



**Aprovechamiento de los medios de comunicación civiles en las operaciones militares**

Granda Reinoso, Henry Mauricio y Muñoz Villalba, Jaime David

Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

Centro de Posgrados

Maestría en Estratégica Militar Terrestre

Trabajo de titulación previo, a la obtención del título de Magíster en

Estratégica Militar Terrestre

Ing. Mba. Cuenca Jaramillo, Roger Estuardo






05 de noviembre de 2019



### Document Information

Analyzed document	TESIS 2020 PARA REVISIÓN LISTA ESPE.docx (D83920208)
Submitted	11/5/2020 1:53:00 PM
Submitted by	Gualotuña Alvarez Tatiana Marisol
Submitter email	tmgualotunia@espe.edu.ec
Similarity	4%
Analysis address	tmgualotunia_espe@analysis.orkund.com

### Sources included in the report

<b>SA</b>	<b>Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE / TRABAJO DETITULACION VELASQUEZ DANNY.pdf</b> Document TRABAJO DETITULACION VELASQUEZ DANNY.pdf (D54391516) Submitted by: cpbernal@espe.edu.ec Receiver: cpbernal.espe@analysis.orkund.com		12
<b>SA</b>	<b>Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE / 01 TESIS_Sist_Troncalizado_ dic AS_17_dic.docx</b> Document 01 TESIS_Sist_Troncalizado_ dic AS_17_dic.docx (D45974738) Submitted by: dmparedes@espe.edu.ec Receiver: dmparedes.espe@analysis.orkund.com		1
<b>W</b>	URL: <a href="http://www.academia.edu/29250853/">http://www.academia.edu/29250853/</a> Fetched: 11/5/2020 1:55:00 PM		1
<b>W</b>	URL: <a href="https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/151/1/T-ESPE-017807.pdf">https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/151/1/T-ESPE-017807.pdf</a> Fetched: 10/28/2019 7:36:01 AM		2
<b>W</b>	URL: <a href="https://docplayer.es/8116784-Universidad-autonoma-de-nuevo-leon-facultad-de-cienci...">https://docplayer.es/8116784-Universidad-autonoma-de-nuevo-leon-facultad-de-cienci...</a> Fetched: 6/18/2020 10:40:37 PM		1

Firma:

Ing. Mba. Cuenca Jaramillo, Roger Estuardo

Director



**ESPE**  
**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS**  
**INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA**

**CENTRO DE POSGRADOS**

**CERTIFICACIÓN**

Certifico que el trabajo de titulación, **“Aprovechamiento de los medios de comunicación civiles en las operaciones militares.”** fue realizado por los señores **Granda Reinoso, Henry Mauricio y Muñoz Villalba, Jaime David**, el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 5 de noviembre de 2019

Firma:

**Ing. Mba. Cuenca Jaramillo, Roger Estuardo**

**Director**

**C.C.: 1705295010**



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

CENTRO DE POSGRADOS

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Nosotros **Granda Reinoso, Henry Mauricio**, con cédula de ciudadanía N° 1708206865 y **Muñoz Villalba, Jaime David**, con cédula de ciudadanía N° 1710104470, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **“Aprovechamiento de los Medios de Comunicación Civiles en las Operaciones Militares.”** es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Sangolquí, 05 de noviembre de 2019

Firman:

**Granda Reinoso, Henry Mauricio**

C.C.: 1708206865

**Muñoz Villalba, Jaime David**

C.C.: 1710104470





**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

CENTRO DE POSGRADOS

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Nosotros, **Granda Reinoso, Henry Mauricio** y **Muñoz Villalba, Jaime David**, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, publicar el trabajo de titulación: **“Aprovechamiento de los medios de comunicación civiles en las operaciones militares”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Sangolquí, 05 de noviembre de 2019

Firman:

Una firma manuscrita en tinta azul que parece decir 'Henry Granda'.

**Granda Reinoso, Henry Mauricio**

C.C.: 1708206865

Una firma manuscrita en tinta azul que parece decir 'Jaime David Muñoz Villalba'.

**Muñoz Villalba, Jaime David**

C.C.: 1102904164



### **Dedicatoria**

A Dios, por darnos la oportunidad de vivir y de materializar un anhelo en la vida militar.

A nuestros amados padres, por su entrega incondicional y apoyo a lo largo de nuestras vidas

A nuestras queridas familias, por su eterno de cariño y comprensión al estar siempre a nuestro lado apoyándonos a seguir adelante.

**Granda Reinoso, Henry Mauricio**

**Muñoz Villalba, Jaime David**



### **Agradecimiento**

Nuestro más sincero sentimiento de gratitud y agradecimiento a nuestro Dios todopoderoso, al Ejército Ecuatoriano, por darnos la oportunidad de ser parte y prepararnos en el difícil camino de las armas, a la Academia de Guerra, por permitirnos involucrar en el proceso de investigación para el engrandecimiento de nuestra Patria.

**Granda Reinoso, Henry Mauricio**

**Muñoz Villalba, Jaime David**

## Índice de Contenidos

Carátula .....	1
Urkund .....	2
Certificación .....	3
Responsabilidad de Autoría .....	4
Autorización de Publicación.....	5
Dedicatoria.....	6
Agradecimiento.....	7
Índice de Contenidos .....	8
Índice de Tablas .....	11
Índice de Figuras .....	12
Resumen .....	13
Abstract.....	14
Capítulo I.....	15
Problema... ..	15
Planteamiento del problema .....	15
Formulación del problema.....	15
Antecedentes .....	17
Justificación.....	18
Importancia.....	18
Objetivos... ..	19
Objetivo General.....	19



Objetivos Específicos .....	19
Capítulo II.....	20
Marco Teórico.....	20
Antecedentes investigativos.....	20
Fundamentación teórica.....	21
Antecedentes de la investigación .....	21
Fundamentación Conceptual.....	21
Bases teóricas.....	21
Protección de fronteras .....	23
Operaciones militares convencionales .....	24
Operaciones de seguridad interna.....	25
Planes de Operaciones.....	27
Fundamentación Legal.....	28
Sistemas de variables.....	29
Variable dependiente.....	29
Variable independiente.....	29
Hipótesis.....	29
Cuadro de operacionalización de las variables.....	29
Capítulo III.....	31
Capacidad de comunicaciones e informática para el apoyo de las operaciones militares. ....	31
Diagnóstico de infraestructura de telecomunicaciones, informática, aplicaciones informáticas (SIFTE), centros de comunicaciones de las unidades de la Fuerza Terrestre .....	31
Infraestructura de comunicaciones. ....	31
Infraestructura informática (Centro de datos) .....	41
Aplicaciones informáticas (SIFTE) .....	42
Centros de comunicaciones de las unidades militares. ....	48

Seguridad perimetral y lógica para acceso a la red de datos de la Fuerza Terrestre y SIFTE. ....	49
Sistemas de comunicaciones militares H/V/UHF.....	50
Capítulo IV.....	60
Capacidad de comunicaciones e informática de instituciones públicas y privadas para el apoyo de las operaciones militares. ....	60
Infraestructura de instituciones públicas y privadas. ....	60
Sistema troncalizado nacional. ....	61
Sistema de comunicaciones de Petroamazonas.....	62
Fibra Óptica.....	64
Telefonía Celular. ....	69
Convenios y protocolos.....	71
Empleo de los equipos de comunicaciones militares y de los organismos del Estado.....	73
Capítulo V.....	77
Conclusiones y Recomendaciones. ....	77
Conclusiones .....	77
Recomendaciones.....	78
Referencias Bibliográficas .....	80
Anexos.....	81

### Índice de Tablas

Tabla 1 Operacionalización de las variables .....	29
Tabla 2 Unidades militares integradas a la Intranet de la Fuerza Terrestre (fuente DTICS).....	32
Tabla 3 Automatización de los aplicativos del SIFTE (Diagnóstico de comunicaciones, informática y guerra electrónica DTICS) .....	43
Tabla 4 Línea base de los componentes relacionados con la automatización del SIFTE (Diagnóstico de comunicaciones, informática y guerra electrónica DTICS) .....	47
Tabla 5 Incremento anual del software para gestión en las diferentes áreas funcionales (Diagnóstico de comunicaciones, informática y guerra electrónica DTICS) .....	48
Tabla 6 Operabilidad de medios de comunicaciones (DTICS).....	55
Tabla 7 Grado de operabilidad en equipos STD.MIL.( DTICS).....	57
Tabla 8 Operabilidad de la infraestructura de comunicaciones e informática en la Fuerza Terrestre .....	59
Tabla 9 Unidades militares con fibra óptica de CNT (DTICS) .....	66
Tabla 10 Incremento anual de líneas móviles en el Ecuador (ARCOTEL).....	69
Tabla 11 Apoyo de comunicaciones en operaciones, uso de infraestructura para el empleo de datos y aplicaciones. ....	75

### Índice de Figuras

Figura 1 Enlaces de la red de Datos de la Fuerza Terrestre (Diagnóstico de comunicaciones, informática y guerra electrónica DTICS) .....	36
Figura 2 Red de telecomunicaciones del Comando Conjunto de las FF.AA. (Diagnóstico de comunicaciones, informática y guerra electrónica DTICS) .....	39
Figura 3 Red de datos de la Fuerza Terrestre (Diagnóstico de comunicaciones, informática y guerra electrónica DTICS) .....	40
Figura 4 Cobertura del sistema troncalizado de la FF.TT. (Informe del componente “renovación de las comunicaciones móviles de misión crítica”. CALE).....	51
Figura 5 Árbol de problemas en el campo de las comunicaciones e informática. ....	58
Figura 6 Cobertura del sistema troncalizado nacional (Informe del componente “renovación de las comunicaciones móviles de misión crítica”. CALE).....	61
Figura 7 Cobertura del sistema de comunicaciones de Petroamazonas (C.C 19).....	63
Figura 8 Cobertura de red de fibra óptica en Ecuador (MINTEL).....	65

## Resumen

El presente trabajo está orientado a conocer cómo aprovechar la infraestructura de comunicaciones estatales con equipos civiles, sin estándares militares, en apoyo a las operaciones militares, considerando los protocolos y convenios entre Fuerzas Armadas con instituciones públicas y privadas.

Una herramienta del estado, es la infraestructura de telecomunicaciones pública y privada instalada en todo el territorio nacional, además del equipamiento de comunicaciones militares para permitir el comando y control de las operaciones que se ejecutan en casos de conflicto armado internacional o interno, grave conmoción interna, calamidad pública o desastre natural.

La infraestructura de telecomunicaciones y sistemas de información de Fuerzas Armadas, está deteriorado e insuficiente, la falta de presupuesto no ha permitido el mantenimiento adecuado ni la modernización, generando grandes dificultades para materializar los enlaces que permitan el comando y control de las operaciones militares que se desarrollan en todo el país.

En este trabajo enunciamos la infraestructura de telecomunicaciones, informática, aplicaciones informáticas (SIFTE), centros de comunicaciones de las unidades de la Fuerza Terrestre y además la infraestructura de telecomunicaciones de las instituciones públicas y privadas que puede ser empleada por Fuerzas Armadas para fortalecer y mejorar la capacidad de apoyo de comunicaciones durante las operaciones militares a ejecutarse.

Palabras Clave:

- **INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES**
- **EQUIPOS DE COMUNICACIONES**
- **APOYO A LAS OPERACIONES MILITARES**
- **COMANDO Y CONTROL**

### **Abstract**

The present work is oriented to know how to take advantage of state communications infrastructure with civilian equipment, without military standards, in support of military operations, considering the protocols and agreements between the Armed Forces and public and private institutions.

One tool of the state is the public and private telecommunications infrastructure installed throughout the national territory, in addition to the provision of military communications to enable the command and control of operations in support in cases of international or internal armed conflict, serious internal disturbance, public calamity or natural disaster.

The telecommunications infrastructure and information systems of the Armed Forces are deteriorated and insufficient, the lack of budget has not allowed proper maintenance or modernization, creating great difficulties in establishing the links that would allow the command and control of military operations throughout the country.

In this paper we enunciate the infrastructure of telecommunications, informatics, computer applications (SIFTE) Ground Force unit communications centres and in addition the telecommunications infrastructure of public and private institutions that can be used by the Armed Forces to strengthen and improve communications support capacity during the military operations to be executed.

Key words:

- **TELECOMMUNICATIONS INFRASTRUCTURE**
- **COMMUNICATIONS EQUIPMENT**
- **SUPPORT TO MILITARY OPERATIONS**
- **COMMAND AND CONTROL**



## Capítulo I

### Problema

#### Planteamiento del problema

Actualmente la infraestructura de telecomunicaciones y sistemas de información son limitados para apoyar a la seguridad de ciudadanía, además, por el vertiginoso avance de la tecnología, en muchos de los casos están bordeando la obsolescencia. El deterioro de los centros de mantenimiento electrónico así como la restringida capacitación del personal técnico, no permite mantener operativa la infraestructura tecnológica compuesta por equipos de comunicaciones, repetidoras, radio enlaces, sistemas de energía, centros de datos, etc., dificultando el apoyo eficiente a la ciudadanía en los diferentes eventos en los que la Fuerza Terrestre interviene, por lo que se hace necesario que exista la colaboración de los organismos de comunicaciones públicos y privados para complementar, de ser necesario, el apoyo de comunicaciones y permitir que las operaciones militares se lleven a cabo de manera adecuada con un mando y control integral.

#### Formulación del problema

El mundo actual, está direccionado por un orden jurídico protector del ser humano que prevalece y propende a su bienestar, las actividades de apoyo al desarrollo se han convertido en parte consustancial de las operaciones que realizan Fuerzas Armadas, que cumple con las tareas de apoyo a la seguridad integral, gestión de riesgos y al desarrollo nacional, estas tareas, involucran la participación parcial y/o total de sus integrantes, hecho que demanda el despliegue tecnológico a través del uso de la infraestructura de telecomunicaciones y sistemas de información instalada a lo largo del territorio nacional, además del equipamiento de

comunicaciones militares para permitir el comando y control de las operaciones que se desarrollan en apoyo a la población civil.

La falta de mantenimiento de la infraestructura de comunicaciones y sistemas de información existente, la obsolescencia del material y equipo de comunicaciones con el que actualmente cuenta la Fuerza Terrestre, el deterioro de los centros de mantenimiento electrónico, la falta de presupuesto asignado a las comunicaciones limita el apoyo eficiente a las operaciones militares en los diferentes eventos en los que intervine. La disponibilidad de equipos no está a la par con los parámetros de avance y desarrollo científico-tecnológico mundial, por lo tanto, no permite una capacidad de respuesta adecuada para enfrentar las potenciales amenazas a la seguridad de las operaciones militares en todo el país.

El avance abrumador de la tecnología es otro aspecto a considerar debido a que la tecnología evoluciona a pasos acelerados, provocando que los sistemas se vuelvan obsoletos en poco tiempo ya que se innovan nuevos servicios, ejemplo de esto es la telefonía celular con diferentes aplicaciones que se utilizan como son video conferencias, transacciones comerciales, mensajería, transacciones bancarias, geo localización y otras más que vienen en camino.

Bajo este contexto, la inquietud planteada es: ¿La infraestructura de comunicaciones que disponen los organismos públicos y privados del Ecuador, estarán en condiciones en un momento dado, en apoyar con su contingente material y humano, en la conducción de operaciones militares ejecutadas por la Fuerza Terrestre para mantener la seguridad del Estado Ecuatoriano?

## **Antecedentes**

Las Fuerzas Armadas disponen de una infraestructura de telecomunicaciones a nivel nacional, destinadas para la defensa del Estado (Ley de Seguridad Pública y del Estado, 2014, Art 11), con esta infraestructura se realiza el apoyo a las operaciones militares, en casos de: agresión, conflicto armado internacional o interno, grave conmoción interna, calamidad pública o desastre natural, lamentablemente con el paso de los años, estos medios tecnológicos y sistemas se ha visto deteriorados, a esto se suma la falta de presupuesto, y por otro lado la creciente oferta y demanda de tecnología e infraestructura de telecomunicaciones, que obligó al Estado a orientar sus esfuerzos en potencializar medios que aporten al desarrollo de las telecomunicaciones y sistemas en el ámbito civil, lo que no ha permitido el mantenimiento adecuado ni la modernización de los sistemas de Fuerzas Armadas, lo cual ha generado grandes dificultades para materializar los enlaces y permitir el mando y control fluido permanente y eficiente para el apoyo de comunicaciones y sistemas a las operaciones militares.

Las nuevas amenazas que se presentan, no solo en el Ecuador sino a nivel regional y mundial, como el narcotráfico, la delincuencia organizada, el terrorismo, las catástrofes naturales y antrópicas, el contrabando de combustibles, el tráfico de armas, la migración, minería ilegal, etc., obligan a las FF.AA., a ejecutar operaciones militares de manera permanente para combatir esas amenazas presentes en el territorio ecuatoriano y en sus fronteras, para eso es necesario el apoyo de comunicaciones que permita el comando y control de estas operaciones.

**Justificación**

La disponibilidad de equipos que no se encuentra acorde con los parámetros de avance y desarrollo científico-tecnológico mundial, no permite una capacidad de respuesta adecuada para enfrentar las potenciales amenazas a la seguridad de nuestros habitantes en todo el país.

El empleo de las Fuerzas Armadas de acuerdo a las necesidades del Estado ecuatoriano, producto de las nuevas amenazas (Constitución de la República del Ecuador, 2008, Art 158), involucran ejecutar operaciones en coordinación con otras instituciones de seguridad, por lo que se requiere contar con una infraestructura en tecnologías de la información y comunicaciones con alta disponibilidad, cobertura a nivel nacional y confiabilidad, la Fuerza Terrestre y en general, las FFAA., al momento no cuentan con la infraestructura tecnológica de comunicaciones para cumplir con estas misiones.

**Importancia**

Por la importancia que representan las comunicaciones en apoyo a las operaciones militares en coordinación con las diferentes instituciones de seguridad del Estado Ecuatoriano, me permito proponer el tema de Investigación, “Aprovechamiento de la infraestructura de comunicación estatales civiles en las operaciones militares”, el cual permitirá conocer las capacidades con las que se podría contar de ser necesario para la planificación y ejecución de las operaciones militares en el Ecuador.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Explotar las capacidades de la infraestructura de comunicaciones convencionales, en apoyo a la ejecución de las operaciones militares ejecutadas por Fuerza Terrestre en la seguridad interna.

### **Objetivos Específicos**

- Analizar los aspectos históricos que han incidido en la situación actual de comunicaciones de la Fuerza Terrestre.
- Conocer la capacidad de comunicaciones e informática para el apoyo de las operaciones militares.
- Conocer las necesidades de comunicaciones e informática de las unidades de la Fuerza Terrestre.
- Determinar los sistemas de comunicaciones civiles públicos y privados, que están en capacidad de apoyar las operaciones militares.

En este primer capítulo nos centramos en conocer la problemática de esta investigación, planteamos nuestros objetivos con la intención de llegar a conocer cómo explotar las capacidades de la infraestructura de comunicaciones de instituciones públicas y privadas, en apoyo a las operaciones militares.

## Capítulo II

### Marco Teórico

#### Antecedentes investigativos

La Fuerza Terrestre es una organización concebida y estructurada bajo un enfoque sistémico, compuesta por Armas, Servicios y Especialistas, que cumplen funciones acordes con sus características particulares y con un carácter integral, lo cual le permite desarrollar y mantener unidades flexibles y rápidas, capaces de ser empleadas en cualquier parte del territorio nacional en forma inmediata.

Luego del conflicto del Alto Cenepa, el Estado ecuatoriano, en lo que respecta al Ejército, no ha invertido en la actualización de su sistema de comunicaciones e informática para atender de manera eficiente, las necesidades de comunicaciones de las unidades de combate, apoyo de combate y apoyo de servicio de combate, a fin que se pueda ejercer el comando y control de las operaciones que ejecutan las unidades militares en el marco de la seguridad integral, gestión de riesgos y apoyo al desarrollo nacional.

La modernización de los sistemas de comunicaciones e informática de la Fuerza Terrestre, contempla la adquisición, configuración, mantenimiento, renovación y actualización de versiones de la infraestructura de telecomunicaciones y sistemas de información, además del equipamiento y desarrollo de aplicaciones informáticas que permitan en toda circunstancia y escenario en que se actué, brindar el apoyo de comunicaciones durante el desarrollo de las operaciones de las unidades militares, garantizando de esta manera el cumplimiento de sus misiones, asignadas dentro de lo que establece la Constitución de la República del Ecuador.



No existen trabajos anteriores en los cuales se pueda encontrar información sobre el apoyo de los organismos de comunicaciones públicos y privados a las operaciones militares, por lo que es menester realizar este estudio en beneficio de la institución.

### **Fundamentación teórica**

#### **Antecedentes de la investigación**

De acuerdo a lo expuesto por Haylyn Andrea Hernández Fernández “No se desconoce que dadas las nuevas amenazas de la guerra bajo formas no convencionales (insurgencia, guerrilla, terrorismo), se necesita que el desarrollo de la ciencia y la tecnología vaya de la mano con el sector defensa para garantizar un ambiente libre de amenazas” (Hernández, 2019), en este sentido, el sistema de comunicaciones de la Fuerza Terrestre no ha sido atendido en las últimas dos décadas, por lo que representa una debilidad para el empleo en apoyo a las operaciones militares, considerando que la tecnología e innovación en las comunicaciones tendrá una influencia muy importante en los nuevos sistemas de comunicaciones.

### **Fundamentación Conceptual**

#### **Bases teóricas**

Para materializar el apoyo de comunicaciones, la Fuerza Terrestre cuenta con el Agrupamiento de Comunicaciones y Guerra Electrónica (AGRUCOMGE), unidad que a través del Batallón de Comunicaciones No.1, las Compañías Divisionales, de Brigada y Pelotones, materializan los enlaces de comunicaciones en voz y datos hacia los comandos de División y las unidades tácticas.

Este apoyo se proporciona, empleando la red estratégica de Fuerza Armadas MODE que constituye la red de transporte (Carrier / Backbone), sobre la cual las unidades de comunicaciones de la Fuerza Terrestre integran sus enlaces de última milla desde los nodos o

sitios de repetición de la red MODE hasta los centros de comunicaciones de los campamentos militares, para proporcionar los servicios de voz, video y datos. Adicionalmente se cuenta con la red de radio UHF troncalizada cuya cobertura abarca la región interandina y litoral a excepción de la provincia de Manabí, con un total de 17 sitios de repetición con infraestructura propia, que aparte de brindar comunicaciones troncalizadas, permite también el empleo de sus enlaces para la transmisión de datos.

Por otro lado, se dispone de los equipos de radio militar y convencional en las bandas de H/V/UHF para materializar las redes de radio administrativas y operativas durante el desarrollo de las operaciones militares y ejercicios de campaña.

Para permitir un adecuado y eficiente comando y control de las operaciones que realizan las unidades militares y verificar las condiciones de respuesta inmediata, se requiere estar sustentado en un apoyo de comunicaciones rápido, flexible y continuo, con capacidad de apoyo en cualquiera de los posibles escenarios dentro del territorio nacional, condición que no se puede alcanzar si no se cuenta con recursos actualizados y en la cantidad requerida, de acuerdo con los preceptos doctrinarios y la organización de la unidad apoyada.

Con el avance tecnológico en las comunicaciones e informática, las operaciones militares son mucho más difícil de enfrentar, las incertidumbres creadas en el campo de batalla tratan de ser minimizadas a través de los sistemas de información como el C3I2, sistema de geo posicionamiento, video vigilancia, etc., para que los comandantes cuenten con información real y certera, información que viaja a través de los sistemas de comunicaciones y es procesada en los sistemas informáticos.

Una gama de productos tecnológicos se suman para mejorar la toma de decisiones: computadores de gran capacidad, cartografía digital, bases de datos estructuradas y

documentales, equipos con posicionamiento geográfico (GPS), sistemas inalámbricos de baja potencia, pantallas digitales, etc., deben ser debidamente configurados, integrados y explotados.

Esto implica además la constante capacitación que debe recibir el personal de comunicaciones para poner al servicio de los comandantes y estados/planas mayores, los sistemas que les permita tomar decisiones acertadas.

La planificación militar en comunicaciones debe considerar el escenario, misión del escalón apoyado, amenaza o factores de riesgo, recursos disponibles, seguridad, para lo cual expondremos brevemente su apoyo e las operaciones militares:

#### **Protección de fronteras**

Los órganos de maniobra ejecutan operaciones de protección, para ello, las compañías de comunicaciones deben planificar los enlaces de comunicaciones desde los diferentes destacamentos hacia las unidades consideradas. Dependiendo de las distancias se establecen enlaces H/VHF, de no cubrir con estos equipos, el Agrupamiento de Comunicaciones deberá proporcionar enlaces satelitales o de microondas en coordinación con los organismos pertinentes.

La protección de fronteras debe considerar la transmisión de la información de sistemas de video vigilancia, los cuales transmiten a más de voz, imágenes y video en tiempo real. Los centros de mando en cada uno de los niveles debe considera pantallas en las cuales de despliegue la información.

Por lo general estos sistemas son instalados de manera permanente, por tanto, se requieren establecer los requerimientos de comunicaciones para posteriormente implantarlos y realizar una evaluación de los mismos.

En ciertos lugares de la frontera ya existen sistemas de comunicaciones instalados por los organismos del Estado y empresas privadas, por tanto, se debe considerar su explotación e integración.

### **Operaciones militares convencionales**

Las operaciones convencionales están dirigidas contra otra fuerza de similares características y medios de guerra. En este tipo de operaciones la amenaza puede tener la capacidad de interceptar e intercalarse en nuestras redes de comunicaciones y sistemas de información; otra capacidad que puede contar es con el bloqueo de nuestras comunicaciones en todas las gamas de frecuencia.

Los órganos de maniobra salen de sus instalaciones de origen y se desplazan al campo de batalla a ocupar las posiciones para enfrentar al enemigo, durante todas estas fases las fuerzas no pueden perder los enlaces de comunicaciones.

Los medios de radiofrecuencia H/V/UHF son muy utilizados en apoyo a las operaciones militares para transmisión de voz, datos e imágenes; es importante considerar como medios, equipos con salto de frecuencia para evitar el bloque de las comunicaciones.

Para implantar las redes de comunicaciones con los diferentes medios, el personal debe establecer el volumen de la información, análisis que definirá las redes a emplearse, así tenemos que se pueden conformar:

- Redes de mando.
- Redes administrativas.
- Redes de apoyo de fuego.

Es importante considerar el desplazamiento de las estaciones de comunicaciones, de ahí la necesidad de contar con equipos:

- Fijos de alta potencia.
- Vehiculares/portables de mediana potencia.
- Portátiles de baja potencia.

Para el funcionamiento de las redes de datos y sistemas de información se necesita instalar radio enlaces para conectarse con el sistema de microonda, si la distancia es muy grande, se puede integrar utilizando sistemas satelitales.

Los sistemas de información son vitales para el procesamiento de la información en situaciones de crisis, de ahí la necesidad de contar con sistemas de comando y control que automaticen los datos y provean información real y certera.

Las unidades de comunicaciones deben instalar en sus puestos de mando redes de datos locales, que permitan que los usuarios, es decir los miembros de los estados/planas mayores, cuenten con las aplicaciones y sistemas de comunicaciones.

De lo expuesto es importante que se considere que las redes de comunicaciones consideren los sistemas de información con los que se cuenta para evitar la duplicidad de esfuerzos.

En este tipo de operaciones, las amenazas realizarán ataques cibernéticos para interceptar información y/o insertar virus informáticos, de ahí la necesidad de contar con equipos robustos de seguridad que eviten los ingresos de personal no autorizado a las redes de datos, siendo por tanto necesario contar con radio de comunicaciones con estándares militares que soporten los rigores de una guerra externa.

### **Operaciones de seguridad interna**

Las operaciones de seguridad interna contemplan acción en apoyo a los diversos organismos del Estado, en especial a la Policía Nacional, por lo general estas operaciones

se ejecutan en las áreas de responsabilidad de los órganos de maniobra por tanto el desplazamiento a ocupar otras áreas es muy remoto.

Las unidades deben instalar en sus campamentos, puesto de mando para ejecución y control de las operaciones.

En este ámbito, el rol de las comunicaciones no cambia, se instalan redes de datos y sistemas de información para el procesamiento de la información.

Múltiples operaciones se realizan en zonas urbanas y rurales de las ciudades, por tanto, es necesario realizar un estudio de la cobertura de los sistemas de comunicaciones para determinar el alcance y del ser el caso, ampliar la cobertura; a su vez se debe considerar la explotación de los recursos locales, en especial la telefonía celular que cubre casi todos estos sectores.

Al igual que las operaciones convencionales se debe realizar un análisis de los medios de comunicaciones para establecer su explotación, por lo general en estas operaciones por los factores de riesgo que se tiene, se requiere contar con equipos portátiles, livianos y de bajo peso que proporcionen facilidad de movimiento a los combatientes.

Entre las operaciones militares en el ámbito interno se tienen:

- Control de la población y los recursos
- Seguridad de áreas e instalaciones estratégicas como son aeropuertos, campos y edificaciones petroleras, antenas de comunicaciones, reservorios de agua, etc.
- Apoyo a organismos del Estado como Policía Nacional, Aduanas, ARCH, Ministerio de Agricultura y Ganadería, etc.,
- Control de Armas



- Apoyo a la Secretaria de Gestión Riesgos en caso de catástrofes naturales y antrópicas.

### **Planes de Operaciones**

Al receptarse una orden de operaciones del Comando Conjunto, en la cual se disponga el apoyo de comunicaciones a los diferentes órganos de maniobra o un órgano de maniobra en particular, el Estado Mayor realiza el proceso militar en la toma de decisiones, considerando entre otros los siguientes aspectos:

- Situación
- Misión
- Amenaza o factores de riesgo.
- Medios de guerra electrónica.
- Sistemas de comunicaciones.
- Capacidad de destrucción de centros de comunicaciones, cómputo y repetidoras.
- Capacidad de ataques cibernéticos.
- Sistemas de comunicaciones disponibles.
- Sistemas de comunicaciones de las unidades o instituciones apoyadas.
- Integración de los sistemas.
- Seguridad de los sistemas de comunicaciones, informáticos y repetidoras.
- Sistemas de información que se encuentran operando en forma permanente
- Mantenimiento fijos y móviles de los sistemas

Con esta información se generan las apreciaciones en operaciones lo cual constituye el insumo principal para la elaboración del plan u orden de operaciones.

El oficial de operaciones debe establecer el flujo de la información para que este sirva en la elaboración del plan u orden, considerando que cada miembro del Estado Mayor debe aportar con su respectivo párrafo.

En el concepto de la operación se debe indicar los sistemas de comunicaciones que se van a utilizar, especificando si es para transmisión de voz, datos, video, etc. Además de detallar el empleo de los sistemas de información con sus debidas características.

Es importante considerar también en este párrafo, cómo se van a proteger los datos para evitar la fuga de la información y ataques cibernéticos.

Tomando en cuenta lo anteriormente expuesto se puede resumir que las unidades de comunicaciones a nivel nacional, para proporcionar el apoyo correspondiente, necesitan disponer de una infraestructura de telecomunicaciones y sistemas de información correctamente mantenidas y modernizadas, equipamiento acorde a la tecnología actual al completo y contar con laboratorios electrónicos de mantenimiento que permita recuperar la capacidad de operabilidad del material y equipo existente.

### **Fundamentación Legal**

El presente estudio se ampara en la siguientes fundamentación legal.

- Constitución de la República del Ecuador 2008, Sección tercera Comunicación e Información Artículo 16, Sección tercera Fuerzas Armadas y Policía Nacional Artículos 158, 159.
- Ley de Seguridad del Estado
- Libro Blanco

## Sistemas de variables

### Variable dependiente

Infraestructura, equipamiento y mantenimiento de comunicaciones e informática que permitan un adecuado y eficiente comando y control de las operaciones militares.

### Variable independiente

Capacidades, necesidades requerimientos y coordinaciones con los organismos de comunicaciones públicos y privados para el apoyo a las operaciones militares.

### Hipótesis

La infraestructura de comunicaciones e informática de instituciones públicas y privadas, permite el apoyo y pueden ser utilizadas en operaciones militares, en el ámbito interno y protección de la soberanía e integridad del país.

## Cuadro de operacionalización de las variables

**Tabla 1**

*Operacionalización de las variables*

Variable	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores
Capacidad de equipos de comunicaciones e informáticos	Empleo con efectividad de los sistemas de comunicaciones e informáticos para el apoyo de las operaciones militares.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operatividad</li> <li>• Operabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de Operatividad</li> <li>• Porcentaje de Operabilidad</li> <li>• Porcentaje Capacidades</li> </ul>
Necesidades de comunicaciones e informáticas	Recopilación de requerimientos necesarios que permitan proporcionar el apoyo efectivo de las operaciones militares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevas tecnologías de comunicaciones</li> <li>• Nuevas tecnologías informáticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de requerimientos</li> <li>• Cantidad de equipo obsoleto</li> </ul>

Infraestructura de comunicaciones e informática	Instalaciones, equipamiento que permitan un adecuado y eficiente comando y control de las operaciones militares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operatividad</li> <li>• Operabilidad</li> <li>• Capacidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de Operatividad</li> <li>• Porcentaje de Operabilidad</li> <li>• Porcentaje Capacidades</li> </ul>
Coordinaciones con los organismos de comunicaciones públicos y privados	Determinar acciones, procedimientos que permitan, establecer cómo se materializará el empleo de los medios de comunicaciones de los organismos públicos y privados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compatibilidad</li> <li>• Capacidad de apoyo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de compatibilidad.</li> <li>• Cantidad de equipos disponibles</li> <li>• Infraestructura.</li> </ul>

Este capítulo expone la investigación que se apoya en la teoría investigativa, la fundamentación conceptual, y permite conocer de manera general la forma en que se realiza el apoyo de comunicaciones a las operaciones militares además la fundamentación legal en la que se basa la investigación.

### Capítulo III

**Capacidad de comunicaciones e informática para el apoyo de las operaciones militares.**

**Diagnóstico de infraestructura de telecomunicaciones, informática, aplicaciones informáticas (SIFTE), centros de comunicaciones de las unidades de la Fuerza Terrestre**

#### **Infraestructura de comunicaciones.**

En el año 2003, inicia el empleo de comunicación de datos en los Fuertes y unidades militares, se lo realizó a través de la línea telefónica del Sistema MODE, proporcionada por el CC.FF.AA (Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas) a través del GRUTEL (Grupo de Telecomunicaciones), el ancho de banda proporcionado era de 250 Kbps, lo cual hacía muy lenta en la transferencia de datos y muy inestable produciéndose cortes en la transmisión de los datos.

Con el avance de la tecnología y la implementación de servidores y aplicativos en el Data Center de la Comandancia General de la Fuerza Terrestre, acantonada en la ciudad de Quito, surge la necesidad del acceso a mencionados servidores y aplicativos, tanto desde la unidades militares así como del personal militar que integran la Fuerza Terrestre; por lo que la DTIC (Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicaciones) como ente rector del Arma de Comunicaciones realiza un estudio para enlazar a las unidades militares mediante radio enlaces de tecnología microonda y de acuerdo al presupuesto existente en ese momento lograron proporcionar de este servicio a 37 unidades militares quedando sin integrar 28 unidades de las 65 unidades consideradas para este proyecto.

**Tabla 2***Unidades militares integradas a la Intranet de la Fuerza Terrestre (fuente DTICS)*

<b>Instalación</b>	<b>Unidades</b>	<b>Tecnología / Medio de transmisión</b>
FUERTE MILITAR "GALO MOLINA"	C.E.M 31 B.I B.I 39	MICROONDA
FUERTE MILITAR "YAGUACHI"	G.C.M 36	MICROONDA
COMANDO OPERACIONAL N° 1 "AMAZONAS"	C.E.M IV D.E	WIMAX
COMANDANCIA DEL EJERCITO	C.G.E	MICROONDA
FUERTE MILITAR "EPLICACHIMA"	C.E.M I D.E RECON I D.E C.L.R 72	WIMAX
FUERTE MILITAR "ATAHUALPA"	C.E.M 13 B.I B.I 37 B.I 38 G.A 13 105 mm C.A.L 13 E.I.E	WIMAX
FUERTE MILITAR "REINO DE QUITO"	C.E.M COLOG BAT. ABAS. BAT. MTTO. BAT. TRP. ESEFT	MICROONDA
FUERTE MILITAR "RUMIÑAHUI"	C.E.M AGRUCOMGE B.C 1 C.A.L.E ESCOM	WIMAX

FUERTE MILITAR "MARCO AURELIO SUBÍA"	C.E.M.E B.E 68 B.E 69 CÍA. PUENTES CGDEOD C.E.M 15 B.A.E G.A.E 45 C.A.L. 15 CEMAE	MICROONDA
FUERTE MILITAR "RODRIGO DE CHÁVEZ"	C.E.M C.E.E C.D.R C.A.L C.E.E	MICROONDA
FUERTE MILITAR "ECUADOR"	G.E.O	MICROONDA
FUERTE MILITAR "SAN JORGE"	CEDE	MICROONDA
CAMPAMENTO MILITAR AGE	AGFT	MICROONDA
CAMPAMENTO MILITAR ESMIL	ESMIL	MICROONDA
FUERTE MILITAR "PATRIA"	C.E.M 9 B.F.E G.F.E 25 G.F.E 27 G.E.K 9 C.A.L 9 E.F.E.	WIMAX
CAMPAMENTO MILITAR ESFORSE	ESFORSE	MICROONDA

FUERTE MILITAR "TAPI"	C.E.M 11 B.C.B G.C.B 31 G.C.B 32 G.C.B 33 E.R.S 11 G.A.A.P 11 G.A.A.A 12 E.E.B 11 C.A.L 11 ESCABLIN	WIMAX
CAMPAMENTO MILITAR "ESMERALDAS"	B.I.MOT 13	MICROONDA
CAMPAMENTO MILITAR "LIBERTAD"	C.E.M II D.E	WIMAX
FUERTE MILITAR "HUANCAVILCA"	C.E.M 5 B.I B.I 15 C.A.L 5 C.O.E 5 C.L.R 74	WIMAX
CAMPAMENTO MILITAR "MARAÑÓN"	B.I 14	WIMAX
FUERTE MILITAR "SALINAS"	G.A 5 G.A.AA 5	MICROONDA
FUERTE MILITAR "TARQUI"	C.E.M III D.E RECON III D.E	WIMAX
FUERTE MILITAR "PORTETE"	C.E.M 27 B.A B.L.B 27 G.A.L 21 G.A.A.R 79 G.L.M 80 G.A.AA 81 C.A.L 27 C.L.R 73	WIMAX
CAMPAMENTO MILITAR "LOJA"	C.E.M 7 B.I	MICROONDA

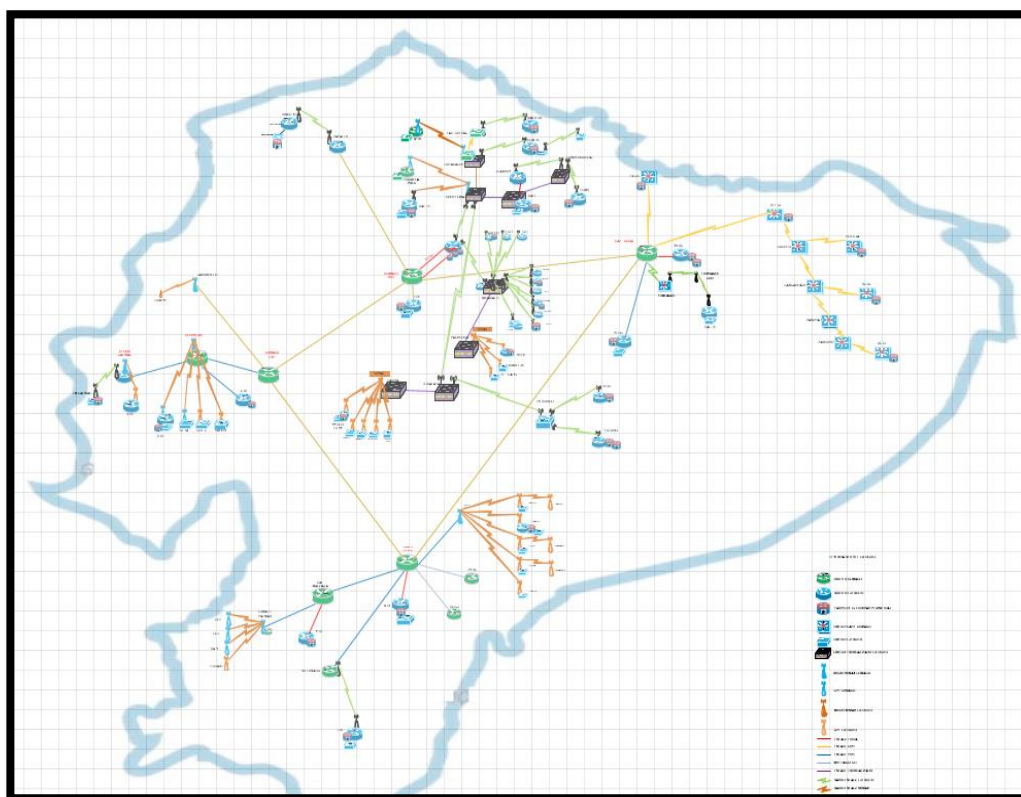


FUERTE MILITAR "MIGUEL ITURRALDE"	G.C.M 18 C.A.L 7	WIMAX
FUERTE MILITAR "CHACRAS"	C.E.M 1 B.I C.A.L 1	PDH
FUERTE MILITAR "SANTA ROSA"	B.I.MOT 2 C.E 1	WIMAX
FUERTE MILITAR "BOLÍVAR"	G.A 1 105 mm ESCART	WIMAX
FUERTE MILITAR "NAPO"	C.E.M 19 B.S RECON IV D.E C.A.L 19 ESCIFT	PDH
CAMPAMENTO MILITAR "TIPUTINI"	B.S 57	SDH
CAMPAMENTO MILITAR "LAGO AGRIO"	G.F.E 53	PDH
CAMPAMENTO MILITAR "PUTUMAYO"	B.S 55	PDH
CAMPAMENTO MILITAR "SANTA CECILIA"	B.S 56	PDH
CAMPAMENTO MILITAR "SHUSHUFINDI"	B.O.E.S 54	PDH
CAMPAMENTO MILITAR "LUMBAQUI"	C.L.R 75	MICROONDA
FUERTE MILITAR "AMAZONAS"	C.E.M 17 B.S G.A.E 44 C.A.L 17 B.O.E.S IV D.E EIWIAS	MICROONDA
<b>Total Instalaciones</b>	<b>37</b>	

En el mapa que se indica a continuación, se puede observar los enlaces instalados actualmente para la red de datos de la Fuerza Terrestre.

**Figura 1**

*Enlaces de la red de Datos de la Fuerza Terrestre (Diagnóstico de comunicaciones, informática y guerra electrónica DTICS)*



Los radios enlaces fueron instalados en las unidades militares de acuerdo al estudio realizado individualmente, con diferentes tecnologías (MICROONDAS, WIMAX), sin tener en cuenta una integración posterior a una red a nivel Fuerza Terrestre y que por las condiciones atmosféricas, por el tiempo de uso, que en promedio superan los 18 años a la fecha, que supera la vida útil de mencionados equipos, ha generado que el servicio en lo que respecta al ancho de banda y calidad de servicio ha ido disminuyendo afectando a la comunicación

generando problemas como la intermitencia en el enlace y se debe tener en cuenta que el costo por el mantenimiento correctivo de mencionados radio enlaces son sumamente altos e incluso existen equipos que ya no se fabrican haciendo imposible su reemplazo.

Las unidades militares que no fueron integradas con radio enlaces se les asignó una VPN (Virtual Private Network) para el acceso a los diferentes servidores y aplicativos.

Actualmente para lograr mantener el comando y control tanto en las operaciones militares como en la gestión administrativa la Fuerza Terrestre utiliza aplicaciones informáticas aglutinadas en el SIFTE (Sistema de Información de la Fuerza Terrestre) para gestionar los recursos, se dispone de 53 aplicaciones, entre las principales están:

- Sistema de personal, SIPER
- Sistema logístico, SISLOG
- Sistema de gestión documental, SIGOB
- Sistema académico, SIACAD
- Sistema de operaciones militares, C3I2
- Sistema de OPSIC
- Sistema de evaluación física

Las unidades militares mayores mantienen un enlace de datos por diferentes sistemas de telecomunicaciones, generalmente utilizando medios de radioenlace en bandas de UHF, empleando las torres el Sistema de Radioenlace Troncalizado de la Fuerza Terrestre o el Sistema MODE del Comando Conjunto de Fuerzas Armadas. Sin embargo, en las unidades militares que se encuentran en los lugares más remotos los enlaces de red o son inexistentes o presentan dificultades en la eficiencia o estabilidad.

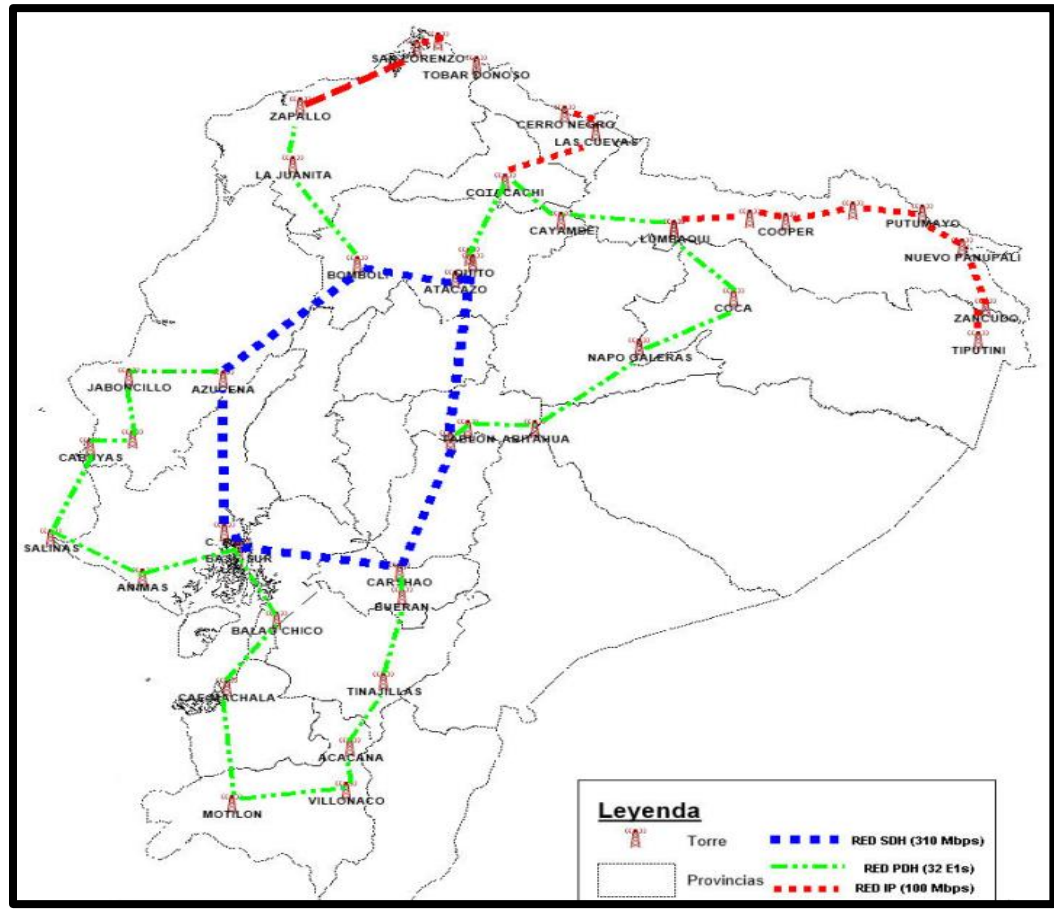
La Fuerza Terrestre, actualmente dispone de una red de datos con cobertura a nivel nacional que llega a unidades tipo fuertes militares y unidades independientes tipo batallón y/o grupo. Para enlazar a estos campamentos se emplea la Red Estratégica de Fuerzas Armadas (MODE) como backbone (red de transporte), instalando radio enlaces (microondas) de última milla desde los nodos más cercanos de la red MODE hacia los centros de comunicaciones de las unidades militares de la F.T, para permitir el acceso a los aplicativos informáticos del Sistema Integrado de Información de la Fuerza Terrestre (SIFTE), así como servicios de telefonía, video conferencia, etc.

Para llegar a las unidades con estos servicios de comunicaciones e informática se emplea la siguiente infraestructura de telecomunicaciones:

- Torres
- Casetas (infraestructura física) para alojamiento de equipos
- Sistemas de energía permanente y alterno (generador eléctrico y sistema fotovoltaico).
- Enlaces de radio.

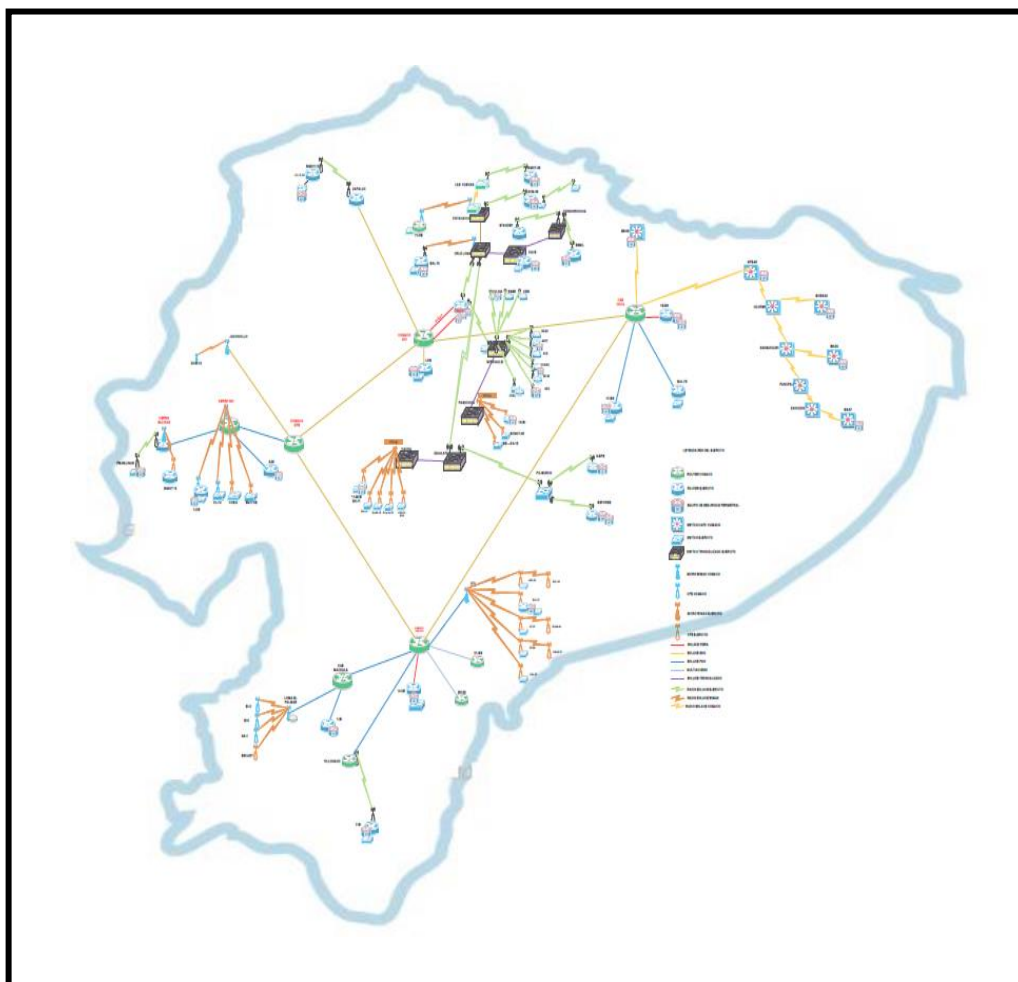
Figura 2

Red de telecomunicaciones del Comando Conjunto de las FF.AA. (Diagnóstico de comunicaciones, informática y guerra electrónica DTICS)



**Figura 3**

*Red de datos de la Fuerza Terrestre (Diagnóstico de comunicaciones, informática y guerra electrónica DTICS)*



La Fuerza Terrestre cuenta actualmente con 18 sitios de repetición propios que en su mayoría fueron instalados entre los años 1997 y 2009, fechas desde las cuales no se han realizado trabajos de mantenimiento de torres, casetas, sistemas de energía, limitándose únicamente a realizar mantenimiento de radio enlaces en forma mínima, en virtud de que el

presupuesto que el estado asignó para el efecto ha sido reducido para abarcar la totalidad de la infraestructura instalada. La falta de mantenimiento ha provocado innumerables inconvenientes de cortes continuos de los servicios o intermitencia de estos, debido a las condiciones precarias en las que se encuentra la infraestructura y equipamiento en los sitios de repetición.

La vigencia tecnológica de los equipos de radio enlace de microondas PDH COODAN modelos 8800 y 7700 es otro factor que incrementa el problema, especialmente en el sector Sur, que cubren las provincias de Azuay, Cañar, Loja y El Oro, actualmente han superado los 10 años de vida útil y el fabricante ha sacado de línea de producción este tipo de tecnología de enlaces, situación que dificulta la adquisición de repuestos para el mantenimiento respectivo.

#### **Infraestructura informática (Centro de datos)**

La Fuerza Terrestre, cuenta con un Centro de Datos Principal y un Centro de Respaldo de Base de Datos. El primero está ubicado en el edificio de la Fuerza Terrestre y el segundo, en el Agrupamiento de Comunicaciones. Según el estándar ANSI/TIA-942, el Centro de Datos Principal y el Centro de Respaldo responden a la más baja clasificación, TIER I (Centro de Datos Básico), ya que no tienen redundancia en sus componentes vitales (climatización y suministro eléctrico) y no se puede realizar mantenimiento con los equipos en operación.

En estos centros, se ha realizado mejoras que han satisfecho en niveles mínimos de operación las necesidades de los diferentes componentes, sin embargo, es necesario considerar que si no se dispone de una adecuada infraestructura física (hardware), no se puede exigir software de calidad, ya que éste precisa de recursos de procesamiento y memoria para el funcionamiento de los aplicativos. Adicionalmente, el Centro de Respaldo de Base de Datos no es un Centro de Datos Alterno, motivo por el cual es emergente priorizar este componente a

fin de garantizar la puesta en producción y operación de los aplicativos del SIFTE ante una contingencia o desastre.

Algunos componentes del Centro de Datos ya cumplieron con el tiempo de vida útil y en lugar de presentar ventajas para la operación, hoy en día, representan un gasto en términos de mantenimiento y repuestos. Este problema es causa de otros como: interrupción de servicios y sistemas informáticos, limitación de recursos de procesamiento y memoria para los aplicativos, limitación para crear equipos virtuales, etc. Además, no se dispone de un Centro de Datos Alternativo que permita la continuidad del funcionamiento de los aplicativos SIFTE en un espacio de tiempo corto; por lo que se requiere infraestructura moderna y suficiente para el centro de datos principal y alternativo.

#### **Aplicaciones informáticas (SIFTE)**

En referencia a las aplicaciones informáticas del SIFTE, la Fuerza Terrestre, consciente de la importancia de su misión de seguridad y desarrollo, emprendió el proceso de modernización para lograr eficiencia administrativa y operativa, iniciado en el año 1.996 con el estudio del PLAN ESTRATÉGICO DE SISTEMAS.

En 1.998 conceptualizó el Sistema Integrado de Información (SIFTE), con la finalidad de concentrar el manejo de los datos generados por todas las áreas de gestión, para disponer de información oportuna de la gestión administrativa, financiera y técnica en los diferentes niveles de la fuerza, para una adecuada toma de decisiones.

El SIFTE, concentra el manejo de datos generados por todas las áreas de gestión de la Fuerza Terrestre y procesa información de la programación de los planes operativos, administrativos y financieros, apoya al Comando, permite el control y ayuda al



desarrollo de la administración militar, entregando información oportuna para la toma de decisiones.

El desarrollo de la totalidad de los aplicativos del SIFTE, utilizando tecnología de punta, basado en los procesos institucionales, entregará a los diferentes niveles del Mando, información de la gestión administrativa, financiera y técnica de todas las áreas de gestión de la Fuerza Terrestre, estandarizará y regulará la generación de datos y compra de hardware y software; y, proporcionará un significativo apoyo al cumplimiento del objetivo estratégico “mejorar el sistema integrado de gestión de la Fuerza Terrestre”. El manejo íntegro y seguro de la información generada por el SIFTE, apoya a la gestión, facilitando el cumplimiento de su misión y objetivos.

La automatización del SIFTE, se inicia con el contrato suscrito entre la HJDN y la ESPE y a través del PROYECTO SIFTE – ESPE financiado por el programa de apoyo a la comunidad, desde el año 2000 hasta el 2015, alcanzando un 46%.

La situación actual de la automatización de los aplicativos del SIFTE, se detalla a continuación:

**Tabla 3**

*Automatización de los aplicativos del SIFTE (Diagnóstico de comunicaciones, informática y guerra electrónica DTICS)*

Proceso	Sistema	Subsistema	Módulo	Aplicativo
		GERENCIAL		Gerencial Educación
CEDMT	SIFTE	SIACAD		SIACAD SIACAD WEB

			PLANIFICACIÓN	Planificación de Educación Militar Planificación de Doctrina
		SIEDU-WEB	SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN	
D.F.E		FINANCIERO		Activos Fijos Proyección Gastos Recaudaciones Anticipo Sueldos Acumulación 10mos Gerencial de Finanzas
			Inventarios / Abastecimientos	
C.L.T		SISLOGE	Mantenimiento	Dotaciones Web Registro Tiro Orden Combustibles Mantenimiento
				Gerencial Logística
C.O.T.		OPERACIONES		Estudio básico de operaciones psicológicas (EBOS) Apoyo aéreo Defensa Interna Capacidades Operativas (SISCOPE) Evaluación Física Militar Competencias Atléticoas Órdenes Generales Patrullaje Gerencial del C.O.T Registro Saltos Registro de Horas Vuelo Registro de Horas de Desminado
D.G.T.H		SIPER		Personal Externo Desempeño Profesional Administrativo Unidades Pie de Firmas Conscriptos Hoja de Vida

	Pases de guerra	Información de Personal Asignaciones y rectificaciones de pases Control disciplinario Ascensos y Bajas Sueldos Confidenciales Condecoraciones Encuestas Calificación Generales y Agregados 5 Unidades Orden General Ingreso, Selección y Reclutamiento (SISE) Gerencial de Personal Evaluación Psicológica-Clínica
D.B.P		Sugerencia pases discapacitados Hoja Familiar Discapacidades Vivienda Fiscal Fichas Médicas Rubros mensuales
D.P.G.E		Orgánico Balance Score Card Seguridades
D.C.I		Pista de Auditoría Menú
S.G.F.T	GESTIÓN DOCUMENTAL Y ARCHIVO	Archivo General Gestión documental (SIGOB)
I.G.E		Directivas – Instructivos

A pesar de que se tiene una plantilla de profesionales informáticos bastante capaz y comprometida con sus áreas de responsabilidad, no es menos cierto que no se ha establecido programas de capacitación en base a las necesidades reales, por lo que no es posible emprender en el corto plazo planes de desarrollo y crecimiento que contribuyan al mejoramiento continuo del desempeño de la Fuerza Terrestre, los técnicos militares y civiles

con amplios conocimientos de tecnología de punta son escasos. Los servidores públicos casi en su totalidad realizan actividades técnicas de administración de los aplicativos que se hallan en producción.

Los técnicos disponibles carecen de conocimientos profundos en RUP, UML, SOA, Power Designer, Java Netbeans, Ireports y TOAD. El técnico Administrador de Base Datos, cumple exclusivamente actividades de administración, dejando de lado el rol de “Arquitecto de Base de Datos”, por lo que el modelo de datos en los ambientes de desarrollo, pruebas y producción, requieren por años que se optimice y depure.

No se dispone de un técnico con amplia experiencia en desarrollo de software que asuma el rol de “Arquitecto de Software”, responsabilizándose de supervisar el desempeño de los grupos de desarrollo; advertir retrasos, inconvenientes y posibles problemas a enfrentar, verifique la calidad de los aplicativos (interfaces, funcionalidad, etc.) y asista a los técnicos desarrolladores.

No existen recursos para la ejecución de un adecuado plan de capacitación, por lo que no se cuenta con profesionales especialistas en áreas específicas de sistemas de información, carencia que se constituye en una barrera muy importante para un desarrollo sostenido y acorde a las necesidades de la Fuerza Terrestre.

Existen importantes proyectos que, si bien no integrados, se constituyen en importantes aportes para la funcionalidad de varias áreas estratégicas. Muchos aplicativos y esquemas de servicio se aplican en diferentes unidades y sin duda no han sido adecuadamente difundidos y socializados de tal manera que sus beneficiarios aún son reducidos.

Por imposición de los órganos del Estado para que se exploten aplicativos como el SIGOB, e-SIGEF, Zimbra, etc., es inevitable la diversidad de plataformas tecnológicas.

Disposiciones del más alto nivel implican el uso de cierto tipo de utilitarios y aplicativos a objeto de bajar los montos de inversión del país en temas de licenciamientos y en desarrollo de sistemas que al haber sido diseñados para el sector público ecuatoriano, están disponibles para todas sus instituciones. Sin embargo, no todos los utilitarios y aplicativos se adaptan a las necesidades de la Fuerza Terrestre e incluso en algunos casos concretos, existen sistemas desarrollados y aplicados que se consideran más versátiles y adecuados.

La línea base de los componentes relacionados con la automatización del SIFTE, es el siguiente

**Tabla 4**

*Línea base de los componentes relacionados con la automatización del SIFTE (Diagnóstico de comunicaciones, informática y guerra electrónica DTICS)*

Variables	Ponderación	Requerido	Existentes	% Existente
Software de base	20%	4	46	18,40%
Software para gestión en las diferentes áreas funcionales (**)	80%	40	52	46,22%
<b>Subtotal</b>	<b>100%</b>			<b>64,62%</b>

*Nota.* Se requiere desarrollar 40 aplicativos, de los cuales 17 son nuevos y a 23 se les debe modernizar de acuerdo al Manual de Estándares de Sistemas de Información 2016, el incremento anual en lo relacionado al rubro SOFTWARE PARA GESTIÓN EN LAS DIFERENTES ÁREAS FUNCIONALES será del 1%; por lo que para el 2021 se alcanzará el 51,22%.

**Tabla 5**

*Incremento anual del software para gestión en las diferentes áreas funcionales (Diagnóstico de comunicaciones, informática y guerra electrónica DTICS)*

<b>Año</b>	<b>Descripción</b>
2017	Migración del sistema de gestión documental (SIGOB - QUIPUX) mantenimiento y actualización de aplicaciones del Sifte implementación de control de accesos al SIFTE. Desarrollo del sistema logístico a la web (SOA)
2018	Migración del sistema logístico.
2019	Migración del sistema personal.
2020	Migración del sistema de educación.
2021	Completamiento de la migración de aplicativos cliente servidor.

#### **Centros de comunicaciones de las unidades militares.**

La demanda cada vez más creciente de acceso a nuevas tecnologías de comunicaciones en las unidades militares ha provocado que los servicios de voz (radio y telefonía) sean relegados a un segundo plano, frente a la demanda de acceso a servicios de datos o internet. Para acceder a estos servicios se requiere disponer de redes que permitan a los usuarios contar con video conferencia, acceso a aplicaciones informáticas vía web, telefonía IP, geolocalización, etc.

Frente a este nuevo escenario las unidades militares están atravesando serias dificultades, debido a que no cuentan con los recursos económicos necesarios para implementar las redes de área local (LAN) que les permitan llegar adecuadamente a los usuarios en las dependencias de la unidad militar con los servicios antes descritos.

Para solventar esta deficiencia en las unidades, el personal técnico de comunicaciones ha tenido que emplear en muchos de los casos equipamiento personal (Switch o Routers) que son para uso doméstico, así también emplear cableado UTP reciclado para llegar a las computadoras de las oficinas o simplemente crear redes inalámbricas sin seguridad y poca cobertura, sin cumplir en lo mínimo con las normas técnicas que se dictan para el efecto.

Actualmente solo el 25% de las unidades militares tipo División, Brigadas e Institutos dispone de cableado estructurado, planta externa y equipos activos de red que garanticen un eficiente servicio de datos e internet en las unidades, el 75% restante carece de esta infraestructura básica de comunicaciones.

#### **Seguridad perimetral y lógica para acceso a la red de datos de la Fuerza Terrestre y SIFTE.**

La Fuerza Terrestre, como se ha analizado anteriormente dispone de una red de datos que enlaza a las unidades militares con el fin de proporcionar los servicios de comunicaciones y aplicativos del SIFTE, para facilitar la gestión administrativa y operativa de estos repartos.

El acceso a redes informáticas va de la mano con la seguridad de la información que circula por la misma, por tal motivo la Fuerza Terrestre dispone de 43 equipos UTM que proporcionan seguridad e integridad de la información, gestión y monitoreo de los enlaces de internet en las unidades militares.

La demanda de acceso por parte de los usuarios en los campamentos militares crece aceleradamente, en virtud de que los procesos administrativos y operativos de la institución se han ido automatizando y se requiere tener acceso a los mismos, este crecimiento de usuarios vuelve imperiosa la necesidad de modernizar el equipamiento de seguridad perimetral que se dispone en el centro de datos y unidades para brindar mayor capacidad y beneficios al personal.

En relación a la seguridad lógica y acceso al SIFTE se dispone de un módulo de control de acceso desarrollado en JAVA (netbean 6.8) que interactúa directamente con la base de datos generando perfiles de acceso a los diferentes aplicativos del sistema integrado, con limitaciones que cubre un solo ID (número de cédula) y un solo campo para la contraseña, para solventar este inconveniente se tiene previsto cambiar de versión de netbean al 8.2

### **Sistemas de comunicaciones militares H/V/UHF**

Para la planificación, preparación, ejecución y conducción de las operaciones terrestres. la Fuerza Terrestre ejerce el Comando y Control a través del Sistema de Comunicaciones que dispone de material y equipo con estándar militar que en su mayoría datan de la década del 70 y 80, cuando se habla de los equipos RACAL y TADIRAN respectivamente, es decir han alcanzado un tiempo aproximado de 35 años, por lo que este material prácticamente ha cumplido con su tiempo de vida útil, lo que ocasiona grandes deficiencias y dificultad en su empleo, produciendo inexistencia de los enlaces entre las diferentes unidades en todos los niveles.

En la década del 90, la Fuerza Terrestre, realizó una adquisición para completar los equipos de comunicaciones a nivel táctico, las radios PRM 4031. A partir de ésta adquisición se han realizado compras esporádicas y se han recibido donaciones de material de comunicaciones en mínimas cantidades, que ha permitido únicamente atender y solucionar enlaces en las áreas más comprometidas según las operaciones prioritarias, orientadas a la frontera norte; en conclusión la Fuerza Terrestre no ha emprendido en un proyecto de fortalecimiento del material de comunicaciones desde hace aproximadamente 35 años y lo adquirido se ha convertido en parches que han permitido en algo solucionar los enlaces en áreas focalizadas según la prioridad del empleo.





El sistema troncalizado de la F.T. es un sistema de comunicaciones concebido para organismos de seguridad pública del fabricante Motorola. Fue implementado en el país a raíz del conflicto de 1995. En el 2011 fue sometido a un proceso de actualización a APCO 25 IP, versión 7.11.

Tiene una cobertura parcial del territorio nacional aproximada del 45% de las zonas pobladas del país a lo largo de toda la región interandina desde el Carchi hasta Loja y parte de la zona costera de las provincias de Guayas, El Oro, Sta. Elena, Sto. Domingo de la Tsáchilas y Esmeraldas. No es adecuado para operaciones en zonas de difícil acceso como las zonas de alta vegetación. El sistema está conformado por 1447 suscriptores y 17 sitios de repetición.

Desde el 2011 hasta la presente fecha el sistema no ha recibido presupuesto alguno para realizar el mantenimiento de su infraestructura, incremento de capacidad o ampliación de cobertura y/o modernización, por lo cual en la actualidad se encuentra en una situación crítica de operabilidad, ya que todos sus componentes son obsoletos, la fábrica no los produce y no existe soporte técnico.

El empleo de este sistema se orienta al apoyo de operaciones militares como:

- Control de armas
- Patrullaje hidrocarburífero
- Operaciones en apoyo a la Policía Nacional
- Control marítimo costanero (DIRNEA)
- Apoyo a la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgo.

La capacidad actual de este sistema es la siguiente:

- 123 Grupos de Conversación activos
- 17 Sitios

- 1 Zona
- 1 Canal de control por sitio
- Número variable de canales por sitio (3/4 /5 dependiendo del área de cobertura)
- Trabaja de manera encriptada (DVI-XL, OFB).
- Software para localizar suscriptores mediante GPS.

En esta investigación podemos observar la Situación actual de la infraestructura, el deterioro mayor que ha sufrido en estos últimos años, llegando a niveles críticos y se destacan los siguientes aspectos:

- Los repetidores QUANTAR son obsoletos, Motorola los dejó de fabricar hace varios años y no existe soporte de repuestos.
- Los suscriptores de la serie XTS son obsoletos, Motorola los dejó de fabricar hace varios años y no existe soporte de repuestos.
- Los enlaces CODAN modelos 7700 y 8800 son obsoletos, la fábrica ya no existe.
- Se deben reemplazar los bancos de baterías de más del 60% de los sitios de repetición.
- Se debe realizar el mantenimiento integral de la infraestructura física de los sitios de repetición que incluya casetas, torres, sistemas de aterrizaje y alimentación eléctrica.
- Los sitios de gestión de Quito y Cuenca presentan problemas a nivel de consolas, software de administración y sistemas de alimentación eléctrica.

Por investigación de mercado se conoce que las empresas proveedoras del material de radio RACAL ha salido del mercado y TADIRAN ya no produce dichas radios, lo que no permitiría realizar adquisición de repuestos o renovación de equipos. Los equipos de

comunicaciones THOMPSON, de los vehículos blindados y mecanizados, también han cumplido su vida útil, no existen repuestos, por lo que definitivamente se encuentran obsoletos, afectando la operabilidad de este tipo de vehículos.

Las últimas operaciones, ejercicios y maniobras de campaña realizadas, permitieron verificar la deficiencia, inoperabilidad de los equipos y la falta de medios que permitan el enlace con la seguridad adecuada.

Ante las nuevas amenazas latentes en el país, especialmente en la frontera norte se expide el decreto de estado de excepción N°. 296 del 27 en enero del 2018 y se asigna presupuesto para adquisición de equipos de comunicaciones para operaciones principalmente orientados al empleo en la frontera norte.

Finalmente se adquieren los equipos de origen israelí ELIBT SYSTEMS (TADIRAN) con las siguientes capacidades:

- Estos equipos trabajan en rangos de frecuencia VHF y UHF.
- Permite notificación de posición basada en GPS automatizado
- Permite operación en modo CLEAR (claro), SECURE(seguro) o ANTI-JAMMING.
- Formas de onda de banda estrecha y banda ancha
- Compatibilidad hacia atrás con generaciones anteriores de dispositivos de radio (banda estrecha)
- Comunicación basada en IP (banda ancha)
- Llamada selectiva
- Silenciador digital
- Voz digital usando codificador interno de 16 Kbps CVSD y Vocoder de 2.4kbps

- Interfaz de cámara
- Pantalla a color

Este nuevo sistema, inicialmente para operaciones en la frontera norte, fue instalado en los sitios de repetición: CERRO NEGRO, CERRO ZAPALLO, TOBAR DONOSO Y SAN LORENZO. Con la participación de personal del AGRUCOMGE, CALE y la Empresa Israelita proveedora del sistema. Actualmente el personal del C.A.L.E. se encuentra recibiendo la capacitación como administradores de este nuevo sistema.

En resumen, se presenta cuadros de operabilidad de los equipos que dispone la Fuerza Terrestre.

**Tabla 6**

*Operabilidad de medios de comunicaciones (DTICS)*

<b>Comunicaciones STD. mil equipos HARRIS</b>		
<b>Equipo</b>	<b>Rango</b>	<b>Operabilidad relativa del equipo</b>
HARRIS RF-5800M	VHF/UHF	2,18%
HARRIS RF-5800H	HF/VHF	4,00%
HARRIS RF-5800V	HF/VHF	2,37%
HARRIS RF-7800S	UHF	15,13%
HARRIS MPR-9600	HF	0,63%
HARRIS RF-5022	HF	0,02%
HARRIS RT-1694	HF/VHF	0,18%
<b>Operabilidad Equipos HARRIS</b>		<b>24,51%</b>

<b>Operabilidad Equipos STD.MIL.</b>		
<b>Equipo</b>	<b>Rango</b>	<b>Operabilidad relativa del equipo</b>
RACAL 931/P	HF	0,02%
RACAL 931XH	HF	0,00%
RACAL 4021	HF	0,00%
RACAL 4031	HF	0,03%
TADIRAN PRC 174	HF	0,00%
THOMSON TRC-300-2	HF	0,00%
Q-MAC	HF	0,24%

HARRIS MPR-9600	HF	0,14%
HARRIS RF-5022	HF	0,01%
<b>Operabilidad Equipos HF</b>		<b>0,44%</b>

<b>Equipo</b>	<b>Rango</b>	<b>Operabilidad relativa del equipo</b>
HARRIS RF-5800H	HF/VHF	8,57%
HARRIS RF-5800V	HF/VHF	5,08%
HARRIS RT-1694	HF/VHF	0,38%
<b>Operabilidad Equipos HF/VHF</b>		<b>14,03%</b>

<b>Equipo</b>	<b>Rango</b>	<b>Operabilidad relativa del equipo</b>
TADIRAN RT 3088	VHF	0,35%
TADIRAN PRC 377	VHF	0,00%
TADIRAN PRC 77	VHF	0,00%
THOMSON ER-95-B	VHF	0,00%
DATRON	VHF	0,11%
<b>Operabilidad Equipos VHF</b>		<b>0,46%</b>

<b>Equipo</b>	<b>Rango</b>	<b>Operabilidad relativa del equipo</b>
HARRIS RF-5800M	VHF/UHF	25,97%
HARRIS RF-7800S	UHF	36,56%

#### Comunicaciones Troncalizadas

<b>Equipo</b>	<b>Rango</b>	<b>Operabilidad relativa del equipo</b>
SUSCRIPTORES	UHF	16,15%
SITIOS REPETICIÓN (Incluye toda la infraestructura del sitio)	UHF	20,23%
<b>Operabilidad eq. Troncalizados</b>		<b>36,38%</b>

#### Comunicaciones VHF Convencional

<b>Equipo</b>	<b>Rango</b>	<b>Operabilidad relativa del equipo</b>
VHF CONVENCIONAL	VHF	2,89%
<b>Operabilidad eq. VHF convencionales</b>		<b>2,89%</b>

#### Comunicaciones Satelitales

<b>Equipo</b>	<b>Rango</b>	<b>Operabilidad relativa del equipo</b>
ESTACIONES BGAN	Ku	18,43%
<b>Operabilidad eq. Satelitales</b>		<b>18,43%</b>

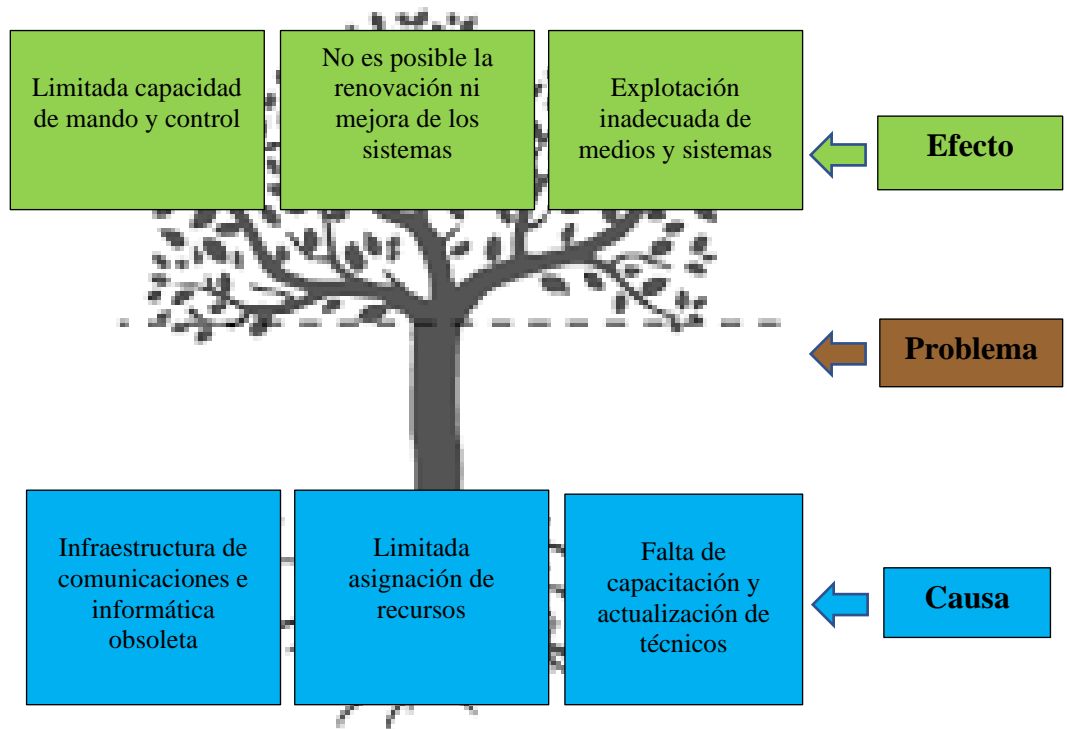
**Tabla 7** Grado de operabilidad en equipos STD.MIL.( DTICS)

Equipo	Rango	Año de la tecnología	Años al presente	Orgánico	Disponible	Operables	Vigencia tecnológica	Peso relativo en el sistema	Operabilidad relativa del equipo
RACAL 931/P	HF	1978	40	1001	1001	784	0,03%	28,53%	0,01%
RACAL 931XH	HF	1980	38	41	41	40	0,07%	1,17%	0,00%
RACAL 4021	HF	1980	38	2	2	2	0,07%	0,06%	0,00%
RACAL 4031	HF	1980	38	606	606	488	0,07%	17,27%	0,01%
TADIRAN RT 3088	VHF	1985	33	607	607	427	0,58%	17,30%	0,07%
TADIRAN PRC 377	VHF	1970	48	111	111	76	0,03%	3,16%	0,00%
TADIRAN PRC 174	HF	1970	48	6	6	4	0,03%	0,17%	0,00%
TADIRAN PRC 77	VHF	1978	40	5	5	5	0,03%	0,14%	0,00%
THOMSON ER-95-B	VHF	1970	48	349	349	349	0,03%	9,95%	0,00%
THOMSON TRC-300-2	HF	1970	48	8	8	8	0,03%	0,23%	0,00%
Q-MAC	HF	2006	12	56	56	13	18,01%	1,60%	0,07%
DATRON PRC-2100	VHF	1990	28	75	75	60	1,83%	2,14%	0,03%
HARRIS RF-5800M-HH	VHF/UHF	2008	10	2	2	2	23,97%	0,06%	0,01%
HARRIS RF-5800M-MP	VHF/UHF	2008	10	33	33	31	23,97%	0,94%	0,21%
HARRIS RF-5800H-MP	HF/VHF	2004	14	139	139	114	13,53%	3,96%	0,44%
HARRIS RF-5800V-HH	HF/VHF	2006	12	63	63	59	18,01%	1,80%	0,30%
HARRIS RF-5800V-MP	HF/VHF	2006	12	1	1	1	18,01%	0,03%	0,01%
HARRIS RF-7800S	UHF	2010	8	160	160	152	31,89%	4,56%	1,38%
HARRIS MPR-9600	HF	2006	12	13	13	12	18,01%	0,37%	0,06%
HARRIS RF-5022	HF	2000	18	1	1	1	7,64%	0,03%	0,00%
HARRIS RT-1694	HF/VHF	2000	18	8	8	8	7,64%	0,23%	0,02%
ELBIT PNR RT-500	UHF	2018	0	195	195	195	100,00%	5,56%	5,56%
ELBIT MCTR-7200HH	VHF/UHF	2018	0	26	26	26	100,00%	0,74%	0,74%
					3.508				8,93%

Con lo expuesto tenemos identificados los problemas que al momento se encuentran presentes en el campo de las comunicaciones e informática para mantener el comando y control de las operaciones militares, lo cual lo explicamos en el siguiente árbol de problemas.

**Figura 5**

*Árbol de problemas en el campo de las comunicaciones e informática.*





Para realizar el análisis e interpretación de la situación actual de comunicaciones en la Fuerza Terrestre se ha determinado la capacidad operativa de comunicaciones e informática, en este parámetro se ha considerado la capacitación, infraestructura y el estado del material y equipo, la misma que se especifica en el siguiente cuadro:

**Tabla 8**

*Operabilidad de la infraestructura de comunicaciones e informática en la Fuerza Terrestre*

<b>Ord.</b>	<b>Recurso</b>	<b>Capacidad</b>
1	INFRAESTRUCTURA DE COM. E INFO.	19,5%
2	EQUIPAMIENTO MAT. RADIO	13.02%
<b>Promedio</b>		<b>21,26 %</b>

Finalmente en este capítulo se puede observar la operabilidad de la infraestructura de comunicaciones e informática de la Fuerza Terrestre, se encuentra alrededor del 19,5%, valor que es directamente proporcional con la capacidad de respuesta para mantener el comando y control de las operaciones militares.

La operabilidad del equipamiento de comunicaciones de la Fuerza Terrestre, se encuentra alrededor del 23%, valor que es directamente proporcional con la capacidad de respuesta para mantener el comando y control de las operaciones militares en apoyo a la seguridad integral y gestión de riesgos.

Con los datos anteriores, la operabilidad de comunicaciones e informática de la Fuerza Terrestre, se encuentra al 21,60%.

Este bajo porcentaje de operabilidad permite concluir, qué, la infraestructura de comunicaciones actuales, se encuentra en malas condiciones y el material adquirido recientemente, no le permite a la Fuerza Terrestre, recibir un adecuado apoyo en comunicaciones para ejecutar las operaciones militares.

## Capítulo IV

### **Capacidad de comunicaciones e informática de instituciones públicas y privadas para el apoyo de las operaciones militares.**

#### **Infraestructura de instituciones públicas y privadas.**

La infraestructura de los sistemas de comunicaciones públicos que se dispone en el Ecuador (Aseta, 2011), son administrados por la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (Romero, 2019) , entre esta infraestructura tenemos:

- Red en V/UHF para Telefonía fija y móvil
- Red de fibra óptica
- Centros de información
- Comunicaciones satelitales
- Red Troncalizada

En nuestro estudio y basados en las experiencias, centramos la atención en el sistema troncalizado nacional, sistema de comunicaciones de Petroamazonas y fibra óptica, infraestructura y sistemas que ya han sido empleados en eventos suscitados en nuestro país como el terremoto en la provincia de Manabí en el año 2016 y en la aparición de grupos armados irregulares en la provincia de Esmeraldas y que han requerido un gran despliegue de contingente militar en operaciones militares y que obviamente han necesitado materializar grandes redes de comunicaciones a lo largo del territorio nacional.

Es importante también considerar la infraestructura de los sistemas de comunicaciones disponibles, gestionados por la empresa privada como son telefonía fija y móvil, fibra óptica y comunicaciones satelitales.

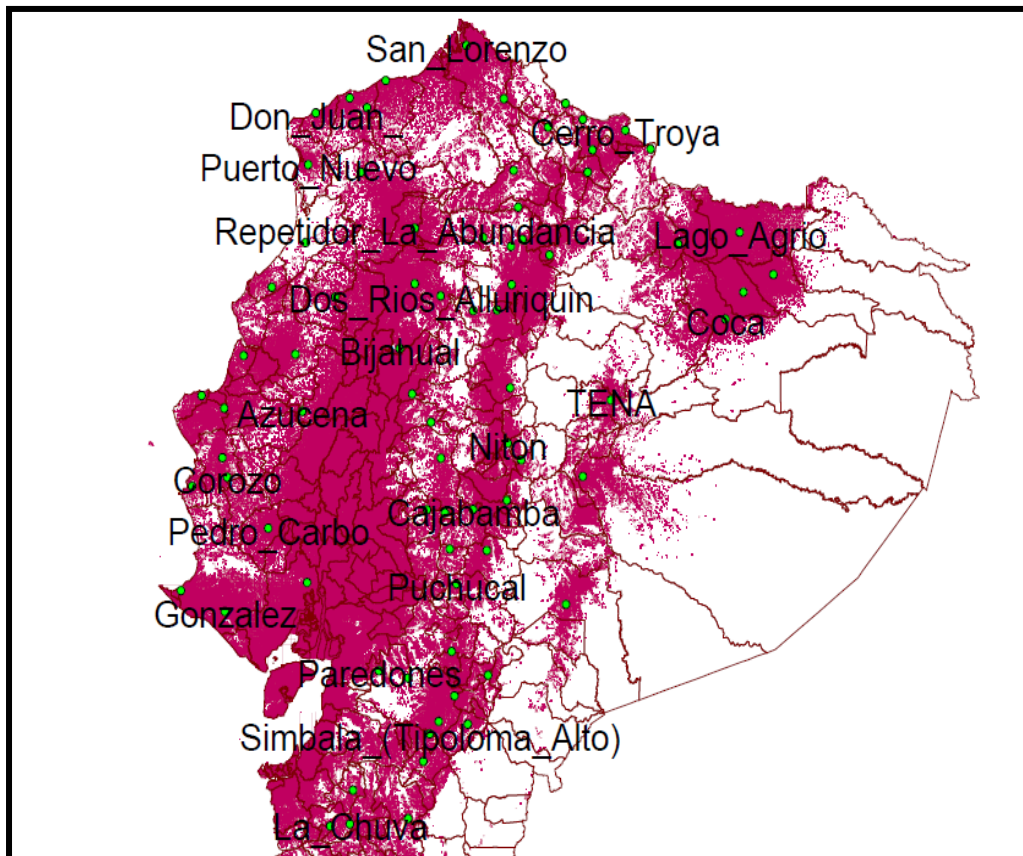
### Sistema troncalizado nacional.

En nuestro estudio en el capítulo III expusimos un diagnóstico de las comunicaciones e informática de FF.AA., y se expuso sobre el sistema troncalizado de FF.AA.

Para este análisis se debe considerar la existencia de la Red Nacional Troncalizada (RNT), administrada por CNT-EP y gestionada por el ECU-911, ampliamente desplegada a lo largo y ancho del país, del mismo fabricante Motorola y con la misma tecnología APCO 25 IP igual a la que dispone la Fuerza Terrestre. Mencionado sistema tiene una cobertura poblacional superior al 95%, con capacidad de voz y datos, con 96 sitios de repetición cubriendo zonas de interés de FF.AA. Este sistema al momento se encuentra en avanzado proceso de modernización y ampliación tanto en cobertura como en el número de usuarios.

### Figura 6

*Cobertura del sistema troncalizado nacional (Informe del componente "renovación de las comunicaciones móviles de misión crítica". CALE)*



También se debe tener presente que 10 sitios de repetición del sistema troncalizado de la Fuerza Terrestre se encuentran ubicados en los mismos sitios de la RNT, lo cual representa una duplicación de medios, desde un punto de vista de Estado.

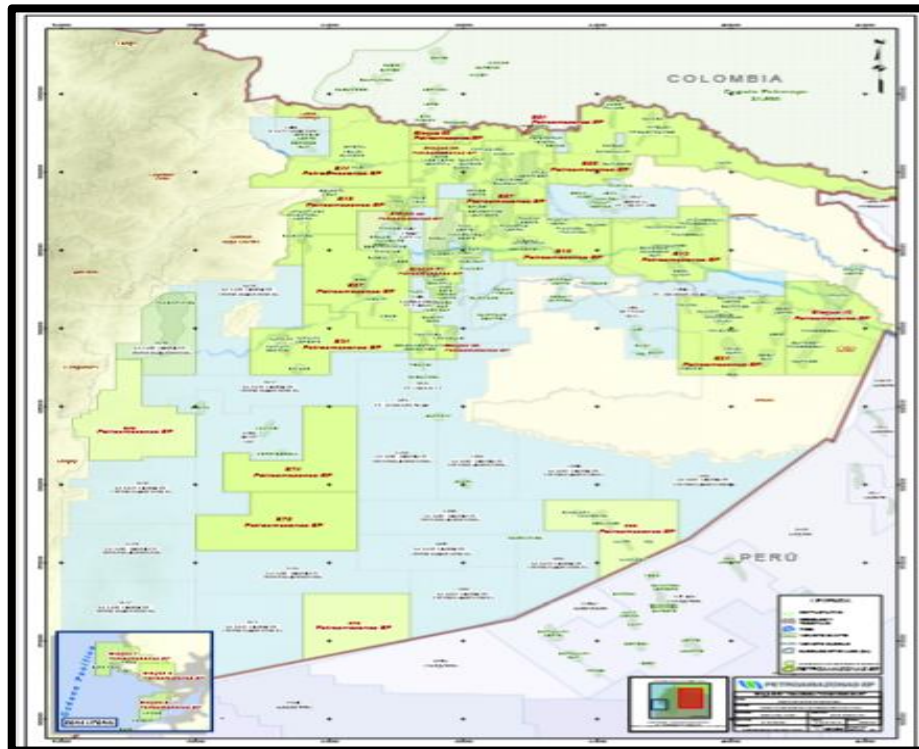
De acuerdo a los estudios realizados por la DTIC., la modernización del sistema troncalizado de FF.AA. requeriría de una inversión aproximada de USD \$ 36 millones, por lo que técnica y económicamente no sería conveniente para el Estado la modernización del sistema troncalizado de FF.AA., al existir en funcionamiento y con mucha mayor cobertura la RNT, de la cual FF.AA. podría ser un usuario independiente, ante lo cual se debería solicitar al mando militar, se emita el pronunciamiento formal para que los suscriptores de la Fuerza Terrestre puedan ser usuarios de la RNT.

#### **Sistema de comunicaciones de Petroamazonas.**

Petroamazonas, en su sector de operaciones en el sector oriental organiza su trabajo en bloques, en cada bloque hay varios pozos y depende del tamaño de cada bloque se encuentran al menos 30 o 20 estaciones de bombeo, en cada una de esas estaciones, hay un repetidor local para comunicaciones internas en los pozos.

**Figura 7**

*Cobertura del sistema de comunicaciones de Petroamazonas (C.C 19)*



Adicional existen dos estaciones de bombeo principales, Sacha central, Auca central y una refinería en Shushufindi, cuentan con un repetidor digital y radio enlaces conectados que puede ser empleado, ya que permite un área de cobertura local y luego se extiende nacional mediante radio enlace. Al realizar el análisis del área de cobertura del sistema de comunicaciones de Petroamazonas y los sectores de responsabilidad de unidades militares que cumplen misiones en esta área determinamos que se puede establecer los enlaces para los enlaces necesarios de las unidades militares, no solo para seguridad hidrocarburífera sino también para las operaciones militares.

Las FF.AA. pueden emplear estos medios mediante un canal de tono del repetidor con una frecuencia y con esa frecuencia se puede realizar el enlace de comunicaciones para nuestras unidades considerando el sector y área de cobertura.

Los repetidores de Petroamazonas son digitales, pero pueden trabajar en modo analógico y digital considerando que FF.AA, sólo cuenta con radios analógicas es factible utilizar el repetidor con el tono y frecuencia en forma analógica hasta que posible actualizar los radios, o adquirir nuevos equipos.

Las ventajas del empleo de estos medios son las siguientes:

Evitar gastos de mantenimiento en la infraestructura que es lo más costoso, por ejemplo, en la repetidora en Sumaco si no hay energía eléctrica tenemos que dar mantenimiento de paneles solares, cambiar baterías, cambiar reguladores de voltaje entre otros gastos.

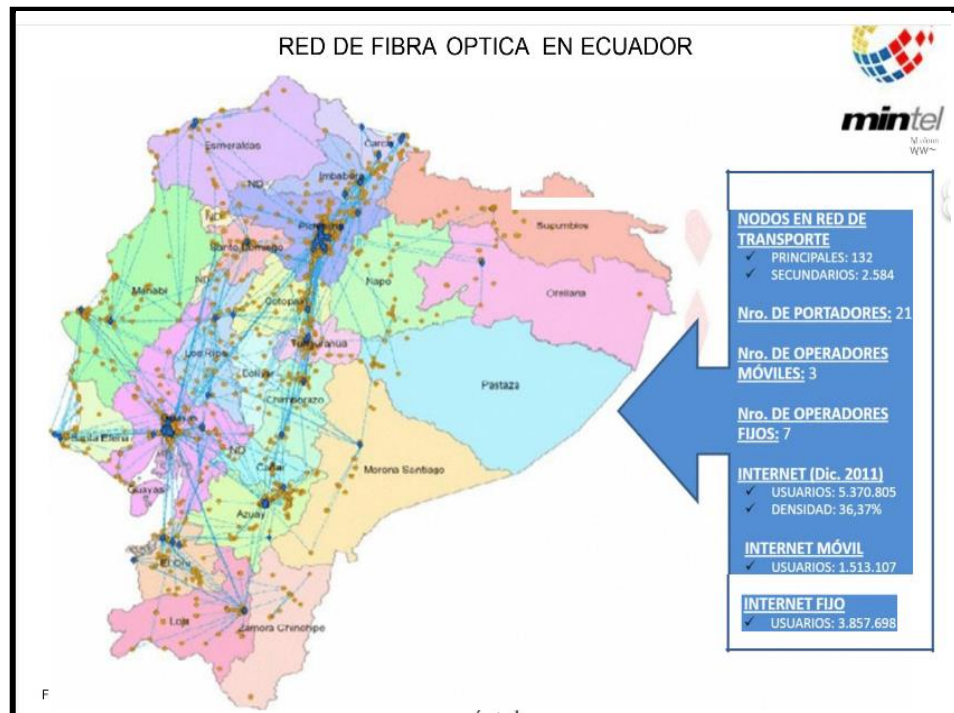
El empleo de este sistema del estado administrado por Petroamazonas, es de vital importancia, para el apoyo de comunicaciones en sector oriental, donde justamente, FF.AA. no dispone de los enlaces necesarios para sus unidades militares, ante lo cual actualmente ya existe el acercamiento de la C.C 19 con los encargados de las TIC de esa entidad gubernamental, e incluso está en marcha la adquisición de equipos de radio que permitan explotar este sistema.

### **Fibra Óptica.**

Para la optimización del enlace consideramos el empleo los servicios de enlace de datos con la CNT (Corporación Nacional de Telecomunicaciones), utilizando su infraestructura de comunicaciones con Fibra Óptica, para los campamentos militares que no están integrados a la red de datos de la Fuerza Terrestre, con el fin de que puedan acceder a las aplicaciones informáticas del SIFTE (SISLOGE, SIPER, SIACAD, etc.), sistema de gestión documental (SIGOB, CHASQUI), las mismas que aún se mantienen bajo el esquema de configuración cliente-servidor y que actualmente son entregados a las unidades a través de VPNs; y por otro lado que dispongan del acceso a los servicios de comunicaciones como la video conferencia.

Figura 8

Cobertura de red de fibra óptica en Ecuador (MINTEL)



Es fundamental el empleo de los enlaces de fibra óptica de CNT como plataforma de transporte en los sitios en los cuales la red estratégica del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas no llega con sus enlaces de microondas, para integrarlos a la red de datos de la Fuerza Terrestre.

El contar con enlaces de fibra óptica con enlaces dedicados y protocolos de seguridad, presenta los siguientes beneficios:

- Alta disponibilidad y fiabilidad en los servicios.
- Alta capacidad de transmisión de información, superior a la de los enlaces de microondas.
- No existe pérdida de señal por afectación de interferencias eléctricas y de radiofrecuencia, así como por factores de humedad y temperatura.

- Los equipos terminales para la conexión hacia la fibra los proporciona el proveedor de los servicios.
- Los costos de mantenimiento, reparación y soporte técnico anual corren a cargo del proveedor del enlace de fibra óptica.

Actualmente ya se encuentran consideradas unidades militares con fibra óptica de CNT las mismas presentamos en el siguiente cuadro:

**Tabla 9**

*Unidades militares con fibra óptica de CNT (DTICS)*

<b>Unidades Militares</b>	<b>Estado</b>
F.M "Tsáchilas" (B.E 67 y ESING)	Instalado
F.M "Cóndor" (21 B.S , CAL 21)	Instalado
F.M "Manabí" (GCM 12 y GAE 43)	Instalado
F.M "Miguel Iturralde" (GCM 18 y CAL 7).	En proceso de instalación "Requerimiento levantado el 13 de marzo sin respuesta de CNT"
B.I 1.	Instalado
G.A 1.	Instalado
GCB 4.	Instalado
Comil 3.	Instalado
No estaban considerados la 1 B.I y el B.I 2, sin embargo comandante de C.I.A tramitó instalación	Instalado
B.S 61.	Instalado
B.S 62.	Instalado
B.S 63.	Instalado
27 B.A (COMIL ABDÓN CALDERÓN).	En proceso con ETAPA- Se realizó el requerimiento desde agosto de 2017 y no se recibe respuesta de CNT.
13 B.I "Pichincha".	Instalado



17 B.S.	Instalado
GCM III D.E.	En proceso con ETAPA- Se realizó el requerimiento desde agosto de 2017 y no se recibe respuesta de CNT.
G.A 7.	Instalado
BIMOT 19.	Instalado
BIMOT 20.	Instalado
BIMOT 21.	La Unidad no entrega la documentación
B.S 1.	En proceso de instalación. "Se encuentra aprobada desde el 17 de febrero".
B.S 49.	Enlace satelital
G.F.E 26.	Instalado
II D.E.	La Unidad no entrega documentación
COMIL 1.	Instalado
B.S 50.	Instalado
B.I 14.	Instalado
B.S 57.	Instalado

---

La cobertura de fibra óptica actualmente en el país prácticamente lo cubre en su totalidad, claro está que los diferentes convenios entre los proveedores de este servicio hacen que se pueda alcanzar esta cobertura, entre estas grandes empresas están empresas estatales y privadas como son CNT, TELCONET, OTECEL, CONECEL, se hace referencia a estas empresas considerando su capacidad y nivel de operación en el país.

Las FF.AA. requieren de este servicio y es así que el CC.FF.AA a través del GRUSICOMGE, (Grupo de Sistemas de Comunicaciones y Guerra Electrónica), analiza la explotación adecuada de este sistema para las unidades militares, en las cuales la red está construida en su totalidad en cobre, teniendo una cobertura del 60% aproximadamente de todas las unidades que conforman la Fuerza Terrestre, lo que ha permitido el acceso a los diferentes aplicativos disponibles a más de 14 mil miembros de la institución

aproximadamente. La fibra óptica no llega directamente a las unidades militares, siendo necesaria implementar infraestructura.

La fibra óptica debe llegar hasta las unidades militares hasta un router y posteriormente cada unidad se encargará de proporcionar el servicio por medio de su red de datos interna realizando las coordinaciones para que se pueda acceder al servicio de internet.

Las configuraciones necesarias para integrar la red de la Fuerza Terrestre a través de fibra óptica de CNT se realizarán en los siguientes equipos:

En el Data Center de la Comandancia General de la Fuerza Terrestre:

- ROUTER DE CNT (concentra todas las Vlans de las unidades que se integren con GPON)
- EQUIPO DE SEGURIDAD UTM.

En las unidades:

- ROUTER DE CADA UNIDAD.

El direccionamiento será proporcionado por el administrador de la red de la Fuerza Terrestre, en la evaluación de esta implementación se determina una red que permita brindar mayor velocidad de acceso a las unidades de la Fuerza Terrestre, debido a que las exigencias actuales de los usuarios no permiten que ingresen con la red actual.

La fibra óptica permite brindar velocidades de acceso superiores a las que actualmente se soportan en la red SDH, PDH, MICROONDA, etc. que actualmente opera en la institución armada. La implementación de la fibra óptica permite alcanzar grandes distancias a una gran velocidad y con un excelente ancho de banda.

### Telefonía Celular.

Hasta mayo de 2018, las empresas prestadoras del Servicio Móvil Avanzado: Claro, Movistar/Twenti y CNT reportaron a la Agencia de Control y Regulación de las Telecomunicaciones, ARCOTEL, 15'114.497 líneas activas.

El teléfono celular se ha convertido en una herramienta, para efectuar llamadas, recibir mensajes en aplicaciones como Whatsapp o Messenger, mirar videos y acceder a redes sociales y cuentas de correo electrónico, mirar mapas, tomar fotografías, escuchar música o activar un recordatorio.

El crecimiento de líneas en los últimos años es evidente, en especial si se compara los datos de este año con los de 2008: en ese periodo se incrementaron 3'362.992 líneas móviles.

**Tabla 10**

*Incremento anual de líneas móviles en el Ecuador (ARCOTEL)*

<b>Año</b>	<b>Cantidad de líneas activas</b>
2008	11.692.248
2009	13.454.600
2010	15.118.831
2011	15.874.558
2012	17.086.863
2013	17.541.754
2014	17.604.557
2015	13.859.020
2016	14.848.134
2017	15.055.240
2018	15'114.497

De estas líneas, 6,2 millones eran de cuarta generación (4G); en tanto que en diciembre de 2014 cuando inició este servicio en el país, solo teníamos 28.176 líneas. Esto evidencia que cada día más ciudadanos acceden a redes de nueva generación del Servicio Móvil Avanzado (SMA), permitiéndoles mayor velocidad al navegar, reproducir videos, películas o música; así como descargar aplicaciones y herramientas informáticas de manera más ágil, de calidad, entre otras.

Respecto al servicio de Internet fijo, en el año 2010, Ecuador contaba con una tasa de abonados de 3.35 por cada 100 habitantes, y a marzo de 2018, se incrementó al 10,80. Con relación al Internet móvil, esta tasa incrementó del 2.35 al 51.51, de marzo de 2010 a marzo de 2018, respectivamente.

Ecuador ha crecido en los últimos años en servicios e infraestructura de telecomunicaciones, beneficiando a la ciudadanía para que pueda comunicarse en tiempo real, de manera permanente, sin importar la ubicación geográfica, aportando al desarrollo económico y a la construcción de la Sociedad de la Información y del Conocimiento.

Esta tendencia y necesidad de uso de tecnología lógicamente es empleada por personal de FF.AA., y es innegable el uso de estos medios en las operaciones, considerando las facilidades y prestaciones que se encuentran de primera mano, lastimosamente el uso de telefonía móvil vulnera la seguridad de la información necesaria y requerida para las operaciones militares, por lo que existe restricción de su empleo por disposiciones, claras y específicas del mando militar.

En las operaciones militares el uso del celular en realidad es necesario orientando su uso como un medio suplementario en actividades administrativas, que no requieran mayor secreto o seguridad, pero se ha podido comprobar en reiteradas ocasiones, con el fracaso de operaciones militares, que son comunicaciones demasiado vulnerables, lógicamente considerando que son implementadas para uso civil sin el empleo de mayores seguridades.

**Convenios y protocolos.****Convenio de cooperación interinstitucional y ayuda mutua entre el Ministerio de Defensa Nacional y la Corporación Nacional de Telecomunicaciones**

Este convenio tiene el objeto de coordinar y cooperar de manera recíproca entre el MIDENA y CNT EP, para el beneficio del desarrollo nacional en las telecomunicaciones nacionales, de defensa y seguridad nacional estableciendo, mecanismos de colaboración conjunta para el uso compartido de infraestructura físicas de las instituciones y movilización.

**Convenio de cooperación interinstitucional entre el Comando Conjunto de las FF.AA. y CONECEL S.A.**

El objeto de este convenio es el intercambio de servicios entre el Comando Conjunto de las FF.AA. y CONECEL S.A., para que instale equipos y sistemas de telecomunicaciones y a su vez brinde servicios de telecomunicaciones que permitirán el desarrollo de las operaciones de las Fuerzas Armadas

**Convenio de cooperación entre el Ministerio de Defensa Nacional y la empresa OTECEL S.A**

Este convenio establece, permitir la operación y ejecutar el control de las estaciones repetidoras de la empresa OTECEL S.A. mantener sus equipos y sistemas de telecomunicaciones, en las repetidoras del comando conjunto de las FF.AA. y de igual manera para el comando conjunto mantener sus equipos de telecomunicaciones en determinadas estaciones repetidoras de OTECEL S.A. utilizar los servicios de telefonía avanzada y las comunicaciones en grupo denominado PTT (push to talk) esto en apoyo de las operaciones de las Fuerzas Armadas y sus organismos.

**Protocolo de procedimiento para los operadores de telecomunicaciones, Comando Conjunto de las FF.AA, Secretaria Nacional de Telecomunicaciones y Superintendencia de Telecomunicaciones, en casos de declaratoria de estado de excepción:**

Mediante este protocolo se establecen procedimientos aplicables en caso de declaratoria de estado de excepción en la previsto en la constitución de la republica del ecuador para las operadoras de servicios de telecomunicaciones, este será notificado inmediatamente a los operadores de servicios de telecomunicaciones, y estos operadores estarán obligados a guardar confidencialidad de la información suministrada por las partes debidamente habilitadas a intervenir en cada proceso, salvo que las mismas permitan su divulgación.

**Protocolos operativos para la interoperabilidad entre la red nacional troncalizada y la red de Fuerzas Armadas.**

En este protocolo se establece responsabilidades y lineamientos para la activación y funcionamiento de la interoperabilidad entre la red nacional troncalizada y la red de Fuerzas Armadas.

Una vez que hemos conocido los principales sistemas de comunicaciones públicos y privados que pueden ser considerados para el apoyo de las operaciones militares, podemos concluir que dada la situación económica del país y por ende de FF.AA., el camino a seguir definitivamente es hacer uso de los medios sistemas infraestructura existente, estos cuentan con una infraestructura y recursos para mantener comunicaciones de voz y datos y están en condiciones de apoyar principalmente las operaciones de ámbito interno, sin duda se requiere implementar completar configurar y adaptar estos medios a las redes de FF.AA considerando las características y exigencias propias requeridas para empleo adecuado del apoyo de comunicaciones e informática a las operaciones militares que cumplen las unidades a lo largo y ancho del territorio nacional.

El apoyo de los organismos de estado a las operaciones militares también se da cuando existe un decreto de estado de excepción el cual le faculta al comando conjunto de

las FF.AA. a ejecutar los convenios que mantiene con los organismos de comunicaciones del estado.

El sistema nacional troncalizado, tiene cobertura en todo el país sin embargo el comando conjunto de las FF.AA. no es parte de este sistema, lo cual es una limitación al momento de ejecutarse operaciones militares en las áreas en las cuales no hay cobertura con sus equipos de comunicaciones.

#### **Empleo de los equipos de comunicaciones militares y de los organismos del Estado.**

Las misiones que cumplen las unidades de la Fuerza Terrestre, deben considerar de manera permanente el sistema de comando y control, comunicaciones e información, como parte integral de las operaciones militares, y como parte de las operaciones de apoyo a las entidades del Estado, bajo esta consideración vamos a determinar el empleo de los medios de comunicaciones militares y de las instituciones públicas y privadas, además de las coordinaciones que entre los dos organismos podemos llevar a cabo para aprovechar de la mejor manera las capacidades disponibles en las instituciones a las cuales proporcionamos en apoyo con las operaciones militares.

Para llevar a cabo las operaciones militares en los diferentes ámbitos se dispone de equipos de comunicaciones militares y convencionales, red de datos, los mismos que son empleados de acuerdo a la operación militar a ser cumplida, el empleo de los equipos de comunicaciones con estándar militar se los utiliza principalmente para el cumplimiento de las operaciones militares de defensa del territorio nacional, apoyados por los equipos de radio convencionales y la red de datos para el apoyo administrativo de las operaciones.

Para las operaciones militares de ámbito interno, se emplea los equipos de comunicaciones militares y convencionales, la red de datos del CC.FF.AA para el uso de los diferentes aplicativos en las unidades militares y como un medio complementario el uso de la telefonía celular.

Para las operaciones de seguridad y control hidrocarburífero, se utiliza los sistemas de radio disponibles y la telefonía celular, sin embargo, se podría contar con el apoyo del sistema de radio convencional de Petroamazonas especialmente en el sector oriental en el cual tiene cobertura con sus equipos de comunicaciones.

En las operaciones en apoyo a la gestión de riesgos, se ha hecho necesario el apoyo de las instituciones públicas y privadas con sus sistemas de comunicaciones para poder colaborar y brindar la ayuda necesaria de acuerdo a los eventos que se han suscitado, inundaciones, incendios, terremotos, en los cuales dependiendo del lugar ha sido necesario el apoyo de los sistemas de comunicaciones , especialmente en los lugares en los cuales los equipos que disponemos no tienen cobertura, este apoyo ha permitido que se desarrollen las operaciones de acuerdo a las necesidades de la población que se ha visto afectada por los desastres naturales o antrópicos en los diferentes sectores de país.

La utilización del MODE, para la utilización de los diferentes aplicativos informáticos desarrollados para las unidades militares, el empleo de la videoconferencia para mantener el control de las operaciones militares en todos los niveles, nos ha permitido determinar que es necesario ampliar la infraestructura para poder llegar a las unidades militares, razón por la cual y considerando que CNT tiene instalada fibra óptica en casi todo el territorio nacional, nos hemos visto en la obligación de ser usuarios de esta infraestructura para satisfacer los requerimientos tecnológicos para el uso de la red de datos, esto complementariamente al uso de la telefonía móvil y sus aplicaciones digitales que son de mucha ayuda en el desarrollo de las operaciones y en la transmisión de información no calificada que es importante para la planificación de las operaciones.

La Fuerza Terrestre, tienes sus planes en los cuales se plasma el apoyo de comunicaciones de acuerdo a su ámbito de empleo, es así que vamos a detallar cual es el



apoyo de comunicaciones en cada uno de los planes y el uso de la infraestructura para el empleo de datos y las aplicaciones de acuerdo al siguiente detalle:

- Control de armas.
- Patrullaje hidrocarburífero.
- Operaciones en apoyo a la Policía Nacional.
- Control marítimo costanero (DIRNEA).
- Apoyo a la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgo.

**Tabla 11**

*Apoyo de comunicaciones en operaciones, uso de infraestructura para el empleo de datos y aplicaciones.*

<b>TIPO DE OPERACIÓN</b>	<b>SISTEMAS EMPLEADOS</b>	<b>CARACTERÍSTICA</b>
OPERACIONES MILITARES CONVENCIONALES <ul style="list-style-type: none"> <li>• Defensivas,</li> <li>• Ofensivas, retrogradadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos con estándar Militar H/V/UHF</li> <li>• Mode</li> <li>• Fibra óptica de CNT.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad</li> <li>• Encriptación</li> <li>• Resistencia: al agua, golpes, vibración, polvo</li> </ul>
PROTECCIÓN DE FRONTERAS <ul style="list-style-type: none"> <li>• Patrullajes</li> <li>• Destacamentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos con estándar Militar H/V/UHF</li> <li>• Mode</li> <li>• Fibra óptica de CNT.</li> <li>• Sistema troncalizado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad</li> <li>• Encriptación</li> <li>• Resistencia: al agua, golpes, vibración, polvo</li> </ul>

**OPERACIONES DE SEGURIDAD INTERNA**

- Control de la población y los recursos
  - Seguridad de áreas e instalaciones estratégicas como son aeropuertos, campos y edificaciones petroleras, antenas de comunicaciones, reservorios de agua, etc.
  - Apoyo a organismos del Estado como Policía Nacional, Aduanas, ARCH, MAGAP, etc.
  - Control de Armas
  - Apoyo a la Secretaria de Gestión Riesgos en caso de catástrofes naturales y antrópicas.
- Sistema troncalizado nacional
  - Sistema de Petroamazonas
  - Fibra óptica de CNT.
  - Telefonía celular
  - Comunicación satelital
- Velocidad de transmisión
  - Cobertura
  - Aplicaciones
  -
-

## Capítulo V

### Conclusiones y Recomendaciones.

#### Conclusiones

Como conclusiones del presente trabajo podemos anotar las siguientes:

- a. La falta de recursos económicos asignados a Fuerzas Armadas durante las últimas décadas, ha dado como resultado el deterioro en la infraestructura y el equipamiento de comunicaciones y sistemas de información, situándose en un estado crítico con un nivel de operabilidad del 21,60%, por lo que es necesario buscar alternativas que permitan mantener las comunicaciones en apoyo a las operaciones militares.
- b. La tecnología en los sistemas de comunicaciones, evoluciona de manera exponencial, lo que produce que sea casi imposible renovar los sistemas de manera frecuente, por tanto, las Fuerzas Armadas no tienen la capacidad de estar al par de la tecnología en sistemas de información.
- c. Las operaciones militares pueden ser clasificadas en dos aspectos, para una guerra convencional o guerra de guerrillas en las cuales se necesita contar con sistemas de comunicaciones de gran desempeño (encriptación, seguridad, resistencia contra agua, contra vibraciones, etc.) y operaciones de seguridad interna en las cuales se requiere coordinar acciones con otras entidades del Estado, por tanto, no se necesita contar con sistemas de gran desempeño.
- d. Las instituciones públicas y privadas como son CNT, PETROMAZONAS, OTECEL, TELEFÓNICA,, entre otras, disponen de infraestructura de comunicaciones con una cobertura a nivel nacional (90% de cobertura a nivel nacional), con sistemas de telefonía convencional, Red Troncalizada, sistemas V/U/HF, telefonía celular,

fibra óptica, sistemas satelitales, los mismos que pueden ser utilizados en operaciones de seguridad interna.

- e. Los sistemas de las entidades públicas y privadas no cuentan con sistemas de seguridad, lo cual puede afectar a la seguridad de las operaciones, siendo necesario desarrollar procesos, procedimientos y, de ser el caso, desarrollar aplicaciones que, una vez implantadas, puedan brindar seguridad al personal que utiliza estos sistemas (Fuerza Pública y otras entidades).
- f. Es importante mencionar que, en forma permanente, las Fuerzas Armadas utilizan las redes de datos para gestionar la data de los sistemas de información tanto administrativos como operativos, siendo importante considerar la velocidad transmisión que se requiere, velocidad que puede ser aprovechada con la fibra óptica de la CNT, sin embargo se deben tomar en cuenta los sistemas de seguridad perimetral (UTM, Antivirus, etc.).

### **Recomendaciones**

- a. Dar continuidad a este tema con proyectos de investigación y desarrollo de tecnología para incrementar la seguridad de las comunicaciones e informática de la infraestructura de instituciones públicas y privadas, que permita su empleo cumpliendo con los requerimientos que exigen las operaciones militares.
- b. Desarrollar procesos y procedimientos de empleo de la infraestructura de comunicaciones e informática disponible en las instituciones públicas y privadas, de tal manera que se facilite su explotación en todos los niveles de planificación y empleo en apoyo a las operaciones militares.
- c. Se debe considerar la posibilidad de que la infraestructura de comunicaciones disponible de las instituciones públicas y privadas, pueda ser empleada en el

apoyo a las operaciones militares, coordinando la asignación de tonos, grupos de conversación y redes exclusivos, que puedan ser utilizados de manera independiente por las FF.AA para el apoyo a los organismos del estado.

### Referencias Bibliográficas

Asamblea Nacional. (2014, 9 de junio). *Ley de Seguridad Pública y del Estado*.

Ecuador.

Asamblea Nacional Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*.

Ecuador.

Aseta. (2011). *Aseta*. Obtenido de <http://www.aseta.org/documentos/ECUADOR\El>

sector de Telecomunicaciones en el Ecuador

Hernández, H. (2019). *La revolución tecnológica militar: Una mirada crítica*.

Obtenido de <https://doi.org/10.25062/1900-8325.40>

Romero, J. (2019). *Academia*. Obtenido de

[https://www.academia.edu/29250853/ORGANISMOS\\_DE\\_CONTROL\\_DE\\_LAS\\_TELECOMUNICACIONES\\_EN\\_EL\\_ECUADOR\\_ORGANISMOS\\_DE\\_CONTROL\\_DE\\_LAS\\_TELECOMUNICACIONES](https://www.academia.edu/29250853/ORGANISMOS_DE_CONTROL_DE_LAS_TELECOMUNICACIONES_EN_EL_ECUADOR_ORGANISMOS_DE_CONTROL_DE_LAS_TELECOMUNICACIONES)

**Anexos**