



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

EXTENSIÓN LA MANÁ

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“CUALIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LA RED LAN CON CABLEADO ESTRUCTURADO BASADO EN NORMAS INTERNACIONALES ANSI/TIA/EIA 568 – B2, EN EL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA DE SOFTWARE, EN EL AÑO 2017”.

Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de Ingeniero en Informática y Sistemas computacionales

Autores:

Changoluisa Sibitanga Diego Armando

Pallo Toaquiza Luz Nelly

Tutor:

Ing. Mgtr. Cajas Jaime Mesías

La Maná – Ecuador

Agosto - 2017

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, CHANGOLUISA SIBITANGA DIEGO ARMANDO y PALLO TOAQUIZA LUZ NELLY, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación “CUALIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LA RED LAN CON CABLEADO ESTRUCTURADO BASADO EN NORMAS INTERNACIONALES ANSI/TIA/EIA 568 – B2, EN EL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA DE SOFTWARE, EN EL AÑO 2017”, siendo el Ing. Mgtr. Jaime Mesías Cajas tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.



Changoluisa Sibitanga Diego Armando
C.C. 120605547-5



Pallo Toaquiza Luz Nelly
C.C. 050392376-5

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título de:

“CUALIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LA RED LAN CON CABLEADO ESTRUCTURADO BASADO EN NORMAS INTERNACIONALES ANSI/TIA/EIA 568–B2, EN EL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA DE SOFTWARE, EN EL AÑO 2017” de los señores estudiantes **Changoluisa Sibitanga Diego Armando** y **Pallo Toaquiza Luz Nelly**, de la carrera Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná 14 de Julio del 2017



Ing. Mgtr. Jaime Mesías Cajas
TUTOR


APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

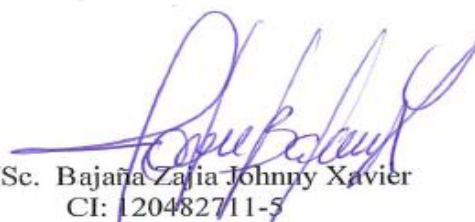
En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, los postulantes Changoluisa Sibitanga Diego Armando y Pallo Toaquiza Luz Nelly, con el título de Proyecto de Investigación **“CUALIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LA RED LAN CON CABLEADO ESTRUCTURADO BASADO EN NORMAS INTERNACIONALES ANSI/TIA/EIA 568-B2, EN EL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA DE SOFTWARE, EN EL AÑO 2017”** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.


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

La Maná, Agosto del 2017

Para constancia firman:


Ing. MSc. Rodríguez Sánchez Edel Ángel
CI: 175722381-1
Lector 1 (Presidente)


Ing. MSc. Bajaña Zafra Johnny Xavier
CI: 120482711-5
Lector 2


Ing. MSc. Chanatasig Toapanta Henry Mauricio
CI: 050281764 - 6
Lector 3



CERTIFICACIÓN

El suscrito, Lcdo. MSc. Ringo John López Bustamante. Coordinador Académico y Administrativo de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná, Certifico que la Sr. Changoluisa Sibitanga Diego Armando, portador de la cedula de ciudadanía N° 120605547-5 y la Srta. Pallo Toaquiza Luz Nelly portadora de la cedula de ciudadanía N° 050392376-5, egresados de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, desarrollaron su Proyecto de Investigación titulado “CUALIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LA RED LAN CON CABLEADO ESTRUCTURADO BASADO EN NORMAS INTERNACIONALES ANSI/TIA/EIA 568–B2, EN EL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA DE SOFTWARE, EN EL AÑO 2017”, el mismo que fue ejecutado e implementado con satisfacción en el Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software, ubicado en el segundo piso alto del Bloque Académico “A” de la Extensión La Maná.

La Maná, Agosto del 2017

Particular que comunico para sus fines pertinentes.

Atentamente:

“POR LA VINCULACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CON EL PUEBLO”



Lcdo. MSc. Ringo John López Bustamante
COORDINADOR DE LA EXTENSIÓN
Universidad Técnica De Cotopaxi - La Maná

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación dedico a Dios por haberme dado vida y fortaleza en los momentos más difíciles, a mis tíos a mi esposa, mis hijos, mis hermanas que me apoyaron constantemente

Diego Changoluisa

Dedico este proyecto a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos. A mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo, pero más que nada, por su amor incondicional. La Universidad Técnica de Cotopaxi, porque en sus aulas, recibí el conocimiento intelectual y humano de cada uno de los docentes

Luz Pallo

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado salud y vida para poder lograr con este objetivo tan anhelado, a mi esposa y mis hijos que han sido mi apoyo y mi fuerza constante que han estado en todo momento, a la Universidad Técnica de Cotopaxi que me permitió formar en valores y profesionalmente y a todos los docentes.

Diego Changoluisa

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida y en mi formación profesional, el que me ha dado fortaleza para continuar y salir adelante. De igual forma, dedico este Proyecto a mis padres que han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, mis hermanos que siempre han estado junto a mí, brindándome su apoyo, cariño y comprensión

Luz Pallo



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TÍTULO: “CUALIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LA RED LAN CON CABLEADO ESTRUCTURADO BASADO EN NORMAS INTERNACIONALES ANSI/TIA/EIA 568–B2, EN EL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA DE SOFTWARE, EN EL AÑO 2017”

Autores:

Diego Armando Changoluisa Sibitanga
Luz Nelly Pallo Toaquiza

RESUMEN

En el mundo globalizado de la tecnología que se vive hoy en día y la búsqueda de mejorar los servicios de comunicación y la competitividad es más exigente en cuanto al manejo adecuado de los recursos informáticos. Es imprescindible una cualificación y certificación de un cableado estructurado bajo un estándar que mide parámetros de exigencia y el objetivo de la certificación es verificar que cada punto de cableado cumpla con la normativa internacional de funcionamiento para condiciones de máximo trabajo, facilitando el proceso y envío de datos, textos, imágenes, voz, vídeo, multimedia etc. Uno de los principales problemas de una red de cableado estructurado es el que se pueda conectarse a la red y pueda enviar o recibir datos no asegura la calidad, velocidad y disponibilidad del proceso de recepción y es probable que en cualquier momento empiece a dificultar toda la red, debido a una falta de verificación y certificación. El proceso de la certificación pasará primero por la verificación de la red, es básicamente la comprobación de la longitud, el mapeado de los hilos y su continuidad entre extremos y permite confirmar que la conexión de los cables este efectivamente realizada. Utilizando herramientas específicas como el Analizador EtherScope de Fluke, que sirve para realizar la cualificación y certificación un sistema de cableado estructurado y demuestra la calidad de los componentes y de la instalación de la red local, facilitando comprobar cada uno de los puntos de red y generando reportes de satisfacción bajo el cumplimiento del estándar ANSI/TIA/EIA 568-B2, que es para una administración de Cableado Estructurado y de tipo de red local en el Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software, permitirá un mayor rendimiento, disponibilidad de eficacia y eficiencia en el funcionamiento de la red, la misma que facilitará a docentes y estudiantes que van hacer uso del laboratorio, mayor agilidad, manejo de grandes flujos de información sin caídas de paquetes de datos. La certificación permitirá comprobar efectivamente que la instalación ha sido realizada correctamente y cumpliendo todos los parámetros, tanto para el presente como para el futuro.

Descriptor: Estándar, Verificación, Certificación, Cableado Estructurado, Red LAN, Red Datos



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTY OF ENGINEERING SCIENCE AND APPLIED

ABSTRACT

In the globalized world of technology nowadays the search to improve communication services and competitiveness is more demanding in the proper management of computer resources. Qualification and certification of a structured cabling under a standard that measures exigency parameters is essential and the objective of the certification is to verify that each wiring point complies with the international operating regulations for maximum working conditions, facilitating the process and sending of data, texts, images, voice, video, multimedia, etc. One of the main problems of a structured cabling network is that it can be connected to the network and can send or receive data does not ensure the quality, speed and availability of the reception process and it is likely that at any time it will start to hinder the entire network. Network, due to a lack of verification and certification. The certification process will first pass through the verification of the network, it is basically the verification of the length, the mapping of the threads and their continuity between ends and allows to confirm that the connection of the cables is actually carried out. Using specific tools such as the Fluke EtherScope Analyzer, which qualifies and certifies a structured cabling system and demonstrates the quality of the components and the installation of the local network, making it easy to check each of the network points and generating Compliance reporting under the ANSI / TIA / EIA 568-B2 standard, which is for a Structured Cabling and local network type management in the Software Engineering Research Lab, will allow for greater performance, availability of efficiency and Efficiency in the operation of the network, which will facilitate teachers and students who will use the laboratory, greater agility, handling of large flows of information without falling packets of data. The certification will allow to verify effectively that the installation has been done correctly and fulfilling all the parameters, for the present as for the future.

Descriptors: Standard, Verification, Certification, Structured Cabling, LAN, Data Network



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 de la descripción del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por las señoras egresados: Changoluisa Sibitanga Diego Armando y Pallo Toaquiza Luz Nelly cuyo título versa “CUALIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LA RED LAN CON CABLEADO ESTRUCTURADO BASADO EN NORMAS INTERNACIONALES ANSI/TIA/EIA 568–B2, EN EL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA DE SOFTWARE, EN EL AÑO 2017”; 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, Agosto 2017

Atentamente,


Lcdo. Kevin Rivas Mendoza
DOCENTE
C.I. 131124804-9

INDICE GENERAL

PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	iv
CERTIFICACIÓN.....	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
CERTIFICACIÓN.....	x
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. RESUMEN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	4
5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
6. OBJETIVOS.....	6
6.1. General:	6
6.2. Específicos:	6
7. SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	7
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	8
8.1. Redes Informáticas	8
8.1.1. Red de Área Local (LAN)	8
8.1.2. Funcionalidad de una Red de Área Local	9
8.1.3. Arquitectura de Red Local LAN	10
8.1.4. Ventajas y Desventajas de una Red Local.....	10

8.1.4.1.	Ventajas:.....	10
8.1.4.2.	Desventajas:.....	11
8.2.	Certificaciones de redes locales (LAN).....	11
8.2. 1.	Verificación de la red	11
8.2. 2.	Cualificación de la red.....	12
8.2. 3.	Certificación de la red.....	12
8.2.4.	Limitaciones de Certificación.....	13
8.2.5.	Alcance de Certificación	14
8.2.6.	Pruebas consideraciones y ejecuciones	14
8.3.	Parámetros de verificación en una instalación LAN	15
8.3.1.	Mapa de Cableado	15
8.3.2.	Resistencia.....	15
8.3.3.	Longitud	15
8.3.4.	Atenuación.....	15
8.3.5.	Pérdida de Retorno	16
8.3. 6.	Tiempo de Propagación	16
8.4.	Aspectos que garantizan la certificación	16
8.4.1.	Inversión realizada	16
8.4.2.	Rendimiento	16
8.4.3.	Fiabilidad:.....	17
8.5.	Herramientas para la certificación del cableado estructurado, el analizador ETHERSCOPE, DE FLUKE.....	17
8.6.	Normalización, surgimiento de la norma EIA/TIA 568.....	19
8.7.	Organismos de estandarización para el cableado estructurado	19
8.8.	Normas de estandarización para el cableado estructurado.....	20
8.9.	Cableado estructurado	22
8.10.	Tipos de Cableados	22

9.	PREGUNTA CIENTÍFICA O HIPÓTESIS.....	28
10.	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	28
10.1.	Tipos de Investigación.....	28
10.1.2.	Investigación Bibliográfica.....	28
10.1.3.	Investigación de Campo	28
10.2.	Métodos de Investigación.....	29
10.2.1.	Deductivo:	29
10.2.2.	Inductivo:.....	29
10.3.	Técnicas de Investigación.....	29
10.3. 1.	Encuesta:.....	29
10.3.2.	Población:	29
10.3.3.	Muestra:	30
11.	ANÁLISIS Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS.....	31
11.1.	Análisis de la cualificación y certificación del cableado estructurado de la red LAN.....	32
11.2.	DTX-1800 Cable Analyzer	32
11.3.	Normas y categorías de certificaciones:.....	33
11.4.	Proceso de la cualificación y certificación de la red LAN, con cableado estructurado, en el Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.....	34
11.4.1.	Los puntos instalados	34
11.4.2.	De la Red.....	34
11.5.	Resumen de los puntos certificados.	35
11.6.	Conclusión de la certificación	36
11.7.	Resultado de la Cualificación y Certificación.....	36
11.7.1.	Alcance.....	36
11.7.2.	Beneficios de la certificación	36

12.	IMPACTOS TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONOMICOS.....	37
12.1.	Impactos Técnicos.....	37
12.2	Impactos Económicos.....	37
13.	PRESUPUESTO PARA EL PROYECTO.....	38
14.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	39
14.1.	Conclusiones.....	39
14.2.	Recomendaciones.....	39
15.	BIBLIOGRAFÍA.....	40
16.	ANEXOS.....	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Beneficiarios del proyecto.....	4
Tabla 2: Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.....	7
Tabla 3: Tipos de comprobaciones de red.....	13
Tabla 4: Tipos de test	15
Tabla 5: Población.....	30
Tabla 6: Tamaño de la muestra	31
Tabla 7: Puntos certificados.	35
Tabla 8: Presupuesto.....	38
Tabla 9: Conoce usted que es certificaciones de redes.....	47
Tabla 10: Conoce cuáles son los beneficios que otorga una certificación de red	48
Tabla 11: Conoce usted que es una certificación de la red LAN	49
Tabla 12: Cree usted que es importante aplicar el estándar ANSI/TIA/EIA 568-B2.....	50
Tabla 13: Conoce usted los beneficios que otorga una red LAN certificada	51
Tabla 14: Cree usted que es importante realizar la cualificación y certificación de la red LAN, en el Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software	52
Tabla 15: Cree usted que al realizar la cualificación y certificación de la red LAN, mejorará la optimización de los servicios de comunicación y de la red.....	53

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Red Local (LAN)	9
Gráfico 2: Tres capas de presentación	10
Gráfico 3: Cuatro capas de presentación	10
Gráfico 4: Componentes de una red LAN	11
Gráfico 5: Analizador Etherscope, de Fluke	19
Gráfico 6: Cables de par trenzado	23
Gráfico 7: Categorías del cable utp	25
Gráfico 8: Conoce usted que es certificaciones de redes.....	47
Gráfico 9: Conoce cuáles son los beneficios que otorga una certificación de red	48
Gráfico 10: Conoce usted que es una certificación de la red LAN	49
Gráfico 11: Cree usted que es importante aplicar la norma ANSI/TIA/EIA 568-B2.....	50
Gráfico 12: Conoce usted los beneficios que otorga una red LAN certificada	51
Gráfico 13: Cree usted que es importante realizar la cualificación y certificación de la red LAN, en el Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software	52
Gráfico 14: Cree usted que al realizar la cualificación y certificación de la red LAN, mejorará la optimización de los servicios de comunicación y de la red.....	53

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto

“CUALIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LA RED LAN CON CABLEADO ESTRUCTURADO BASADO EN NORMAS INTERNACIONALES ANSI/TIA/EIA 568-B2, EN EL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA DE SOFTWARE EN EL AÑO 2017”.

Fecha de inicio:	Abril 2017
Fecha de finalización:	Agosto 2017
Lugar de ejecución:	Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software.
Facultad que auspicia:	Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas
Carrera que auspicia:	Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales
Proyecto de investigación vinculado:	Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná
Equipo de Trabajo:	
Nombres y Apellidos:	Diego Armando Changoluisa Sibitanga
Cedula de Ciudadanía:	1206055475
Correo:	diego.changoluisa5@utc.edu.ec
Nombres y Apellidos:	Luz Nelly Pallo Toaquiza
Cedula de Ciudadanía:	0503923765
Correo:	luz.pallo5@utc.edu.ec
Tutor del Proyecto	
Nombres y Apellidos:	Ing. Mgtr Jaime Mesías Cajas
Cedula de Ciudadanía:	0502359250
Correo:	ing.mesias.cajas@gmail.com
Área de Conocimiento:	Informática e Sistemas Computacionales
Línea de Investigación:	Tecnologías de la información y comunicación (TICS) y Diseño Gráfico
Sub líneas de Investigación:	Estándares de Comunicación

2. RESUMEN DEL PROYECTO

En el mundo globalizado de la tecnología que se vive hoy en día y la búsqueda de mejorar los servicios de comunicación y la competitividad es más exigente en cuanto al manejo adecuado de los recursos informáticos. Es imprescindible una cualificación y certificación de un cableado estructurado bajo un estándar que mide parámetros de exigencia y el objetivo de la certificación es verificar que cada punto de cableado cumpla con la normativa internacional de funcionamiento para condiciones de máximo trabajo, facilitando el proceso y envío de datos, textos, imágenes, voz, vídeo, multimedia etc. Uno de los principales problemas de una red de cableado estructurado es el que se pueda conectarse a la red y pueda enviar o recibir datos no asegura la calidad, velocidad y disponibilidad del proceso de recepción y es probable que en cualquier momento empiece a dificultar toda la red, debido a una falta de verificación y certificación. El proceso de la certificación pasará primero por la verificación de la red, es básicamente la comprobación de la longitud, el mapeado de los hilos y su continuidad entre extremos y permite confirmar que la conexión de los cables este efectivamente realizada. Utilizando herramientas específicas como el Analizador EtherScope de Fluke, que sirve para realizar la cualificación y certificación un sistema de cableado estructurado y demuestra la calidad de los componentes y de la instalación de la red local, facilitando comprobar cada uno de los puntos de red y generando reportes de satisfacción bajo el cumplimiento del estándar ANSI/TIA/EIA 568-B2, que es para una administración de Cableado Estructurado y de tipo de red local en el Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software, permitirá un mayor rendimiento, disponibilidad de eficacia y eficiencia en el funcionamiento de la red, la misma que facilitará a docentes y estudiantes que van hacer uso del laboratorio, mayor agilidad, manejo de grandes flujos de información sin caídas de paquetes de datos. La certificación permitirá comprobar efectivamente que la instalación ha sido realizada correctamente y cumpliendo todos los parámetros, tanto para el presente como para el futuro.

Descriptor: Estándar, Verificación, Certificación, Cableado Estructurado, Red LAN, Red Datos

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En la actualidad el crecimiento de la población y la demanda de los recursos tecnológicos han permitido a instituciones públicas y privadas buscar alternativas para mejorar sus comunicaciones buscando el óptimo servicio de la red local y con el cumplimiento de estándares que miden parámetros y mecanismos que debe tener un cableado de una red local dando respuesta frente a varias necesidades.

Al realizar una Cualificación y Certificación del Cableado Estructurado con el estándar, ANSI/TIA/EIA 568-B2, en el Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, se mejorará el proceso de envío y recepción de datos tanto en velocidad, calidad y disponibilidad, optimizando los servicios de la red de manera confiable y la comunicación sea eficaz y eficiente entre sus diferentes departamentos de la institución.

La certificación del cableado se procederá realizar bajo parámetros de exigencia que debe cumplir una red, esto facilitará trabajar con grandes flujos de información evitando pérdidas o caídas de datos mientras se laboran en el laboratorio. También permitirá instalar a futuro nuevas aplicaciones y configuraciones en la red, un factor importante de la certificación es que las fallas son menores y la comunicación es más fluida.

Por tal motivo, se ha visto la necesidad de plantear una metodología que sirva de guía para realizar la certificación del cableado estructurado, permitiendo que las transmisiones de datos que circulen por la red sean de calidad y están a la disponibilidad, esto facilitara un buen servicio a los usuarios una mejor administración de la red y de los recursos tecnológicos que tendrá el laboratorio. Entre los principales beneficiarios constituyen a autoridades, docentes y estudiantes de la carrera de informática y sistemas computacionales, donde la visión esta puesta en el aprovechamiento eficiente de los equipos tecnológicos. Un laboratorio que cumple con todos los requerimientos de certificación internacional y estará apto para las mayores exigencias en investigación y desarrollo de software.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Beneficiarios Directos

Para la realización del trabajo de investigación, y mediante un análisis se identificó los beneficiarios directos que son los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistema Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

Beneficiarios Indirectos:

Son los Docentes y el Departamento de Servicio Informático de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

Tabla 1: Beneficiarios del proyecto

Beneficiarios del proyecto					
Docentes		Estudiantes		Servicio Informático	
Masculino	6	Masculino	109	Masculino	1
Femenino		Femenino	109	Femenino	
Suma	6	Suma	218	Suma	1
TOTAL 225					

Fuente: Departamento de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales

Realizado por: Los Autores

5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

A nivel mundial uno de los principales problemas en las medianas y grandes empresas eran el manejo de grandes flujos de información, estaban propensos a caída de datos del sistema debido a que cada vez más era mayor el crecimiento de procesos de información tanto organismo que se dedicaban a prestación de servicios como también en desarrollo de producción, donde necesitaban mayor agilidad de manejo de información en cada uno de los departamentos que tenían las empresas es donde empezaron a implementar y estandarizar el uso de las redes informáticas. Como referencia se ha tomado a la Universidad Nacional Abierta de Venezuela, que diseño e implemento una red LAN certificada en el Centro Local Amazonas, para mejorar el funcionamiento de la red. Debido a que no contaba con una red interna en la cual puedan colocar información vital para la institución, por ejemplo: guías, practicas, programas, y demás información actualizada relacionada con las diferentes cátedras

del pregrado. Debido a que la institución contaba con una deficiencia de red y fallas en la interconexión de todas las maquinas existente. (Orejuela, 2010, pp 3-4)

En el país anteriormente las redes informáticas no eran tan utilizadas porque el entorno de la tecnología no estaba al alcance de las personas, también el desconocimiento de los servicios que ofrecían las redes y no se requerían mayores procesos de información ya que el manejo de los datos era en ocasiones manualmente. En la actualidad la tecnología ha avanzado notablemente en todos los aspectos de la vida debido a que los equipos informáticos han ido formando parte elemental y las redes locales ha sido una base para mejorar la comunicación en cada uno de las áreas que conforman las empresas. Como referencia se encuentra la Universidad Central del Ecuador lo cual desarrollo el rediseño de la red LAN de datos, aplicando Normas y Estándares Internacionales de cableado estructurado para el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Archidona, Provincia de Napo. El objetivo principal del proyecto fue comunicar los diferentes departamentos del Municipio de Archidona, ya que los funcionarios necesitan de comunicaciones de datos, el cual permita optimizar los recursos informáticos, reducir tiempos improductivos del personal, mejorar los procesos administrativos, brindar servicios óptimos, mejorando así la gestión institucional y la atención a la ciudadanía. (Maygua L, 2013, pp.2-3).

Cada día más los usuarios comparten dispositivos, periféricos, se efectúan más tareas de sobre las redes, y crece la necesidad de acceso más rápido a la información. En el Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Software de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, no cuenta con una certificación que garantice que los procesos de envío y recepción de datos sean de calidad y estén a la disponibilidad de los usuarios. Al aplicar la Cualificación y Certificación de la red LAN con Cableado Estructurado con las normas internacionales como es ANSI/TIA/EIA 568-B2, garantizara una comunicación confiable y versátil, permitiendo una mejor administración, tanto de la información como de los recursos y equipos que soporta la red de computadoras para beneficio de los estudiantes y docentes que lo requiera.

6. OBJETIVOS.

6.1. General:

Mejorar el proceso de envío y recepción de datos, mediante la cualificación y certificación del cableado estructurado basado en normas internacionales, en el Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software, para la optimización eficaz y eficiente de los recursos informáticos.

6.2. Específicos:

- Recopilar información mediante una investigación bibliográfica para la fundamentación teórica, en la utilización de estándares de certificación
- Realizar el proceso de la cualificación y certificación, con la utilización de herramientas y equipos tecnológicos determinados para la certificación del cableado estructurado de una red local.
- Comprobar con sus respectivas pruebas de verificación, el cumplimiento de normas y parámetros, mediante un informe técnico aplicado en el Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software.

7. SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 2: Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados

Objetivo	Actividad (tareas)	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Recopilar información mediante una investigación bibliográfica para la fundamentación teórica, en la utilización de estándares de certificación.	Se obtendrá información mediante la utilización de libros y documentos digitales.	Proyectos que se han desarrollado y han tenido un grado de aceptación bastante bueno.	Par cumplir con este objetivo se utilizó la investigación Bibliografía, que permitió recopilar toda la información teórica necesaria para el proyecto.
Realizar el proceso de la cualificación y certificación, con la utilización de herramientas y equipos tecnológicos determinados para la certificación del cableado estructurado de una red local.	Comprobación de la longitud, mapeo de los puntos, atenuación, resistencia, tiempo de propagación, pérdida de retorno.	Garantizará un mejor servicio de comunicación para los usuarios que hagan uso del laboratorio.	Aplicación de la cualificación y certificación de cada puntos de red, mediante el Analizador EtherScope de Fluke, para el proceso de certificación
Comprobar con sus respectivas pruebas de verificación, el cumplimiento de normas y parámetros, mediante un informe técnico aplicado en el Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software.	Dando cumplimiento a las normas y estándares ANSI/TIA/EIA 568-B2, para certificaciones de redes local.	Mejorará el manejo de grandes flujos de información tanto en velocidad, calidad y disponibilidad de los datos que maneja el laboratorio.	Para el cumplimiento de este objetivo será necesario contar con instrumentos tecnológicos que faciliten el desarrollo de informes técnicos en el proceso de cualificación y certificación de la red.

Elaborado por: Los Autores

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1. Redes Informáticas

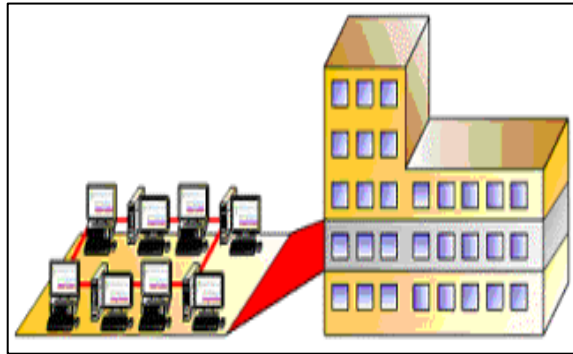
Una red de computadoras, también llamada red de ordenadores o red informática, es un conjunto de equipos conectados por medio de cables, señales, ondas o cualquier otro método de transporte de datos, que comparten información (archivos), recursos (CD-ROM, impresoras, etc.) y servicios (acceso a internet, e-mail, chat, juegos), etc. Una red de comunicaciones es un conjunto de medios técnicos que permiten la comunicación a distancia entre equipos autónomos. (Dordoigne, 2015, pág. 6)

Una red es la unión de dos o más ordenadores de manera que sean capaces de compartir recursos, ficheros, directorios, discos, impresoras. Para crear la red es necesario un hardware que una los dispositivos (tarjetas, cables) y un software que implemente las reglas de comunicación entre ellos protocolos y servicios. (Bueno, 2012, pág. 2)

8.1.1. Red de Área Local (LAN)

Las Redes de Área Local, generalmente llamadas LAN (*Local Area Networks*), son redes de propiedad privada que operan dentro de un solo edificio, como una casa, oficina o fábrica. Las redes LAN se utilizan ampliamente para conectar computadoras personales y electrodomésticos con el fin de compartir recursos (por ejemplo, impresoras) e intercambiar información. Cuando las empresas utilizan redes LAN se les conoce como redes empresariales.

Las redes LAN son muy populares en la actualidad, en especial en los hogares, los edificios de oficinas antiguos, las cafeterías y demás sitios en donde es muy problemático instalar cables. En estos sistemas, cada computadora tiene un módem y una antena que utiliza para comunicarse con otras computadoras. (Tanenbaum, 2012, pp. 17-18)

Gráfico 1: Red Local (LAN)

Fuente: Antonio Bueno
Realizado por: Los Autores

8.1.2. Funcionalidad de una Red de Área Local

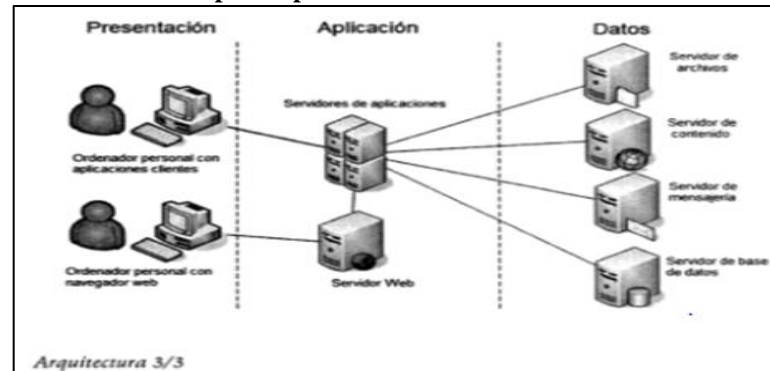
En el ámbito de una misma organización, la red de área local debe proporcionar los servicios de comunicación más comunes. Normalmente estos servicios se refieren a la compartición de recursos entre los distintos usuarios de la red.

Desde el punto de vista operativo, la principal función de una red consiste en permitir que los recursos de los ordenadores de la red se compartan entre todos los usuarios autorizados del sistema mediante el intercambio de tramas de datos entre los distintos equipos conectados a la línea de transmisión. (Tanenbaum, & Wetherall , 2012)

Hay dos formas fundamentales para la conexión de ordenadores personales en una red en función de la ubicación de los recursos. La forma más básica consiste en hacer que todos los ordenadores pongan a disposición de los demás los recursos de que dispone, fundamentalmente discos e impresoras. Bajo esta concepción de red, ningún ordenador está privilegiado, todos tienen las mismas funciones. Tecnológicamente, este modo de organización es muy simple, sin embargo, se hace muy difícil el control de los datos, ya que los accesos cruzados son posibles en cualquier dirección. A este tipo de redes se les llama <<redes entre iguales>>. Un segundo modo de organizar la red consiste en privilegiar al menos a uno de los ordenadores, confiriéndoles capacidades añadidas en forma de servicios, por ello a estos ordenadores se les llama servidores o servers (Abad & Madrid, 2011, pp.24-25)

8.1.3. Arquitectura de Red Local LAN

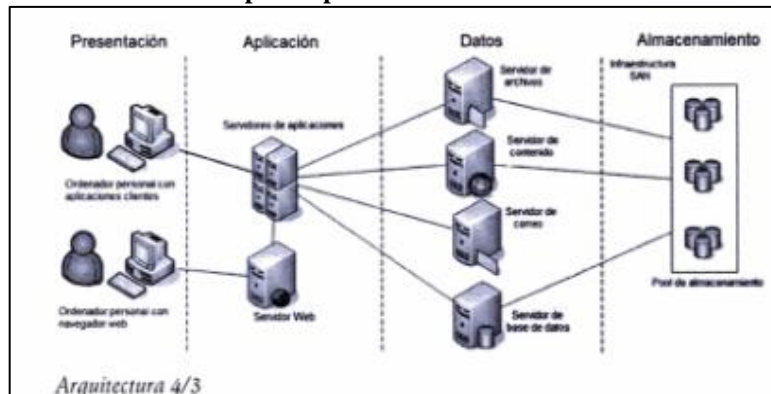
Gráfico 2: Tres capas de presentación



Fuente: José DORDOIGNE

Realizado por: Los Autores

Gráfico 3: Cuatro capas de presentación



Fuente: José DORDOIGNE

Realizado por: Los Autores

8.1.4. Ventajas y Desventajas de una Red Local

8.1.4.1. Ventajas:

- Posibilidad de compartir e intercambiar archivos, ya sean imágenes o textos.
- Posibilidad de conexión entre dos o más computadoras.
- Comunicación rápida y eficiente.
- Ahorro de costos y tiempo.
- Posibilidad de compartir, software y hardware.
- Posibilidad de manejo y control de otras pc.
- Mejora la forma de trabajo.
- Ayuda al crecimiento de la globalización.

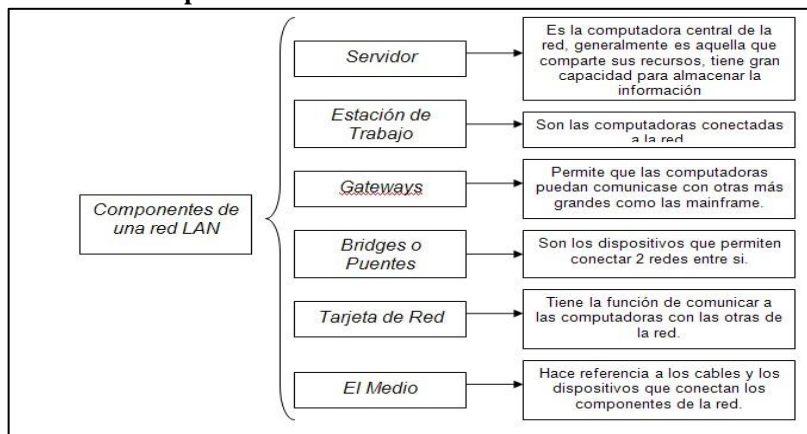
8.1.4.2. Desventajas:

- Mayor riesgo de inseguridad. Debido a hackers o virus.
- Puede costar el mantenimiento.
- Si no hay servidor se puede producir una sobrecarga de los Pc's.
- Si tenemos servidor y éste deja de funcionar, deberemos decir adiós a la red.

8.1.5. Puntos importantes a tener en cuenta sobre las Redes LAN

- **Distancia:** hasta 200 metros se puede extender esta red.
- **Velocidad de transmisión:** varía entre 1 a 100 Mbp
- **Recursos compartidos:** se pueden compartir ya sean recursos del hardware (impresora) o software (programas, archivos).
- Tienen muy pocos errores en las transmisiones de datos.
- Tiene la posibilidad de conectarse con otras redes. (Quinodóz, 2016)

Gráfico 4: Componentes de una red LAN



Fuente: Carolina Quinodóz

Realizado por: Los Autores

8.2. Certificaciones de redes locales (LAN)

En la actualidad podríamos decir que existen 3 tipos de comprobación en una instalación de Red de Área Local, que son:

8.2. 1. Verificación de la red

La verificación de una red consta básicamente de la comprobación de la longitud, el mapeado de los hilos y su continuidad entre extremos. No verifica ningún otro parámetro técnico y permite básicamente confirmar que la conexión del cable y las rosetas o paneles esta

efectivamente realizada. Los aparatos verificadores normalmente se utilizan previamente a la certificación de una red, y no almacenan resultados.

La verificación no comprobará ningún otro dato técnico, y por tanto no garantiza ni la velocidad ni la calidad de las comunicaciones. Los aparatos verificadores normalmente se utilizan previamente a la certificación de una red, y no almacenan resultados. (A.D.Q.A. 2011, parr.3).

8.2. 2. Cualificación de la red.

La cualificación de una red se utiliza en aquellos casos en los cuales un cliente ya dispone de una instalación de una red de área local, pero no está seguro si está preparada para albergar nuevas aplicaciones o configuraciones. La cualificación se utiliza para verificar que esa red cumple los estándares necesarios para esta nueva necesidad, pero no verificará que cumpla el resto de características necesarias para una certificación. Normalmente una cualificación es más barata que una certificación y se realiza en pequeñas empresas o oficinas que no requieren de la certificación de toda la red y para todas las aplicaciones. (A.D.Q.A. 2011, parr.4).

8.2. 3. Certificación de la red.

La certificación de una red de área local, bien sea de cobre o de Fibra óptica, tiene como objetivo comprobar que la instalación de esa red cumple los parámetros técnicos necesarios para cumplir con la normativa internacional relacionada con el tipo de instalación que se haya realizado (Cat.5, Cat.5e, Cat.6, Cat.6A, etc.).

Que los datos circulen por un cable no aseguran que lo hagan con la calidad, velocidad y seguridad establecidas para una red de área local en sus diferentes categorías, ni tampoco garantiza que lo haga en cualquier situación, a cualquier temperatura, o en futuras aplicaciones que surjan.

La certificación nos permitirá comprobar efectivamente que la instalación ha sido realizada correctamente y cumpliendo todos los parámetros, tanto para el presente como para el futuro. (A.D.Q.A. 2011, parr.5).

Tabla 3: Tipos de comprobaciones de red

Tabla de referencia/resumen de los diferentes tipos de comprobaciones de red			
	Verificación	Cualificación	Certificación
Independencia de la aplicación	SI	NO	SI
Método	Mapa de cableado Longitud Conexionado (La longitud es aproximada, ya que se mide mediante test de resistencia o capacitancia)	Se basa en la comprobación de uno o más protocolos concretos, o parámetros muy básicos de medición	Se basa en las propiedades de transmisión físicas (Par cercano, pérdida por inserción – atenuación-, pérdida por retorno, etc)
Estándares	NO	Comprobación de acuerdo al estándar de una aplicación	La comprobación cumple con cualquier aplicación, se basa en los estándares marcados por los diferentes tipos de cable utilizados.
Almacenamiento e informes	NO	SI	SI

Fuente: A.D.Q.A

Realizado por: Los Autores

Por tanto podemos asegurar que el único aparato de medición que existe en la actualidad que nos puede garantizar nuestra inversión, no solo en el presente sino en el futuro son las Certificadoras de red. (A.D.Q.A, párr.5 2011).

8.2.4. Limitaciones de Certificación

Perdidas de retorno: esta prueba mide el cociente entre la intensidad de la señal reflejada y la transmitida, entramos de cables de buena calidad hay poca señal reflejada lo que indica una buena correspondencia de independencia en el cableado mide la pérdida total de energía reflectada en cada par de hilos. Se mide en los dos extremos y en cada par, y todo para el total de rango de frecuencias. (Naser, 2013, p. 13)

8.2.5. Alcance de Certificación

Longitud: La certificación de una instalación significa que todos los cables que la componen cumplen con esos patrones de referencia y, por tanto, se tiene la garantía de que cumplirán con las exigencias para las que fueron diseñados. Por ejemplo, los cables UTP de categoría 5 y clase D, la longitud del segmento que no debe superar los 90m, hay que tener en cuenta el NEXT (Near-End Crosstalk), etc (Koban, 2011, p.16).

8.2.6. Pruebas consideraciones y ejecuciones

Un certificador de cableado de redes de datos, realiza una serie de testeos a fin de verificar el performance de la infraestructura bajo una determinada categoría o estándar. En general, las redes actuales son muy estables. Sin embargo, también se caracterizan por no ser estáticas. Tanto las empresas como los usuarios exigen la instalación de nuevas tecnologías, nuevos servicios y un mejor rendimiento, que inevitablemente requieren cambiar la infraestructura, implementar nuevas aplicaciones y gestionar la seguridad. Al mismo tiempo, es necesario controlar los costes de TI y minimizar las interrupciones que se generan. Por todo ello, es necesario poder estudiar cada uno de los aspectos de la red para evaluar con precisión el impacto que la incorporación de nuevas tecnologías y servicios ejerce sobre ella, y para asegurarse de que se obtiene el rendimiento máximo en todo momento (Unitel, 2010).

8.2.7. Porqué es necesario testear una red

Después de la instalación:

- Los estándares lo requieren
- Los clientes lo demandan
- Ocurren errores en la instalación
- Demostración de que la instalación es operativa

Cuando la red está funcionando:

- Restaurar el servicio rápidamente,
- minimizando el tiempo de parada
- Tener control sobre la restauración de la red
- Eliminar posibles fuentes de fallo
- Benchmark de funcionamiento

Tabla 4: Tipos de test

Instalación	Diagnósticos
Verificación	Básico
<ul style="list-style-type: none"> • Continuidad básica 	<ul style="list-style-type: none"> • TDR (Time Domain Reflectometry)
Certificación	Mejorado
<ul style="list-style-type: none"> • Test según estándares 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis en el dominio del tiempo basado en vectores

Fuente: Certificaciones de Redes

Realizado por: Los Autores

8.3. Parámetros de verificación en una instalación LAN

8.3.1. Mapa de Cableado

El mapa de cableado sirve para localizar posibles errores de conexión en el cableado de la instalación (circuitos abiertos, cortos, pares invertidos, Cruzados, Mal Entrelazados, Etc.

8.3.2. Resistencia

La prueba de resistencia DC verifica que las resistencias de los circuitos (suma de las resistencias de los dos cables) en cada par individual se encuentran dentro de unos límites dados

8.3.3. Longitud

La prueba de longitud mide la longitud de cada par de cables. La longitud física del cable no suele coincidir con la longitud de cada par (longitud eléctrica), indicada por el instrumento certificador. Esto se debe a que la longitud del par siempre es ligeramente superior, dado el trenzado al que es sometido, fundamental para el funcionamiento correcto de la red

8.3.4. Atenuación

La atenuación es la pérdida de fuerza de la señal en un par desde un extremo de un cable al otro, debido al propio medio (material) de transmisión, ya sea cobre o fibra. Es uno de los parámetros fundamentales del cable, que tiene una gran influencia en el caudal de datos máximo que soporta un cableado

8.3.5. Pérdida de Retorno

Toda fibra o cable tiene imperfecciones y variaciones en intensidad, las cuales producen rebotes en la señal de transmisión, debilitando dicha señal cada vez que se producen dichos rebotes. La pérdida de retorno es la relación entre las señales transmitidas y reflejadas en el extremo de la transmisión. Los niveles de pérdida de retorno elevados están a menudo causados por un desajuste de la impedancia local y por la disminución de la fuerza de la señal en el extremo del receptor

Si bien en CAT5 no es una medida fundamental, en CAT5E y CAT6 donde se manejan altas velocidades sí es importante.

8.3. 6. Tiempo de Propagación

El tiempo de propagación es el tiempo que tarda una pulsación de prueba en atravesar toda la longitud de cada par de cables. Está estrechamente relacionada con la impedancia (a mayor impedancia, mayor retardo), la cual también depende de la longitud. Los cables UTP están diseñados para soportar una mínima velocidad de flujo de datos que depende estrechamente del tiempo de propagación (Koban, 2011. pp. 18 et 25)

8.4. Aspectos que garantizan la certificación

8.4.1. Inversión realizada

Es fundamental tener la garantía de que todos los componentes que se han instalado en su red informática cumplen con las normas especificadas para garantizar su funcionamiento tanto en el presente como en el futuro. La informática avanza muy rápidamente y de no asegurar que la red está bien ejecutada desde un principio se encontrará con nuevos gastos a medio plazo.

8.4.2. Rendimiento

Una red informática que no cumple con las especificaciones Cat.5, Cat.5e, Cat.6, Cat.6A, etc, no funciona a la velocidad que debería funcionar. En muchas ocasiones estas redes funcionan a un 30%-40% de su rendimiento. Para conocer con exactitud el rendimiento que tiene su red informática se debe certificar

8.4.3. Fiabilidad:

Muchos de los fallos que se producen en una red informática se deben a la propia instalación física, fallos intermitentes en la red, pérdida de paquetes de datos, bajo rendimiento, etc., la única manera de detectar y corregir este tipo de averías complejas es certificando la red.

En definitiva, al certificar una red hacemos más rentable su empresa y garantizamos su correcto funcionamiento. Proyectos e Instalaciones de Telecomunicación (AliTeleco, 2016, parr. 4)

8.5. Herramientas para la certificación del cableado estructurado, el analizador ETHERSCOPE, DE FLUKE

8.5.1. Analizador EtherScope de Fluke

Para la certificación del cableado estructurado, sobre redes LAN y WiFi, se utiliza el analizador EtherScope. Bien sea para comprobar y solucionar problemas durante la instalación o durante la actualización, o bien, para validar el funcionamiento de dicha LAN verificando los servicios de red y midiendo el rendimiento de Ethernet después de una instalación. El asistente de instalación de EtherScope se encargará de las tareas de verificación y su propia certificación. (Unitel, 2010).

8.5.2. Certificación del cableado estructurado, verificando la calidad de la instalación

El proceso de certificación del cableado estructurado que se realiza tras la consecución de una instalación, es un proceso por el cual se compara el rendimiento de transmisión de un sistema de cableado instalado con un estándar determinado empleando un método definido por el estándar para medir dicho rendimiento. Esta certificación de un sistema de cableado estructurado, nos demuestra la calidad de los componentes y de la instalación, es decir, nos dice si cumple una conectividad y un funcionamiento correcto. Normalmente, es necesario para obtener la garantía del fabricante del cableado estructurado. La certificación nos va a exigir que los enlaces del cableado proporcionen el resultado “Pasa”. En caso negativo, nuestros técnicos cualificados y certificados le diagnosticarán los enlaces que fallan y, tras implementar una acción correctiva, volverán a comprobarlos para garantizar que cumplen los requisitos de transmisión pertinentes. El tiempo necesario para certificar una instalación no

sólo incluye la realización de las mediciones de certificación, sino también de una documentación y una solución de problemas.

8.5.3. Diagnósticos avanzados

A medida que se van desarrollando e implementado nuevos sistemas de cableado de gran alto rendimiento, cada aspecto de la instalación demanda un mayor nivel de capacidad y mayor atención al detalle. Se han añadido nuevos parámetros de comprobación. Los enlaces se tienen que comprobar usando uno de los dos modelos de enlace (el “enlace permanente” o el “canal”), y se prueban y evalúan sobre un mayor rango de frecuencias y con más puntos de datos. Los componentes con los que se construyen los enlaces han de proporcionar un mejor rendimiento y la calidad del acabado durante la instalación debe mejorar de forma correspondiente. Debido al aumento de la complejidad de estos sistemas de cableado, la determinación de la causa del fallo y la rápida restauración del rendimiento adecuado se han convertido en todo un reto. Este manual le guiará a través del proceso de solución de problemas de los sistemas de cableado estructurado avanzados usando el certificador CableAnalyzer™ serie DTX de Fluke Networks para que pueda aumentar la productividad y ofrecer un mayor valor a la empresa (Unitel, 2010).

8.5.4. Pruebas y ejecución de Etherscope, de Fluke

- Pruebas automatizadas
- Diagnóstico del puerto del switch
- Analizar el tráfico de LAN
- Verifique LAN señalización
- Compruebe el cableado
- Medir el rendimiento
- RFC 2544 prueba
- Generador de tráfico
- Instrumentos de origen y de destino de prueba
- ProVision
- Prueba de LAN remota
- Medir las señales de RF
- Identificar las mejores AP-Cliente
- Encuesta RF Sitios

- Detectar problemas
- Redes documento
- Modelo de comparación
- Validar Servicios de LAN

Gráfico 5: Analizador Etherscope, de Fluke



Fuente: Unitel Sistema de Telecomunicaciones

8.6. Normalización, surgimiento de la norma EIA/TIA 568

El profundo avance de la tecnología ha hecho que hoy sea posible disponer de servicios que eran inimaginables pocos años atrás. En lo referente a informática y telecomunicaciones, resulta posible utilizar hoy servicios de vídeo conferencia, consultar bases de datos remotas en línea, transferir en forma instantánea documentos de un computador a otro ubicados a miles de kilómetros, desde el computador de la oficina, el correo electrónico, para mencionar solamente algunos de los servicios de aparición más creciente, que coexisten con otros ya tradicionales, como la telefonía, FAX, etc.

La norma garantiza que los sistemas que se ejecuten de acuerdo a ella soportarán todas las aplicaciones de telecomunicaciones presentes y futuras por un lapso de al menos diez años. (Solange, 2012, pp. 12-13)

8.7. Organismos de estandarización para el cableado estructurado

Los principales organismos para la certificación del cableado son:

TIA (Telecommunications Industry Association)

“Asociación de la Industria de las Telecomunicaciones”: fundada en 1985 después del rompimiento del monopolio de AT&T. Desarrolla normas de cableado industrial voluntario para muchos productos de las telecomunicaciones y tiene más de 70 normas preestablecidas.

ANSI (American National Standards Institute)

“Instituto Americano de Normas Nacionales” es una organización sin ánimo de lucro que supervisa el desarrollo de estándares para productos, servicios, procesos y sistemas en los Estados Unidos. ANSI es miembro de la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) y de la Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission, IEC).

EIA (Electronic Industries Alliance)

“Asociación de Industrias Electrónicas”: es una organización formada por la asociación de las compañías electrónicas y de alta tecnología de los Estados Unidos, cuya misión es promover el desarrollo de mercado y la competitividad de la industria de alta tecnología de los Estados Unidos con esfuerzos locales e internacionales de la política.

ISO (International Standards Organization)

“Organización Internacional para la Estandarización” es una organización no gubernamental creada en 1947 a nivel mundial, de cuerpos de normas nacionales, con más de 140 países.

IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y de Electrónica)

Principalmente responsable por las especificaciones de redes de área local como 802.3 Ethernet, 802.5 TokenRing, ATM y las normas de GigabitEthernet. (2010)

8.8. Normas de estandarización para el cableado estructurado.

Las principales normas para la certificación del cableado son:

ANSI/TIA/EIA-568-B:

Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales sobre cómo instalar el Cableado:

ANSI/TIA/EIA-568-B1:

Requerimientos generales.

ANSI/TIA/EIA-568-B2:

Especifica los componentes de cableado, de transmisión, los modelos de sistemas y los procedimientos de medición necesarios para la verificación del cableado de par trenzado.

Definiendo aspectos como la estructura del cable, las características de transmisión, los conectores, el hardware de conexión, etc. (Matamala, Caballero, 2010, p.70)

Esta norma especifica los requisitos mínimos para componentes reconocidos de par trenzado balanceado de 100, usados en cableados de telecomunicaciones en edificios y campus (cable, conectores, hardware de conexión, cordones y jumpers).

Esta norma especifica los requisitos para pérdida de inserción, NEXT, ELFEXT, pérdida de retorno, retardo de propagación y sesgo de retardos para cableado, cables y hardware de conexión de 100 categoría 6. También se especifican requisitos de pérdida de retorno y NEXT para cordones modulares. Para NEXT y ELFEXT, tanto para cable como para cableado, se han especificado requisitos de peor escenario tanto en mediciones par a par como en suma de potencias (power sum). Se proporcionan también recomendaciones de balance para cable y hardware de conexión categoría 6.

El propósito de esta adenda es la revisión de algunas cláusulas, relacionadas en su mayoría con los parámetros NEXT y PSNEXT.

Requisitos de Confiabilidad de Conexión sin Soldadura para Hardware de Conexión de Cobre. (Guerrero, 2013, parr.4)

ANSI/TIA/EIA-568-B3:

Componentes de cableado, Fibra óptica

ANSI/TIA/EIA-569-A:

Normas de Recorridos y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales sobre cómo enrutar el cableado.

ANSI/TIA/EIA-570-A:

Normas de Infraestructura Residencial de Telecomunicaciones.

ANSI/TIA/EIA-606-A:

Normas de Administración de Infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.

ANSI/TIA/EIA-607:

Requerimientos para instalaciones de sistemas de puesta a tierra de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.

ANSI/TIA/EIA-758:

Norma Cliente-Propietario de cableado de Planta Externa de Telecomunicaciones. (Unitel, 2010, parr.4)

8.9. Cableado estructurado

Es el medio físico a través del cual se interconectan dispositivos de tecnologías de información para formar una red, y el concepto estructurado lo definen los siguientes puntos:

Seguridad: El cableado se encuentra instalado de tal manera que los usuarios del mismo tienen la facilidad de acceso a lo que deben de tener y el resto del cableado se encuentra perfectamente protegido.

Durabilidad: Cuando se instala un cableado estructurado se convierte en parte del edificio, así como lo es la instalación eléctrica, por tanto éste tiene que ser igual de funcional que los demás servicios del edificio. La gran mayoría de los cableados estructurados pueden dar servicio por un periodo de hasta 20 años, no importando los avances tecnológicos en los ordenadores y sistemas.

Modularidad: Capacidad de integrar varias tecnologías sobre el mismo cableado voz, datos, vídeo, así como facilidad para modificar o reorganizar dichas tecnologías en un cableado existente, con tan sólo cambiar un latiguillo en el armario. **Fácil Administración:** el cableado estructurado se divide en partes manejables que permiten hacerlo confiable y perfectamente administrable, pudiendo así detectar fallos y repararlas fácilmente. (Solange, 2012).

8.10. Tipos de Cableados**8.10.1. Coaxial**

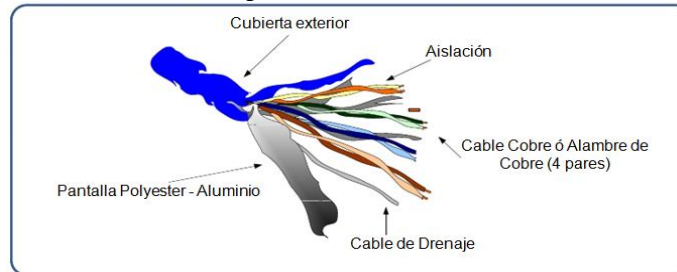
El cable coaxial(o coax) transporta señales con rangos de frecuencias más altos que los cables de par trenzados, en parte debido a que ambos medios están contruidos de forma bastante

distinta. En lugar de tener dos hilos, el cable coaxial tiene un núcleo conductor central formado por un hilo sólido o enfilado (habitualmente cobre) rodeado por un aislante de material dieléctrico.

8.10.2. Cable de par trenzado

Un cable de par trenzado está formado por dos conductores (normalmente de cobre), cada uno de los cuales tiene su propio aislante de plástico, retorcidos juntos. Uno de los cables se usa para llevar señales al receptor y el otro solo se usa como señal de referencia de tierra. (Behrouz, 2010, pp.186-189).

Gráfico 6: Cables de par trenzado



Fuente: Ing. Brain Naser Soto
Realizado por: Ing. Brain Naser Soto

La velocidad de transmisión también es distinta en cada par. De hecho cada par tiene una aplicación concreta dentro del cable, y la norma establece parámetros distintos para cada par, en función de dicha aplicación. El modificar el “factor de trenzado” de este tipo de cables supone problemas con total seguridad, como se verá en apartados posteriores.

Los cables pueden ser de cobre rígido o flexible, y pueden llevar además algún tipo de pantalla aislante.

8.10.2.1. Consideraciones a tener en cuenta para el Cableado Estructurado.

8.10.2.2. Cableado Horizontal

Es decir, el cableado que va desde el armario de Telecomunicaciones a la toma de usuario.

- No se permiten puentes, derivaciones y empalmes a lo largo de todo el trayecto del cableado.

- Se debe considerar su proximidad con el cableado eléctrico que genera altos niveles de interferencia electromagnética (motores, elevadores, transformadores, etc.) y cuyas limitaciones se encuentran en el estándar ANSI/EIA/TIA 569.
- La máxima longitud permitida independientemente del tipo de medio de Tx utilizado es $100\text{m} = 90\text{ m} + 3\text{ m usuario} + 7\text{ m patchpanel}$.

8.10.2.3. Cableado vertical

Es decir, la interconexión entre los armarios de telecomunicaciones, cuarto de equipos y entrada de servicios.

- Se utiliza un cableado Multipar UTP y STP, y también, Fibra óptica Multimodo y Monomodo.
- La Distancia Máximas sobre Voz, es de: UTP 800 metros; STP 700 metros; Fibra MM 62.5/125um 2000 metros. (Unitel, 2010).

8.10.2.4. Categorías del Cable UTP (par trenzado sin blindaje)

Cableado de categoría 1:

Descrito en el estándar EIA/TIA 568B. El cableado de Categoría 1 se utiliza para comunicaciones telefónicas y no es adecuado para la transmisión de datos. Hilo telefónico trenzado de calidad de voz no adecuado para las transmisiones de datos. Las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior a 1MHz

Cableado de categoría 2:

El cableado de Categoría 2 puede transmitir datos a velocidades de hasta 4 Mbps. Cable par trenzado sin apantallar. Las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior de 4 MHz. Este cable consta de 4 pares trenzados de hilo de cobre.

Cableado de categoría 3:

El cableado de Categoría 3 se utiliza en redes 10BaseT y puede transmitir datos a velocidades de hasta 10 Mbps. Velocidad de transmisión típica de 10 Mbps para Ethernet. **Con este tipo** de cables se implementa las redes Ethernet 10BaseT. Las características de transmisión del

medio están especificadas hasta una frecuencia superior de 16 MHz. Este cable consta de cuatro pares trenzados de hilo de cobre con tres entrelazados por pie.

Cableado de categoría 4:

El cableado de Categoría 4 se utiliza en redes Token Ring y puede transmitir datos a velocidades de hasta 16 Mbps. La velocidad de transmisión llega hasta 20 Mbps. Las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior de 20 MHz. Este cable consta de 4 pares trenzados de hilo de cobre.

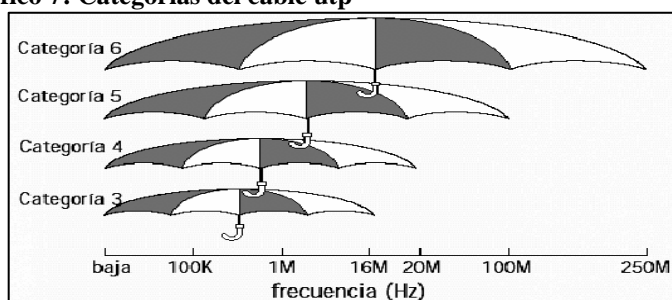
Cableado de categoría 5:

El cableado de Categoría 5 puede transmitir datos a velocidades de hasta 100 Mbps. O 100 BaseT. Es una mejora de la categoría 4, puede transmitir datos hasta 100Mbps y las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior de 100 MHz. Este cable consta de cuatro pares trenzados de hilo de cobre.

Cableado de categoría 6:

Redes de alta velocidad hasta 1Gbps (Equipos) Es una mejora de la categoría anterior, puede transmitir datos hasta 1Gbps y las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior a 250 MHz (Andrew S. Tanenbaum. 2010)

Gráfico 7: Categorías del cable utp



Fuente: ANDREW S. TANENBAUM

Realizado por: ANDREW S. TANENBAUM

8.11. Transmisión de datos

Para transmitir datos desde una estación a otra, estos son empaquetados y depositados en la red para que pueda leerlos la estación de destino. Cada vez debe transmitir una sola estación. Las estaciones deben estar siempre a la escucha para reconocer cuando llega un paquete para ella. En ocasiones dos o más estaciones intentan enviar paquetes al mismo tiempo, esto

produce un error llamado colisión, y obliga a que ambas intenten enviar de nuevo el paquete cuando la red esté libre.

Por todo ello observamos que la red debe compartir entre todas las estaciones el ancho de banda, de manera que cuantas más estaciones, mayor será la probabilidad de que se produzcan colisiones de datos y por lo tanto menor será la velocidad de transmisión de datos. (Echenique, 2012)

8.12. Protocolo de red (TCP/IP)

Es necesario un mecanismo que prevenga y/o resuelva el problema de que varias estaciones que comparten el sistema de transmisión transmitan de forma ordenada y una cada vez, así como el orden origen y destino de los paquetes. Para ello se han implementado los llamados protocolos.

El protocolo TCP/IP, en realidad no se trata de un solo protocolo de red sino de una familia de protocolos con diferentes prestaciones. Sus especificaciones vienen en documentos públicos RFC (Request for comments), se encuentran en Internet en la dirección <http://www.ietf.org/rfc.html>.

8.12.1. TCP (Transmission Control Protocol)

TCP, es un servicio encargado de asegurar la transmisión, su orden y orientado a la conexión. Desde el punto de vista de las aplicaciones se encarga de que el caudal de datos llegue completo y ordenado hasta la computadora remota.

8.12.2. UDP (User Datagram Protocol)

UDP, es un servicio no asegurado y sin conexión. Crea paquetes por la aplicación. El orden de llegada y la llegada no está garantizado. Sirve para aplicaciones que transmiten datos y no pueden esperar la respuesta de si han llegado o no.

8.12.3. ICMP (Internet Control Message Protocol)

ICMP, no puede ser usado por el usuario, ya que es un servicio que se encarga de transmitir errores y de controlar las computadoras que intercambian datos.

8.12.4. IGMP (Internet Group Management Protocol)

IGMP, controla el comportamiento de las computadoras utilizando IP -Multicast. Envía a todas ellas órdenes simultáneas. Todas las redes en el mundo que estén interconectadas vía TCP/IP, forman una sola red que se suele llamar Internet. TCP/IP utiliza paquetes cuyo tamaño máximo es de 64 Kilobytes. En realidad el tamaño máximo que permite una red Ethernet (utilizada en redes locales) es de 1500 Bytes, por lo que se limita el tamaño de TCP/IP a esos 1500 Bytes cuando pasa por una red de este tipo. Para ser más exactos el protocolo no debería llamarse TCP/IP, sino solo IP. Mediante IP (Internet Protocol) no se asegura la transferencia. TCP es una capa de control por encima del protocolo IP, que garantiza la transmisión de los datos.

Finalmente el protocolo IP es superpuesto al protocolo que se encuentre por debajo y que depende directamente del hardware (ej. Ethernet). (Bueno, 2012. pp, 3 et 5)

8.13. Conectividad. Protocolo de certificación.

Es necesario asegurar que el trazado físico cumple con las características apropiadas para la aplicación que correrá por encima. El certificador LAN es la herramienta clave para verificar y certificar toda la estructura de la instalación LAN.

8.13.1. Protocolo de Verificación y Localización de Fallos en los Enlaces

- Certificar un enlace según la categoría adecuada.
- Observar indicaciones de ruido externo.
- Si en enlace no pasa:
 - Comprobar el tipo de fallo (Mapa de cableado, atenuación, distancia, pérdidas de retorno, diafonías (NEXT), etc.
 - Localizar la distancia a la que se encuentra el fallo (funciones reflectómetro del propio instrumento)..
 - Averiguar si se trata de un fallo puntual o se trata de un fallo en todo un tramo del enlace.
 - Realizar los cambios oportunos.
 - Comprobar el parámetro que no pasaba.
 - Volver a certificar. (Koban, 2011)

9. PREGUNTA CIENTÍFICA O HIPÓTESIS

¿Con la Cualificación y Certificación de la Red LAN con Cableado Estructurado basado en Normas Internacionales ANSI/TIA/EIA 568 –B2, mejorará el proceso de envío y recepción de datos en el Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná?

10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

10.1. Tipos de Investigación

10.1.2. Investigación Bibliográfica

Es la revisión bibliográfica de tema para conocer el estado de la cuestión. La búsqueda, recopilación, organización, valoración, crítica e información bibliográfica sobre un tema específico tiene un valor, pues evita la dispersión de publicaciones o permite la visión panorámica de un problema. (Ferrer, 2010)

“Este tipo de investigación permitió recopilar toda la información necesaria, extraída de revistas, libros e internet, para la fundamentación científica y la argumentación de la cualificación y certificación de la red, desarrollado en el laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software, de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná”.

10.1.3. Investigación de Campo

Consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar las variables. Estudia los fenómenos sociales en su ambiente natural. El investigador no manipula variables debido a que esto hace perder el ambiente de naturalidad en el cual se manifiesta. (Palella, Martins, 2010, parr.2)

“Este tipo de investigación, permitió conocer la situación actual que existe en el Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, donde se pudo determinar de una manera global un estudio con levantamiento de información verídica y real en la necesidad de la realización de la Certificación para el óptimo servicio de toda red.”.

10.2. Métodos de Investigación

10.2.1. Deductivo:

El método de razonamiento que consiste en tomar conclusiones generales para aplicaciones particulares. El método se inicia con el análisis de los postulados, teoremas, leyes, principios etcétera, de aplicación universal y de comprobada validez, para aplicarlos a soluciones o hechos particulares. (Bernal, 2010, p.56)

10.2.2. Inductivo:

Con este método se utiliza el razonamiento para obtener conclusiones que parten de hechos particulares aceptados como válidos, para llegar a conclusiones, cuya aplicación sea de carácter general. El método se inicia con un estudio individual de los hechos y se formulan conclusiones universales que se postulan como leyes, principios o fundamentos de una teoría. (Bernal, 2010, p.56).

10.3. Técnicas de Investigación

10.3. 1. Encuesta:

Es una técnica que consiste en una investigación realizada sobre una muestra de sujetos, representativa de un colectivo más amplio.

“La encuesta se aplicará a estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, mediante la aplicación de un cuestionario previamente elaborado. La misma que contiene preguntas cerradas, permitiendo obtener información y determinar el diagnóstico para la elaboración de la propuesta”

10.3.2. Población:

Se ha considerado como universo a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná. Para el presente proyecto de Cualificación y Certificación de la Red LAN con Cableado Estructurado Bajo Normas Internacionales ANSI/TIA/EIA 568 –B2, en el Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software.

10.3.3. Muestra:

Es la aproximación del verdadero valor de una población, que refleja las características que define la población del cual será extraída. Esta técnica será aplicada a los estudiantes que harán uso del Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software, mediante el calculo de un muestreo que se realiza aplicando la formula que se detalla a continuación.

Tabla 5: Población

Población	Cantidad
Estudiantes	218
Docentes	6
Auxiliar de Servicio Informático	1
Total	225

Fuente: Departamento de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales.

Realizado por: Los Autores

Simbología del cálculo de la muestra.

n = Tamaño de la muestra

Z = Margen de confiabilidad 95%

e = Diferencia máxima o error entre la media poblacional y la desviación muestral 5%

P = Probabilidad 5%

Q = No Probabilidad 5%

N = Cantidad de la población

Aplicación del instrumento

Datos:

$$n = ?$$

$$N = 225$$

$$P = 0.5$$

$$Q = 0.5$$

$$Z = 1.96$$

$$e = 0.06$$

Formula:

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

Aplicación de la fórmula

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

$$n = \frac{225 * 0.5 * 0.5 * 1.96^2}{(225 - 1) * 0.06^2 + 0.5 * 0.5 * 1.96^2}$$

$$n = \frac{225 * 0.5 * 0.5 * 3.84}{(224) * 0.0036 + 0.5 * 0.5 * 3.84}$$

$$n = \frac{216.09}{0.80 + 0.96}$$

$$n = \frac{216.09}{1.76}$$

$$n = 122.72$$

$$n = 123 \quad \text{Personas a encuestar}$$

Tabla 6: Tamaño de la muestra

Población	225
Muestra	123

Fuente: Departamento de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales.

Realizado por: Los Autores

11. ANALISIS Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

La realización de la Cualificación y Certificación de la red LAN de cableado estructurado en el Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Mana, se obtuvo resultados exitosos debido a que se cumplió con los objetivos planteados al inicio de la investigación. Se puede determinar los servicios de red que ahora están a la disponibilidad de los estudiantes con un proceso de manejo de datos de una manera eficaz e eficiente, lo cual el tráfico de información entre los diferentes departamentos es más fluida y se puede constatar que la red se encuentra más segura brindando mayor calidad, velocidad y disponibilidad del proceso de envío y recepción de datos es decir manejo de información estable sin pérdida o caída de los datos de la red, porque se cumplió de manera minuciosa cada parámetro que exigía la norma internacional Ansi/Tia/Eia 568 –B2

Con la encuesta realizada a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, dando como resultado el 95% de los encuestados manifiestan que si sería importante la cualificación y certificación de la red LAN. Se cumplió con todos los estándares y parámetros de exigencia para lo cual permitirá mayor velocidad, disponibilidad y calidad de servicio en el proceso de envío y recepción de datos al utilizar el Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software.

Se utilizó la norma Ansi/Tia/Eia 568 B2, porque es una norma que está identificada para la aplicación de las redes de cableado estructurado y especifica los componentes de cableado que se va realizar como el de categoría Cat 6, debido que su cable de uso interior es de tecnología avanzada para transmitir datos a alta velocidad. Proporcionan unas excelentes características que superan los requerimientos. Esta norma específica los requisitos mínimos para componentes reconocidos de par trenzado, usados en cableados de telecomunicaciones en edificios y campus

11.1. Análisis de la cualificación y certificación del cableado estructurado de la red LAN

Una vez que se ha realizado la instalación de los cableados de red en el Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software, se procedió a realizar la cualificación es decir una verificación de cada punto de red con su instalación respectivamente, identificando los 22 puntos de red, verificando el espacio y los requerimientos de las normas para la creaciones de laboratorios de software para obtener una certificación en todos los puntos sin ningún inconveniente. Posteriormente se procedió a realizar la certificación con el equipo del Analizador EtherScope de Fluke DTX -1800 conectando cada uno de los cables de red en el equipo analizador lo cual se procedió a verificar los parámetros de longitud, atenuación, resistencia, tiempo de propagación dando como resultado el 100% de aprobación en todos los puntos identificados, garantizando la fiabilidad y mayor rendimiento en todos los procesos de datos que se ejecute en el Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software.

11.2. DTX-1800 Cable Analyzer

Fluke Networks DTX-1800 Cable Analyzer certifica redes de cableado de cobre a velocidades de hasta 10 gigabits y anchos de banda de hasta 900 MHz, con una precisión de nivel IV. El medidor realiza un auto test Clase F en menos de 25 segundos y un auto test Categoría 6 en 9

segundos. Prueba de blindado y sin blindaje de par trenzado de LAN cableado (STP, FTP, SSTP, y UTP) se puede completar con las incluidas Categoría 6A / Clase EA permanentes adaptadores de enlace, o adaptadores de canal Categoría 6A / Clase EA.

La cavidad módulo DTX acepta módulos de prueba adicionales como las necesidades y requisitos de prueba de red cambio, incluida la fibra, OTDR (óptico reflectómetro de dominio de tiempo), servicio de red, y los módulos de aliencrosstalk. Las unidades soportan adaptadores coaxiales, los límites personalizados, y hablan entre operadores en las unidades principal y remota (auriculares incluidos).

El adaptador de enlace permanente proporciona una precisión repetible y Categoría 5e, categoría 6, y la interoperabilidad de Categoría 6A. Las pruebas de certificación se realizan a TIA, ISO / IEC, EN, ANSI, y las normas IEEE. La norma de prueba seleccionada por el usuario determina automáticamente los 66 parámetros de prueba y rango de frecuencia de las pruebas realizadas. Autotests se pueden iniciar desde la unidad principal o remota.

El auto test fibra realiza una doble fibra, prueba de certificación de doble longitud de onda. El color, pantalla LCD retroiluminada tiene una diagonal de 3,7 "/9.4cm y una resolución de 240 x 320 píxeles (W x H). El cobre y fibra probadores son utilizados por los técnicos de la red para solucionar problemas, mantener y optimizar el rendimiento del cobre y el cableado de fibra óptica en las redes Ethernet.

El DTX-1200 y DTX-1800 realizan Cat 6 pruebas de certificación en sólo 9 segundos - en plena conformidad con las normas de la industria y con una precisión superior. Esta increíble velocidad significa que usted puede probar hasta 170 enlaces más en un turno de ocho horas.

11.3. Normas y categorías de certificaciones:

- ✓ TIA categoría 3 y 5e por TIA / EIA-568B
- ✓ TIA Categoría 5 (1000BASE-T) por TIA TSB-95
- ✓ TIA Categoría 6 por TIA / EIA-568B.2-1 (Adenda nº 1 de TIA / EIA-568B.2)
- ✓ TIA Categoría 6A por TIA / EIA-568B.2-10
- ✓ EN 50173 Clase C, D, E
- ✓ EN 50173 Clase F
- ✓ ANSI TP-PMD10BASE-T, 100BASE-TX, 1000BASE-T
- ✓ IEEE 802.3 10BASE-T, 100BASE-TX, 1000BASE-TToken Ring, 4 Mbps y 16

- ✓ Mbps
- ✓ IEEE 802.5 (cableado STP, Tipo IBM 1, 150) Token Ring, 4 Mbps y 16 Mbps.

11.4. Proceso de la cualificación y certificación de la red LAN, con cableado estructurado, en el Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

Informe

Los puntos de red certificados en el Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, se encuentra identificado bajo la norma ANSI/TIA/EIA-568-B2 “Estándar de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales”; Esta norma especifica los requisitos para pérdida de inserción, pérdida de retorno, retardo de propagación y sesgo de retardos para cableado, cables y hardware de conexión de 100 categoría 6. También se especifican requisitos de pérdida de retorno y para cordones modulares, tanto para cable como para cableado, se han especificado requisitos de peor escenario tanto en mediciones par a par como en suma de potencias, se proporcionan también recomendaciones de balance para cable y hardware de conexión categoría 6. Permitted que los trabajos de certificación de cableado estructurado se realice con todos puntos certificados en el laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

11.4.1. Los puntos instalados

Los puntos de datos instalados en el Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, en la ciudad de La Maná cumple con las normas de cableado estructurado ANSI/TIA/EIA 568 B2 “Estándar de Cableado Estructurado de par trenzado”

11.4.2. De la Red

Se realizaron pruebas de Cat 6 U/UTP en canal (patchcord) a una frecuencia de operación 250Mhz respectivamente

Se procedió a certificar los puntos obteniendo los siguientes resultados:

- Número de puntos de red certificados: 22

- Número de puntos aprobados con PASA: 22
- Números de puntos aprobados con PASA*:
- Número de puntos denegados con Falla:00

11.5. Resumen de los puntos certificados.

Tabla 7: Puntos certificados.

Cable Id.	Date/ Time	Summary	Length	Test Limit	Media	NEXT	RL
P-01	06/08/2017 01:09:36 PM	PASS	21 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	4.8 dB	3.6 dB
P-02	06/08/2017 01:10:21 PM	PASS	21 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	2.6 dB	5.3 dB
P-03	06/08/2017 01:10:56 PM	PASS	57 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	4.5 dB	5.4 dB
P-04	06/08/2017 01:11:34 PM	PASS	56 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	4.6 dB	5.4 dB
P-05	06/08/2017 01:12:27 PM	PASS	43 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	3.7 dB	5.0 dB
P-06	06/08/2017 01:13:01 PM	PASS	43 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	1.7 dB	4.5 dB
P-07	06/08/2017 01:13:44 PM	PASS	31 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	4.1 dB	4.6 dB
P-08	06/08/2017 01:14:14 PM	PASS	31 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	4.5 dB	5.4 dB
P-09	06/08/2017 01:14:57 PM	PASS	33 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	4.3 dB	5.0 dB
P-10	06/08/2017 01:15:29 PM	PASS	33 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	2.5 dB	7.0 dB
P-11	06/08/2017 01:16:12 PM	PASS	33 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	3.0 dB	5.1 dB
P-12	06/08/2017 01:16:54 PM	PASS	33 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	1.9 dB	4.5 dB
P-13	06/08/2017 01:17:22 PM	PASS	33 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	2.5 dB	7.0 dB
P-14	06/08/2017 01:17:57 PM	PASS	33 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	3.0 dB	5.1 dB

P-15	06/08/2017 01:18:20 PM	PASS	33 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	2.5 dB	7.0 dB
P-16	06/08/2017 01:19:02 PM	PASS	33 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	3.0 dB	5.1 dB
P-17	06/08/2017 01:19:47 PM	PASS	43 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	3.7 dB	5.0 dB
P-18	06/08/2017 01:20:15 PM	PASS	43 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	1.7 dB	4.5 dB
P-19	06/08/2017 01:20:58 PM	PASS	31 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	4.1 dB	4.6 dB
P-20	06/08/2017 01:21:14 PM	PASS	31 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	4.5 dB	5.4 dB
P-21	06/08/2017 01:21:57 PM	PASS	33 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	4.3 dB	5.0 dB
P-22	06/08/2017 01:22:15 PM	PASS	33 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	2.5 dB	7.0 dB
ENLACE	06/08/2017 01:22:58 PM	PASS	196 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	5.7 dB	6.1 dB

Fuente: Datos de la certificación en el laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software

Elaborado por: Los Autores

11.6. Conclusión de la certificación

Debido a que todos los resultados son satisfactorios se puede confirmar que el 100% de los puntos de datos instalados en el Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software de la Universidad Técnica de Cotopaxi La Mana, en la ciudad de la Maná, se encuentra lista para su funcionamiento.

11.7. Resultado de la Cualificación y Certificación

11.7.1. Alcance

El alcance de este proyecto de investigación se basa en elaborar un documento que permita una fácil administración y comprensión de toda la infraestructura necesaria para implementar las normas de seguridad en la red LAN y administración en el laboratorio de Software de la Universidad a nivel de Red. Por tal razón se decidió utilizar una maquina Fluke Networks, para poder certificar los puntos de red en categoría 6, lo cual estarán conectados entre sí a través de la red establecida en la universidad.

11.7.2. Beneficios de la certificación

- La inversión realizada

- El rendimiento de la red
- Aumento de su vida útil
- Mayor seguridad

12. IMPACTOS TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONOMICOS.

12.1. Impactos Técnicos

Luego de haber finalizado con el proyecto de investigación es importante indicar el impacto favorable que ha generado en los procesos de manejo de datos, de manera eficaz e eficiente en el Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software al realizar la Cualificación y Certificación del Cableado Estructurado bajo estándares.

12.2 Impactos Económicos

Es importante dar a conocer lo fundamental de contar con un Laboratorio de Investigación realizado bajo normas y estándares, que facilite la comunicación y los procesos de envío y recepción de datos, esto permitirá optimizar recursos informáticos, recursos económicos tiempo, facilitando poder implementar nuevos servicios que garantice su funcionamiento adecuado.

13. PRESUPUESTO PARA EL PROYECTO

Tabla 8: Presupuesto

Recursos	Presupuesto para la elaboración del Proyecto			
	Cantidad	Unidad	V. Unitario	V. Total
Equipos y materiales				
Ponchadora de cableado de red	1	u	60	60
Diseño de la cualificación	1	u	400	400
Certificación de Puntos	22	u	30	660
Alquiler de computadora (investigación)	50 horas	u	1	50
Puntos por equipo (cajetín)	22	u	40	880
Transporte				
Movilización		u		100
Materiales y suministros				
Empastado	1	u	20	20
Anillados	6	u	20	120
CD-RW	4	u	1	4
Material bibliográfico y fotocopias				
Copias	250	u	0,05	12,5
Recursos Personal				
Asesor Técnico	1	1	800	800
			TOTAL	3106.50

Realizado por: Los Autores

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1. Conclusiones

- Una red LAN de cableado estructurado categoría 6e, está dentro del estándar EIA/TIA-568-B-2 que cumple con los parámetros requeridos de estándares a nivel internacional.
- Se realizó una amplia investigación para determinar los dispositivos tecnológicos que permitan cumplir con la aplicación del estándar internacional.
- Se logró realizar la Cualificación y Certificación del Cableado Estructurado con el estándar, ANSI/TIA/EIA 568-B2, en el Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Mana, los cuales garantizan un servicio seguro, eficiente y eficaz al personal docente, administrativo y estudiantil de la universidad.

14.2. Recomendaciones

- Para satisfacer los requerimientos del laboratorio Software, es importante mantener una comunicación eficiente, ya que esta forma se puede conocer las necesidades posteriores.
- Al realizar una Certificación de la Red, con estándares internacionales se recomienda trabajar conjuntamente con docentes y estudiantes, para evitar que durante la construcción y configuración de la red se produzcan errores que puede aparecer posteriormente.
- Es muy importante para la Institución de Educación Superior estar acorde con el avance tecnológico, ya que es aquí donde nace el conocimiento para que el futuro Ingeniero pueda tener las bases necesarias para aplicar en su lugar de trabajo.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Abad, A., & Madrid, M. (2011). *Redes de Área Local*. Madrid, España: McGraw-Hill.
- AliTeleco. (2016). *Proyectos e Instalaciones de Telecomunicación*. Mexico. (2016/11/10). Recuperado de: <http://www.aliteleco.es/servicios/departamentoingenieria/certificacionderedesinformatic/>.
- Behrouz, A. (2010). *Transmisión de Datos y Redes de Comunicaciones*. Madrid, España: Cuarta Edición.. McGraw-Hill. .
- Bernal, A. C. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Segunda Edición. Pearson Educación.
- Bueno, A. (2012). *Unidad didáctica: Redes Informáticas. CURSO 4º ESO . .* Barcelona: Versión 1.0.
- Carolina, C. (2011). *Diseño Experimental*. Valencia: [En línea]. 4 de abril de 2011. [Citado el: 21 de 04 de 2017.] <http://simulacionunilibre.blogspot.com/p/disenio-experimental-definicion-ventajas.html>.
- Dordoigne, J. (2015). *Redes Informáticas. Nociones Fundamentales. . .* Barcelona España: 5ª Edición. ENI.
- Echenique, J. (2012). *Auditoría en informática*. México D.F: McGraw-Hill.
- Koban. (2011). *Conectividad de Redes LAN. Verificación y Certificación de Instalaciones de Cableado Estructurado*. Barcelona: ENI.
- Maygua L, S. (2013). *Rediseño de la Red de Datos, Aplicando Normas y Estándares Internacionales de Cableado Estructurado, y Equipamiento de Red, para el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Archidona,(Tesis de Grado) Universidad Central del Ecuador*. Quito, Ecuador.
- Naser, B. (2013). *Certificación de Cableado*. Barcelona, España.
- Orejuela, J. P. (2010). *Red LAN para el Centro Local Amazonas. (Trabajo de Grado) Universidad Nacional Abierta. (UNA). .* Puerto Ayacucho Venezuela.
- Quinodóz, C. ((2016/12/20) [Entrada de Blog] Recuperado de: <http://profecarolinaquinodoz.com/principal/?p=370>). *Educación Tecnológica y TIC*.
- Roque, G. (2011). *Introducción al Análisis de Datos Experimentales*. Universitat Jaume.
- Solange, V. (2012). *Cableado Estructurado*. Barcelona: McGraw-Hill.

- Tanenbaum, , A., & Wetherall , D. (2012). Redes de Computadoras. México: Quinta Edición, Pearson.
- Valdivia, C. Sistemas Informáticos y Redes Locales. (2014) Edición, Paraninfo S.A. España
- Gómez, D. Certificado de Profesionalidad IFCT0410-Administracion y Diseño de Redes departamentales. (2014) IC. Editorial. Málaga.
- Mora J, Certificado de Profesionalidad IFCT0410-Administracion y Diseño de Redes departamentales. IC Editorial. (2014). Málaga
- GARCIA, J..Hacking y Seguridad en Internet. (2013): RA-MA. pág. 492. ISBN: 978-958-762-080-1. Bogotá

16. ANEXOS

Anexo 1. Hojas de vida del equipo de trabajo

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI DATOS INFORMATIVOS DEL INVESTIGADOR

HOJA DE VIDA



NOMBRE	Diego Armando Changoluisa Sibitanga
DOCUMENTO DE IDENTIDAD	1206055475
FECHA DE NACIMIENTO	03 de abril de 1987
LUGAR DE NACIMIENTO	COTOPAXI/LA MANA/LA MANA
ESTADO CIVIL	Unión Libre
DIRECCIÓN	Parroquia el Carmen, Av. Otto Arosemena
TELÉFONOS	0993924004
E-MAIL	diego.changoluisa5@utc.edu.ec

ESTUDIOS REALIZADOS

UNIVERSITARIOS:	Universidad Técnica De Cotopaxi. Estudio: Ingeniería En Informática Y Sistemas Computacionales Decimo Ciclo.
ESTUDIOS SECUNDARIOS:	Colegio Monseñor Leonidas Proaño Extension La Maná Bachiller en Contabilidad .
ESTUDIOS PRIMARIOS:	Escuela Primero de Abril Recinto "San Agustín" Canton: La Maná.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DATOS INFORMATIVOS DEL INVESTIGADOR

HOJA DE VIDA



NOMBRES	Luz Nelly Pallo Toaquiza
DOCUMENTO DE IDENTIDAD	050392376-5
FECHA DE NACIMIENTO	9 de julio de 1990
LUGAR DE NACIMIENTO	COTOPAXI/PUJILI/ZUMBAHUA
ESTADO CIVIL	Soltero
DIRECCIÓN	Av. Velasco Ibarra y Latacunga
TELÉFONOS	0959847073
E-MAIL	luz.pallo5@utc.edu.ec

ESTUDIOS REALIZADOS

UNIVERSITARIOS:	Universidad Técnica De Cotopaxi. Estudio: Ingeniería En Informática Y Sistemas Computacionales Decimo Ciclo.
ESTUDIOS SECUNDARIOS:	Colegio Intituto Tecnológico Superior La Mana . Bachiller en Contabilidad
ESTUDIOS PRIMARIOS:	Escuela Francisco Sandoval Pastor Canton: La Mana Parroquia: El Triunfo



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE

CURRÍCULUM VITAL



1.- DATOS PERSONALES

APELLIDOS Y NOMBRES: CAJAS JAIME MESIAS

FECHA DE NACIMIENTO: 1978-07-15

CEDULA DE CIUDADANÍA: 0502359250

ESTADO CIVIL: Casado

NÚMEROS TELEFÓNICOS: 0983720520 / 032690053

E-MAIL: mesijoyset2006@hotmail.com / ing.mesias.cajas@gmail.com

2.- ESTUDIOS REALIZADOS

NIVEL PRIMARIO: Escuela "Eugenio Espejo"

NIVEL SECUNDARIO: Colegio Técnico "Trajano Naranjo Iturralde"

NIVEL SUPERIOR: Universidad Técnica de Cotopaxi

NIVEL SUPERIOR: Pontificia Universidad Católica del Ecuador

3.- TÍTULOS

PREGRADO: Ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales (2006)

POSGRADO: Diplomado Superior en Tecnologías para la Gestión y Práctica Docente (2009)

POSGRADO: Maestría en Tecnologías para la Gestión y Práctica Docente (2013)

4.- EXPERIENCIA LABORAL

INSTITUCIÓN	FECHA INICIO	FECHA FIN
Omnisoft - Quito	15/03/2004	15/08/2004
Instituto Superior "Benito Juárez" - Quito	01/10/2004	31/12/2005
Universidad de Pinar del Rio - Cuba	28/11/2005	24/03/2006
AGROSANALFONSO S.A.	01/08/2006	08/01/2007
Universidad Técnica de Cotopaxi	01/04/2007	Actualmente

Anexo 2. Encuesta dirigida a los estudiantes de la carrera de ingeniería en informática y sistemas computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

**Universidad Técnica de Cotopaxi
Extensión La Maná**

CUESTIONARIO

Proyecto de Investigación: “CUALIFICACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LA RED LAN CON CABLEADO ESTRUCTURADO BASADO EN NORMAS INTERNACIONALES ANSI/TIA/EIA 568 – B2, EN EL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA DE SOFTWARE, EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, EXTENSIÓN LA MANÁ, EN EL AÑO 2017”.

Para la realización de este proyecto de investigación se requiere recabar información específica lo cual necesitamos conocer su opinión acerca del proyecto de se está realizando y a la vez agradecemos por contestar las siguientes preguntas

1. ¿Conoce usted que es certificaciones de redes?

Si () No ()

2. ¿Conoce cuáles son los beneficios que otorga una certificación de red?

Si () No ()

3. ¿Conoce usted lo que es una certificación de la red LAN?

Si () No ()

4. ¿Cree usted que es importante aplicar el estándar ANSI/TIA/EIA 568-B2, para la cualificación y certificación de la red.

Si () No ()

5. ¿Conoce usted los beneficios que otorga una red LAN certificada

Si () No ()

6. ¿Cree usted que es importante realizar la cualificación y certificación de la red LAN, en el Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software, bajo estándares de exigencias?

Si () No ()

7. ¿Cree usted que al realizar la cualificación y certificación de la red LAN, en el Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software, mejorará la optimización de los servicios de comunicación y de la red

Si () No ()

,

Anexo 3. Tabulación de las encuestas realizadas a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

PREGUNTA N° 1.

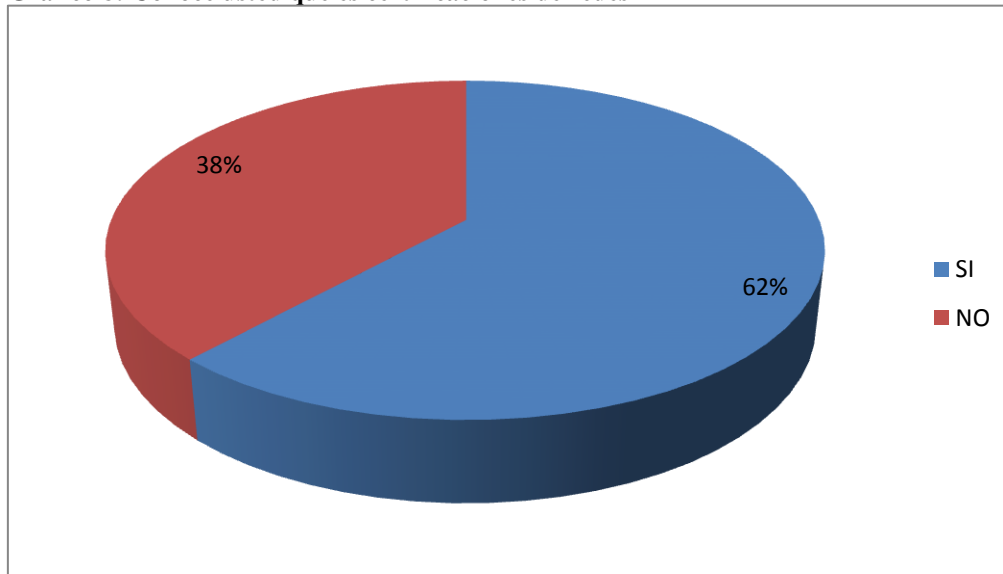
Tabla 9: Conoce usted que es certificaciones de redes

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SI	76	62%
NO	47	38%
TOTAL	123	100%

Fuente: Encuesta

Realizado por: Los Autores

Gráfico 8: Conoce usted que es certificaciones de redes



Fuente: Encuesta

Realizado por: Los Autores

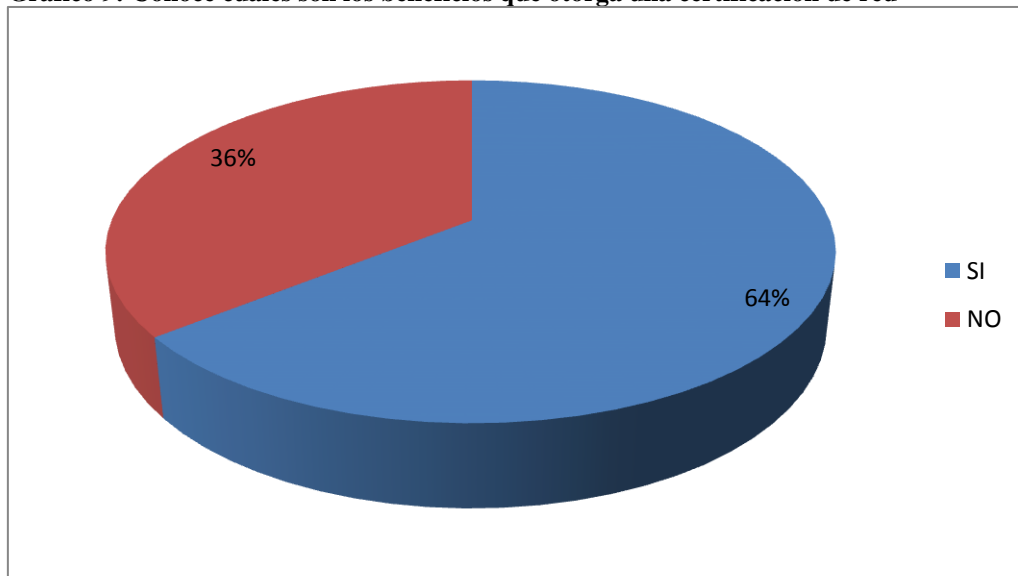
Análisis. De los 123 estudiantes encuestado el 62%, conoce de certificaciones de redes, mientras el 38% desconoce, esto permite que se debe realizar la cualificación y certificación de la red de cableado estructurado para el servicio de los estudiantes de la carrera.

PREGUNTA N° 2.**Tabla 10: Conoce cuáles son los beneficios que otorga una certificación de red**

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SI	79	64%
NO	44	36%
TOTAL	123	100%

Fuente: Encuesta

Realizado por: Los Autores

Gráfico 9: Conoce cuáles son los beneficios que otorga una certificación de red

Fuente: Encuesta

Realizado por: Los Autores

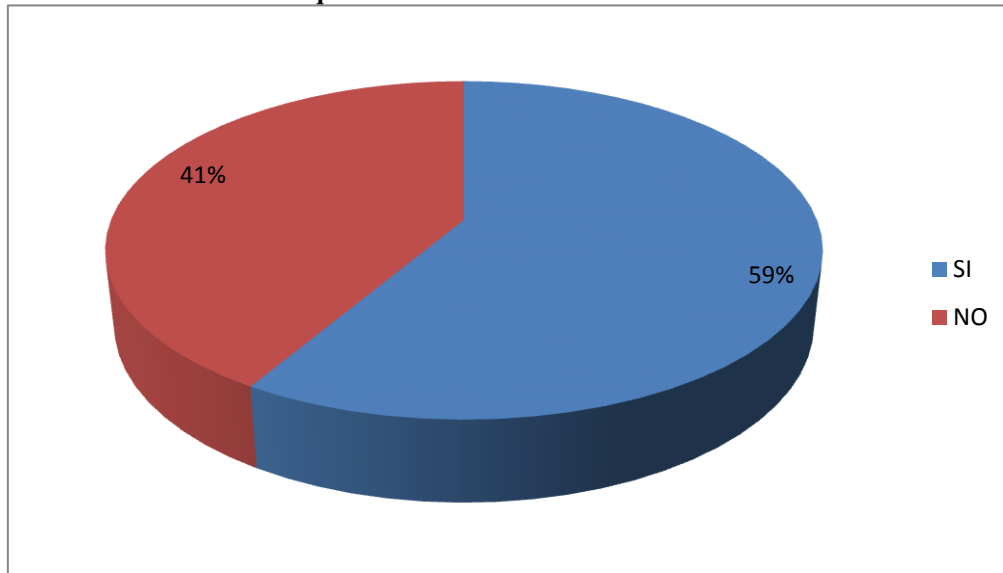
Análisis. De los 123 estudiantes encuestados el 64% conoce de las certificaciones de redes y el 36% desconoce, por lo tanto es necesario realizar la cualificación y certificación para garantizar el servicio de comunicación de la red LAN.

PREGUNTA 3.**Tabla 11: Conoce usted que es una certificación de la red LAN**

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SI	72	59%
NO	51	41%
TOTAL	123	100%

Fuente: Encuesta

Realizado por: Los Autores

Gráfico 10: Conoce usted que es una certificación de la red LAN

Fuente: Encuesta

Realizado por: Los Autores

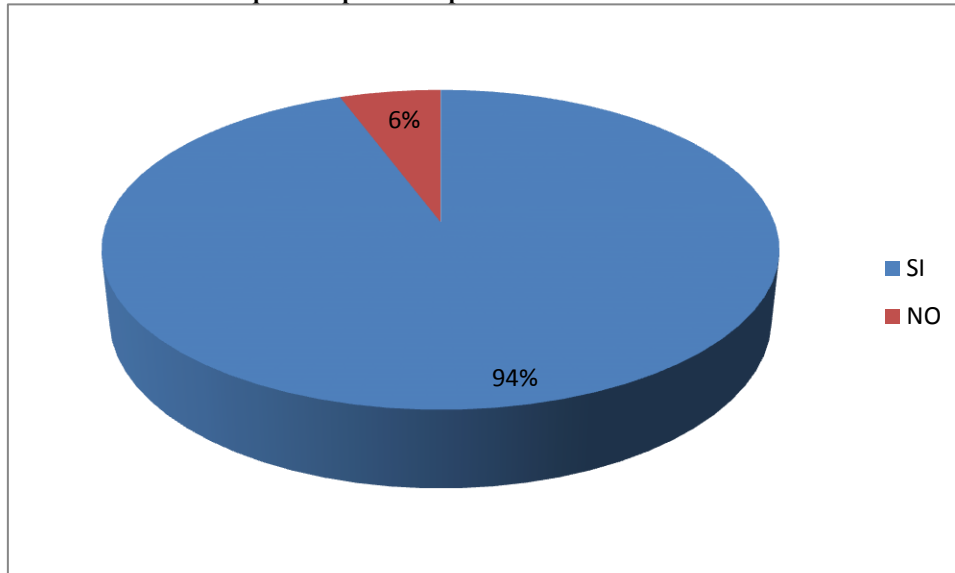
Análisis. De los 123 encuestados el 59% manifiesta que si conoce sobre certificaciones de redes locales y el 41% dice que no conoce, lo cual se deduce que es de mucha importancia realizar la certificación basándose en normas internacionales para garantizar una infraestructura eficaz y eficiente

PREGUNTA 4.**Tabla 12: Cree usted que es importante aplicar el estándar ANSI/TIA/EIA 568-B2**

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SI	116	94%
NO	7	6%
TOTAL	123	100%

Fuente: Encuesta

Realizado por: Los Autores

Gráfico 11: Cree usted que es importante aplicar la norma ANSI/TIA/EIA 568-B2

Fuente: Encuesta

Realizado por: Los Autores

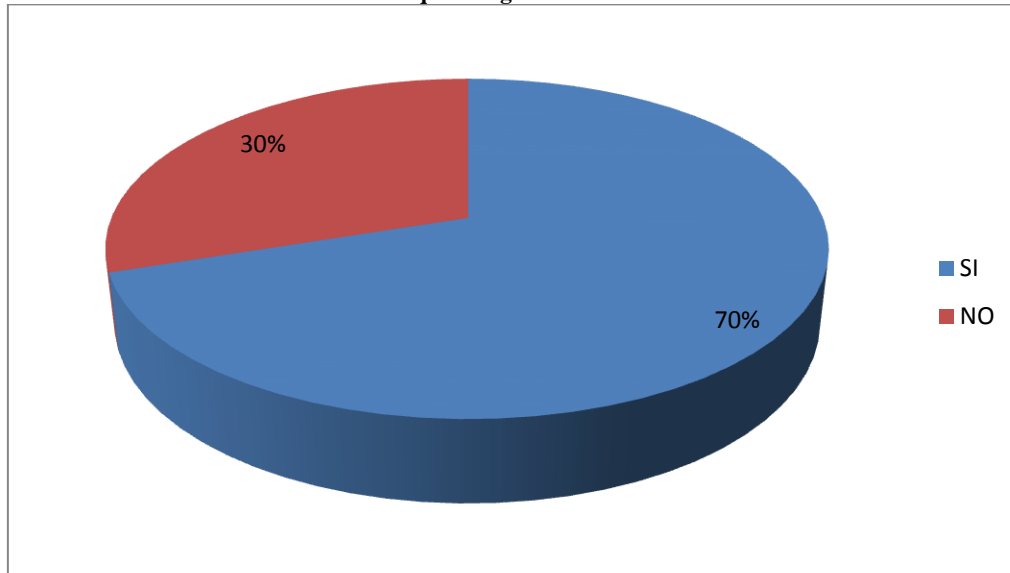
Análisis. De los 123 encuestados el 94%, manifiesta la importancia de utilizar un estándar de certificación para mejorar los servicios de red, el 6% desconoce de los estándares de certificaciones para una red LAN, por lo tanto es necesario aplicar un estándar que permita obtener beneficios en manejo de grandes flujos de datos.

PREGUNTA 5.**Tabla 13: Conoce usted los beneficios que otorga una red LAN certificada**

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SI	86	70%
NO	37	30%
TOTAL	123	100%

Fuente: Encuesta

Realizado por: Los Autores

Gráfico 12: Conoce usted los beneficios que otorga una red LAN certificada

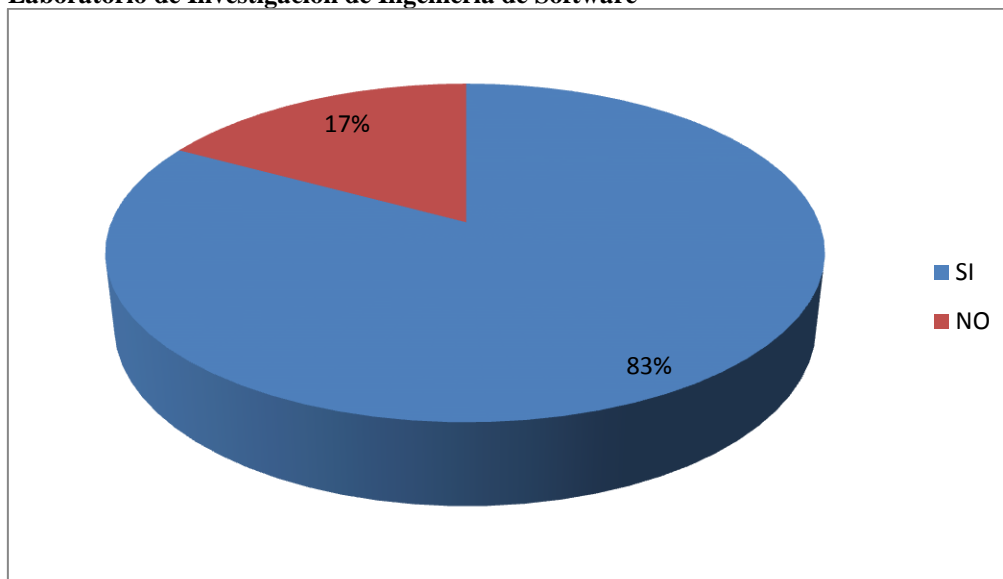
Análisis. De los 123 encuestados el 70%, manifiestan que sería importante certificar la red para obtener beneficios en cuanto al manejo de información en la red y el 30% dice lo contrario. Por tal razón se deduce que la mayoría de estudiantes consideran que es muy importante contar con el laboratorio de investigación certificada bajo parámetros de exigencias

PREGUNTA 6.**Tabla 14: Cree usted que es importante realizar la cualificación y certificación de la red LAN, en el Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software**

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SI	102	83%
NO	21	17%
TOTAL	123	100%

Fuente: Encuesta

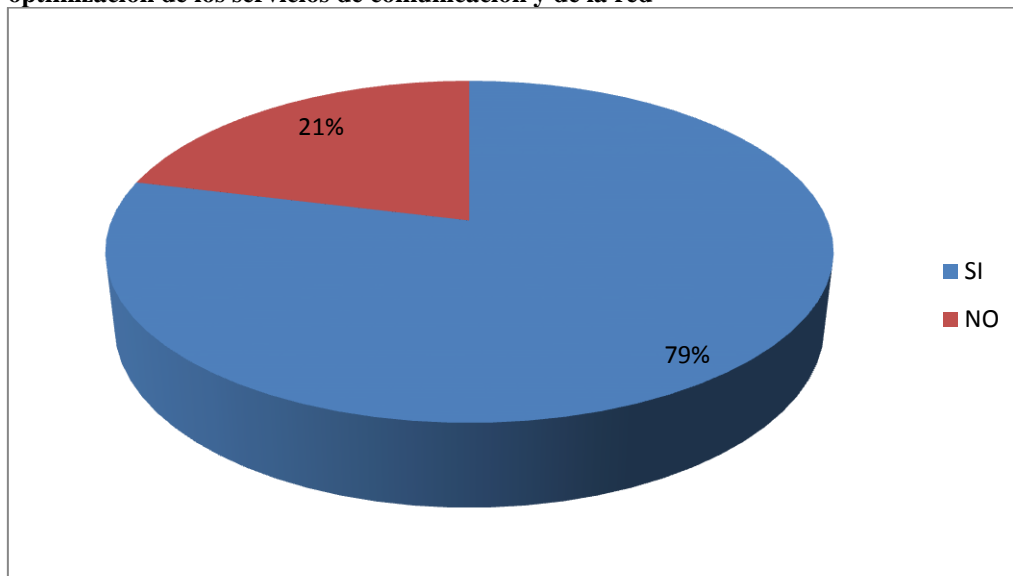
Realizado por: Los Autores

Gráfico 13: Cree usted que es importante realizar la cualificación y certificación de la red LAN, en el Laboratorio de Investigación de Ingeniería de Software

Análisis. De los 123 estudiantes encuestados el 83% manifiesta que si es importante la certificación y el 17% dice que no conoce. Por lo tanto se deduce que si es importante la cualificación y certificación para que garantizar a futuro la instalaciones de nuevas aplicaciones.

PREGUNTA 7.**Tabla 15: Cree usted que al realizar la cualificación y certificación de la red LAN, mejorará la optimización de los servicios de comunicación y de la red**

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SI	97	79%
NO	26	21%
TOTAL	123	100%

Gráfico 14: Cree usted que al realizar la cualificación y certificación de la red LAN, mejorará la optimización de los servicios de comunicación y de la red

Análisis. De los 123 estudiantes encuestados el 79% manifiesta que si mejorara el tráfico de información y su optimización y el 21%, dice lo contrario. Mediante ésta elección se deduce que la mayoría de los estudiantes conocen que mediante la cualificación y certificación permitirá mayor velocidad y disponibilidad al contar con un laboratorio certificada y bajo normas internaciones que exigen el cumplimiento de cada uno de las conexiones de la red