

**COMANDO DE EDUCACIÓN Y DOCTRINA DEL EJÉRCITO  
ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS**



**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL  
TITULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN CIENCIAS  
MILITARES CON MENCIÓN EN INGENIERIA  
IMPLEMENTACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE UN SISTEMA DE  
COMANDO Y CONTROL CON CAPACIDADES DE  
INTEGRACIÓN E INTEROPERABILIDAD PARA EL SOPORTE  
DE LAS OPERACIONES EN SITUACIONES DE CRISIS Y/O  
EMERGENCIAS NACIONALES  
PRESENTADO POR EL BACHILLER:  
BALTA SEVILLANO MIGUEL ARTURO**

**LIMA – PERÚ**

**2020**

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	<b>ii</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>iii</b>
<b>CAPITULO I: INFORMACIÓN GENERAL</b>	<b>PÁG.</b>
1.1 Dependencia o Unidad	1
1.2 Tipo de actividad	1
1.3 Lugar y Fecha	2
<b>CAPITULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Campos de aplicación	3
2.2 Tipo de aplicación	4
2.3 Definición de términos	5
<b>CAPITULO III: DESARROLLO DEL TEMA</b>	
3.1 Antecedentes	09
3.2 Diagnóstico del Sistema	34
3.3 Propuesta de Innovación	47
<b>CONCLUSIONES</b>	
<b>RECOMENDACIONES</b>	
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	
<b>ANEXOS</b>	
01: Informe Profesional para Optar el Título de Licenciado en Ciencias Militares.	

## RESUMEN

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional, se sustenta en mi experiencia profesional, como Comandante General de la 3ra Brigada de Comunicaciones - III División del Ejército – Tiabaya - Arequipa, entre los años 2014 y 2015.

El Objetivo de este trabajo es lograr la implementación y optimización de un sistema de comando y control en apoyo a operaciones y acciones militares durante situaciones de crisis y/o emergencias a nivel nacional.

El problema se presenta en el campo técnico operativo ya que esta Brigada, tiene como misión en GC, proporcionar apoyo de comunicaciones de combate y protección electrónica a las operaciones militares, en la zona de responsabilidad del Componente Terrestre (CT), para facilitar el comando y control de las operaciones y contribuir al cumplimiento de la misión.

Su ámbito abarca la SZSNS-1, (Departamento de Arequipa), en cuya jurisdicción entre los años 2014 y 2015 se realizaron diversas actividades de control e intervención contra la minería ilegal, apoyo a la población en los desastres naturales, acciones cívicas multisectoriales, restablecimiento de la Paz Social en el Valle del Tambo (Tía María), apoyo en los procesos electorales; operaciones y acciones militares que requiere amplia coordinación con el escalón superior, Grandes Unidades, autoridades Regionales y gran despliegue de recursos humanos y recursos materiales.

La falta de Integración e interoperabilidad de los sistemas de comando y control en apoyo a las operaciones y acciones militares ocasiona una limitada capacidad de despliegue, implementación e integración de todos estos sistemas para una óptima capacidad de respuesta y afrontar situaciones de crisis y/o emergencia en el ámbito de responsabilidad. Esto se puede replicar a nivel nacional.

Es por ello, que se ha tomado la iniciativa de diseñar una propuesta innovadora a fin de contribuir a dar solución a la problemática planteada dado que se requiere la implementación y optimización e integración de un sistema de comando y control en apoyo a situaciones de crisis y/o emergencia a nivel nacional.

**Palabras Claves:** Sistema de Comando y Control, Integración e interoperabilidad, emergencias nacionales.

## INTRODUCCIÓN

Los motivos profesionales, que me motivo para la realización de este trabajo, es que he sido integrante de varios proyectos de inversión pública relacionados a sistemas de comando y control, guerra electrónica y ciberdefensa, muchos de ellos con aprobación y viabilidad técnica, pero sin presupuesto dado los altos costos del material.

Entre los años 2014 y 2015, he sido Comandante General de la 3ra Brigada de Comunicaciones - III División del Ejército – Tiabaya – Arequipa, y considero que fue una gran oportunidad de optimizar el empleo de los sistemas de Comando y Control disponibles y de esta manera lograr su eficacia en las operaciones y acciones militares. Esta GUC tiene como misión en GC: integrar a todos los elementos de comunicaciones del CT, a fin de proporcionar apoyo de comunicaciones de combate y protección electrónica a las operaciones militares, en la zona de responsabilidad, para facilitar el comando y control de las operaciones, y contribuir al cumplimiento de la misión del CT.

Así mismo tiene a su cargo la SZSNS-1, (Departamento de Arequipa), en cuya jurisdicción en estos años se realizaron diversas actividades de control e intervención contra la minería ilegal, apoyo a la población en los desastres naturales, acciones cívicas multisectoriales, restablecimiento de la Paz Social en el Valle del Tambo (Tía María), apoyo en los procesos electorales; operaciones y acciones militares que requerían una amplia coordinación con el escalón superior, Grandes Unidades, autoridades Regionales y gran despliegue de recursos humanos y recursos materiales.

Desde el punto de vista técnico y operacional; la 3ra Brigada de Comunicaciones requería de la integración e interoperabilidad con otras dependencias del ejército (Divisiones, Brigadas, Unidades y CETELE) mediante las plataformas de comunicaciones (Satelital, Radio y Microondas) de gran ancho de banda (Satelital y Microondas) y de menor o bajo ancho de banda (HF, VHF, U/VHF Red Radio de Combate).

Dada mi experiencia personal y profesional podría indicar que actualmente los sistemas de Comando y Control que dispone la institución, no permiten la integración y la interoperabilidad para actuar en las situaciones de crisis y/o

emergencias, que se vienen dando en las diversas regiones de nuestro país, esta situación ocasiona una limitada capacidad de despliegue, implementación e integración, interoperabilidad de todos estos sistemas para una óptima capacidad de respuesta y afrontar situaciones de crisis y/o emergencia en el ámbito de responsabilidad sea local, regional y nacional.

El Trabajo de Suficiencia Profesional, se basa en la experiencia vivida en la 3ra Brigada de Comunicaciones - Tiabaya – Provincia y Departamento de Arequipa, así como en la participación de esta Gran Unidad en los ejercicios de comunicaciones a nivel institucional y nivel conjunto, y en la participación en diversas acciones de apoyo a otras instituciones, a la población, PNP, donde se requería un trabajo integrador e interoperable. De esta manera se pretende dar aportes factibles y coherentes para solucionar el problema planteado y consta de los siguientes capítulos:

En el Capítulo I, se va a realizar una descripción general de la dependencia donde se detectó la problemática materia del presente trabajo, la misión y tipo de actividades que se desarrollaban en aquella oportunidad, así como las funciones que desarrollaba el autor del trabajo, la locación y la fecha de la experiencia.

En el Capítulo II (marco teórico), se desarrolla los campos de aplicación del presente trabajo en el ámbito Operativo – Técnico, se indican la Definición de Términos que se emplean el presente trabajo de investigación.

En el Capítulo III (desarrollo del tema) en este capítulo se desarrollará la descripción de la situación táctica – operativa que fue observada o experimentada y que motivo a establecer al suscrito algunos factores que influyeron en el problema, algunos antecedentes de algunos ejércitos en el empleo de sus Sistemas de Comando y Control, así como la propuesta de Innovación para la implementación y optimización de un Sistema de Comando y Control (C4IVR).

Finalmente se desarrolla las Conclusiones y Recomendaciones para el presente trabajo de investigación.

## **CAPITULO I: INFORMACIÓN GENERAL**

### **1.1 Dependencia o Unidad**

El presente trabajo se desarrolló en el ámbito de responsabilidad de la III DE, específicamente en la 3ra Brigada de Comunicaciones - Tiabaya – Arequipa, Gran Unidad de Apoyo de Combate responsable de establecer el Sistema de Comando y Control en apoyo a las operaciones y acciones militares de esta GU, así como la participación en los diversos ejercicios de comunicaciones a nivel institucional y conjunto, y en diversas acciones de apoyo a instituciones, a la población, a la PNP, para afrontar situaciones de crisis y/o emergencia en el ámbito de responsabilidad sea local, regional y nacional.

### **1.2 Tipo de actividad**

Comandante General de la 3ra Brigada de Comunicaciones y Comandante de Comunicaciones del Comando de Operaciones del Sur (COS), cargo de alta responsabilidad, envista de que teníamos la misión de realizar todas las actividades previas para entrar en operaciones de GC (dada la fecha de mi nombramiento 01 ene 2014), en relación al fallo de la Corte de La Haya sobre la delimitación marítima entre Chile y Perú que se daría el 27 de enero de 2014, mediante la cual se resolvió la delimitación marítima entre la República del Perú y la República de Chile.

Como Comandante de la Sub Zona de Seguridad Nacional Sur N° 1 (C-SZSNS-1), ámbito que abarca el Departamento de Arequipa, en cuya jurisdicción entre los años 2014 y 2015 se realizaron diversas actividades de apoyo a la PNP para el control e intervención contra la minería ilegal, apoyo a la población en los desastres naturales, acciones cívicas multisectoriales, Apoyo a la PNP en el restablecimiento de la Paz Social en el Valle del Tambo (Tía María), apoyo a la ONPE en los procesos electorales, simulacros diversos SINAGERD; operaciones y acciones militares que requerían amplia y estrecha coordinación con el escalón superior, Grandes Unidades, autoridades Locales y Regionales, así como gran despliegue de recursos humanos y recursos materiales.

### **1.3 Lugar y Fecha**

Ejército del Perú, III División del Ejército, 3ra Brigada de Comunicaciones –  
Tiabaya - Arequipa, entre los años 2014 y 2015.

### **1.4 Misión**

#### **a. Guerra Convencional:**

La 3ra Brig. Com y los elementos de comunicaciones del Componente Terrestre (CT), proporcionarán apoyo de comunicaciones de combate y protección electrónica limitada a las acciones de despliegue, defensiva y resistencia con orden, en la zona de responsabilidad del CT, para facilitar el comando y control de las operaciones, apoyar a las operaciones de engaño, a fin de contribuir al cumplimiento de la misión del CT.

#### **b. Operaciones Frente Interno:**

La SZSNS-1 intervendrá en apoyo a la misión de la PNP, ejecutando desplazamientos, despliegues disuasivos, intervenciones preventivas y protección, control de puntos críticos y SSPPEE, con el fin de garantizar el funcionamiento de las entidades, servicios públicos esenciales y las actividades socioeconómicas de la población, facilitando de esa manera que la PNP concentren su accionar en el control del orden público y la interacción con la población; así como contribuir al restablecimiento del orden interno y permitir el cumplimiento de la misión de la ZSNS.

### **1.5 Funciones y responsabilidades del Comandante General de la Brigada de Comunicaciones**

- Depende directamente del Comandante General de la III DE.
- Se desempeña como comandante de comunicaciones del COS.
- Organizar la Gran Unidad para el combate.
- Administrar eficientemente los recursos asignados.
- Verificar el entrenamiento del personal
- Dictar disposiciones para el buen funcionamiento de la GU.
- Programar y supervisar los ejercicios de comunicaciones a nivel III DE.
- Realizar coordinaciones con el estado mayor de la GU, EM III DE, EMGE.

## CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

### 3.1 Campo de aplicación

El campo de aplicación del presente Trabajo de Suficiencia Profesional es el nivel técnico operativo, y se realizó entre el año 2014 y 2015, en la 3ra Brigada de Comunicaciones, en el ámbito de responsabilidad de la III División de Ejército, ámbito territorial de las operaciones y acciones terrestres que abarca las Regiones de Arequipa, Moquegua y Tacna, Cuzco, Puno, Madre de Dios y Apurímac, es decir en el corredor de la Costa y de la Sierra.

De igual manera dentro del ámbito de la SZSNS-1 (Departamento de Arequipa), las acciones terrestres abarcan las siguientes provincias Caraveli, Camaná, Arequipa, Islay, Condesuyo, La Unión, Castilla y Caylloma. En estas áreas se realizaron diversas actividades de control e intervención contra la minería ilegal, apoyo a la población en los desastres naturales, acciones cívicas multisectoriales, restablecimiento de la Paz Social en el Valle del Tambo (Tía María), apoyo en los procesos electorales; operaciones y acciones militares que requerían una amplia coordinación con el escalón superior, Grandes Unidades, autoridades Regionales y gran despliegue de recursos humanos y recursos materiales.

La 3ra Brigada de Comunicaciones por ser la única Gran Unidad organizada y equipada, para el cumplimiento de su misión, cuenta entre otras Capacidades Fundamentales con la de “Comando y Control” y Capacidad Operacional de “Telemática”, “Guerra Electrónica”, a cargo de sus Unidades orgánicas, el cual fue implementada con los factores de capacidades (organización infraestructura, personal, material, educación, instrucción, entrenamiento y doctrina), para el soporte de las operaciones y acciones militares de las Fuerzas Terrestres en su ámbito de intervención sea está a nivel Regional o nivel nacional, integrándose con las demás Divisiones del Ejército, Grandes Unidades, Centro de Telemática del Ejército (CETELE), a través de las diversas plataformas existentes del Sistema de Comando y Control: Plataformas Satelitales, Plataformas de Radios y Plataformas de Microondas, con equipamiento de comunicaciones altamente móvil, para los Puestos de Comando que ejecutan las comunicaciones los cuales permitirá la toma de

decisiones del Estado Mayor en materia de Análisis, Planificación, Evaluación y Control de las comunicaciones de Recepción (Rx) y Transmisión (Tx) de voz, data y video, para el soporte de las operaciones y acciones militares de la Fuerza Terrestre en su ámbito de intervención; así como para el Apoyo Social en caso de Desastres Naturales o Emergencias Nacionales.

### **3.2 Tipo de aplicación (Operativo, administrativo y/ o técnico)**

Esta problemática se desarrolla en los campos: operativo - técnico, donde se tienen mayor injerencia el desarrollo de las actividades de telemática como arma de apoyo de combate (Táctico Operativo) y de apoyo técnico para todos los elementos de comunicaciones del CT, siendo la 3ra Brigada de Comunicaciones una Gran Unidad táctica orgánica de la III División del Ejército, de categoría I, Gran Unidad de Comando y Control.

Para ello tenía una organización según COEQ: un Estado Mayor de GU, una Inspectoría como elemento de control, de las siguientes unidades: Compañía Comando y Seguridad N°3, Compañía de Comunicaciones N° 8, Batallón de Comunicaciones N°113, Batallón de Comunicaciones N° 501, Compañía Guerra Electrónica N° 113. Así como una coordinación técnica y operativa con todas las unidades de comunicaciones de la III DE y CETELE.

Como SZSNS-1, tiene una organización por Áreas de Seguridad cuya responsabilidad son: Área "A": 3ra Brigada de Artillería, Área "B": BIM 13 y BIM 57, Área "C": 3ra Brigada de Servicios, recibiendo el Apoyo Directo de otras GGUU o Institutos Militares y Policiales.

Desde el punto de vista técnico y operacional; la integración e interoperabilidad con otras dependencias del ejército (Divisiones, Brigadas, Unidades y CETELE) se da mediante las plataformas de comunicaciones (Satelital, Radio y Microondas) de gran ancho de banda (Satelital y Microondas) y de menor o bajo ancho de banda (HF, VHF, U/VHF Red Radio de Combate). Así mismo mediante la integración con otras instituciones públicas, militares y policiales.

Por ello en el frente interno el sistema de comunicaciones contribuye a enfrentar las siguientes amenazas en forma conjunta con las fuerzas del CT y ser interoperable con otras instituciones del Estado:

- Conflictos sociales (mineros, étnicos, hídricos, ictiológicos, ambientales, energéticos, laborales, económicos, etc.)
- Organizaciones terroristas
- Crimen organizado/Tráfico Ilícito de Drogas
- Minería Ilegal
- Desastres naturales
- Emergencias nacionales
- Enfermedades infectocontagiosas y pandemias

Las dificultades operacionales y técnicas en los Puestos de Comando (PPCC) de las Divisiones, Brigadas, Batallones, Compañías y Secciones, se acentúan desde el punto de vista técnico y operacional, debido a que los equipos no permiten su integración e interoperabilidad y empleo en operaciones de Comando y Control para el soporte de la plataforma de la FT, en la Defensa de la soberanía e integridad territorial, Orden Interno dada la obsolescencia del material y diversidad de tecnología.

### **3.3 Definición de términos:**

#### **a. Sistemas de comunicaciones**

Conjunto organizado de personal y medios de comunicaciones especialmente preparados para satisfacer las necesidades de comunicaciones de una Unidad. (Ejército del Perú, 1973, p 336).

#### **b. Comando, Control, Comunicaciones, Computadoras e Inteligencia (C4I)**

Es un sistema integrado que comprende doctrina, procedimientos, estructura orgánica, instalaciones, comunicaciones, computadoras e inteligencia de apoyo. Incluye alerta de misiles y apereamiento de sistemas de defensa por sensores y estaciones terrestres de alerta.

El C4I ofrece a las autoridades del comando en todos los niveles, sistemas de datos oportunos y precisos para planear, monitorear, dirigir, controlar y generar reportes de las operaciones. Es el medio que le permite al comandante comunicar su intención, ejercer el mando y control sobre sus fuerzas y diseminar información pertinente en toda su área de operaciones.

### **c. Comando de las Operaciones**

Es un modelo de gestión que consiste en la aplicación de procedimientos para el control de personal, facilidades de transporte, equipos y comunicaciones para darle respuesta a una situación de emergencia.

El Comando de Operaciones se basa en algunos principios que permitan asegurar el despliegue rápido, coordinado y efectivo de los recursos y minimizar la alteración de las políticas y procedimientos operativos propios de cada una de las instituciones que responden en la atención de emergencias. (Lugo, 2017)

### **d. Procedimientos**

El procedimiento consiste en el seguimiento de una serie de pasos bien definidos que permitirán y facilitarán la realización de un trabajo de la manera más correcta y exitosa posible.

Uno de los objetivos es seguir un procedimiento, garantizarse el éxito de la acción que se lleva cabo y más cuando son varias las personas y entidades que participan en el mismo, que requerirán de la observación de una serie de estadios bien organizados. (Ucha, 2009)

### **e. La interoperabilidad**

Es uno de los conceptos más importantes para la existencia de un sistema de comando y control. Seguramente que el máximo nivel de interoperabilidad se alcanzaría dotando a todas las fuerzas en el teatro de operaciones con el mismo equipamiento, ya sea de comunicaciones, de informática, de apoyo logístico, etc.

Se define, entonces, el concepto de interoperabilidad como “la habilidad de los sistemas, unidades o fuerzas para proveer o aceptar servicios de otros sistemas, unidades o fuerzas y para emplear los intercambios de una forma que permita operarlos en forma efectivamente integrada”.

### **f. Integración tecnológica de sistemas**

La Integración tecnológica es la fusión de las herramientas que unen los dispositivos de última generación, facilitando la interacción de los usuarios, propiciando mayor practicidad y confort al momento de utilizar un servicio.

**g. Emergencias nacionales.**

Escenario o situación de afectación a una comunidad, sus bienes, medios de vida, servicios y su entorno, causado por un evento peligroso de origen natural y antrópico, que puede ser resuelto por los recursos locales.

**h. Puesto de comando**

Organización de carácter temporal que facilita la coordinación interinstitucional en la respuesta ante las emergencias. Está compuesto por los miembros de las instituciones que participan en la atención de las emergencias, autorizados para tomar decisiones.

**i. Gestión del riesgo de desastres:**

La Gestión del Riesgo de Desastre (GRD) es el conjunto de decisiones administrativas, de organización y conocimientos operacionales desarrollados por sociedades y comunidades para implementar políticas y estrategias, y para fortalecer sus capacidades, con el fin de reducir el impacto de amenazas naturales y de desastres ambientales y tecnológicos.

**j. Resiliencia:**

Capacidad que tiene un sistema, una comunidad o una sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse, transformarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficiente, en particular mediante la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas por conducto de la gestión de riesgos.

**k. Empleo de un Sistema de Comando y Control**

El Empleo de un Sistema de Comando y Control permite el control, la monitorización y la coordinación de la maniobra de aproximación a la costa de las naves de desembarco en operaciones anfibas.

El sistema de comando y control proporciona capacidades de control en tiempo real y asegura la adecuada gestión de todo el flujo de información necesario para las unidades implicadas. (Prieto, 2012)

## **I. Sistema de Comando y Control**

Se define como el conjunto de instalaciones, equipamiento, comunicaciones, procedimientos y personal, asignado a la máxima autoridad del nivel Operativo y Comandos Operacionales, para que realicen las operaciones de Comando y Control respectivas. (MINDEF, 2010).

## **m. Sistema de Información Geográfica**

Los Sistemas de Información Geográfica GIS, son estructuras físicas, lógicas y organizacionales, con objetivos específicos que permiten el modelamiento de la realidad, creando imágenes abstractas de una realidad compleja permitiendo su estudio, análisis y gestión. (Longley, 2005)

## **n. Guerra electrónica**

Es cualquier acción militar que involucra el uso de energía electromagnética para determinar, explotar, reducir o evitar la utilización hostil del espectro electromagnético, y la ejecución de acciones que permitan el uso del espectro electromagnético por las fuerzas amigas.

## **o. Ciberdefensa**

Es el conjunto de acciones que se desarrollan en el ciberespacio para prevenir, detectar, identificar, anular, impedir, evitar, contrarrestar, contener o repeler una amenaza o agresión cibernética, sea ésta inmediata, latente o potencial, a fin de permitir el empleo del Instrumento Militar de la Nación.

## **p. Ciberseguridad**

Se define como una capa de protección para los archivos de información, a partir de ella, se trabaja para evitar todo tipo de amenazas, las cuales ponen en riesgo la información que es procesada, transportada y almacenada en cualquier dispositivo.

## **q. Centro de comando móvil**

Unidades transportadas capaces de operar y proteger la conducción segura de los eventos de relevancia y alto impacto mediante los Puestos de Mando Móviles (CCM) estratégicamente equipados para resguardar el buen desenvolvimiento de dichos eventos.

## CAPITULO III: DESARROLLO DEL TEMA

### IMPLEMENTACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE UN SISTEMA DE COMANDO Y CONTROL CON CAPACIDADES DE INTEGRACIÓN E INTEROPERABILIDAD PARA EL SOPORTE DE LAS OPERACIONES EN SITUACIONES DE CRISIS Y/O EMERGENCIAS NACIONALES

#### 3.1 Antecedentes de investigaciones o estudios similares

##### 3.1.1 Antecedentes Internacionales,

###### Chile:

El 2006, el Ejército de Chile implemento el Sistema de Telecomunicaciones de Campaña "Blanco" como parte de la renovación del material de Telecomunicaciones de Campaña para la II, III y V Divisiones de Ejército.

Este sistema se implementó debido a que el Sistema de Comunicaciones de Campaña de la II y III División de Ejército, "PISCIS" y a la V. División de Ejército "ALACRÁN", ambos ya en ese momento con más de 20 años de uso.

Este material, PISCIS o ALACRÁN, en ese momento presentaba las siguientes restricciones:

- Obsolescencia tecnológica.
- Cumplimiento de vida útil.
- Discontinuidad de los soportes técnicos y repuestos.
- Incompatibilidad con otros sistemas de comunicaciones.
- Insuficiencia de capacidades respecto a actuales requerimientos de comunicaciones estratégicos y operativos.

Al comprobar que se necesitaba renovar el sistema de telecomunicaciones de campaña con un material acorde con los avances tecnológicos, se definieron los siguientes requerimientos y capacidades con que debía contar el nuevo sistema de comunicaciones:

- Integración a las redes del Comandante en Jefe, Unidades vecinas y Unidades propias de la Unidad Operativa hasta el nivel táctico.
- Red constituida a base de nodos.

- Integración a las redes con otras instituciones de las FFAA y civiles en donde permita la interoperabilidad con otros sistemas.
- Que constituya la plataforma del sistema de mando y control a nivel Unidad Operativa.
- Que permita el tráfico de voz, datos, imágenes, transmisión de mensajería automática y video conferencia.
- Que tenga flexibilidad y transportabilidad.
- Que sea de arquitectura abierta.
- Que la configuración de cada nodo puede lograrse aisladamente o como parte de un sistema, según escenario de empleo.
- De gran movilidad y con estaciones transportables, integración a la red primaria, repetidores y estaciones terminales, acompañando la idea general de la maniobra de las Unidades Apoyadas.

A fin de materializar todos estos servicios, el sistema de telecomunicaciones realizo una integración mediante el empleo de la RED HERMES, la que proporciona para el transporte y la canalización de las tramas 2 Mbps. que se interconectan con las redes del SISTEMA BLANCO.

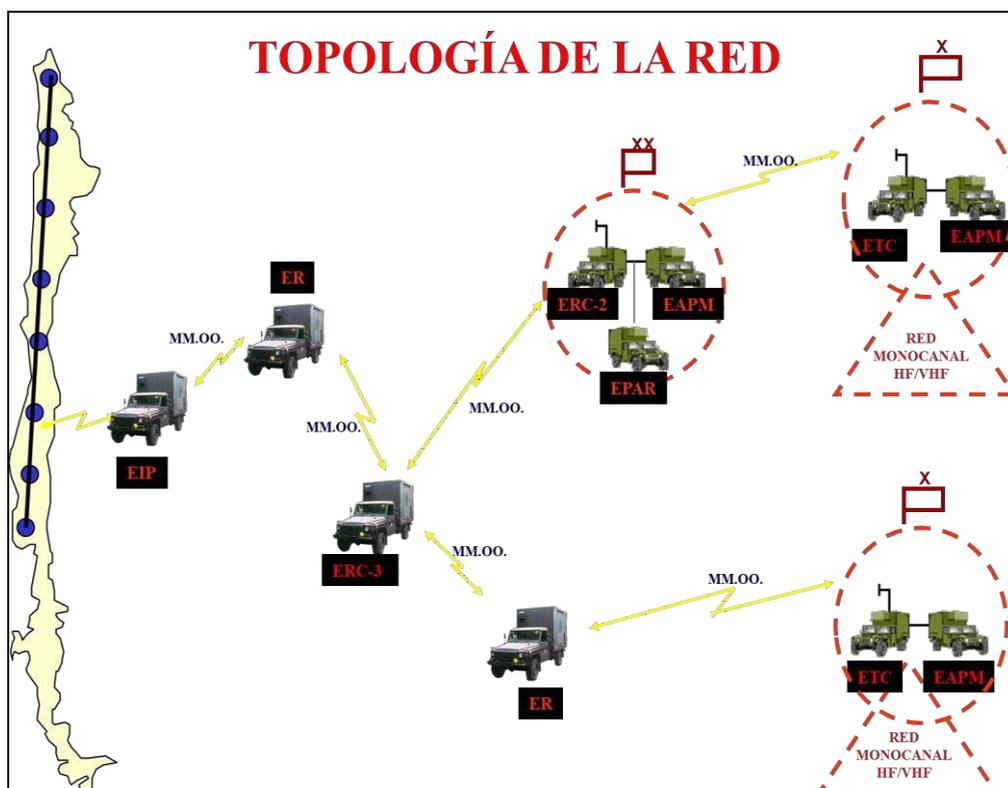


Figura 1: Topología del Sistema de Telecomunicaciones de Campaña "Blanco". Tomado del "Manual de Sistema de Comunicaciones Blanco", por el Comando de Institutos y Doctrina, Escuela de Telecomunicaciones, 2015. Ejército de Chile: Autor.

Además, mediante el empleo de las nuevas Centrales de Conmutación OMNIPCX 4.400, permiten acceder a cualquier abonado fijo a nivel nacional, entregando servicios adicionales y proporcionando además el interfaz hacia la red de telefonía pública conmutada y haciendo uso de la optimización del contrato suscrito con ENTEL CHILE, permitiendo que las Centrales de Conmutación se integren dentro del Subsistema de Conmutación del Ejército.

El Sistema de Telecomunicaciones de Campaña "Blanco" está conformado por las siguientes estaciones:

- Estación de administración y planificación de la red (EPAR)
- Estación de integración a la red primaria (EIP)
- Estación de abonado puesto de mando de división (EAPM/D)
- Estación de abonado de puesto de mando de brigada (EAPM/B)
- Estación repetidora sin conmutación (ER/FA)
- Estación repetidora conmutada (ERC)
- Estación terminal conmutada (ETC)
- Estación de radio táctico mono canal (ERTM)



*Figura 2:* Vehículos Estación Abonado Puesto de Mando de División (E.A.P.M./D). Tomado del "Manual de Sistema de Comunicaciones Blanco", por el Comando de Institutos y Doctrina, Escuela de Telecomunicaciones, 2015. Ejército de Chile: Autor.

El 2015, el Comando de Telecomunicaciones inauguró el Sistema de Respaldo del Ejército de Chile, para los servicios de comunicaciones de la Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI).

El acuerdo entre el Ejército y la ONEMI se inició el 2014 y se concretó tras la ejecución de una serie de pruebas efectuadas con respaldo del sistema de comunicaciones permanente de la ONEMI, con adecuada capacidad tecnológica y alta capacitación del personal especialista.

Este sistema emplea fibra óptica para sus comunicaciones y, si ésta colapsa, el Ejército se enlaza en forma automática con su plataforma satelital, la que se deriva de su Sistema de Mando y Control, permitiendo además una operación y monitoreo de 24/7, desde la Jefatura de Comunicaciones del Ejército.

Este sistema permite brindar mayor seguridad ante las emergencias, a través de una relación muy directa con la ONEMI y el Ejército. Aquí se demuestran claramente las capacidades polivalentes que tienen las Fuerzas Armadas, puestas al servicio de situaciones que afectan a la población, este sistema permite asegurar que en condiciones extremas van a tener comunicaciones permanentes en situaciones de emergencia y tomar las decisiones para solucionar los problemas.



Figura 3. Comando de Telecomunicaciones, Sistema de Respaldo del Ejército de Chile. Recuperado de <https://www.onemi.gov.cl/noticia/onemi-y-ejercito-inauguraron-sistema-de-respaldo-satelital-para-servicios-de-comunicaciones/>

Este sistema permite una vinculación con todos los organismos del Estado, operando en circunstancias de emergencia, asegurando respuestas para este tipo de situaciones.

El Comando de Telecomunicaciones del Ejército, ha desarrollado una estrecha relación con la ONEMI, con un solo objetivo: aunar esfuerzos en apoyo a la gestión de emergencias y que se ha cimentado un pilar fundamental del concepto de protección civil.

Se dispone de una Estación Terrena Maestra (HUB satelital), y una réplica del sistema de ONEMI, en un Centro de Alerta Temprana del Comité de Operaciones de Emergencia (COE). Cabe señalar que este mecanismo de operatividad con respaldo ya ha sido empleado en ocasión en que se han producido emergencias o catástrofes como el terremoto ocurrido en Coquimbo.

Otra de las capacidades adquiridas es el sistema de mando y control TORCH como es una solución tecnológica de Elbit Systems que facilita las operaciones en tiempo real y proporciona a sus usuarios un mejor rendimiento operativo en el campo de batalla, incrementa el conocimiento de la situación en el terreno y facilita la ejecución de las operaciones militares reduciendo el riesgo de bajas por fuego amigo.



*Figura 4.* Centro de simulación y entrenamiento de comunicaciones, mando y control TORCH, STOMT-Baquedano. Recuperado de <https://www.infodefensa.com/latam/2017/10/07/noticia-chile-inaugura-centro-entrenamiento-sistema-mando-control-torch-elbit-systems.html>

El Ejército de Chile desarrolló el proyecto Tarapacá para modernizar los sistemas de comunicación y transmisión de datos de sus unidades de maniobra y el 2010 adquirió un sistema de Mando, Control, Informática y Comunicaciones (C4I) además de distintos equipos de guerra electrónica encuadrados en el proyecto THOR.

Este proyecto es un sistema de arquitectura abierta que se caracteriza por su flexibilidad de configuración de acuerdo con el tipo de misión, posibilidad de seguir creciendo en el tiempo incorporando nuevas capacidades, configuración modular y adaptabilidad a distintos tipos de plataforma.

Este sistema permite optimizar los tiempos de respuesta y la rapidez en la transmisión y recepción de mensajes gráficos y escritos lo cual redundará en una mejor planificación de operaciones y gestión de batalla.

El Ejército de Chile puso en marcha este sistema en 2014 y tuvo un gran protagonismo en las operaciones de emergencia efectuadas en la región de Atacama en marzo de 2015 tras las inundaciones que afectaron a esa zona del país. Operó durante 34 días ininterrumpidos e interconectó vía satélite y microondas a unidades ubicadas a 1.200 kilómetros de distancia en cuatro regiones del país.

El 2017, el Ejército de Chile, inauguró a finales del mes de septiembre un centro de simulación y entrenamiento de comunicaciones para los equipos del sistema de mando y control TORCH de Elbit Systems.

La unidad a cargo de este centro es la Compañía de Simulación de Mando y Control y su misión es instruir, capacitar y certificar en el uso de este nuevo material a los operadores del TORCH que en Chile ha recibido la denominación de Sistema de Telecomunicaciones de los Órganos de Maniobra Terrestre STOMT-Baquedano.

La implementación de esta unidad obedece a la necesidad de contar con tecnologías que faciliten la adquisición de conocimientos a través de procesos de formación en competencias en el área de Comando, Control, Comunicaciones, Computación e Inteligencia (C4I).

En la actualidad esta unidad entrega cursos de instructor técnico orientados a que los especialistas sean capaces de impartir formación en la operación, sostenimiento y solución de fallas en todos los componentes de la fase III de STOMT- Baquedano e instructor operacional tipo 1 y 2 destinado al uso del software de mando y control a nivel BMS/ soldado desmontado/ cuartel general de brigada/división y habilitación para entregar instrucción a los comandantes, oficiales, unidades de combate y cuartel general como también solucionar problemas que se presenten en cada una de las funciones.

La existencia de este centro genera un mayor grado de flexibilidad y autonomía para mantener y operar los equipos y permitirá emplear de manera eficaz y eficiente las capacidades multiplicadoras que entrega STOMT-Baquedano a la Fuerza Terrestre.

Este sistema permite optimizar los tiempos de respuesta y la rapidez en la transmisión y recepción de mensajes gráficos y escritos lo cual redundará en una mejor planificación de operaciones y gestión de batalla.



Figura 5. Revista Armas y Servicios N° 17. Centro de simulación y entrenamiento de comunicaciones, mando y control TORCH, STOMT-Baquedano. Ejército de Chile. Recuperado de [https://issuu.com/ejercitodechile/docs/a\\_s\\_junio\\_2017\\_issuu/8](https://issuu.com/ejercitodechile/docs/a_s_junio_2017_issuu/8)

## Colombia:

El 2017, la Jefatura de Comunicaciones y Tecnologías de la Información, de las Fuerzas Militares de Colombia, puso en funcionamiento la Red Integrada de Comunicaciones (RIC), con la finalidad de tener un “Sistemas de Comunicaciones que facilite una Información Confiable, Segura y Sincronizada”

Este sistema consta básicamente de:

- Sistema de red integrada de comunicaciones
- Empleo en la atención de emergencias
- Red LTE para Sistemas de banda ancha para comunicaciones de misión crítica.

Este sistema permitirá suministrar servicios de información y comunicación a nivel estratégico nacional, con efectividad y oportunidad para el desarrollo de las operaciones conjuntas, coordinadas y de estabilización de la Fuerza Pública.

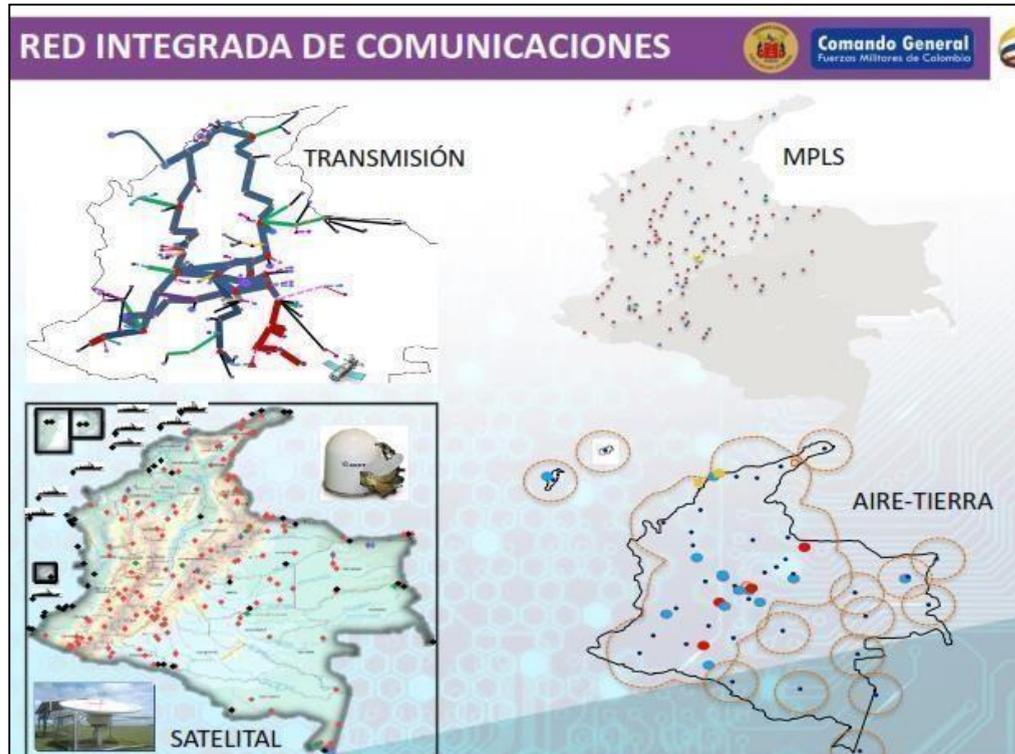


Figura 6. Red Integrada de Comunicaciones (RIC). Jefatura de Comunicaciones y Tecnologías de la Información, de las Fuerzas Militares de Colombia. Recuperado de [https://www.mintic.gov.co/2do\\_foro\\_multisectorial/668/articles-60289\\_memorias\\_sesin200.pdf](https://www.mintic.gov.co/2do_foro_multisectorial/668/articles-60289_memorias_sesin200.pdf)

Esta red permite suministrar a las Fuerzas militares un servicio efectivo telemático y tecnológico que permita ejercer el Comando y Control. Incorporación e implementación de nuevas tecnologías de telecomunicaciones e informática que garanticen el Comando y control de las operaciones conjuntas y garanticen el correcto apoyo logístico y administrativo necesario al CGFM.

- Servicio de trasmisión de datos
- Empleo de plataforma satelital
- Comunicaciones radiales HF – VHF-UHF.
- Capa de transmisión de datos (MPLS)
- Sistema de Videoconferencia
- Sistema trunking
- Red PPDR en Banda Ancha

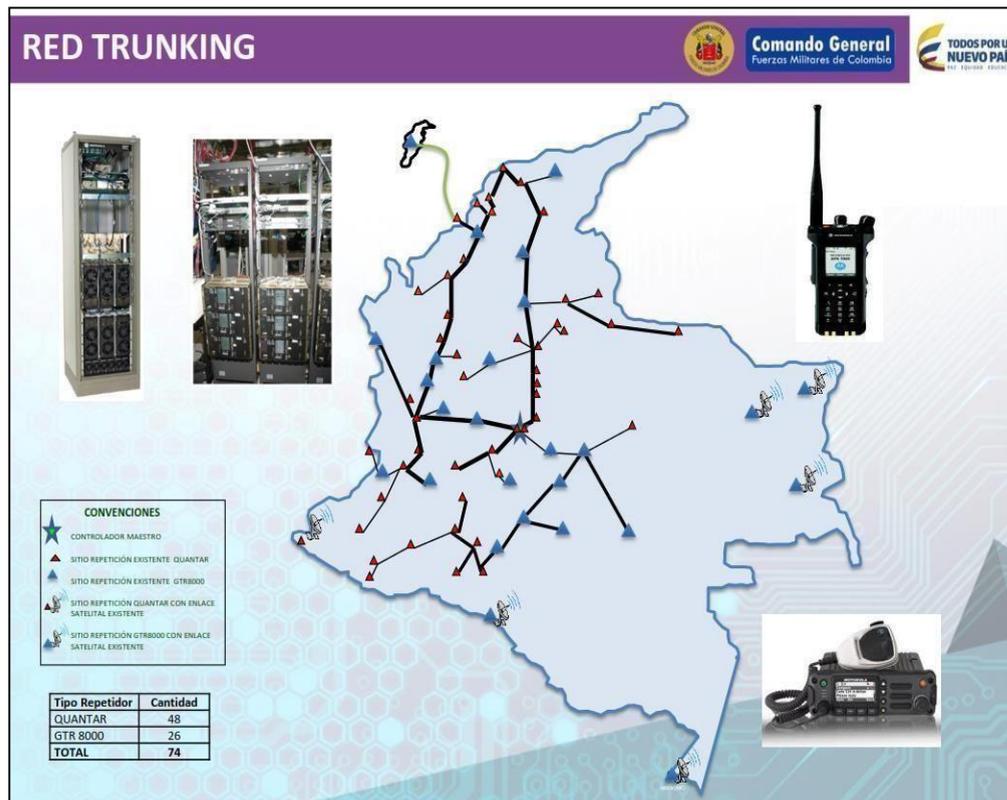


Figura 7. Red Trunking. Jefatura de Comunicaciones y Tecnologías de la Información, de las Fuerzas Militares de Colombia. Recuperado de [https://www.mintic.gov.co/2do\\_foro\\_multisectorial/668/articles-60289\\_memorias\\_sesin200.pdf](https://www.mintic.gov.co/2do_foro_multisectorial/668/articles-60289_memorias_sesin200.pdf)

La Red Troncalizada, es un sistema de comunicaciones de banda angosta interoperable con redes convencionales (VHF-Ejercito) – (800MHZ-Armada) - (FREQUENTIS-FAC), que garantiza el Comando y Control de las operaciones conjuntas en el territorio Nacional. Puede operar de forma autónoma en modo SITE trunking, en ausencia de enlace terrestre al controlador maestro, con posibilidad de recuperación con conexión satelital. Este sistema mediante el empleo de Trunking, Sistema Satelital, Trasmisión Aire – Tierra ha sido empleado en diversas emergencias tales como: inundaciones, incendios, grandes emergencias, jornadas humanitarias nacionales e internacionales:

- Transporte de 70 TN de ayuda humanitaria, en bahía solano.
- Departamento de Bolívar: transporte de ayuda humanitaria para afectados por lluvias y desbordamiento del rio magdalena.
- Apoyo aéreo control y extinción incendio departamento Boyacá.
- Apoyo internacional a Chile con avión transporte para llevar material y personal especializado en control de incendios.
- Ayudas Humanitarias a Haití y a Perú



Figura 8. Asistencia Humanitaria Terremoto de Ecuador 2016. Red Trunking y Satelital. Jefatura de Comunicaciones y Tecnologías de la Información, de las Fuerzas Militares de Colombia. Recuperado de [https://www.mintic.gov.co/2do\\_foro\\_multisectorial/668/articulos-60289\\_memorias\\_sesin200.pdf](https://www.mintic.gov.co/2do_foro_multisectorial/668/articulos-60289_memorias_sesin200.pdf)

## Brasil:

El 2014, el Comando militar occidental (CMO), del Ejército Brasileño, apertura el Centro de Comando y Control SISFRON. La Empresa SAVIS Tecnología y Sistemas SA - TEPRO, encargada de ejecutar la integración y la aplicación del proyecto SISFRON (Vigilancia integrada de las fronteras), operando en el Centro Militar del Comando de Occidente, Campo Grande, estado de Mato Grosso.

El Centro de Mando y Control SISFRON incorporó lo último en equipamiento que permite el análisis de datos de los sensores, conciencia situacional, apoyo a las decisiones y difusión de instrucciones para operaciones de responsabilidad del Comando Militar.

A la fecha, se ha completado parte importante de las actividades de integración de sistemas como inicio de la implementación física de los subsistemas de comunicación táctica, optrónica, infraestructura, centros de comando y de control, señales electromagnéticas de detección, vigilancia, monitoreo y reconocimiento, además del aumento en la ejecución de la red de comunicaciones estratégicas.

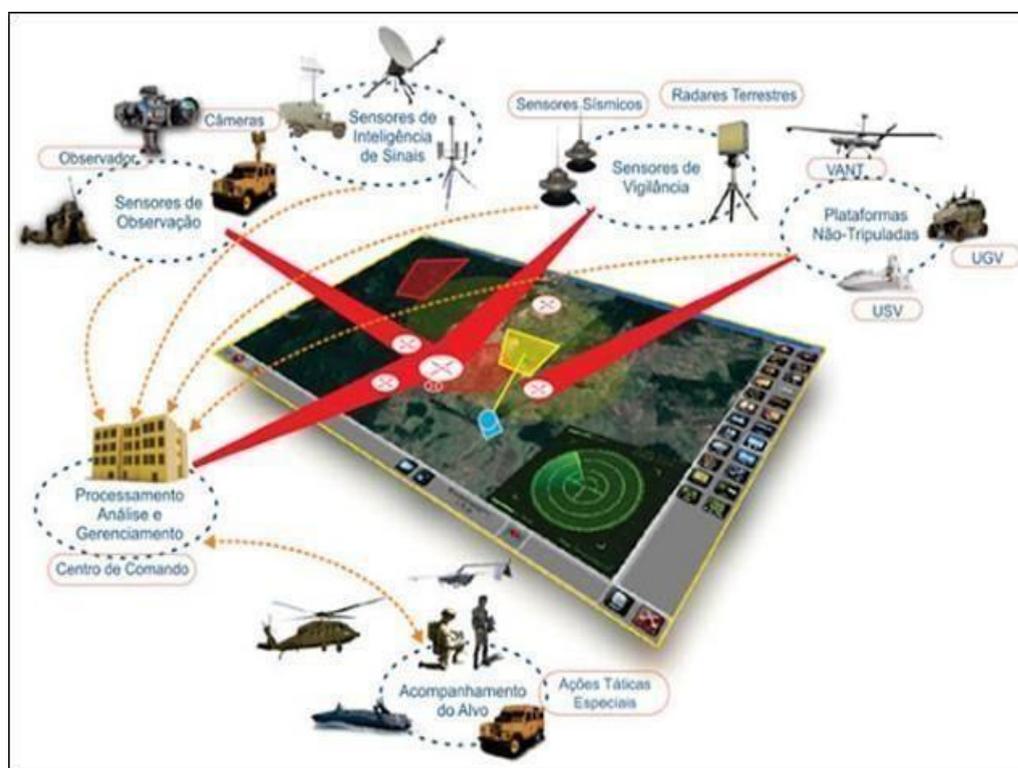


Figura 9. Centro de Mando y Control SISFRON. Centro Militar Comando de Occidente, Ejército de Brasil. Recuperado de <https://defensanacional.foroactivo.com/t635p350-ejercito-brasileno>

SISFRON es un sistema integrado de detección, apoyo a la toma de decisiones y empleo operativo cuyo propósito es fortalecer la presencia y la capacidad de acción del Estado en la zona fronteriza.

Para el Ejército, SISFRON debería, además de aumentar la capacidad de monitorear áreas fronterizas, garantizar el flujo continuo y seguro de datos entre los diferentes niveles de la Fuerza Terrestre, producir información confiable y oportuna para la toma de decisiones, y actuar con prontitud. en acciones de defensa o contra delitos transfronterizos y ambientales, en operaciones aisladas o en conjunto con las otras Fuerzas Armadas, o incluso en operaciones interinstitucionales, con otras agencias gubernamentales.

### **3.1.2 Antecedentes Nacionales**

#### **Ejército del Perú**

Existe un Proyecto de Inversión dentro del Marco del SNIP, que data del año 2009, según el “Formato SNIP-03”, Ficha de Registro en el Banco de Proyectos del MEF a través de la OPIDDEFENSA, la intervención con Código SNIP 142019, que consideraba inicialmente la adquisición del Sistema de Comando y Control; Elaboración de la Doctrina del Sistema y Capacitación. Encontrándose a la fecha inactivo y en la fase de Formulación del Estudio de preinversión.

Durante este proceso se recogieron opiniones favorables de las Instituciones competentes e involucrados para sustentar la intervención propuesta a la OPI-DEFENSA, los mismos que se pronunciaron favorablemente para la viabilidad del proyecto, sin embargo, no hubo la decisión política para asignar presupuesto y lograr su ejecución.

El presente proyecto estaba diseñado para la implementación de una Plataforma Satelital, una Plataforma de Radios y una Plataforma de Microondas, compuesto por un sistema de comando y control, comunicaciones, cómputo, información, vigilancia y reconocimiento.

En el año 2013, el Ejército del Perú a través de la Dirección de Telemática del Ejército - DITELE, estableció las especificaciones técnicas del Sistema de Comando y Control para ser implementado en

la 3ra. Brigada de Comunicaciones en Arequipa, por ser la única Gran Unidad especializada de Telecomunicaciones y su empleo operativo y técnico no solo era para la Región Sur sino se podría incrementar apoyo táctico, técnico y operativo a cualquier unidad, Gran Unidad a nivel nacional que lo requiera.



Figura 10. Sistema de Comando y Control. Banco de Proyectos del MEF a través de la OPIDDEFENSA, con Código SNIP 142019.

Este estudio de preinversión a Nivel Perfil también estaba registrado en el Banco de Proyectos del MEF del 2012 y con el mismo código de Ficha de Registro Código SNIP 142019. A la fecha se ha actualizado y reformulado, considerando las nuevas amenazas y los nuevos Roles del Ejército; en tal sentido y bajo los escenarios actuales, se considera la necesidad Institucional de disponer de un **Sistema de Comunicaciones** y un **Sistema de Comando y Control**, para ejecutar las Operaciones de Comunicaciones Militares por las Unidades Operativas compuesto por un total de 6 Brigadas, 30 Batallones, 120 Compañías y 288 Secciones a Nivel Nacional según la Tabla 1, con las siguientes consideraciones tecnológicas del equipamiento y la configuración de los Sistemas:

- Red Digital de Campaña para la integración de los Sistemas de Comunicaciones (satelital, microonda, HF, VHF, multibanda)
- El tipo de tecnología en las plataformas de comunicaciones debe ser Full IP, Data y Telefonía, en las Plataforma Satelital, Plataforma de Microondas, Plataforma Red Radio HF, VHF Y MB.
- La Red Digital de Campaña debe contar como mínimo con los protocolos siguientes: MIP DEM/MEM B2 y B3, protocolo STANAG 5527, 5525, 5500, 4545, 4082, 2019, 2434, 7074, DTED 1/DTED 2 (Para los datos de elevaciones), GEOTIFF (Imágenes por referencia geográfica) y otros NATO de carácter abierto que permita la integración e interoperabilidad de los Sub Sistemas existentes en el Ejército.
- La plataforma de sensores de vigilancia y reconocimiento integradas (optrónica, cámaras térmicas, visores con designación laserica y con transmisión de fotografía, video diurno y nocturno).
- Redes de camuflaje o mantas espectrales para las cabinas de mando (PPCC) así como para las Radios SHELTER.
- Equipos de Microonda (red básica de área) altamente móviles, repetidoras livianas y fáciles de transportar (banda III, III+ y IV).
- Equipos Satelitales tipo MANPACK en mochila que pueda ser transportado por un operador de Fuerzas Especiales (compacto).
- Base de Datos distribuida con protocolos y procedimientos sencillos de mantener y con Firewall.
- Software Operacional y Software Táctico compatibles con todas las funcionalidades de células de EM (incluye software WIRACOCHA como capa secundaria al software principal diseñado por la empresa que adjudique el proyecto).
- Vehículos de comunicaciones y cabinas de operaciones o de mando a medida (SHELTER y con apantallamiento electrónico).

- COMSEC y TRANSEC en todas las transmisiones (satelital, RBA, CNRI).
- Red Satelital se instalará en el transponder de uso en el Ejército con un HUB - de 500 estaciones VSAT (mayor ancho de banda).
- Conectividad y Terminales Tácticos (Gateways, Router y Modem Satelital con estándares militares nato para la interoperabilidad).
- Integración completa con los equipos de radio existentes en el EP e interoperabilidad con los equipos que poseen otros institutos (Marina, Fuerza Aérea, PNP).
- Talleres de mantenimiento 2do, 3er y 4to Escalón.
- El Sistema debe ser escalable y modular.
- Módulos de instrucción para personal usuario de comunicaciones:
- Sistema integrado de comunicación militar con cifrado de datos y protección.

Tabla 1

*Necesidad Institucional de un Sistema de Comunicaciones y Sistema de Comando y Control, para Operaciones Militares*

CC N	DIVISIO N	BRI G	TO T BRI G	BT N						CIA	SEC C		
				IN F	CA B	AR T	IN G	CO M	SER V			TO T	
	I DE	1ra BrigInf	1	3		1	1			5	19	57	
		1ra Brig Art	1			4				4	16	48	
		BCOM 111						1		1	4		
	II DE	18va BRIG BLIN	1	2						1	3	12	36
		BCOM 112						1		1	4		
	III DE	4ta BRIG MONT	1	3	2	1	1				7	27	81
		5ta BRIG MONT	1	4			2				6	22	66
		3ra BRIG COM	1						2		2	11	
	IV DE	CIACOM VRAEM									0	1	0

	<b>V DE</b>	<b>BCOM 115</b>						1		1	4	0
1	5	<b>TOTALES</b>	6	12	2	6	4	5	1	30	120	288

*Nota.* Necesidad Institucional de un Sistema de Comunicaciones y Sistema de Comando y Control, para Operaciones Militares. Estudio Pre-Inversión.” Mejoramiento de la Capacidad Operativa del Sistema de Comando y Control del Ejército para la Atención de Emergencias a Nivel Nacional “CAHUIDE”. DITELE- 2018.

La arquitectura del Sistema soportará diversos tipos de configuraciones, basadas en la comunicación común y una infraestructura que integre las diversas plataformas (Personal, seguridad, operaciones, logística, economía, medios visuales, audiovisuales, comunicaciones y gestión de crisis), desde un Centro de Control Nacional (CCN) hacia los PC-DE, PC-Brigada, PC-Unidad, que fluya información de varios subsistemas que juntos proporcionan al comandante una solución integral de los aspectos operacionales.

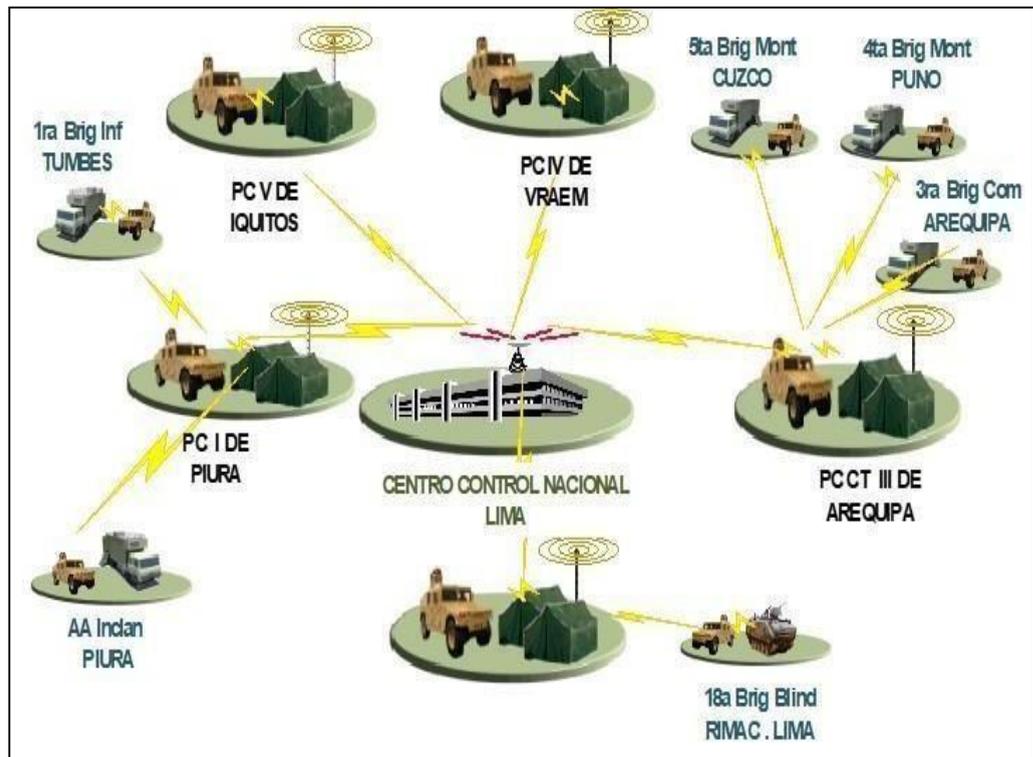


Figura 11. Arquitectura del Sistema de Comando y Control. Tomado de “Estudio Pre-Inversión. Mejoramiento de la Capacidad Operativa del Sistema de Comando y Control del Ejército para la Atención de Emergencias a Nivel Nacional CAHUIDE”. DITELE- 2018.

### **Marina de Guerra del Perú (MGP)**

Esta Institución desarrolla programas de entrenamiento táctico y operacional, así como programas de apoyo a la población en situación de emergencia o desastres naturales, beneficiando real y efectivamente a la comunidad, siendo un objetivo tangible el entrenamiento del personal, el mismo que debe estar preparado para actuar en caso se requiera, de acuerdo con los lineamientos que permitan implementar y ejecutar la evaluación del alistamiento de las Fuerzas Operativas.

La MGP viene desarrollando alternativas de solución de los sistemas, equipos y componentes que están pasando a ser obsoletos del equipamiento adquirido en la década del 70 y 80, incentivando la iniciativa, inventiva y el uso de la ingeniería reversa obteniéndose reemplazos originales cortando la dependencia tecnológica con las casas matrices (USA, Francia, Italia y Alemania).

El sistema de gestión KHUSKA, consiste en un simulador distribuido que opera con integración en los sistemas nacionales de gestión de comando y control, VARAYOC y KALLPA para Fragatas y Submarinos respectivamente.

Este producto cuenta con un sistema de simulación central, con funcionalidades propias de los escenarios tácticos y estratégicos navales, tales como gestión de carta electrónica, gestión de ayudas gráficas, gestión de un chat en tiempo real, comunicación de eventos y contactos entre las diferentes unidades, el cual permitirá efectuar el entrenamiento de las unidades en puerto desde su propio centro de operaciones, sin necesidad de navegar.

VARAYOC: Es un sistema de gestión de comando y control para Unidades de Superficie de moderna interfase, el cual permite integrar los diversos sensores, sistemas de armas y red de datos Nave del buque, con la finalidad de brindar la situación para la toma de decisiones del nivel táctico, que reemplaza al sistema analógico de tecnología de los años 70.

El proyecto cuenta con un equipo de ingenieros y personal naval con la capacidad para desarrollar nuevas capacidades de administración de comando y control que se requieran incorporar en el futuro. Esto permite que la MGP cuente con un sistema de comando y control propio, generando un alto beneficio económico, operativo, logístico y de autonomía, respecto a las otras Marina de la región. (Ver Figura N° 12)

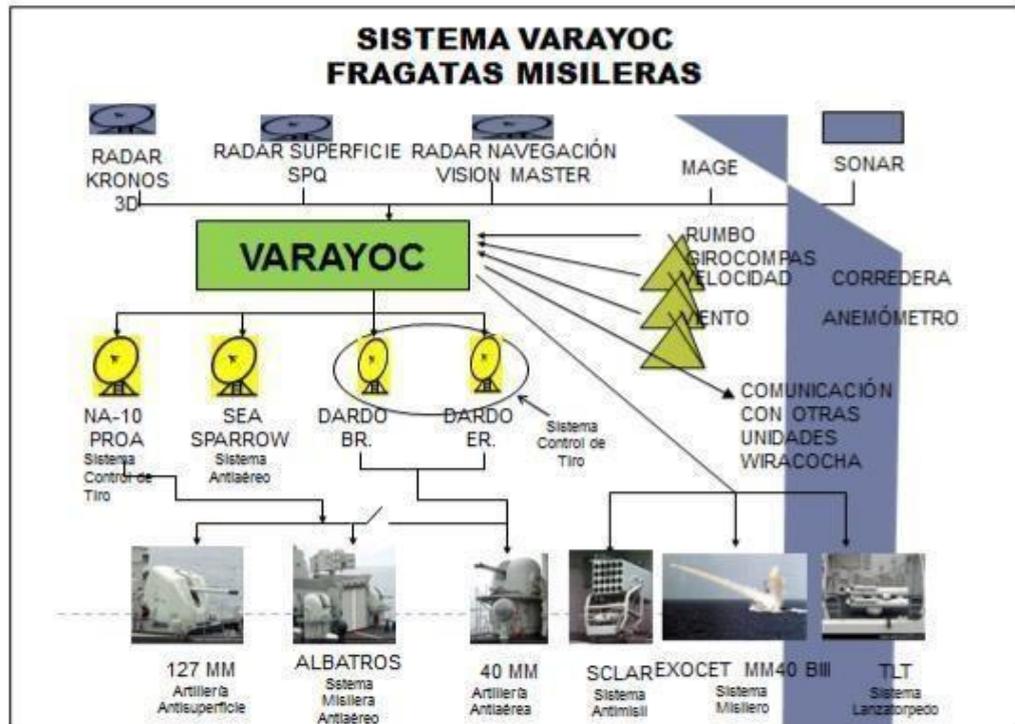


Figura 12. Arquitectura del Sistema de Comando y Control VARAYOC, para Fragatas. Tomado de "Proyecto Innovador del sistema de entrenamiento para la Seguridad Nacional bajo condiciones y escenarios reales y su relación con el desarrollo nacional y sostenibilidad institucional denominado KHUSKA". 2018 - MGP. Recuperado de [http://www.cdi.org.pe/pdf/PNC\\_2018/IP%20PM%208%20MARINA.pdf](http://www.cdi.org.pe/pdf/PNC_2018/IP%20PM%208%20MARINA.pdf)

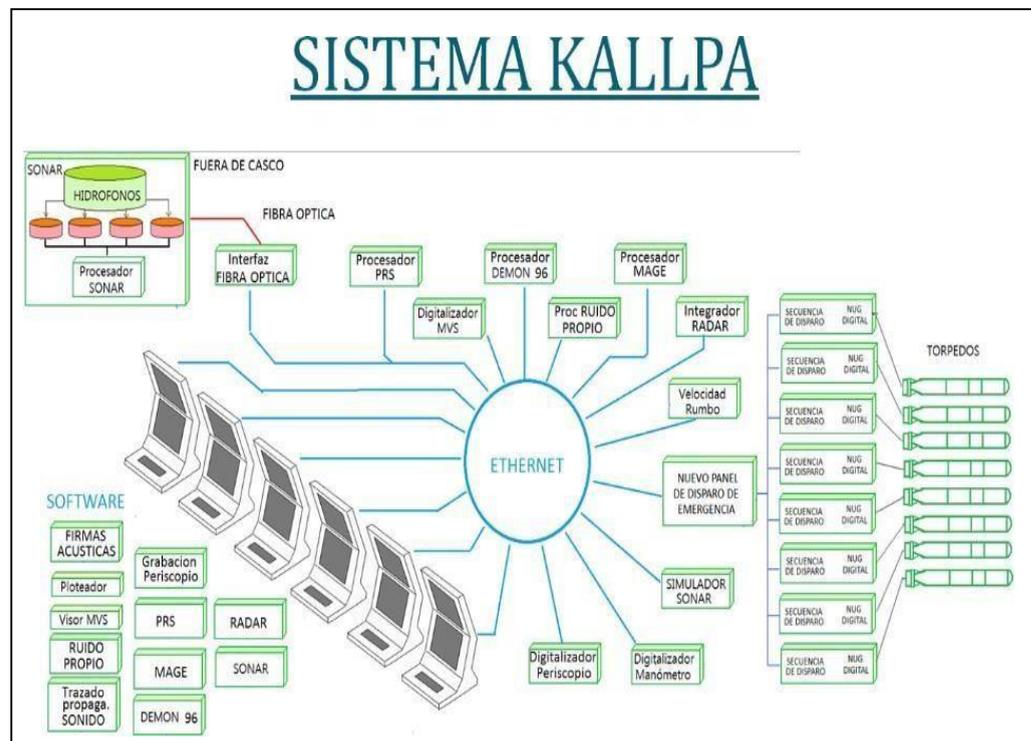


Figura 13. Arquitectura del Sistema de Comando y Control KALLPA, para Unidades Submarinas de moderna interfase. Tomado de "Proyecto Innovador del sistema de entrenamiento para la Seguridad Nacional bajo condiciones y escenarios reales y su relación con el desarrollo nacional y sostenibilidad institucional denominado KHUSKA". 2018 - MGP. Recuperado de [http://www.cdi.org.pe/pdf/PNC\\_2018/IP%20PM%208%20MARINA.pdf](http://www.cdi.org.pe/pdf/PNC_2018/IP%20PM%208%20MARINA.pdf)

KALLPA: Es un sistema de gestión de comando y control para Unidades Submarinas de moderna interfase, el cual a través de seis (6) consolas permiten integrar la información del sonar, MAGE, tubos lanza torpedos, periscopios y radar, de esta forma se presenta la situación táctica del submarino optimizando el consumo de energía y espacio, disminuyendo la humedad en los equipos y una presentación más amigable. (ver figura N° 13)

### **Fuerza Aérea del Perú (FAP)**

Esta Institución tiene el Sistema de Vigilancia Amazónica y Nacional (SIVAN) de carácter estratégico para el Estado peruano, consiste en la implementación de un sistema integral tecnológico e institucional; por ello el Centro de Vigilancia Amazónica y Nacional (CEVAN) es el cerebro del SIVAN que se encarga de la recolección, sistematización, análisis y difusión de información relativa al territorio nacional en tiempo real para la oportuna toma de decisiones, empleando tecnología y software relacionados con Sistemas de Información Geográfica (GIS) para la protección amazónica y nacional.

El Sistema de Información General, consta de dos sistemas:

- Los sistemas de comunicaciones que permiten el intercambio de información a tiempo real son interoperables (condición mediante la cual sistemas conformados por diferentes partes pueden intercambiar procesos o datos en todos sus niveles) y además integrados; es decir, formarán parte de un sistema único.
- Los sistemas Informáticos, que también deben ser interoperables, es decir deben tener la capacidad para operar o realizar una función entre varios del mismo tipo, (condición mediante la cual sistemas conformados por diferentes partes pueden intercambiar procesos o datos en todos sus niveles) y además integrados, es decir, formar parte de un sistema único.

Es requisito fundamental que los equipos aseguren la confidencialidad de la información cursada entre los diferentes sistemas de comunicaciones, se requiere contar con sistemas que permitan brindar

una adecuada seguridad y un alto nivel de confiabilidad que garantice un flujo permanente de información aún en situaciones de emergencia.

Asimismo, el hardware y software que será utilizado deberán soportar los diferentes sistemas que se emplean en el SIVAN, debiendo ser compatibles e integrables al Sistema de la Fuerza Aérea del Perú responsable de la vigilancia y control del Espacio Aéreo Nacional.



Figura 14. Sistema de Comunicaciones. Sistema de Vigilancia Amazónica y Nacional (SIVAN). Recuperado de <https://cevan.fap.mil.pe/index.php/informacion-general>.

El CEVAN tiene como función el de centralizar y administrar la información de carácter general, vigilancia aeroespacial y territorial, de meteorología y del espectro electromagnético, obtenida a nivel nacional desde el ámbito aeroespacial y sensores terrestres, a fin de proporcionar información requerida para la protección amazónica, desarrollo socio económico y para la GRD a nivel nacional.

Los usos del SIVAN-SIPAN son innumerables, gracias al monitoreo satelital y aéreo del territorio nacional, este sistema de comando y control permite identificar la localización exacta de actividades ilegales como: minería ilegal, tala, contrabando, producción y comercialización de hoja de coca y sus delitos conexos.

El SIVAN consta de:

- Aeronaves con sensores SAR, LIDAR, EO/FLIR, HSS, AGM.
- Aeronave de control Aeroespacial
- Radars 3D, Radars meteorológicos
- Sistema detección de tormentas
- Estación receptora de imágenes meteorológicas
- Servicio satelital telecomunicaciones VSAT

**Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN) - INDECI:**

Este Centro de Operaciones se compone de dos bloques de tres niveles. El primero, destinado al Centro de Operaciones de Emergencia Nacional; y el segundo, al Centro de Sensibilización, Simulación y Capacitación.

Su infraestructura sirve para realizar monitoreo de peligros, emergencias y desastres, e informar a las autoridades para la toma de decisiones. Además, cuenta con equipamiento tecnológico. infraestructura de calidad, que permite mejorar la capacidad operativa del COEN y fortalecer el sistema de gestión de riesgo de desastre.

El COEN está dividido en un área operativa. En el primer nivel, un hall, sala de módulos, oficina del coordinador, oficina de secretaria y espera; en el segundo nivel, sala de crisis y de coordinación intersectorial; y el tercero, salas de reuniones, patio y sala de conferencia internacional.

El Centro de Sensibilización tiene en su primer nivel; en su segundo nivel, una sala de volcanes, de heladas, de riesgo sísmico y de riesgo eléctrico, y una de Fenómeno El Niño y en su tercer nivel dispone de una sala de red humanitaria, sala de FFAA (Fuerzas Armadas) - PNP (Policía Nacional), de módulo de sectores, de coordinación y un patio.

Dispone de equipos informáticos que integra las diferentes funciones como el comando, la comunicación, el apoyo en caso de emergencia y la simulación de entrenamiento. asimismo, posee el equipamiento tecnológico e infraestructura adecuados para el monitoreo y procesamiento de la información. Asimismo, cuenta con espacios adecuados para el monitoreo y seguimiento sobre peligros, emergencias

y desastres por parte de las entidades técnico/ científicas, así como la Sala de entidades Científicas para la toma de decisiones, con representación SENAMHI, ANA, SYCA FAP, CENEPRED, IGP, DHN, INGEMMET, CONIDA y los ministerios. Se ha implementado una la Sala de Crisis que permite la reunión entre el Presidente de la República con los integrantes del Consejo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (CONAGERD), lo que permitirá mejorar los flujos de información y toma de decisiones.

### Módulo de Comunicaciones/SAT

El COEN cuenta con un sistema de comunicaciones moderno, establecidos por el SINAGERD, donde se administra, enlaza y opera la información, generando redes funcionales de enlace que permitan mantener la comunicación permanente con las entidades integrantes del sistema como los centros de operaciones de emergencia sectorial (19), regional (26), provincial (196) y distrital (1874); elementos de primera respuesta y, de ser necesario, con monitoreo Sectoriales. (Figura 15)



Figura 15. Necesidades de enlace como sistema. Centros de Operaciones de Emergencia (COE). Tomado de "Tecnologías aplicadas para realizar el monitoreo de las Emergencias". Recuperado de <http://unam.edu.pe/coesur2019/wp-content/uploads/2019/09/tecnologia.pdf>

El COEN para poder desplegarse e interconectarse con todo el sistema dispone de los siguientes vehículos de respuesta (figura 16):



Figura 16. Vehículos para la respuesta en los centros de operaciones de emergencia (COE). Tomado de “Tecnologías aplicadas para realizar el monitoreo de las Emergencias”. Recuperado de <http://unam.edu.pe/coesur2019/wp-content/uploads/2019/09/tecnologia.pdf>

Equipos del **Puesto de Comando Móvil (PCM)**, que permite interconectarse y ser interoperable con todo el sistema (figura 17):

## EQUIPO: PUESTO DE COMANDO MÓVIL

- Laptops
- Telefonía satelital
- Monitor interactivo
- Servicio satelital VSAT
- Grupos electrógenos
- Sistema de video de circuito cerrado – CCTV
- Equipo de radio UHF
- Integrador telefónico

Figura 17. Puesto de Comando Móvil en apoyo a los centros de operaciones de emergencia (COE). Tomado de “Tecnologías aplicadas para realizar el monitoreo de las Emergencias”. Recuperado de <http://unam.edu.pe/coesur2019/wp-content/uploads/2019/09/tecnologia.pdf>

## La Unidad Móvil de Comunicaciones para Emergencias (UMCPE).

Esta Unidad brinda el soporte para asegurar la continuidad de las coordinaciones entre una zona afectada por un desastre y el Centro de Operaciones de Emergencia Nacional - COEN del INDECI. Se desplaza a las zonas afectadas cuando la red comercial ha quedado fuera de servicio (telefonía fija, móvil y servicio de Internet), con la finalidad de recuperar las comunicaciones para la toma de decisiones.

La Unidad Móvil de comunicaciones tiene el siguiente equipamiento que le permite interconectar a todo el sistema (Figura 18):



Figura 18. Unidad Móvil de Comunicaciones en apoyo a los centros de operaciones de emergencia (COE). Tomado de "Tecnologías aplicadas para realizar el monitoreo de las Emergencias". Recuperado de <http://unam.edu.pe/coresur2019/wp-content/uploads/2019/09/tecnologia.pdf>

## Centros Móviles de Respuesta para Emergencia – MERC

Este Centro Móvil proporciona soporte de comunicaciones para garantizar la continuidad de la coordinación entre los afectados por una emergencia o desastre y el área COEN. Este Centro Móvil - MERC tiene el siguiente equipamiento: (Figura 19):



Figura 19. Centros Móviles de Respuesta para Emergencia – MERC. Tomado de “Tecnologías aplicadas para realizar el monitoreo de las Emergencias”. Recuperado de <http://unam.edu.pe/coesur2019/wp-content/uploads/2019/09/tecnologia.pdf>

INDECI tiene algunos proyectos a mediano y largo plazo:

**HUB SATELITAL:** Estación de radio terrestre para telecomunicaciones para la retransmisión de distintos servicios de televisión, voz y datos Vía satélite. **UNIDADES MÓVILES:** Puestos de comando móviles distribuidos a nivel nacional, para integrar a los COER. **INTEGRADOR DE COMUNICACIONES:** Integración de las plataformas de comunicaciones del INDECI con los sistemas de comunicaciones del SINAGERD (con CCFFAA)

Con el fin de fortalecer capacidades para el desarrollo profesional, expertos del COEN, realizan continuamente un ciclo de capacitaciones para los especialistas encargados de la evaluación de información de emergencia a nivel nacional. Esto es mediante un curso sobre “Los Sistemas de Comunicación en Situaciones de Emergencia”, facilitado por profesionales del módulo de Comunicaciones del Centro de Operaciones de Emergencia Nacional.

## **3.2 Diagnóstico del Sistema**

**3.2.1** Durante mi Comando en la 3ra Brigada de Comunicaciones (2014- 2015), pude identificar una serie de situaciones durante el despliegue de los Sistemas de Comunicaciones, su interconexión y enlace de estos sistemas y subsistemas con los PC del Escalón Superior (CETELE, COS, CCFFA), con la Unidades Militares desplegadas (Brigadas, Batallones y Compañías), con la PNP (Apoyo) en acciones contra Minería Ilegal, Orden Interno y apoyo a la Gestión de Riesgos y Desastres, así mismo con las entidades regionales y nacionales (INDECI, ONPE, GRA, etc.); apreciando que el empleo de los sistemas de Comando y Control disponibles no fue eficaz por razones de disponer de equipamiento diversos, su obsolescencia tecnológica, la falta de Integración e interoperabilidad de estos sistema para el apoyo a las operaciones y acciones militares; tener un sistema desfasado cuyo empleo era para Operaciones de GC (Década 80), que fue adaptándose para operaciones del frente interno, para acciones de apoyo a la PNP, a la población en caso de emergencias, desastres naturales, etc.

**3.2.2** Durante la activación de los PPCC, los diversos componentes del sistema de Comando y Control reportaban deficiencias y novedades de enlace con el escalón superior, unidades vecinas y subordinadas, Institutos de la FFAA y PNP, Entidades Públicas y Privadas, entre otros, esto se debía a lo siguiente:

- El Ejército no dispone de capacidades de comando y control, comparada en relación con la realidad operativa de los Ejércitos vecinos con los que limita el Perú.
- La falta de este sistema limita considerablemente la configuración del diseño de la estructura y magnitud de la fuerza del Ejército, disminuyendo sus capacidades operativas que no permiten cumplir con sus roles institucionales.
- La operatividad de los sistemas de comando y control, debido al tiempo de vida útil, años de servicio, obsolescencia del material, carencia de repuestos en el mercado nacional y discontinuidad en su fabricación, ocasiona el alto costo de su funcionamiento.

- Limitada capacidad de los sistemas de telemática que impiden la implementación de un sistema de comando y control en el Ejército eficiente y efectivo para afrontar situación de crisis, emergencias y/o desastres naturales.
- La falta de estandarización, Integración e interoperabilidad de estos sistemas que dificulta el accionar conjunto, interinstitucional, intersectorial.
- Dificultad para establecer un planeamiento técnico, táctico y operativo, estandarizado durante la conducción, y ejecución, de todas las operaciones y acciones militares que se realizaban.
- La no disposición de un Sistema de Comando y Control que integre y haga interoperable todas estas necesidades operativas dificultan la conducción de las operaciones y acciones militares en la toma de decisiones, por lo tanto, no se puede lograr eficacia en estas actividades.
- Los actuales sistemas de comunicaciones no permiten un apoyo eficaz a las operaciones contra los desastres naturales u otros tipos de emergencias que se vienen desarrollando en las regiones de nuestro país, para efectos de mantener informados de la situación, ocasionando retrasos, que ocasiona falta de apoyo en las zonas que estarían siendo afectadas por desastres naturales o cualquier emergencia nacional, al no tener una adecuada información.
- La capacidad operacional es insuficiente para disuadir, responder y enfrentar eficazmente a las amenazas existentes, incluyendo el apoyo al desarrollo nacional y en la realización de operaciones en apoyo a la población en cualquier emergencia nacional.
- El equipamiento de comunicaciones que se dispone es de tecnología obsoleta; además de que no se encuentran configurados como parte de un sistema sino como parte de redes de comunicaciones independientes en los diferentes niveles de comando que no permiten una imagen común operacional.

- Existen equipos de comunicaciones en el Sistema de Comando y Control que tienen una antigüedad de 15, 20, 30, 35 y más años, por lo tanto, se encuentran obsoletos y su producción de repuestos ha sido retirada del mercado.
- Las Divisiones de Ejército tienen limitada disponibilidad de Equipamiento de Sistemas de Comando y Control, para la Planificación, Evaluación, control y reacción en situación de crisis.
- Falta actualizar la Doctrina Operacional para el empleo de equipamiento de comunicaciones de última tecnología acorde con su dimensionamiento de acuerdo con la Estructura y Magnitud de Fuerza de la Capacidad Militar de Comando y Control del Ejército.
- Serias limitaciones de los recursos disponibles (Personal, Equipamiento, Infraestructura para operación y mantenimiento y Doctrina), que no permite producir la información en tiempo real que exige el Sistema de Comando y Control para el análisis, evaluación, planificación, preparación y toma de decisiones de los Comandos de Divisiones de Ejército, en apoyo a las Operaciones y Acciones Militares; así como para la gestión de crisis en caso de desastres naturales o emergencia nacionales.
- Técnicamente la producción del flujo de información en los diferentes niveles en las áreas de operaciones se cuenta con una plataforma de comunicaciones no integrada y lenta, con limitaciones de ancho de banda (en satélite y microondas) y bajo ancho de banda en la red de radio (VHF, HF, U/VHF y UHF).
- Se cuenta con personal de especialistas capacitados y entrenados con tecnología descontinuadas, propia de los equipos disponibles en las Secciones (Secc), Compañías (Cías), Batallones (Btn) y Brigadas (Brig.) de Comunicaciones, situación que se ve reflejada en la Doctrina Operacional del Sistema de Comunicaciones del Ejército, acorde con el equipamiento con más de 35 años de vida útil.
- El equipamiento de comunicaciones con que se cuenta y; que sirve para el comando y control de las operaciones, es de tecnología

obsoleta, como el Sistema Multicanal de Área, equipos de radio en VHF analógicos sin protección Electrónica o Ciberdefensa, solo se cuenta con un mínimo porcentaje de equipos en VHF y HF digitales que por su tiempo de vida útil deben de ser reemplazados.

- Nuestro Sistema principal de Comunicaciones, el Sistema Satelital de actual uso en el Ejército, tiene en funcionamiento 10 años (desde enero del 2010), es digital con 244 estaciones fijas distribuidas en el territorio del Perú y una (01) estación central HUB en el Cuartel General del Ejército y cinco (05) estaciones VSAT móviles, distribuidas en todos los Batallones de Comunicaciones. La vida útil de este sistema es de 10 años de acuerdo con el horizonte del proyecto; la falta de un adecuado mantenimiento viene ocasionando que muchas de las estaciones fijas se encuentren actualmente en PANNE y en espera que se realice el mantenimiento y apoyo técnico correspondiente.

**3.2.3** La 3ra Brigada de Comunicaciones en GC tiene como misión: integrar a todos los elementos de comunicaciones del CT, a fin de proporcionar apoyo de comunicaciones de combate y protección electrónica a las operaciones militares, en la zona de responsabilidad, y de esta manera facilitar el comando y control de las operaciones, y contribuir al cumplimiento de la misión del CT, aspecto que se encuentra muy limitado.

**3.2.4** Así mismo tiene a su cargo la SZSNS-1, (Departamento de Arequipa), en cuya jurisdicción se realizaron diversas actividades de control e intervención contra la minería ilegal, apoyo a la población en desastres naturales, acciones cívicas multisectoriales, restablecimiento de la Paz Social en el Valle del Tambo (Tía María), apoyo a los procesos electorales; operaciones y acciones militares que requerían una amplia coordinación con el escalón superior, Grandes Unidades, autoridades Regionales y gran despliegue de recursos humanos y materiales, de esta manera se dificultaba el enlace con el escalón superior, el conocimiento de la situación en tiempo real, por ende, la toma de decisiones.

- 3.2.5** En cada situación presentada, se aperturaba un Centro de Comando y Control (CECOM-PPCC) con todos los Subsistemas disponibles, Subsistema Satelital, Subsistema Telefónico, Subsistema de Radios, y como Estación Control de Red teníamos que enlazarnos con el Escalón Superior, Unidades vecinas, inclusive con otras entidades públicas, con la PNP para acciones de Control del Orden Interno, durante las emergencias de desastres con EsSalud para hacer Videoconferencias y reportar casos que requerían asistencia médica remota profesional, asimismo con el COE Regional, INDECI a fin de reportar cualquier emergencia en nuestra zona, con muchas dificultades técnicas.
- 3.2.6** Desde el punto de vista técnico y operacional; la 3ra Brigada de Comunicaciones requería de la integración e interoperabilidad con otras dependencias del ejército (Divisiones, Brigadas, Unidades y CETELE) mediante las plataformas de comunicaciones (Satelital, Radio, Telefonía IP y Microondas) de gran ancho de banda (Satelital y Microondas) y de menor o bajo ancho de banda (HF, VHF, U/VHF Red Radio de Combate).
- 3.2.7** El Puesto de Comando del Ejército, el cual se encuentra en el Sótano del Cuartel General, dispone de un área adecuada que cuenta con medios de comunicaciones, como estación VSAT para telefonía y Video conferencia, Radios, Telefonía, etc. A nivel III DE, se dispone de un PC en donde viene funcionando los sistemas del Componente Naval, Componente Aéreo y Componente Terrestre y actualmente se viene trabajando en el software Wiracocha para poder integrar a nivel COS a los Componentes; este cuenta con medios de comunicaciones, como estación VSAT para telefonía y Video conferencia, Radios, Telefonía, etc., pero cada componente actualmente viene funcionando con su propio sistema no existiendo integración, que facilite la integración e interoperabilidad de los mismos.
- 3.2.8** Las Operaciones, acciones militares o de apoyo realizadas el año 2014 y 2015 en Arequipa y en otras zonas de la región Sur, que de una u otra manera requerían un gran despliegue de recursos humanos y materiales lo podemos apreciar en la Tabla 2:

Tabla 2

*Operaciones, Despliegues, Acciones Militares y Apoyo realizadas en el 2014 y 2015*

<b>Año</b>	<b>Acciones Militares y Apoyo</b>	<b>Motivo</b>
2014	Apertura de PPCC a nivel nacional y activación de planes de comunicaciones.	Fallo de la Corte de La Haya sobre la delimitación marítima entre Chile y Perú
	Apertura de PPCC y Despliegue de Sistema de Comunicaciones a nivel Región. Apoyo a la PNP	Apoyo al Alto Comisionado en Asuntos de Formalización de la Minería Ilegal en Camaná, Chala, Ático. (1 mes)
	Apertura de PPCC y Despliegue de Sistema de Comunicaciones a nivel Región en Apoyo a las elecciones complementarias	Apoyo a las Elecciones Municipales Complementarias, Departamento de Arequipa en 09 distritos
	Apertura de PPCC y Despliegue de Sistema de Comunicaciones para Ejercicio de Comunicaciones a nivel nacional	Ejercicio de Comunicaciones Militares, reporte de situaciones, prueba de todos los subsistemas. Sistema de enlace encriptado.
	Apertura de PPCC y Sistema de Comunicaciones en Apoyo a las elecciones Regionales y Municipales- Departamento de Arequipa	Apoyo a las Elecciones Regionales y Municipales en el Departamento de Arequipa en 109 distritos y 8 provincias.
	Apertura de PPCC y Despliegue de Sistema de Comunicaciones a nivel Región en Apoyo a Gobierno Regional (Defensa Civil).	Ejercicio del Sistema de Comunicaciones en apoyo a Desastres Naturales, Departamento Arequipa
	Apertura de PPCC y Despliegue del Sistema de Comunicaciones a nivel Región en Apoyo a la Maniobra militares III DE.	Maniobra Militares y despliegue operativo de unidades de comunicaciones por el corredor de la Costa y Corredor de la Sierra
2015	Apertura de PPCC y Despliegue de Sistema de Comunicaciones a nivel Región en Apoyo a Gobierno Regional (Defensa Civil).	Apoyo de Sistema de Comunicaciones durante el sismo de Cabanaconde, Provincia de Caylloma, Departamento Arequipa
	Apertura de PPCC y Despliegue de Sistema de Comunicaciones para Ejercicio de Comunicaciones a nivel nacional	Ejercicio de Comunicaciones Militares, reporte de situaciones, prueba de todos los subsistemas. Sistema de enlace encriptado.
	Apertura de PPCC y Despliegue de Sistema de Comunicaciones a nivel Región. Apoyo a la PNP	Apoyo a la PNP, al restablecimiento del Orden Interno y paz social en Valle del Tambo (Tía María). (7 meses)
	Apertura de PPCC y Despliegue de Sistema de Comunicaciones en Apoyo a Gobierno Regional Arequipa (GRA) (Defensa Civil).	Ejercicio del Sistema de Comunicaciones en apoyo al GRA para Desastres Naturales y emergencias en el Departamento Arequipa.
	Apertura de PPCC y Despliegue del Sistema de Comunicaciones a nivel Región en Apoyo a la Maniobra militares III DE.	Maniobra Militares y despliegue operativo del Sistema de Comunicaciones por el corredor de la Costa y Corredor de la Sierra
	Apertura de PPCC y Despliegue del Sistema de Comunicaciones a nivel Región en Apoyo a la Maniobras Conjuntas - CCFFAA.	Maniobra Militares y despliegue operativo del Sistema de Comunicaciones Conjunto a nivel COS.

Nota. Centro de Comando y Control de la 3ra Brigada de Comunicaciones – 2015.

**3.2.9** Las acciones militares o de apoyo que ha estado realizando todas la Unidades del ejército para prestar el Servicio de Comunicaciones para Operaciones en Crisis o emergencia, se han visto dificultadas por la falta de interoperabilidad por no contar con un equipamiento de comunicaciones que permita integrar un Centro de Comando y Control Nacional (CCN) con las Divisiones del Ejército (DE), Brigadas (Brig.), Batallones (Btn.), Compañías (Cías) y Secciones (Secc), con las instituciones armadas, la PNP y entidades públicas y privadas a nivel Nacional, y de esta manera brindar comunicaciones en situaciones de crisis y/o emergencia en forma oportuna y en tiempo real, para la toma de decisiones.

**3.2.10** Como parte del Diagnostico situacional se deberá tener en cuenta lo siguiente, para saber si las actuales características técnicas y operativas con que cuenta nuestro material de comunicaciones en los diversos Centros de Comando y Control se adaptan a diversas situaciones durante las emergencias o situaciones de crisis:

**La existencia de Población vulnerable ante fenómenos naturales**

INDECI informa que el índice de recurrencia de fenómenos de origen natural permite reclasificar a los distritos en cuatro niveles, dando como resultado que alrededor del 50,5% de la población del país (15,6 millones), viven en zonas con alto y muy alto nivel de recurrencia de fenómenos de origen natural.

Tabla 3

*Nivel de recurrencia de fenómenos de origen natural*

Nivel de recurrencia de fenómenos naturales	N° distritos	Población 2014	%
Total	1 838	30 814 175	100,0
Bajo (0.034 - 0.273)	453	8 753 620	28,4
Medio (0.274 - 0.513)	351	6 508 854	21,1
Alto (0.513 - 0.753)	530	6 932 974	22,5
Muy alto (0.753 - 0.992)	504	8 618 727	28,0

*Nota.* Nivel de recurrencia de fenómenos de origen natural. Instituto Nacional de Defensa Civil – INDECI. Tomado de Programa Mundial de Alimento, 2015.

En base al Índice del nivel de recurrencia de fenómenos de origen natural mostrado en la Tabla 3, el INEI ha estimado la magnitud de la población en condición de mayor vulnerabilidad involucrada en fenómenos de origen natural con un nivel de muy alta recurrencia; estimándose en el año 2015 en aproximadamente 5'100,000 personas.

#### **La existencia de Población en distritos afectados por heladas**

Los episodios de friaje y heladas se producen todos los años, básicamente en la zona sur de nuestro país. Estas ocurrencias tienen efectos negativos en la salud, educación y en la actividad agrícola y ganadera de las poblaciones que residen en dichas zonas, lo que las ubica en situación de mayor vulnerabilidad, sea por su condición social de mayor pobreza y pobreza extrema, como por su ciclo de vida (niñas, niños, adultos mayores, enfermos, etc.)

#### **La existencia de Población en distritos afectados por inundaciones**

Otro fenómeno que afecta a un número importante de peruanos son las inundaciones que se producen, principalmente, en territorios de la región Selva. Cada año más de 2 millones de personas afrontan los estragos de este fenómeno de la naturaleza.

#### **La ocurrencia de desastres y fenómenos naturales en el Perú**

En el Perú, estamos expuesto a diversos desastres de origen natural como sismos, deslizamientos, derrumbes, erosiones, inundaciones, así como a variaciones climáticas en determinadas regiones, como precipitaciones, vientos intensos, granizadas y heladas, entre otros.

Estos son ocasionados debido a que nuestro país está ubicado al borde del llamado Cinturón de Fuego del Océano Pacífico, nuestro territorio está asentado sobre placas en pugna (Nazca y Sudamericana), por la Corriente de Humboldt que discurre por nuestro mar, nuestra proximidad a la Línea Ecuatorial, la influencia de nuestra Amazonía y a la Codillera de los Andes que cruza longitudinalmente nuestro territorio nacional. (Kuroiwa, 2010).

En este sentido, considerandos los últimos hechos ocurridos de mayor incidencia social por fenómenos naturales en el País, en el cual se resalta la participación de las FFAA y en particular del Ejército del Perú, se describe a continuación:

**Terremoto de Pisco:** el Terremoto de 7,9 grados de magnitud en Chincha y Pisco, producido el 15 de agosto del 2007, dejó como resultado 595 muertos, 2291 heridos y 431,000 damnificados. El Ejército del Perú participo con la eliminación de 1'200,000 m<sup>3</sup> de escombros, construcción de cinco (05) Parques en un área de 23,000 m<sup>2</sup> y 10,000 km de asfaltado de calles y construcción de veredas.

**Huayco en Chosica:** el flujo de detritos (huaycos) en las principales quebradas y afluentes (a consecuencia de las fuertes precipitaciones pluviales) del distrito de Lurigancho-Chosica (23 de marzo 2015), dejó como resultado, 07 muertos, 25 heridos y 250 familias afectadas.

**Terremoto en Chivay:** el sismo de 5,2 grados de magnitud en la Región de Arequipa, con epicentro a 10 Km al SO de Chivay, provincia de Caylloma, (15 de agosto del 2016), dejó como resultado 08 muertos, 40 heridos y 80 casa inhabitables.

**Incendios Forestales:** incendios forestales en el Parque Nacional de Cutervo (Cajamarca), el Refugio de Vida Silvestre Laquiparmpa (Lambayeque), el Parque Nacional Cerros de Amotape (Tumbes) y el Refugio de Vida Silvestre Bosques Nublados de Udimá (Lambayeque), producido el 23 de noviembre 2016. Dejó como resultado Once (11) siniestros activos en ocho (08) regiones que han arrasado más de 22,000 hectáreas de bosques.

**Fenómeno del Niño Costero:** del 31 de marzo del 2017, INDECI publicó un reporte que muestra los efectos del Niño Costero, dejando como resultado 101 muertos, 353 heridos, 19 desaparecidos, 141 000 damnificados, 2250 viviendas afectadas, Casi 1'000,000 de afectados a nivel nacional desde diciembre del 2016. El fenómeno fue antecedido en el 2016 por una fuerte sequía.

**Heladas y Friaje;** en lo que va del año 2017, el Ejército del Perú ha contribuido en el apoyo a zonas afectadas como Tarata (Tacna), Ubinas (Moquegua), Chivay (Arequipa) y Tifali (Puno), entregándose 40 TN en prendas y 40 TN en víveres y 3,000 UU Pan Pachacútec.

Al respecto, Históricamente hemos atravesado grandes pérdidas humanas y económicas asociadas con la ocurrencia de fenómenos climáticos, hidro climatológicos y de la geodinámica interna y externa de la tierra, por lo que el país a través de los organismos de Defensa Civil (INDECI) y las Fuerzas Armadas (como primera respuesta) debe mantenerse preparados e implementados con personal y medios para hacer frente ante la ocurrencia de los fenómenos naturales mencionados.

**3.2.11** También se debe tener en cuenta que cuando existe desplazamiento de recursos humanos y materiales en apoyo a otras Unidades Militares, en apoyo a la PNP o en apoyo a la población, etc., siempre se apertura un centro de comunicaciones muy limitados en cada Puesto de Comando. de acuerdo con la magnitud, a fin monitorear y reportar las incidencias y ocurrencias que puedan surgir, por ejemplo:

- En Apoyo a Operaciones relacionadas a la Seguridad y Defensa Nacional (maniobras militares a nivel División y Conjunta)
- En apoyo al Control del Sistema de Vigilancias de Fronteras
- En Apoyo a situaciones de Conflictos Sociales.
- En Apoyo a situaciones Desastres Naturales (en toda su variedad)
- En Apoyo a situaciones de Desastres Antrópicos (Derrame Hidrocarburos)
- En Apoyo a las Elecciones Municipales, Regionales, Presidenciales.
- En Apoyo a Operaciones contra la Minería Ilegal
- En Apoyo a Operaciones Contra Terrorista
- En Apoyo a la PNP contra el TID
- En Apoyo a eventos importantes (Panamericanos, Apec, etc.)
- En Apoyo a eventos de Seguridad y Defensa (Conferencia de Ministros de Defensa Hemisférica)

- En Apoyo a Operaciones de Control del Orden Interno (Tia María)
- En Apoyo a Operaciones de Protección de la Amazonia (Pto. Maldonado, Cenepa, Putumayo)
- En Apoyo al Sistema de Emergencia y Sistema de Salud (Epidemia / Pandemia)
- En Apoyo al CCFFAA para protección de los Activos Críticos Nacionales.
- En Apoyo al Sistema de Vigilancia de Frontera.
- En Apoyo a los Centros de Comando y Control Conjuntos

**3.2.12** Como se puede apreciar el Ejército del Perú, dentro de sus Capacidades Operacionales, debe contar con un Sistema de Comando y Control, para mantener las comunicaciones (Transmisión y Recepción de voz, data y video en tiempo real desde la zona de crisis), lo cual permitirá planificar y ejecutar los Planes de Operaciones para las atenciones inmediatas a las poblaciones afectadas. Cabe destacar que en la actualidad el Sistema de Comunicaciones que cuenta la Institución, basado en un Sistema Satelital, multicanal de Área y Sistema de Radios de bajo alcance, no permite la integración en un Sistema de Comando y Control con las Unidades Operativas a nivel nacional, dificultando la interoperabilidad e integración con otras dependencias.

### **3.2.13 Amenazas que vulneran la Seguridad Nacional**

#### **De orden Interno**

En el frente interno el sistema de comunicaciones a implementar contribuirá a enfrentar las amenazas, preocupaciones y desafíos en forma conjunta con las Fuerzas Terrestres e interoperable con otras instituciones del Estado, sin embargo, nuestro Sistema de Comunicaciones para ser integrador e interoperable necesita adaptar los sistemas tradicionales de gestión a sistemas más robustos, ágiles y eficientes.

#### **De orden Externo**

El bajo nivel de operatividad por obsolescencia del equipamiento de comunicaciones (más de 30 años de uso), que se tiene en los Puestos

de Comando de las Divisiones, Brigadas, Batallones, Compañías y Secciones, se acentúan desde el punto de vista técnico y operacional, debido a que estos equipos para su integración, interoperabilidad y empleo en operaciones de Comando y Control para el soporte de la Fuerza Terrestre en la Defensa e integridad territorial, es muy limitado. Se requiere optimizar los sistemas mediante la incorporación de tecnologías de alta confiabilidad e interoperable, adaptativas a cualquier situación de emergencia, siendo estas piezas claves para lograr el funcionamiento eficiente de los Sistemas de Comando y Control.

**3.2.14** Se ha apreciado también los siguientes factores que influyen en el problema:

**a. Vigencia, Tecnológica y Antigüedad.**

El equipamiento de comunicaciones que se dispone es de tecnología obsoleta; como el sistema multicanal de área, equipos de radio VHF analógicos, equipos VHF y HF digitales los cuales también por su tiempo de vida útil deben de ser reemplazados, además que no se encuentran configurados como sistema sino como parte de redes de comunicaciones independientes en los diferentes niveles de comando que no permiten una imagen común operacional.

**b. Nivel de operatividad**

En cuanto a los equipos de radio de procedencia de Israel, algunos de estos equipos continúan operativos, debido a que en ciertos casos se ha realizado el remplazo autorizado por el SCOME, para cambiar algún repuesto de los equipos en almacén al equipo que está en PANNE. Los equipos de la familia HF 6000 (PRC 6020 y VRC 6200), HF 9000, que son de procedencia de Israel, se encuentran operativos por tener hasta el momento 10 años de uso.

El actual Sistema Multicanal de la III DE, que es analógico, tiene una operatividad limitada, con un porcentaje de 45%, esto porque no todos los componentes del sistema cumplen con su funcionamiento y particularmente por ser obsoleto, analógico y no contar con repuestos para operativizar al 100%.

En cuanto a la plataforma Satelital, se conoce que la vida útil de este sistema es de 10 años de acuerdo con el horizonte del proyecto; sin embargo, esta se puede prolongar si se le realiza un adecuado mantenimiento, lo cual sabemos que eso no se viene dando, lo cual ha ocasionado que varias de las estaciones se encuentren actualmente en PANNE y en espera de apoyo técnico correspondiente.

### **c. Empleo previsto**

Las Unidades de Comunicaciones, tienen como misión, mantener informado a los comandos en los diferentes escalones, a través de los diversos Sistemas y Subsistemas de Telecomunicaciones, por ello son los responsables de garantizar el funcionamiento, operación y mantenimiento de este sistema en el Ejército, para una eficiente información y toma de decisiones.

El tipo de operaciones que se vienen desarrollando hoy en día, en el ámbito militar, como por ejemplo operaciones contra los narcoterroristas en el VRAEM, con fuerzas asimétricas, operaciones en entornos urbanos, operaciones de mantenimiento de paz, intervenciones en catástrofes naturales, etcétera y los cuales son altamente móviles; constituyen intervenciones novedosas respecto a las clásicas, con otros tipos de agentes, ritmos de intervención y resultados esperados que condicionan nuevos enfoques y soluciones de comando y control.

Las nuevas misiones de apoyo en operaciones contra desastres naturales y ayuda humanitaria en las que se coopera no solo con países tradicionalmente aliados, sino también con otros pertenecientes a diferentes esferas de defensa, están incrementando considerablemente la necesidad de la interoperabilidad. Esta ha sido una preocupación, el sistema de comando y control considera la estandarización (STANAG) de las comunicaciones, sistemas de armas, de identificación, de información y de procedimientos lo que nos permitiría ser interoperables.

### 3.3 Propuesta de innovación

La propuesta de innovación en el presente trabajo de investigación permitirá la implementación y optimización del Sistema de Comando y Control, Comunicaciones, Computo, Informaciones, Vigilancia, Reconocimiento en Gestión de Crisis (C4IVR-GC) con capacidades de integración e interoperabilidad para el soporte de las operaciones en situaciones de crisis y/o emergencias nacionales, siendo interoperable con el Sistema Integral de Gestión de Emergencia (SIGE) y Sistema Integral de Gestión de Desastres Naturales (SIDN). Este sistema de comando y control debe ser de alcance nacional y cuyo material debe ser de reciente tecnología a fin de aprovechar el poder de la información y generar un conocimiento preciso de la situación.:

#### 3.3.1 Ámbito de Intervención

La integración con los Puestos de Comando y el funcionamiento del Sistema de Comando y Control será a nivel Nacional, donde se encuentra la Población Beneficiaria Directa. (figura 20):

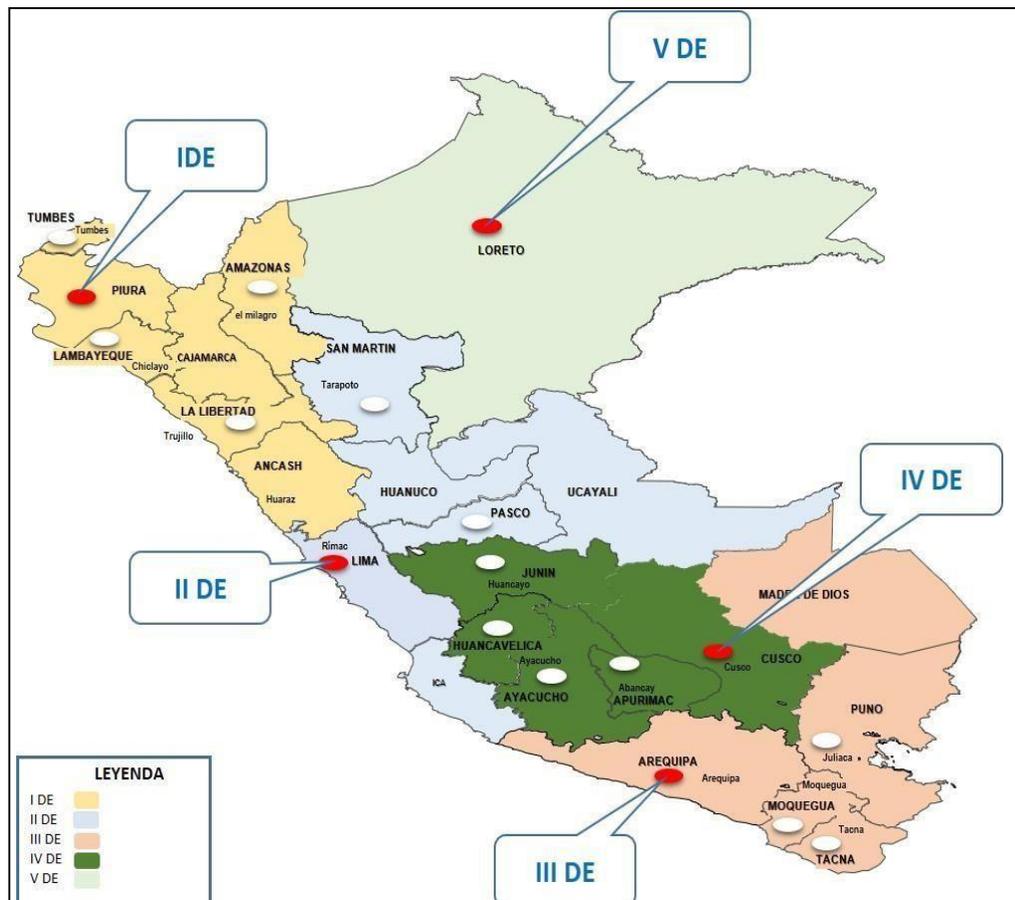


Figura 20. Área de Influencia e Intervención de los Puestos de Comando y funcionamiento del Sistema de Comando y Control.

El Área de influencia y estudio de la presente intervención, comprende la Zona Norte de responsabilidad de la I DE, la Zona Centro de responsabilidad de la II DE, la zona Sur de responsabilidad de la III DE, la zona Sureste de responsabilidad de la IV DE y la zona Oriente de responsabilidad de la V DE, en el territorio nacional.

### 3.3.2 Equipamiento del Sistema de Comando y Control

El Sistema de Comando y Control, está compuesto por Plataforma Satelital, Plataforma de Radios y Plataforma de Microonda, cuyo dimensionamiento (Necesidades) por Unidad Operativa, Nivel de Operación y tipo de Plataforma dado su alcance nacional se diseñaría con el nivel y plataforma de acuerdo con la Tabla 4:

Tabla 4

*Dimensionamiento de PC Nivel Estratégico-Operacional-Táctico*

PUESTO COMANDO Y CONTROL	CANT. PC	NIVEL	PLATAFORMA
PC - CGE	1	ESTRATEGICO	SATELITAL-RADIO MICROONDAS
DIVISION EJERCITO	5	ESTRATEGICO - OPERACIONAL	SATELITAL-RADIO MICROONDAS
BRIGADAS	7	OPERACIONAL - TACTICO	RADIO MICROONDAS
BATALLONES	32	TACTICO	RADIO
COMPAÑÍAS	128	TACTICO	RADIO
SECCIONES	384	TACTICO	RADIO

*Nota.* Dimensionamiento de los PC Nivel Estratégico-Operacional-Táctico y su respectiva Plataforma de Operación, para el Despliegue Estratégico para atención a crisis y emergencias nacionales.

### 3.3.3 Plataformas de Comunicaciones (Hardware y Software)

El tipo de tecnología a emplearse en las plataformas de comunicaciones debe ser Full IP, Data y Telefonía, considerando las siguientes plataformas:

#### Plataforma Satelital

Las Comunicaciones Satelitales soportará a la Red Estratégica, Operacional y Táctico; desde el enlace del Centro de Comando y Control PC-CGE, a los PPCC de GUC, Batallón, compañía y sección.

## Plataforma de Microondas

El Sistema de Microondas soportaran a la red Estratégica y Operacional, enlace de los Puestos de Comando desde nivel Centro de Comando y Control PC-CGE, hasta PPCC de Brigada (GUC) y Batallón.

## Plataforma Red Radio HF, VHF Y MB

La Red de Radio HF que permita la transmisión sobre de voz y datos a larga distancia desde nivel Centro de Comando y Control PC-CGE, hasta el nivel de Batallón. La Red de Radio U/VHF que permita la transmisión de voz y datos a corta y media distancias desde nivel División hasta el nivel Sección. Los equipos de interoperabilidad tierra – aire V/UHF.

## Sensores

Este sistema de contar con sensores (Observador avanzado, optrónica, guerra electrónica, UAV, etc.), capaz de trasmitir información mediante la plataforma de comunicaciones (Satelital, Micro Ondas, red radio) esta información viaja a través de las plataformas de comunicaciones y almacenada en una base de datos, del cual se extrae y se explota la información obtenida, de ahí que el encargado de esta operación en tiempo real pueda tomar las decisiones sobre lo que está ocurriendo en una zona de crisis o emergencia; ya que se cuenta con una imagen operacional común en tiempo real; tal como lo muestra la figura 21.

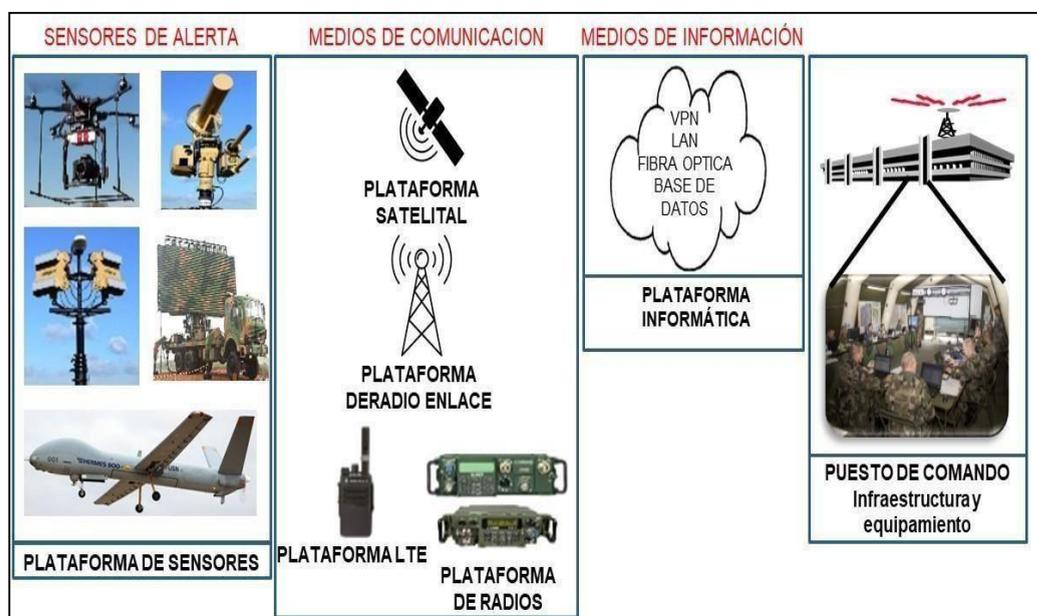


Figura 21. Plataforma del Sistema de Comando y Control.

## Hardware - Software y Medios de Comunicaciones

El Sistema de Comando, Control, Comunicación, Computación, Informaciones, Vigilancia, Reconocimiento y Sistema de Gestión de Crisis (C4IVR – GC), está conformado por diferentes sub sistemas que incluyen Hardware y Software que juntos permitirán gestionar situaciones de crisis y diferentes operaciones de manera rápida y efectiva, permitiendo una adecuada conducción de las operaciones y gestión del manejo de crisis, permitirá Integrar y ser interoperable a los diferentes escalones de comando y fuerzas tácticas, así como a otras instituciones o dependencias, mejorando de esta manera el proceso de toma de decisiones y el conocimiento de la situación operacional, estableciendo una visión única de la situación entre todos los elementos que participan en una operación.



Figura 22. Sistema de Comando y Control – Modulo del Software.

El software de este proyecto debe integrarse al Software SISTEMA DE COMANDO Y CONTROL CONJUNTO “WIRACOCKA” diseñado para apoyar las operaciones, la gestión operativa y el proceso de toma de decisiones permitiendo la integración desde el Centro de control nacional hasta los diferentes niveles de comando hasta el nivel táctico.

### 3.3.4 Arquitectura del Equipamiento del Sistema de Comando y Control.

La arquitectura del Sistema C4IVR-GC, debe soportar diversos tipos de configuraciones, basadas en la comunicación común y una infraestructura que integre las diversas plataformas (Personal, seguridad, operaciones, logística, economía, medios visuales, audiovisuales, comunicaciones, gestión de crisis en desastres y emergencias), cada información se construye de varios subsistemas que juntos proporcionan al comandante una solución integral operacional.

#### Despliegue del sistema

El sistema se desplegará en cada escalón; desde el PC - CGE hasta el nivel Sección, integrándose con otras plataformas institucionales de las FFAA, PNP y otras entidades (INDECI, CGBV, MINSA, ESSALUD, CRP, DICAPI, IGP, DHN, SENAMHI, INGEMMET, etc.), con los siguientes escalones de comando:

Tabla 5

#### *Arquitectura de los Puestos de Comando*

<b>Cantidad</b>	<b>Arquitectura de equipamiento - PPCC</b>
01	Puesto de Comando y Control – CGE (Centro Nacional)
05	Puesto de Comando y Control – División de Ejército
07	Puesto de Comando y Control de Brigada
32	Puesto de Comando y Control de Batallón
128	Puesto de Comando y Control de Compañía
384	Puesto de Comando y Control de Sección
05	Puestos de Comando y Control Móvil Transportable

*Nota.* Arquitectura de los Puestos de Comando Nivel Estratégico-Operacional-Táctico.

Los Puestos de Comando deben ser flexibles y adaptativos a diferentes situaciones de emergencia o crisis, de carácter integrador e interoperable que facilite la coordinación institucional e interinstitucional en la repuestas ante dichas emergencias. El propósito es asegurar una red disponible y fiable para lograr una conectividad ininterrumpida en un escenario muy congestionado, pero deberá agilizar los procesos de Toma de Decisiones (TD).

### 3.3.5 Arquitectura de Equipamiento C4IVR-GC.

El suscrito, para la implementación y optimización, diseñó un sistema con la siguiente Arquitectura, basado principalmente en la red de radio de combate, (HF y V/UHF) o similares, complementados con sistema satelital e internet táctico (LTE) que permita un flujo de información continuo. Su funcionamiento experimental será en el Agrupamiento de Comunicaciones, integrándose a otras plataformas nacionales y/o regionales, se debe emplear el segmento terrestre por medio de radioenlaces, complementado con medios satelital, a través de los centros de comunicaciones en cada PPCC de Unidades de Comunicaciones y con capacidad de integrarse y ser interoperable con plataformas de las FFAA, PNP y otras entidades (INDECI, CGBV, MINSA, EsSALUD, DICAPI, IGP, DHN, SENAMHI, INGEMMET, etc.), esto de acuerdo con las necesidades puede ir optimizándose.

Tabla 6

*Arquitectura Básica de Equipamiento C4IVR-GC*

<b>Arquitectura</b>	<b>División</b>	<b>Brigada</b>	<b>Batallón</b>	<b>Compañía</b>	<b>Sección</b>	<b>Plataformas</b>
Sala de Operaciones Móvil	X					X
Vehículo PC - Avanzado	X	X	X			X
Estaciones de Trabajo	X	X	X			X
Sistema Satelital	X	X	X	X		X
CCTV videoconferencia	X	X	X	X		X
Sistema Información Geográfica	X	X	X			X
Servidor enlace PPT/enlace LTE	X	X	X			X
CAD/LBS	X	X	X			X
Sensores Térmicos/Lasericos	X	X	X			X
Radio Multibanda	X	X	X	X	X	X
Red de Fibra Óptica	X	X	X			X
Laptop Robustecida/ Similar	X	X	X	X	X	X
Manta Multiespectral	X	X	X	X		
Reconocimiento Aéreo/Drones	X	X				X
Radares	X	X				
Sistema Inhibición Aérea	X	X				
Teléfono IP	X	X				X
Generador eléctrico táctico	X	X	X			X
Sistema Microondas	X	X				X
Servidor RoIP/VoIP	X	X	X			X

*Nota.* Arquitectura Básica de Equipamiento C4IVR-GC.

**3.3.6 Diagrama de Bloque del Diseño e implementación de una Arquitectura de Comando y Control para Emergencias Nacionales.**

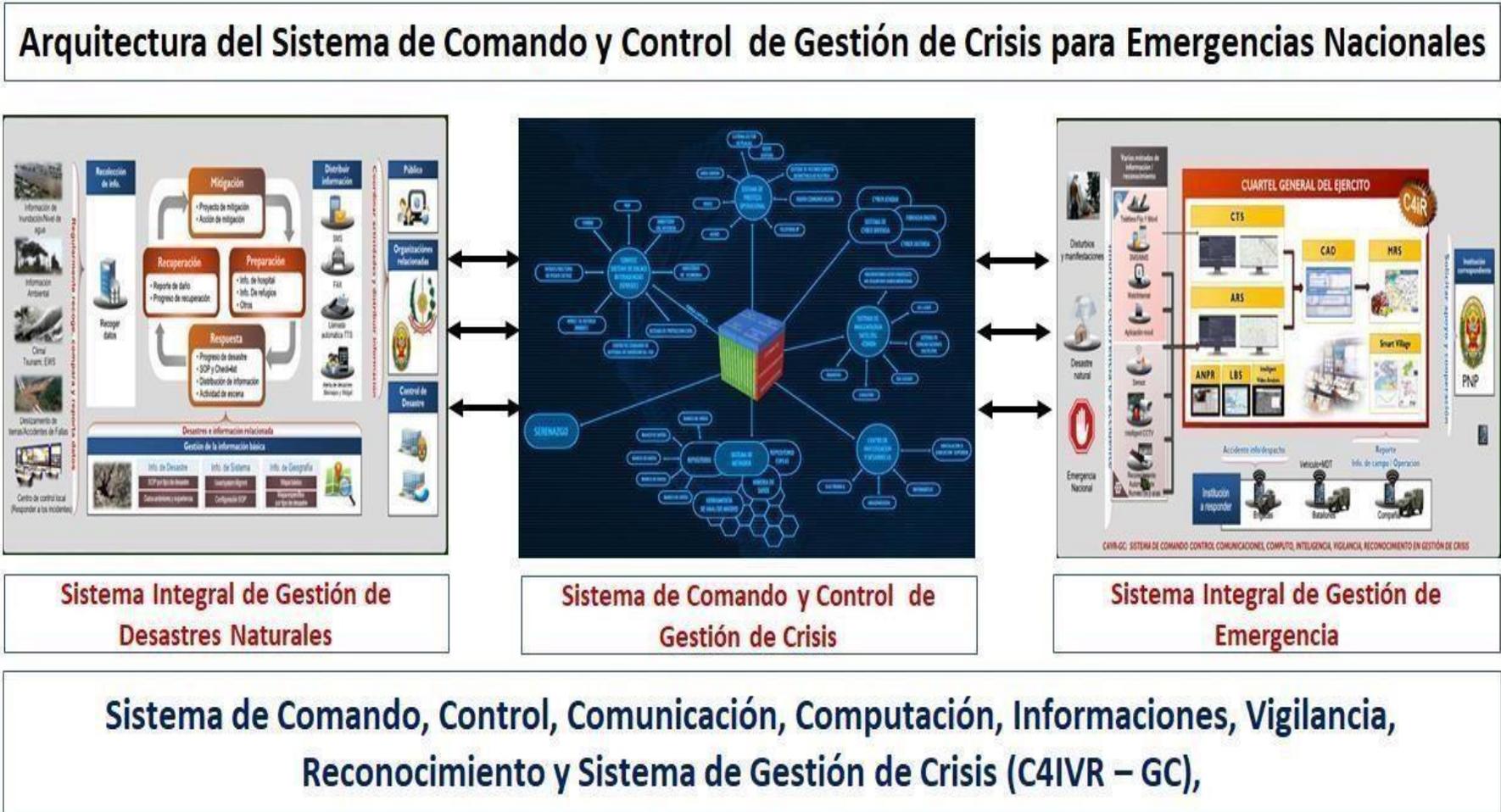


Figura 23. Diagrama de Bloque del Diseño e implementación de una arquitectura de Comando y Control para Emergencias Nacionales

### 3.3.7 Sistemas – Integración del Sub Sistema de gestiones C4iVR – GC para el PC-CGE

La implementación del C4iVR-GC, estará integrado por dos sistemas de gestión que integran y son interoperables en forma conjunta para la gestión de emergencias y desastres naturales.

- Sistema Integral de Gestión de Emergencia: SIGE
- Sistema Integral de Gestión de Desastres Naturales: SIDN

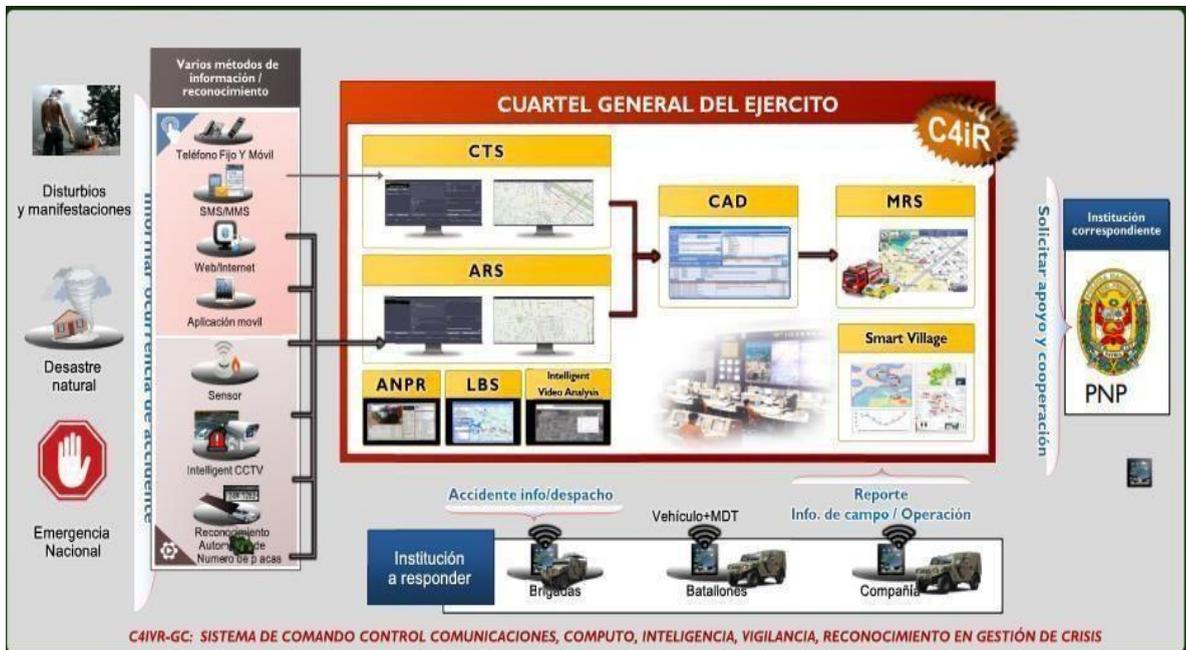


Figura 24. Sistema de Comando y Control – Sistema Integral de Gestión de Emergencia: SIGE.

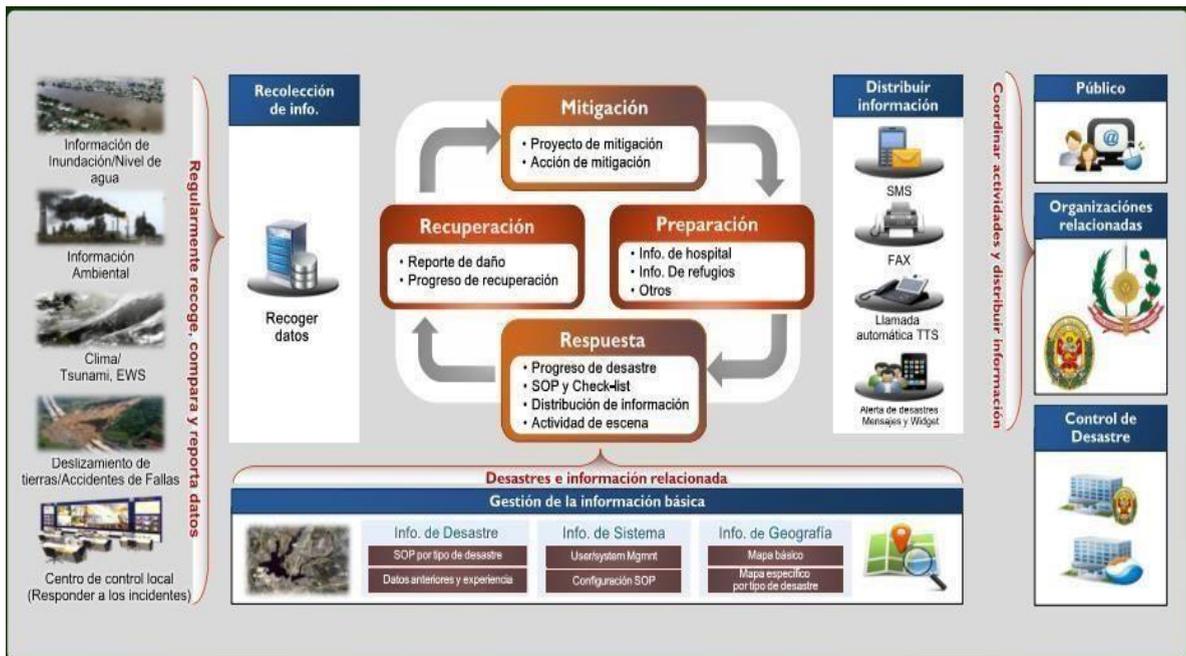


Figura 25. Sistema de Comando y Control – Sistema Integral de Gestión de Desastres Naturales: SIDN

### 3.3.8 Equipos de Comunicaciones Críticas

Se debe proyectar la adquisición de equipos de comunicaciones de última generación, el cual considera el soporte técnico y logístico integrado, para mantener la vigencia tecnológica durante la vida útil del equipamiento, establecido en 15 años; en este sentido, se proyecta un impacto positivo en el cumplimiento de los planes de comunicaciones en todos los niveles de Comandos a nivel táctico, operacional y estratégico e interoperable con otras plataformas de las FFAA, PNP y entidades

- Equipos de Radio definido Vía software
- Equipo de Radio VHF-FM (Móvil)
- Equipo de Radio Multibanda HF VHF
- Equipo de Radio Portátil MANPACK
- Unidades Militares de Comunicaciones Satelitales Móvil (MILSAT COM)



Figura 26. Sistema de Comando y Control – Equipos de Comunicaciones Críticos

### 3.3.9 Centro Integrado de Gestión de Riesgos de Desastres

En caso de existir un riesgo que va mas allá de las capacidades de las autoridades locales debemos Integrar, en un único sistema, los niveles de gestión de la seguridad (local, regional, nacional) mediante la articulación de las capacidades de las entidades estatales y publicas que se concreten en acciones preventivas y de respuestas coordinadas, oportunas y efectivas derivadas de la aplicación de la política de seguridad, desarrollo y defensa nacional. Este Centro Integrado tiene como finalidad Instrumentar la gestión estratégica, operacional y táctica de acciones oportunas, coordinaciones conjuntas, preventivas y/o de respuesta, para garantizar la seguridad de la población.

Los Componentes del Sistema Integrado de Seguridad serían:

Tabla 6

*Tipo y Nivel de Centro Integrado de Gestión de Riesgos de Desastres*

Nivel	Actividad	Tipo
Estratégico	Dirección y Control	Centro Nacional de Coordinación interinstitucional (CENCI-GRD)
Operacional	Conducción	Centros Regionales de Coordinación Interinstitucional (CERCI - GRD)
Táctico Operativo	Empleo	Centros Integrados de Gestión de Riesgo de Desastres (CIGRD)
Integración de Capacidades del estado (Privado- Público- Sociedad organizada)		

Nota. Centro Integrado de Gestión de Riesgos de Desastres.

El Centro de Coordinación Interinstitucional de GRD, Integra en un único sistema, los niveles de gestión de la seguridad (local, regional, nacional) mediante la articulación de las capacidades de las entidades estatales y públicas.



Figura 27. Sistema de Comando y Control – Centro de Coordinación Interinstitucional de GRD.

### 3.3.10 Integración del Centro Integrado de Gestión de Riesgos de Desastres y el Sistema C4IVR-GC.



Figura 28. Sistema de Comando y Control – Integración del Centro Integrado de Gestión de Riesgos de Desastres y el Sistema C4IVR-GC.

### 3.3.11 Finalidad del Sistema

Contar con una adecuada plataforma de comunicaciones para brindar un eficiente servicio de comunicación integrada con los servicios de voz, datos y video en los diferentes puestos de comando y niveles de gestión, de capacidad interoperable e integrada a un sistema Integrado de Gestión de Riesgos de Desastres y al Sistema C4IVR-GC.

Por las consideraciones antes indicadas se requiere la implementación y optimización de un C4IVR con capacidades de integración e interoperabilidad para el soporte de las operaciones en situaciones de crisis y/o emergencias nacionales.

### **3.3.12 Objetivos propuestos**

Implementar y optimizar el Sistema de Comando y Control C4IVR-GC, con capacidades de integración e interoperabilidad para el soporte de las operaciones en situaciones de crisis y/o emergencias nacionales, interoperable con plataformas de las FFAA, PNP y otras entidades (INDECI, CGBV, MINSA, ESSALUD, CRP, DICAPI, IGP, DHN, SENAMHI, INGEMMET, etc.),

#### **Objetivo N° 1:**

Implementar el Sistema de Comando y Control C4IVR-GC, con capacidades de integración e interoperabilidad para el soporte de las operaciones en situaciones de crisis y/o emergencias nacionales.

#### **Objetivo N° 2:**

Optimizar el Sistema de Comando y Control disponible, con capacidades de integración e interoperabilidad para el soporte de las operaciones en situaciones de crisis y/o emergencias nacionales.

#### **Objetivo N° 3:**

Integrar el Sistema de Comando y Control C4IVR - GC, con el Sistema Integral de Gestión de Emergencia (SIGE) y Sistema Integral de Gestión de Desastres Naturales (SIDN)

### **3.3.13 Metas por lograr:**

Implementación y optimización de un Sistema de Comando y Control, Comunicaciones, Computo, Informaciones, Vigilancia, Reconocimiento en Gestión de Crisis (C4IVR-GC) con capacidades de integración e interoperabilidad para el soporte de las operaciones en situaciones de crisis y/o emergencias nacionales, con el Sistema Integral de Gestión de Emergencia (SIGE) y Sistema Integral de Gestión de Desastres Naturales (SIDN). Así como con las plataformas de comunicaciones de las FFAA, PNP y otras entidades (INDECI, CGBV, MINSA, ESSALUD, CRP, DICAPI, IGP, DHN, SENAMHI, INGEMMET, etc.).

### **3.3.14 Resultados previstos del Sistema por Implementar y Optimizar.**

- Integración de las capacidades desarrolladas en las entidades estatales y sector privado en los diferentes niveles de gobierno en temas de seguridad y apoyo a la población.
- Disponer de una infraestructura moderna que brinde información en tiempo real para la prevención y toma de decisiones en el nivel estratégico, operacional y táctico.
- Generación de políticas públicas de seguridad y defensa acordes a la realidad nacional, regional y local.
- Generación de una percepción de mayor seguridad en la población.
- Empleo racional y eficiente de los recursos del Estado (Sumar e integrar capacidades).
- Propiciar un clima de paz que genere el incremento de inversiones.
- Alcanzar estándares de seguridad comparables con ciudades de países desarrollados.
- Protección de la infraestructura estratégica (Activos Críticos Nacionales) que garantice la continuidad del Estado.
- Atención integral y oportuna de emergencias y desastres.
- Prevención y respuesta inmediata ante la delincuencia común, crimen organizado y delitos conexos.
- Obtención de información en tiempo real para la toma de decisiones.
- Reducir el tiempo de la planificación, ejecución y conducción de las operaciones en tiempo real.
- Optimizar la coordinación entre las dependencias en la zona de operaciones o de intervención.
- Optimizar el empleo de Recursos Humanos y Materiales disponibles.
- Mejorar la integración e interoperabilidad con los otros Institutos (CCFFAA, MGP.FAP, PNP),

- Optimizar la Integración e interoperabilidad con otras dependencias del Estado (INDECI, CGBV, MINSA, ESSALUD, CRP, DICAPI, IGP, DHN, SENAMHI, INGEMMET).
- Empleo de Sistemas Operacionales de última Generación (Audio, Video, Data Center, Lectora de Placas, Sistema Biométrico, Radios, Telefonía IP, LTE, etc.)
- Integrar múltiples módulos tecnológicos, estos incluyen Sistemas de Información Geográfica (SIG) y geolocalización, sistemas de tiempo real, sistemas de comunicaciones tácticos, sistemas de codificación y streaming de vídeo, sistemas de replicación en entornos tácticos, sistemas y protocolos de interoperabilidad y arquitecturas distribuidas orientadas a servicio, entre otros.
- Facilidades y prestaciones de servicios de comunicaciones a la población (cabinas telefónicas) durante situaciones de crisis y/o emergencias mediante la plataforma de comunicaciones satelitales, telefonía LTE, para comunicaciones familiares.
- Integración de la plataforma C4IVR-GC, con los medios de comunicación social (Radio, TV, Internet)

## CONCLUSIONES

1. El presente trabajo de investigación se centra en la Implementación y optimización de un Sistema de Comando y Control, Comunicaciones, Computo, Informaciones, Vigilancia, Reconocimiento en Gestión de Crisis (C4IVR-GC) con capacidades de integración e interoperabilidad para el soporte de las operaciones en situaciones de crisis y/o emergencias nacionales, con el Sistema Integral de Gestión de Emergencia (SIGE) y Sistema Integral de Gestión de Desastres Naturales (SIDN), interoperable con las plataformas de las FFAA, PNP y otras entidades (INDECI, CGBV, MINSA, ESSALUD, CRP, DICAPI, IGP, DHN, SENAMHI, INGEMMET, etc.).
2. La Arquitectura planteada en el diseño permite identificar las necesidades existentes en el comando y control en todos los niveles de gestión (Estratégico, Operacional y Táctico), de esta forma mejorar la conciencia situacional, tanto individual como compartida, de los comandantes que toman decisiones en esos niveles en caso de crisis o de una emergencia nacional.
3. El sistema tendrá una arquitectura abierta que permitirá la integración completa de las redes de comunicaciones, sistemas de software y dispositivos de los distintos centros de operaciones; y por tanto permitirá conocer su situación real de los eventos.
4. Los aspectos de integración e interoperabilidad en el diseño de la Arquitectura prevista son muy importantes, porque permite que otros sistemas o subsistemas de otras agencias, organizaciones, instituciones públicas y privadas, sean nacionales o internacionales mejoren los sistemas de comando y control, tanto en su concepción como en su implementación, y que sirvan en su aplicación ya sea en un ámbito de gestión militar o en un ámbito de gestión civil, en situaciones de crisis o emergencias nacionales.
5. Una de las motivaciones del presente trabajo es, no sólo desarrollar una arquitectura para validar una serie de diseños de comando y control, sino que dicha arquitectura sirva como plataforma para el desarrollo de nuevos proyectos y poder lograr la implementación y optimización del Sistema de Comando y Control C4IVR-GC, con capacidades de integración e interoperabilidad para el soporte de las operaciones en situaciones de crisis y/o emergencias nacionales.

## RECOMENDACIONES

1. Que el Comando del Ejército, a través de la Dirección de Telemática y Estadística del Ejército – DITELE - JEMGE, (Unidad Formuladora Técnica) apruebe la formulación del Proyecto de Implementación y Optimización del Sistema de Comando y Control, Comunicaciones, Computo, Informaciones, Vigilancia, Reconocimiento en Gestión de Crisis (C4IVR-GC), con capacidades de integración e interoperabilidad para el soporte de las operaciones en situaciones de emergencias nacionales, mediante el Sistema Integral de Gestión de Emergencia (SIGE) y el Sistema Integral de Gestión de Desastres Naturales (SIDN), a fin de incrementar la Capacidad Operativa del Sistema de Comando y Control del Ejército.
2. Que la Dirección de Inversiones del Ejército – DINVE - JEMGE, realice la formulación y evaluación del proyecto de inversión y elabore el diagnóstico de brechas de las Capacidades Operacionales del Ejército, con la finalidad de ser incluidas en la Programación Multianual de Inversión.
3. Que el Servicio de Comunicaciones – COLOGE, designe un Comité Técnico para la formulación del Estudio Definitivo del presente proyecto C4IVR-GC, aprobado este, formule el Plan de Adquisiciones.
4. Que la Escuela de Comunicaciones – COEDE, contemple en los programas de capacitación y entrenamiento del personal especialista, asignaturas para su actualización tecnológica en la operación y mantenimiento del moderno sistema a implementar.
5. Una vez alcanzada la viabilidad del proyecto el Comando del Ejército del Perú a través del Comando de Ciberdefensa y Telemática del Ejército (COCITE), la Dirección de Telemática del Ejército (DITELE), y el Servicio de Comunicaciones (SCOME), procedan a implementarlo.

## REFERENCIAS BIOGRAFICAS

- Alberts, R.E Hayes, "Understanding Command and Control", Publication del US Department of Defense Command and Control Research Program (CCRP), 2006
- Carvajal, F. (2015). Tesis: Adaptación de modelos de datos tácticos de sistemas de información para mando y control a la gestión de emergencias. España: Universidad Politécnica de Valencia.
- C4I2: Comando, Control, Comunicaciones, Computadoras, Información, Inteligencia, Vigilancia y Reconocimiento. Recuperado de [https://www.abbreviationfinder.org/es/acronyms/c4i2\\_command-control-communications-computers-information-intelligence.html](https://www.abbreviationfinder.org/es/acronyms/c4i2_command-control-communications-computers-information-intelligence.html).
- Chávez. J. (2019). Tecnologías aplicadas para realizar el monitoreo de las Emergencias. Recuperado de <http://unam.edu.pe/coresur2019/wp-content/uploads/2019/09/tecnologia.pdf>
- Chile inaugura centro de entrenamiento para el TORCH de ELBIT. Sistema de mando y control STOMT Baquedano. (2017). Defensa.pe. Recuperado de [http://elbitsystems.com/media/TORC2H%E2%84%A2\\_2016.pdf](http://elbitsystems.com/media/TORC2H%E2%84%A2_2016.pdf)
- DITELE. (2018, junio). Estudio de Preinversión. Nivel perfil. "Mejoramiento de la Capacidad Operativa del Sistema de Comando y Control del Ejército para la Atención de Emergencias a nivel Nacional - CAHUIDE". Lima. Perú. Autor
- Ejército Argentino. ROD 05 – 01. Reglamento de conducción de Comunicaciones- Instituto Geográfico Militar, Buenos Aires, 2003.
- Gestión del Riesgo de Desastres Para la planificación del desarrollo local Primera edición, diciembre de 2009. Recuperado de [https://www.mesadeconcertacion.org.pe/sites/default/files/guia\\_de\\_gestion\\_de\\_riesgos.pdf](https://www.mesadeconcertacion.org.pe/sites/default/files/guia_de_gestion_de_riesgos.pdf)
- Glosario Básico de Gestión Integral de Riesgos de Desastres del Mercado Común del Sur - Mercosur - 2015.

Glosario de Términos y Conceptos de la Gestión del Riesgo de Desastres para los Países Miembros de la Comunidad Andina – 2018

Instituto Nacional de Defensa Civil del Perú- INDECI. Manual de Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades – 2016.

Innovador sistema de entrenamiento para la Seguridad Nacional bajo condiciones y escenarios reales y su relación con el desarrollo nacional y sostenibilidad institucional. KHUSKA. (2018). MGP. Recuperado de [http://www.cdi.org.pe/pdf/PNC\\_2018/IP%20PM%208%20MARINA.pdf](http://www.cdi.org.pe/pdf/PNC_2018/IP%20PM%208%20MARINA.pdf)

J.S Bayne, “A Theory of Enterprise Command and Control”, IEEE Military Communications Conference (MILCOM), 2006

Lanz, L. (2018,22 mayo). ¿Qué es la ciberseguridad? *Openwebinars*. Recuperado de <https://openwebinars.net/blog/que-es-la-ciberseguridad/>

Lugo, A. (2017). COMANDO DE OPERACIONES SVIII. Recuperado de [http://www.academia.edu/8630239/COMANDO\\_DE\\_OPERACIONES\\_SVIII](http://www.academia.edu/8630239/COMANDO_DE_OPERACIONES_SVIII)

Pérez Llopis, I. (2009). Arquitectura de un sistema C4ISR para pequeñas unidades [Tesis doctoral]. Universidad Politécnica de València. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10251/6067>

Puesto de Comando o Puesto de Mando Unificado. 2017. Prezi. Recuperado de [https://prezi.com/xo\\_wlyf86a3u/puesto-de-comando-o-puesto-de-mando-unificado/](https://prezi.com/xo_wlyf86a3u/puesto-de-comando-o-puesto-de-mando-unificado/)

Sistema de Respaldo del Ejército de Chile, para los servicios de comunicaciones de la Oficina Nacional de Emergencia central. (2015). Recuperado de <https://www.ejercito.cl/noticias/Ej%26eacute%3Brcito+inaugura+funcionamiento+del+respaldo+satelital+para+Servicios+de+Comunicaciones+de+ONEMI-1372>

## ANEXO 01: INFORME PROFESIONAL

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:

1.01	Apellidos y Nombres	BALTA SEVILLANO MIGUEL ARTURO
1.02	Grado y Arma / Servicio	GENERAL DE BRIGADA / COMUNICACIONES
1.03	Situación Militar	RETIRO
1.04	CIP	112870100
1.05	DNI	43297804
1.06	Celular y/o RPM	998991241
1.07	Correo Electrónico	mibase38@hotmail.com

#### 2. ESTUDIOS EN LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS:

2.01	Fecha_ ingreso de la EMCH	16 MARZO 1982
2.02	Fecha_ egreso EMCH	01 ENERO 1986
2.04	Fecha de alta como Oficial	01 ENERO 1986
2.05	Años_ experiencia de Oficial	34 AÑOS
2.06	Idiomas	INGLES INTERMEDIO

#### 3. SERVICIOS PRESTADOS EN EL EJÉRCITO

Nº	Año	Lugar	Unidad / Dependencia	Puesto Desempeñado
3.01	1986	CHORRILLOS	ECOME	COMPLEMENTARIO
3.02	1987	IQUITOS	BTN COM SERV 125	CMDTE SECCION

3.03	1988	IQUITOS	BTN COM 115	CMDTE SECCION
3.04	1989	CHORRILLOS	CIA COM INST	S-3
3.05	1990	CHORRILLOS	ECOME	INTERMEDIO
3.06	1991	LOCUMBA	BIB N° 45	CMDTE SECCION
3.07	1991	BARRANCO	ESC INTG EJTO	ALUMNO
3.08	1992	PUNO	BTN SERV N° 4	CMDTE CIA
3.09	1992	ASILLO	BTN SERV N° 4	CMDTE CIA
3.10	1993	BARRANCO	ECOME	AVANZADO
3.11	1993	PUNO	CIA COM N° 4	EJECUTIVO
3.12	1994	BARRANCO	SIN	ANALISTA
3.13	1995	BARRANCO	SIN	ANALISTA
3.14	1996	LAMBAYEQUE	CIA COM N° 7	CMDTE UNIDAD
3.15	1997	LAMBAYEQUE	CIA COM N° 7	CMDTE UNIDAD
3.16	1998	LIMA	CASA MILITAR	AUXILIAR PERSONAL
3.17	1999	CHORRILLOS	ESG	ALUMNO
3.18	2000	CHORRILLOS	ESG	ALUMNO
3.19	2001	SAN BORJA	DIPLANO	JEFE DEPARTAMENTO
3.20	2002	SAN BORJA	DIPLANO	JEFE DEPARTAMENTO
3.21	2003	PIURA	BTN COM N° 111	CMDTE UNIDAD
3.22	2004	PIURA	BTN COM N° 111	CMDTE UNIDAD
3.23	2005	PIURA	CG RMN	JEFE SECC PTO
3.24	2006	SAN BORJA	COPERE DACO COM	COORDINADOR DACO
3.25	2007	SAN BORJA	SCOME	JEFE DPTO ABASTO
3.26	2008	TARAPOTO	3RA BRIG FFEE	INSPECTOR

3.27	2009	CHORRILLOS	CAEN	PARTICIPANTE
3.28	2010	SAN BORJA	COPERE DACO	JEFE DACO COM
3.29	2011	SAN BORJA	SCOME	JEFE DE SERVICIO
3.30	2012	MEXICO	OA CGE	AGREGADO DEFENSA
3.31	2013	MEXICO	OA CGE	AGREGADO DEFENSA
3.32	2014	AREQUIPA	3RA BRIG COM	CMDTE GRAL
3.33	2015	AREQUIPA	3RA BRIG COM	CMDTE GRAL
3.34	2016	SAN BORJA	DIEDOCE	DIRECTOR
3.35	2017	SAN BORJA	DIEDOCE	DIRECTOR
3.36	2018	SAN BORJA	COTELE	CMDTE GRAL
3.37	2019	JESUS MARIA	UGESIDENA	DIRECTOR

#### 4. ESTUDIOS EN EL EJÉRCITO DEL PERÚ

Nº	Año	Dependencia y Período	Denominación	Diploma / Certificación
4.01	1984	EPE 01 MES	PARACAIDISMO	CERTIFICADO
4.02	1986	ECOME 01 AÑO	COMPLEMENTARIO	DIPLOMADO
4.03	1990	ECOME 06 MESES	BASICO ARMA	DIPLOMADO
4.04	1991	EIE 06 MESES	BASICO INTELIGENCIA	DIPLOMADO
4.05	1993	ECOME 06 MESES	AVANZADO ARMA	DIPLOMADO
4.06	1999	ESG 02 AÑOS	CCEM	MAESTRIA
4.07	2001	INICTEL 02 AÑOS	TELECOMUNICACIONES	DIPLOMADO
4.08	2002	EIE 06 MESES	SUPERIOR INTELIGENCIA	DIPLOMADO
4.09	2009	CAEN 01 AÑO	SEG Y DEF NAC	MAESTRIA

**5. ESTUDIOS DE NIVEL UNIVERSITARIO**

Nº	Año	Universidad y Período	Bachiller - Licenciado
5.01	1986	EMCH 04 AÑOS	BACHILLER

**6. ESTUDIOS DE POSTGRADO UNIVERSITARIO**

Nº	Año	Universidad y Período	Grado Académico (Maestro – Doctor)
6.01	2009	UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA SUSTENTADO UAP – 02 AÑOS	MAGISTER
6.02	2018	CENTRUM -PUCP - 02 AÑOS	MAGISTER

**7. ESTUDIOS DE ESPECIALIZACIÓN**

Nº	Año	Dependencia y Período	Diploma o Certificado
7.01	2001	INICTEL UNI – 02 AÑOS	DIPLOMADO TELECOMUNICACIONES
7.02	2016	UNIVERSIDAD DE PIURA – PAD - 05 MESES	DIPLOMADO PAD
7.03	2018	UNIVERSIDAD DEL PACIFICO – 06 MESES	DIPLOMADO PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO EN EL SECTOR PUBLICO
7.04	2019	CENTRO HEMISFÉRICO PARA LA DEFENSA Y SEGURIDAD “WILLIAM J. PERRY” (CHDS)	CURSO DE ESTRATEGIA Y POLÍTICAS DE SEGURIDAD Y DEFENSA

**8. ESTUDIOS EN EL EXTRANJERO**

Nº	Año	País	Institución Educativa	Grado / Título / Diploma / Certificado
8.01	1992	COLOMBIA	ESCUELA DE INTELIGENCIA “BRIGADIER CHARRY SOLANO”	DIPLOMA PROGRAMA AVANZADO INTERNACIONAL DE INTELIGENCIA

FIRMA \_\_\_\_\_

POSTFIRMA