



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN
CON LA COLECTIVIDAD**

MAESTRÍA EN GERENCIA DE REDES Y TELECOMUNICACIONES
PROMOCIÓN III 2.009 - 2.010

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MAGÍSTER EN GERENCIA DE REDES Y
TELECOMUNICACIONES**

**TEMA: EVALUACIÓN ROI (RETORNO DE INVERSIÓN) DE
LA RED DE DATOS DE LA FUERZA TERRESTRE.**

AUTOR: MORENO GUDIÑO BRAULIO VINICIO

DIRECTOR: ING. DE LA TORRE ARTURO
SANGOLQUÍ

2017

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE
VICERRECTORADO DE INVESTIGACION Y VINCULACION
CON LA COLECTIVIDAD

CERTIFICAN

Que el trabajo titulado **“EVALUACIÓN ROI (RETORNO DE INVERSIÓN) DE LA RED DE DATOS DE LA FUERZA TERRESTRE”**, realizado por Moreno Gudiño Braulio Vinicio ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple las normas estatutarias establecidas por la ESPE, en el Reglamento de Estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Debido a que el presente trabajo es un estudio que permitirá a la Fuerza Terrestre realizar un análisis del beneficio obtenido por la implementación de la red de datos de la Fuerza Terrestre contribuyendo como una investigación que permitirá continuar impulsando la implementación y mantenimiento de esta infraestructura tecnológica se recomienda su publicación.

El mencionado trabajo consta de un documento empastado y un disco compacto el cual contiene los archivos en formato portátil Acrobat (PDF).

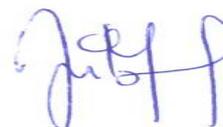
Autorizan a Moreno Gudiño Braulio Vinicio entregar el mismo a la unidad de Gestión de Postgrados

Sangolquí, diciembre de 2015

Atentamente,



ING. ARTURO DE LA TORRE
TUTOR



DR. NICOLAY ESPINOZA
OPONENTE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE

VICERRECTORADO DE INVESTIGACION Y VINCULACION
CON LA COLECTIVIDAD

MAESTRÍA EN GERENCIA DE REDES Y TELECOMUNICACIONES
PROMOCIÓN III 2.009 - 2.010

DECLARACION DE RESPONSABILIDAD

Moreno Gudiño Braulio Vinicio

DECLARO QUE:

El proyecto de grado denominado: “EVALUACIÓN ROI (RETORNO DE INVERSIÓN) DE LA RED DE DATOS DE LA FUERZA TERRESTRE” ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan el pie de las paginas correspondientes cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía

Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Sangolquí, diciembre de 2015



Ing Braulio Vinicio Moreno Gudiño

AUTORIZACIÓN

Autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas, la publicación en la biblioteca virtual de la Institución el presente trabajo titulado: “EVALUACIÓN ROI (RETORNO DE INVERSIÓN) DE LA RED DE DATOS DE LA FUERZA TERRESTRE”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Atentamente,



Ing. Braulio V. Moreno G.

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a Dios, a mi familia, a mis padres, a mis abuelos y a todas las personas que ha estado apoyándome constantemente en este largo camino.

AGRADECIMIENTO

Primeramente quiero agradecer a Dios por darme la fortaleza para culminar este trabajo, a mi familia y de manera muy especial al Ing. Arturo De la Torre mi tutor quien ha sabido guiarme en este proceso a mi Crnl. S.P Edwin Chávez y al Dr. Nicolay Espinoza que con sus sugerencias y dedicación a logrado darle un mejor enfoque a este trabajo.

INDICE DE CONTENIDOS

DECLARO QUE:	iii
AUTORIZACIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
INDICE DE CONTENIDOS	vii
INDICE DE FIGURAS	x
INDICE DE TABLAS	xi
INDICE DE ECUACIONES	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
EVALUACIÓN R.O.I (RETORNO DE INVERSIÓN) DE LA RED DE DATOS DE LA FUERZA TERRESTRE,	xv
CAPITULO I.....	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	3
1.3 NECESIDAD	4
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	13
1.6 HIPÓTESIS	14
1.7 OBJETIVO GENERAL	14
1.8 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
1.9 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.10 METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	16
1.10.1 Metodología.....	16

1.10.2 Técnicas de Investigación	17
CAPITULO II	21
MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	21
2.1 RED DE DATOS	21
2.2 CLASIFICACIÓN DE LAS REDES.....	22
2.2.1 Red LAN.-	22
2.2.2 Red WAN.-.....	22
2.2.3 DMZ.-	23
2.3 SERVICIOS Y APLICACIONES DE RED DE LA F.T	23
2.3.1 Servicios de archivo.....	24
2.3.2 Servicio de Correo Electrónico.....	24
2.3.3 Servicio de Mensajería	25
2.3.4 Servicio de Aplicaciones.....	26
2.3.5 Servicio de Base de Datos.....	26
2.3.6 Servicios de Comunicación.....	27
2.4 OTROS SERVICIOS DE RED.....	27
2.5 PARAMETROS Y CONSIDERACIONES IMPORTANTES EN UNA RED	28
2.6 TECNOLOGÍAS	31
2.6 R.O.I RETORNO DE LA INVERSION	31
2.6.1 Importancia del Retorno de la Inversión.....	31
2.6.2 Cálculo del R.O.I.....	32
CAPITULO III.....	36
DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	36
3.1 INVESTIGACIÓN DE CAMPO	36
3.1.1 Categorización de los productos tecnológicos.....	36
3.3 ANÁLISIS DE SATISFACCIÓN DE LOS USUARIOS.....	42

3.3.1	Calculo de la Muestra	43
3.3.2	Diseño de la entrevista y encuesta	44
3.3.2.1	Entrevistas a personas que conocen del tema: Técnicos y usuarios.	45
3.3.2.2	Encuesta al personal técnico de la institución.....	48
3.3.2.3	Encuesta a usuarios finales de la Institución.	53
3.4	EVALUACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO DEL PRODUCTO	55
3.4.1.	Disponibilidad.-.....	56
3.4.2.	Confidencialidad.-	56
3.4.3.	Integridad.-	56
3.5	EVALUACIÓN CUANTITATIVA DEL RIESGO DEL PRODUCTO	56
3.6	MATRIZ DEL RIESGO	57
3.6.1.	Interpretación de resultados ROI dentro de la matriz del riesgo.	65
CAPITULO IV.....		66
4.1	CONCLUSIONES	66
4.2	RECOMENDACIONES	68
GLOSARIO		69
BIBLIOGRAFÍA		70

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de Jerarquización de la F.T.....	4
Figura 2: Necesidades de comunicación a nivel nacional a diciembre de 2006.....	8
Figura 3: Porcentaje de unidades en red a nivel nacional a diciembre de 2013.....	9
Figura 4: Porcentaje de disponibilidad.	10
Figura 5: Ubicación de las Divisiones para el año 2015.....	16
Figura 6: Diagrama Conceptual de Red de Datos.....	42
Figura 7: Evaluación cualitativa del riesgo del producto.....	55

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Unidades Militares de I DE para el año 2015</i>	5
Tabla 2: <i>Unidades Militares de la II DE para el año 2015</i>	6
Tabla 3: <i>Unidades Militares de la III para el año 2015</i>	6
Tabla 4: <i>Unidades Militares de la IV DE para el año 2015.</i>	7
Tabla 5: <i>Escuelas Militares del C.E.D.E para el año 2015.</i>	7
Tabla 6: <i>Variables del criterio técnico.</i>	17
Tabla 7: <i>Variables del criterio económico.</i>	17
Tabla 8: <i>Variables del criterio social.</i>	17
Tabla 9: <i>Costos realizados 2006</i>	37
Tabla 10: <i>Costos realizados 2007</i>	38
Tabla 11: <i>Costos realizados 2008.</i>	38
Tabla 12: <i>Costos realizados 2009</i>	39
Tabla 13: <i>Costos realizados 2010</i>	39
Tabla 14: <i>Costos realizados 2011</i>	40
Tabla 15: <i>Costos realizados 2012</i>	40
Tabla 16: <i>Costos realizados 2013</i>	41
Tabla 17: <i>Costos realizados 2014.</i>	41
Tabla 18: <i>Resumen de Costos.</i>	42
Tabla 19: <i>Tabla del cálculo de la muestra de usuarios a ser encuestados en las Unidades militares</i>	44
Tabla 20: <i>Preguntas de encuestas a personal de TICS – Criterio Técnico.</i>	50
Tabla 21: <i>Preguntas encuestas a personal de TICS – Criterio Económico.</i>	51
Tabla 22: <i>Preguntas encuestas a personal de TICS - Criterio Social.</i>	52
Tabla 23: <i>Preguntas de encuestas a usuario final - Criterio Técnico</i>	54

Tabla 24: Preguntas encuestas a usuario final - Criterio Social	54
Tabla 25: Matriz de evaluación del riesgo para interpretación del ROI (Aplicativos).....	57
Tabla 26: Matriz de evaluación del riesgo para interpretación del ROI (Bienes.)	59
Tabla 27: Matriz de evaluación del riesgo para interpretación del ROI (Personal).....	61
Tabla 28: Análisis Promedio del ROI (Personal)	63

INDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Calculo del ROI.....	35
Ecuación 2. Tamaño de muestra cuando conoce el tamaño de la población	35

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, tiene como propósito evaluar el beneficio obtenido por la utilización de la Red de Datos de la Fuerza Terrestre, dentro del proceso de investigación se encontró que: Mediante Orden Ministerial N°. 114 emitida el 10 de Junio de 1995, se conforma la comisión de Modernización del Sistema de Comunicaciones de las Fuerzas Armadas teniendo como objetivo principal la definición de necesidades de la red estratégica de comunicaciones MODE, quedando diseñados e implantados cuatro anillos de comunicación P.D.H y terminales Multiacceso destinadas a proporcionar el servicio de comunicación de voz a todas las unidades de las FF.AA. Para el año 2006 debido a la imperiosa necesidad de disponer de comunicación de datos la DISICOME planifica e inicia la implementación de una red de datos a nivel nacional apoyándose en la plataforma tecnológica existente del MODE. Siendo interés del mando militar enlazarse con sus unidades militares y poder interactuar con las mismas a través de los aplicativos automatizados disponibles para optimizar sus medios y recursos. Conocer los beneficios de haber implementado esta red de datos, en la cual la institución ha realizado una gran inversión económica será nuestro principal objetivo de este proceso de investigación. Se determinó que la red de datos de la F.T es una herramienta de comunicaciones que integra a las unidades militares a través de las TIC's y que pese a falencias y deficiencias, los beneficios obtenidos son bastante significativos y que los mismos apoyan a la consecución de las operaciones militares.

PALABRAS CLAVE:

- **FUERZA TERRESTRE**
- **MODE**
- **ORDEN GENERAL**
- **TICS**
- **DISICOME**

ABSTRACT

The present research work is to evaluate the benefit of the use of the Data Network Ground Forces, within the research process it was found that: by Ministerial Order No. 114 issued on June 10, 1995, is constitutes the commission communications System Modernization of the Armed Forces with the main objective of defining strategic needs MODE communications network, being designed and implemented four ring terminals Multi-access communication and PDH service to provide voice communication all units of the Armed Forces for the year 2006 due to the urgent need for data communication and starts the DISICOME planned deployment of a network of national data based on existing technology platform MODE. As military interest linked to its military units and to interact with them through automated applications available to optimize their means and resources control. Knowing the benefits of having implemented this network data, in which the institution has made a huge financial investment, is our main goal. This research process it was determined that the data network of the FT is a communications tool that is integrated military units through ICT and despite flaws and shortcomings, the benefits are quite significant and that they support the achievement of military operations.

KEYWORDS:

- **FUERZA TERRESTRE**
- **MODE**
- **ORDEN GENERAL**
- **TICS**
- **DISICOME**

EVALUACIÓN R.O.I (RETORNO DE INVERSIÓN) DE LA RED DE DATOS DE LA FUERZA TERRESTRE,

Este trabajo de investigación pretende evaluar los beneficios obtenidos por el uso de la Red de Datos de la F. T. en el empleo de las TIC's entre el comando de la institución hacia sus repartos y unidades militares acantonadas a lo largo del territorio nacional.

Para realizar este trabajo de investigación se ha considerado tres etapas: 1.- Teórica, la cual pretende reunir la información de la red de datos a ser evaluada y los fundamentos teóricos que servirán para el desarrollo del proyecto, 2.- De campo, que se basa netamente en encuestas y entrevistas para la obtención de los datos que posteriormente serán analizados y 3.- De resultados, en la cual se presentarán los resultados obtenidos.

Estas etapas comprenden varios capítulos del presente trabajo de investigación, luego de lo cual se podrá responder a las interrogantes de esta investigación, misma que se la selecciono en base a la necesidad de saber que tan eficiente es esta plataforma tecnológica, que inicio su proceso de implantación en el año 2006 y hasta la presente fecha no se ha la terminado de implementar, además no tenemos reportes que evidencien la explotación y el beneficio obtenido por parte de las unidades militares debido a que existen usuarios que desconocen de esta red de comunicación.

El estudio se centrara específicamente en la “Fuerza Terrestre”, por ser esta institución la que más unidades militares tiene desplegadas a lo largo del territorio nacional, razón por la cual se empeñó en la implantación de esta plataforma de comunicación para disminuir la brecha tecnológica que aún sigue siendo muy grande entre las unidades militares de nuestro país.

Con esta investigación se podrá determinar el nivel de satisfacción que tienen las unidades miliars en lo referente al empleo de las TIC's, desde la Comandancia General de la F.T hasta los niveles Divisiones, Brigadas y Batallones, así como también nos permitirá observar que servicios y aplicativos automatizados están siendo utilizados por el personal militar.

CAPITULO I

1.1 ANTECEDENTES

Las Fuerzas Armadas (FF.AA) son garantes de la soberanía del estado ecuatoriano y velan por la seguridad externa e interna de la nación a través del Comando Conjunto (CC.FF.AA) y están organizadas de la siguiente manera: Fuerza Aérea (F.A) encargada de vigilar el espacio aéreo, Fuerza Naval (F.N) responsable del espacio marítimo fluvial y la Fuerza Terrestre (F.T) conocida con el nombre de Ejército encargada de la soberanía del territorio terrestre, para lo cual esta institución tiene desplegadas varias unidades militares de distinto tamaño a lo largo del territorio continental ecuatoriano y con especial atención hacia el límite político internacional.

Las telecomunicaciones dentro de FF.AA son una herramienta de trabajo imprescindible para sus actividades cotidianas, sean estas operativas o administrativas, siendo así el Estado ecuatoriano doto a esta institución en el año 1996 de un sistema de comunicaciones digital, basado en enlaces de microondas y con una topología dimensionada acorde a los niveles y necesidades requeridas hasta esa fecha.

Esta infraestructura a la cual se la denomino con el nombre de MODE (Microondas del Ecuador) fue implantada para brindar servicios de comunicación full-dúplex de voz entre los diferentes repartos y unidades militares a lo largo de todo el territorio ecuatoriano, con lo cual se reducían costos económicos por concepto de comunicaciones entre las mencionadas unidades militares, mismas que por razones de seguridad no era lo más recomendable que utilicen los servicios de telecomunicaciones públicos.

Terminada la implantación de esta infraestructura de comunicación de voz, en realidad no se logró prescindir totalmente de utilizar los servicios de telecomunicaciones tanto de la empresa pública y privada, siendo que hasta la presente fecha se dispone del servicio de comunicación financiados por partidas

presupuestarias tales como: Arrendamiento de Servicios de Telecomunicaciones y Servicios Básicos.

Debido al constante crecimiento de las comunicaciones y el apareamiento de nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones fue necesario incorporar servicios de transmisión de datos sobre esta misma plataforma de comunicaciones que tenía capacidad de transmisión, en el rango de 64 kbps hasta 1024 kbps, razón por la cual en el año 2006 surge la idea de implantar un back-bone de datos sobre esta plataforma de comunicaciones de voz y de esta manera atender este requerimiento que cada vez era más necesario e imprescindible para las unidades de las FF.AA.

Al ser muy alta la demanda en requerimientos de comunicación de datos de las unidades militares. El CC. FF.AA quien a través del Grupo de Telecomunicaciones (GRUTEL) es el encargado de la administración y mantenimiento de la plataforma de comunicaciones en mención, delega responsabilidad a las Fuerzas: Terrestre, Naval y Aérea para que sean estas las que: dimensionen, diseñen, e implanten sus redes de datos y de acuerdo a la disponibilidad de sus medios se integren al back-bone principal de transporte de comunicación, esto conlleva a que esta red crezca rápidamente con varias tipos de soluciones tecnológicas y diversidad de equipos.

Es necesario indicar que este back-bone inicio con deficiencias de diseño, ya que por su dimensionamiento sobre una plataforma de comunicaciones instalada para brindar servicios de voz, y que posteriormente fue adaptado para transmisión de datos a futuro tendría una capacidad limitada en parámetros fundamentales de telecomunicaciones tales como: Ancho de banda, disponibilidad y confiabilidad.

La F.T motivo de nuestra investigación en el año 2006, desarrollo el proyecto denominado “RED DE DATOS DE LA FUERZA TERRESTRE” financiado con recursos económicos de la Honorable Junta de Defensa, el cual contemplaba la interconexión con servicios de datos por fases desde la C.G. F.T, hacia sus unidades militares. En la implementación de esta red de datos se invirtió cuantiosos recursos

económicos pero hasta la presente fecha no se ha podido llegar con servicios de datos a todas las unidades, sobre todo a las más alejadas, además la red implantada al momento no es totalmente confiable ya que depende de la disponibilidad del backbone principal de transporte de comunicación misma que no está bajo su responsabilidad.

1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

La investigación de la tesis Evaluación ROI de la red de datos de la F.T pretende realizar un análisis pormenorizado en la relación costo beneficio obtenido después de haber transcurrido 9 años de implementación de una red de datos sobre la plataforma de comunicaciones propia de las FF.AA debido a que:

Esta red de transmisión de datos se la utiliza para el funcionamiento de los diferentes aplicativos del Sistema Informático de la Fuerza Terrestre (SIFTE), los mismos que son de gran utilidad para las unidades militares puesto que ayudan a la automatización de los diferentes procesos operativos y administrativos tales como: el control, seguimiento y evaluación del personal, control de existencias y necesidades lógicas, correo electrónico institucional, videoconferencia, gestión documental y otros servicios de intranet.

Hasta la presente fecha no se ha terminado de implementar la red de datos, razón por la cual no todas las unidades cuentan con el servicio de transmisión de datos, provocando que el usuario final, en su afán por integrarse a esta red y poder hacer uso de los aplicativos, utilice herramientas como el Internet de proveedores públicos o privados y a través de redes privadas virtuales (VPN's) acceder a los sistemas automatizados de la institución; lo cual vulnera la infraestructura de red.

Es necesario evaluar el grado de satisfacción y el beneficio obtenido por la prestación de los servicios informáticos automatizados y de comunicaciones, mismos que funcionan a través de una red de datos implementada sobre una plataforma de

comunicaciones propia de FF.AA que continuamente requiere cuantiosos recursos económicos para continuar en su implementación así como su mantenimiento.

Es importante recalcar que con los resultados que se obtenga por el costo/beneficio que recibe la F.T. por la utilización de esta Red de Datos; se lo relacionara con el costo/beneficio que representaría proporcionar los diferentes servicios de comunicaciones de voz y datos pero montados sobre una plataforma de comunicación arrendada sea está a la empresa estatal o privada con la tecnología que estos dispongan para atender a clientes institucionales que requieren servicios especiales de telecomunicaciones.

1.3 NECESIDAD

Se partirá que en el año 2.006 la DISICOME planifica e inicia la implementación de la red de datos para las unidades de la F.T, *“El interés del mando militar era enlazarse con las diferentes unidades militares terrestres para mantener el mando y control modernizar la infraestructura tecnológica realizando un ahorro sustancial de los recursos públicos”*.

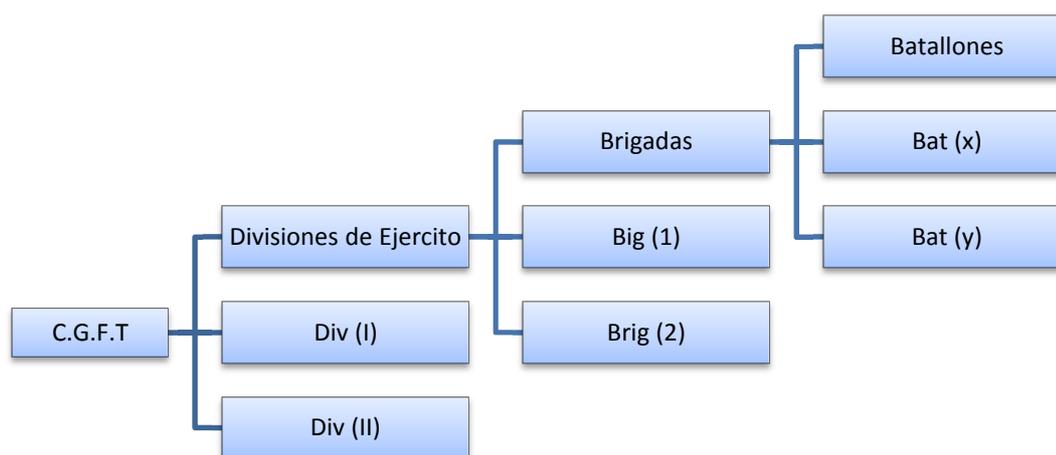


Figura 1: Diagrama de Jerarquización de la F.T

Fuente: (Fuerza Terrestre, 2001)

Tabla 1:
Unidades Militares de I DE para el año 2015

U. DIVISION	U. BRIGADA	U. BATALLON	LOCALIDAD	ORGANICO
I.D.E	9 B.F.E	G.E.K-9	LATACUNGA	1780
	C.A.L-9	G.F.E 25	LATACUNGA	
		G.F.E 26	QUEVEDO	
		G.F.E 27	LATACUNGA	
	11 B.C.B	G.C.B 30	RIOBAMBA	
	C.A.L 11	G.C.B 31	RIOBAMBA	1126
		G.C.B 32	RIOBAMBA	
		G.A. 11	RIOBAMBA	
		B.I.Mot 38	MEJIA	1669
	13 B.I.M	B.I.Mot 37	MEJIA	
	C.A.L 13	G.C.B 36	IBARRA	
		B.I.Mot 39	TULCAN	
		G.A. 13	MEJIA	
	15 B.A.E	G.A.E 43	PORTOVIEJO	853
	C.A.L 15	G.A.E 44	SHELL	
		G.A.E 45	RUMIÑAHUI	
		B.E 67	STO. DMGO	1555
	C.E.E	B.E 68	RUMIÑAHUI	
	C.A.LC.E.E	B.E 69	RUMIÑAHUI	
		B.C.1	QUITO	260
AGRUCOMGE	C.A.L.F.T	QUITO		
	C.METROLOGI A	QUITO		
COLOGE		QUITO	389	
COIM-C		CONOCOTO	465	
BAL I DE		QUITO	364	
TOTAL			8461	

Fuente: Dirección de Recursos Humanos del Ejército

Tabla 2:
Unidades Militares de la II DE para el año 2015

U. DIVISION	U. BRIGADA	U. BATALLON	LOCALIDAD	ORGANICO
II D.E	5 B.I	B.I.Mot13	GUAYAQUIL	1917
	CAL 5 B.I	B.I.Mot14	LIBERTAD	
		B.I.Mot15	GUAYAQUIL	
		G.C.B 12	PORTOVIEJO	
		G.A 5	SANTA ELENA	
		BAL II D.E		
TOTAL			2315	

Fuente: Dirección de Recursos Humanos del Ejército

Tabla 3:
Unidades Militares de la III para el año 2015

U. DIVISION	U. BRIGADA	U. BATALLON	LOCALIDAD	ORGANICO	
III D.E	1 B.I	B.I.Mot1	ARENILLAS	1411	
	C.A.L 1	B.I.Mot2	SANTA ROSA		
		G.C.M 4	LA AVANZADA		
	7 B.I	B.I.Mo19	CELICA	1680	
		C.A.L 7	B.I.Mot20		CARIAMANGA
			B.I.Mot21		MACARA
			G.C.M 18		LOJA
			B.S 17		ZUMBA
	21 B.S	B.S 61	SANTIAGO	908	
		C.A.L 21	B.S 62		ZAMORA
			B.S 63		GUALAQUIZA
	27 BA	G.A 81	CUENCA	468	
		CAL 27	G.A 82		CUENCA
	BAL III DE			619	
	TOTAL			5086	

Fuente: Dirección de Recursos Humanos del Ejército

Tabla 4:
Unidades Militares de la IV DE para el año 2015.

U. DIVISION	U. BRIGADA	U. BATALLON	LOCALIDAD	ORGANICO	
IV D.E	17 BS CAL 17	B.S 48	LOROCACHI	684	
		B.S 49	MONTALVO		
		B.S 50	TAISHA		
	19 BS C.A.L 19	G.F.E 53	NUEVA LOJA	2215	
		BOES 54	SHUSHUFINDI		
		B.S 55	PUTUMAYO		
		B.S 56	NUEVA LOJA		
		B.S 57	TIPUTINI		
	BAL IV DE			LUMBAQUI	422
	TOTAL				3321

Fuente: Dirección de Recursos Humanos del Ejército

Tabla 5:
Escuelas Militares del C.E.D.E para el año 2015.

DIVISIONES	U. BRIGADA	U. BATALLON	LOCALIDAD	ORGANICO
CEDFT		A.G.F.T	RUMIÑAHUI	4750
		ESINF	MEJIA	
		ESCABLIN	RIOBAMBA	
		ESCART	EL GUABO	
		ESING	STODGO	
		ESCOM	QUITO	
		ESCIM	CONOCOTO	
		ESCAE	GUAYAQUIL	
		ESERV	QUITO	
		ESFORSE	AMBATO	
		ESFE	LATACUNGA	
		ESMIL	QUITO	
		ESIWAS	SHEL	

Fuente: Dirección de Recursos Humanos del Ejército

Las anteriores tablas nos muestran el número de unidades militares, la cantidad de usuarios y la dispersión geográfica de las mismas a lo largo del territorio ecuatoriano esto justifica la necesidad de implantar la red de datos hacia todas las unidades del Ejército tomando en cuenta, que todas estas requieren estar interconectadas con la C.G.F.T.

Para el año 2.006 se tenían las siguientes tendencias y necesidades de comunicación razón por la cual se diseñó la red de datos de la F.T proyectada atender a un total de 97 unidades militares de la F.T en el Ecuador continental, entre las cuales podemos citar: servicios de datos para los diferentes aplicativos automatizados, servicio de voz para telefonía fija y móvil, servicio de comunicación y radio localización entre otros.

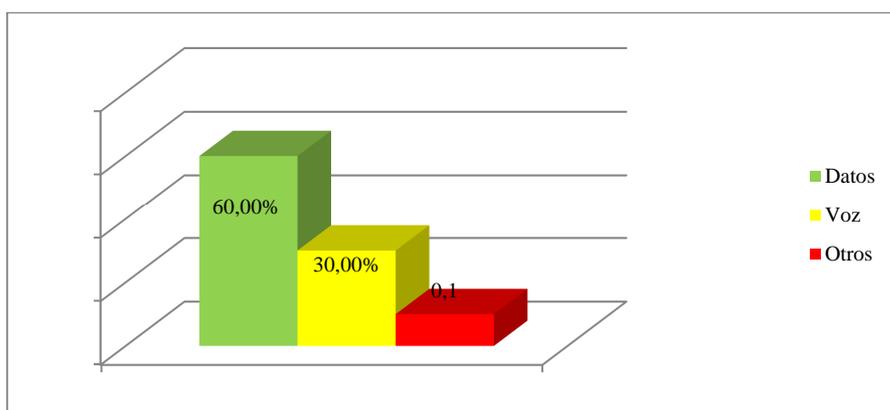


Figura 2: Necesidades de comunicación a nivel nacional a diciembre de 2006

Fuente: DISICOME.

Según los datos proporcionados por el departamento de Administración y Operación de la DISICOME en la siguiente grafica se presenta un resumen sobre la situación en la cual se encuentra la red de datos de la F.T en lo referente a unidades militares que están integradas a la red de datos a nivel nacional así como aquellas que están en proceso de integración o que por alguna razón todavía no están integradas a la red:

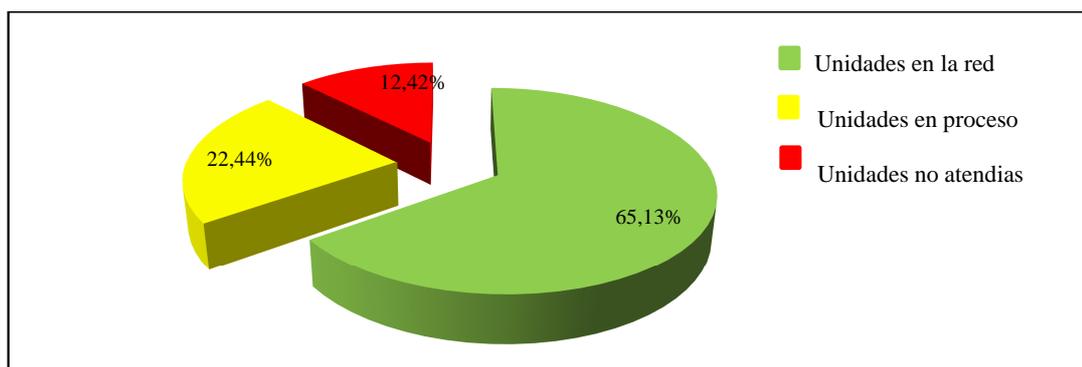


Figura 3: Porcentaje de unidades en red a nivel nacional a diciembre de 2013.

Fuente: DISICOME.

Actualmente la DISICOME es la encargada de administrar y mantener operativa la red de datos de esta manera garantizando su disponibilidad, así como también es la responsable de planificar proyectos inherentes a crecimiento de la red de datos, también genera políticas y define normas para la utilización de esta red en base a:

1. Políticas
2. Normas
3. Planificación, seguimiento y control.

Se definen como políticas para la utilización de la red de datos a disposiciones concretas emitidas por el mando militar para la utilización los diferentes servicios informáticos difundidos por esta red. **(DISICOME)**.

Dentro de la normativa nos referimos a diversas normas, parámetros y características técnicas que debe cumplir la institución militar y que demandan de la supervisión de los entes de control, que se enfocan en concreto al establecimiento del orden y control principalmente en las instituciones gubernamentales y más aún cuando están relacionadas a la defensa y soberanía del territorio nacional.

En lo referente a la planificación, seguimiento y control las razones por las cuales la DISICOME continua implementando la red de datos son:

- Transferencia Tecnológica.
- Seguridad en las Comunicaciones

- Optimizar los recursos tecnológicos disponibles.
- Reducción de Costos en servicios de comunicaciones.

Según la opinión del jefe del Centro de Control de la DISICOME, la Primera División de Ejército es la unidad militar que tiene mayor número de sub unidades militares en la red de datos y con acceso a los diferentes servicios automatizados, esto se debe a que estas unidades se encuentran en la provincia de Pichicha concretamente en los cantones: Quito, Rumiñahui y Mejía.

Este factor de cercanía a la C.G.F.T ha sido mandatorio para que sea en esta provincia donde más redes de datos se han implantado y en el caso de daños o desperfectos sean mucho más rápidas las acciones de reparación de estas redes pertenecientes al back-bone de datos de la F.T

No existen estudios sobre el uso de la red de datos de la F.T en el país, sin embargo se encontró información en los reportes de mantenimiento preventivo programado y sobre incidentes atendidos, que realiza el personal de técnicos tanto en la implementación como en el mantenimiento de la red de datos, donde se tienen los siguientes datos estadísticos, que aportan para nuestra evaluación en el uso de la red.

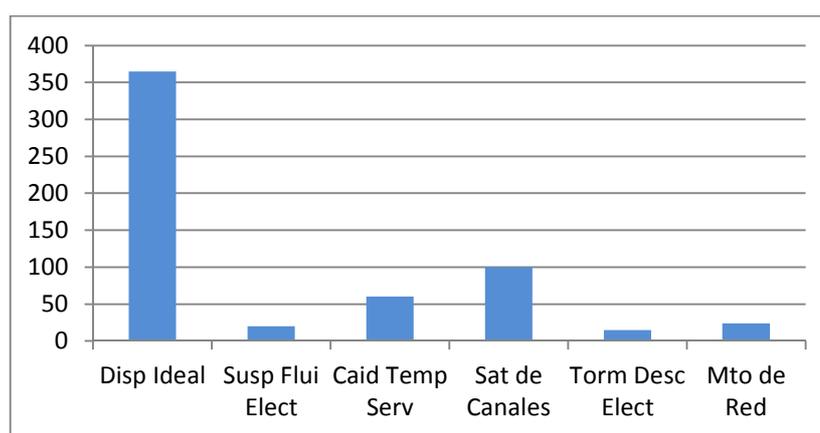


Figura 4: Porcentaje de disponibilidad.

Fuente: (Monitoreo DISICOME, 2014).

Como se puede observar en el Figura N° 3, la mayoría de los incidentes que se mencionan en los reportes técnicos de mantenimiento y las razones por la cual la red

de datos no estuvo disponible para atender el funcionamiento de los servicios y aplicativos en las unidades de la F.T son: Suspensión temporal del fluido eléctrico, caídas temporales de los sitios de repetición bajo responsabilidad del COMACO, Saturación de los canales de comunicación, tormentas y descargas eléctricas, falta de mantenimiento de red o servidores. (**Monitoreo DISICOME, 2014**).

Las autoridades militares impulsan la implementación de una red de datos propia del Ejército frente al arrendamiento de un servicio privado en función de que la F.T tenga independencia tecnológica, seguridad y desarrollo para sus unidades militares. A diferencia de lo que ocurre en otras instituciones del estado y gubernamentales que enlazan sus dependencias a través del arrendamiento de plataformas de comunicación de la empresa pública (C.N.T) Corporación Nacional de Telecomunicaciones o en su efecto con el servicio de carriers privados.

Con la masificación del uso de las TICs, es menester que todas las unidades militares de FF.AA, así como los organismos gubernamentales cuenten con los medios tecnológicos disponibles y necesarios para la explotación de aplicaciones informáticas. Para realizar una comparación citamos a otras instituciones de carácter Estatal como: Policía Nacional, Agencia Nacional de Transito, Sistema de vigilancia ECU-911, las mismas que también requieren de servicios de comunicación, porque su organización y sus trabajos tienen una cierta similitud a la de FF.AA

- Policía Nacional, esta institución al igual que las FF.AA tiene una importante misión dentro la seguridad interna del Estado ecuatoriano, tiene desplegadas gran cantidad de unidades y dependencias a lo largo del territorio nacional por lo que para enlazar sus diferentes unidades y poder brindarles el servicio de comunicación se sirve de la plataforma de comunicación de la CNT.
- A.N.T (Agencia Nacional de Transito).-Esta institución tiene una importante responsabilidad, llevar el control y el registro de los vehículos así como el tránsito terrestre que circulan a diario en el territorio ecuatoriano. Para esta importante tarea la institución esta enlazada en reda través de la plataforma de comunicación de la CNT.

- ECU-911, El Gobierno ecuatoriano preocupado por la seguridad de los ciudadanos implanto un ambicioso proyecto de video vigilancia y socorro orientado a mantener el control y vigilancia de sitios neurálgicos donde se sucinta incidentes delictivos y una vez detectado el incidente direccionarlo a la institución competente también requieren de un sistema de red por lo cual están enlazados mediante una red de comunicaciones basada en plataforma tecnológica de la CNT.

1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La duplicidad de esfuerzos en la implantación de redes de datos tanto por el GRUTEL quien es responsable del back-bone principal así como por las Fuerzas: Terrestre, Naval, Aérea y otras organismos igual dependientes de FF.AA como: Sistema de Inteligencia Militar, Control de Armas, Cuerpo de Ingenieros del Ejército, Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de FF.AA, y otros usuarios que se sirven de esta plataforma de comunicaciones para atender sus necesidades de comunicación ha conllevado a tener varias redes paralelas que en algún momento tienen que converger al back-bone principal de transporte de comunicación.

Al no tener claramente definidos los alcances y responsabilidades dentro de la implementación, configuración, administración y mantenimiento conlleva a tener vacíos que terminan afectando al usuario final, puesto que se mal utilizan recursos en la implantación de enlaces de back-bone, descuidando aspectos fundamentales de una red como son: la última milla, sistemas de respaldo de energía, puestas a tierra, alojamiento de equipos, torres de soporte, planta externa y seguridad informática de las unidades militares, entre otras mismas son imprescindibles para el funcionamiento de una red de datos de área local y más cuando esta se va a convertir en una red extendida

En esta investigación se pretende evaluar el beneficio en la utilización de la infraestructura tecnológica de plataforma de comunicación propia a relación de un posible arrendamiento de plataformas de comunicación pública/privada, tomando en

cuenta que las aplicaciones que funcionan sobre esta plataforma deberán garantizar la seguridad, disponibilidad y accesibilidad de la información.

- Sistema de Personal
- Sistema de evaluación del desempeño Profesional
- Sistema de evaluación Físico.
- Sistema Académico
- Sistema de Remuneraciones
- Bases de Datos
- Correo electrónico
- Videoconferencia

La utilización del SIFTE y otros aplicativos facilita el flujo información permitiendo la utilización de los mismos por todos los usuarios de las diferentes unidades que tienen estas herramientas de trabajo.

A nivel institucional, el uso de esta plataforma permite autonomía tecnológica, integración, seguridad, independencia, control de la información y ahorro de recursos tanto logísticos, económicos así como de personal.

1.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Dentro de FF.AA se están realizando cambios tecnológicos muy importantes, uno de ellos es la implementación y mantenimiento de los sistemas de comunicación, razón por la cual este estudio se centrará en la red de datos de la Fuerza Terrestre con el afán de despejar las siguientes inquietudes:

- **Se requiere realizar un análisis R.O.I a la red de datos de la F.T misma se encuentra implantada sobre una plataforma tecnológica de comunicaciones propia de FF.AA**

- **Se debe continuar con el mantenimiento, implementación y actualización de nuevas tecnologías en la red de datos de la F.T.**
- **Se debe identificar el alcance y las responsabilidades de la implementación administración de la red de datos dentro de las instituciones de FF.AA**

1.6 HIPÓTESIS

La evaluación del Retorno de Inversión nos proporcionara una visión importante de los beneficios obtenidos y sobre todo en el ahorro de recursos económicos en las partidas presupuestarias que están destinados al arrendamiento de servicios básicos y/o de telecomunicaciones, para las instituciones públicas y unidades militares. La utilización de una red montada sobre una plataforma propia de FF.AA genera una garantía de seguridad en confidencialidad de los datos pero así mismo, la no disponibilidad de esta genera desconfianza en la utilización de esta red en la mayoría de usuarios.

1.7 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el R.O.I de la red de datos de la F.T; cuantificando el “Costo” por la implementación y mantenimiento que incurren las FF.AA en relación a los “Beneficios” obtenidos por la prestación de servicios de comunicación a través de esta red a fin de presentare recomendaciones para optimizar el aprovechamiento de la misma.

1.8 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un análisis de la situación actual y las diferentes tecnologías utilizadas en la red de datos de la F.T.

- Determinar los costos de inversión, operación y mantenimiento (generado para las FF.AA y el Ejército Ecuatoriano) en la implantación del back-bone de red de datos.
- Evaluar y cuantificar los beneficios obtenidos a través de un modelo ROI en la implementación de esta red de datos en beneficio de las unidades militares en el territorio ecuatoriano.
- Presentar la propuesta para la administración de la red de datos a nivel nacional (documentar recomendaciones producto de este estudio de investigación para que esta red satisfaga las necesidades de toda la F.T)

1.9 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

Este trabajo de investigación pretende evaluar la incidencia tecnológica, económica y social, debido al uso de la red de datos de la F.T aplicando en las TIC's en las unidades militares dentro del territorio ecuatoriano.

La Fuerza Terrestre, para el 2015 tiene una población de 47.640 miembros, cuenta con 4 unidades tipo División, y un Comando de Educación y Doctrina 13 unidades tipo Brigada dentro de las cuales están inmersos 79 unidades tipo Batallón y Escuelas, además existen cuotas de personal militar de la F.T que cumple funciones operativas y administrativas en otras dependencias bajo control del CC.FF.AA y el MIDENA.

Tomando en cuenta en nivel de población, la cantidad de unidades y la necesidad de tráfico de información para este análisis se ha escogido las unidades de la I D.E, II D.E, III D.E, IV D.E.

Y para el presente análisis de estudio se trabajará principalmente con el personal relacionado con el área de comunicaciones y las TIC's de las diferentes unidades militares.



Figura 5: Ubicación de las Divisiones para el año 2015.

Fuente: Comando de Operaciones Terrestres.

En este contexto, para realizar esta investigación se ha considerado tres etapas de trabajo: 1. Teórica, la cual pretende reunir la información de las instituciones a ser evaluadas y los fundamentos teóricos que servirán para el desarrollo del proyecto, 2. De campo, que se basa netamente en encuestas y entrevistas para la obtención de los datos para el análisis y 3. De resultados, en la cual se presentarán los resultados obtenidos.

1.10 METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

1.10.1 Metodología

Esta investigación utilizará metodologías del tipo exploratorio y descriptivo con el fin de explorar en las diferentes unidades militares y sus secciones destinadas a las tecnologías de información, redes y comunicaciones para obtener datos sobre el problema planteado.

En la definición de variables se definen tres tipos de criterios de beneficios: Tecnológicos, Económicos y Sociales.

Criterio Técnico: se definen las siguientes variables:

Tabla 6:
Variables del criterio técnico.

VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE
Grado de uso de la red de datos para estas aplicaciones	Aplicaciones que se utilizan en la institución.
Mejoras en el rendimiento de los equipos	Tiempo empleado en mantenimientos preventivos y correctivos.
Disponibilidad de la red y aplicaciones	Nivel de seguridad en redes y ordenadores

Criterio económico: Se evaluarán aspectos de costos con el fin de evaluar el ahorro de utilizar la red de Datos de la F.T propia en lugar de una red Pública o Privada.

Tabla 7:
Variables del criterio económico.

VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE
Costo del uso de la red de datos	Costo por mantenimiento y actualizaciones
	Costo de capacitación del personal / entrenamiento

Criterio Social: se evaluarán factores de inclusión de la Red de datos de la F.T.

Tabla 8:
Variables del criterio social.

VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE
Grado de aceptación de los usuarios ante la utilización de la red de datos de la FT.	Conocimiento de la red de datos
	Capacitación del usuario en el uso de la red.
	Preferencia del usuario por el uso de la red

1.10.2 Técnicas de Investigación

En este apartado se presenta las actividades y los medios a través de los que se pretende cumplir con los objetivos formulados y por ende, dar respuesta a la pregunta de la problemática de investigación y comprobar la veracidad de la

hipótesis planteada oportunamente. En este sentido, se utiliza una metodología que comprende tres fases de investigación.

1.10.2.1 Fase I: Investigación Teórica

En esta fase se recolecta toda la información necesaria de fuentes primarias y secundarias, para construir un estado del arte lo suficientemente fuerte como para analizar de manera crítica, lo investigado hasta el momento con respecto a las unidades militares y las plataformas tecnológicas de comunicaciones actuales. Se subdivide a su vez en tres actividades:

Actividad 1: Conseguir un listado consolidado de las unidades militares de la F.T, fuente principal: Comandancia General del Ejército

Actividad 2: Entrevistas con técnicos, administradores y usuarios de los diferentes servicios de telecomunicaciones de la red de Datos, sobre los siguientes temas:

- Sistemas de comunicación;
- Tecnologías de Información y Comunicación;
- Plataformas de comunicación
- Empresas de comunicación más conocidos en el mercado
- Experiencia de uso de la plataforma propietaria de FF.AA
- Impactos de la utilización de las TIC's en las unidades militares.

Actividad 3: Para llevar a cabo esta etapa de la investigación se acudirá a la realización de una revisión exhaustiva de la bibliografía relacionada con los siguientes temas.

- Redes de datos
- Tecnologías de Información y Comunicación
- Servicios de conectividad y comunicaciones.
- Telefonía IP

- Aplicaciones automatizadas
- Intranet
- Otros servicios de red

El objetivo en esta fase se pretende alcanzar a través de la revisión de documentos, artículos, libros, foros, páginas web, congresos, actividades académicas, seminarios, etc., que tengan relación con el problema de investigación.

1.10.2.2 Fase II: Investigación de Campo

En esta actividad de la investigación es necesario ir al sitio de estudio, para identificar la realidad tecnológica de las unidades militares en la Provincia de Pichincha. Para realizar esta primera etapa se utilizarán los siguientes métodos.

1. ***Encuestas a profundidad a Administradores de Red*** o encargados informáticos en las unidades militares
2. ***Encuestas a los usuarios finales*** implícitos en el uso de los aplicativos de producción y aplicación en el personal militar para determinar aceptación en el uso de herramientas

Como resultado de esta parte del trabajo se realizará la evaluación de variables bajo los tres criterios: técnico, económico y social.

1. Tabular la información obtenida en las entrevistas y encuestas usando una herramienta de software.
2. Presentar Figuras estadísticas usando herramientas software
3. Conclusiones y Recomendaciones

Es importante aclarar que en la medida que se avanza en la realización de cada una de las fases del proyecto se van retroalimentando los diferentes elementos de la propuesta, así, a través de los datos obtenidos por medio de las entrevistas y encuestas y una vez analizadas las matrices resultantes, es posible que se produzcan acotaciones, reformulaciones o cambios en los objetivos del proyecto de

investigación, los cuales a su vez, deben ser coherentes con los ejes de la matriz y con las guías que se utilizarán tanto para las entrevistas como para las encuestas.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1 RED DE DATOS

Es la infraestructura cuyo diseño posibilita la transmisión de información a través del intercambio de datos dentro de una estructura que cuenta con un patrón característico, el concepto “Red” procede del latín *rete* que hace referencia a la interconexión de dispositivos que comparten recursos y “Dato”, del latín *datum*, que es un término que indica información, un documento o un testimonio que permite alcanzar el conocimiento o deducir las consecuencias legítimas de un hecho.



Figura 5. Diagrama Conceptual de Red de Datos.

Fuente: (Moreno, 2014).

Nacen por una necesidad grupal de transmitir información, modificarla y actualizarla de manera rápida y eficaz. Antes de que existieran las redes de datos los usuarios tenían que utilizar medios rígidos de almacenamiento de información y precisamente el desplazamiento de este medio lo hacía más complejo. En el Figura 5,

se puede visualizar de mejor manera el significado de una red de datos que es la parte fundamental dentro de una infraestructura de TIC's.

2.2 CLASIFICACIÓN DE LAS REDES

En la actualidad por general, estas redes de transmisión de datos se basan en la conmutación de paquetes y se las puede clasificar de distintas maneras: de acuerdo al tamaño y distancia cubierta, de acuerdo a su topología o la arquitectura física, por su carácter y por el grado de difusión y si integramos todas estas características podemos deducir la siguiente clasificación general.

2.2.1 Red LAN.-

Infraestructura que favorece el intercambio de datos en un área pequeña, como es el caso de una oficina o edificio, para nuestro caso de estudio esta red constituye la base fundamental y corresponde a la implantación física que se debe instalar en cada una de las unidades militares con normas y estándares de similares características a la red de la C.G.E donde encontramos una red que puede ser usada únicamente por ciertas personas y que está configurada con una topología y direccionamiento establecido, convirtiéndola en una red de ordenadores privados que utiliza tecnología y conectividad para compartir recursos y aplicativos dentro de la institución como parte de sus sistemas de información.

2.2.2 Red WAN.-

Cubre un área geográfica más extensa, esto quiere decir que una red de datos WAN permitirá compartir datos en una superficie de gran extensión y se refiere a la integración de todas las redes LAN anteriormente citada, que al interactuar en un solo entorno se convierte en una gran red. La red WAN más grande y extendida en el mundo es el servicio de Internet que es una red de computadoras interconectadas, capaz de compartir información y que permite

comunicar a usuarios sin importar su ubicación geográfica, es un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas entre si y que utilizan la familia de protocolos TCP/IP, garantizando que las redes físicas heterogéneas que la componen funcionen como una red lógica única, de alcance nacional, continental y mundial. Dado este concepto podemos concluir que la red de datos de la Fuerza Terrestre es una Red WAN por ser una red de alcance y cobertura Nacional.

2.2.3 DMZ.-

Zona desmilitarizada conocida también como DMZ, o red perimetral; es una red local que se ubica entre la red interna de la institución y una red externa, y que generalmente está en Internet. El objetivo de esta red DMZ es que las conexiones desde la red interna (LAN) y la externa (WAN) estén permitidas, considerando que en general todas las conexiones desde la DMZ solo se permitan desde la red externa a través de equipos conocidos como (hosts), Pero en la DMZ por motivos de seguridad no permite conectarse directamente con la red interna.

2.3 SERVICIOS Y APLICACIONES DE RED DE LA F.T

Las aplicaciones de las redes de computadoras dependen de varias características como son: tráfico de datos, disponibilidad, capacidad de procesamiento de los dispositivos de entrada y salida, parámetros que son fundamentales para completar sus tareas. Estos servicios de red permiten a las computadoras compartir recursos usando aplicaciones especiales ya que todas estas interactúan con las aplicaciones del usuario, y estas desarrollan servicios en la red y son combinadas en un solo sistema operativo de red entre los más comunes son:

- De archivo
- De correo electrónico

- De mensajería
- De aplicación
- De base de datos
- De comunicación

2.3.1 Servicios de archivo.

Los servicios de archivo incluyen aplicaciones de red diseñadas para almacenar, recuperar o mover datos de archivo eficientemente estos servicios permiten: leer, escribir, mover archivos rápidamente de un lugar a otro, manejar múltiples copias del mismo archivo, controlar el acceso y mantenimiento de datos.

Debido a que los servicios de archivo de la red nos permiten el eficiente almacenamiento y recuperación de los datos de la computadora, en si estos fueron los primeros servicios de red ofrecidos en redes de computadoras.

2.3.2 Servicio de Correo Electrónico.

Es un servicio de red que permite a los usuarios enviar y recibir mensajes (también denominados mensajes electrónicos o cartas electrónicas) mediante sistemas de comunicación electrónica con una similitud al correo postal físico y la correspondencia que por este circula, generalmente se usa este nombre para denominar al sistema que provee este servicio en Internet, mediante el protocolo SMTP, aunque por extensión también puede verse aplicado a sistemas análogos que usen otras tecnologías en un entorno de red.

2.3.2.1 Zimbra.

Zimbra Collaboration Suite (ZCS) es una aplicación que combina herramientas tales como: correo electrónico, calendarios, libreta de direcciones, bloc de notas, etc. Que pueden ser usadas desde un cliente de

web con una dirección y login, lo que demuestra la potencia de esta solución. Se basa en el uso de tecnologías de código abierto y protocolos de comunicación e intercambio de datos estándares ya consolidados, que han combinado de manera adecuada y completado con características que no estaban cubiertas pero que son claves para aplicaciones de red como es el caso de este trabajo de investigación

2.3.3 Servicio de Mensajería

Los servicios de mensajería conocida también en inglés como (IM) es una forma de comunicación basada en texto en tiempo real entre dos o más personas. El texto es enviado a través de dispositivos conectados a una red como Internet y se diferencia del correo electrónico porque usan redes propietarias de diferente software que ofrecen este servicio y además porque utilizan el protocolo abierto XMPP, con un conjunto descentralizado de servidores los que les permiten tener funciones básicas como mostrar los usuarios que hay conectados y chatear.

Actualmente la mensajería instantánea ha dado un vuelco hacia las aplicaciones móviles multiplataforma, o directamente servicios web que no necesitan de ninguna aplicación para poder funcionar. Tienen especial relevancia Facebook, Messenger, Skype, Line, Hangouts, Telegram y Whatsapp que entre otros servicios han heredado algunas ideas del viejo sistema de conversación IRC, especialmente en lo que se refiere al uso de expresiones, emoticonos, o sistema para interactuar con otros contactos.

Es importante destacar que estos servicios son muy censurados por los administradores de red ya que su uso masivo en determinado momento puede sobrecargar la capacidad de transporte de la red de datos, aunque la verdad es que reducen la productividad porque los usuarios dedican gran cantidad de tiempo a esta actividad claro está mal utilizando la infraestructura de red.

2.3.4 Servicio de Aplicaciones.

Son servicios de red que corren a través software para clientes de red, estos son diferentes a los servicios de archivo debido a que permiten a las computadoras el compartir el poder de procesamiento y no únicamente compartir los datos, además la mejor característica del servidor de aplicaciones es que ellos pueden emplear equipo especializado para incrementar la velocidad, integridad de los datos y seguridad.

Generalmente los servidores de aplicaciones tienen más poder de cómputo que las estaciones de trabajo de los usuarios y ellos normalmente usan sistemas operativos especiales que tienden a optimizar y realizar operaciones específicas.

Los servicios de aplicación de red también pueden proveer organización con formas de actualización relativamente baratos. Si se requiere más poder computacional, sólo se actualizará el servidor de aplicaciones de la red. Los beneficios de escalabilidad y crecimiento dependen de la habilidad para usar el mismo sistema operativo en una nueva computadora o la misma aplicación en un sistema operativo nuevo.

2.3.5 Servicio de Base de Datos.

Los servicios de bases de datos de la red proveen bases de datos basados en servidor (datos o información), almacenamiento y recuperación que permite a los clientes de la red controlar la manipulación y presentación de los datos. Un término especial ha sido creado para describir aplicaciones de base de datos que permiten a los clientes pedir datos desde servidores especializados: bases de datos cliente-servidor.

Las aplicaciones de bases de datos cliente-servidor dividen y optimizan las tareas relacionadas en solicitar y proveer datos. Dependiendo del objetivo del diseño incrementar transacciones por segundo, reducir el tráfico de la red, etc., Al cliente se le da una porción de tareas relacionadas en formular la solicitud o requerimiento y procesar la respuesta, mientras que el servidor de base de datos evalúa la llegada de solicitudes y bases de datos logrando.

- Optimizar las computadoras las cuales almacenan registros.
- Controlar donde los datos son almacenados geográficamente.
- Organizar datos lógicamente entre departamentos organizacionales.
- Proveer seguridad de los datos.
- Reducir tiempo de acceso de la base de datos del cliente.

2.3.6 Servicios de Comunicación.

Se refiere a funciones relacionadas con la telefonía, que para este caso de investigación combina la telefonía del sistema MODE con un servicio de telefonía de voz sobre IP (VoIP) que entre otras cosas ha permitido a la institución obtenga varias ventajas como:

- Reducción en los gastos de telefonía.
- Enrutamiento de llamadas según destino y tarifa: Fijo, celular, internacional.
- Costo cero en comunicación telefónica entre unidades internas.
- Monitoreo y estadísticas de todas las llamadas: Números marcados, duración, destino, anexo desde donde se efectuó la llamada, grabación de llamadas, interceptación de llamadas, etc.

2.4 OTROS SERVICIOS DE RED.

Dentro de otros servicios nos referimos a varias aplicaciones que la infraestructura de red puede soportar y así de esta manera brindar algún beneficio de

valor agregado a la institución, para el caso de la Fuerza Terrestre citaremos algunas de ellas.

- Servicio de Videoconferencia y/o Tele presencia
- Servicio de Video vigilancia o CCTV
- Servicio de Pasarela mediante streaming de datos para la Radiodifusión.
- Servicio de Pasarela de datos para la Radio-comunicación.
- Servicios para la integración con otros equipos de comunicación.

Actualmente estas aplicaciones están en funcionamiento y son de gran ayuda para las tareas administrativas así como para las operaciones militares que le impone a la institución para el cumplimiento de proteger la soberanía y seguridad nacional.

2.5 PARAMETROS Y CONSIDERACIONES IMPORTANTES EN UNA RED

Evaluar parámetros como el tráfico, latencia y retardos, ayudan a observar aspectos que intervienen en el desempeño y funcionamiento de la red de datos de la Fuerza Terrestre. Esto nos conlleva a determinar consideraciones de gran importancia mientras analizamos el comportamiento de esta red, en un período de tiempo determinado, para en base a los resultados de dicho análisis, obtener las conclusiones pertinentes y poder formular recomendaciones medidas en base al criterio técnico del evaluador, mismas que se debieran tomar en cuenta para optimizar el desempeño de la red.

2.5.1 Trafico en la red

En la actualidad, los sistemas de comunicación y las redes de datos son un pilar de gran importancia en base al cual se llevan a cabo la mayoría de las operaciones donde se debe intercambiar información. Es así que la dependencia de las instituciones frente a las tecnologías de la información y a la evolución de los sistemas de comunicaciones va creciendo de manera exponencial, y en algunos casos, de acuerdo a las características de la

institución, este nivel de dependencia es sumamente alto, a tal punto que sin un correcto funcionamiento del sistema de comunicaciones, la situación del estado de la institución puede tornarse caótico; en este sentido, la capacidad de respuesta frente a eventuales problemas por parte del personal de tecnología, infraestructura y redes debe ser inmediato, de tal forma que en caso de presentarse alguna eventualidad en cuanto al desempeño de la red, esta sea casi imperceptible.

Es por ello que en las instituciones, el personal técnico dedicado al sector de comunicaciones debe manejar políticas de prevención que le permitan evitar problemas que pongan en riesgo el buen desempeño del sistema.

2.5.2 Retardo

Es el tiempo que resulta por la conmutación de paquetes en dispositivos como Routers, Gateways y Bridges lo cual, implica la utilización de buffers o colas para cada puerto de enlace. Dependiendo de las características del tráfico en la red (si se da en forma periódica o en ráfagas, si es intenso o moderado, etc.), como así también, del ancho de banda asignado al enlace bits/sec, se producirá o no una acumulación de paquetes en ellos.

- **Retardo de procesamiento.** Tiempo que tarda el router en determinar hacia donde sigue el paquete
- **Retardo de cola.** Tiempo de espera en el buffer de salida del router cuando el enlace de destino está ocupado con otra transmisión.
- **Retardo de transmisión** (o retardo de almacenamiento y reenvío). Tiempo para transmitir todos los bits del paquete al enlace, debido a la técnica de almacenamiento y reenvío.
- **Retardo de propagación.** Tiempo para transmitirse desde el inicio del enlace hasta el final (siguiente router).

2.5.3 Latencia

En redes informáticas de datos se denomina latencia a la suma de retardos temporales dentro de una red. Un retardo es producido por la demora en la propagación y transmisión de paquetes dentro de la red.

Otros factores que influyen en la latencia de una red son:

- El tamaño de los paquetes transmitidos.
- El tamaño de los buffers dentro de los equipos de conectividad.

El traspaso de información de un mecanismo a otro sufrirá siempre este retardo, que normalmente está estimado en milisegundos (1/1,000 s) en algunos casos pequeño, en otro más notorio. La latencia en el sentido de los paquetes de datos está directamente relacionada con la tarjeta de red, con la categoría del cableado, la velocidad de negociación que tengan los dispositivos activos.

2.5.4 Calidad de Servicios Q.O.S

La calidad de servicios comprende requerimientos en todos los aspectos de una conexión, tales como tiempo de respuesta de los servicios, pérdidas, ratio señal-a-ruido, diafonías, eco, interrupciones, frecuencia de respuesta, niveles de sonido, entre otros. Una sub categoría de calidad de servicios de telefonía son los requerimientos de nivel de servicio, los cuales comprenden aspectos de una conexión relacionados con la capacidad y cobertura de una red, por ejemplo garantizar la probabilidad máxima de bloqueo y la probabilidad de interrupción.

En el campo de las redes de computadoras y otras redes de telecomunicación en paquetes, los términos de ingeniería del tráfico se refieren a mecanismos de control para reservación de recursos en vez de la calidad de servicio lograda.

2.6 TECNOLOGÍAS

Cuando se diseña una red de datos se desea sacar el máximo rendimiento de sus capacidades para conseguir esto, la red debe estar preparada para efectuar conexiones a través de otras redes, sin importar qué características posean. El objetivo de la Interconexión de Redes (internetworking) es dar un servicio de comunicación de datos que involucre diversas redes con diferentes tecnologías de forma transparente para el usuario.

La Tecnología Informática (IT), según lo definido por la asociación de la Tecnología Informática de América (ITAA), es “el estudio, diseño, desarrollo, innovación, puesta en práctica, ayuda o gerencia de los sistemas informáticos computarizados, particularmente usos del software y hardware.” En general, se ocupa del uso de computadoras y del software electrónico, así como de convertir, almacenar, proteger, procesar, transmitir y de recuperar la información.

2.6 R.O.I RETORNO DE LA INVERSION

Es una razón financiera que compara el beneficio o la utilidad obtenida en relación a la inversión realizada, es decir, representa una herramienta para analizar el rendimiento que la empresa tiene desde el punto de vista financiero

2.6.1 Importancia del Retorno de la Inversión

Desde un punto de vista comercial para la gran mayoría de las empresas competitivas los proyectos de Tecnologías de Información necesitan una justificación financiera lo bastante sólida para sustentar la elección de un proveedor o solución de tecnología, para nuestro caso de estudio no hay un interés comercial pero si nos enfocaremos al beneficio institucional.

Debido a esto es más común ahora que se consideren detenidamente los costos y beneficios de una solución en tecnología antes de comprometerse con una decisión de inversión tecnológica determinada.

Los responsables de las decisiones en inversión en tecnología utilizan cada vez más criterios estándar de casos de negocios financieros (FBC) como el retorno de la inversión (ROI) valor neto actual y coste total de propiedad (TCO) como parte del proceso de evaluación de la selección de soluciones.

2.6.2 Cálculo del R.O.I

Llevar a cabo el cálculo del R.O.I es sólo uno de los muchos componentes en la creación de un caso de negocio completo o implantación de infraestructura tecnológica. Dado que el realismo de las cifras es extremadamente importante para la integridad del caso, se utiliza un modelo de justificación de negocio financiero configurable para calcular el R.O.I estimado.

El modelo incluye rangos sugeridos de costos y beneficios de los factores más significativos en la estimación. Para iniciar un caso de negocio es recomendable realizar una evaluación de cómo la tecnología puede ayudar a reducir los plazos de diseño y fabricación de los productos, disminuir los costes de producción, conseguir niveles más altos de calidad y fiabilidad de los productos y satisfacción de sus clientes.

En resumen la importancia del R.O.I como instrumento de evaluación reside en no atribuirle a la formación exclusivamente de los beneficios derivados de las habilidades, conocimientos y funcionalidades, sino en poder estimar como esta mejora repercute en los resultados económicos de la organización, convirtiéndose así en un instrumento para controlar la eficacia y la eficiencia en la aplicación de las inversiones.

Las situaciones más frecuentes por las que se debe recurrir a un cálculo de R.O.I pueden ser:

- Cuando la gerencia o ente de administración plantea cuestiones financieras porque las funciones y características de la solución de Tecnologías de Información no bastan para justificarla
- Cuando la solución se extiende más allá de la disciplina de ingeniería, puesto que una gran parte del R.O.I puede conseguirse fuera de la ingeniería (impactos ascendentes y descendentes)
- Cuando la completa implementación requerirá un presupuesto para servicios o consultorías, así como para hardware y software (con una relación de 3 a 1 ó 2 a 1)
- Cuando se puede obtener una solución aceptable con otras alternativas de la competencia y un cálculo del R.O.I puede identificar la solución más adecuada para la proposición de valor P.L.M específica de la institución.

2.6.2.1 Resolución del ROI

Para resolver esta cuestión se han desarrollado múltiples investigaciones en todo el mundo tendientes a ayudar a las empresas a evaluar el valor que ofrecen las soluciones del mercado. La realidad es que los directivos actuales están obligados a cumplir objetivos de negocio o beneficio, pero la economía ha hecho que muchos de ellos no tomen muchos riesgos. Los estudios demuestran que:

- Más del 70% de las principales acciones de TI deben justificarse mediante un análisis de RÍO u otra forma de caso de inversión
- Las decisiones de TI no las toman exclusivamente los encargados de TI
- Los encargados de TI se ven obligados a justificar los proyectos basándose más en el “impacto en la inversión” que en la “funcionalidad de hardware y/o software”

2.6.2.2 La fórmula para calcular ROI

El ROI, cuando conoce el tamaño de la población es la siguiente se obtiene utilizando la siguiente ecuación que hace referencia a valores de inversión y el costo que implico el proyecto:

$$\text{ROI} = \frac{\text{Vf} * \text{Ctp}}{\text{Ctp}} \times 100$$

Ecuación 1. Calculo del ROI Fuente: (Juan & Salazar)

En donde

(Vf) Valor final de un proyecto

(Ctp) Costo total de propiedad

2.6.2.3 Cálculo del tamaño de la Muestra

Para determinar el tamaño de una muestra se deberán tomar en cuenta varios aspectos, relacionados con el parámetro y estimador, el sesgo, el error maestral, el nivel de confianza y la varianza poblacional.

- El **parámetro** se refiere a la característica de la población que es objeto de estudio.
- El **estimador** es la función de la muestra que se usa para medirlo.
- El error maestral siempre se comete ya que existe una pérdida de la representatividad al momento se escoger loe elementos de la muestra. Sin embargó, la naturaleza de la investigación nos indicará hasta qué grado se puede aceptar.

El nivel de confianza, por su parte, es la probabilidad de que la estimación efectuada se ajuste a la realidad; es decir, que caiga dentro de un intervalo determinado basado en el estimador y que capte el valor verdadero del parámetro a medir.

2.6.2.4 Formula para cálculo del Tamaño de Muestra para Proporciones

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Ecuación 1. Tamaño de muestra cuando conoce el tamaño de la población
Fuente: (Juan & Salazar)

En donde

n = *Tamaño de la muestra*

N = *Universo de la población*

Z = *Nivel de confianza*

p = *Probabilidad de Éxito*

q = *Probabilidad de Fracaso*

d =*precisión (Error máximo admisible en términos de proporción)*

Según diferentes seguridades, el coeficiente de Z_{α} varía así:

- Si la seguridad Z_{α} fuese del 90% el coeficiente sería 1.89
- Si la seguridad Z_{α} fuese del 95% el coeficiente sería 1.96
- Si la seguridad Z_{α} fuese del 97.5% el coeficiente sería 2.24
- Si la seguridad Z_{α} fuese del 99% el coeficiente sería 2.5

CAPITULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

En este capítulo la investigación científica se enfoca en realizar un proceso de análisis y comprensión a la situación actual de la Red de Datos de la F.T su realidad, el beneficio y los problemas que en ella hay, utilizado es el método hipotético deductivo se busca analizar cada situación en el lugar real donde se desarrollan los hechos investigados.

Iniciaremos realizando un análisis a la inversión realizada por la F.T en diez años de implantación de esta plataforma tecnológica, luego analizaremos cuanto se invierte en mantenimiento preventivo y correctivo y finalmente encuestaremos a los usuarios para observar que tan satisfechos se encuentran con los servicios que entrega esta plataforma tecnológica.

3.1.1 Categorización de los productos tecnológicos

Dentro de la implantación de la red de datos de la F.T encontramos una gran cantidad de equipos y tecnologías las mismas que fueron adquiridas con fondos de la Honorable Junta de Defensa en el año 2006 y que de acuerdo a los diferentes contratos facilitados por la DISICOME para nuestro análisis determinaremos un valor aproximado de la inversión realizada por la Fuerza Terrestre la misma que nos servirá como referencia para el cálculo del retorno de la inversión en función al tiempo de servicio y utilidad de los mismos.

Valores económicos incurridos por la implantación de la Red de Datos

Tabla 9:
Costos realizados 2006

No. Contrato/ Doc. de Ref.	RAZÓN OBJETO DEL CONTRATO	MONTO
2006-b031	Implantación Enlace Cruz Loma C.G.E	97.418,49
2006-b008	Implantación Red de Datos Unidades Frontera Norte	350.959,8
2006-a015	Implantación red de Datos 5 B.I	15701,00
2006-c056	Implantación red de Datos AGFT/CDFT/25 BAL/BAL 72/15 BAE/ CEE /BC	21598,08
2006-c058	Implantación Red de Datos 19 BS / BAL 74	15167,04
2006-c060	Implantación red de datos 11 BCB	14480,48
2006-c080	Implantación red de Datos 21 BS/ GCM 36	19770,24
2006-c093	Implantación red de Datos BIMot 39	21823,96
2006-c095	Mejoramiento Red de Datos Unidades Frontera Norte	11629,09
2006-c106	Adquisición de Routers para Red a nivel nacional	22917,44
2006-c120	Cableado Estructurado unidades FT	18348,88
2006-c156	Enlaces Banda Ancha GCM 36	19856,41
2006-c167	Implantación Red de Datos Unidades III D.E	22489,07
2006-186	Mejoramiento red de Datos AGRUCOMGE	21560,08
2006-190	Implantación Red de Datos 9 BFE/BIMOT 13 ESFORSE	25074,78
2006-c195	Implantación Red de datos 13 BI/BAL 72	21740,72
TOTAL	Inversión total de la Fase I con la cual se integra un 60 % de las unidades de la F.T	720.535,6

Fuente: Dirección de Comunicaciones de la F.T

Tabla 10:
Costos realizados 2007

No. Contrato/ Doc. de Ref.	Razón Objeto del Contrato	Monto
DISCOM 026-07	Adquisición de equipo de seguridad para comunicaciones	50.00
DISCOM 040-07	Implementación de un radioenlace sitio 15 BAE /23 BE CEE Red de Datos de la F.T	120.6
DISCOM 054-07	Equipos de seguridad perimetral UTM para la red de datos de la F.T	21.48
DISCOM 063-07	Adquisición de swichs y routers para la red de datos de la F.T	54.99
DISCOM 070-07	Adquisición de un aire acondicionado para el data-center de la red de datos F.T	18.49
DISCOM 074-07	Implementación de un radioenlace para integrar a la red de datos a la 11 BCB	20.02
DISCOM 077-07	Prestación de servicios de actualización y soporte técnico de antivirus	12.45
DISCOM 083-07	Adquisición de un servidor para las bases de datos.	30.00
TOTAL	Inversión total de la % de las unidades de la F.T	273.0

Fuente: Dirección de Comunicaciones de la F.T

Tabla 11:
Costos realizados 2008.

No. Contrato/ Doc. de Ref.	Razón Objeto del Contrato	Monto
08-201 DISICOM-Sub	Implantación de Fibra óptica y Equipos de Networking AGRUCOMGE	33.668.25
08260 DISICOM-Sub	Adquisición de 1 enlace Banda Ancha para la red de datos FT desde cerro Pilisurco	20.322.00
08265-DISICOM-Sub	Adquisición de un servidor de Aplicaciones WEB	29.435.00
08-200-DISICOM-c	Implantación de infraestructura de red y networking en la tercera División de Ejercito	29.984.00
08270-DISICOM-Sub	Adquisición de un enlace Banda Ancha entre cerro Zapallo hasta BIMOT 13	36.314.10
080059-DISICOM-Sub	Ampliación de puntos de cableado estructurado para el edificio de la CGE	29.351.50
08-199-DISICOM-c	Instalación de Enlaces en la Escuela Superior Militar	42.271.52
08261-DISICOM-Sub	Ampliación de Planta eléctrica en el edificio de la CGFT	22.391.38
080081-DISICOM-Sub	Adquisición de Swiches para el edificio de la CGFT	25.187.49
080055-DISICOM-Sub	Adquisición Enlaces Punto -Punto Entre Miravalles CGFT	15.736.86
080080-DISICOM-Sub	Adquisición de cintas para respaldos servidores de la DISICOM	10.475.00
TOTAL	Inversión total de la Fase con la cual se integra un 60 % de las unidades de la F.T	295.137.10

Fuente: Dirección de Comunicaciones de la F.T

Tabla 12:
Costos realizados 2009

No. Contrato/ Doc. de Ref.	Razón Objeto del Contrato	Monto
105-09-DISCOM-SBI	Adquisición de repuestos y accesorios para el sistema de seguridad informática	194.000,00
106-09-DISCOM-SBI	Adquisición de repuestos y accesorios para el sistema de telefonía IP de la F.T	146.300,00
002-09-DISCOM-SBI	Adquisición de dos routers 1841 CISCO con tarjeta E1 de dos puertos cada uno	3.600,00
113-09-DISCOM-SBI	Adquisición de hardware y software para inventario informático y soporte a usuarios	45.000,00
129-09-DISCOM-SBI	Adquisición de un sistema redundante de protección de red UTM	26.450,00
007-09-DISCOM-SBI	Adquisición sistema de comunicaciones y equipos telefónicos para el BAL IV DE	29.000,00
TOTAL	Inversión total con la cual se integra un 60 % de las unidades de la F.T	417.900,00

Fuente: Dirección de Comunicaciones de la F.T

Tabla 13:
Costos realizados 2010

No. Contrato/ Doc. de Ref.	Razón Objeto del Contrato	Monto
010-2010-b-DISICOM	Adquisición de planta externa para las unidades militares del ejercito	267.000,20
014-2010-DISICOM	Adquisición de generadores de luz	375.000,00
012-2010-DISICOM	Adquisición de repuestos y accesorios informáticos para la red de datos	98.000,00
013-2010-DISICOM	Adquisición de Baterías para los UPS s de la FT	76.190,00
024-2010-DISICOM	Adquisición de un servidor para almacenamiento masivo de información	6.610,00
041-2010-DISCOM	Adquisición de hardware y software para la implementación plataforma de mensajería	209.000,00
047-2010-DISCOM	Mantenimiento al EASA server	7.433,31
TOTAL	Inversión total de la % de las unidades de la F.T	1.039.233,51

Fuente: Dirección de Comunicaciones de la F.T

Tabla 14:
Costos realizados 2011

No. Contrato/ Doc. de Ref.	Razón Objeto del Contrato	Monto
056-2011-sbi-disicom	Prestación de servicios para actualización del software ORACLE base de datos de la F.T	82.584,91
056-2011-sbi-disicom	Adquisición de equipos de seguridad informática para la red de datos de la FT	50.000,00
013-2011-sbi-disicom	Adquisición de Hardware para la administración de la red de datos de la FT	21.890,00
044-2011-sbi-disicom	Adquisición de repuestos y accesorios para la red de datos de la F.T	18.000,00
042-2011-sbi-disicom	Adquisición de radioenlaces para mantenimiento preventivo y correctivo.	123.759,0
071-2011-sbi-disicom	Ampliación en el sistema de almacenamiento de la red de datos de la FT	82.000,00
TOTAL	Inversión total de la % de las unidades de la F.T	378.233,9

Fuente: Dirección de Comunicaciones de la F.T

Tabla 15:
Costos realizados 2012

No. Contrato/ Doc. de Ref.	Razón Objeto del Contrato	Monto
013-2012-DISCOM	Mantenimiento preventivo y correctivo del hardware para servidores de Base de Datos	92.000,00
010-2012-	Mantenimiento de los equipos del servicio de correo electrónico Zimbra	29.900,00
052-2012-	Adquisición del módulo Soft-swich para balanceo de carga del sistema de	32.410,00
001-2012-	Adquisición de un servidor BALDE para el servicio de Gestión Documental de	40.00,00
006-2012-DISCOM	Adquisición de un módulo de fibra óptica para Swich Router de Core de la Red	12.420,00
008-2012-DISCOM	Contratación del servicio y soporte técnico del software Antivirus	43.800,00
TOTAL	Inversión total de la % de las unidades de la F.T	56.220,00

Fuente: Dirección de Comunicaciones de la F.T

Tabla 16:
Costos realizados 2013

No. Contrato/ Doc. de Ref.	Razón Objeto del Contrato	Monto
DISCOM 013-13	Mantenimiento preventivo al equipo de seguridad para comunicaciones	70.000,00
DISCOM 015-13	Implementación de un radioenlace sitio MIRAVALLE Red de Datos de la F.T	120.609,00
DISCOM 014-13	Equipos de seguridad perimetral UTM para la red de datos de la F.T	11.480,00
DISCOM 017-13	Adquisición de swich router para la red de datos de la F.T	94.999,99
DISCOM 021-13	Adquisición de un aire acondicionado para el data-center de la red de datos F.T	22.499,68
DISCOM 034-13	Implementación de un radioenlace para integrar a la red de datos a la 9 BFE	21.023,72
DISCOM 021-13	Prestación de servicios de actualización y soporte técnico de antivirus	42.451,11
DISCOM 053-13	Adquisición de un servidor para ampliar la capacidad de almacenamiento del	350.000,00
TOTAL	Inversión total de la % de las unidades de la F.T	435.974,51

Fuente: Dirección de Comunicaciones de la F.T

Tabla 17:
Costos realizados 2014.

No. Contrato/ Doc. de Ref.	Razón Objeto del Contrato	Monto
FT-DISICOM 9-2014	Prestación de servicios para mantenimiento a la red eléctrica que se conecta la red.	8.578,97
FT DISICOM 43-2014	Adquisición y configuración de una consola de monitoreo para la seguridad perimetral	9.996,00
FT-DISICOM33-2014	Adquisición de licencias de antivirus ya actualización de las existentes.	45.000,00
TOTAL	Inversión total de la % de las unidades de la F.T	63.574,97

Fuente: Dirección de Comunicaciones de la F.T

Tabla 18:
Resumen de Costos.

Año de trabajo	Valor invertido	Valor depreciado	Diferencia entre valor invertido y depreciado
2006	720.535,60	972.723,06	-252.187,46
2007	273.063,51	327.676,212	-54.612,70
2008	295.137,10	309.893,955	-14.756,86
2009	417.900,00	376.110	41.790,00
2010	1.039.233,51	779.425,1325	259.808,38
2011	378.233,91	226.940,346	151.293,56
2012	56.220,00	25299	30.921,00
2013	435.974,51	130.792,353	305.182,16
2014	63.574,97	9.536,2455	54.038,72
TOTAL	3.406.809,60	3158396,304	521.476,81

Fuente: Dirección de Comunicaciones de la F.T



Figura 6: Diagrama Conceptual de Red de Datos.

Fuente: (Moreno, 2014).

3.3 ANÁLISIS DE SATISFACCIÓN DE LOS USUARIOS.

En esta parte de la investigación se partió del escalafón de las unidades militares de la F.T, y se procedió depurar, actualizar está base de datos de usuarios que

posteriormente servirá para realizar las entrevistas y encuestas, que comprende esta fase de la investigación.

3.3.1 Cálculo de la Muestra

Para realizar el cálculo de las muestras a las cuales posteriormente se aplicaron las encuestas; se utilizó muestreo probabilístico tomando en cuenta varios parámetros: el error muestral, el nivel de confianza y la varianza poblacional.

Como se conoce el tamaño de la población se utilizó la Ecuación 2:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Para realizar el cálculo de la muestra se usó un nivel de confianza del 95% para que la encuesta sea confiable.

Para usar el valor de $P=0,5$ se realizó una encuesta con la siguiente pregunta piloto:

¿Sabe usted que es la Red de datos de la Fuerza Terrestre?

Y como la mayoría de personas contestaron negativamente se usó el peor de los casos es decir un valor de $p=0,5$.

Los datos que se muestran continuación se obtienen utilizando la Ecuación planteada anteriormente para el cálculo del tamaño de muestra.

Tabla 19:

Tabla del cálculo de la muestra de usuarios a ser encuestados en las Unidades militares

	I D.E	II D.E	III D.E	IV D.E	C.E.D.E	TOTAL
N	8461	2315	5086	3321	4750	23933
Za	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96
p	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
q	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
d	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tamaño de Muestra	4498	1865	3325	2467	3944	16099

Del total de 23.933 usuarios dentro de unidades militares de la institución, aplicando la ecuación del muestreo y luego de realizar una ponderación multiplicando los porcentajes de cada división por el tamaño de la muestra total de la institución, resulta que debemos encuestar a 16.099 usuarios;

Para escoger las unidades a encuestar se tomarán en cuenta criterios tales como:

- Tamaño y población de la unidad dentro de la Institución.
- Aspectos sociales, técnicos y económicos.

3.3.2 Diseño de la entrevista y encuesta

Para el diseño de las entrevistas se tomó en cuenta varios aspectos para la realización de las preguntas por ello se hizo una entrevista individual para cada uno de los entrevistados tomando en cuenta el nivel de conocimiento de cada uno de ellos en referencia al tema de esta investigación, con el afán el afán de tener diversidad de opiniones y construir un estado de arte de la Red de Datos de la F.T; y tomar parte de estas como un aporte a las conclusiones.

3.3.2.1 Entrevistas a personas que conocen del tema: Técnicos y usuarios.

Para la entrevista a personal técnico se buscó cubrir razones técnicas y económicas dado el perfil del mismo, para despejar la siguiente inquietud planteada en la formulación del problema.

a. ¿Qué factores técnicos y económicos inciden en la utilización de la Red de Datos de la F.T?

Se plantearon varios objetivos en la entrevista los que fueron despejados al obtener las respuestas de las preguntas planteadas.

Los objetivos que se plantearon junto con las preguntas son:

Objetivo: Determinar las unidades militares donde se dispone del servicio de la Red de Datos de la F.T.

Preguntas

1.- ¿Cuáles son los requisitos de infraestructura para que una unidad militar pueda acceder a la Red de Datos de la F.T?

2.- ¿Cree usted que es conveniente utilizar la Red de Datos de la F.T para unidades que disponen más 250 usuarios?

3.- ¿Cuáles son los servicios con los que atienden a las unidades militares con esta infraestructura?

Objetivo: Establecer si existe un beneficio económico al usar la Red de Datos de la F.T.

Pregunta

1.- ¿Cree usted que existe un ahorro económico la Red de Datos de la F.T? Explique sus razones.

Objetivo: *Determinar las ventajas y desventajas de la red de Datos de la F.T.*

Pregunta

1.- ¿Podría hablarme acerca de las ventajas técnicas entre arrendar una infraestructura de red y tener una propia?

Objetivo: *Conocer el criterio de beneficio que tienen el personal técnico que administra esta Red.*

Pregunta

1.- ¿Considera usted que existen aplicaciones que no deben funcionar sobre plataformas arrendadas?

2.- ¿Para qué tipos de usuarios recomendaría el uso de la Red de Datos de F.T?

Para la entrevista al Experto de la Dirección de Comunicaciones se buscó cubrir razones técnicas, económicas y sociales dado el perfil del mismo, buscando responder ciertas preguntas:

Objetivo: *Determinar los factores técnicos que inciden directa o indirectamente en la Red de Datos de la F.T.*

Preguntas

1.- ¿Qué factores técnicos y económicos inciden en la implantación de la Red de Datos de la F.T?

2.- ¿Cuál es el grado de aceptación a nivel de usuarios que se ha dado en la institución?

Los objetivos que se plantearon junto con las preguntas son:

Objetivo: *Determinar las razones por las cuales se está implantando la Red de Datos de la F.T.*

Pregunta

1.- ¿Por qué se implanta la Red de Datos cuales son las razones?

Objetivo: *Conocer que acciones se están tomando en la institución, a partir de la implantación de la red de Datos de la F.T.*

Pregunta

1.- ¿Qué acciones se están realizando en la F.T luego de la implantación de la Red de Datos?

Objetivo: *Conocer el avance en la instalación de la red de datos de la F.T en las unidades militares.*

Pregunta

1.- ¿En qué Divisiones se ha logrado un avance más significativo respecto a la implantación de la Red de Datos?

Objetivo: *Determinar el impacto social y económico que ha tenido la implantación de esta infraestructura.*

Pregunta

1.- ¿Cree usted que hay beneficio económico para la institución con la implantación de esta Red de Datos?

2.- ¿Qué beneficio social cree usted que se alcanzado a partir de la implantación de esta Red Datos?

Objetivo: Determinar cuáles han sido los resultados del uso de la Red de Datos en los sistemas automatizados y utilizados en la institución militar

Pregunta

1.- ¿Cuál ha sido el desempeño del uso de la Red de Datos en los sistemas automatizados de la Fuerza Terrestre?

3.3.2.2 Encuesta al personal técnico de la institución.

Para el diseño de las encuestas al personal de TIC's se tomó en cuenta la información del Estado de Arte clasificando en las categorías, además de ello se formuló preguntas tomando en cuenta las variables de los criterios que se tomaron en cuenta para la definición de las mismas, se establecieron objetivos que serán despejados con las preguntas de las encuestas.

Los objetivos que se pretende cumplir con la realización de estas encuestas son:

Objetivo General

- Determinar el uso de la Red de Datos, en la institución militar considerando las cuatro Divisiones de Ejército y el Comando de Educación y Doctrina.

Objetivos Específicos

- Investigar los servicios y aplicaciones que están funcionando sobre la Red de Datos de la F.T.
- Identificar los factores técnicos y económicos, que inciden en la utilización de esta plataforma.
- Determinar el grado de aceptación a nivel de usuarios que se ha dado en la institución a raíz de la migración.

Preguntas de las encuestas con las variables del Criterio Económico

Tabla 21:
Preguntas encuestas a personal de TICS – Criterio Económico.

VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE	PREGUNTAS
Costo de la Red de Datos	Precio de los equipos para la implantación	<p>Escriba en las casillas en que categoría de equipos se emplea mayor cantidad de recursos económicos para la Red de Datos de la F.T.</p> <p>Equipos de Radio Frecuencia <input type="text"/></p> <p>Equipos de Networking <input type="text"/></p> <p>Software y Licencias <input type="text"/></p>
	Costo por mantenimiento	<p>¿El costo por mantenimiento es?, marque el casillero de su respuesta con una X.</p> <p>ALTO <input type="checkbox"/> BAJO <input type="checkbox"/></p>

Preguntas de las encuestas con las variables del Criterio Social

Tabla 22:
Preguntas encuestas a personal de TICS - Criterio Social.

VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE	PREGUNTAS
<p>Grado de aceptación de los usuarios a la Red de Datos</p>	<p>Conocimiento de los servicios y aplicaciones que se disponen</p>	<p>El nivel de conocimientos que tienen los usuarios de su institución en relación a los servicios que brinda la Red de Datos; marque el casillero de su respuesta con una X.</p> <p>ALTO <input type="checkbox"/> MEDIO <input type="checkbox"/> BAJO <input type="checkbox"/></p>
		<p>¿Cuál cree usted que ha sido el grado de aceptación del de los usuarios en el uso de los servicios de la Red de Datos?</p> <p>ALTO <input type="checkbox"/> MEDIO <input type="checkbox"/> BAJO <input type="checkbox"/></p>

Nota: El Diseño de la encuesta se encuentra en el Anexo 2

3.3.2.3 Encuesta a usuarios finales de la Institución.

La encuesta a los usuarios finales es muy sencilla y corta se realizaron preguntas que cualquier usuario final puede constarlas pero que permitirá conocer el grado de aceptación que tiene este usuario respecto a los beneficios que se recibe de los servicios de comunicación que presta la Red de Datos. Para la encuesta al Usuario final se planteó los siguientes objetivos:

Objetivo General

- Determinar el uso que se le da a la Red de datos de la F.T en las unidades militares.

Objetivos Específico

- Determinar el grado de aceptación a nivel de usuarios que se ha dado en la institución a raíz de la implantación de servicios automatizados y telecomunicaciones montados sobre la red de datos de la F.T.

Se tomó en cuenta las siguientes variables:

Preguntas de las encuestas con las variables del Criterio Técnico:

En las siguientes tablas se podrá evidenciar las preguntas realizadas en base a diferentes variables relacionadas con el servicio y los problemas que se ocasionan por la ausencia de este.

Tabla 23:
Preguntas de encuestas a usuario final - Criterio Técnico

VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE	PREGUNTAS
Grado de uso de la Red de Datos.	Aplicaciones que utilizan frecuentemente en la institución.	<p>Cuál de las siguientes aplicaciones de la Red de Datos usa usted?; marque su respuesta con una x en el casillero</p> <p style="text-align: center;"> TELEFONIA <input type="checkbox"/> VIDEOCONFERENCIA <input type="checkbox"/> SIPER <input type="checkbox"/> SISLOG <input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/> </p>

Tabla 24:
Preguntas encuestas a usuario final - Criterio Social

VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE	PREGUNTAS
Grado de aceptación de los usuarios ante la Red de Datos de la F.T.	Conocimiento de los servicios	<p>¿Conoce usted que es la red de Datos de la F.T?; marque su respuesta con una X</p> <p style="text-align: center;">SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p>
	Problemas del usuario en el uso de los Aplicativos de la Red de Datos.	<p>¿Ha tenido algún problema en el uso de sus aplicaciones?; marque su respuesta con una x</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</p>
		<p>¿Las Aplicaciones de la Red de Datos le han sido de utilidad?;</p> <p style="text-align: center;">SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p>
		<p>¿Está conforme con los servicios de la Red de Datos?;</p> <p>marque su respuesta con una x</p> <p style="text-align: center;">SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p>
		<p>Escoja algunas características que usted considera ventajas Red de Datos de la F. SEGURIDAD</p> <p>DISPONIBILIDAD <input type="checkbox"/> RAPIDEZ <input type="checkbox"/></p> <p>UTILIDAD <input type="checkbox"/> CONFIABILIDAD <input type="checkbox"/></p>

3.4 EVALUACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO DEL PRODUCTO

Para la evaluación del riesgo tomaremos parámetros como la Disponibilidad Confiabilidad e Integridad de la información que se transmitió a través de la red de datos de la F.T. Durante estos 10 años de haber implantado y dotado de servicios automatizados de comunicación tanto de voz como de datos

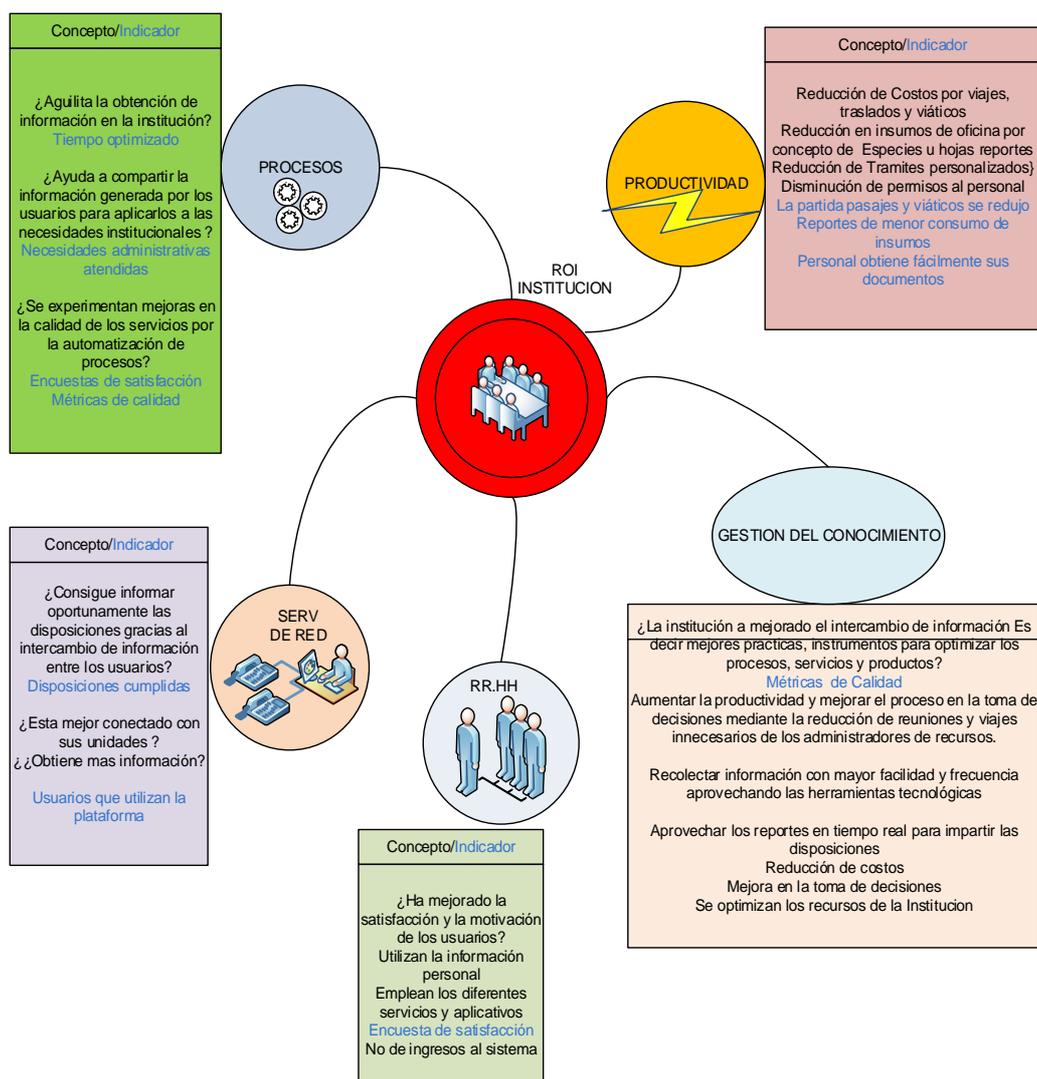


Figura 7: Evaluación cualitativa del riesgo del producto

3.4.1. Disponibilidad.-

El personal encuestado afirma que los servicios de comunicación prestados por la red de datos del F.T se los encuentra disponibles cuando ellos acceden aunque varias veces que estos han intentado ingresar a un determinado aplicativo este no ha estado disponible o se les ha colgado el proceso, esto se aduce a varios fenómenos los cuales están interpretados en la graficas obtenidas de la matriz de cálculo del riesgo.

3.4.2. Confidencialidad.-

Con respecto a la confidencialidad el personal encuestado confía en que los servicios y aplicativos les garantizan la confidencialidad de sus datos ya que por el hecho de que esta información es generada, procesada y utilizada por personal del Ejército, esto les genera un sentimiento de confianza.

3.4.3. Integridad.-

En lo referente a la integridad en su gran mayoría los encuestados aseguran que sus reportes así como documentos guardan la veracidad y corresponden a su información personal en los diferentes campos y parámetros como el seguimiento evaluación logística y de bienestar de personal.

3.5 EVALUACIÓN CUANTITATIVA DEL RIESGO DEL PRODUCTO

$$ROI = \frac{Vf * Ctp}{Ctp} \times 100$$

$$ROI = \frac{Vf * Ctp}{3.406.809,60} \times 100$$

$$ROI = \frac{248.413,30}{3.406.809,60} \times 100$$

$$ROI = 7,29$$

3.6 MATRIZ DEL RIESGO

Para obtener datos de estos parámetros se procedió a realizar varias encuestas las mismas que fueron aplicadas al porcentaje deducido del cálculo de la muestra considerando los diferentes factores de riesgo tanto natural, antrópico y otros circunstanciales que pueden influir sobre la infraestructura tecnológica de las Fuerzas Armadas, con especial atención a la Red de Datos de la Fuerza Terrestre, producto de esta matriz se pudo evidenciar valores numéricos que trasladados a curvas de comportamiento que para nuestro caso las denominaremos “umbrales” nos llevan a las siguientes deducciones donde relacionamos los fallos o daños que pudieran en algún determinado momento convertirse en amenazas sobre la inversión de la F.T para obtener beneficios en sus comunicaciones.

Tabla 25:

Matriz de evaluación del riesgo para interpretación del ROI (Aplicativos)

Matriz de Análisis de Riesgo de Inversión		Probabilidad de Amenaza 1 = Insignificante, 2 = Baja, 3 = Mediana, 4 = Alta			
Clasificaci ón	Mat ria del da ño o de la in ver si ón	Amenazas			
		1	2	3	4
Sensitivo (Secreto, Reservado)	Mediamente Sensible Obligaciones Tributarias				
	Rutina (información para trabajo diario)				
Desastres Naturales (tormentas eléctricas, inundaciones, vientos)	Sabotaje (ataque físico y electrónico)	3	2	1	1
	Desastres Naturales (tormentas eléctricas, inundaciones, vientos)	3	2	1	1
Espionaje Militar	Daños por vandalismo	3	2	1	1
	Fraude Estafa	3	2	1	1
Robo / Hurto	fallas de dimensionamiento e instalación	3	2	1	1
	Deterioro de los equipos	3	2	1	1
Búsqueda de Información Privilegiada (proveedores)	Robo / Hurto de información electrónica	3	2	1	1
	Intrusión a Red interna	3	2	1	1
Virus / Ejecución no autorizado de programas	Búsqueda de Información Privilegiada (proveedores)	3	2	1	1
	Virus / Ejecución no autorizado de programas	3	2	1	1
Otros factores	Incendio	3	2	1	1
	Inundación / deslave	3	2	1	1
Sismo	Sismo	3	2	1	1
	Polvo	3	2	1	1
Falla de ventilación	Falla de ventilación	3	2	1	1
	Electromagnetismo	3	2	1	1
Sobrecarga eléctrica	Sobrecarga eléctrica	3	2	1	1
	Falla de corriente (apagones)	3	2	1	1
Falla de sistema / Daño disco duro	Falla de sistema / Daño disco duro	3	2	1	1
	Falla de inducción, capacitación y sensibilización sobre riesgos	3	2	1	1
Mal manejo de sistemas y herramientas	Mal manejo de sistemas y herramientas	3	2	1	1
	Utilización de programas no autorizados / software 'pirateado'	3	2	1	1
Falta de pruebas de software nuevo con datos productivos	Falta de pruebas de software nuevo con datos productivos	3	2	1	1
	Perdida de datos	3	2	1	1
Infección de sistemas a través de unidades portables sin escaneo	Infección de sistemas a través de unidades portables sin escaneo	3	2	1	1
	Manejo inadecuado de datos críticos (codificar, borrar, etc.)	3	2	1	1
Unidades portables con información sin cifrado	Unidades portables con información sin cifrado	3	2	1	1
	Transmisión no cifrada de datos críticos	3	2	1	1
Manejo inadecuado de contraseñas (inseguras, no cambiar, compartidas, BD centralizada)	Manejo inadecuado de contraseñas (inseguras, no cambiar, compartidas, BD centralizada)	3	2	1	1
	Compartir contraseñas o permisos a terceros no autorizados	3	2	1	1
Transmisión de contraseñas por teléfono	Transmisión de contraseñas por teléfono	3	2	1	1
	Exposición o extravío de equipo, unidades de almacenamiento, etc	3	2	1	1
Sobrepasar autoridades	Sobrepasar autoridades	3	2	1	1
	Falta de definición de perfil, privilegios y restricciones del personal	3	2	1	1
Falta de mantenimiento físico (proceso, repuestos e insumos)	Falta de mantenimiento físico (proceso, repuestos e insumos)	3	2	1	1
	Falta de actualización de software (proceso y recursos)	3	2	1	1
Fallas en permisos de usuarios (acceso a archivos)	Fallas en permisos de usuarios (acceso a archivos)	3	2	1	1
	Acceso electrónico no autorizado a sistemas externos	3	2	1	1
Acceso electrónico no autorizado a sistemas internos	Acceso electrónico no autorizado a sistemas internos	3	2	1	1
	Red cableada expuesta para el acceso no autorizado	3	2	1	1
Red inalámbrica expuesta al acceso no autorizado	Red inalámbrica expuesta al acceso no autorizado	3	2	1	1
	Dependencia a servicio técnico externo	3	2	1	1
Falta de normas y reglas claras (no institucionalizar el estudio de los riesgos)	Falta de normas y reglas claras (no institucionalizar el estudio de los riesgos)	3	2	1	1
	Falta de mecanismos de verificación de normas y reglas / Análisis inadecuado de datos de control	3	2	1	1
Ausencia de documentación	Ausencia de documentación	3	2	1	1

Tabla 26:
Matriz de evaluación del riesgo para interpretación del ROI (Bienes)

Matriz de Análisis de Retorno de Inversión		Probabilidad de Amenaza 1 = Baja, 2 = Baja, 3 = Medio, 4 = Alto	
Sistemas e Infraestructura	Magnitud de Daño: 1 = Insignificante 2 = Bajo 3 = Medio 4 = Alto	Actos originados por la naturaleza o actos humanos	
		Actos originados por la naturaleza o actos humanos	Actos originados por la naturaleza o actos humanos
Equipos de la red cableada (router, switch, etc.)	Magnitud de Daño: 1 = Insignificante 2 = Bajo 3 = Medio 4 = Alto	Sucesos de origen físico	
		Sucesos de origen físico	Sucesos de origen físico
Equipos de la red inalámbrica (router, punto de acceso, etc.)	Magnitud de Daño: 1 = Insignificante 2 = Bajo 3 = Medio 4 = Alto	Sucesos derivados de la impericia, negligencia de usuarios y decisiones institucionales	
		Sucesos derivados de la impericia, negligencia de usuarios y decisiones institucionales	Sucesos derivados de la impericia, negligencia de usuarios y decisiones institucionales
Caridago	Magnitud de Daño: 1 = Insignificante 2 = Bajo 3 = Medio 4 = Alto	Actos originados por la naturaleza o actos humanos	Sucesos de origen físico
		Desastres Naturales (tormentas eléctricas, inundaciones, vientos)	
		Sabotaje (ataque físico y electrónico)	
		Espionaje Militar	
		Daños por vandalismo	
		Fraude Estafa	
		fallas de dimensionamiento e instalación	
		Deterioro de los equipos	
		Robo / Hurto	
		Robo / Hurto de información electrónica	
		Intrusión a Red interna	
		Búsqueda de Información Privilegiada (proveedores)	
		Virus / Ejecución no autorizado de programas	
		Otros factores	
		Incendio	
		Inundación / deslave	
		Sismo	
		Polvo	
		Falta de ventilación	
		Electromagnetismo	
		Sobrecarga eléctrica	
		Falla de corriente (apagones)	
		Falla de sistema / Daño disco duro	
		Falta de inducción, capacitación y sensibilización sobre riesgos	
		Mal manejo de sistemas y herramientas	
		Utilización de programas no autorizados / software 'pirateado'	
		Falta de pruebas de software nuevo con datos productivos	
		Perdida de datos	
		Infección de sistemas a través de unidades portables sin escaneo	
		Manejo inadecuado de datos críticos (codificar, borrar, etc.)	
		Unidades portables con información sin cifrado	
		Transmisión no cifrada de datos críticos	
		Manejo inadecuado de contraseñas (inseguras, no cambiar, compartidas, BD centralizada)	
		Compartir contraseñas o permisos a terceros no autorizados	
		Transmisión de contraseñas por teléfono	
		Exposición o extravío de equipo, unidades de almacenamiento, etc	
		Sobrepasar autoridades	
		Falta de definición de perfil, privilegios y restricciones del personal	
		Falta de mantenimiento físico (proceso, repuestos e insumos)	
		Falta de actualización de software (proceso y recursos)	
		Fallas en permisos de usuarios (acceso a archivos)	
		Acceso electrónico no autorizado a sistemas externos	
		Acceso electrónico no autorizado a sistemas internos	
		Red cableada expuesta para el acceso no autorizado	
		Red inalámbrica expuesta al acceso no autorizado	
		Dependencia a servicio técnico externo	
		Falta de normas y reglas claras (no institucionalizar el estudio de los riesgos)	
		Falta de mecanismos de verificación de normas y reglas / Análisis inadecuado de datos de control	
		Ausencia de documentación	

Servidores		x	4	12	8	4	4	4	8	12	12	16	12	8	16	4	12	8	8	16	12	12	16	12	8	12	8	4	8	12	4	8	8	12	8	12	12	8	8	8	8	8	12	4	12	8	12	16	8	8	12			
Computadores		x	4	12	8	4	4	4	8	12	12	16	12	8	16	4	12	8	8	16	12	12	16	12	8	12	8	4	8	12	4	8	8	12	8	12	12	8	8	8	8	8	12	4	12	8	12	16	8	8	12			
Portátiles		x	2	6	4	2	2	2	4	6	6	8	6	4	8	2	6	4	4	8	6	6	8	6	4	6	4	2	4	6	2	4	4	6	4	6	6	6	4	4	4	4	4	6	2	6	4	6	8	4	4	6		
Programas de administración (contabilidad, manejo de personal, etc.)		x	3	9	6	3	3	3	6	9	9	12	9	6	12	3	9	6	6	12	9	9	12	9	6	9	6	3	6	9	3	6	6	9	6	9	9	9	6	6	6	6	6	6	9	3	9	6	9	12	6	6	9	
Programas de manejo de proyectos		x	3	9	6	3	3	3	6	9	9	12	9	6	12	3	9	6	6	12	9	9	12	9	6	9	6	3	6	9	3	6	6	9	6	9	9	9	6	6	6	6	6	6	9	3	9	6	9	12	6	6	9	
Programas de producción de datos		x	3	9	6	3	3	3	6	9	9	12	9	6	12	3	9	6	6	12	9	9	12	9	6	9	6	3	6	9	3	6	6	9	6	9	9	9	6	6	6	6	6	6	9	3	9	6	9	12	6	6	9	
Programas de comunicación (correo electrónico, chat, llamadas telefónicas, etc.)		x	3	9	6	3	3	3	6	9	9	12	9	6	12	3	9	6	6	12	9	9	12	9	6	9	6	3	6	9	3	6	6	9	6	9	9	9	6	6	6	6	6	6	9	3	9	6	9	12	6	6	9	
Impresoras		x	2	6	4	2	2	2	4	6	6	8	6	4	8	2	6	4	4	8	6	6	8	6	4	6	4	2	4	6	2	4	4	6	4	6	4	6	6	4	4	4	4	4	4	6	2	6	4	6	8	4	4	6
Memorias portátiles		x	2	6	4	2	2	2	4	6	6	8	6	4	8	2	6	4	4	8	6	6	8	6	4	6	4	2	4	6	2	4	4	6	4	6	4	6	6	4	4	4	4	4	4	6	2	6	4	6	8	4	4	6
PBX (Sistema de telefonía convencional)		x	3	9	6	3	3	3	6	9	9	12	9	6	12	3	9	6	6	12	9	9	12	9	6	9	6	3	6	9	3	6	6	9	6	9	9	9	6	6	6	6	6	6	9	3	9	6	9	12	6	6	9	
Celulares		x	4	12	8	4	4	4	8	12	12	16	12	8	16	4	12	8	8	16	12	12	16	12	8	12	8	4	8	12	4	8	8	12	8	12	12	12	8	8	8	8	8	8	12	4	12	8	12	16	8	8	12	
Edificio (Oficinas, Recepción, Sala de espera, Sala de reunión, Bodega, etc.)		x	2	6	4	2	2	2	4	6	6	8	6	4	8	2	6	4	4	8	6	6	8	6	4	6	4	2	4	6	2	4	4	6	4	6	4	6	6	4	4	4	4	4	4	6	2	6	4	6	8	4	4	6
Vehículos shelter de comunicaciones	x		1	3	2	1	1	1	2	3	3	4	3	2	4	1	3	2	2	4	3	3	4	3	2	3	2	1	2	3	1	2	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	1	3	2	3	4	2	2	3		

Tabla 27:
Matriz de evaluación del riesgo para interpretación del ROI (Personal)

Matriz de Análisis de Retorno de Inversión		Probabilidad de Amenaza (1 = Insignificante, 2 = Bajo, 3 = Mediano, 4 = Alto)			
Personal	Clasificación	Actos originados por la naturaleza o actos humanos	Sucesos de origen físico	Sucesos derivados de la impericia, negligencia de usuarios y decisiones institucionales	
	Imagen pública de alto perfil, indispensable para funcionamiento institucional				Perfil medio, experto en su área
Personal		Desastres Naturales (tormentas eléctricas, inundaciones, vientos)	5	2	10
		Sabotaje (ataque físico y electrónico)	2	1	2
		Espionaje Militar	1	1	1
		Daños por vandalismo	1	1	1
		Fraude Estafa	1	1	1
		fallas de dimensionamiento e instalación	2	2	4
		Deterioro de los equipos	5	5	25
		Robo / Hurto	5	5	25
		Robo / Hurto de información electrónica	4	4	16
		Intrusión a Red interna	5	5	25
		Búsqueda de Información Privilegiada (proveedores)	2	4	8
		Virus / Ejecución no autorizado de programas	4	4	16
		Otros factores	1	1	1
		Incendio	5	5	25
		Inundación / deslave	2	2	4
		Sismo	2	4	8
		Polvo	4	4	16
		Falta de ventilación	5	5	25
		Electromagnetismo	9	9	81
		Sobrecarga eléctrica	4	4	16
		Falla de corriente (apagones)	5	5	25
		Falla de sistema / Daño disco duro	2	2	4
		Falta de inducción, capacitación y sensibilización sobre riesgos	5	5	25
		Mal manejo de sistemas y herramientas	2	2	4
		Utilización de programas no autorizados / software 'pirateado'	1	1	1
		Falta de pruebas de software nuevo con datos productivos	2	2	4
		Perdida de datos	5	5	25
		Infección de sistemas a través de unidades portables sin escaneo	1	1	1
		Manejo inadecuado de datos críticos (codificar, borrar, etc.)	2	2	4
		Unidades portables con información sin cifrado	2	2	4
		Transmisión no cifrada de datos críticos	5	5	25
		Manejo inadecuado de contraseñas (inseguras, no cambiar, compartidas, BD centralizada)	2	2	4
		Compartir contraseñas o permisos a terceros no autorizados	5	5	25
		Transmisión de contraseñas por teléfono	5	5	25
		Exposición o extravío de equipo, unidades de almacenamiento, etc	2	2	4
		Sobrepasar autoridades	2	2	4
		Falta de definición de perfil, privilegios y restricciones del personal	2	2	4
		Falta de mantenimiento físico (proceso, repuestos e insumos)	2	2	4
		Falta de actualización de software (proceso y recursos)	2	2	4
		Fallas en permisos de usuarios (acceso a archivos)	5	5	25
		Acceso electrónico no autorizado a sistemas externos	1	1	1
		Acceso electrónico no autorizado a sistemas internos	5	5	25
		Red cableada expuesta para el acceso no autorizado	2	2	4
		Red inalámbrica expuesta al acceso no autorizado	5	5	25
		Dependencia a servicio técnico externo	4	4	16
		Falta de normas y reglas claras (no institucionalizar el estudio de los riesgos)	2	2	4
		Falta de mecanismos de verificación de normas y reglas / Análisis inadecuado de datos de control	2	2	4
		Ausencia de documentación	5	5	25
Juana Directora	X	9	9	81	
Directora / Coordinación	X	6	6	36	
Administración	X	2	2	4	
Personal técnico	X	1	1	1	
Recepción	X	4	4	16	

Piloto / conductor		x	1	3	2	1	1	1	2	3	3	4	3	2	4	1	3	2	2	4	3	3	4	3	2	3	2	1	2	3	1	2	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	1	3	2	3	4	2	2	3
Informática / Soporte técnico interno	x		4	12	8	4	4	4	8	12	12	16	12	8	16	4	12	8	8	16	12	12	16	12	8	12	8	4	8	12	4	8	8	12	8	12	12	8	8	8	8	8	8	12	4	12	8	12	16	8	8	12
Soporte técnico externo	x		3	9	6	3	3	3	6	9	9	12	9	6	12	3	9	6	6	12	9	9	12	9	6	9	6	3	6	9	3	6	6	9	6	9	9	6	6	6	6	6	6	9	3	9	6	9	12	6	6	9
Servicio de limpieza de planta	x		4	12	8	4	4	4	8	12	12	16	12	8	16	4	12	8	8	16	12	12	16	12	8	12	8	4	8	12	4	8	8	12	8	12	12	8	8	8	8	8	8	12	4	12	8	12	16	8	8	12
Servicio de limpieza externo	x		4	12	8	4	4	4	8	12	12	16	12	8	16	4	12	8	8	16	12	12	16	12	8	12	8	4	8	12	4	8	8	12	8	12	12	8	8	8	8	8	8	12	4	12	8	12	16	8	8	12
Servicio de mensajería de propio	x		2	6	4	2	2	2	4	6	6	8	6	4	8	2	6	4	4	8	6	6	8	6	4	6	4	2	4	6	2	4	4	6	4	6	6	4	4	4	4	4	4	6	2	6	4	6	8	4	4	6
Servicio de mensajería de externo	x		3	9	6	3	3	3	6	9	9	12	9	6	12	3	9	6	6	12	9	9	12	9	6	9	6	3	6	9	3	6	6	9	6	9	9	6	6	6	6	6	6	9	3	9	6	9	12	6	6	9

Tabla 28:
Análisis Promedio del ROI (Personal)

Análisis de Riesgo promedio

		Probabilidad de Amenaza		
		Sucesos de origen Humano Criminalidad	Sucesos de origen físico	Negligencia e Institucional
Magnitud de Daño	Datos e Información que utiliza la red de datos de F.T	7,0	8,8	7,0
	Sistemas e Infraestructura	6,3	7,9	6,3
	Personal	6,5	8,2	6,5

Análisis de Factores de Riesgo

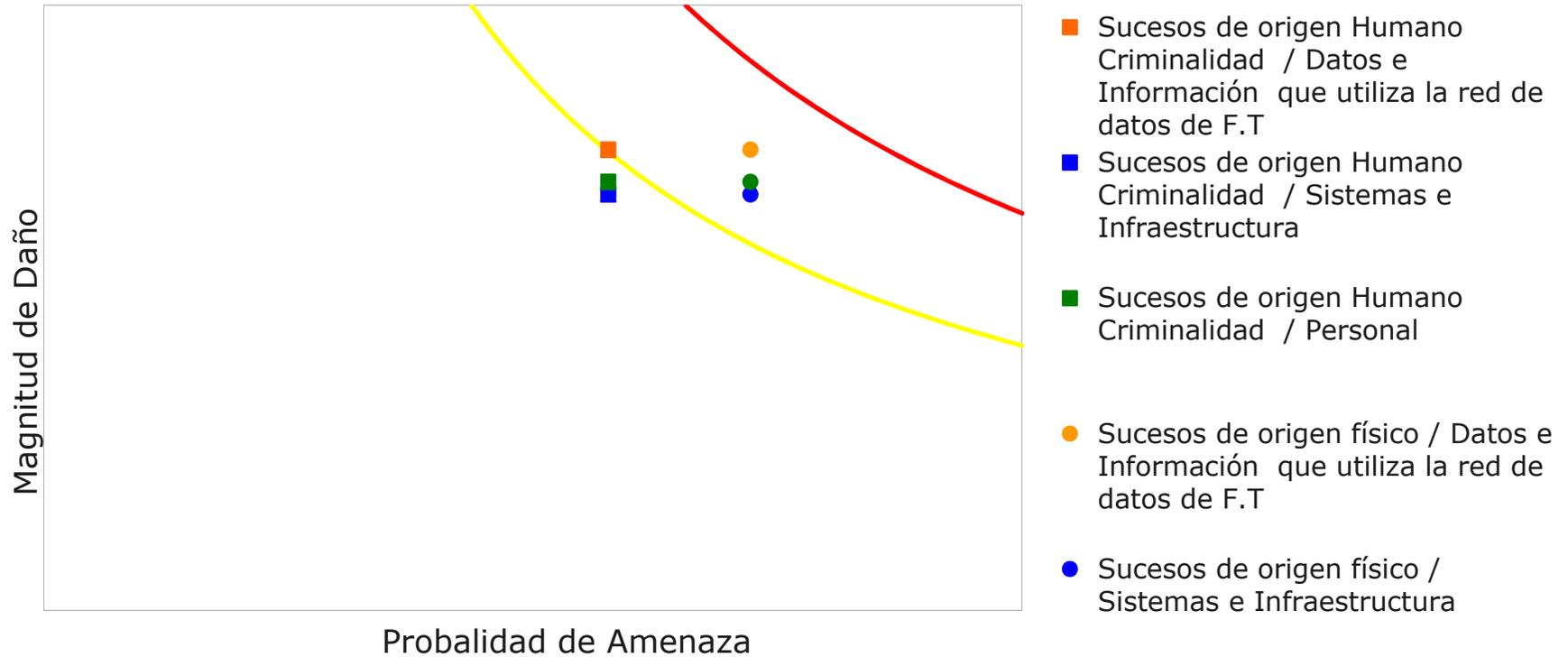


Figura 6. Interpretación de Umbrales.

Fuente: (wikipedia, 2014).

3.6.1. Interpretación de resultados ROI dentro de la matriz del riesgo.

Del análisis de la gráfica podemos deducir que la inversión realizada por la F.T como institución del estado, la misma que no tiene fines de lucro; se mantiene bajo el umbral de alto riesgo ya que todas las amenazas gravitan dentro del Umbral medio de daños, esto se debe a que esta institución orienta su trabajo a proporcionar seguridad al estado lo que se traduce en un alto grado de seguridad y confianza que proporciona a la sociedad al cumplir su misión.

Observamos que se realizó una acertada inversión a través del gasto planificado dentro de las diferentes partidas presupuestarias orientadas a satisfacer necesidades de comunicación y que a la presente fecha se traducen en servicios y prestaciones que están a disposición de la población militar lo que minimiza los factores de riesgo ante las amenazas internas y externas.

Existe una probabilidad de riesgo proporcional a los eventos donde se involucran diferentes agentes: naturales, humanos o antrópicos los intervienen en el funcionamiento de la Red de Datos de la F.T, pero que por la naturaleza de FF.AA se los mantiene controlados y bajo supervisión garantizando que toda la inversión realizada se mantenga por debajo del umbral medio de riesgo para la inversión tecnológica y entre medio y alto para la inversión personal.

En la presente tesis se considerara que fue muy importante la evaluación a la inversión realizada por la DISICOME como ente técnico de la Fuerza Terrestre ya que gracias a esto hemos podido evidenciar que la inversión ha logrado reducir la brecha tecnológica a la cual todas las instituciones del estado se enfrentan hoy en día además gracias a esta infraestructura se puede brindar servicios de comunicaciones y sistemas automatizados a la población militar que hoy en día puede realizar diferentes procesos a través de las nuevas tecnologías de la Información y las comunicaciones logrando de esta manera que la institución pueda cumplir con los objetivos estratégicos dentro de la defensa y custodia de la soberanía de la Nación.

CAPITULO IV

4.1 CONCLUSIONES

- Los beneficios obtenidos de la inversión tecnológica realizada por la F.T, se traduce en mejoras a la institución militar ya que permiten reaccionar de manera oportuna ante eventos críticos como siniestros de origen natural o antrópico que en determinado momento pueden caotizar al Estado o su infraestructura.
- El disponer de una plataforma de comunicaciones propia, garantiza a FF.AA que en cualesquier circunstancia esté en condiciones de brindar servicios de comunicación incluso en momentos críticos para el estado cuando los operadores de comunicación comerciales públicos o privados hayan sido sobrepasados en su capacidad de satisfacer las necesidades de comunicación ante amenazas terroristas, disturbios sociales u otras de origen externo e interno que alteren el orden constituido y que por su naturaleza son controlables a través de la acción de FF.AA.
- Toda la inversión tecnológica esta justificas ya que esto ha permitido el desarrollo de TIC´s introduciendo nuevos modelos de desarrollo tecnológico en materia de comunicaciones y liderando proyecto en el área de comunicaciones en áreas donde no hay interés de la empresa pública o privada en virtud que no hay beneficio comercial de rentabilidad para inversiones de tecnología y su mantenimiento.
- En el transcurso de esta investigación se pudo evidenciar que existe duplicidad de esfuerzos por parte de entidades que pertenecen a FF.AA y que en su afán de proporcionar servicios de comunicación, planifican ejecutan y

administran infraestructuras de comunicación que funcionan paralelamente, lo que ha conlleva a sub utilizar recursos y servicios que de alguna manera podrían ser optimizados en beneficio de la institución

- Finalmente, debemos señalar que el ROI, debido sobre todo a su simplicidad, es uno de los principales indicadores utilizados en la evaluación de un proyecto de inversión; sin embargo, debemos tener en cuenta que este indicador no toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo, por lo que al momento de evaluar un proyecto, siempre es recomendable utilizarlo junto a otros indicadores no financieros como la seguridad y el bienestar del personal.

4.2 RECOMENDACIONES

- Continuar con la inversión en materia tecnológica a fin de garantizar la continuidad en el permanente funcionamiento de la actual Plataforma Tecnológica mediante el mantenimiento así como actualización de hardware y software adquirido en años anteriores puesto que existe un patrimonio institucional que requiere reparación ante posibles siniestros que puedan presentarse.
- Resultado de este trabajo de investigación es recomendar que el GRUTEL actúe como un ente regulador de las telecomunicaciones y servicios de red de esta manera este será el responsable de brindar conectividad hasta la unidad militar que lo requiera, posteriormente la DISICOME se encargara de continuar con este trabajo con la responsabilidad de garantizar el Back Bone indispensable para que la conectividad funcione, dejando finalmente la adquisición de equipos terminales y software a responsabilidad de la logística de la unidad atendida, solo de esta manera será poder hablar de un trabajo compartido
- Las FF.AA de todos los países del mundo apoyan al desarrollo tecnológico con especial atención a la inversión en materia de infraestructura de transmisión de datos y cyberseguridad la misma que está a disponibilidad de las instituciones del estado ante posibles eventos críticos que atenten contra la sociedad.

GLOSARIO

FF.AA: Fuerzas Armadas.

COMACO: Comando Conjunto

F.T: Fuerza Terrestre.

DISICOME: Dirección de Sistemas y Comunicaciones

MODE: Microondas del Ecuador.

PDH: Jerarquía Ple sincrónica digital.

PBX: Central telefónica conectada directamente a la red pública de telefonía por medio de líneas troncales para gestionar además de las llamadas internas, las entrantes y salientes con autonomía sobre cualquier otra central telefónica.

PCs: Computadores u ordenadores.

SW: Software.

TCP: Protocolo de Control de Transmisión.

TIC's: Tecnologías de la Información y comunicaciones.

UDP: Protocolo del nivel de transporte basado en el intercambio de datagramas

BIBLIOGRAFÍA

- Comunicaciones, F. d. (11 de Junio de 2013). Entrevista. (L. aguilar, Entrevistador)
- DISICOME. (s.f.). *www.ejercitodelecuador.mil.ec*. Recuperado el 20 de enero de 2013, de *www.ejercitodelecuador.mil.ec*:
<http://www.ejercitodelecuador.mil.ec>
- Dueñas, J. B. (2013). *Configuración De Servidores Con GNU/Linux*.
- Fuerza Terrestre. (2001). *Jerarquización de la Fuerza Terrestre*. Quito.
- Juan, I., & Salazar, R. J. (s.f.). Boletín Electrónico No. 02. *Calculo del Retorno de Inversion*. Universidad Rafael Landívar.
- Monitoreo DISICOME, C. d. (2014). *“El Software Libre Guadalinex en el Interaprendizaje de Informática Básica en el Primer año de Bachillerato Colegio Nacional Chambo”*. Ambato.
- Moreno, B. (10 de Febrero de 2014). Obtenido de <http://es.wikipedia.org/wiki/Redes>
- Tecnologías, D. d. (2011). *Manual usuario Zimbra Collaboration Suite*. Badajoz.
- wikipedia. (10 de Febrero de 2014). Obtenido de wikipedia:
<http://es.wikipedia.org/wiki/Redes>