

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y**  
**APLICADAS**



**CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y**  
**SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TESIS DE GRADO**

**TEMA:**

**“EVALUACION Y PRUEBA DE IPSEC PARA IPV6  
EN WINDOWS 2008 Y LINUX CENTOS 6.0.”**

Tesis de Grado previa a la obtención del Título de Ingeniero/a en Informática y  
Sistemas Computacionales.

**Autores:**

Machado Gallardo Germania Alexandra  
Silva Campaña Jefferson Josseph

**Director:**

Ing. Edison Aimacaña Chancusig. MS.c

La Maná- Ecuador

Julio - 2015

## **AUTORIA**

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación “**EVALUACION Y PRUEBA DE IPSEC PARA IPV6 EN WINDOWS 2008 Y LINUX CENTOS 6.0.**”, son de exclusiva responsabilidad de los autores.

.....  
Machado Gallardo Germania Alexandra

.....  
Silva Campaña Jefferson Josseph

## **AVAL DE DIRECTOR DE TESIS**

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema:

**“EVALUACION Y PRUEBA DE IPSEC PARA IPV6 EN WINDOWS 2008  
Y LINUX CENTOS 6.0.”**

De los señores estudiantes; **Machado Gallardo Germania Alexandra** y **Silva Campaña Jefferson Josseph** postulantes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales

### **CERTIFICO QUE:**

Una vez revisado el documento entregado a mi persona, considero que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos - técnicos necesarios para ser sometidos a la Evaluación del Tribunal de Validación de Tesis que el Honorable Consejo Académico de la Unidad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, 04 de junio del 2015.

**EL DIRECTOR**

.....

**Ing. Edison Fernando Aimacaña Chancusig**

**DIRECTOR DE TESIS**



## CERTIFICACIÓN

El suscrito, Lcdo. Ringo John López Bustamante Mg.Sc. Coordinador Académico y Administrativo de la Universidad Técnica de Cotopaxi, extensión La Maná, Certifico que los Sres. **Machado Gallardo Germania Alexandra** y **Silva Campaña Jefferson Josseph**, portadores de la cédula de ciudadanía N° **171887577-4** y **120514276-1** respectivamente, egresados de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, desarrollaron su Tesis titulada **“EVALUACIÓN Y PRUEBA DE IPSEC PARA IPV6 EN WINDOWS 2008 Y LINUX CENTOS 6.0”**, la misma que se ejecutó en el Laboratorio de Redes ubicado en el primer piso alto del Bloque Académico “A” de la Extensión La Maná, quedando completamente implementado y funcional.

Particular que comunico para fines pertinentes

ATENTAMENTE

**“POR LA VINCULACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CON EL PUEBLO”**

La Maná, junio 10 del 2015

Lcdo. Mg.Sc. Ringo López Bustamante  
COORDINADOR DE LA EXTENSIÓN  
Universidad Técnica de Cotopaxi - La Maná

RLB/eas



## FORMULARIO DE LA APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi y por la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, los postulantes:

- Germania Alexandra Machado Gallardo
- Silva Campaña Jefferson Josseph

Con la tesis, cuyo título es:

**“EVALUACION Y PRUEBA DE IPSEC PARA IPV6 EN WINDOWS 2008 Y LINUX CENTOS 6.0.”**

Han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúnen los méritos suficientes para ser sometidos al **Acto de Defensa de Tesis** en la fecha y hora señalada.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

La Maná, 02 de julio del 2015

Para constancia firman:

---

*Ing. Verónica Zapata*  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

*Ing. Julio Oña M.Sc*  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

*Ing. Jaime Mesias, Cajas, Mgtr.*  
**OPOSITOR DEL TRIBUNAL**

---

*Ing. Edison Aimacaña M.Sc*  
**DIRECTOR DE LA TESIS**



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi



Centro  
Cultural de  
Idiomas

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

### CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

La Maná - Ecuador

### *CERTIFICACIÓN*

En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen de Tesis al Idioma Inglés presentado por los señores egresados: Germania Alexandra Machado Gallardo y Jefferson Josseph Silva Campaña cuyo título versa “**EVALUACION Y PRUEBA DE IPSEC PARA IPV6 EN WINDOWS 2008 Y LINUX CENTOS 6.0**”; lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

La Maná, Mayo 20, 2015

Atentamente

---

Lic. Sebastián Fernando Ramón Amores.

**DOCENTE**

C.I. 050301668-5

## **AGRADECIMIENTO**

Plasmo mis más sinceros agradecimientos al Ser Supremo que nunca nos olvida y siempre nos ayuda con sus bendiciones, a pesar de nuestras conductas.

Agradezco de forma incondicional al Ing. Edison Aimacaña, por su predisposición y ayuda tan especial que tuvo para con nosotros; y, transmitirnos sus teorías y enseñanzas para así alcanzar un fácil entendimiento y proyectarnos entusiasmo sobre nosotros en cada tutoría asistida.

Del mismo modo agradezco a todos los Ingenieros de la Universidad Técnica de Cotopaxi de las Extensiones en donde estude (Pangua y La Maná), que me instruyeron con su sabiduría y enseñanza en cada trayecto de mi carrera, hasta llegar al objetivo deseado. Y a todos mis compañeros por culminar nuestra carrera que nos hemos dispuesto para obtener nuestro sueño.

También agradezco a toda mi familia, primordialmente a mis padres por haberme apoyado en las buenas y las malas en todo este camino para poder llegar a cumplir con mis propósitos.

Machado Gallardo Germania Alexandra

## **AGRADECIMIENTO**

A mi madre, porque gracias a su enseñanza, paciencia, amor y consejos. Ha hecho de mí un hombre de bien, me enseñó muchas cosas sobre todo a alcanzar y no darme por rendido hasta alcanzar mis objetivos. Así mismo por ayudarme con los recursos necesarios para lograr mis metas.

Sobre todo Agradezco infinitamente a mi esposa y a mis hijas, por estar a lado mío cuando más lo he necesitado. Porque gracias a ellas las veces que pude haber caído, estuvieron ahí para apoyarme y darme la motivación y las ganas de seguir adelante. Ellas son mi mayor inspiración para lograr todos los objetivos que me pongo en el camino. Gracias por todo su amor, cariño y respeto.

Al Ing. Edison Aimacaña, por ayudarme en lo necesario y guiarme por el camino para llegar a la meta propuesta; y, a todos los Ingenieros de la Universidad Técnica de Cotopaxi, que han aportado con un granito de arena para mi superación profesional, compartiendo sus conocimientos, experiencias, y me han ayudado que pueda finalizar mis estudios con éxito.

“Ahora puedo decir que Gracias a todas estas personas soy lo que soy”

Silva Campaña Jefferson Josseph

## **DEDICATORIA**

Esta tesis se la dedico a nuestro Dios quién supo guiarnos por el buen camino, darnos las fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándonos adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos somos lo que somos. Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mis hermanos por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar. A mi hijo Dennis Medina Machado quien ha sido y es mi mayor motivación, inspiración y felicidad para poder cumplir con todas mis metas que me he planteado.

Machado Gallardo Germania Alexandra

## **DEDICATORIA**

Esta tesis en primer lugar se la dedicó en especial a mi abuelita Rosario Bozza, que en paz descansa quien nunca me dio la espalda para nada, me enseñó a ser perseverante y fuerte.

También está dedicada con todo mi amor a mi Madre Eugenia Campaña, quien me concedió la oportunidad de vivir, por haberme dado el honor de estudiar y formar una carrera para mi futuro y por creer pase lo que pase siempre en mí, por estar a mi lado en los momentos difíciles brindándome todo su apoyo absoluto,

Sobre todo quiero dedicar esta tesis a mi esposa Liliana Poaquiza, y a mis dos Princesas Damarys y Emily Silva quienes han sido mi principal pilar de apoyo, y mi inspiración para logra cada uno de mis objetivos. Esto es por ustedes mis Amores.

*“ESTE PROYECTO ME LLEVÓ MUCHO TIEMPO TERMINARLO ES POR  
ELLO QUE SE LOS DEDICO A TODOS USTEDES”*

Silva Campaña Jefferson Josseph

# ÍNDICE GENERAL

PORTADA	
AUTORIA .....	i
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS .....	ii
CERTIFICADO DE IMPLEMENTACIÓN .....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....	iv
CERTIFICADO DE LA TRADUCCIÓN DEL IDIOMA INGLÉS .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
DEDICATORIA .....	viii
DEDICATORIA .....	ix
ÍNDICE GENERAL .....	x
ÍNDICE TABLAS .....	xv
ÍNDICE GRAFICOS .....	xvi
RESUMEN .....	xvii
ABSTRACT .....	xviii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I .....	3
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	3
1.1. Red de Datos .....	3
1.2. Tipos de Redes .....	4
1.2.1. Redes LAN (Local Area Network) .....	4
1.2.2. Redes MAN (Metropolitan Area Network) .....	5
1.2.3. Redes WAN (Wide Area Network) .....	5
1.3. Topología de Redes .....	6
1.3.1. Topología en Bus o Lineal (line) .....	7
1.3.2. Topología en Estrella (star) .....	7
1.3.3. Topología en Anillo (ring) .....	8
1.3.4. Topología en Malla (mesh) .....	9
1.3.5. Topología en Árbol (tree) .....	9
1.4. Cableado Estructurado .....	10
1.4.1. Elementos Principales de un Sistema de Cableado Estructurado .....	10
1.4.1.1. Cableado Horizontal .....	10
1.4.1.2. Cableado Vertical .....	12
1.6. IPV4 .....	12

1.7. IPV6.....	13
1.7.1. Instalación de IPv6 en Windows .....	14
1.7.2. Instalación en Windows 2012 .....	15
1.7.2.1. Línea de Comandos.....	15
1.7.3. Instalación de IPv6 en Linux.....	15
1.8. Servidores.....	17
1.8.1 Tipos De Servidores .....	18
1.8.1.1. Servidor de Archivo .....	18
1.8.1.2. Servidor de Directorio Activo/Dominio.....	18
1.8.1.3. Servidor de Impresión.....	19
1.8.1.4. Servidor de Correo.....	19
1.8.1.5. Servidor Proxy .....	19
1.8.1.6. Servidor Web.....	19
1.8.1.8. Servidor de Base de Datos .....	20
1.8.1.9. Servidor DNS .....	20
1.8.1.10. Servidor DHCP .....	21
1.8.1.11. Servidor FTP.....	21
1.8.1.12. Servidor de Imágenes.....	21
1.8.1.13. Servidores Cluster.....	22
1.8.1.14. Servidores Dedicados .....	22
1.8.1.15. Servidores de Chat .....	22
1.8.1.16. Servidores de Audio/Video.....	22
1.9. Sistemas Operativos.....	23
1.9.1. Sistema Operativo WINDOWS.....	23
1.9.1.1. Sistema Operativo WINDOWS 2012.....	24
1.9.2. Sistema Operativo LINUX .....	25
1.9.2.1. Sistema Operativo CentOS.....	26
1.10. IPSec .....	26
1.10.1. IPSec en LINUX.....	27
1.10.2. IPSec en WINDOWS .....	28
CAPÍTULO II.....	29
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	29
2.1. Descripción UTC .....	29
2.1.1. Misión.....	30
2.1.2. Visión .....	31
2.1.3. Análisis de la infraestructura tecnológica.....	31

2.2. <i>Diseño Metodológico</i> .....	31
2.2.1. <i>Método Analítico</i> .....	32
2.2.2. <i>Método Inductivo</i> .....	32
2.3 <i>Tipos de Investigación</i> .....	33
2.3.1. <i>Investigación Bibliográfica</i> .....	33
2.3.2. <i>Investigación de Campo</i> .....	33
2.3.3. <i>Investigación Experimental</i> .....	33
2.4. <i>Técnicas de Investigación</i> .....	34
2.4.1. <i>Encuesta</i> .....	34
2.5. <i>Instrumentos</i> .....	34
2.5.1. <i>Cuestionario de Encuesta</i> .....	35
2.6. <i>Población</i> .....	35
2.7. <i>Muestreo</i> .....	35
2.8. <i>Operacionalización de las Variables</i> .....	37
2.9. <i>Interpretación de Resultados</i> .....	37
2.9.1 <i>Encuesta a los Estudiantes</i> .....	38
Resultado Pregunta 1 .....	38
Resultado Pregunta 2.....	39
Resultado Pregunta 3.....	40
Resultado Pregunta 4.....	41
Resultado Pregunta 5.....	42
Resultado Pregunta 6.....	43
Resultado Pregunta 7.....	44
Resultado Pregunta 8.....	45
Resultado Pregunta 9.....	46
2.9.2 <i>Encuesta a los Docentes</i> .....	47
Resultado Pregunta 1 Docentes .....	47
Resultado Pregunta 2 Docentes .....	48
Resultado Pregunta 3 Docentes .....	49
Resultado Pregunta 4 Docentes .....	50
Resultado Pregunta 5 Docentes .....	51
Resultado Pregunta 6 Docentes .....	52
Resultado Pregunta 7. Docentes .....	53
Resultado Pregunta 8. Docentes .....	54
Resultado Pregunta 9 Docentes .....	55
2.10. <i>Verificación de la Hipótesis</i> .....	56

CAPITULO III .....	57
EVALUACION Y PRUEBA DE IPSEC PARA IPV6 EN WINDOWS 2008 Y LINUX CENTOS 6.0 .....	57
3.1. Desarrollo .....	57
3.2. Tema: “EVALUACION Y PRUEBA DE IPSEC PARA IPV6 EN WINDOWS 2008 Y LINUX CENTOS 6.0” .....	57
3.3. Presentación.....	57
3.4. Objetivos .....	58
3.4.1. Objetivo General.....	58
3.4.2. Objetivos Específicos .....	58
3.5. Justificación .....	59
3.6. Desarrollo de la Propuesta.....	60
3.7. Análisis de Factibilidad .....	61
3.7.1. Factibilidad Técnica .....	61
3.7.2. Factibilidad Operativa.....	63
3.7.3. Factibilidad Económica.....	66
3.8. Análisis de la configuración de IPv6 en los laboratorios de redes y mantenimiento en las dos plataformas.....	67
3.8.1 CONFIGURACIÓN DE UN SERVIDOR DE WINDOWS 2008 SERVER CON IPV6.....	67
3.8.1.1. CONFIGURACIÓN DE ENTORNO DE RED.....	68
3.8.1.2. CONFIGURACIÓN DEL PROTOCOLO IPV6 .....	68
3.8.1.3. CONFIGURACIONES DE RED EN IPV4 – IPV6.....	69
3.8.1.4. OPERATIVIDAD DE LA RED .....	70
3.8.1.5. PRUEBAS DE LA RED .....	71
3.8.1.6. PRUEBAS DE LA IPV6 HACIA EL LOCALHOST .....	72
3.8.2 PRUEBAS DE IPV6 CON EL WINDOWS 7 CONTRA EL SERVIDOR WINDOWS 2012 SERVER.....	73
3.9.3. CONFIGURACIÓN DE UN SERVIDOR DE LINUX CENTOS 6.2 CON IPV6 .....	75
3.9.3.1 CONFIGURACIÓN DE IPV6 EN LINUX CENTOS 6.2 .....	76
3.9.3.2 CONFIGURACIÓN DE IPV6 EN LA PRIMERA TARJETA DE RED ETH0 .....	76
3.9.3.3 REVISIÓN DE IPV6 EN LA TARJETA DE RED ETH0.....	78
3.9 Análisis de la configuración de IPSec en Windows 2012 Server.....	80
3.10. Configuración del Servidor Linux CentOS 6.2. para el Protocolo de Seguridad IPSec bajo IPv6. ....	83
3.11. Evaluación de IPSec con IPv6 en Windows 2012 y Linux Centos 6.2.....	86

<i>CONCLUSIONES</i> .....	89
<i>RECOMENDACIONES</i> .....	90
<i>BIBLIOGRAFÍAS</i> .....	91

## INDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1.	CAP. II POBLACIÓN INVOLUCRADA .....	35
Tabla 2. 2.	CAP. II MUESTRA .....	36
Tabla 2. 3.	CAP. II OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES ....	37
Tabla 2. 4.	CAP. II RESULTADO PREGUNTA 1 .....	38
Tabla 2. 5.	CAP. II RESULTADO PREGUNTA 2 .....	39
Tabla 2.6.	CAP. II RESULTADO PREGUNTA 3 .....	40
Tabla 2.7.	CAP. II RESULTADO PREGUNTA 4 .....	41
Tabla 2.8.	CAP. II RESULTADO PREGUNTA 5 .....	42
Tabla 2.9.	CAP. II RESULTADO PREGUNTA 6.....	43
Tabla 2.10.	CAP. II RESULTADO PREGUNTA 7. ....	44
Tabla 2.11.	CAP. II RESULTADO PREGUNTA 8. ....	45
Tabla 2.12.	CAP. II RESULTADO PREGUNTA 9 .....	46
Tabla 2.13	CAP. II RESULTADO PREGUNTA 1 DOCENTES .....	47
Tabla 2.14	CAP. II RESULTADO PREGUNTA 2 DOCENTES .....	48
Tabla 2.15	CAP. II RESULTADO PREGUNTA 3 DOCENTES .....	49
Tabla 2.16	CAP. II RESULTADO PREGUNTA 4 DOCENTES .....	50
Tabla 2.17	CAP. II RESULTADO PREGUNTA 5 DOCENTES .....	51
Tabla 2.18	CAP. II RESULTADO PREGUNTA 6 DOCENTES .....	52
Tabla 2. 19	CAP. II RESULTADO PREGUNTA 7 DOCENTES .....	53
Tabla 2.20	CAP. II RESULTADO PREGUNTA 8 DOCENTES. ....	54
Tabla 2.21	CAP. II RESULTADO PREGUNTA 9 DOCENTES. ....	55
Tabla 3.1.	CAP. III TABLA DE EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO DE REDES.....	62

## INDICE DE GRAFICOS

GRÁFICO 2.1. CAP. II QUE ES EL SISTEMA OPERATIVO .....	38
GRÁFICO 2.2. CAP. II SERVICIO IPSEC.....	39
GRÁFICO 2.3. CAP. II IMPLEMENTACION DE IPSEC.....	40
GRÁFICO 2.4. CAP. II BENEFICIOS DE LA IPSEC .....	41
GRÁFICO 2.5. CAP. II BENEFICIO DE LA IPSEC.....	42
GRÁFICO 2.6. CAP. II IPSEC EN LINUX CENTOS.....	43
GRÁFICO 2.7. CAP. II IPSEC EN WINDOWS.....	44
GRÁFICO 2.8. CAP. II COMPARACION ENTRE CENTOS Y WINDOWS.	45
GRÁFICO 2.9. CAP. II LA SEGURIDAD EN UN SERVIDOR ES VITAL.	46
GRÁFICO 2.10. CAP. II QUE ES EL SISTEMA OPERATIVO .....	47
GRÁFICO 2.11. CAP. II SERVICIO IPSEC.....	48
GRÁFICO 2.12. CAP. II IMPLEMENTACION DE IPSEC.....	49
GRÁFICO 2.13. CAP. II BENEFICIOS DE LA IPSEC .....	50
GRÁFICO 2.14. CAP. II BENEFICIO DE LA IPSEC.....	51
GRÁFICO 2.15. CAP. II IPSEC EN LINUX CENTOS.....	52
GRÁFICO 2.16. CAP. II IPSEC EN WINDOWS.....	53
GRÁFICO 2.17. CAP. II COMPARACION ENTRE CENTOS Y WINDOWS.	54
GRÁFICO 2.18. CAP. II LA SEGURIDAD EN UN SERVIDOR ES VITAL....	55

## **RESUMEN**

De acuerdo a las grandes cantidades de información que en la actualidad se manejan y por el creciente número de usuarios de internet se vio la necesidad de crear un nuevo protocolo de comunicaciones basado en el IPv4 pero que este a su vez cumpla con la misión de mejorar la utilización de la información y las comunicaciones tanto dentro como fuera de las organizaciones. Por el crecimiento enorme que ha tenido Internet (mucho más de lo que esperaba, cuando se diseñó IPv4), combinado con el hecho de que hay desperdicio de direcciones en muchos casos, ya hace varios años se vio que escaseaban las direcciones IPv4. Esta limitación ayudó a estimular el impulso hacia IPv6, que está actualmente en las primeras fases de implantación, y se espera que termine reemplazando a IPv4. Es así que aparece el IPv6, para solucionar todos los problemas de falta de direccionamiento pero por su tamaño se hacía necesaria la implementación de seguridades y si es en base de protocolos resultaría de mejor manera, es así que se planteó que el IPSec vaya formando parte de este protocolo y que este habilite sus protocolo y algoritmos de seguridad. En una red de comunicaciones multiplataforma como es el presente caso se requiere aplicar este protocolo para la autenticación, integridad, el repudio y la confiabilidad, para lo que se requiere que el IPSec trabaje con el IPv6.

## **ABSTRACT**

According to large amounts of information that today are handled and the growing number of internet users was needed to create a new communications protocol based on the IPv4 but this has to accomplish with the mission of improving the use of information and communications both within and outside organizations. Thus, the IPv6 appears to solve all the problems of lack of address, but implementation was necessary securities for its size and if it is based on protocols would be better, for this it was proposed the IPSec take part of this protocol and that this enable its protocol and their security algorithms. In a communications network platform as the present case it requires the application of this protocol for authentication, integrity, repudiation and reliability, for which IPSec is required to work with IPv6.

# INTRODUCCIÓN

En la actualidad el internet a nivel mundial es una herramienta básica para la vida cotidiana, por eso existe una creciente demanda de computadoras conectadas a la red de área extensa más grande del mundo, estas demandas hacen posible que se haga vulnerable el acceso a la red. En nuestro país mediante el progreso de las redes, se ha detectado muchos casos de infiltraciones que han generado grandes daños como es el robo de información, virus malignos y vulnerabilidad en las redes privadas que pueden ser accedidos a través de una computadora. Otro gran inconveniente que tenemos en nuestro país es la poca información que hay sobre los protocolos que nos permiten asegurar las comunicaciones, este protocolo de internet que nos permite asegurar cada paquete en un flujo de datos IP.

En el Ecuador la tasa de crecimiento en temas de investigación todavía es baja y se hace mucho más complicado para las personas y la mayoría de empresas apliquen protocolos para mantener la información de forma segura. La utilización de dispositivos que no cumplen con los estándares para una efectiva conexión y transmisión de datos dentro de la población es la causante de diferentes problemas al momento de realizar los procesos para navegar en Internet, la pérdida de comunicación dentro de alguna institución al momento de enviar los diferentes archivos necesarios para una información eficiente, y el robo de información o datos importantes o la introducción de algún virus a estos sería muy catastrófico en alguna entidad.

En la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, existe el mismo riesgo que en la mayoría de instituciones del país, en el cual el poner a salvo la información es un factor preponderante, por lo que siempre se trata de desarrollar proyectos que vayan en el sentido de mitigar los riesgos en las seguridades de las comunicaciones y la información, el crecimiento que ha tenido nuestro cantón, también podemos decir que el desarrollo tecnológico es un tema que necesita mayor atención, y esto conlleva al desconocimiento sobre la protección y seguridad de nuestras redes, la inseguridad, la infiltración y estar propensos a un

robo informático algo que se ve diariamente en la Universidad con los virus y spa, con que se convive en los laboratorios de la Institución. Por este motivo se propone realizar el estudio y pruebas de IPSEC para IPV6 en Windows 2012 contra Linux Centos 6.2, para identificar la plataforma en la cual sería mejor su funcionalidad y aplicación de estos protocolos.

Esta investigación se desarrollará en la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná en el Laboratorio de Redes de Comunicaciones, y está compuesto de tres capítulos los mismos que se hallan compuestos de la siguiente manera:

En el primer capítulo se hace un análisis pormenorizado a todo el material bibliográfico que se utilizaría a lo largo del proyecto de investigación con conceptos de distintos autores más la apreciación técnica de los investigadores.

En el segundo capítulo se realiza el trabajo de campo el mismo que está compuesto por las herramientas de investigación tales como las encuestas y entrevistas, así como la comprobación de la hipótesis que es la culminación de las variables.

En el tercer capítulo se presenta la propuesta que se plantió el equipo de investigación el mismo que busca conseguir, cumplir con los objetivos, y como parte de la investigación las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

# CAPÍTULO I

## 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### *1.1. Red de Datos*

Según (Katz, 2013) El término “red informática” es usado desde hace muchos años para identificar a toda estructura que combine los métodos físicos y técnicos necesarios para interconectar equipos informáticos con el propósito de lograr un intercambio efectivo de información en un entorno específico, ya sea laboral, personal o global. Las redes son altamente efectivas para poder compartir todo tipo de información y recursos que estén disponibles en nuestras computadoras proveyéndonos de herramientas para centralizar o distribuir, según sea necesario, las diferentes necesidades informáticas que podamos tener. La experiencia que podamos tener como usuarios con una red informática se remite al mero uso de nuestras computadoras para leer noticias, chatear, descargar archivos, imprimir en una impresora compartida. *Matías Katz. 2013. Redes y Seguridad. Argentina: Alfaomega, 2013. pág. 2.*

Según (Huidobro, 2011) Es una serie de host autónomos y dispositivos especiales (módems, routers, pasarelas, etc.) interconectados entre sí. Básicamente, la comunicación dentro de una red es un proceso en el que existen dos roles bien definidos para los dispositivos conectados, emisor y receptor, que se van asumiendo y alternando en distintos instantes de tiempo. La finalidad principal para la creación de una red de datos es compartir los recursos y la información en la distancia, asegurar la confiabilidad y la disponibilidad de la información,

aumentar la velocidad de transmisión de los datos y reducir el costo general de estas acciones. *José Manuel Huidobro Mora y Ramón Jesús Millán Tejedor. 2009. Redes de Datos y Convergencia IP. pág. 78.*

**Según los autores**, en base al estudio de las citas anteriormente exhibidas se puede comprobar que las redes de datos son un conjunto de equipos (computadoras, periféricos, etc.) que están interconectados y que comparten diversos recursos. Esto implica la interconexión de los equipos a través de ciertos dispositivos, cables u ondas que permiten el envío y la recepción de transmisiones. Estas redes son diseñadas para satisfacer objetivos específicos, con una arquitectura diseñada para facilitar el intercambio de la información.

## ***1.2. Tipos de Redes***

Según (Katz, 2013), Existen diferentes tipos de redes, según su amplitud de cobertura. Cada una posee diferentes características y utiliza distintos componentes para su implementación. *Matías Katz. 2013. Redes y Seguridad. Argentina: Alfaomega, 2013. pág. 37.*

Las redes se clasifican en:

- Redes Lan
- Redes Wan
- Redes Man

### ***1.2.1. Redes LAN (Local Area Network)***

Según (Katz, 2013), Red de área local, como su nombre lo indica, son el tipo de redes que se utilizan cuando se desea interconectar un entorno local, limitado y no muy abarcativo. *Matías Katz. 2013. Redes y Seguridad. Argentina: Alfaomega, 2013. pág. 38.*

Según (Joskowicz, 2008), Las redes LAN son de alcance limitado. Generalmente son redes privadas que están instaladas dentro de un mismo edificio, oficina o campus. *José Joskowicz. 2008. Red de Datos. Uruguay. 2008. pág. 5.*

**Según los autores**, se puede deducir que las redes LAN son redes de corto alcance, que conecta una serie de computadores y otros dispositivos, generalmente utilizada como redes privadas. Estas redes pueden tener velocidades de transmisión de hasta 1000 Mb/.

### ***1.2.2. Redes MAN (Metropolitan Area Network)***

Según (Katz, 2013), Red de área metropolitana, están muy relacionadas con las redes LAN. De hecho su mayor diferencia es únicamente el hecho de poseer un área de cobertura geográfica significativamente mayor. Estas redes pueden ser utilizadas para interconectar diferentes edificios o complejos que se encuentren físicamente cercanos. *Matías Katz. 2013. Redes y Seguridad. Argentina: Alfaomega, 2013. pág. 39.*

Según (Joskowicz, 2008), Una red de área metropolitana es básicamente una versión más grande de una LAN y normalmente se basa en una tecnología similar. *José Joskowicz. 2008. Red de Datos. Uruguay. 2008. pág. 5.*

**Según los autores**, concluyen que una red MAN es una red de alta velocidad que une redes LAN, agrupadas e interconectadas entre sí, siendo esta una red de menor tamaño que la WAN.

### ***1.2.3. Redes WAN (Wide Area Network)***

Según (Katz, 2013), Red de área amplia, son redes de gran amplitud, generalmente utilizadas para conectar sitios geográficos significativamente alejados, por ejemplo, continentes cruzando océanos. Es el tipo de red utilizado para interconectar a nuestro planeta por completo, permitiéndonos comunicarnos a

miles de kilómetros de distancia en cuestión de segundos. *Matías Katz. 2013. Redes y Seguridad. Argentina: Alfaomega, 2013. pág. 40.*

Según (Joskowicz, 2008), Estas redes se extienden en una amplia zona geográfica, la que eventualmente puede ser dividida en subredes interconectadas con equipos de conversión de interfaces y/o protocolos. *José Joskowicz. 2008. Red de Datos. Uruguay. 2008. pág. 5.*

**Según los autores**, concluimos que una red de área geográfica amplia WAN es la unión de un grupo de redes pequeñas dispersas geográficamente mediante protocolos de comunicación. Las cuales pueden ser manejadas como subredes de la red WAN, permitiéndonos comunicarnos con todo el planeta en cuestión de segundos.

### ***1.3. Topología de Redes***

Según (Bermejo, 2009), La topología idónea para un red concreta va a depender de diferentes factores, como el número de máquinas a interconectar, el tipo de acceso al medio físico que deseemos, etc. Podemos distinguir dos aspectos diferentes al considerar una topología: la topología física, que es la disposición real de las maquinas, dispositivos de red y cableado en la red; y, la topología lógica, que es la forma en que las máquinas se comunican a través del medio físico. *José Manuel Huidobro Mora y Ramón Jesús Millán Tejedor. 2009. Redes de Datos y Convergencia IP. pág. 78.*

Los tipos de Topología de Redes son:

- Topología en Bus o Lineal (*line*)
- Topología en Estrella (*star*)
- Topología en Anillo (*ring*) o circular
- Topología en Malla (*mesh*)
- Topología en Árbol (*tree*) o jerárquica

### **1.3.1. Topología en Bus o Lineal (line)**

Según (Tejedor, 2009.), Tiene todos sus nodos conectados directamente a un enlace y no tiene ninguna otra conexión. Es topología más común en pequeñas LAN, con un hub o switch en uno de los extremos. Permite que todos los dispositivos de la red puedan ver todas las señales de todos los demás dispositivos, lo que puede ser ventajoso si desea que todos obtengan esta información. *José Manuel Huidobro Mora y Ramón Jesús Millán Tejedor. 2009. Redes de Datos y Convergencia IP. pág. 81.*

Según (Katz, 2013), las redes bus se caracterizan por poseer un canal único de comunicación, con conexiones multipunto. Es decir, que existe un único cable principal de comunicación al cual se conectan físicamente los equipos que deben pertenecer a la red. *Matías Katz. 2013. Redes y Seguridad. Argentina: Alfaomega, 2013. pág. 49.*

**Según los autores**, la topología en bus se caracteriza por tener un único canal de comunicaciones al cual se conectan los diferentes dispositivos. De esta forma todos los dispositivos comparten el mismo canal para comunicarse entre sí.

### **1.3.2. Topología en Estrella (star)**

Según (Tejedor, 2009.), Tiene un nodo central desde el que se irradia todos los enlaces hacia los demás nodos. La ventaja principal es la que permite que todos los nodos se comuniquen entre sí de manera conveniente y el cableado es más corto y limita la cantidad de dispositivos que se deben interconectar con cualquier nodo central. La desventaja principal es que si el nodo central falla, toda la red se desconecta. *José Manuel Huidobro Mora y Ramón Jesús Millán Tejedor. 2009. Redes de Datos y Convergencia IP. pág. 82.*

Según (Katz, 2013), Es la primera en presentar un dispositivo de conexión adicional para lograr la comunicación entre equipos: el concentrador. En estas

redes los dispositivos no están conectados entre ellos, si no que comparten el medio de comunicación al conectarse todos a un mismo componente que recibe, gestiona y reenvía los datos que los equipos se envíen entre ellos. *Matías Katz. 2013. Redes y Seguridad. Argentina: Alfaomega, 2013. pág. 50.*

**Según los autores**, la topología en estrella es una red en la cual las estaciones están conectadas directamente a un punto central, de esta forma podrán comunicarse con todos los equipos que estén conectados a la red.

### ***1.3.3. Topología en Anillo (ring)***

Según (Tejedor, 2009.), Se compone de un solo anillo cerrado formado por nodos y enlaces, en el que cada nodo está conectado solamente con los dos nodos adyacentes. Para que la información pueda circular, cada estación debe transferir la información a la estación adyacente. *José Manuel Huidobro Mora y Ramón Jesús Millán Tejedor. 2009. Redes de Datos y Convergencia IP. pág. 81.*

Según (Katz, 2013), Las comunicaciones se establecen mediante el uso de un token (testigo). El token es poseído por el equipo que tenga permiso para inyectar información en la red. Dos equipos no pueden enviar datos en simultáneo, y tanto el token como los datos que circulan en la red se trasladan en un solo sentido. Las ventajas de esta topología están relacionadas con la simplicidad en su implementación y utilización. *Matías Katz. 2013. Redes y Seguridad. Argentina: Alfaomega, 2013. pág. 48.*

**Según los autores**, la topología en anillo es una red en la que cada estación está conectada a la siguiente y la última está conectada a la primera. Cada estación tiene un receptor y un transmisor que hace la función de repetidor, pasando la señal a la siguiente estación.

#### **1.3.4. Topología en Malla (mesh)**

Según (Tejedor, 2009.), Cada nodo se enlaza con otros nodos, al menos dos y siempre hay la posibilidad de establecer rutas alternativas. Las ventajas son que, como cada nodo se conecta físicamente a los demás, creando una conexión redundante, si algún enlace deja de funcionar la información puede circular a través de otros enlaces hasta llegar al destino. Además, esta topología permite que la información circule por varias rutas a través de la red. *José Manuel Huidobro Mora y Ramón Jesús Millán Tejedor. 2009. Redes de Datos y Convergencia IP. pág. 82.*

Según (Katz, 2013), Refleja un implementación en la cual todos los equipos poseen conexiones directas hacia el resto. Cada uno de los equipos en la red posee un dispositivo de entrada y salida para cada conexión necesaria, y los enlaces entre equipos son “punto a punto”, es decir, comienzan la conexión en un equipo y terminan en el otro. *Matías Katz. 2013. Redes y Seguridad. Argentina: Alfaomega, 2013. pág. 45.*

**Según los autores,** la topología en malla es una red en la que cada nodo está conectado a todos los nodos. De esta manera es posible llevar los mensajes de un nodo a otro por diferentes caminos. Si la red de malla está completamente conectada, no puede existir absolutamente ninguna interrupción en las comunicaciones.

#### **1.3.5. Topología en Árbol (tree)**

Según (Tejedor, 2009.), Es similar a la topología en estrella extendida, salvo en que no tiene un nodo central. El enlace troncal es un cable con varias capas de ramificaciones, y el flujo de información es jerárquico. Conectado en un extremo del enlace troncal generalmente se encuentra un servidor (host). *José Manuel Huidobro Mora y Ramón Jesús Millán Tejedor. 2009. Redes de Datos y Convergencia IP. pág. 82.*

Según (Katz, 2013), Nacieron a partir de las redes star (estrella), presentando una sutil variación. Ciertos equipos se conectan al concentrador central, mientras que otros equipos se conecta a concentradores secundarios que, a su vez, se conectan con el concentrador central. Esta modalidad permite que las colisiones disminuyan y que el desempeño de la red aumente significativamente. *Matías Katz. 2013. Redes y Seguridad. Argentina: Alfaomega, 2013. pág. 52.*

**Según los autores**, la topología en árbol es una red en la que los nodos están colocados en forma de árbol, la conexión en árbol es parecida a una serie de redes en estrella interconectadas salvo en que no tiene un nodo central. En cambio, tiene un nodo de enlace troncal, generalmente ocupado por un hub o switch, desde el que se ramifican los demás nodos.

## ***1.4. Cableado Estructurado***

El cableado estructurado consiste en el tendido de cables de par trenzado blindados (Shielded Twisted Pair, STP) o no blindados (Unshielded Twisted Pair, UTP) en el interior de un edificio con el propósito de implantar una red de área local (Local Area Network, LAN). Suele tratarse de cables de pares trenzados de cobre, y/o para redes de tipo IEEE 802.3; no obstante, también puede tratarse de fibras ópticas o cables coaxiales.

### ***1.4.1. Elementos Principales de un Sistema de Cableado Estructurado***

#### ***1.4.1.1. Cableado Horizontal***

Según (Adams, 2009), El sistema de cableado horizontal es la porción del sistema de cableado de telecomunicaciones que se extiende del área de trabajo al cuarto de telecomunicaciones o viceversa. El cableado horizontal consiste de dos elementos básicos: Cable Horizontal y Hardware de Conexión (también llamado "cableado horizontal") que proporcionan los medios básicos para transportar señales de telecomunicaciones entre el área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estos componentes son los "contenidos" de las rutas y espacios horizontales.

*Kenneth D. Stewart III y Aubrey Adams 2009. Diseño y Soporte de Redes de Computadoras Guia de estudio de CCNA Discovery. México: PEARSON EDUCACIÓN, 2009. pág. 56.*

Según (Huidobro, 2011). Es un conjunto de cables y conectores que van desde el armario de distribución hasta las rosetas del puesto de trabajo. La topología es siempre en estrella (un cable para cada salida). La norma recomienda usar dos conectores RJ-45 en cada puesto de trabajo, o sea dos cables para cada usuario, para su uso indistinto como voz y/o datos. Todos los cables se concentran en el denominado armario de distribución de planta o armario de telecomunicaciones. Se trata de un bastidor donde se realizan las conexiones eléctricas de unos cables con otros. En cualquier caso, este armario concentra todos los cables procedentes de una misma planta.

**Incluye:**

- Cable
- Salida / conector en el área de trabajo
- Terminaciones mecánicas
- Patches cord o jumpers en el cuarto de telecomunicaciones
- Puede incluir puntos de consolidación o salidas de múltiples usuarios (MUTO)
- Debe ser topología estrella
- Cada salida debe ser conectada a un cuarto de telecomunicaciones

José Manuel Huidobro. 2011. Telecomunicaciones. Tecnologías, redes y servicios. Madrid. 2011. Pág. 114

**Según los autores,** El cableado horizontal en un entorno de oficinas en el cual se extiende desde la salida del puesto de trabajo del usuario final hasta el cuarto de telecomunicaciones o viceversa.

### ***1.4.1.2. Cableado Vertical***

Según (Adams, 2009), Es un sistema de cableado estructurado, el cableado vertical es el cable extendido desde el armario de cableado de cada planta al equipo principal alojado en el sótano o primera planta del edificio. *Kenneth D. Stewart III y Aubrey Adams 2009. Diseño y Soporte de Redes de Computadoras Guía de estudio de CCNA Discovery. México: PEARSON EDUCACIÓN, 2009. pág. 36.*

Según (Huidobro, 2011), También conocido como cableado de backbone, es el sistema de conexión entre los distintos cuartos de comunicaciones hasta el cuarto de comunicaciones principal. Esto incluye la interconexión vertical entre los pisos de un edificio. Dependiendo la instalación, por lo general suele implementarse usando fibra óptica, sin embargo en algunos casos puede usarse cable UTP. También interconecta los diferentes cableados horizontales de su empresa, independientemente si estos se encuentran instalados en los diferentes pisos de un solo edificio. Es un sistema de cableado estructurado, el cableado vertical es el cable extendido desde el armario de cableado de cada planta al equipo principal alojado en el sótano o primera planta del edificio. José Manuel Huidobro. 2011. Telecomunicaciones. Tecnologías, redes y servicios. Madrid. 2011. Pág. 121.

**Según los autores**, se refiere a un subsistema vertical en una instalación de red de área local que sigue la normativa de cableado estructurado. El propósito de este cableado es proporcionar interconexiones entre cuartos de entrada de servicios de edificio, cuartos de equipo y cuartos de telecomunicaciones. El cableado vertical incluye la conexión vertical entre pisos en edificios de varios pisos.

## ***1.6. IPV4***

Según (Adams, 2009), Las direcciones IPV4 son aquellas que se expresan por un número binario, tienen una longitud de 32 bits (4 bytes), para representar una dirección, se suele escribir los 4 bytes en decimal y separados por puntos. Por

ejemplo: 212.45.10.89. Las direcciones disponibles pertenecientes al protocolo IPv4 se agotaron, los Registros Regionales de Internet desde ahora, deben manejarse con sus propias reservas. *Kenneth D. Stewart III y Aubrey Adams 2009. Diseño y Soporte de Redes de Computadoras Guia de estudio de CCNA Discovery. México: PEARSON EDUCACIÓN, 2009. pág. 52.*

Según (Ariganello, 2013), El protocolo IPv4 está diseñado para su uso en sistemas interconectados de redes de comunicación de ordenadores por intercambio de paquetes. El protocolo IPv4 proporciona los medios necesarios para la transmisión de bloques de datos llamados datagramas desde el origen al destino. El protocolo IPv4 también se encarga, si es necesario, de la fragmentación y el reensamblaje de grandes datagramas para su transmisión a través de redes de trama pequeña. *Ernesto Ariganello 2013. REDES CISCO, Guía de estudio para la certificación CCNA Security. México. Alfaomega, 2013. pág. 195*

**Según los autores,** La IPV4 se expresan por un número binario, su longitud es de 32 bits y sirve para representar una dirección, está diseñado para su uso en sistemas relacionados sobre las redes de comunicación de ordenadores por intercambio de paquetes.

## ***1.7. IPV6***

Según (Adams, 2009), según el MODELO OSI es un protocolo de comunicación de datos perteneciente a la Capa de Red, su funcionalidad radica en el uso bidireccional de comunicación para llevar datos a través de redes físicas enlazadas usando un protocolo no orientado a conexión. IPv6, es una nueva versión del protocolo IP diseñado por Steve Deering y Craig Mudge, esta versión del protocolo IP está definida en el RFC 2460. Estos científicos diseñaron la versión 6 para reemplazar a la versión 4 (la cual está implementada en casi todos los dispositivos que pretenden acceder a Internet. Las direcciones IPV6 son basadas en su predecesor IPv4, con la diferencia que la IPv4 usa direcciones de 32 bit, que permite un total de  $2^{32}$  direcciones (o 4.294.967.296 direcciones en total) y la IPv6, usa direcciones de 128 bits y permite  $2^{128}$  series de números (como 340

sextillones de direcciones). *Kenneth D. Stewart III y Aubrey Adams 2009. Diseño y Soporte de Redes de Computadoras Guia de estudio de CCNA Discovery. México: PEARSON EDUCACIÓN, 2009. pág. 54.*

Según (Ariganello, 2013), El protocolo IPv6 comenzó a desarrollarse en el año 1990, tras la primera voz de alerta sobre el posible agotamiento de direcciones IP. Se creó un grupo de trabajo al interior de la IETF, quienes presentaron sus primeras recomendaciones sobre el nuevo protocolo que debería reemplazar a IPv4. En el mismo año se publicó oficialmente la primera versión del protocolo IPv6. En líneas generales, el protocolo IPv6 es considerado una evolución más que una revolución respecto al protocolo IPv4. Se han mantenido los conceptos principales del protocolo, removiendo aquellas características de IPv4 que son poco utilizadas en la práctica. Se han añadido nuevas características que buscan solucionar los problemas existentes en el protocolo IPv4. *Ernesto Ariganello 2013. REDES CISCO, Guía de estudio para la certificación CCNA Security. México. Alfaomega, 2013. pág. 197.*

**Según los autores,** El protocolo IPv6 incorpora nuevas características a la probada funcionalidad de su predecesor, cubriendo de esa forma las necesidades de los usuarios y aplicaciones actuales, tales como un mayor espacio de direccionamiento, seguridad, movilidad y una mejor calidad de servicio.

### ***1.7.1. Instalación de IPv6 en Windows***

Sin duda, una de las más completas pilas IPv6 es la existente en las plataformas Windows más recientes:

- » Windows XP SP1 y posteriores
- » Windows Server 2003
- » Windows Vista
- » Windows Server 2008
- » Windows Server 2012
- » Windows 7

### ***1.7.2. Instalación en Windows 2012***

En realidad podríamos decir que IPv6 ya está instalado en las plataformas de Windows y en otras ya está activado por defecto, y por tanto, más que instalación hablamos de activación. Existen dos procedimientos para habilitar IPv6 en estas plataformas:

#### ***1.7.2.1. Línea de Comandos***

En una ventana DOS ejecutar: **ipv6 install**

Tras unos segundos, un mensaje de confirmación nos indicara la correcta instalación.

También se podría utilizar, dependiendo de la versión: **netsh interface ipv6 install**

### ***1.7.3. Instalación de IPv6 en Linux***

IPv6 está soportado a partir de versión del kernel 2.4.x. Para comprobar si está instalado escribimos el siguiente comando: **#test -f /proc/net/if\_inet6 && echo “Kernel actual soporta IPv6“**

Para instalar el módulo IPv6: **#modprobe ipv6**

Se puede comprobar el módulo con: **#lsmod |grep -w ‘ipv6’ && echo “módulo IPv6 cargado”**

Se puede realizar la configuración permanente, en función de la versión de Linux.

**A continuación se detallan las principales características que ofrece el protocolo IPv6:**

- » **Aumento del espacio de direcciones:** El protocolo IPv4 está basado en una arquitectura que utiliza direcciones de 32 bits (4 octetos). Con la

nueva versión del protocolo, las direcciones constan de 128 bits, con lo que se soluciona el problema del agotamiento de direcciones IPv4.

- » **Autoconfiguración:** En el momento que un host se conecta a una red recibe los datos necesarios para empezar a comunicarse. Los routers proveen de información a todos los nodos sobre un enlace local, por lo tanto un host puede autoconfigurarse a sí mismo con la información proporcionada y con su dirección MAC.
  
- » **Movilidad:** La movilidad está llegando a ser una característica importante y crítica en las redes actuales. Es un estándar que permite a los dispositivos móviles desplazarse sin perder las conexiones existentes.
  
- » **Seguridad:** Mientras el uso de IPSec<sup>18</sup> es opcional en IPv4, el mismo es una característica incorporada en IPv6. Por eso, los diseñadores de las redes podrían habilitar IPSec en todos los nodos IPv6, haciendo de esta manera más segura a las redes.
  
- » **Encaminamiento jerárquico:** El encaminamiento bajo IPv6 es jerárquico y sin clases. Con esto se pretende conseguir la disminución en el tamaño de las tablas de rutas en los backbones haciendo más simples las tareas de enrutamiento.
  
- » **Calidad de servicio (QoS):** El protocolo IPv6 dispone de campos más amplios para definir la prioridad y flujo de cada paquete. Según el contenido de este campo, el router deberá darle un trato más o menos especial.

## ***1.8. Servidores***

Según (Herradón, 2014), Un servidor es una aplicación en ejecución (software) capaz de atender las peticiones de un cliente y devolverle una respuesta en concordancia. Los servidores se pueden ejecutar en cualquier tipo de computadora, incluso en computadoras dedicadas a las cuales se les conoce individualmente como "el servidor". Por esta razón la mayoría de los servidores son procesos daemon diseñados de forma que puedan funcionar en computadoras de propósito específico”. *Ana Cruz Herradón. 2014. Informática básica. Ra-Ma, 2014. pág. 14.*

Según (Buendía, 2013), “El servidor o también llamado "Host" o anfitrión; es una computadora especializada con muy altas capacidades de proceso, encargada de proveer diferentes servicios a las redes de datos (una red es un conjunto de computadoras interconectadas entre sí), tanto inalámbricas como las basadas en cable; también permite accesos a cuentas de correo electrónico, administración de dominios empresariales, hospedaje y dominios Web entre otras funciones.” *José Fabián Roa Buendía. 2013. Seguridad Informática. Madrid. Mc Graw-Hill. 2013. pág. 9.*

**Según los autores**, definen al servidor como una computadora generalmente con elevadas capacidades de procesamiento, encargada de proveer diferentes servicios, también permite servicios de correo electrónico, dominios etc.

## ***1.8.1 Tipos De Servidores***

Según (Muñoz, 2012), Los tipos de servidores son:

### ***1.8.1.1. Servidor de Archivo***

Tipo de servidor en una red de ordenadores cuya función es permitir el acceso remoto a archivos almacenados en él o directamente accesibles por este. En principio, cualquier ordenador conectado a una red con un software apropiado, puede funcionar como servidor de archivos. Desde el punto de vista del cliente de un servidor de archivos, la localización de los archivos compartidos es compartida y transparente. O sea, normalmente no hay diferencias perceptibles si un archivo está almacenado en un servidor de archivos remoto o en el disco de la propia máquina. Johan Sebastián Guevara Muñoz. 2012. Tipos de Servidores. Colombia. Quinchía. 2012. pág. 2.

### ***1.8.1.2. Servidor de Directorio Activo/Dominio***

El directorio activo es un servicio de directorio. El término servicio de directorio se refiere a dos cosas – un directorio donde la información sobre usuarios y recursos está almacenada, y un servicio o servicios que dejan acceder y manipular estos recursos. El directorio activo es una manera de manejar todos los elementos de una red, incluidos ordenadores, grupos, usuarios, dominios, políticas de seguridad, y cualquier tipo de objetos definidos para el usuario. Además de esto, provee de funciones adicionales más allá de estas herramientas y servicios. Johan Sebastián Guevara Muñoz. 2012. Tipos de Servidores. Colombia. Quinchía. 2012. pág. 2.

### ***1.8.1.3. Servidor de Impresión***

Es un concentrador, o más bien un servidor, que conecta una impresora a red, para que cualquier PC pueda acceder a ella e imprimir trabajos, sin depender de otro PC para poder utilizarla, como es el caso de las impresoras compartidas. Actualmente existen servidores de impresora para interfaz paralela, USB o impresoras de red. Johan Sebastián Guevara Muñoz. 2012. Tipos de Servidores. Colombia. Quinchía. 2012. pág. 2.

### ***1.8.1.4. Servidor de Correo***

Es una aplicación de red ubicada en un servidor en internet, cuya función es parecida al Correo postal tradicional, sólo que en este caso lo que se maneja son los correos electrónicos (a veces llamados mensajes o e-mails), a los que se hace circular a través de redes de transmisión de datos. A diferencia del correo postal, por este medio sólo se pueden enviar como adjuntos, ficheros de cualquier extensión, y no bultos o paquetes o documentación, al viajar la información en formato electrónico. Johan Sebastián Guevara Muñoz. 2012. Tipos de Servidores. Colombia. Quinchía. 2012. pág. 3.

### ***1.8.1.5. Servidor Proxy***

Un servidor proxy es un equipo intermediario situado entre el sistema del usuario e Internet. Puede utilizarse para registrar el uso de Internet y también para bloquear el acceso a una sede Web. El servidor de seguridad proxy bloquea algunos sitios Web por diversas razones. Johan Sebastián Guevara Muñoz. 2012. Tipos de Servidores. Colombia. Quinchía. 2012. pág. 3.

### ***1.8.1.6. Servidor Web***

Un servidor web es un programa que se ejecuta continuamente en un computador, manteniéndose a la espera de peticiones de ejecución que le hará un cliente o un

usuario de Internet. El servidor web se encarga de contestar a estas peticiones de forma adecuada, entregando como resultado una página web o información de todo tipo de acuerdo a los comandos solicitados. En este punto es necesario aclarar lo siguiente: mientras que comúnmente se utiliza la palabra servidor para referirnos a una computadora con un software servidor instalado, en estricto rigor un servidor es el software que permite la realización de las funciones descritas. Johan Sebastián Guevara Muñoz. 2012. Tipos de Servidores. Colombia. Quinchía. 2012. pág. 4.

#### ***1.8.1.8. Servidor de Base de Datos***

Los servidores de bases de datos surgen con motivo de la necesidad de las empresas de manejar grandes y complejos volúmenes de datos, al tiempo que requieren compartir la información con un conjunto de clientes (que pueden ser tanto aplicaciones como usuarios) de una manera segura. Ante este enfoque, un sistema gestor de bases de datos (SGBD, a partir de ahora) deberá ofrecer soluciones de forma fiable, rentable y de alto rendimiento. A estas tres características, le debemos añadir una más: debe proporcionar servicios de forma global y, en la medida de lo posible, independientemente de la plataforma. Internet se ha convertido en nuestros días en la mayor plataforma de comunicaciones jamás vista. Esto hace que las empresas tiendan a presentar su información a través de la Web en forma de contenidos, que después los clientes consultarán para establecer relaciones con dichas empresas. Johan Sebastián Guevara Muñoz. 2012. Tipos de Servidores. Colombia. Quinchía. 2012. pág. 4.

#### ***1.8.1.9. Servidor DNS***

Un servidor de DNS (Domain Name System) es capaz de recibir y resolver peticiones relacionadas con el sistema de nombres. Un servidor de DNS sirve, por tanto, para (1) traducir su nombre de dominio en una dirección IP, (2) asignar nombres a todas las máquinas de una red y trabajar con nombres de dominio en

lugar de IPs. Johan Sebastián Guevara Muñoz. 2012. Tipos de Servidores. Colombia. Quinchía. 2012. pág. 4.

#### ***1.8.1.10. Servidor DHCP***

Es un protocolo de red en el que el servidor bajo el que está corriendo provee los parámetros de configuración necesarios a las máquinas conectadas a la red que así lo soliciten. Mediante DHCP se asignarán de forma totalmente automática y transparente parámetros como la puerta de enlace, la máscara de subred, la DNS o la propia dirección IP. Johan Sebastián Guevara Muñoz. 2012. Tipos de Servidores. Colombia. Quinchía. 2012. pág. 5.

#### ***1.8.1.11. Servidor FTP***

Un servidor FTP es un programa especial que se ejecuta en un equipo servidor normalmente conectado a Internet (aunque puede estar conectado a otros tipos de redes, LAN, MAN, etc.). Su función es permitir el intercambio de datos entre diferentes servidores/ordenadores. Por lo general, los programas servidores FTP no suelen encontrarse en los ordenadores personales, por lo que un usuario normalmente utilizará el FTP para conectarse remotamente a uno y así intercambiar información con él. Johan Sebastián Guevara Muñoz. 2012. Tipos de Servidores. Colombia. Quinchía. 2012. pág. 5.

#### ***1.8.1.12. Servidor de Imágenes***

Recientemente también se han popularizado servidores especializados en imágenes, permitiendo alojar gran cantidad de imágenes sin consumir recursos de nuestro servidor web en almacenamiento o para almacenar fotografías personales, profesionales, etc. Johan Sebastián Guevara Muñoz. 2012. Tipos de Servidores. Colombia. Quinchía. 2012. pág. 6.

#### ***1.8.1.13. Servidores Cluster***

Son servidores especializados en el almacenamiento de la información teniendo grandes capacidades de almacenamiento y permitiendo evitar la pérdida de la información por problemas en otros servidores. Johan Sebastián Guevara Muñoz. 2012. Tipos de Servidores. Colombia. Quinchía. 2012. pág. 6.

#### ***1.8.1.14. Servidores Dedicados***

Como ya expresamos anteriormente, hay servidores compartidos si hay varias personas o empresas usando un mismo servidor, o dedicados que son exclusivos para una sola persona o empresa. Johan Sebastián Guevara Muñoz. 2012. Tipos de Servidores. Colombia. Quinchía. 2012. pág. 6.

#### ***1.8.1.15. Servidores de Chat***

Los servidores de chat permiten intercambiar información a una gran cantidad de usuarios ofreciendo la posibilidad de llevar a cabo discusiones en tiempo real. Johan Sebastián Guevara Muñoz. 2012. Tipos de Servidores. Colombia. Quinchía. 2012. pág. 6.

#### ***1.8.1.16. Servidores de Audio/Video***

Los servidores de Audio/Video añaden capacidades multimedia a los sitios web permitiéndoles mostrar contenido multimedia en forma de flujo continuo. Johan Sebastián Guevara Muñoz. 2012. Tipos de Servidores. Colombia. Quinchía. 2012. pág. 6.

## ***1.9. Sistemas Operativos***

Según (José Luis Raya, 2013), Un Sistema Operativo es el software básico de una computadora que provee una interfaz entre el resto de programas del ordenador, los dispositivos hardware y el usuario. El sistema operativo es el software encargado de ejercer el control y coordinar el uso del hardware entre diferentes programas de aplicación y los diferentes usuarios. Es un administrador de los recursos de hardware del sistema. En una definición informal es un sistema que consiste en ofrecer una distribución ordenada y controlada de los procesadores, memorias y dispositivos de E/S entre los diversos programas que compiten por ellos. *José Luis Raya, Laura Raya González. 2013. Instalación y configuración de sistemas operativos. Colombia. Ediciones de la U. 2013. pág. 37.*

Según (Ramez Elmasri, 2010), “El conjunto de programas informáticos que permite la administración eficaz de los recursos de una computadora es conocido como sistema operativo o software de sistema. Estos programas comienzan a trabajar apenas se enciende el equipo, ya que gestionan el hardware desde los niveles más básicos y permiten además la interacción con el usuario”. *Ramez Elmasri, A. Gil Carrick, David Levine 2010. Sistemas Operativos: Un enfoque en espiral. México. McGRAW-HILL, 2010. pág. 5.*

**Según los autores,** Un sistema operativo es un software, que su principal función es administrar los recursos de hardware del equipo, además de permitir que se ejecuten sobre el otros programas para satisfacer las necesidades del usuario.

### ***1.9.1. Sistema Operativo WINDOWS***

Según (Julio Gómez López, 2010), Windows es un grupo de sistemas operativos diseñados y comercializados por la empresa Microsoft. Como el sistema operativo más famoso y usado del mundo, Windows ha sentado las bases y servido de modelo como familia de OS (sistemas operativos) desde sus inicios. Windows cuenta con distintas versiones a través de los años y diferentes opciones para

hogar, empresa, dispositivos móviles y de acuerdo con la variación en el procesador. La mayoría de las PCs son actualmente vendidas con alguna versión de Microsoft Windows pre-instalada. La primera versión de Windows – 1.0 – fue dada a conocer en el año 1985 por Microsoft. Se trataba de una interfaz gráfica de usuario para el sistema operativo MS-DOS. En adelante, la empresa supo lanzar nuevas versiones, pasando por la 2.0 y la 3.0, la versión Millenium, 2000, XP, Windows Vista, Windows 7 y Windows 8, con una serie de aplicaciones y funciones mucho más personalizadas y avanzadas para el usuario. *Julio Gómez López, Nicolás Padilla Soriano, Juan Antonio Gil Martínez. Administración de Sistemas Operativos WINDOWS y LINUX. México. Alfaomega, 2010 pág. 12.*

Según (Ramez Elmasri, 2010), Es el conjunto de sistemas operativos gráficos de mayor uso mundial, que desarrolló la empresa Microsoft, a partir de 1980, para computadoras, con varias versiones, para particulares, empresas, computadoras portátiles y teléfonos inteligentes. Entre sus aplicaciones se destacan: Internet Explorer, servicios de mail, Messenger, etcétera. *Ramez Elmasri, A. Gil Carrick, David Levine 2010. Sistemas Operativos: Un enfoque en espiral. México. McGRAW-HILL, 2010. pág. 11.*

**Según los autores,** Es la familia de sistemas operativos gráficos (GUI) para computadoras desarrollada por la empresa Microsoft. Su traducción literal al español es Ventanas, pues su interfaz se basa en ellas. Microsoft Windows es el sistema operativo más usado del mundo con un 90% de penetración en el mercado.

#### ***1.9.1.1. Sistema Operativo WINDOWS 2012***

Según (Julio Gómez López, 2010), “Windows Server 2012 es el nombre de un sistema operativo de Microsoft diseñado para servidores. Es el sistema operativo de Microsoft para servidores, que viene a suceder a Windows Server 2008, distribuido al público casi cinco años después. Al igual que Windows Vista, Windows Server 2012 se basa en el núcleo Windows NT 6.0 Service Pack 1. Entre las mejoras de esta edición, como principales novedades están en el Active

Directory, en virtualización y administración de sistemas, la inclusión de IIS 7.5 y el soporte para más de 256 procesadores. Se distribuye en siete ediciones diferentes: Foundation, Standard, Enterprise, Datacenter, Web Server, HPC Server y para Procesadores Itanium. *Julio Gómez López, Nicolás Padilla Soriano, Juan Antonio Gil Martínez. Administración de Sistemas Operativos WINDOWS y LINUX. México. Alfaomega, 2010 pág. 14.*

**Según los autores,** Windows Server 2012 es un sistema operativo que se distribuye bajo licencia propietaria, propiedad de Microsoft, desarrollado para servidores.

### ***1.9.2. Sistema Operativo LINUX***

Según (Julio Gómez López, 2010), LINUX (o GNU/LINUX, más correctamente) es un Sistema Operativo como MacOS, DOS o Windows. Es decir, Linux es el software necesario para que tu ordenador te permita utilizar programas como: editores de texto, juegos, navegadores de Internet, etc. Linux puede usarse mediante un interfaz gráfico al igual que Windows o MacOS, pero también puede usarse mediante línea de comandos. Se trata de Software Libre, siendo que puede ser utilizado con cualquier fin (ejecutar, copiar, distribuir, estudiar), compartido y mejorado por cualquier persona, gracias a la licencia GNU GPL. No se trata de un “sistema operativo completo”. Linux se compila con el GNU C Compiler (GCC), utiliza otras herramientas de GNU como la consola de texto y lenguaje BASH o el escritorio GNOME. *Julio Gómez López, Nicolás Padilla Soriano, Juan Antonio Gil Martínez. Administración de Sistemas Operativos WINDOWS y LINUX. México. Alfaomega, 2010 pág. 34.*

Según (James Turnbull, 2010), Linux es una de las partes más famosa del software FOSS. Linux, también llamado en ocasiones GNU/Linux, es un sistema operativo para ordenadores, como Microsoft Windows o Apple Mac OS X. A diferencia de estos otros sistemas operativos, Linux es libre. Los usuarios de Linux también tienen la libertad de contribuir a este desarrollo, puesto que el

código fuente del software libre es accesible, permitiendo su estudio y modificación. *James Turnbull, Peter Lieverdink, Dennis Matotek 2010. Administración de Sistemas Linux. España. Grupo ANAYA S.A. 2010. pág. 21.*

**Según los autores,** Linux es un sistema operativo parecido a cualquier otro, con la única diferencia que su software es libre, y posee la libertad de que sus usuarios contribuyan con su perfeccionamiento.

### ***1.9.2.1. Sistema Operativo CentOS***

Según (Julio Gómez López, 2010), El sistema operativo CentOS es una distribución Linux de categoría empresarial derivados de fuentes libremente ofrecidos al público. Es una distribución de LINUX que está basada en las fuentes de Red Hat Enterprise Linux (RHEL). El equipo de desarrollado de CentOS usan las fuentes para crear un producto similar al Red Hat Enterprise Linux, el cual se puede descargar gratuitamente” *Julio Gómez López, Nicolás Padilla Soriano, Juan Antonio Gil Martínez. Administración de Sistemas Operativos WINDOWS y LINUX. México. Alfaomega, 2010 pág. 38.*

**Según los autores,** CentOS es una distribución de Linux, basado en el RedHad, el sistema operativo más utilizado en servidores en todo el mundo, distribuido de forma libre desarrollado específicamente para servidores.

## ***1.10. IPSec***

Según (Adams, 2009), Internet Protocol Security (IPsec), son los protocolos para cifrado y autenticación IP forma parte integral del protocolo base en IPv6. El soporte IPsec es obligatorio en IPv6; a diferencia de IPv4, donde es opcional o fue un agregado posterior. Sin embargo, actualmente no se está usando normalmente IPsec excepto para asegurar el tráfico entre routers de BGP IPv6, aunque también se puede utilizar en OSPFv3 y en movilidad IPv6. El uso del modo de transporte IPsec para comunicaciones de servidor a servidor es una de las mejores

soluciones para proporcionar autenticación, integridad, control de acceso y confidencialidad. *Kenneth D. Stewart III y Aubrey Adams 2009. Diseño y Soporte de Redes de Computadoras Guia de estudio de CCNA Discovery. México: PEARSON EDUCACIÓN, 2009. pág. 207.*

Según (Ariganello, 2013), “Es un conjunto de protocolos cuya función es asegurar las comunicaciones sobre el Protocolo de Internet (IP) autenticando y/o cifrando cada paquete IP en un flujo de datos. IPsec también incluye protocolos para el establecimiento de claves de cifrado. IPsec está implementado por un conjunto de protocolos criptográficos para (1) asegurar el flujo de paquetes, (2) garantizar la autenticación mutua y (3) establecer parámetros criptográficos”. *Ernesto Ariganello 2013. REDES CISCO, Guía de estudio para la certificación CCNA Security. México. Alfaomega, 2013. pág. 309*

**Según los autores,** IPsec es uno de los protocolos de seguridad más importantes. Estos protocolos facilitan servicios de seguridad en la capa de red y en la capa de transporte. Gracias a IPsec podemos comunicar diferentes puntos de Internet de forma segura, es ampliamente utilizado en redes privadas virtuales de nuestros hogares, pero también es utilizado en otros entornos donde la seguridad es lo más importante.

### ***1.10.1. IPsec en LINUX***

Según (Ariganello, 2013), Es una implementación libre distribuida bajo licencia GPL (GNU Public Licence) del protocolo IPsec para sistemas operativos GNU/Linux. El proyecto comprende dos grandes áreas, una es el código que se agrega al núcleo de Linux (actualmente es un parche separado ya que no integra el núcleo) y la otra parte es el código de las herramientas que el usuario utiliza para hacer que se establezcan los túneles (entre otras cosas). Justamente una de las ventajas de utilizar IPsec es que existen muchos otros sistemas operativos que tienen implementado IPsec (además de que es sumamente seguro) y esto permite que con Linux podamos establecer túneles cifrados contra otras redes que tengan

sistemas operativos diferentes. *Ernesto Ariganello 2013. REDES CISCO, Guía de estudio para la certificación CCNA Security. México. Alfaomega, 2013. pág. 315*

**Según los autores,** IPSec en LINUX es una ventaja ya que se pueden establecer pasajes cifrados contra otras redes que tienen otros sistemas operativos.

### ***1.10.2. IPSec en WINDOWS***

Según (Ariganello, 2013), IPSec está soportado en Windows Server™ 2012, Windows XP y Windows 2000, Windows 7 y Windows 8, está integrado con el servicio de Directorio Activo. Las políticas IPSec se pueden asignar mediante Políticas de Grupo, lo que permite que los parámetros de IPSec se configuren a nivel de dominio, sitio o unidad organizativa. Comprende la configuración de directivas IPSec y el protocolo Intercambio de claves de Internet (IKE, Internet Key Exchange), existe una interfaz gráfica de usuario y varias herramientas de la línea de comandos para ello. Microsoft L2TP/IPSec es un cliente VPN que se puede descargar gratis y permite a computadores con Windows 98 o Windows Millennium Edition (Me), usar conexiones L2TP (Layer Two Tunneling Protocol) con IPSec, la combinación de L2TP e IPSec, se conoce como L2TP/IPSec. Es una tecnología altamente segura para realizar conexiones de acceso VPN a través de la red pública como Internet. *Ernesto Ariganello 2013. REDES CISCO, Guía de estudio para la certificación CCNA Security. México. Alfaomega, 2013. pág. 315*

**Según los autores,** IPSec en WINDOWS ya viene integrado con el servicio de Directorio Activo, las cuales se pueden asignar mediante Políticas de Grupo, lo que permite que los parámetros de IPSec se configuren a nivel de dominio, sitio o unidad organizativa.

## CAPÍTULO II

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### *2.1. Descripción UTC*

La Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná es el resultado de un proceso de organización y lucha. La idea de gestionar la presencia de esta Institución, surgió en el año de 1998, en 1999, siendo rector de la Universidad Técnica de Cotopaxi, el Lcdo. Rómulo Álvarez, se inician los primeros contactos con este centro de educación superior para ver la posibilidad de abrir una extensión en La Maná.

El 16 de mayo de 1999, con la presencia del Rector de la Universidad y varios representantes de las instituciones locales, se constituye el primer Comité, dirigido por el Lcdo. Miguel Acurio, como presidente y el Ing. Enrique Chicaiza, vicepresidente. La tarea inicial fue investigar los requisitos técnicos y legales para que este objetivo del pueblo Lamanense se haga realidad.

A principios del año 2000, las principales autoridades universitarias acogen con aprobación la iniciativa planteada y acuerdan poner en funcionamiento un paralelo de Ingeniería Agronómica en el Cantón La Maná, considerando que las características naturales de este cantón son eminentemente agropecuarias.

El 03 de febrero de 2001 se constituye un nuevo Comité Pro– Universidad, a fin de ampliar esta aspiración hacia las fuerzas vivas e instituciones cantonales.

El 08 de mayo del 2001, el Comité pidió al Ing. Rodrigo Armas, Alcalde de La Maná se le reciba en comisión ante el Concejo Cantonal para solicitar la donación de uno de los varios espacios que la Ilustre Municipalidad contaba en el sector urbano. La situación fue favorable para la UTC con un área de terreno ubicado en el sector de La Playita. El Concejo aceptó la propuesta y resolvió conceder en comodato estos terrenos, lo cual se constituyó en otra victoria para el objetivo final.

También se firmó un convenio de prestación mutua con el Colegio Rafael Vásquez Gómez por un lapso de cinco años. El 09 de marzo del 2002, se inauguró la Oficina Universitaria por parte del Arq. Francisco Ulloa, en un local arrendado al señor Aurelio Chancusig, ubicado al frente de la Escuela Consejo Provincial de Cotopaxi. El 08 de julio de 2003 se iniciaron las labores académicas en el Colegio Rafael Vásquez Gómez y posteriormente en la Casa Campesina, con las especialidades de Ingeniería Agronómica y la presencia de 31 alumnos; Contabilidad y Auditoría con 42 alumnos.

De igual manera se gestionó ante el Padre Carlos Jiménez(Curia), la donación de un solar que él poseía en la ciudadela Los Almendros, lugar donde se construyó el moderno edificio universitario, el mismo que fue inaugurado el 07 de octubre del 2006, con presencia de autoridades locales, provinciales, medios de comunicación, estudiantes, docentes y comunidad en general.

La Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, cuenta con su edificio principal en el cantón del mismo nombre en la Parroquia El Triunfo, Barrio Los Almendros; entre la Avenida Los Almendros y la Calle Pujilí.

### ***2.1.1. Misión***

La Universidad Técnica de Cotopaxi es pionera en desarrollar una educación para la emancipación, forma profesionales humanistas y de calidad; con elevado nivel académico, científico y tecnológico; sobre la base de principios de solidaridad,

justicia, equidad y libertad, genera y difunde el conocimiento, la ciencia, el arte y la cultura a través de la investigación científica; y se vincula con la sociedad para contribuir a la transformación social económica del país.

### ***2.1.2. Visión***

En el año 2015 seremos una Universidad acreditada y líder a nivel nacional en la formación integral de profesionales críticos, solidarios y comprometidos en el cambio social; en la ejecución de proyectos de investigación que aporte a la solución de los problemas de la región y del país en un marco de alianzas estratégicas nacionales e internacionales; dotado de infraestructura física y tecnológica, moderna de una planta docente y administrativa de excelencia; que mediante un sistema integral de gestión le permite garantizar la calidad de sus proyectos y alcanzar reconocimiento social.

### ***2.1.3. Análisis de la infraestructura tecnológica***

Actualmente en la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, existe un Laboratorio de Redes, con el objetivo de colaborar en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Este Laboratorio no se encuentra certificado, provocando que se desconozca el grado de seguridad que maneje o la capacidad de recuperarse de un posible ataque de piratas informáticos. Además es necesario para la sociedad ecuatoriana que el graduado de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales sea capaz de enfrentar estos retos en su futuro como intelectual. Unido a esto se encuentra la necesidad de crear nuevos laboratorios, ya que con los que cuenta el centro no son suficientes para satisfacer las necesidades de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales.

## ***2.2. Diseño Metodológico***

*Para el siguiente propósito hemos utilizado los siguientes métodos:*

### ***2.2.1. Método Analítico***

GUTIÉRREZ, Abraham (2005) manifiesta qué:

**“El Método Analítico nos permite separar alguna de las partes del todo para someterlas a estudio independiente. Posibilita estudiar partes separadas de éste, poner al descubierto las relaciones comunes a todas las partes y, de este modo, captar las particularidades, en la génesis y desarrollo del objeto del todo” (pág. 78).**

En la presente investigación hemos utilizado el método analítico ya que necesitábamos conocer la naturaleza del fenómeno, y el sistema que se estudia para comprender la esencia y descomposición de sus elementos.

### ***2.2.2. Método Inductivo***

Para BERNAL, Augusto (2006) en su obra Metodología de la Investigación argumenta qué:

**“El método inductivo es aquel que utiliza el razonamiento para obtener conclusiones que parten de hechos particulares aceptados como válidos, para llegar a conclusiones, cuya aplicación sea de carácter general”. (pág. 56)**

La utilización de este método es de suma importancia ya que partiremos de razonamientos particulares ya existentes para luego elevarlos a conocimientos generales, obteniendo de esta manera información que será de gran ayuda para poder realizar la evaluación y prueba de nuestra investigación.

## ***2.3 Tipos de Investigación***

### ***2.3.1. Investigación Bibliográfica***

Para DE LA MORA, Maurice (2006) en su obra Metodología de la Investigación para el Desarrollo de la Inteligencia argumenta qué: “La Investigación Bibliográfica es aquella que depende exclusivamente de fuentes de datos secundarios, o sea, aquella información que existe en documentos y material de índole permanente y a la que se puede acudir como fuente de referencia” (pág. 159).

La aplicación de este tipo de investigación facilitó profundizar los conocimientos adquiridos en el análisis de nuestro tema de investigación, además nos sirve como base para fundamentar los datos expuestos y para otorgarles confiabilidad y seriedad.

### ***2.3.2. Investigación de Campo***

DE LA MORA, Maurice (2006) en su obra Metodología de la Investigación para el Desarrollo de la Inteligencia argumenta qué: “La investigación de campo es aquella en la que el mismo objeto de estudio sirve como fuente de información para el investigador, el cual recoge directamente los datos de las conductas observadas” (pág. 96).

La aplicación de la investigación de campo ha permitido obtener nuevos conocimientos del propio lugar de nuestra investigación, facilitando la toma de decisiones con respecto al montaje de la red LAN.

### ***2.3.3. Investigación Experimental***

Para RUIZ, Ramón (2006) en su obra Historia y Evolución del Pensamiento Científico argumenta qué: “La Investigación Experimental es aquella que se

presenta mediante la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas con el fin de descubrir de qué modo o por que causa se produce una situación o fenómeno particular” (pág. 106).

La aplicación de este tipo de investigación ha permitido realizar pruebas, obteniendo resultados deseados, confiables y efectivos para nuestro tema de investigación.

## ***2.4. Técnicas de Investigación***

### ***2.4.1. Encuesta***

Para VIVALDI, Gonzalo (2006) en su obra Concurso de Redacción Teórica y Práctica manifiesta que:

**“La encuesta es el acopio de datos obtenidos mediante consulta o interrogatorio, sobre cualquier aspecto de la actividad humana” (pág. 409).**

Esta técnica de investigación fue dirigida a los estudiantes y docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, específicamente a los de la Carrera de Ingeniería Informática y Sistemas Computacionales para conocer qué tipo de Red se va a implementar con el objetivo de garantizar la operacionalidad de la misma.

## ***2.5. Instrumentos***

Se ha seleccionado un instrumento que ayude a la recolección y manejo de la información, además beneficie para la realización de nuestro tema de investigación por lo que a continuación mencionaremos el más adecuado.

### 2.5.1. Cuestionario de Encuesta

Para ABASCAL, Elena (2009) en su obra Fundamentos y Técnicas de Investigación argumenta qué: “El Cuestionario de Encuesta es un conjunto articulado y coherente de preguntas para obtener la información necesaria para poder realizar la investigación que la requiere” (pág. 189).

## 2.6. Población

La presente investigación la hemos desarrollado tomando en cuenta una muestra de la totalidad del personal docente, alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

**TABLA 2. 1.**  
**POBLACIÓN INVOLUCRADA**

Involucrados	Cantidad
Docentes	5
Estudiantes	112
Total	117

Fuente: Coordinación de Carrera

Realizado por: Los Investigadores

## 2.7. Muestreo

La aplicación de encuestas a los estudiantes se ha realizado a través de la aplicación de la técnica del muestreo en base a la siguiente fórmula

$$n = \frac{N * O^2 * Z^2}{(N - 1) * E^2 + O^2 * Z^2}$$

n= ?

N= Número de población

O= 0.5 varianza

Z= 1.96 nivel de confianza

E= 0.06 error máximo admisible

$$n = \frac{112 * 0.5^2 * 1.96^2}{(112 - 1) * 0.06^2 + 0.5^2 * 1.96^2}$$

$$n = \frac{112 * 0.25 * 3.84}{111 * 0.0036 + 0.25 * 3.84}$$

$$n = \frac{107.52}{1.36}$$

$$n = 79$$

**TABLA 2. 2.**  
**MUESTRA**

Involucrados	Cantidad
Docentes	<b>5</b>
Estudiantes	<b>112</b>
Total	<b>117</b>
<b>Muestra</b>	<b>79</b>

## 2.8. Operacionalización de las Variables

**TABLA 2. 3.**  
**OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

Hipótesis	Variables	Indicadores
<b>La evaluación del desempeño del protocolo IPsec, influye en la determinación de percibir en cuál de los Sistemas Operativo, sea CentOS 6.2 o Windows Server 2012, tiene mayor operatividad al aplicar IPV6?</b>	<b>V. Dependientes</b> ➤ Instalación de los Servicios en CentOS 6.2 y Windows Server 2012 r2	➤ Accesibilidad ➤ Producción ➤ Velocidad ➤ Flexibilidad ➤ Costo
	<b>V. Independientes</b> ➤ Configuración de los Servicios DNS, IPSEC y MD5. ➤ Evaluar los Sistemas Operativos.	➤ Beneficios ➤ Rendimiento ➤ Progreso ➤ Transferencia ➤ Seguridad

Fuente: Técnica de encuesta UTC

Realizado por: Los Investigadores

## 2.9. Interpretación de Resultados

Para desarrollar la investigación se realizó una encuesta para determinar las tendencias y los conocimientos del personal que utilizaran el laboratorio sobre los tipos de redes y el uso de la misma.

### 2.9.1 Encuesta a los Estudiantes

#### 1) ¿Conoce usted que es un Sistema Operativo?

TABLA 2. 4.  
RESULTADO A LA PREGUNTA 1

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	75	100%
No	0	0%
Total	75	100%

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

GRÁFICA 2. 1.

GRÁFICO 2.1. QUE ES EL SISTEMA OPERATIVO



**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

### INTERPRETACIÓN

Se puede comprobar que todos los encuestados conocen que es un Sistema Operativo, ya que este nos permitirá tener una comunicación entre usuario y ordenador.

## 2) ¿Sabe para qué sirve IPsec en un servidor?

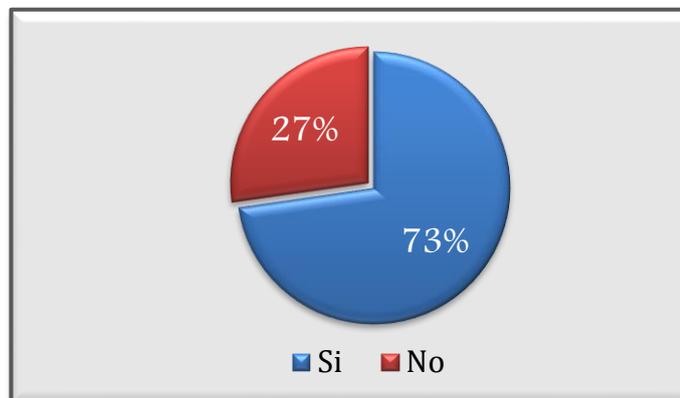
*TABLA 2. 5.*  
*RESULTADO DE LA PREGUNTA 2*

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	56	73%
No	19	27%
<b>Total</b>	75	100%

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

*GRÁFICA 2. 2.*  
*GRÁFICO 2.2. SERVICIO IPSEC*



**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

## INTERPRETACIÓN

Se puede comprobar que una mayoría de los encuestados saben para qué sirve la IPsec, ya que este software nos permitirá mejorar la seguridad en nuestra red corporativa.

3) **Considera usted que es necesario la Implementación de la IPsec en el Laboratorio de Redes de Comunicaciones de la UTC Extensión La Maná.**

*TABLA 2.6.*

*RESULTADO A LA PREGUNTA 3*

<b>Respuesta</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	59	79%
<b>No</b>	16	21%
<b>Total</b>	75	100%

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

*GRÁFICA 2.3.*

*GRÁFICO 2.3. IMPLEMENTACION DE IPSEC*



**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

## **INTERPRETACIÓN**

Se considera que la mayoría de los encuestados están de acuerdo que es necesaria la Implementación de la IPsec en el Laboratorio de Redes de Comunicaciones de la UTC Extensión La Maná, ya que en este Laboratorio se maneja información importante, por esto se debe colocar seguridad en la red del laboratorio.

4) Conoce usted cuales son los beneficios de la implementación de la IPsec en el Laboratorio de Redes de Comunicaciones de la UTC Extensión La Maná.

TABLA 2.7.  
RESULTADO A LA PREGUNTA 4

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	28	37%
No	47	63%
Total	75	100%

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná  
**Realizado por:** Los Investigadores

GRÁFICA 2.4.  
GRÁFICO 2.4. BENEFICIOS DE LA IPSEC



**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná  
**Realizado por:** Los Investigadores

## INTERPRETACIÓN

Se puede comprobar que una mayoría de los encuestados no conocen cuales son los beneficios de la implementación de la IPsec en el Laboratorio de Redes de Comunicaciones de la UTC Extensión La Maná, razón por la cual es importante socializar los beneficios de esta seguridad en la red.

5) Considera usted beneficioso para la Universidad Técnica de Cotopaxi, el uso de IPsec en sus servidores.

TABLA 2.8.  
RESULTADO PREGUNTA 5

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	66	88%
No	9	12%
Total	75	100%

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná  
**Realizado por:** Los Investigadores

GRÁFICA 2.5.  
GRÁFICO 2.5. BENEFICIO DE LA IPSEC



**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná  
**Realizado por:** Los Investigadores

## INTERPRETACIÓN

Se puede ver que un porcentaje alto de encuestados considera que es beneficioso para la Universidad Técnica de Cotopaxi, el uso de IPsec. Ya que este software nos ayudara a mejorar a nivel de seguridad a nuestra red.

6) ¿Conoce usted si IPsec existe para la plataforma Linux Centos?

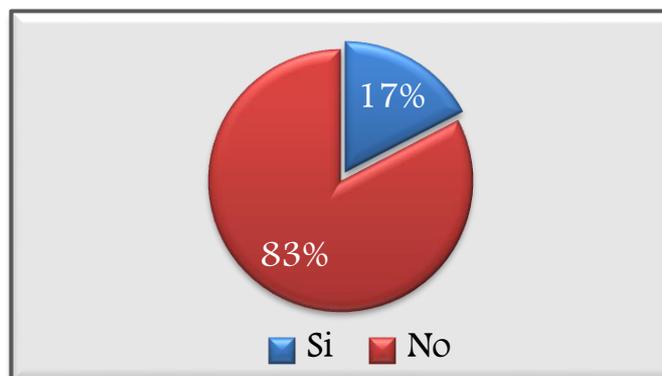
TABLA 2. 9.  
RESULTADO DE LA PREGUNTA 6

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	13	17%
No	62	83%
Total	75	100%

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

GRÁFICA 2.6.  
GRÁFICO 2.6. IPSEC EN LINUX CENTOS



**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

## INTERPRETACIÓN

Se puede ver que la mayoría de los encuestados no saben que existe IPsec para la plataforma Centos, la plataforma Linux es nueva no se saben todas las ventajas que nos puede brindar este Sistema Operativo.

7) ¿Conoce usted si IPsec existe para la plataforma Windows?

TABLA 2. 10.

RESULTADO DE LA PREGUNTA 7.

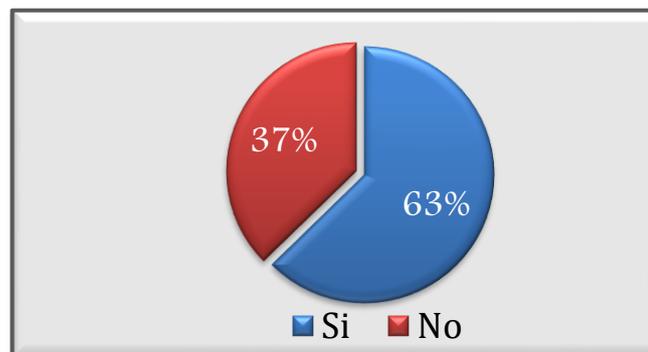
Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	47	63%
No	28	37%
Total	75	100%

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

GRÁFICA 2.7.

GRÁFICO 2.7. IPSEC EN WINDOWS



**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

## INTERPRETACIÓN

Se puede apreciar que un porcentaje alto de encuestados si saben que existe IPsec para la plataforma Windows, ya que esta plataforma tiene mucho tiempo, se conoce todas las herramientas y beneficios que nos brinda este Sistema Operativo.

8) ¿Considera usted necesario establecer una comparación entre Centos y Windows Server 2008, para determinar cuál es más factible en el uso del IPV6?

TABLA 2.11.

RESULTADO DE LA PREGUNTA 8.

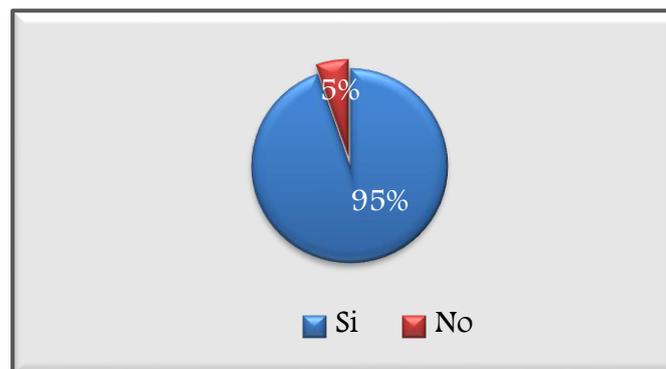
Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	71	95%
No	4	5%
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

GRÁFICA 2.8.

GRÁFICO 2.8. COMPARACION ENTRE CENTOS Y WINDOWS



**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

## INTERPRETACIÓN

Se alcanza a percibir que la mayor parte de encuestados considera necesario establecer una comparación entre Centos y Windows Server 2008, ya que son los dos Sistemas Operativos más utilizados, una comparación sería lo más factible para observar cuál es la mejor opción para la red del Laboratorio.

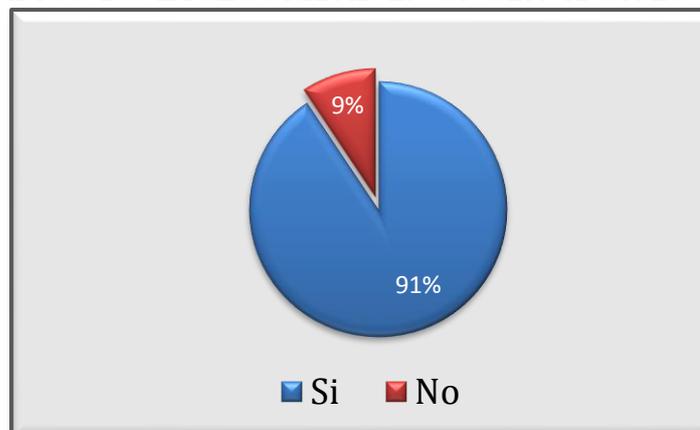
9) ¿Considera que la facilidad de seguridad es un aspecto vital en un servidor?

TABLA 2.12.  
RESULTADO DE LA PREGUNTA 9

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	68	91%
No	7	9%
Total	75	100%

Fuente: Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná  
Realizado por: Los Investigadores

GRÁFICA 2.9.  
GRÁFICO 2.9. LA SEGURIDAD EN UN SERVIDOR ES VITAL



Fuente: Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná  
Realizado por: Los Investigadores

## INTERPRETACIÓN

Se alcanza a observar que la mayoría de los encuestados consideran que la facilidad de seguridad es un aspecto vital en un servidor. La misma que permitirá la seguridad en las redes de laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

### 2.9.2 Encuesta a los Docentes

Se realizó una encuesta a los Docentes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales para establecer los conocimientos sobre los tipos de redes que hay en el Laboratorio.

#### 1) ¿Conoce usted que es un Sistema Operativo?

TABLA 2. 13.  
RESULTADO A LA PREGUNTA 1

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	5	100%
No	0	0%
<b>Total</b>	5	100%

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

GRÁFICA 2. 20.

GRÁFICO 2.10. QUE ES EL SISTEMA OPERATIVO



**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

### INTERPRETACIÓN

Se puede comprobar que el 100% de los Docentes conocen que es un Sistema Operativo.

2) ¿Sabe para qué sirve IPsec en un servidor?

TABLA 2. 14.  
RESULTADO DE LA PREGUNTA 2

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	5	100%
No	0	0%
<b>Total</b>	5	100%

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

GRÁFICA 2. 11.  
GRÁFICO 2.11. SERVICIO IPSEC



**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

## INTERPRETACIÓN

Se puede demostrar que el 100% de los Docentes saben para qué sirve la IPsec.

3) Considera usted que es necesario la Implementación de la IPsec en el Laboratorio de Redes de Comunicaciones de la UTC Extensión La Maná.

*TABLA 2.15.  
RESULTADO A LA PREGUNTA 3*

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	5	100%
No	0	0%
<b>Total</b>	5	100%

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

*GRÁFICA 2.12.  
GRÁFICO 2.12. IMPLEMENTACION DE IPSEC*



**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

### INTERPRETACIÓN

Se puede comprobar que el 100% de los Docentes están de acuerdo que es necesaria la Implementación de la IPsec en el Laboratorio de Redes de Comunicaciones de la UTC Extensión La Maná.

4) Conoce usted cuales son los beneficios de la implementación de la IPsec en el Laboratorio de Redes de Comunicaciones de la UTC Extensión La Maná.

TABLA 2.16.

RESULTADO A LA PREGUNTA 4

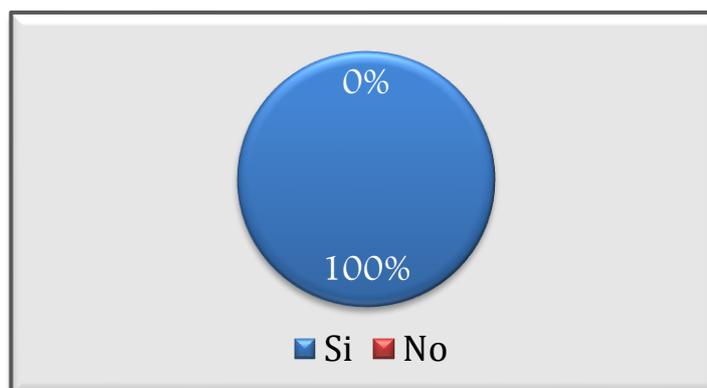
Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	5	100%
No	0	0%
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

GRÁFICA 2.13.

GRÁFICO 2.4. BENEFICIOS DE LA IPSEC



**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

## INTERPRETACIÓN

Como podemos ver el 100% de los Docentes conocen cuales son los beneficios de la implementación de la IPsec en el Laboratorio de Redes de Comunicaciones de la UTC Extensión La Maná.

5) Considera usted beneficioso para la Universidad Técnica de Cotopaxi, el uso de IPsec en sus servidores.

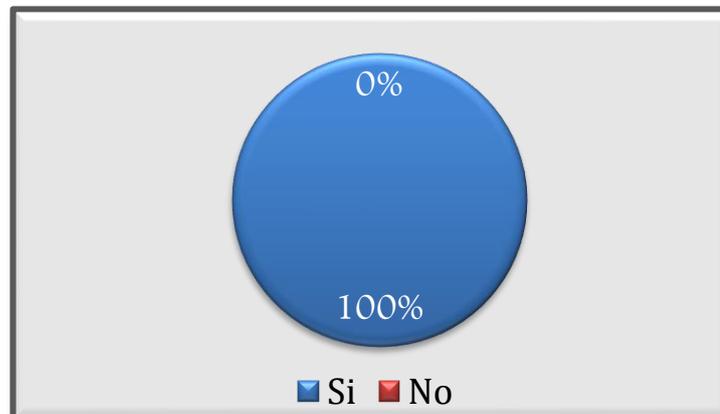
TABLA 2.17.  
RESULTADO PREGUNTA 5

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	5	100%
No	0	0%
Total	5	100%

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

GRÁFICA 2.14.  
GRÁFICO 2.14. BENEFICIO DE LA IPSEC



**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

## INTERPRETACIÓN

Comprobamos que el 100% de los Docentes consideran que es beneficioso para la Universidad Técnica de Cotopaxi, el uso de IPsec.

6) ¿Conoce usted si IPsec existe para la plataforma Linux Centos?

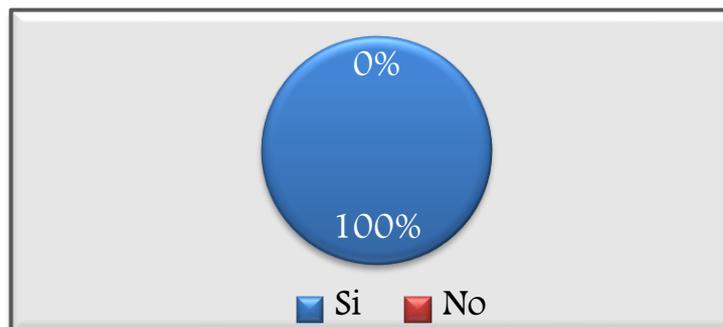
TABLA 2. 18.  
RESULTADO DE LA PREGUNTA 6

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	5	100%
No	0	0%
Total	5	100%

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

GRÁFICA 2.15.  
GRÁFICO 2.15. IPSEC EN LINUX CENTOS



**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

### INTERPRETACIÓN

Se puede observar que el 100% de los Docentes saben que existe IPsec para la plataforma Centos.

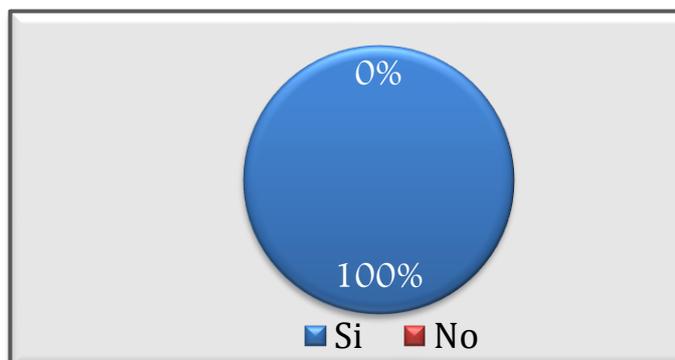
7) ¿Conoce usted si IPsec existe para la plataforma Windows?

TABLA 2. 19.  
RESULTADO DE LA PREGUNTA 7.

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	5	100%
No	0	0%
Total	5	100%

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná  
**Realizado por:** Los Investigadores

GRÁFICA 2.16.  
GRÁFICO 2.16. IPSEC EN WINDOWS



**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná  
**Realizado por:** Los Investigadores

## INTERPRETACIÓN

Se puede comprobar que el 100% de los Docentes si saben que existe IPsec para la plataforma Windows.

8) ¿Considera usted necesario establecer una comparación entre Centos y Windows Server 2008, para determinar cuál es más factible en el uso del IPV6?

TABLA 2.20.

RESULTADO DE LA PREGUNTA 8.

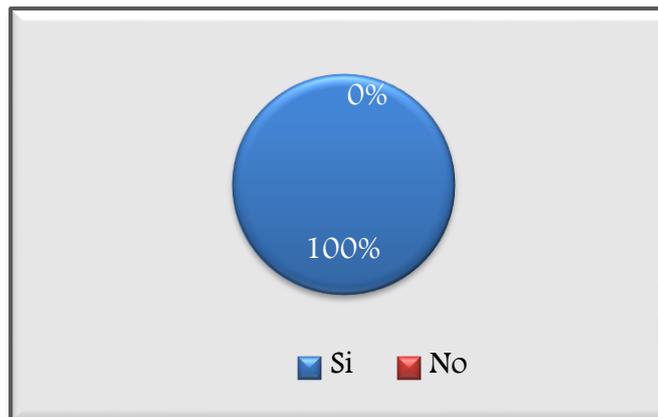
Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	5	100%
No	0	0%
<b>Total</b>	5	100%

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

GRÁFICA 2.17.

GRÁFICO 2.17. COMPARACION ENTRE CENTOS Y WINDOWS



**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

## INTERPRETACIÓN

Se puede comprobar que el 100% de los Docentes consideran necesario establecer una comparación entre Centos y Windows Server 2008.

9) ¿Considera que la facilidad de seguridad es un aspecto vital en un servidor?

*TABLA 2.21.  
RESULTADO DE LA PREGUNTA 9*

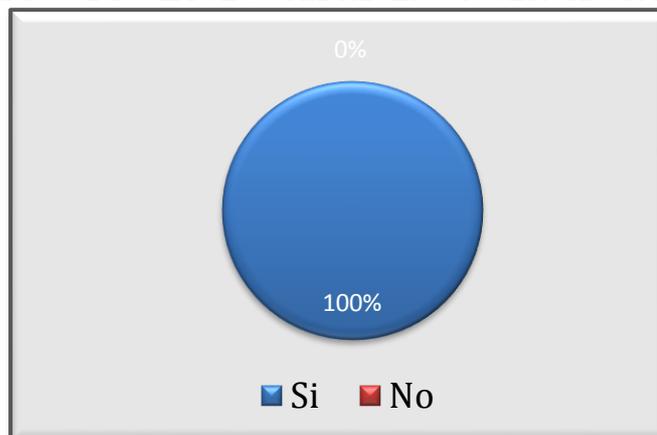
Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	5	100%
No	0	0%
Total	5	100%

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

*GRÁFICA 2.18.*

*GRÁFICO 2.18. LA SEGURIDAD EN UN SERVIDOR ES VITAL*



**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Realizado por:** Los Investigadores

## INTERPRETACIÓN

Se puede comprobar que el 100% de los Docentes consideran que la facilidad de seguridad es un aspecto vital en un servidor.

### ***2.10. Verificación de la Hipótesis***

La hipótesis planteada en el anteproyecto de tesis fue la siguiente: “La evaluación del desempeño de los servicios de internet y la integración de seguridad en la capa de red utilizando el protocolo IPsec, influye en la determinación de la plataforma que tiene mayor operatividad al aplicar IPV6”.

Con miras a comprobar la hipótesis se realizó las encuestas detalladas anteriormente con cuyos resultados se pudo verificar que la hipótesis es verdadera, lo que hace necesario la evaluación de los sistemas para determinar las ventajas y desventajas de cada uno en un ambiente similar, para poder evaluar cuál de los sistemas satisface a las necesidades del centro.

## **CAPITULO III**

### **EVALUACION Y PRUEBA DE IPSEC PARA IPV6 EN WINDOWS 2008 Y LINUX CENTOS 6.0**

#### ***3.1. Desarrollo***

Para el desarrollo de la investigación se realizó evaluaciones a los protocolos de comunicación basados en el internet y como este puede repercutir en una red de área local, particularmente en el laboratorio de redes y mantenimiento de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Mana.

Para conseguir que el IPv6 pueda garantizar la información en distintas plataformas tales como el Windows 2012 Server y Linux CentOS se realiza pruebas y evaluaciones al IPSec (Internet Protocol Security), el cual ayuda en las seguridades obteniendo una flexibilidad en todas las comunicaciones tanto dentro como fuera de la organización.

#### ***3.2. Tema: “EVALUACION Y PRUEBA DE IPSEC PARA IPV6 EN WINDOWS 2008 Y LINUX CENTOS 6.0”***

#### ***3.3. Presentación***

Con el desarrollo de este trabajo de investigación se plantea resolver los problemas de acceso a la información en las organizaciones, y para el caso de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales en el

laboratorio de redes y mantenimiento se buscara evaluar las bondades que puede tener el IPSec en IPv6 sobre Windows 2012 Server, y poder conocer todas las potencialidades que puede tener este sistema operativo en trabajo de seguridades con este protocolo.

En Linux Centos se plantea de igual manera la creación de algunas prácticas sobre esta plataforma para conocer las bondades que puede tener sobre software libre y como se da el acceso desde los clientes hacia el servidor con distinta plataforma.

### ***3.4. Objetivos***

#### ***3.4.1. Objetivo General***

Evaluar y probar IPSec para IPv6 en Windows 2012 y Linux CentOS 6.2, en el Laboratorio de Redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, con el propósito de identificar en que Plataforma tiene mejor funcionalidad y operación los protocolos, con la finalidad de brindar más seguridad.

#### ***3.4.2. Objetivos Específicos***

- » Documentar los aspectos técnicos, teóricos y conceptuales sobre los que se cimienta el IPv6 tanto para Windows como para Linux.
- » Evaluar los resultados de las encuestas aplicadas a los docentes y estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales sobre las seguridades en las plataformas planteadas

- » Comprobar las seguridades basadas en IPSec para IPv6 en el Laboratorio de Redes y observar en que Sistema Operativo tiene más rendimiento el Protocolo Ipvsec en IPv6.

### ***3.5. Justificación***

Partiendo que la investigación se realizó para probar distintas plataformas de sistemas operativos para que puedan cumplir con la implementación del IPSec al IPv6 y que con el avance tecnológico que hoy en día se está experimentando, la aparición de nuevas herramientas hacen que los ingenieros de informática y sistemas computacionales vayan acorde a esta realidad.

El IPSec a nivel de protección protocolar es una nueva herramienta en conjunto con IPv6 el nivel de protección es alto por lo tanto su nivel de confiabilidad en seguridades aumenta de forma potencial.

El recurso humano dentro de la carrera de sistemas se encuentra capacitado para poder cubrir retos de aseguramiento de la información, se cuenta con el suficiente número de recurso bibliográfico sea web o en ediciones impresas y entre otros recursos que pueden apoyar a investigaciones de este tipo.

Para la implementación del protocolo de seguridad se utilizara la plataforma de software libre Linux CentOS 6.2. y Microsoft Windows 7 como cliente, para poder conseguir que el IPv6 asegure la información mediante el protocolo planteado, y en segundo término se tendrá la plataforma de Microsoft como Windows 2012 Server para servidor y para cliente el mismo Windows 7, sin tomar en cuenta que el laboratorio ya cuenta con un cableado estructurado basado en la CAT 6 para las comunicaciones físicas, además de un switch capa 2 – 3 y el router claramente configurado para administrar seguridades pero a través de VLAN.

### ***3.6. Desarrollo de la Propuesta***

El continuo cambio tecnológico que va experimentando la sociedad en la actualidad hace que las personas busquen más y mejores formas de cuidar la información dentro de las empresas o las instituciones, además de que en la actualidad se encuentra en la etapa de masificación del internet como medio de consulta o de comunicaciones lo que ha llevado a saturar las direcciones IP en su versión 4, esto ha generado que se busquen nuevas y mejores formas de comunicar los computadores y algunos otros dispositivos que requiere de internet como medio de comunicación o de consulta.

Todos estos avances ocasionan que se generen más requerimientos de seguridades sobre todo ya que el internet además de tener cosas buenas, también tiene de las cosas que no están siendo bien explotadas con la finalidad de hacer daño a empresas o instituciones.

El IPSec es un protocolo que encripta la información que se lleva a través de los protocolos basados en internet es decir el IP ya sea esta el IPv4 o el IPng como también es conocido el IPv6, lo que ayuda a que la información sea segura desde que sale de un punto a otro, se realizan las evaluaciones y las pruebas a distintas plataformas de sistemas operativos los mismo que ayudan a la generación de seguridades basadas en estas normas y protocolos de seguridad. Por un lado el Windows 2012 nos ayudara en las seguridades de encriptación para lo cual se debe realizar una práctica enviando mediante SSL desde el servidor al cliente.

### ***3.7. Análisis de Factibilidad***

Teniendo en cuenta que el IPSec es un estándar de IETF que es quien emite las políticas de comunicación seguras en una red, además de dotar, también se preocupa de describir cómo se las debe utilizar dentro de una institución, para alcanzar la confidencialidad de la información, autenticación de datos en la capa de red de las capas del modelo OSI.

Entonces el IPSec tiene como propósito asignar diversos servicios de seguridad para el tráfico en la capa IP, IPSec además proporciona la interoperabilidad de alta calidad basada en la criptografía tanto en el IPv4 como en el Ipv6, dentro de los servicios de seguridad se tiene algunas características las mismas que se detallan dentro de las factibilidad técnicas, operativas y económicas.

#### ***3.7.1. Factibilidad Técnica***

Para la elaboración de la investigación se cuenta con los recursos necesarios tecnológicos ya que en la actualidad se tiene un servidor destinado a las prácticas de los señores estudiantes de la carrera de Ingeniería en informática y Sistemas Computacionales, el mismo que puede tener cualquier plataforma ya que es robusto y tiene capacidad de expansión hasta en un 100% en el procesamiento y en un 500% en la memoria de acceso aleatorio toda vez que tiene los suficientes slots de aplicación de servicios.

Dentro del laboratorio se cuenta con computadores clientes los mismos que sirven para las prácticas de los estudiantes dentro de lo que genera ciencia y tecnología alrededor del mundo.

En el inventario del laboratorio se cuenta con el siguiente equipamiento:

**TABLA 3.1. Tabla de equipamiento del Laboratorio de Redes**

<b>N.</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>HARDWARE</b>	<b>SOFTWARE</b>
1	Servidor HP	Intel Xeon, 8 Gb de memoria RAM, 1 Tb en Disco duro, Hot Swap.	Windows 2012 /
1	Computadores HP / PC Server	Modelo Pro Desk con procesador Intel Core i7, 8 Gb de memoria RAM, 1 Tb de disco duro, unidad de DVD RW.	Linux CentOS 6.2., herramientas de seguridad y administración de un servidor.
7	Computadores HP	Modelo Pro Desk con procesador Intel Core i7, 8 Gb de memoria RAM, 1 Tb de disco duro, unidad de DVD RW.	Windows 7, Ms Office 2010.
1	Router	Cisco serie 2900	IOS de Cisco
1	Switch	D – Link	Software base de la empresa D-Link.
32	Cableados estructurados	Categoría 6	N/A
1	RAC	48 puertos	
Mobiliario propio de un laboratorio de redes de comunicaciones y mantenimiento de computadores.			

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

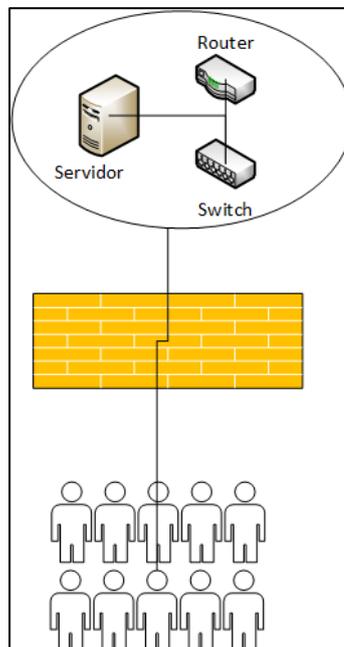
**Realizado por:** Los Investigadores

En base a lo expuesto como factibilidad técnica se puede observar que el laboratorio de redes y mantenimiento de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Mana, cumple con los estándares de los estamentos

universitarios para poder cumplir con la investigación de redes de comunicaciones y que estos puedan estar basados en técnicas y tecnologías de última generación.

Lo que se busca entonces es que mediante un servidor, bloquee los accesos al mismo o cuando menos que las comunicaciones que vayan desde y hacia éste estén controladas de forma segura y en lo posible encriptado la información que circulara dentro de la red de computadores, para lo cual se plantea el siguiente diseño basado en la red de comunicaciones del laboratorio de redes y mantenimiento.

**Figura: 3.1: Factibilidad Técnica del Proyecto**



**Realizado por:** Los Investigadores

### ***3.7.2. Factibilidad Operativa***

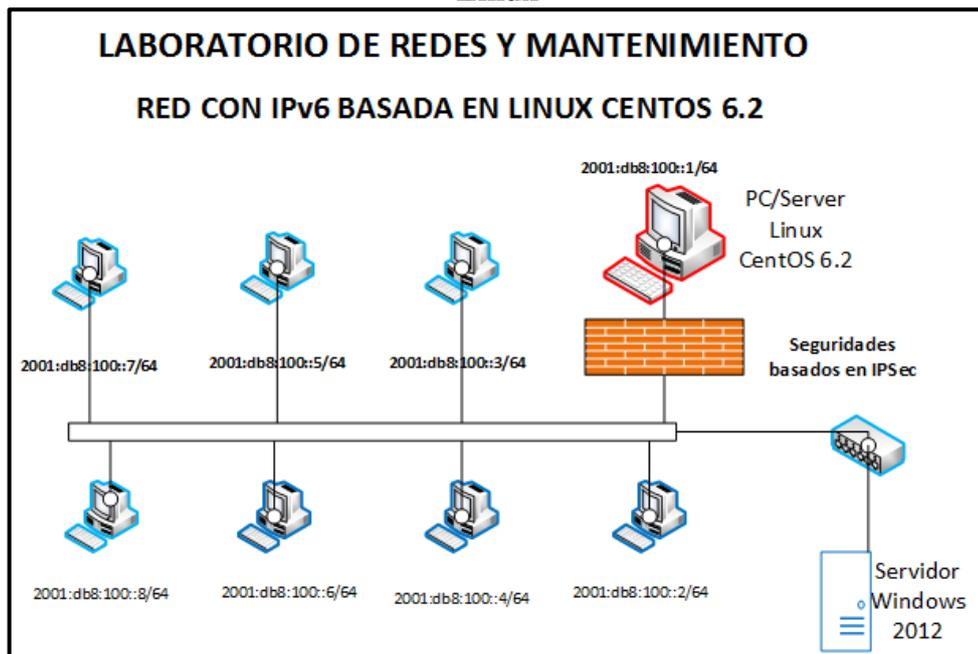
En la parte operativa del proyecto, al tener un laboratorio bien dotado de equipos de última generación con computadores de marca y con garantías en todas sus partes con un buen procesamiento y sobre todo con gran capacidad de almacenamiento, un servidor robusto y que tiene la capacidad de escalar de

forma exponencial conforme la universidad lo vaya requiriendo en la formación de los estudiantes de la carrera de ingeniería en informática y sistemas computacionales.

En las practicas desarrolladas en la implementación del laboratorio se pudo comprobar que estos equipos y los sistemas operativos podían contar con protocolos de comunicaciones basados en IPv4 y el IPv6 al mismo tiempo formando es esta manera una dualidad de protocolos que tienen un único objetivo es de que la información pueda circular a través de las redes.

Las seguridades serán dadas al momento de las configuraciones de cada uno de los servidores y que estos puedan contar con el IPv6, como medio de comunicación, hay que tener en cuenta que las dos plataformas serán parte de la investigación y estas nos darán como resultado la comprobación de la hipótesis al momento de la evaluación de los protocolos dentro del laboratorio.

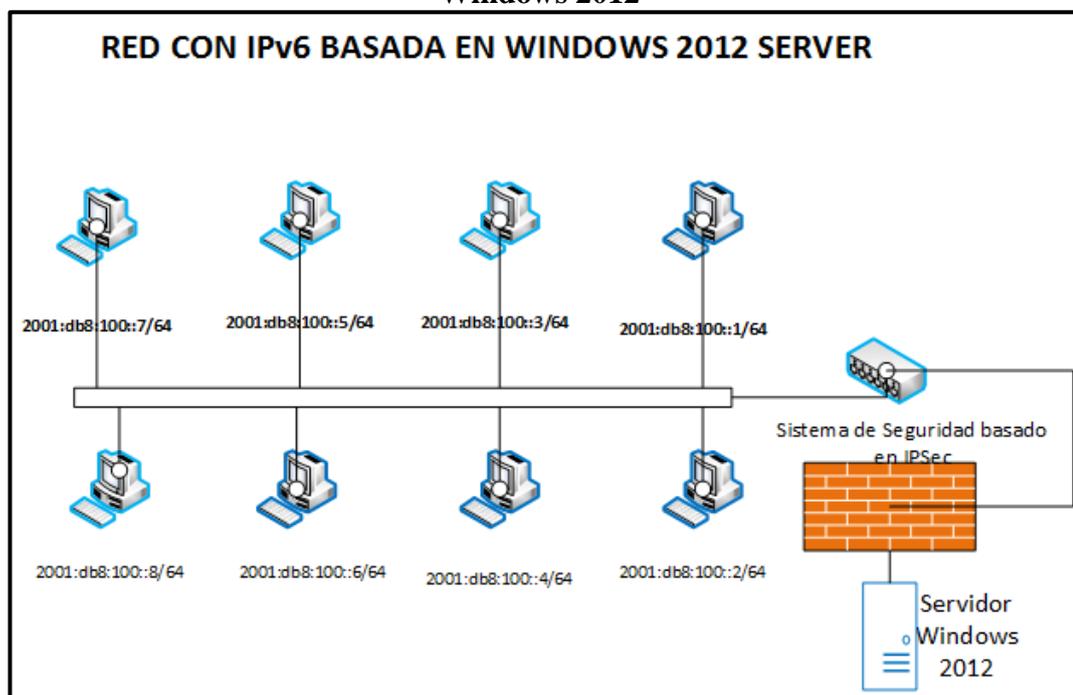
**Figura 3.2: Distribución del laboratorio de redes y mantenimiento con Linux**



**Realizado por:** Los Investigadores

En la figura anterior se puede observar cómo se plantea las seguridades mediante IPSec, en el laboratorio y esto utilizando el protocolo IPv6 el mismo que puede tener mucho direccionamiento ya que es una de las facilidades que este proporciona, se encuentra claramente definido cuantos computadores y como están interconectados con el servidor de seguridades que este tiene, además que hay que tomar en cuenta que en este modelo de red el servidor de Windows 2012 cumple únicamente la función de tener activado el Active Directory para el control del dominio de la red únicamente, y que no proporciona seguridad alguna en la utilización de los IPSec bajo este segmento.

**Figura 3.3: Distribución del laboratorio de redes y mantenimiento con Windows 2012**



**Realizado por:** Los Investigadores

En esta figura se puede observar el diseño de la red de comunicaciones en la que se puede observar un servidor basado en Windows 2012 server el mismo que aparte de proporcionar el Active Directory está ayudando en las seguridades a través del IPSec, lo que ayuda mucho en este sentido, al normal desempeño de actividades, y al igual que el anterior caso, el servidor de Linux

en cambio, no cumple función alguna ni siquiera de administración de dominio ya que al tener casos de inseguridades se bloquearían los accesos y las salidas de la información desde y hacia los servidores.

Como se pudo observar en las figuras se puede tener dos servidores a la vez de forma independiente sin que estos puedan causar dualidad o peor aún estorbar cada uno en su función por lo que el proyecto es VIABLE OPERATIVAMENTE.

### ***3.7.3. Factibilidad Económica***

El desarrollo del proyecto está completamente cubierto por el grupo de investigación, toda vez que se adquirió elementos del laboratorio además de que la Universidad dotó de computadores de última generación para que estos equipos puedan trabajar de muy buena manera, ya que para que tenga éxito las comunicaciones se requiere de que exista la mancomunidad de tecnologías tanto a nivel de servidores como de clientes para que de esta manera se pueda dar soluciones a problemas que se presenten a los profesionales que se forman en la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Mana.

Las inversiones que se dieron, son en beneficio de la Universidad, esperando que este sea un pilar fundamental en la consecución de metas a corto plazo. El IPSec bajo IPv6 no implica gasto alguno toda vez que el protocolo de comunicaciones no tiene nada más que ser un aditamento dentro de los servidores y estos al tener licencia por parte de la Universidad para lo que es Windows y de parte de Linux se utilizó software libre y como en el caso de CentOS no tiene costo alguno y puede ser descargado del internet sus instaladores y controladores.

### ***3.8. Análisis de la configuración de IPv6 en los laboratorios de redes y mantenimiento en las dos plataformas***

Para la configuración del IPSec dentro del sistema operativo Windows 2012 Server, se partió, de la instalación dentro del servidor que se encuentra instalado en la institución y cuyas características se encuentran detalladas de mejor manera en los primeros puntos de este capítulo.

#### ***3.8.1 Configuración de un Servidor de Windows 2012 Server con IPv6***

Se procedió a la configuración del protocolo de comunicaciones IPv6, el mismo que ayudara en las comunicaciones dentro de la red LAN del laboratorio de redes y comunicaciones de la Universidad, hay que hacer notar que en la actualidad se tiene un servidor con esta plataforma en la Universidad por lo que no se tiene problemas de licenciamiento en el caso de la empresa Microsoft, luego se tendrá las configuraciones de la plataforma de software libre Linux CentOS 6.2, el que sirvió para comprobar que el segmento del IPSec cumpla con todas las bondades que este puede tener dentro de los laboratorios.

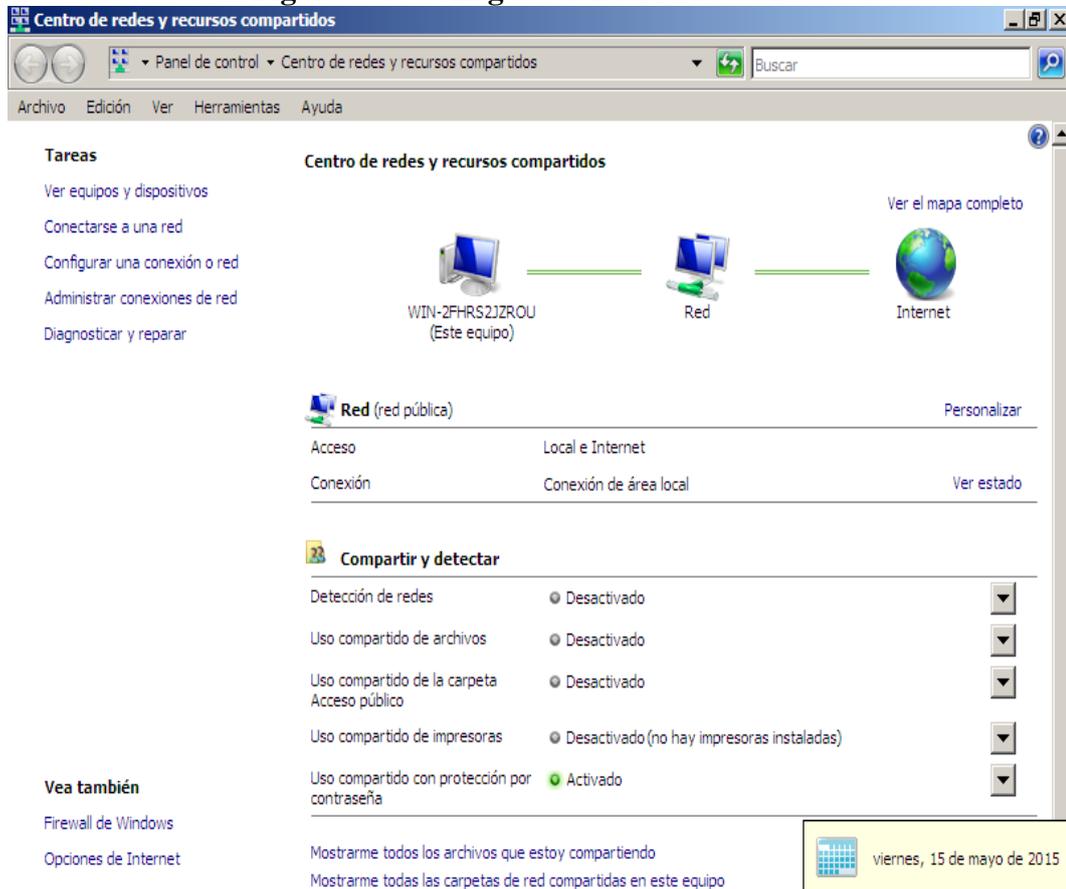
La dualidad de las plataformas bajo ningún concepto causo problema alguno, en los sistemas operativos por más que las configuraciones se encuentran dentro del mismo segmento de red y que para evitar estos problemas se destinó distintos intervalos de red pero en la misma subred.

Servidor	Cliente
Linux CentOS: 2001:db8:100::1	Windows 7: 2001:db8:100::1
Prefijo: 64	Prefijo: 64
Gateway: 2001:db8:100::1	Gateway: 2001:db8:100::2
Windows 2012 Server: 2001:db8:100::100	Windows 7: 2001:db8:100::100
Prefijo: 64	Prefijo: 64
Gateway: 2001:db8:100::1	Gateway: 2001:db8:100::2

### 3.8.1.1. Configuración de entorno de Red

Primero ingresamos al Centro de Redes para realizar la configuración (Figura 3.4.).

**Figura 3.4: Configuración entorno de red.**

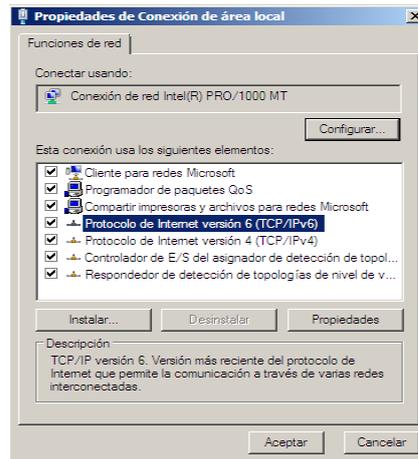


**Realizado por:** Los Investigadores

### 3.8.1.2. Configuración del Protocolo IPv6

Como segundo paso ingresamos a Propiedades de conexiones de área local. (Figura 3.5). Como se pudo observar las comunicaciones dentro de esta red va esta matizado por dos plataformas pero que se encuentran dentro de un mismo segmento, tanto de red como de protocolos:

**Figura 3.5: Configuración del protocolo IPv6.**

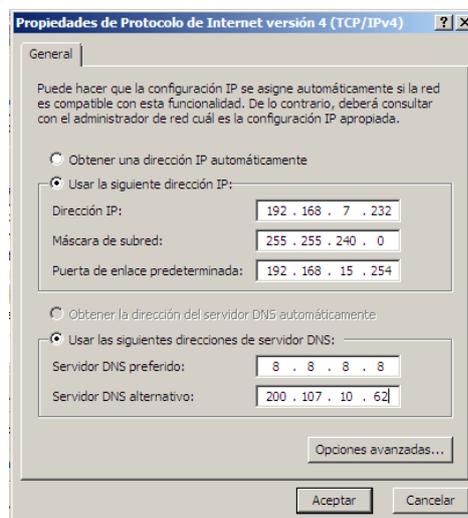


**Realizado por:** Los Investigadores

### **3.8.1.3. Configuraciones de Red en IPv4 – IPv6**

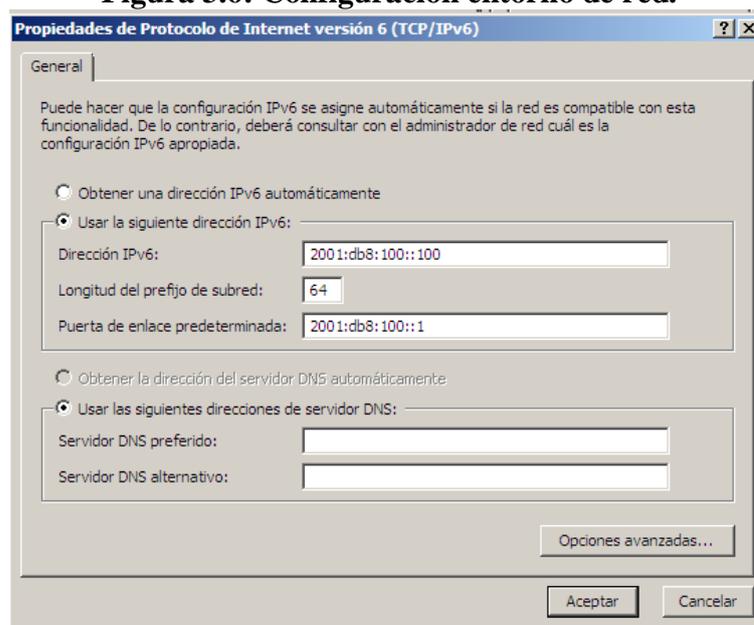
Como tercer paso configuramos las Direcciones IP de los protocolos IPv4 para el Internet (Figura 3.6), y la IPv6 para la red de área local del Laboratorio de Redes (Figura 3.7). Dentro de las configuraciones debemos en los entornos de red del servidor poner la IPv6 en el protocolo de comunicaciones, para tener redundancia se plantió que deben tener los dos protocolos subidos dentro de los dos sistemas tanto servidor como cliente.

**Figura 3.6: Configuración de la red con IPv4**



**Realizado por:** Los Investigadores

**Figura 3.6: Configuración entorno de red.**



**Realizado por:** Los Investigadores

Como se pudo observar anteriormente se tiene las configuraciones del servidor en el cual se partirá desde la dirección 2001:db8:100::100, para la asignación de direccionamiento, y como se manifestó no puede causar problema con el servidor de plataformas libres Centos, el cual va a tener el control del Gateway particularmente por las seguridades que este puede proporcionar a la red para evitar las intrusiones o los virus informáticos que pueden alterar la información dentro de los computadores de la red.

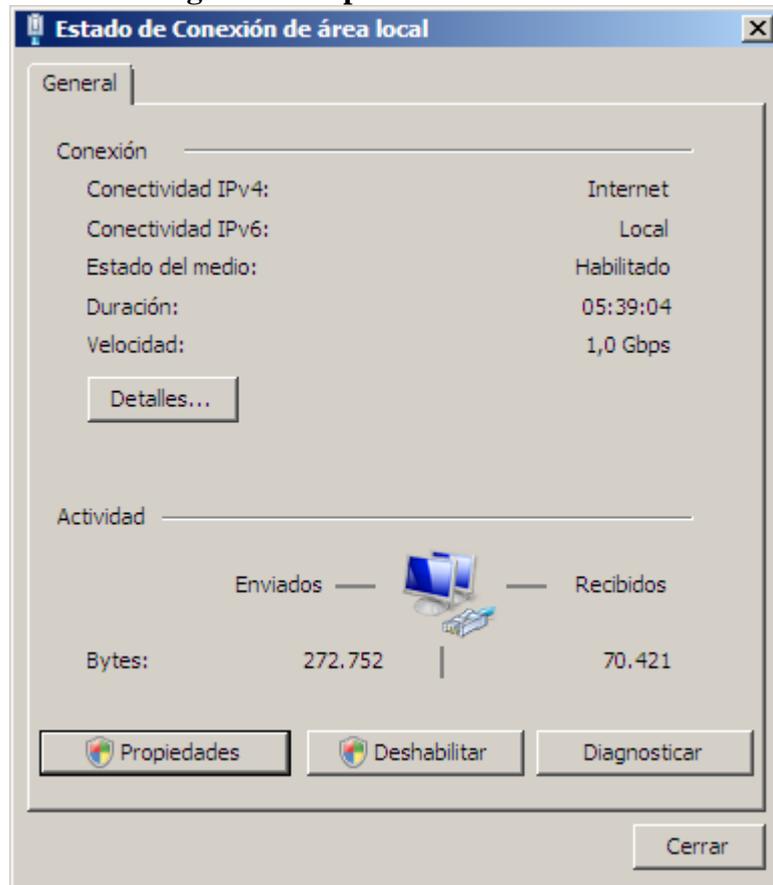
Ya que como es de conocimiento todos los hackers y crackers tienden atacar a las plataformas basados en Windows de Microsoft.

#### ***3.8.1.4. Operatividad de la Red***

En la (Figura 3.7), se puede observar que las comunicaciones a través del Ipv4 están conectadas para la salida hacia el internet por la puerta de enlace de la Universidad Técnica de Cotopaxi sede Matriz, ya que las direcciones de toda la red LAN institucional está dado por la puerta de enlace del [www.utc.edu.ec](http://www.utc.edu.ec),

que es el que tiene las seguridades las mismas que deben ser filtradas tanto para la información interna como externa de la institución.

**Figura 3.7: Operatividad de la red.**



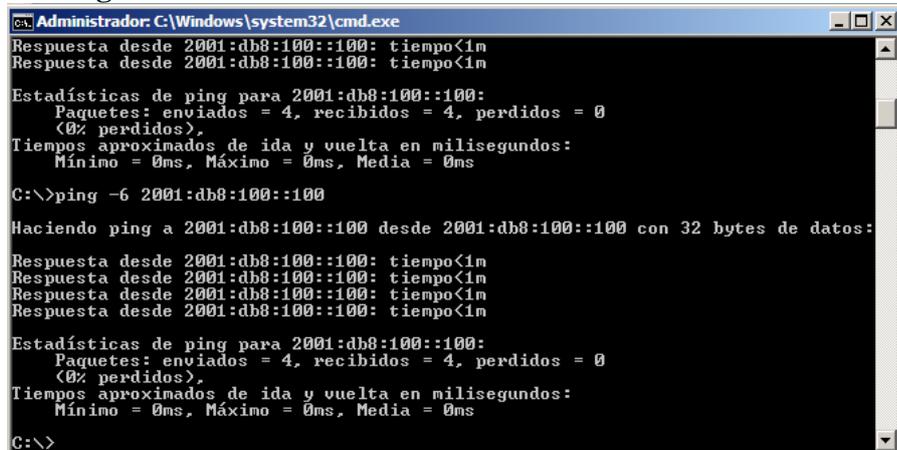
**Realizado por:** Los Investigadores

### ***3.8.1.5. Pruebas de la red***

Mientras que las comunicaciones locales del laboratorio de redes y mantenimiento están dadas por el IPv6 y como se puede observar en la (Figura 3.8.), son las que conectan a todas la red de prácticas de éste laboratorio. Observamos las pruebas de validación de la tarjeta de red de la computadora local se la hace de forma que pueda replicar así mismo con la dirección asignada y que como se puede ver es la que decide si este recibe o no comunicaciones de acuerdo a las direcciones dadas dentro de la red y sus respectivos intervalos que estén claramente definidos como es el caso de esta

red sugerida dentro de la investigación y que fue la propuesta por los estamentos decidores.

**Figura 3.8: Pruebas de la Red en IPv6 en Windows 2012.**



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Respuesta desde 2001:db8:100::100: tiempo<1m
Respuesta desde 2001:db8:100::100: tiempo<1m

Estadísticas de ping para 2001:db8:100::100:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\>ping -6 2001:db8:100::100

Haciendo ping a 2001:db8:100::100 desde 2001:db8:100::100 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 2001:db8:100::100: tiempo<1m
Respuesta desde 2001:db8:100::100: tiempo<1m
Respuesta desde 2001:db8:100::100: tiempo<1m
Respuesta desde 2001:db8:100::100: tiempo<1m

Estadísticas de ping para 2001:db8:100::100:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

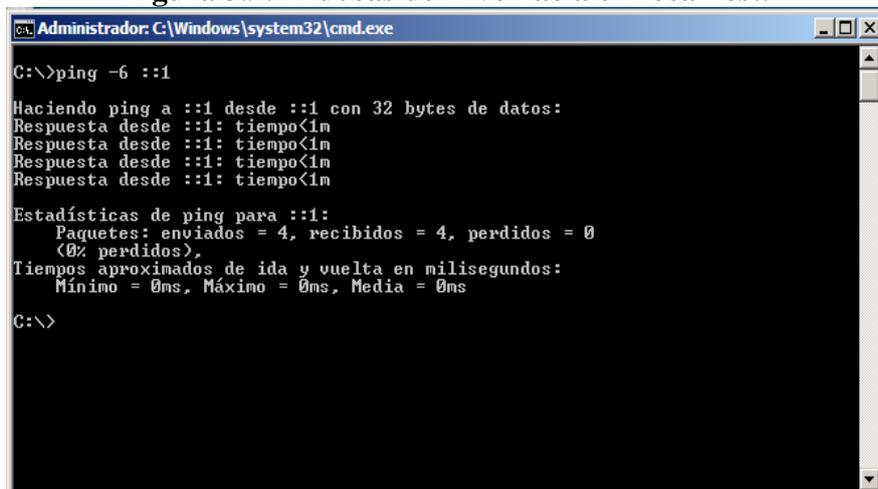
C:\>
```

**Realizado por:** Los Investigadores

### 3.8.1.6. Pruebas de la IPv6 hacia el Localhost

En la (Figura 3.9), vemos otra de las maneras de certificar que una red está activa es mediante el ICMP hacia sí mismo en el localhost con eso verificamos que este operativo el sistema y las tarjetas de red que son la parte más importante en una red de comunicaciones.

**Figura 3.9: Pruebas de IPv6 hacia el Localhost.**



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\>ping -6 ::1

Haciendo ping a ::1 desde ::1 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde ::1: tiempo<1m
Respuesta desde ::1: tiempo<1m
Respuesta desde ::1: tiempo<1m
Respuesta desde ::1: tiempo<1m

Estadísticas de ping para ::1:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\>
```

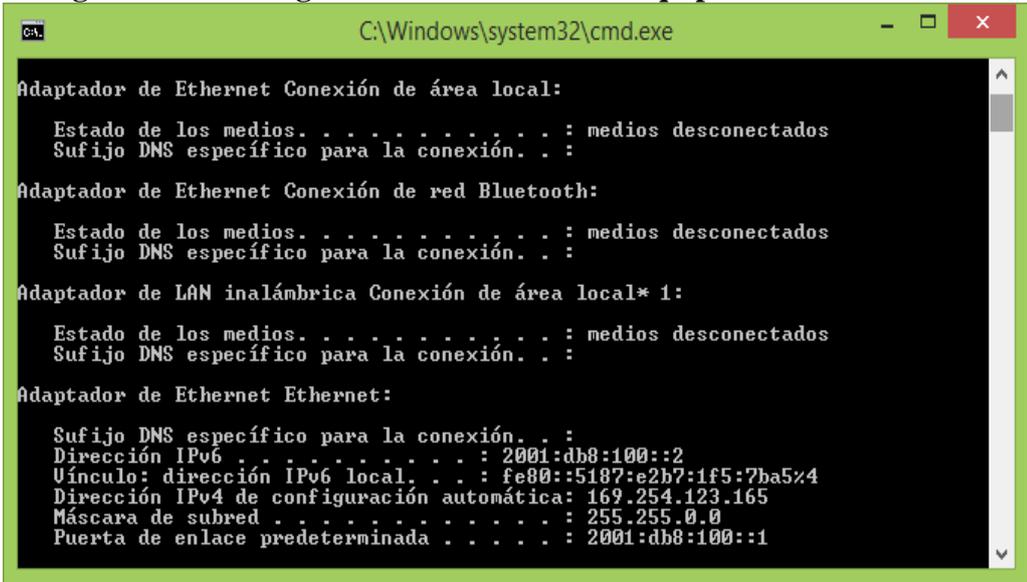
**Realizado por:** Los Investigadores

### 3.8.2 Pruebas de IPv6 con el Windows 7 contra el Servidor Windows 2012 Server

Continuando con las pruebas se puede ver en la figura siguiente, se tiene al computador cliente con las configuraciones de IPv6, el mismo que mantiene las configuraciones que debe tener el equipo con el Linux Centos 6.2, y que es el que domina en las configuraciones de la puerta de enlace y los servidores de nombre de dominio DNS, al momento de recibir el servicio de internet por parte del ISP (Internet Service Provider), quien es el que distribuye todas estas direcciones.

La diferencia entre las dos pantallas radica únicamente en el color de la línea de la pantalla ya que en el servidor es azul y en el cliente es de color entre verde y amarillo.

**Figura 3.10: Configuraciones de IPv6 en el equipo cliente Windows 7**



```
C:\Windows\system32\cmd.exe

Adaptador de Ethernet Conexión de área local:
    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . . . :

Adaptador de Ethernet Conexión de red Bluetooth:
    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . . . :

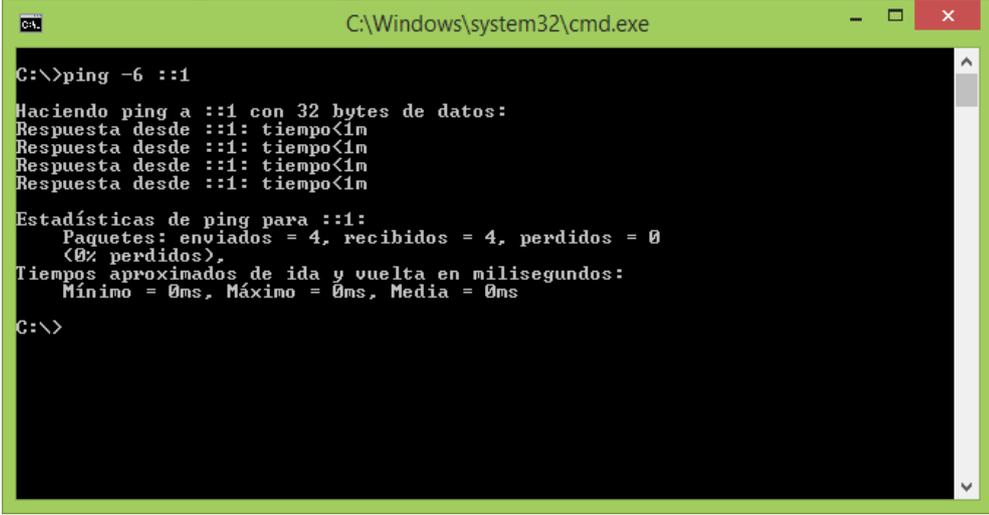
Adaptador de LAN inalámbrica Conexión de área local* 1:
    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . . . :

Adaptador de Ethernet Ethernet:
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . . . :
    Dirección IPv6 . . . . . : 2001:db8:100::2
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . . . : fe80::5187:e2b7:1f5:7ba5%4
    Dirección IPv4 de configuración automática: 169.254.123.165
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.0.0
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 2001:db8:100::1
```

**Realizado por:** Los Investigadores

Prueba de ICMP al cliente mirar si está bien su tarjeta y computador con el ping al localhost de IPv6.

**Figura 3.11: pruebas de IPv6 hacia el Localhost.**



```
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\>ping -6 ::1

Haciendo ping a ::1 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde ::1: tiempo<1m
Respuesta desde ::1: tiempo<1m
Respuesta desde ::1: tiempo<1m
Respuesta desde ::1: tiempo<1m

Estadísticas de ping para ::1:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
              (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

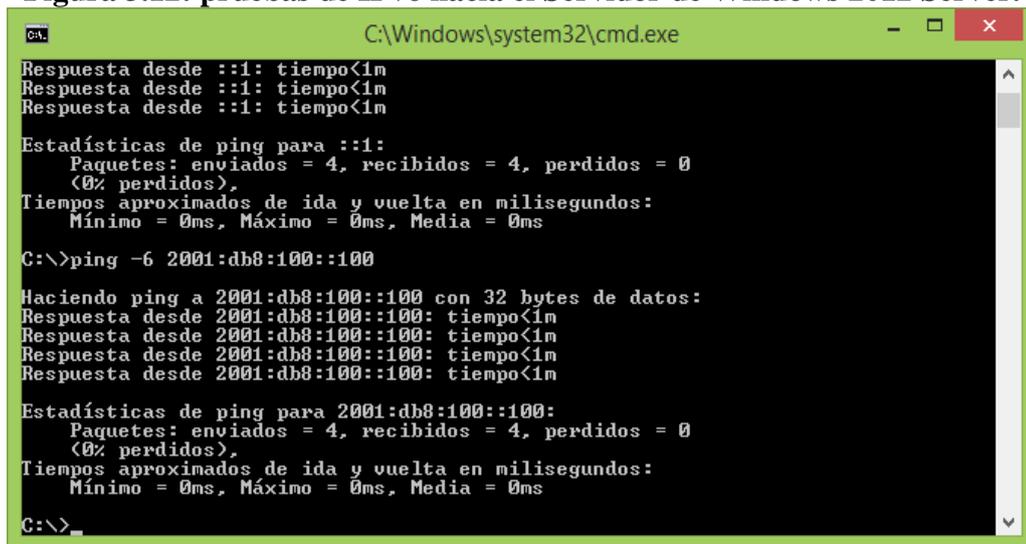
C:\>
```

**Realizado por:** Los Investigadores

Finalmente se realizó las pruebas correspondientes para comprobar que las comunicaciones estén bien, y responda el servidor desde el cliente mediante ICMP, ya que de esta forma ayuda a la generación de la encriptación de las comunicaciones dentro de la red.

Es importante notar que las comunicaciones del IPv6 están anexadas con el IPSec, por lo que lo más importante probar que la red con el protocolo IPv6 este arriba y que no puedan tener problemas al momento de realizar las comunicaciones entre el servidor y los clientes esto dentro de la plataforma Microsoft y aunque el mismo caso es para Linux siempre es importante hacer notar que las configuraciones desde el servidor al cliente cambia por cuanto se trata de otra plataforma.

**Figura 3.12: pruebas de IPv6 hacia el Servidor de Windows 2012 Server.**



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Respuesta desde ::1: tiempo<1m
Respuesta desde ::1: tiempo<1m
Respuesta desde ::1: tiempo<1m

Estadísticas de ping para ::1:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\>ping -6 2001:db8:100::100

Haciendo ping a 2001:db8:100::100 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 2001:db8:100::100: tiempo<1m
Respuesta desde 2001:db8:100::100: tiempo<1m
Respuesta desde 2001:db8:100::100: tiempo<1m
Respuesta desde 2001:db8:100::100: tiempo<1m

Estadísticas de ping para 2001:db8:100::100:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\>
```

**Realizado por:** Los Investigadores

### 3.9.3. Configuración de un Servidor de Linux CentOS 6.2 con IPv6

Al igual que en la plataforma anterior en Centos el manejo del IPv6 se lo hace en forma gráfica ya que por consola no se encuentra claramente definida, y son tomadas como segundo DNS, lo que con lleva a una serie de conflictos, a pesar de que no afecta al momento de conectarse al internet.

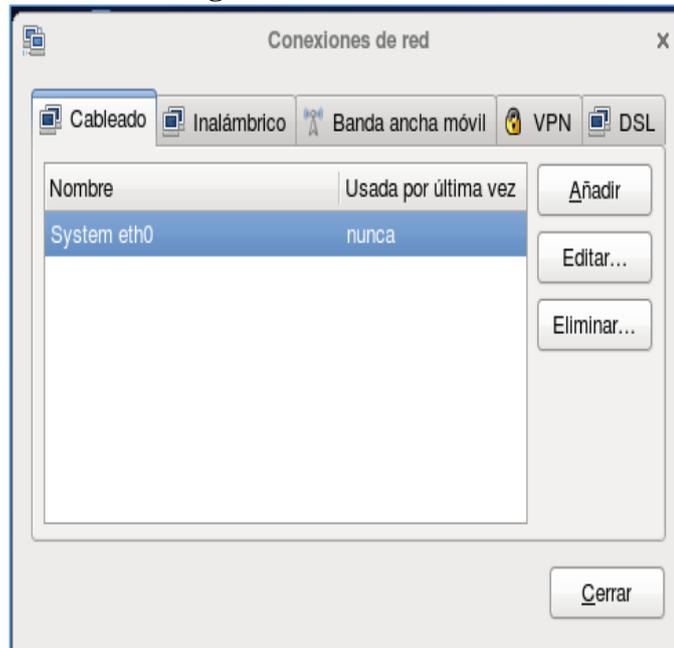
Las comunicaciones dentro de una red LAN no se ven afectadas por el contrario aseguran que muchos más equipos puedan conectarse en un momento determinado sin necesidad de subnetear, los equipos dentro de los laboratorios de redes y mantenimiento.

La investigación de parte del grupo de egresados de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi La Mana estuvo matizado por la investigación que en su mayoría refleje la utilización del IPv6, como punto importante y como base fundamental para el aseguramiento de la información y la transmisión de datos dentro de las redes de comunicación.

### 3.9.3.1 Configuración de IPv6 en Linux CentOS 6.2

Para empezar la configuración abrimos las conexiones de Redes y añadimos una conexión en el cableado System eth0.

**Figura 3.13: Configuración de IPv6 en Linux CentOS 6.2**



**Realizado por:** Los Investigadores

### 3.9.3.2 Configuración de IPv6 en la primera tarjeta de red eth0

Luego ingresamos Ajustes de IPv6, colocamos en método manual y añadimos una nueva dirección. Para empezar la configuración abrimos las conexiones de Redes y añadimos una conexión en el cableado System eth0. Para el Linux CentOS se definió dentro del grupo la utilización de la dirección.

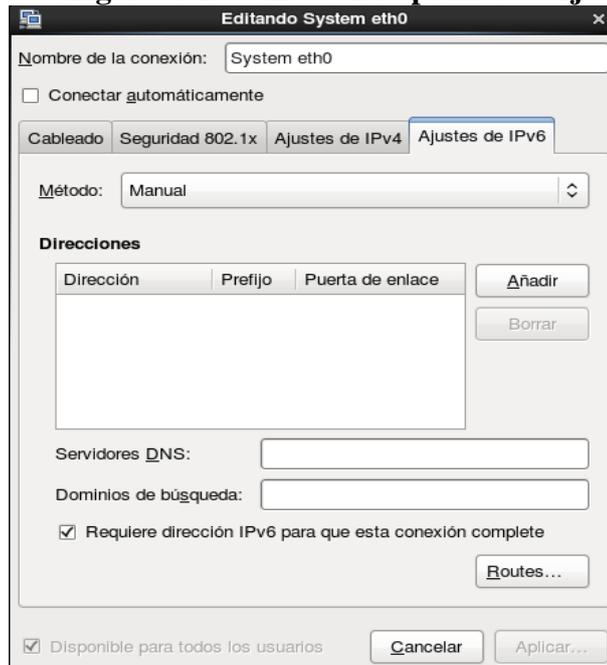
2001:0db8:0100:0000:0000:0001, por lo que según estándares debería quedar de la siguiente manera:

2001:db8:100::1

Con un prefijo: 64

La puerta de enlace: 2001:db8:100::1

**Figura 3.14: Configuración de IPv6 en la primera tarjeta de red eth0**



**Realizado por:** Los Investigadores

Como observamos en la (Figura 3.15). Está puerta de enlace estaría dada para las redes basadas en Microsoft como en Linux CentOS.

**Figura 3.15: Direccionamiento de IPv6 en la primera tarjeta de red eth0**

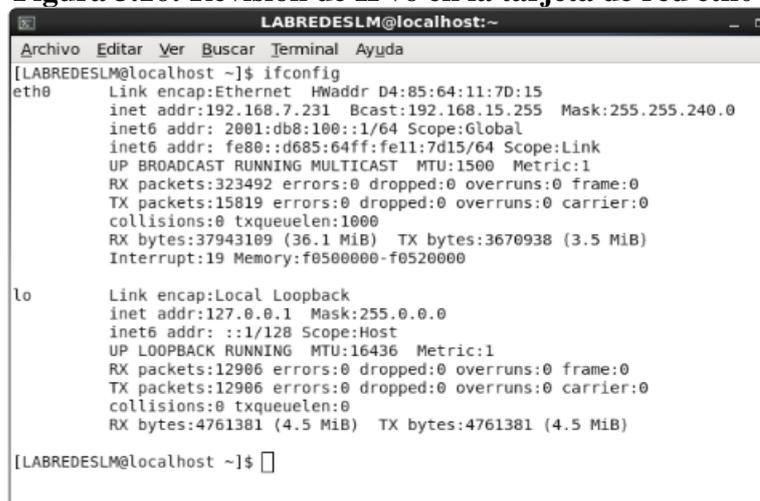


**Realizado por:** Los Investigadores

### 3.9.3.3 Revisión de IPv6 en la tarjeta de red eth0

Una vez realizada la configuración podemos comprobar su funcionamiento dentro de la tarjeta de red como **ifconfig** en donde veremos las configuraciones y que estas funcionan adecuadamente.

**Figura 3.16: Revisión de IPv6 en la tarjeta de red eth0**

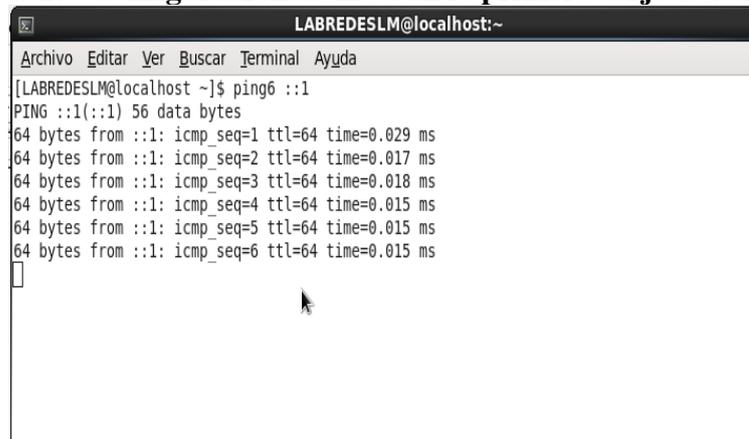


```
LABREDESLM@localhost:~  
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda  
[LABREDESLM@localhost ~]$ ifconfig  
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr D4:85:64:11:7D:15  
          inet addr:192.168.7.231  Bcast:192.168.15.255  Mask:255.255.240.0  
          inet6 addr: 2001:db8:100::1/64 Scope:Global  
          inet6 addr: fe80::d685:64ff:fe11:7d15/64 Scope:Link  
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1  
          RX packets:323492 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0  
          TX packets:15819 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0  
          collisions:0 txqueuelen:1000  
          RX bytes:37943189 (36.1 MiB)  TX bytes:3670938 (3.5 MiB)  
          Interrupt:19 Memory:f0500000-f0520000  
  
lo        Link encap:Local Loopback  
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0  
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host  
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1  
          RX packets:12906 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0  
          TX packets:12906 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0  
          collisions:0 txqueuelen:0  
          RX bytes:4761381 (4.5 MiB)  TX bytes:4761381 (4.5 MiB)  
  
[LABREDESLM@localhost ~]$
```

**Realizado por:** Los Investigadores

Para probar su funcionamiento hacemos un ping (ICMP), “Protocolo de Mensajes de Control de Internet”, al localhost para garantizar las comunicaciones. Esto sería con el comando **ping6 ::1** (Figura 3.17) o **ping6 2001:db8:100::1** (Figura 3.18).

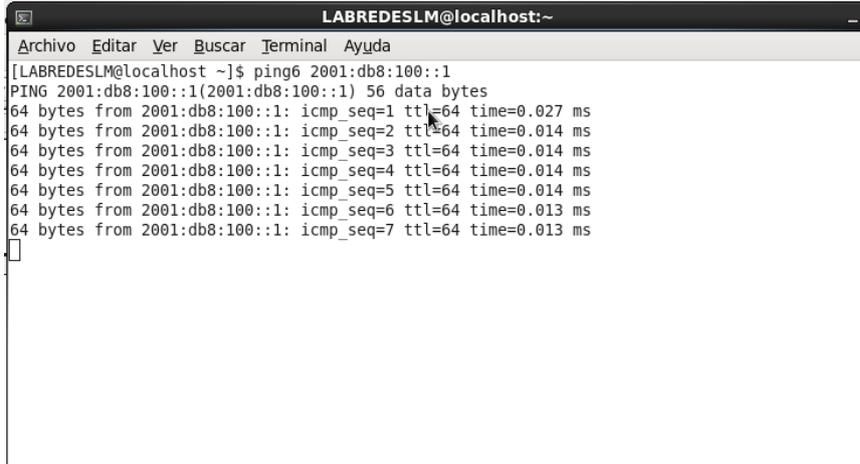
**Figura 3.17: Configuración de IPv6 en la primera tarjeta de red eth0**



```
LABREDESLM@localhost:~  
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda  
[LABREDESLM@localhost ~]$ ping6 ::1  
PING ::1(::1) 56 data bytes  
64 bytes from ::1: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.029 ms  
64 bytes from ::1: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.017 ms  
64 bytes from ::1: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.018 ms  
64 bytes from ::1: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.015 ms  
64 bytes from ::1: icmp_seq=5 ttl=64 time=0.015 ms  
64 bytes from ::1: icmp_seq=6 ttl=64 time=0.015 ms  
□
```

**Realizado por:** Los Investigadores

**Figura 3.18: Configuración de IPv6 en la primera tarjeta de red eth0**

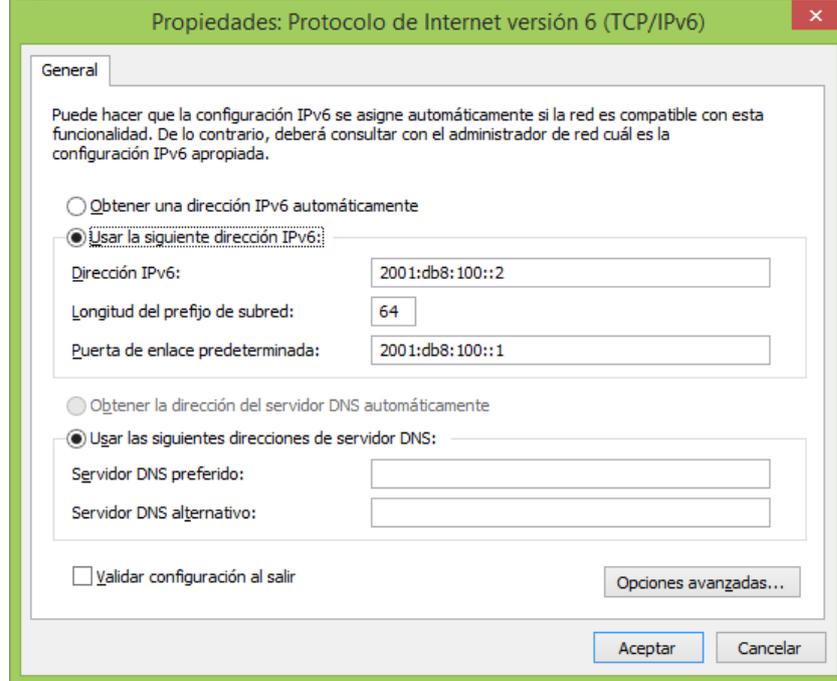


```
LABREDESLM@localhost:~  
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda  
[LABREDESLM@localhost ~]$ ping6 2001:db8:100::1  
PING 2001:db8:100::1(2001:db8:100::1) 56 data bytes  
64 bytes from 2001:db8:100::1: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.027 ms  
64 bytes from 2001:db8:100::1: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.014 ms  
64 bytes from 2001:db8:100::1: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.014 ms  
64 bytes from 2001:db8:100::1: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.014 ms  
64 bytes from 2001:db8:100::1: icmp_seq=5 ttl=64 time=0.014 ms  
64 bytes from 2001:db8:100::1: icmp_seq=6 ttl=64 time=0.013 ms  
64 bytes from 2001:db8:100::1: icmp_seq=7 ttl=64 time=0.013 ms
```

**Realizado por:** Los Investigadores

Para poder garantizar que como en Windows se realizó con éxito la comunicación debemos también probar que con Linux mediante un ICMP se lo puede realizar sin ningún problema.

**Figura 3.19: Pruebas de comunicación con Windows 7 en IPv6**

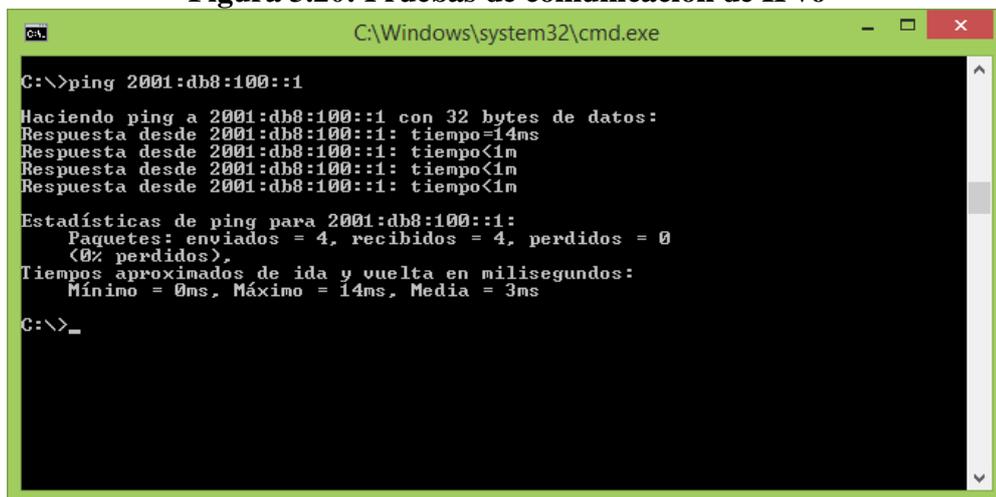


**Realizado por:** Los Investigadores

Luego de aquellos se debe probar que las comunicaciones funcionen adecuadamente.

Al responder adecuadamente hacia el servidor el IPv6 podemos notar que funcionan las comunicaciones.

**Figura 3.20: Pruebas de comunicación de IPv6**



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\>ping 2001:db8:100::1
Haciendo ping a 2001:db8:100::1 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 2001:db8:100::1: tiempo=14ms
Respuesta desde 2001:db8:100::1: tiempo<1m
Respuesta desde 2001:db8:100::1: tiempo<1m
Respuesta desde 2001:db8:100::1: tiempo<1m
Estadísticas de ping para 2001:db8:100::1:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    Mínimo = 0ms, Máximo = 14ms, Media = 3ms
C:\>_
```

**Realizado por:** Los Investigadores

### ***3.9. Análisis de la configuración de IPSec en Windows 2012 Server.***

Para las configuraciones del IPSec se partió de la configuración del Active Directory como elemento fundamental dentro de la Administración del servidor, toda vez que lo más importante en un servidor de Windows se tiene que tener en orden los grupos de trabajo, los usuarios y los equipos que conforman la red de comunicaciones.

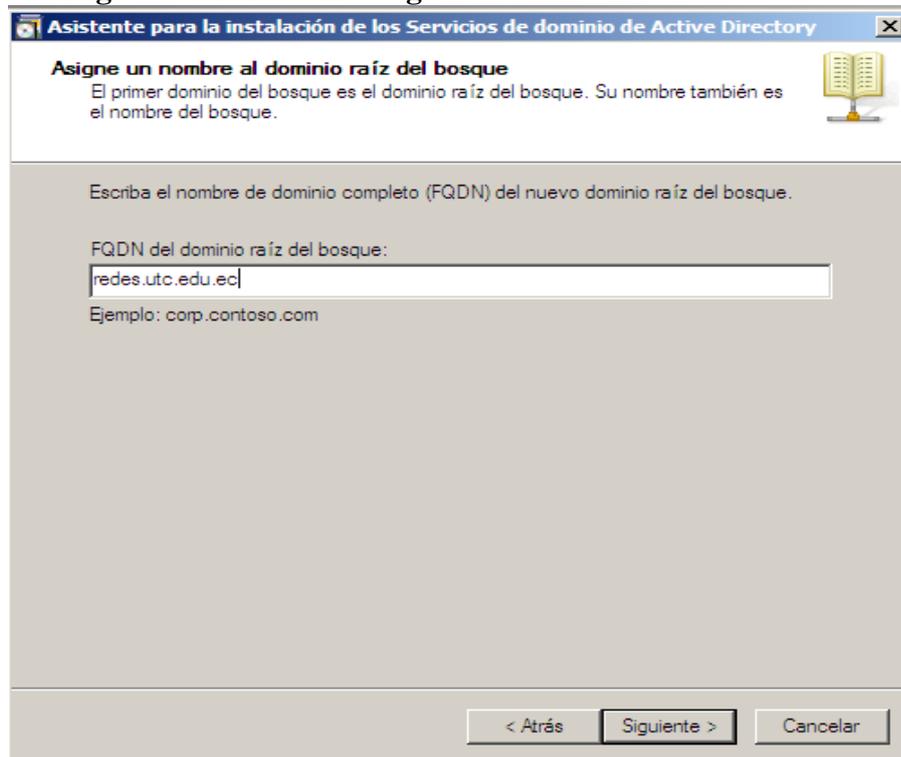
El IPSec al formar parte del IPv6 dentro de lo que es Windows apenas es un servicio el cual hay que tratar de garantizar que sus comunicaciones puedan fluir sin problemas dentro del laboratorio y que estas no puedan ser interferidas con las redes externas de la Universidad ya que los segmentos de

red son las mismas y esto podría causar algún tipo de molestias al momento de las configuraciones sobre todo con el tipo de información que se quiere encriptar.

Sin embargo los servicios de administración del Active Directory ayudan a garantizar que el IPSec pueda fluir en la red TCP como acostumbra sin problema alguno independientemente si es o no IPv4 o IPv6.

A continuación se detalla las configuraciones para el Active Directory en las siguientes figuras:

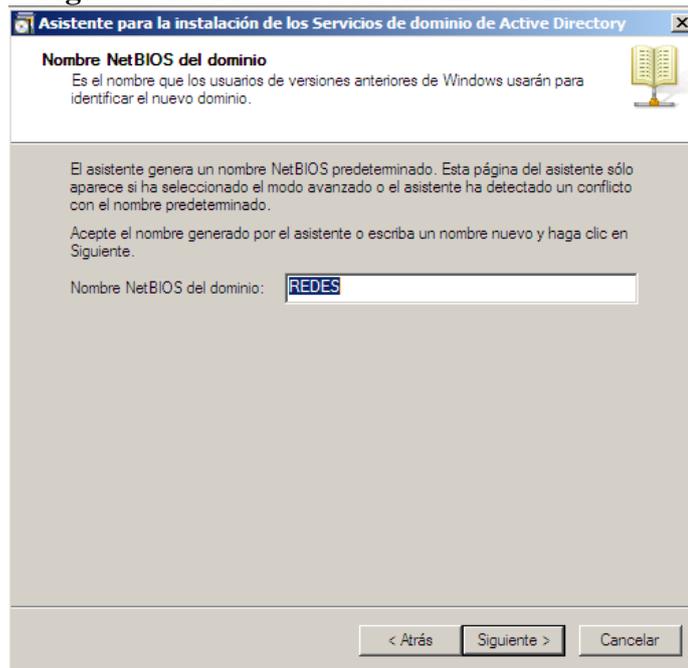
**Figura 3.21: Dominio asignado al servidor Windows 2012**



**Realizado por:** Los Investigadores

El dominio dentro de los clientes de la red de Microsoft quedaría básicamente como REDES la misma que es la que abrevia a redes.utc.edu.ec. Que es el dominio de la red institucional y la que define a todo el sistema interconectado.

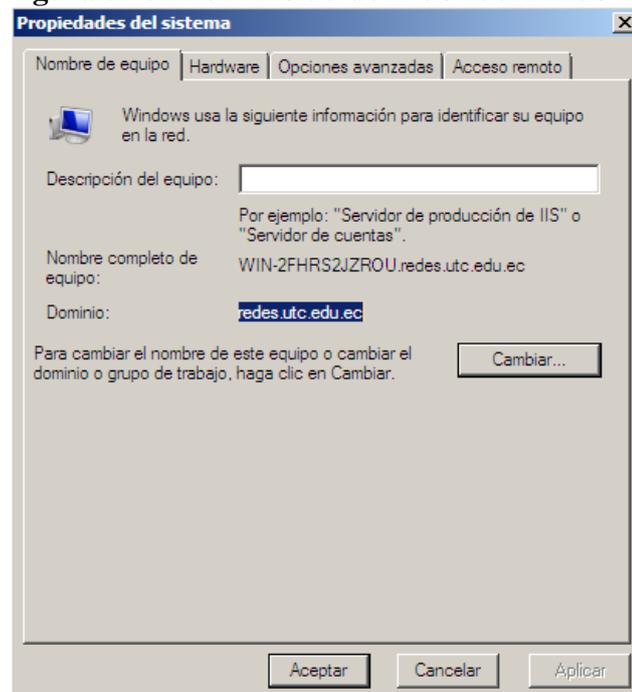
**Figura 3.22: Pruebas de comunicación de IPv6**



**Realizado por:** Los Investigadores

El dominio del server 2012 queda en función de lo que se definió al momento de la configuración del servidor de Active Directory.

**Figura 3.23: Dominio del servidor de Windows.**



**Realizado por:** Los Investigadores

Finalmente se puede confirmar con las pantallas de ingreso a la redes de Microsoft con el dominio de red: REDES.

**Figura 3.24: Finalización de la Configuración y pantalla de ingreso a dominio**



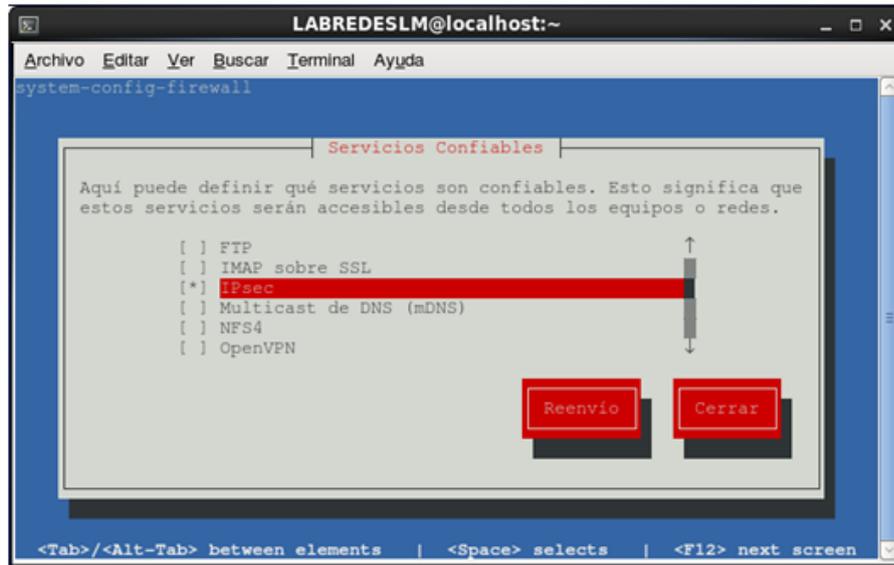
**Realizado por:** Los Investigadores

Como se puede observar en la imagen se tiene la pantalla de encendido de Windows 2012 Server con el dominio (labredeslamana) que antecede y que denota que todas las configuraciones del Active Directory fueron satisfactoriamente bien hechas.

### ***3.10. Configuración del Servidor Linux CentOS 6.2. para el Protocolo de Seguridad IPSec bajo IPv6.***

Para las configuraciones del IPSec dentro de Linux debemos tomar en cuenta que al ser unos mecanismos de seguridad debe formar parte del Firewall porque es un mecanismo de defensa.

**Figura 3.25: Configuración del IPsec a nivel de Firewall**



**Realizado por:** Los Investigadores

Ingreso de la función de encriptación de contraseñas mediante algoritmo MD5

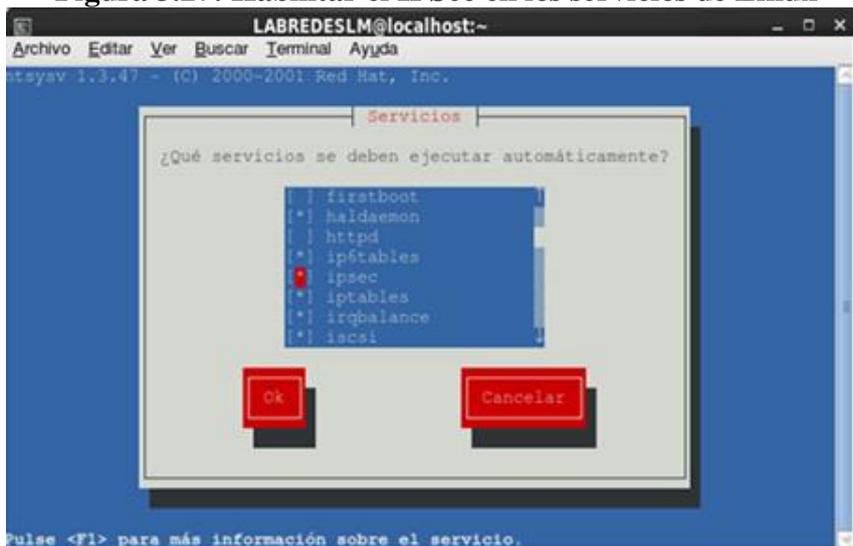
**Figura 3.26: Asignación de MD5 como algoritmo de encriptación**



**Realizado por:** Los Investigadores

Habilitación de servicios de seguridad como un servicio cualquiera, dentro del centOS, lo que permite que las seguridades puedan subir o bajarse según convenga.

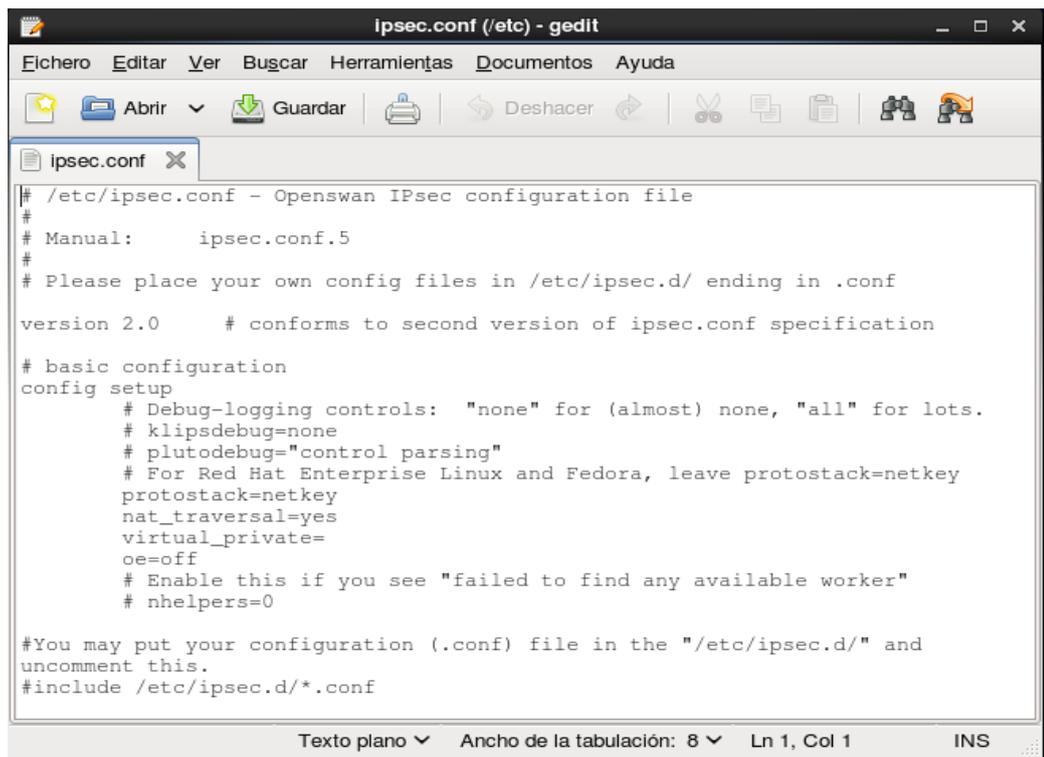
**Figura 3.27: Habilitar el IPSec en los servicios de Linux**



**Realizado por:** Los Investigadores

Ingreso de reglas de configuración del IPSec según la versión 5 de esta función.

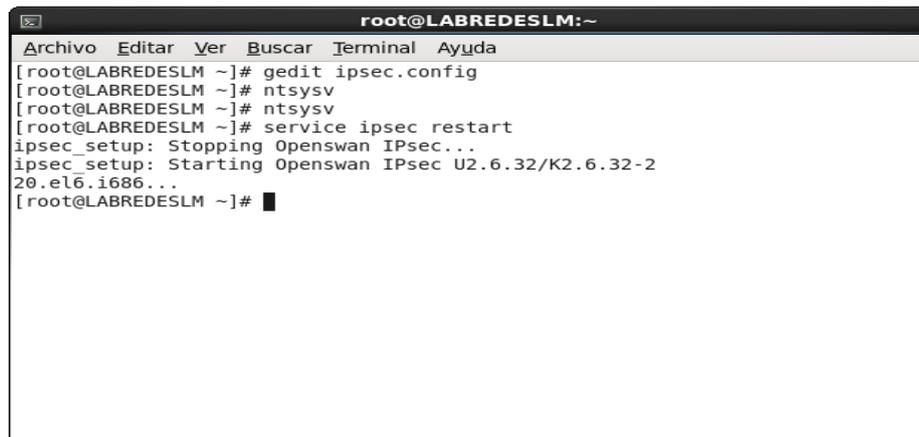
**Figura 3.28: Definición de reglas en IPSec**



**Realizado por:** Los Investigadores

Finalmente si las reglas que fueron ingresadas en el script del IPsec debe reiniciar, los servicios y si funcionan no botaría ningún error y seguiría funcionando la red con la funcionalidad que fue habilitada.

**Figura 3.29: Reiniciar y subir el servicio**



```
root@LABREDESLM:~  
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda  
[root@LABREDESLM ~]# gedit ipsec.config  
[root@LABREDESLM ~]# ntsysv  
[root@LABREDESLM ~]# ntsysv  
[root@LABREDESLM ~]# service ipsec restart  
ipsec_setup: Stopping Openswan IPsec...  
ipsec_setup: Starting Openswan IPsec U2.6.32/K2.6.32-2  
20.el6.i686...  
[root@LABREDESLM ~]# █
```

**Realizado por:** Los Investigadores

### ***3.11. Evaluación de IPsec con IPv6 en Windows Server 2012 y Linux Centos 6.2.***

***Windows Server 2012 o Linux Centos 6.2.... ¡Cualquiera de los dos te pueden ayudar!***

El sistema operativo que uses en tu servidor, no debe determinar tu elección ya que todos los planes de hosting de 1&1 ofrecen acceso FTP ('Protocolo de Transferencia de Archivos), y una amplia gama de opciones para la red, independientemente de tu Sistema Operativo. Por eso si tu servidor funciona bajo Microsoft® Windows, no quiere decir que obligatoriamente debas optar por el alojamiento Windows. El hosting Linux funcionará igual que el Windows. Lo único que varía es la instalación y la configuración de los Protocolos (IPsec - IPv6).

### *¿Qué tecnología me conviene más?*

La eficacia de ambas tecnologías está comprobada en todos los packs de alojamiento de 1&1, tanto para desarrolladores principiantes como para profesionales y las dos son iguales. Aunque seguramente tengas preferencia por uno de los dos sistemas, dependiendo del sistema operativo que uses o de lo que te hayan recomendado, es esencial que tomes una decisión basada en la tecnología que mejor se adapta a tu manera de trabajar.

Si eres alguien que intentas ver cuál de las dos plataformas tiene mejor rendimiento, entonces quizá no puedas decidirte entre un Servidor Linux Centos 6.2.o un Servidor Windows Server 2012. Pero en realidad esto se puede responder fácilmente viendo los lenguajes que puedas utilizar en los servidores.

Los servidores Linux son ideales para correr con tecnologías tales como C, Perl, MySQL o PHP, las cuales están optimizadas para este entorno. Por otro lado, los servidores Windows están orientados para utilizar ASP, ASP.NET, bases de datos Access y MSSQL.

### *Habiendo visto esto, veamos ahora qué servidores mejor a nivel general.*

- » **Uso:** El servidor Linux Centos 6.2. no posee una interfaz gráfica, por lo que puede resultar más difícil de manejar que el servidor Windows Server 2012. Aun así, un usuario experto en Linux no tendrá problemas para realizar toda clase de tareas complejas.

El servidor dedicado Windows Server 2012, es de por sí mucho más fácil de gestionar que un Linux Centos 6.2., sobre todo si somos principiantes en el tema, gracias a sus interfaces visuales.

- » **Funcionalidad:** Esto nos devuelve al tema del principio. Uno puede ser mucho más útil que el otro dependiendo de las tecnologías que vayamos a usar.
- » **Confiabilidad:** En este aspecto veremos que los dos son sumamente parecidos, ya que existen hace mucho tiempo y son actualizados con frecuencia.
- » **Costo:** El servidor Linux Centos 6.2. es más barato, ya que utiliza un Sistema Operativo libre (no se debe pagar licencia como en Windows) y además cuentan con una gran comunidad open-source donde podemos obtener muchísimas aplicaciones totalmente gratuitas.

En Windows Server 2012, necesitamos adquirir licencias aparte para ciertos productos bastante indispensables en algunos casos.

- » **Rendimiento:** Con niveles bajos de carga, ambos tipos de servidores suelen tener un rendimiento similar, aunque aquí influyen más factores, tales como la cantidad de recursos disponibles para cada server (CPU y RAM más que nada).
- » **Seguridad:** Ambos tipos de servidores pueden llegar a ser igual de seguros. Es posible lograr un nivel de seguridad considerablemente alto en los dos casos.

Esta evaluación pretende servir de base y de referencia para quienes quieran empezar a experimentar con IPSec para IPv6 en sus equipos (clientes y servidores) y que quieran utilizar Windows 2012 o Linux Centos 6.2.

## ***CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES***

### ***CONCLUSIONES***

- Existe una gran cantidad de información sobre la encriptación de la información mediante protocolos lo que ayudo al desarrollo de la investigación y a cumplir con los objetivos planteados
- Solamente las seguridades mediante protocolos no son suficientes ya que la mayoría de los ataques se los realiza a los servidores y no a los medios de las comunicaciones lo que hace vulnerable la información si no se implementa un servidor de firewall o las seguridades perimetrales.
- Se requiere documentar los procesos de todas las actividades que se generan en el laboratorio de redes y mantenimiento, ya que la funcionalidad funciona perfectamente pero no es suficiente ya que es una parte de todas las seguridades que deben tener las redes y los servidores.
- El IPSec puede ser aplicado como mecanismo de defensa en toda la extensión sin importar la plataforma que se tenga, esto ayudaría a mejorar las seguridades que se tienen en la actualidad.
- Como desarrolladores del proyecto se tiene la satisfacción de que se puede tener seguridades a nivel de red con protocolos estables y que son parte de las plataformas tecnológicas.

## ***RECOMENDACIONES***

- Implementar seguridades con IPSec en la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná por las garantías que esta da a la información en el flujo de un servidor a los clientes para precautelar los procesos que aquí se generen.
- Diagnosticar las seguridades actuales y las propuestas mediante investigación de los estudiantes para conocer estadísticamente cuanto se puede mejorar en los procesos de envío recepción de la información tomando en cuenta que no se tiene una red independiente.
- El IPv6 es un protocolo muy grande lo que ayuda en mucho a las seguridades pero a su vez, puede resultar inestable, lo que se sugiere es que se opte por poner seguridades a nivel perimetral a través de un firewall, que aumentaría las defensas y sobre todo se tendría una adecuada administración de la información y las seguridades.
- En caso de que se desconfigure, se recomienda seguir el manual para volver a las configuraciones adecuadas de la investigación y las que se garantiza que funcionan muy bien y son parte de la realidad del laboratorio de redes y mantenimiento.

## **BIBLIOGRAFÍAS**

### **Bibliografía Consultada**

*José Manuel Huidobro Mora y Ramón Jesús Millán Tejedor. Redes de Datos y Convergencia IP. Edición: Madrid. Editorial: Ra-Ma, 2009.*

*Matías Katz. 2013. Redes y Seguridad. Edición: Argentina. Editorial: Alfaomega, 2013.*

*José Joskowicz. 2008. Red de Datos. Edición: Uruguay, 2008.*

*Kenneth D. Stewart III y Aubrey Adams 2009. Diseño y Soporte de Redes de Computadoras Guía de estudio de CCNA Discovery. Edición: México. Editorial: PEARSON EDUCACIÓN, 2009.*

*José Manuel Huidobro. Telecomunicaciones. Tecnologías, Redes y Servicios. Edición: Madrid. Editorial: Ra-Ma, 2011.*

*Ernesto Ariganello. REDES CISCO, Guía de estudio para la certificación CCNA Security. Edición: México. Editorial: Alfaomega, 2013.*

*Ana Cruz Herradón. Informática Básica. Edición: Madrid. Editorial: Ra-Ma, 2014.*

*José Fabián Roa Buendía. Seguridad Informática. Edición: Madrid. Editorial: Mc Graw-Hill, 2013.*

*José Luis Raya, Laura Raya González. Instalación y Configuración de Sistemas Operativos. Edición: Colombia. Editorial: Ediciones de la U, 2013.*

*Ramez Elmasri, A. Gil Carrick, David Levine. Sistemas Operativos: Un enfoque en espiral. Edición: México. Editorial: McGRAW-HILL, 2010.*

*Julio Gómez López, Nicolás Padilla Soriano, Juan Antonio Gil Martínez. Administración de Sistemas Operativos WINDOWS y LINUX. Edición: México. Editorial: Alfaomega, 2010*

*James Turnbull, Peter Lieverdink, Dennis Matotek. Administración de Sistemas Linux. Edición: España. Editorial: Grupo ANAYA S.A, 2010.*