo 1	3
Antecedentes	3
1.1. Marina de Guerra del Perú	3
1.1.1. Misión	3
1.1.2. Visión	3
1.1.3. Funciones Orgánicas (Figura 1)	3
1.2. Fuerza de operaciones especiales	4
1.2.1. Organigrama de la Fuerza de Operaciones Especiales	5
1.2.2. Grupo de Operaciones Especiales N°1	6
1.2.3. Jefe de Pelotón de combate de Operaciones Especiales	7
1.3. Cargos desempeñados	7
1.3.1. Jefe de Pelotón de Combate de Operaciones Especiales (2017 – 2018 – 2019) ..	7
1.4. Problema principal	8
1.5. Producto del proyecto	8
1.6. Resultados pretendidos	8
Capítulo 2	11
Fundamentación del Tema Elegido: Marco Teórico	11
2.1. Enlace Teoría - Práctica	11
2.2. Metodología	11
2.2.1. Conocimientos de estado del arte	11
2.2.2. Método deductivo - inductivo	12
2.2.3. Técnicas	13
2.3. Cursos de carrera involucrados	13
Capítulo 3	15
Aportes y desarrollo de experiencias	15

3.1. Contexto actual	15
3.2. Análisis del Sistema RFID (Figura 6).....	17
3.2.1. ¿Cómo funcionan los Tags RFID?	17
3.2.2. ¿Cómo funciona el Middleware RFID?	19
3.3. Formato de información de material de campaña.....	19
3.4. Análisis de la Propuesta de solución.....	22
Conclusiones	26
Bibliografía	28

Figuras

Figura 1 Organigrama de la Marina de Guerra del Perú.....	4
Figura 2 Organigrama de la Fuerza de Operaciones Especiales	6
Figura 3 Visita exterior del almacén de campaña.....	15
Figura 4 Vista interior del almacén de campaña	16
Figura 5 PC utilizada por el operador	16
Figura 6 Componentes de un Sistema RFID.....	17
Figura 7 Tags pasivos y activos	18
Figura 8 Paso de información del material hacia el Middleware	19
Figura 9 Formato de información del material.....	20
Figura 10 Formato de recopilación de material entregado.....	20
Figura 11 Formato en Excel con información del personal y material recibido (parte 1). 21	
Figura 12 Formato en Excel con información del personal y material recibido (parte 2). 22	
Figura 13 Entrada del almacén de campaña.....	23
Figura 14 Antena con lectora RFID.....	23
Figura 15 Anaquel 02 del almacén	24
Figura 16 Anaquel 12 del almacén	24
Figura 17 Relación de Anaqueles del almacén de campaña.....	25

Introducción

El Grupo de Operaciones Especiales N°1 es un órgano de línea de la Fuerza de Operaciones Especiales de la Marina de Guerra. Este grupo es un componente importante del Poder Naval, y tiene como misión organizar, preparar, entrenar, supervisar y mantener en óptimo estado de alistamiento Pelotones de Operaciones Especiales. El grupo tiene el fin de proveer elementos operativos capaces de actuar con éxito donde lo requieran los Intereses Nacionales.

Los Pelotones de Combate de Operaciones Especiales, son integrados por hombres con aptitudes físicas, psicológicas, y mentales para efectuar operaciones especiales ofensivas y defensivas en la zona operaciones asignadas. Así mismo, para alcanzar este estado de alistamiento del personal, cada integrante debe estar correctamente equipado con material de los almacenes del Grupo de Operaciones Especiales N°1 para su óptimo desempeño en el área de operaciones.

El material de campaña es el equipo básico operacional que todo integrante del pelotón debe llevar en el área de operaciones, dicho material se encuentra almacenado y distribuido dentro de un almacén con personal encargado de salvaguardar todo lo almacenado. La problemática recae sobre el método de inventariado de este material, el cuál es ineficiente a la hora de tener un control exacto y preciso. Uno de los objetivos es implementar un sistema para la correcta gestión de inventarios de este almacén.

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional consta de tres capítulos en los cuales se describen y aportan recomendaciones para el cumplimiento del objetivo antes mencionado con el fin de crear un plan piloto que sirva de modelo para una eficiente gestión de inventariado del almacén. En el capítulo I, se describe a la Marina de Guerra del Perú, mi labor dentro de la Fuerza de Operaciones Especiales y la experiencia. En el capítulo II se

explica la relación que tuvo la teoría y la práctica en el desempeño profesional y descripción de las metodologías y procedimientos que se emplearon. En el capítulo III, se describen las experiencias y aportes realizados.



Capítulo 1

Antecedentes

1.1. Marina de Guerra del Perú

La Marina de Guerra del Perú (MGP) es el órgano de ejecución del Ministerio de Defensa, encargado de la defensa marítima, fluvial y lacustre. Forma parte de las Fuerzas Armadas y como tal integra el Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas del Perú.

1.1.1. Misión

"Ejercer la vigilancia y protección de los intereses nacionales en el ámbito marítimo, fluvial y lacustre, y apoyar la política exterior del Estado a través del Poder Naval; asumir el control del orden interno, coadyuvar en el desarrollo económico y social del país y participar en la Defensa Civil de acuerdo a ley; con el fin de contribuir a garantizar la independencia, soberanía e integridad territorial de la República y el bienestar general de la población".

1.1.2. Visión

Poder Naval capaz de actuar con éxito donde lo requieran los intereses nacionales.

1.1.3. Funciones Orgánicas (Figura 1)

- Garantizar la independencia, la soberanía e integridad territorial de la República, en el ámbito de su competencia.
- Ejercer el control, la vigilancia y la defensa del dominio marítimo, el ámbito fluvial y lacustre del país.
- Participar en el control del orden interno, de acuerdo con lo establecido en la Constitución Política del Perú y la normativa legal vigente.

- Participar en la ejecución de las Políticas de Estado en materias de Seguridad y Defensa Nacional.
- Desarrollar actividades de inteligencia orientadas a la Seguridad y Defensa Nacional en el ámbito de su competencia.
- Conducir las acciones de preparación, formación, capacitación, especialización, perfeccionamiento, entrenamiento, mantenimiento y equipamiento del Componente Naval de las Fuerzas Armadas, en función de los objetivos y de las Políticas de Seguridad y Defensa Nacional.
- Conducir el Sistema de Información y Monitoreo del Tráfico Acuático en el ámbito de su competencia, a través de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas.
- Participar en Operaciones de Paz convocadas por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) u otros organismos internacionales.
- Mantener a través de los medios navales la presencia del Estado peruano en el continente antártico.

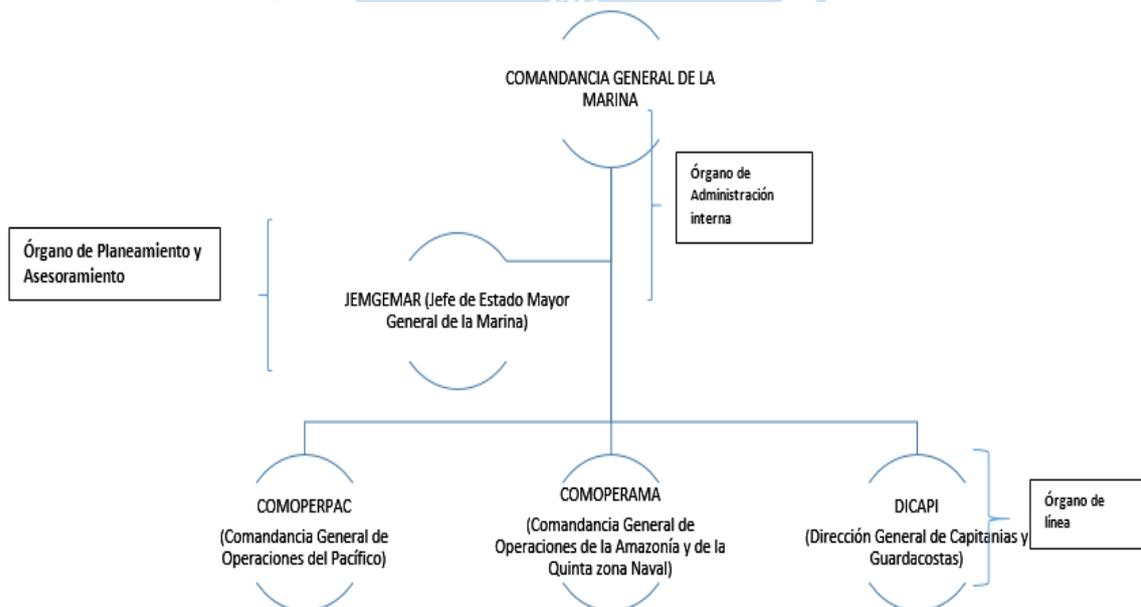


Figura 1 Organigrama de la Marina de Guerra del Perú

Fuente: Marina de Guerra del Perú

1.2. Fuerza de operaciones especiales

La Fuerza de Operaciones Especiales es un componente importante del Poder Naval, y tiene como misión organizar, preparar, entrenar, supervisar y mantener en óptimo estado de alistamiento Unidades de Operaciones Especiales y de Salvamento, con el fin de proveer

elementos operativos capaces de actuar con éxito donde lo requieran los Intereses Nacionales; en tal sentido, esta Fuerza operativa agrupa a los Operadores Especiales Navales y a los Buzos de Salvamento de la Marina, hombres valerosos que en sus respectivos campos de acción, son capaces de asumir riesgos personales, para poder lograr con éxito tareas excepcionales que para muchos lindan con lo imposible.

Los Operadores Especiales asumen como su filosofía de vida la máxima «El hombre es el arma», debido a que se caracterizan por poseer una gran fortaleza física y mental, cimentada en sólidos valores morales, que les permite ejecutar arriesgadas misiones, infiltrándose furtivamente en pequeños grupos por tierra, mar o aire; para poder identificar y batir los blancos de alto valor militar, que no pueden ser alcanzados por las fuerzas convencionales, al encontrarse fuertemente resguardados dentro de territorios controlados por el enemigo.

A lo largo de su trayectoria Institucional, esta Fuerza ha adquirido gran reputación tanto a nivel nacional como internacional, debido a que entre la década de los 80 y 90 sus operadores especiales desarrollaron innumerables operaciones de combate en los Frentes de Ayacucho, Huallaga, Ucayali y el Cenepa, con un increíble récord de cero bajas, y en la última década vienen realizando operaciones especiales en la convulsionada área del VRAEM.

1.2.1. Organigrama de la Fuerza de Operaciones Especiales

En la Figura 2, podemos apreciar el organigrama de la Fuerza de Operaciones Especiales de la Marina de Guerra del Perú, y sus principales dependencias que trabajan para esta.

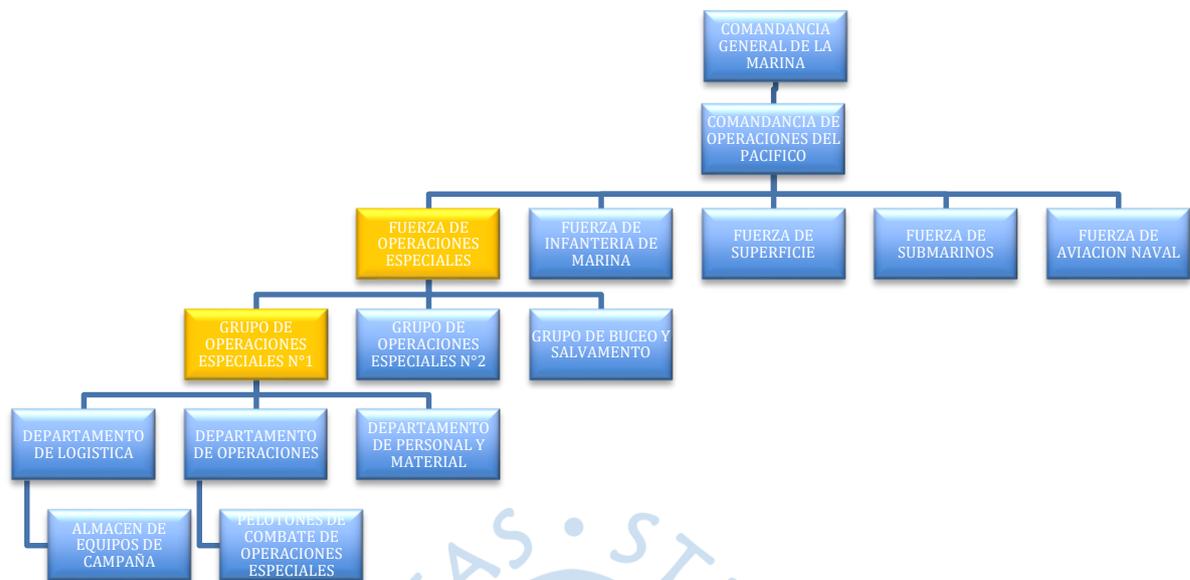


Figura 2 Organigrama de la Fuerza de Operaciones Especiales

Fuente: Elaboración propia

1.2.2. Grupo de Operaciones Especiales N°1

El Grupo de Operaciones Especiales N° (1), para el cumplimiento de su misión, cuenta con un órgano de línea, con el cual está organizado:

- Ejecuta las operaciones especiales ofensivas y/o defensivas que se les asignan de conformidad a los planes de operaciones vigentes (POV).
- Ejecuta las operaciones que se les asigne en el área de guerra anfibia, guerra anti buque, guerra especial y en el área de seguridad y control de averías de conformidad a los planes de operaciones vigentes (POV).
- Ejecutar las operaciones de defensa interior del territorio de responsabilidad de la fase.
- Efectuar la desactivación de explosivos en el área de operaciones asignado.
- Ejecutar los planes y programas de entrenamiento, dispuestos por el Grupo de Operaciones Especiales N° (1).
- Dar cumplimiento a los planes, órdenes y procedimientos de operaciones dispuestos para el GOE-N° (1).
- Mantener organizado y entrenado a sus elementos con el fin de permitir el óptimo alistamiento y empleo de los medios asignados.

1.2.3. Jefe de Pelotón de combate de Operaciones Especiales

Funciones

- Conducir y controlar el desarrollo de las operaciones especiales asignadas al Pelotón de Combate a su cargo, dando cumplimiento en lo establecido en los planes y procedimientos vigentes.
- Supervisar la ejecución de los planes y programas de entrenamiento establecido para el personal del pelotón de Combate.
- Mantener al Pelotón de Combate organizado, entrenado y alistado para el cumplimiento de las operaciones especiales.
- Impartir las medidas de seguridad necesarias al personal del Pelotón de Combate a su cargo, para la ejecución de las operaciones asignadas.
- Mantener informado al comandante del Grupo de Operaciones Especiales N°1 sobre el desarrollo de las operaciones asignadas al Pelotón de Combate o cualquier novedad con la naturaleza del cargo.

1.3. Cargos desempeñados

1.3.1. Jefe de Pelotón de Combate de Operaciones Especiales (2017 – 2018 – 2019)

Dentro del Grupo de Operaciones Especiales N°1, durante los años 2017, 2018 y 2019 me desempeñe como Jefe de Pelotón de Combate de una Unidad de Operaciones Especiales. Dentro de las funciones y responsabilidades a mi cargo es la de mantener al Pelotón de Combate organizado, entrenado y alistado para el cumplimiento de las operaciones especiales, esto conlleva a que el personal debe encontrarse correctamente equipado con el material asignado para cada operación especial en cualquier área ya sea en la tierra, en el aire o en el mar dentro del ámbito nacional; así mismo para esto como Jefe de Pelotón de Combate debo tener el inventario exacto que hay en los diferentes almacenes de equipos especiales a usar, los cuáles serán usados para el personal del pelotón, y además para conocimiento del comando superior.

Debido a la naturaleza de las operaciones especiales, y su alto grado de riesgo, como joven oficial no cumpla un cargo de relevancia dentro de la Fuerza de Operaciones Especiales; sin embargo, el cargo de Jefe de Pelotón envuelve responsabilidades dentro de todos los departamentos, planteando ideas nuevas y

responsabilidades colaterales para apoyar a los Jefes de Departamento y al comandante del Grupo de Operaciones Especiales. Debido a esto, y viendo la realidad y problemática que existe dentro del almacén de campaña, planteo este proyecto de implementación.

1.4. Problema principal

Los cambios de área de trabajo de técnicos encargados de cada almacén, la falta de responsabilidad del personal integrante del pelotón de combate a la hora de internar, y devolver el material al almacén respectivo, así como la ejecución de numerosas operaciones especiales en tiempo determinado con diferentes tipos de material de cada almacén, hace que la gestión de inventarios tome mucho tiempo innecesario y sea casi imposible tener un inventario preciso y en tiempo real del material del almacén de campaña a requerimiento del comandante del Grupo de Operaciones Especiales N°1.

Debido a esto, planteo la implementación de la Identificación por Etiquetas de Radiofrecuencia, para tener una óptima y eficiente gestión del almacén de campaña del Grupo de Operaciones Especiales N°1.

1.5. Producto del proyecto

Con la Implementación del sistema de RFID en el almacén de campaña del Grupo de Operaciones Especiales N°1, se reducirá los tiempos usados en buscar el material dentro del mismo al personal que no lo haya devuelto a su respectivo lugar, así mismo el sistema utilizado actualmente para la gestión del inventario es anticuado, usando informes o llamados también “vales” de material en el cual se detalla la descripción del equipo o material retirado del almacén, sin ningún control fuera de este. El sistema RFID podrá monitorear en tiempo real, el inventario de cada almacén, y de esta manera el comando de la unidad podrá tener el parte exacto y preciso de cada uno. Las decisiones a nivel estratégico del comando inmediato superior de cada Grupo de Operaciones Especiales se basan en la disponibilidad del personal y del material para cada evento que la Fuerza de Operaciones Especiales esté involucrada, en cualquier parte del país.

1.6. Resultados pretendidos

Una eficiente gestión de inventarios del almacén de campaña en tiempo real, mediante un sistema de RFID, enlazado un software del comandante del Grupo de Operaciones

Especiales N°1 y el jefe del Departamento de Logística. Eliminar tiempos muertos en el inventariado del almacén, antes de ser retirados de este y entregados a cada integrante del pelotón de combate. Identificar la ubicación del material distribuido en el almacén, así como a que personal se le ha entregado.





Capítulo 2

Fundamentación del Tema Elegido: Marco Teórico

2.1. Enlace Teoría - Práctica

En el ejercicio profesional de mi calificación como Operador Especial de la Marina de Guerra del Perú, tengo en consideración de la importancia del equipamiento individual para cada persona que se ve envuelta en las operaciones especiales para su óptimo desempeño en cualquier parte de nuestro país, además como Ingeniero Industrial tengo en consideración la importancia del sistema RFID como un método eficiente y eficaz para una correcta gestión de inventarios.

Los conocimientos técnicos aprendidos, me dieron el enfoque a utilizar a la hora de implementar el sistema RFID en el almacén de equipos de campaña, teniendo en cuenta el tiempo perdido en que se tarda los técnicos operarios en tener un parte exacto y preciso para los distintos materiales de campaña.

2.2. Metodología

2.2.1. Conocimientos de estado del arte

Como expone Uribe (2005), el estado del arte es una investigación sobre la producción investigativa de un determinado fenómeno. Este permite develar la dinámica a partir de la cual se ha desarrollado la descripción, explicación o comprensión del fenómeno en estudio y la construcción de conocimientos sobre el saber acumulado. Es también, un elemento básico e indispensable para definir y estructurar la investigación.

El estado del arte hace referencia a la elaboración de un análisis que muestra los avances más importantes que se han logrado con respecto al conocimiento amplio de un tema o determinados problemas. Se deberán considerar todos los conceptos o aportes teóricos importantes que se relacionan con el objeto de estudio.

Esto ayuda a clarificar las ideas respecto a un tema de interés o del objeto de estudio, y así poder definirlo mejor, afinarlo, delimitarlo, y enfocarlo desde la perspectiva que interesa.

Para el estudio de la implementación que quise desarrollar, tuve que tener conocimiento, investigar y dominar el estado del arte sobre:

- Tecnología RFID
- Elementos del Sistema RFID
- Ventajas del Sistema RFID
- Tecnología RFID aplicada a la gestión de almacenes
- Tecnología RFID, aplicación en el Perú
- Equipos de Campaña de Operaciones Especiales
- Levantamiento de Información del Inventario del Almacén de Campaña

2.2.2. Método deductivo - inductivo

El método deductivo - inductivo es un procedimiento que se basa en la lógica para emitir su razonamiento y llegar a alternativas de solución.

Deductivo: Es el razonamiento que parte de un marco general de referencia hacia algo particular. Este método se utiliza para inferir de lo general a lo específico. Para obtener conclusiones de un principio o supuesto, se parte de lo general analizando principios, teorías, etc., y mediante la deducción, el razonamiento y suposiciones, se comprueba su validez para aplicarlos de forma particular.

Inductivo: Es un razonamiento que analiza una porción de un todo; parte de lo particular a lo general. Se emplea para obtener conclusiones que particulares, aceptados como válidos para llegar a conclusiones cuya aplicación es de carácter general. Se inicia con la observación individual de los hechos, se analiza la conducta y características del objeto de estudio, se hacen comparaciones, experimentos, etc., y se llega a conclusiones universales.

Este método lo empleé para obtener alternativas de solución en diferentes situaciones, como, por ejemplo:

- Diseñé de un formato de información dentro del sistema en Excel para cada material o equipo del almacén de campaña. En el que se apreciará la fecha que se retiró el material, los datos completos del operador especial de la Fuerza de Operaciones Especiales, el tipo de material que se retiró y la cantidad del mismo.
- Una base de datos con todos los Datos del Personal Superior y Subalterno de la Fuerza de Operaciones Especiales.
- El software del sistema RFID junto con la lectora RFID que usará el técnico operador del almacén de campaña, interconectado con el jefe del Departamento de Logística y con el comandante del Grupo de Operaciones Especiales N°1.
- Expuse a los técnicos y oficiales de mar sobre el software de RFID y sus ventajas.
- Se puso en marcha un plan de concientización sobre la gestión de inventarios, dirigida hacia todo el personal de del Grupo de Operaciones Especiales N°1.

2.2.3. Técnicas

Las técnicas que empleé desde un inicio, realizando inspecciones y observaciones semanales al sistema de gestión de inventarios del almacén de campaña, como los técnicos operarios efectuaban el parte para posteriormente remitirlo al comandante y a los jefes encargados; por este motivo para el desarrollo de mi implementación y poder cumplir con los objetivos propuestos me planteé las siguientes técnicas:

- Inspección en el almacén de campaña
- Levantar y recopilar Información del Inventario del Almacén.
- Entrevistas a los técnicos operadores del almacén
- Trabajo en equipo con personal de operaciones especiales de logística.
- Reuniones con personal encargado para tomar decisiones.

2.3. Cursos de carrera involucrados

A continuación, los cursos involucrados que me ayudan al desenvolvimiento y desarrollo de mi proyecto:

Gestión de inventarios:

Focalizar mi proyecto en la reducción de tiempos en organizar e identificar el material de campaña específico y tener un parte exacto y preciso en tiempo real para

ser provistos al comandante del Grupo de Operaciones Especiales N°1. Los conocimientos y definiciones me ayudaron a entender con facilidad los aspectos más importantes del proyecto.

Equipamiento Individual del Combatiente:

Me ayuda a identificar los diferentes equipamientos individuales del operador especial para cada tipo de área, y de esta forma realizar una base de datos con esta.



Capítulo 3

Aportes y desarrollo de experiencias

3.1. Contexto actual

El almacén de campaña del Grupo de Operaciones Especiales N°1 (Figura 3 y Figura 4) pertenece a la Sección Logística de la mencionada dependencia y forma una parte fundamental dentro de los Pelotones de Combate de la Fuerza de Operaciones Especiales, debido a que se encarga de proveer el equipamiento individual al operador especial para desenvolverse eficazmente en cualquier área terrestre de nuestro país.



Figura 3 Visita exterior del almacén de campaña
Fuente: Elaboración propia



Figura 4 Vista interior del almacén de campaña
Fuente: Elaboración propia

El flujo de información sobre material retirado y devuelto a este pañol es muy vasto, haciendo que gestionar y tener conocimiento del parte preciso en tiempo real sea casi imposible, debido a esto planteé implementar los diferentes elementos del sistema RFID dentro del almacén de campaña, como por ejemplo: una antena colocada en la entrada del almacén, la lectora que usará el técnico operario, los tags identificadores en cada material del almacén, el formato de cada material donde se almacenará la información y el software que usará el técnico operario (Figura 5), enlazado con el Jefe del Departamento de Logística y el Comandante del grupo de Operaciones Especiales N°1.



Figura 5 PC utilizada por el operador

3.2. Análisis del Sistema RFID (Figura 6)

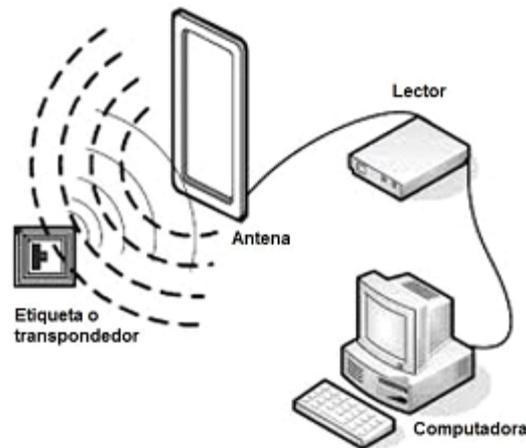


Figura 6 Componentes de un Sistema RFID

La identificación por radiofrecuencia (RFID) es una tecnología de captura e identificación automática de información contenida en etiquetas electrónicas (tags). Cuando estas etiquetas entran en el área de cobertura de un lector RFID, éste envía una señal para que la etiqueta le transmita la información almacenada en su memoria, habitualmente un código de identificación.

El sistema RFID, está compuesto de cuatro elementos. El modo de operación de un sistema RFID, consiste en la identificación localizada y automática de objetos etiquetados.

Dentro de este objetivo final, cada uno de los componentes del sistema tiene su función particular que permite que, de forma secuencial, se lleve a cabo el proceso de identificación. Los componentes básicos de un sistema RFID son: tag, el lector, la antena RF y el sistema administrador de la información o llamado Middleware RFID.

3.2.1. ¿Cómo funcionan los Tags RFID?

Uno de los componentes más importantes para poder implementar la revolucionaria tecnología RFID dentro de la cadena de producción de una empresa, es sin lugar a dudas la utilización de etiquetas del tipo RFID, que serán las encargadas de acompañar los productos, para transportar información relevante al mismo. Las grandes ventajas de las etiquetas RFID residen en su formato delgado y flexible, prácticamente irrompible, y en el extenso espacio de almacenamiento de información que brindan, gracias a la utilización de chips con diferentes capacidades de memoria.

Tipos de RFID Tags

Cabe destacar que existen dos tipos de etiquetas RFID, que se diferencian básicamente por la forma de funcionamiento con respecto a la necesidad de utilización de fuente de energía.

Etiquetas RFID pasivos

Son aquellas que sólo se activan cuando reciben la señal de cercanía de un lector RFID, del cual captarán la energía necesaria que utilizan para su activación.

Etiquetas del tipo activo

También conocidas como etiquetas semipasivas o semiactivas, las cuales requieren de una alimentación independiente para funcionar, que por lo general es tomada de una batería interna que incluye la etiqueta.

Pasivas vs Activas

Debido a los costos de fabricación y comercialización, las etiquetas pasivas son las más utilizadas por el mercado actual, ya que, al carecer de batería interna, su valor es mucho más bajo que el de los tags activos. Por otra parte, las etiquetas activas suelen ser más resistentes al agua y al metal, por lo que brindan una mayor confiabilidad y exactitud de los datos transportados en ellas. Sin embargo, las etiquetas activas ofrecen un mayor rango de lectura, que permite ser captada por lectores RFID desde distancias que van desde las decenas de metros. Por su parte, los tags pasivos permiten alcanzar una distancia de entre 10 cm a unos pocos metros, de acuerdo a la antena de frecuencia HF y UHF que incluyan y el propio diseño de la etiqueta (Figura 7).

Etiquetas / Tags Pasivas



Etiquetas / Tags Semi Pasivas



Etiquetas / Tags Activas



Figura 7 Tags pasivos y activos
Fuente: Tecnología - Informática

3.2.2. ¿Cómo funciona el Middleware RFID?

El Middleware RFID consiste básicamente en la plataforma que existe entre los dispositivos lectores de etiquetas o tags RFID y los sistemas de gestión empresarial, permitiendo la administración de los datos y el envío de los mismos.



Figura 8 Paso de información del material hacia el Middleware

Fuente: Tecnología - Informática

El Middleware RFID se encarga de la extracción de los datos que fueron captados por los lectores RFID, para realizar un filtrado de información, y de ser necesario un agregado de datos, para luego enviarlos al sistema de gestión utilizado por la empresa, que puede ser un sistema ERP o cualquier herramienta del tipo vertical.

Debido a los beneficios que reportan la utilización de sistemas RFID en la cadena de abastecimiento de las compañías, junto con la implementación de un eficaz sistema EPC, el Middleware RFID se convierte en una de las piezas más importantes en el desarrollo de una productividad competente. Es por ello, que en la actualidad cada vez son más las empresas que deciden invertir en este tipo de tecnología informática, con el fin de aumentar la productividad, reducir los costos, ofrecer los mejores servicios y aprovechar las oportunidades de negocios con tomas de decisiones en tiempo real.

3.3. Formato de información de material de campaña

El formato de información de cada material de campaña es utilizado por cada técnico operativo dentro del almacén, consta de un cuadro con información detallada del material, cantidad que se retiró, datos del personal que retiró el material, la fecha, y alguna novedad que tuvo al momento de la entrega. (Figura 9)

GRUPO DE OPERACIONES ESPECIALES DEPARTAMENTO MATERIALES

PAÑOL DE _____ FECHA _____ VALE N° _____

DEPENDENCIA: _____

EVENTO: _____ FECHA DEVOLUCIÓN: _____

N°	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CANTIDAD	NOVEDADES
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Recibido por: _____ Entregado por: _____ Vº Bº Jefe del Departamento

Grado/Esp.: _____ Grado/Esp.: _____
Nombre: _____ Nombre: _____
Apellidos: _____ Apellidos: _____
CIP: _____ CIP: _____

Nota: El receptor se hará responsable por el material que retira. Asimismo, acepta mediante la firma del presente documento, el descuento en caso de pérdida o consumo injustificado.

Figura 9 Formato de información del material

Este tipo de formato llamado coloquialmente “vales de material” constituye un gran problema a la hora de tener un parte exacto de la cantidad material cuán se requiera, ya que, al procesar toda esta información, no existe un software o algún formato digital que recopile toda esta data automáticamente.

Debido a esto, el técnico operario del almacén tiene que utilizar otro formato elaborado por sí mismo, para actualizar cada material que se entrega o recibe dentro del almacén. Constituye un proceso tedioso, arduo e ineficiente a la hora de dar cuenta al comandante del Grupo de Operaciones Especiales N°1. Como se aprecia en la Figura 10, no se tiene muy claro esta información, más aún cuando el material que se entrega es en cantidades grandes y los formatos se traspapelan por la desorganización y el desorden dentro del almacén.

Handwritten ledger with columns for names, dates, and numerical data. The text is dense and somewhat illegible due to handwriting and overlapping pages.

Figura 10 Formato de recopilación de material entregado

Esta no es la mejor forma de llevar el parte exacto en tiempo real de todo el material de campaña; en cambio, un correcto formato digital (Figura 11 y Figura 12) con una base de datos con la relación del todo el personal de la Fuerza de Operaciones Especiales con su



Figura 13 Entrada del almacén de campaña

Fuente: Elaboración propia



Figura 14 Antena con lectora RFID

Fuente: Elaboración propia

La antena RF se colocará en la entrada del almacén, facilitando al técnico operario la lectura de las Etiquetas de cada material, cabe resaltar que las etiquetas pasivas y activas estarán colocadas tácticamente dentro del material, es decir correctamente colocado y oculto, además de ser resistentes al agua u algún otro agente externo. De esta manera el técnico operario cada vez que entregue un material del almacén este será identificado por el TAG

que contiene y la información almacenada en el software de la PC del operario (Figura 15 y Figura 16).



Figura 15 Anaquel 02 del almacén



Figura 16 Anaquel 12 del almacén

Como se aprecia en las Figura 15 y Figura 16, ejemplos de anaqueles dentro del almacén de campaña, existen diversos materiales con diferentes funciones para los pelotones de combate, los TAGS RFID estarán colocados en cada uno de estos, haciendo posible la eficaz recopilación de información en la PC del Operario, mediante el software MIDDLEWARE, el cual el operario se encontrará, capacitado para usarlo en cualquier momento que se requiera (Figura 17).

MATERIAL A SER EVACUADO Y/O DESTRUIDO	UBICACIÓN	COMPARTIMENTO
ARNES DE COMBATE ISRAELITA VERDE	PAROL DE CAMPAÑA	ANAQUEL Nº 01 (PAROL Nº 01)
MATERIAL PARA SELVA		ANAQUEL Nº 02 (PAROL Nº 01)
MATERIAL DE DESHIDRATACION Y UTENSILLOS		ANAQUEL Nº 03 (PAROL Nº 01)
ARNES DE COMBATE ISRAELITA DE DESIERTO		ANAQUEL Nº 04 (PAROL Nº 01)
EQUIPO DE ALTA MONTAÑA		ANAQUEL Nº 05 (PAROL Nº 01)
UNIDAD CONTRASUBVERSIVA URBANA		ANAQUEL Nº 06 (PAROL Nº 01)
BOLSA DE DORMIR		ANAQUEL Nº 07 (PAROL Nº 01)
MOCILAS, BOLSA DE VIAJE		ANAQUEL Nº 08 (PAROL Nº 01)
CHALECOS ANTIBALAS		ANAQUEL Nº 09 (PAROL Nº 01)
CASILLEROS Nº 01, 02, 03, 04, 05, 06		LLAVE LACRADA DE EMERGENCIA
CASILLEROS Nº 07, 08, 09, 10, 11		LLAVE LACRADA DE EMERGENCIA
MATERIAL USO INMEDIATO		ANAQUEL Nº 10
MATERIAL USO INMEDIATO		ANAQUEL Nº 11
MATERIAL USO INMEDIATO		ANAQUEL Nº 12
FAST ROPE		ANAQUEL Nº 13 (PAROL Nº 02)
CABO DE REPELLING		ANAQUEL Nº 13 (PAROL Nº 02)
ARNES		ANAQUEL Nº 14 (PAROL Nº 02)
PUNAL DE COMBATE	ANAQUEL Nº 15 (PAROL Nº 02)	
CASCOS DE ACERO Y FIBRA	ANAQUEL Nº 16 (PAROL Nº 02)	
MATERIAL DE BAJA	ANAQUEL Nº 17 (PAROL Nº 02)	

Figura 17 Relación de Anaqueles del almacén de campaña

Así mismo, el técnico operario contará con una lectora RFID para tener el parte exacto de material de cada anaquel que se menciona en la Figura 17, toda esta información el operario lo recopilará en el formato digital de Excel para su conocimiento diario. El sistema de los TAGS RFID no necesita el acercarse al anaquel para tomar la información de cada etiqueta, el operario pasará la lectora por cada anaquel y así tendrá el parte preciso y exacto de cada material, según las etiquetas RFID.

Conclusiones

- En el ejercicio profesional de mi calificación como Operador Especial de la Marina de Guerra del Perú y como Ingeniero Industrial, tengo en consideración de la importancia de los conocimientos técnicos, teóricos y operativos para la toma de decisiones y llegar a una mejor alternativa para lograr la solución de problemas dentro del ámbito naval, así como problemáticas dentro de mi dependencia.
- La experiencia desarrollada en años anteriores dentro de las Operaciones Especiales fue afianzando mis competencias, como el trabajo en equipo, la toma de decisiones, la capacidad de analizar la información y transmitirla al pelotón, éstas ahora me ayudan a ser mejor profesional en el ámbito naval y motiva a seguir aprendiendo nuevas técnicas y procedimientos dentro de la Marina de Guerra del Perú.
- El sistema RFID implementado no sólo en el almacén de campaña sino en todos los almacenes del Grupo de Operaciones Especiales N°1 resultará de suma importancia para la correcta y eficiente gestión de inventarios de los pelotones de combate de operaciones especiales.
- La implementación del Sistema RFID en el almacén de campaña, reducirá y eliminará la agobiante labor de buscar al personal responsable que se le entregó un cierto material del almacén, así mismo el comandante del Grupo de Operaciones Especiales podrá tener un parte exacto en tiempo de real de los materiales de campaña del almacén, para de esta manera tomar decisiones a la hora del planeamiento para una misión de alto riesgo en cualquier zona de nuestro país.



Bibliografía

Acerca de nosotros. (s.f.). Recuperado el junio de 2019, de Marina de Guerra del Perú: <https://www.marina.mil.pe/es/nosotros/acerca-de/>

Godínez Gonzales, L. M. (s.f.). *RFID: OPORTUNIDADES Y RIESGOS, SU APLICACION PRACTICA* (Vol. 1). Casa del libro. Recuperado el junio de 2019, de <https://www.casadellibro.com/libro-rfid-oportunidades-y-riesgos-su-aplicacion-practica/9789701513118/1237137>

Guizar Sepúlveda, E. A. (julio de 2017 - 2018). *Implementación de RFID en un almacén.* Recuperado el junio de 2019, de UPCOMMONS: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/114261/memoria-tfm-implementacio-n-rfid.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Quispe Vega, K. (2017). *Implementación de un sistema RFID para mejorar la.* Recuperado el junio de 2019, de Cybertesis: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/6290/Quispe_vk.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Tecnología RFID. Los tags RFID. Ventajas e implementación. (s.f.). Recuperado el junio de 2019, de Tecnología - Informática: <https://tecnologia-informatica.com/tecnologia-rfid-tags/>

Yarín Achachagua, Y. H. (2017). *Diseño e implementación de un sistema de localización y control de inventarios en un almacén de aduanas, utilizando tecnología RFID.* Recuperado el Junio de 2019, de CYBERTESIS: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/5910/Yarin_ay.pdf?sequence=1&isAllowed=y