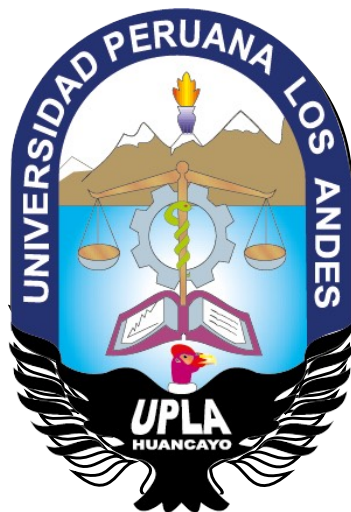


UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y
COMPUTACIÓN



TESIS

**DISEÑO DE UNA RED INALAMBRICA PARA EL ACCESO A
RECURSOS EN EL COLEGIO EXCELENTI**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

NUEVAS TECNOLOGÍAS Y PROCESOS

PRESENTADO POR:

BACH. LLANTOY MAYTA CHRISTIAN SHADIRT

PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

HUANCAYO - PERÚ

2020

Mg. Raúl Enrique Fernández Bejarano

ASESOR TEMATICO

Mg. Fermín David Cerrón León

ASESOR METODOLOGICO

AGRADECIMIENTO

Expreso mi cordial y sincero agradecimiento a quienes hicieron posible la culminación de mis estudios superiores:

A DIOS

Por su inconmensurable amor, misericordia, bendiciones y por acompañarnos a mí y mi familia siempre, así también obsequiarnos salud y unidad.

A MIS PADRES

Por su dedicación, sacrificio, formación ligada a los valores para el aporte significativo hacia la sociedad.

A MI HIJO Y ESPOSA

Por ser mi motor, mi motivación, mi fortaleza así también por darme el apoyo incondicional siempre.

A MIS HERMANOS

Por estar siempre en las buenas y malas.

A MI CASA DE ESTUDIOS

Por contribuir con mi formación como profesional y a desempeñarme de manera competitiva y de calidad.

A MIS ASESORES

Por sus enseñanzas y compartir sus experiencias profesionales.

HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS JURADOS

DR. CASIO AURELIO TORRES LOPEZ
PRESIDENTE

JURADO

JURADO

JURADO

MG. MIGUEL ÁNGEL CARLOS CANALES
SECRETARIO DOCENTE

INDICE

CONTENIDO

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
INDICE	VI
ÍNDICE DE TABLAS	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	X
RESUMEN	XI
ABSTRACT.....	XII
INTRODUCCION.....	XIII
CAPITULO I	15
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	15
1.1. Planteamiento del problema.....	15
1.2. Formulación y sistematización del problema	20
1.2.1. Problema General.....	20
1.2.2. Problemas Específicos	20
1.3. Justificación	20
1.3.1. Practica o Social.....	21
1.3.2. Científica o teórica.....	22
1.3.3. Metodológica	22
1.4. Delimitaciones de la investigacion.....	23
1.4.1. Espacial.....	23
1.4.1. Temporal	24
1.4.2. Económica	24
1.5. Limitaciones	24
1.6. Objetivos	24
1.6.1. Objetivo General	24
1.6.2. ObjetivoS EspecíficoS.....	24
CAPITULO II	25
MARCO TEORICO.....	25
2.1. Antecedentes	25
2.1.1. Antecedentes Internacionales	25

2.1.2.	Antecedentes Nacionales	26
2.2.	Marco conceptual.....	28
2.2.1.	Red Inalambrica.....	28
2.2.2.	Seguridad.....	40
2.2.3.	Disponibilidad de información.....	50
2.2.4.	Recursos	51
2.2.5.	LAN Virtuales (VLAN)	53
2.2.6.	Metodología TOP-DOWN	54
2.3.	Definición de términos	58
2.4.	Hipótesis.....	62
2.4.1.	Hipótesis General	62
2.4.2.	Hipótesis Específica(s)	62
2.5.	Variables.....	62
2.5.1.	Definición conceptual de la variable.....	62
2.5.2.	Definición operacional de la variable	64
2.5.3.	Operacionalización de la variable	65
CAPITULO III		66
METODOLOGIA		66
3.1.	Método de investigación	66
3.1.1.	Método general.....	66
3.1.2.	Método específico.....	66
3.2.	Tipo de investigación.....	67
3.3.	Nivel de investigación.....	67
3.4.	Diseño de investigación.....	67
3.5.	Población y muestra	67
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	68
3.7.	Procesamiento de la información.....	68
3.8.	Técnicas y análisis de datos	68
CAPITULO IV.....		70
RESULTADOS		70
4.1.	Metodología De Desarrollo Top Down Network Desing.....	70
4.1.1.	FASE I: ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	71

A.	Análisis de objetivos técnicos.....	73
B.	Caracterización de los existentes internetwork.....	73
C.	Analizar red existente.....	75
4.1.2.	FASE II: DISEÑO LOGICO DE LA RED	89
4.1.3.	FASE III: DISEÑO FISICO DE LA RED	96
4.1.4.	FASE IV: PRUEBAS.....	101
4.2.	RESULTADO FINAL	101
A.	Indicador: Porcentaje de accesos a servicios no autorizados	101
B.	Indicador: Tiempo promedio de respuesta de aplicaciones informáticas LAN.....	105
C.	Indicador: Tiempo promedio de respuesta de aplicaciones informáticas Wan.....	107
D.	Indicador: Porcentaje de pérdida de paquetes de transmisión.....	109
4.2.1.	Prueba de Hipótesis.....	112
A.	Hipótesis Específica 1 (HE1): El diseño de una red inalámbrica mejora significativamente la disponibilidad de la información en el colegio Excelenti.	112
B.	Hipótesis Específica 2 (HE2): El diseño una red inalámbrica mejora significativamente la seguridad informática en el colegio Excelenti.	115
	CAPITULO V.....	119
	DISCUSION DE RESULTADOS	119
	CONCLUSIONES.....	120
	RECOMENDACIONES.....	121
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	122
	ANEXOS.....	124
	Anexo N° 1: Juicio De Experto	124
	Anexo N° 2: Matriz de consistencia.....	125
	Anexo N° 4: Plano Primer Piso	126
	Anexo N° 5: Plano Segundo Piso	127
	Anexo n° 6: Plano Tercer Piso	128
	Anexo n° 7: Plano Cuarto Piso.....	129
	Anexo n° 8: Plano Primer Y Segundo Piso De Edificio Posterior	130
	Anexo n° 9: Estudio De Sitio De Ubicación De Ap.....	131
	Anexo n° 10: cotizacion para la red inalambrica	132
	Anexo n° 11: ficha de observacion	133

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tabla comparativa de la Clasificación de Redes.....	31
Tabla 2: Tabla de diferencias por estándar.....	35
Tabla 3: Cuadro comparativo de QoS.....	37
Tabla 4: Tabla de Variables.....	64
Tabla 5: Tabla de Operacionalización de Variables.	65
Tabla 6: Número de Host por área.....	73
Tabla 7: Estado actual de la Red Ethernet e Inalámbrica	76
Tabla 8: Tiempo de subida y descarga de información	78
Tabla 9: Tabla General de Áreas, oficinas y host.	92
Tabla 10: Tabla General de Áreas, oficinas y host.	93
Tabla 11: Cantidad de Vulneraciones de red.....	102
Tabla 12: Medidas descriptivas % de accesos no autorizados.	104
Tabla 13: Tiempo de Repuesta promedio de aplicaciones Lan.	105
Tabla 14: Medidas descriptivas del Tiempo de respuesta Lan	106
Tabla 15: Tiempo de Repuesta promedio de aplicaciones.....	107
Tabla 16: Medidas descriptivas del TR Wan.....	108
Tabla 17: Tiempo Repuesta de conectividad de red	109
Tabla 18: Medidas descriptivas del % de pérdida de paquetes.	111
Tabla 19: Comparación de Pre Test y Post Test Aplicaciones.	113
Tabla 20: Prueba de T-Student para el TR Lan y Wan.	113
Tabla 21: Comparación del % pérdida de paquetes.....	116
Tabla 22: Comparación del % pérdida de paquetes.....	118

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:: Estado actual de equipos y conexión	18
Figura 2: Equipo Inalámbrico actual	19
Figura 3: Tiempo de respuesta	20
Figura 4: Ubicación Geográfica - Vista Mapa (elaboración propia)	23
Figura 5: Ubicación Geográfica - Vista Satelital (elaboración propia).....	23
Figura 6: Clasificación de Redes Inalámbricas	30
Figura 7: Símbolos relacionados con la tecnología inalámbrica	32
Figura 8: Diferencias entre los medios inalámbricos.....	33
Figura 9: Modelos de Redes	39
Figura 10: Seguridad de una red	42
Figura 11: Mecanismo de Autenticación con 802.1X	44
Figura 12: Estándares de Seguridad en una Red Inalámbrica.....	45
Figura 13: Firewall según formato.....	47
Figura 14: Amenazas a la red	48
Figura 15: Soluciones de seguridad a la red	50
Figura 16: VLANS.....	54
Figura 17: Fases de Metodología Top Down	55
Figura 18: Ancho de banda utilizado por el programas educativos.....	79
Figura 19: Ancho de banda utilizado por el programas educativos.....	79
Figura 20: Medidor de tráfico de red.	80
Figura 21. Plano de ubicación host del Primer Piso.....	84
Figura 22. Plano de ubicación host del Segundo Piso.....	85
Figura 23. Plano de ubicación host del Tercer Piso	86
Figura 24. Plano de ubicación host del Cuarto Piso.....	87
Figura 25. Plano de ubicación host del Edificio posterior Primer Piso y Segundo Piso	88
Figura 26: Clases de Redes	93
Figura 27: Modelo Lógico del diseño de la red de datos del Colegio Excelenti	95
Figura 28: Switch Catalyst 3560	98
Figura 29: Switch Catalyst 3560	100
Figura 30: Pruebas.....	101
Figura 31: Snniffer Wireshark.....	102
Figura 32: % de accesos a servicios no autorizados.....	105
Figura 33: promedio TR de las _Aplicaciones Lan.....	107
Figura 34: Tiempo Repuesta promedio Wan.	109
Figura 35: Porcentaje de pérdida de paquetes en red.	112
Figura 36: Validación de T de Contraste Lan y Wan	115
Figura 37: Validación de T de Contraste.....	117

RESUMEN

La presente tesis debe responder al siguiente problema general: ¿De qué manera influye el diseño de una red inalámbrica en el acceso a recursos en el colegio Excelenti?, el objetivo general: Determinar la influencia del diseño de una red inalámbrica en el acceso a recursos en el colegio Excelenti; y la hipótesis general que debe contrastarse es: “El diseño de una red inalámbrica influye significativamente en el acceso a recursos en el colegio Excelenti”.

El método general de investigación es el científico, el tipo de investigación es aplicado, de nivel descriptivo – explicativo y de diseño pre experimental, con un enfoque cuantitativo. La población está constituida por las 58 laptops del Colegio Excelenti, no se utilizó la técnica del muestreo sino un censo por tratarse de una población pequeña.

La principal conclusión de esta investigación es que, con el diseño de una red inalámbrica se mejoró significativamente el acceso a recursos en el colegio Excelenti.

PALABRAS CLAVE: Diseño de una red inalámbrica, Seguridad informática, Acceso a recursos.

ABSTRACT

This thesis should answer the following general problem: ¿How does the design of a wireless network influence access to resources at the Excelenti school? the general objective to: Determine the influence of the design of a wireless network in the access to resources in the Excelenti school; and the general hypothesis that must be contrasted is: The design of a wireless network significantly influences the access to resources in the Excelenti school.

The general research methodology is scientific, the type of research is applied, descriptive level - explanatory and pre experimental design. With a quantitative approach, the population is constituted by the 58 laptops of the School Excelenti, the sampling technique was not used but a census because it is a small population.

The main conclusion of this research is that, with the design of a wireless network, the access of resources in the Excelenti school was significantly improved.

KEY WORDS: Design of a wireless network, Computer security, Access to resources

INTRODUCCION

En la actualidad, en esta era digital con el permanente cambio tecnológico amerita la administración de información de modo competente y efectivo, ya que es una de las mayores preocupaciones de una institución y organización, por lo que se hace preciso emplearla y manejarla de forma adecuada y con considerable procedimiento, conveniente a que de este uso depende el éxito o fracaso de las mismas. Existen herramientas en la actualidad que nos facilitan y mejoran el manejo de los recursos informativos como el acceso. Las cuales permiten disponer del recurso de la información de modo confiable, eficiente y adecuada. Ante la trascendencia de estos, el colegio Excelenti al comprobar del mismo modo cambios, debe adaptarse al permanente desarrollo del universo tecnológico actualmente, a la necesidad de realizar las demandas y exigencias, en consecuencia, potenciar el cumplimiento de objetivos institucionales y calidad de servicio, Por ello, se propone el diseño de una red inalámbrica para el acceso a recursos en el colegio Excelenti.

Esta investigación comprende de cinco capítulos que a continuación se detallan:

Capítulo I: Comprende el problema de investigación donde se desarrolla: el planteamiento del problema, formulación del problema, justificación de la investigación, delimitaciones, limitaciones y objetivos de la investigación.

Capítulo II: Se desarrolla el marco teórico, donde se detallan los antecedentes nacionales e internacionales, el marco conceptual, definición de términos, hipótesis y las variables de la investigación.

Capítulo III: Comprende la metodología de la investigación, donde se desarrolla el método de la investigación, tipo de investigación, nivel de investigación, diseño de la investigación, población, muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, procesamiento de la información, técnicas y análisis de datos.

Capítulo IV: Comprende los resultados de la investigación donde se desarrolla en: variable independiente, variable dependiente y la prueba de hipótesis respectivamente.

Capítulo V: Se desarrolla la discusión de los resultados referente a las dimensiones e indicadores planteados.

Finalmente se tienen las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos.

Bach. Christian Shadirt Llantoy Mayta

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC), se han vuelto pieza importante de nuestra existencia, en varios aspectos de nuestra vida como en el transporte, en el trabajo, en la educación, en la salud, en todo lo que hacemos, está muy presente el uso de las TIC, en el cual las tecnologías de información están referidas al software y las tecnologías de comunicación están referidas a las infraestructuras de comunicación, las cuales hacen uso demoledor de las redes de datos y telecomunicaciones, la humanidad actualmente tiene nuevos problemas como la globalización de los negocios, la transformación de los servicios y la velocidad de la transferencia de la información, a nivel nacional e universal que se requiere resolver para su progreso. La instalación de una infraestructura comunicaciones (o también llamada red inalámbrica) tiene como objetivo satisfacer las necesidades de comunicación informática de una institución aprovechando al máximo los recursos de red interconectados permitiendo disminuir los costos de operación, instalación e implementación (compartir recursos, periféricos, comunicaciones telefónicas, correos, publicidad, traslado, mensajería, portal de transparencia, etc.).

El colegio Excelenti es una institución educativa creada con el fin de brindar un servicio educativo con elevados estándares de calidad nacional e internacional, ello permitirá fortalecer su potencial académico, artístico y deportivo. Así también formar niños y jóvenes con sólidos principios cristianos, éticos y morales. Este servicio educativo para impulsar una educación de excelencia con calidad y equidad, con el fin de otorgar educación optima a las nuevas generaciones donde puedan desarrollar un proceso formativo de gran rigor y exigencia académica. Cabe resaltar el apasionamiento que tienen por las familias. Bajo cuatro principios de formación de su carácter como: Principio de individualidad, Principio de Carácter, Principio de auto gobierno y Principio de Mayordomía. Así también las diferentes mentalidades que a través de la educación adoptarán son: Mente Disciplinaria, Mente Sintética, Mente Creativa, Mente Respetuosa y Mente Ética, que en su conjunto harán que planifiquen y sepan a donde quieren llegar en el futuro. El Colegio Excelenti tiene 3 sedes Huancayo, El Tambo y Chupaca.

El Colegio está ubicado en Jr. Trujillo N° 362 – El Tambo, es pues ésta la Sede principal y consta de una edificación de 5 pisos donde se encuentran mayormente las aulas de clases y sus oficinas, en la parte posterior cuenta con un edificio de 2 pisos donde se encuentra el comedor y tres aulas en la parte superior. La institución implementa en el año 2010 su red de datos de acuerdo a necesidad sin una adecuada planificación y menos diseño. Se cuenta con dos laboratorios de computo con 15 puntos y para las oficinas 4 puntos, utilizando un cableado de Categoría 5, así también cuenta con una red inalámbrica doméstica, la cual sólo sirve hasta donde llega la señal aproximadamente solo el segundo piso, en algunos casos hasta el tercer piso, dada las interferencias, poca velocidad, carencia en características del modem otorgado por el operador (modem domestico), con el paso del tiempo y la necesidad de nuevos requerimientos de red. Estos se siguieron implementando de manera desorganizada y desordenada.

El colegio Excelenti posee equipos de telecomunicaciones que son de marca TP – Link, los cuales no son administrables, y por ende su red no se encuentra segmentada y con poca seguridad implementada. Así también no existe documentación alguna que de referencia de su funcionamiento y operación, como diagramas de red, inventario de recursos. Lo cual no proporciona las facilidades para su reconocimiento, administración y atención de manera oportuna a las incidencias suscitadas como problemas de desconexión, caídas del sistema, etc.

Los softwares locales sirven para administrar la información de las diversas áreas, también estos sistemas locales necesitan trabajar con un servidor, donde almacenan los datos a nivel de la red de área local, pero dicho servidor es una computadora común y corriente, que no cuenta con las características, ni la capacidad, ni ubicación, ni ventilación adecuada y mucho menos sistemas de seguridad(backups).

Para las diferentes funciones se tiene implementado diferentes softwares, estos se usan como herramientas indispensables para la administración de datos, El colegio Excelenti cuenta con un sistema cliente-servidor (cobro de pensiones).

Actualmente el colegio no cuenta con una infraestructura de red, es por ello que no puede obtener las bondades que tiene los recursos de red para el logro de su misión y visión. Solo cuenta con una red improvisada que de alguna manera ayuda a conllevar con los fines y objetivos de la institución.

Problemas de la red de datos identificados en el colegio Excelenti son:

- ✓ No cuentan con un salón específico para las tareas de TI, ni personal idóneo con conocimientos técnicos especializados en esta área, tampoco con las medidas de seguridad para los equipos de telecomunicaciones como rack y/o gabinetes de seguridad, de tal modo que se encuentren acondicionados para estos (sistema de ventilación), que al quedarse expuestos y poseer simple acceso tanto

el personal particular como el personal foráneo, dan una mayor probabilidad de riesgo en cuanto a inseguridad de la información, interrupciones de red y vulnerabilidades en la labor de la red(funcionamiento).

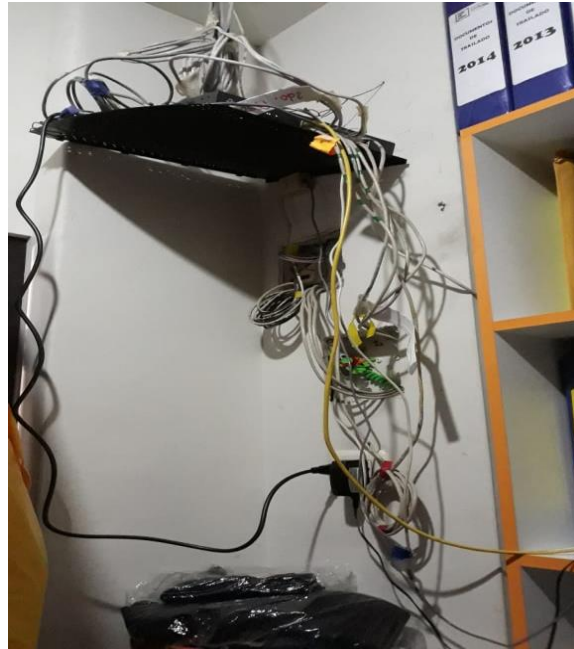


Figura 1:: Estado actual de equipos y conexión
Fuente: Colegio Excelenti – Huancayo
Elaboración: Propia.

- ✓ La red de datos inalámbrica se implementó sin criterios técnicos sin previo análisis ni mucho menos diseño, sin tener en cuenta las normas y estándares internacionales. No cuenta con administración física y lógica de la red de información, debido a lo cual todos acceden a la red sin restricciones, sin tener permiso generando un caos en la red de datos, causando constantemente saturación, duplicidad de IP lo cual genera que la red no esté disponible.
- ✓ Se tiene un mal servicio de Internet que tiene rentado el colegio Excelenti, con poca capacidad y ancho de banda que no satisface la necesidad de la institución, el cual presenta muchos inconvenientes, por la caída de la línea constantemente por los conflictos en la red.



Figura 2: Equipo Inalámbrico actual
Fuente: Colegio Excelenti – Huancayo
Elaboración: Propia.

- ✓ No cuenta con la disponibilidad de la información a tiempo real, ya que la necesidad de los docentes es crear, visualizar, guardar, modificar e imprimir los archivos realizados para sus clases, dado que las impresoras se encuentran en un aula y se demoran un tiempo determinado en ir hacia ese lugar y esperar dicha impresión y copias.
- ✓ No se cuenta con el acceso para la consulta de manuales, practicas, exámenes, documentación, programas educativos online, juegos educativos, videos y audios, tampoco el acceso a internet que serán utilizados en clase, ya que el servidor instalado solo sirve para el software de la institución y más no como repositorio de esos archivos que brinden servicios como estos y no tener la red inalámbrica adecuada para todos los salones de la institución.

```
CA\WINDOWS\system32\CMD.exe
(0% perdidos),
Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\>ping 190.233.151.167

Haciendo ping a 190.233.151.167 con 32 bytes de datos:
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.

Estadísticas de ping para 190.233.151.167:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 0, perdidos = 4
    (100% perdidos),

C:\>ping 190.233.151.165

Haciendo ping a 190.233.151.165 con 32 bytes de datos:
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.

Estadísticas de ping para 190.233.151.165:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 0, perdidos = 4
    (100% perdidos),

C:\>ping 190.233.151.165

Haciendo ping a 190.233.151.165 con 32 bytes de datos:
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.

Estadísticas de ping para 190.233.151.165:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 0, perdidos = 4
    (100% perdidos),
```

Figura 3: Tiempo de respuesta
Fuente: Colegio Excelenti – Huancayo
Elaboración: Propia.

1.2. FORMULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿De qué manera el diseño de una red inalámbrica mejora el acceso a recursos en el colegio Excelenti?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- a) ¿De qué manera el diseño de una red inalámbrica mejora la disponibilidad de la información?
- b) ¿De qué manera el diseño de una red inalámbrica mejora la seguridad informática?

1.3. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación, propone el diseño de una red inalámbrica bajo estándares internacionales y la aplicación de teorías de información y comunicación dentro del ámbito de infraestructura de redes, para mejorar el acceso a recursos en el Colegio Excelenti - Huancayo

Para ello se hace necesario desarrollar un marco teórico y conceptual revisando el material bibliográfico existente, en contraste entre las diversas corrientes, posiciones y estándares, a partir de ello comprobar su validez en la red de datos del Colegio Excelenti - Huancayo.

1.3.1. PRACTICA O SOCIAL

El diseño de una red inalámbrica tiene un aporte práctico en el Colegio Excelenti – Huancayo, porque permite que se mejore la conectividad y por ende al acceso a recursos de la red de datos, por parte de los usuarios lo cual les permite realizar sus labores sin percances de parte de la red de datos. En esta investigación visualizaremos el impacto generado con el uso de la metodología Top Down Network Desing en la El Colegio Excelenti, donde se identificará los requerimientos y vulnerabilidades de la red, para poder desarrollar el diseño de la red inalámbrica que mejorará la disponibilidad de la información y establecer la seguridad informática pertinente.

La propuesta a plantearse permitirá mejorar los siguientes aspectos de red:

- Una estructura de red mejor organizada con costos más económicos que una red alámbrica.
- Solucionar la congestión de la red en horas de mayor intercambio de información.
- Mejorar los tiempos de respuesta de las aplicaciones institucionales, recursos compartidos y servicios de red, denotando la disponibilidad de información a tiempo real.
- Los servicios de internet y de accesos a las aplicaciones solicitados por los docentes y administrativos no serán interrumpidos por problemas de desconexión o retardo.
- Las actividades productivas de la institución serán más eficientes y se podrá dar un mejor servicio a los usuarios de red.

- La seguridad de red y las fallas en los enlaces entre switch se reducirán considerablemente, estableciendo controles de accesos y seguridad.

1.3.2. CIENTÍFICA O TEÓRICA

En la necesidad de cumplir adecuadamente las diferentes labores y cumplir con las metas trazadas por la institución, se realiza el proyecto de acuerdo a las necesidades de la institución, esto mejorando el diseño de red de dicha organización, lo que implica generar y administrar efectivamente los recursos de la red, mejorar la transmisión de datos, salvaguardar la información, a través del uso de parámetros de seguridad y estándares e integridad de los mismos. Por esta razón se desarrolló un marco teórico y conceptual revisando el material bibliográfico existente y estándares internacionales. Esta investigación permite demostrar que el diseño de una red con una metodología adecuada permite que la red inalámbrica del colegio Excelenti cumpla con los estándares internacionales de redes inalámbricas, además permite que la red datos cumpla con los objetivos por la que es implementado.

1.3.3. METODOLÓGICA

La aplicación de la Metodología Top Down Network Design, contribuye con el desarrollo y cumplimiento de sus fases, a un análisis integral del colegio, que nos permiten reconocer los requerimientos necesarios, permitiendo la escalabilidad, disponibilidad y seguridad de la red que garantice su uso, este diseño permitirá que dicha metodología e implementación sirva de ejemplo para otras instituciones similares.

1.4. DELIMITACIONES DE LA INVESTIGACION

1.4.1. ESPACIAL

El presente proyecto de investigación se realizó en la Institución Educativa Excelenti (Sede Huancayo) del Distrito y Provincia de Huancayo – Departamento de Huancayo.

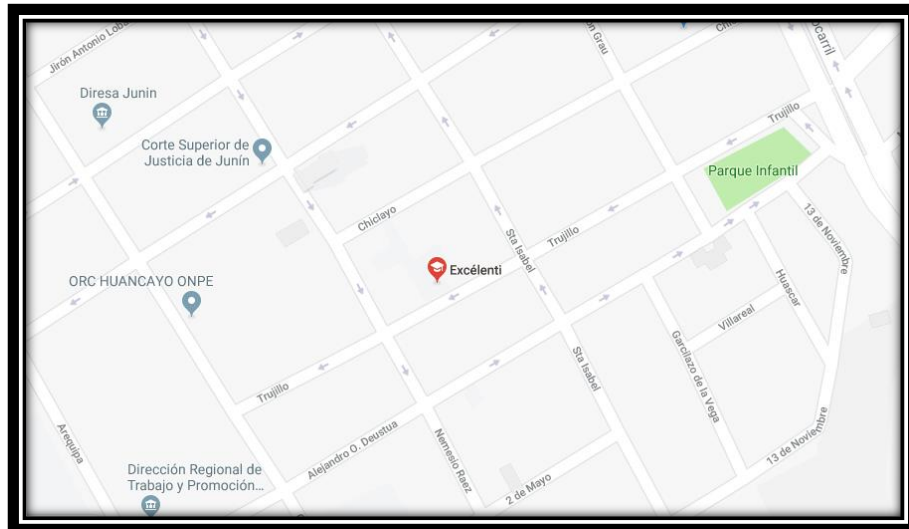


Figura 4: Ubicación Geográfica - Vista Mapa (elaboración propia)
Fuente: Google Maps – Vista Mapa

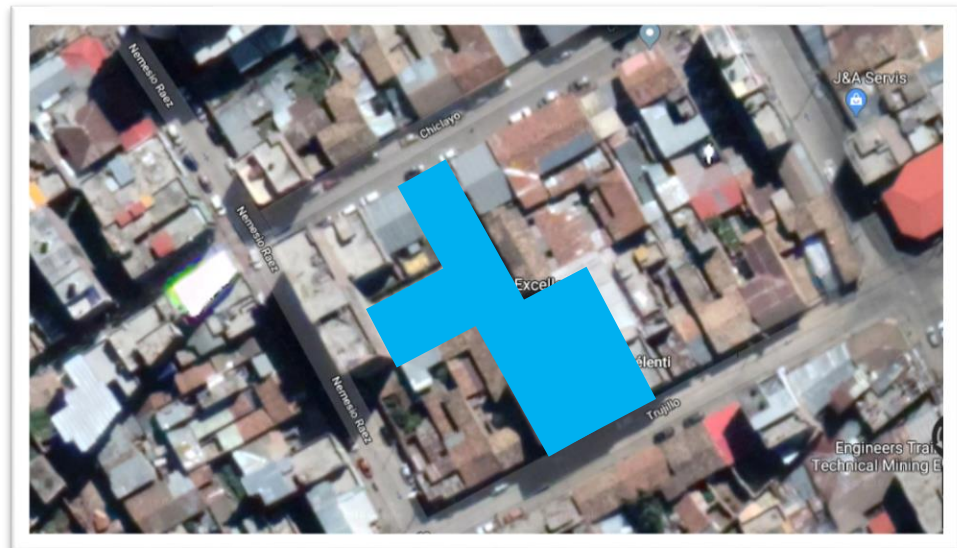


Figura 5: Ubicación Geográfica - Vista Satelital (elaboración propia)
Fuente: Google Maps – Vista Satelital

1.4.1. TEMPORAL

Este proyecto se realizó en el año 2018.

1.4.2. ECONÓMICA

Este proyecto será financiado por el tesista.

1.5. LIMITACIONES

Existió restricciones de información en materia tecnológica, de no contar con el área de TI que pueda coadyuvar con el desarrollo del presente trabajo.

1.6. OBJETIVOS

1.6.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar de qué manera el diseño de una red inalámbrica mejora el acceso a recursos en el colegio Excelenti.

1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Demostrar de qué manera el diseño de una red inalámbrica mejora la disponibilidad de la información.
- b) Demostrar de qué manera el diseño de una red inalámbrica mejora la seguridad informática.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

- a) **(Moreno, 2015) Análisis, diseño y despliegue de una red WiFi en Santillana del Mar. Tesis para optar el título de ingeniero de telecomunicaciones. Universidad Autónoma de Madrid. Escuela Politécnica Superior. T. RESUMEN:** En esta investigación se realiza el estudio sobre implementar una red de comunicaciones haciendo uso de tecnologías inalámbricas que permitan ofrecer una cobertura WiFi total en un municipio de Cantabria, Santillana del Mar, así como interconectar las diferentes áreas con la finalidad de permitir un despliegue ordenado a lo largo del territorio. En concreto, se analiza la tecnología inalámbrica WiFi que será la predominante en nuestra red de telecomunicaciones, así como la tecnología inalámbrica, WiMAX que también forma parte de la red a implementar. Se realiza un caso de estudio en el que se define un escenario real. Se trata de un municipio rural en el que sería muy costoso económicamente llevar cableado. Basado en el análisis de requerimientos de la red y al estudio de las

diferentes tecnologías se analiza el territorio y se define la solución para la implementación de la red, así como su viabilidad: Arquitectura de red, estudios de cobertura, investigación sobre equipos disponibles en el mercado que cumplen los requerimientos del diseño y elección de los más adecuados. ***Esta tesis nos facilita el análisis de la tecnología wifi y wimax para su implementación de la red de comunicaciones haciendo el uso de estas tecnologías inalámbricas.***

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

- a) **Hernandez Correa, Luis Felipe (2007) Estudio del impacto de IEEE 802.11N sobre las Redes Wireles en el Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú. RESUMEN:** En la referencia de la tesis menciona la tecnología 802.11n nace como una solución de acceso y es debido a esto que en esta tesis se realiza un estudio de impacto tecnológico y económico que tendrá tecnología 802.11n en las redes futuras. Al ser un país en desarrollo, resulta importante el obtener soluciones de bajo costo. ***La presente tesis nos permitirá tomar como referencia la implementación con bajo costo viendo el impacto tecnológico y económico.***

- b) **(Gary, 2012),** realizo la investigación Titulado: “Red Wan Basada en la Metodología Top-Down de Cisco para mejorar la comunicación de datos en la Dirección Sub Regional de Comercio Exterior y Turismo - Pacífico Norte Chimbote”. Tesis. Universidad Cesar Vallejo. Donde nos dice que tanto en las instituciones públicas como privadas explotan con éxito las llamadas “tecnologías de información y comunicaciones” con objetivos tales como ofrecer nuevos y novedosos servicios a los usuarios finales, sin embargo, para lograrlo requieren de una infraestructura informática, así como un perímetro de seguridad de red pocas veces identificados. El presente documento presenta información

introductoría a las tecnologías de red y dispositivos asociados, así como contenido referencial acerca de la metodología Top Down Design mediante la cual se desarrolló el diseño de redes, sistemas de identificación de seguridad de la red y entornos seguros. Del mismo modo, se expone la situación de un ente público, mismo que requirió el análisis de la situación actual, donde se han establecido criterios de comparación e identificado las necesidades presentes y futuras, donde se garantice la transmisión de la información de manera segura y eficiente proponiendo una nueva arquitectura, creada en base a los requerimientos de la institución.

La relación con nuestra investigación radia en la priorización de los factores de escalabilidad, rendimiento, seguridad, el uso de herramientas informáticas para el análisis de tráfico de red, los cuales nos orientan y nos guían a la obtención de las necesidades de red y proponer un diseño a medida del colegio, al brindarnos una visión más en el desarrollo de la metodología

- c) **Soto Ramos, Rubén Víctor (2013) Diseño de una Red Inalámbrica para Establecer Líneas de Comunicación entre el Colegio de Ingenieros de Junín y el Centro Cultural y Recreacional del Ingeniero mediante el Uso de Voz sobre IP. Tesis para optar el grado de Ingeniero de Sistemas. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo- Perú.**
- RESUMEN:** En la referida tesis se menciona como interconectar colegio de Ingenieros de Junín y el centro cultural y recreacional del ingeniero mediante enlace de voz sobre IP (VOIP), haciendo un análisis de la cantidad de llamadas realizadas y los costos en llamadas de comunicación entre el colegio de ingenieros Junín y el centro recreacional del ingeniero utilizando la tecnología inalámbrica, la configuración de los equipos que se utiliza en el

diseño de la red inalámbrica de voz sobre IP, dando así la solución al problema que viene afrontando estas instituciones que son el colegio de ingenieros de Junín y el centro cultural y recreacional del ingeniero ubicado en Huachac. ***La presente tesis influye en la presente investigación la manera como realizar el radio enlace mediante la tecnología inalámbrica la configuración de los equipos a usar, el direccionamiento de las antenas respetando las normas y estándares.***

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. RED INALAMBRICA

Con respecto a la Red Inalámbrica, según Barrenechea, reseña:

(Barrenechea, 2011) Las redes inalámbricas (en inglés Wireless network) son aquellas que se comunican por un medio de transmisión no guiado (sin cables) mediante ondas electromagnéticas. La transmisión y la recepción se realizan a través de antenas.

En un principio las redes inalámbricas se desarrollaron en base a radioenlaces, y posteriormente desde el año 1996 aparecieron las primeras redes propietarias portátiles, estando el desarrollo actual normado para que la tecnología pueda ser utilizada independientemente de cuál es el fabricante de los equipos. Las normas han surgido en base a estándares regulados por la IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), una entidad sin fines de lucro, que reúne a más de 360.000 miembros de 175 países (base de datos de IEEE). Las empresas telefónicas celulares por su parte también han ingresado al mercado de redes de datos, pero su enfoque hasta ahora ha sido como adicional a su servicio principal que es la comunicación de voz. Es probable que las redes de telefonía celular se dediquen cada vez más a los datos mejorando el ancho de banda disponible para ello, para telefonía existe una dificultad el ancho de banda, es muy costoso; en el Perú es regulado por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones; en el documento PNAF (Plan Nacional de Atribución de Frecuencias). En redes de computadoras inalámbricas se usan las frecuencias libres estandarizadas conocidas como bandas ISM 2.4 GHZ.

(Barrenechea, 2011) Si bien, Wi-Fi se creó para acceder a redes LAN en forma inalámbrica, hoy se utiliza mayormente para acceder a internet. Recientemente han surgido los llamados

“Hot-Spots” o redes públicas inalámbricas, establecidas en determinados lugares para conectarse a internet, basadas en Wi-Fi, que corresponde al estándar IEEE 802.11. Dichos lugares son en general zonas de uso público como aeropuertos, restaurantes y cafeterías, universidades, etc., en donde es posible acceder a internet en forma inalámbrica. Hay lugares en que el acceso es compartido gratuitamente, y sólo es necesario acceder a la red inalámbrica para tener acceso a Internet (Free Hot-Spot). También hay espacios en que se debe realizar un pago por el acceso. Pero indudablemente una importante aplicación del denominado Wi-Fi es en el hogar, en las empresas, centros de esparcimiento, donde puede establecerse fácilmente una red inalámbrica de bajo costo; mediante la cual se puede compartir la impresora o el acceso a internet desde cualquier ubicación de su casa o departamento y sin tener que romper murallas o desplegar cables. Esta tecnología permite conectarse a una distancia de 100 metros o más.

Con respecto a las Características de la red de datos, según NETWEB, afirma:

(NETWEB, s.f.) Tanto si tienes una instalación de cableado estructurado UTP o bien dispones de una red inalámbrica, hay una serie de características que nos permiten definir su funcionalidad. Si la red no marcha como nosotros queremos, habrá que fijarse en alguno de los siguientes 5 elementos: **VELOCIDAD**, Es la velocidad a la que se transmiten los datos por segundo a través de la red. Suelen medirse con un test de velocidad. La rapidez de subida y descarga de datos será diferente según los estándares que utilicemos y también según el tipo de red o medio a través del que se transmiten los datos (inalámbrica, fibra óptica, cables de teléfono o coaxial). **SEGURIDAD DE LA RED**, es uno de los aspectos más peligrosos que rodean a las redes inalámbricas, como ya hablamos en otra ocasión. La aparición de intrusos que nos quitan ancho de banda es una de las razones que convierte estas redes en bastante más vulnerables. Por otro lado, las redes cableadas pueden sufrir interferencias como consecuencia del uso de otros aparatos como el microondas. A diferencia de estas, la fibra óptica es la que ofrece una mayor seguridad; **CONFIABILIDAD**: Mide el grado de probabilidades que existe de que uno de los nodos de la red se averíe y por tanto se produzcan fallos. En parte dependerá de la topología de la red que hayamos instalado y del lugar que ocupa el componente averiado. Cuando uno de los componentes no funciona, puede afectar al funcionamiento de toda la red o por el contrario constituir un

problema local. Por esta razón resulta determinante contar con un hardware redundante para que, en caso de fallo en uno de los componentes, haya una gran tolerancia a los errores y los demás equipos puedan seguir trabajando; **ESCALABILIDAD**, Red de área local Una red no puede añadir nuevos componentes de forma continua y esperar que funcione a la misma velocidad. A medida que añadimos nuevos nodos y estos se hallan funcionando a la vez, la conexión a Internet se reduce, la velocidad de transmisión de datos en general es menor y hay más probabilidad de errores. Es por eso importante ver la facilidad y las posibilidades de añadir o cambiar componentes de hardware y software o nuevos servidores para mejorar el rendimiento de la red; **DISPONIBILIDAD**, es la capacidad que posee una red para hallarse disponible y completamente activa cuando la necesitamos. Hablamos de la cantidad de tiempo posible en que podemos someter los nodos a unas condiciones de rendimiento necesarias en nuestra empresa. El objetivo es conseguir que la red se halle disponible según las necesidades de uso para las que se ha instalado.

A) CLASIFICACIÓN DE REDES INALÁMBRICAS SEGÚN COBERTURA

(Barrenechea, 2011) Las redes inalámbricas se pueden clasificar teniendo en cuenta como parámetro principal su rango de cobertura. En la figura 2.1 se muestra la clasificación de las principales tecnologías usadas en la actualidad.

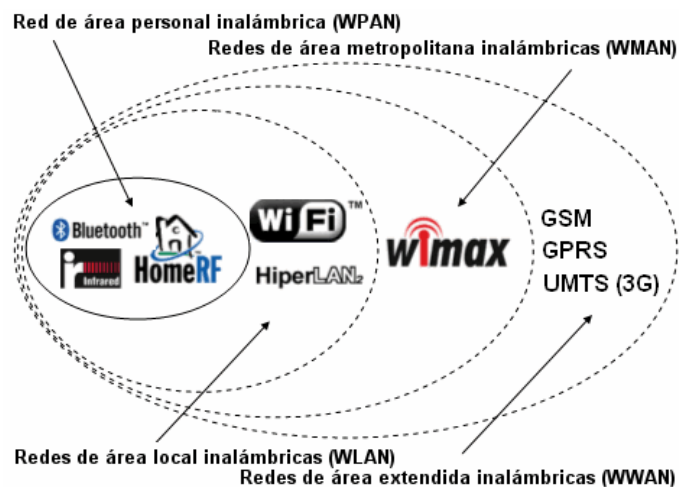


Figura 6: Clasificación de Redes Inalámbricas

Fuente: CCM.net

	Tecnología	Frecuencia	Distancia	Velocidad	Inmune a los obstáculos
WPAN	Bluetooth	2,9GHz	10 m	3Mbps	No
	DECT	1,9 GHz	200 m	2 Mbps	Si
	Infrarrojo	3 a 6 Hz	2m	16 Mbps	No
WLAN	WiFi	2,4 y 5 GHz	300 m	500 Mbps	Si
	HomeRF	2,4 GHz	50 m	100 Mbps	Si
	FiperLAN	5 GHz	50 m	10 Mbps	Si
WMAN	LMDS	28 GHz	35 Km	8 Mbps	No
	WiMAX	2-11 GHz	50 Km	70 Mbps	Si

Tabla 1: Tabla comparativa de la Clasificación de Redes
Elaboración Propia

B) PROPIEDADES DE LOS MEDIOS INALAMBRICOS

(Cisco, 2015) Los medios inalámbricos transportan señales electromagnéticas que representan los dígitos binarios de las comunicaciones de datos mediante frecuencias de radio y de microondas.

Como medio de redes, el sistema inalámbrico no se limita a conductores o canaletas, como en el caso de los medios de fibra o de cobre. De todos los medios, los inalámbricos proporcionan las mayores opciones de movilidad. Además, la cantidad de dispositivos con tecnología inalámbrica aumenta continuamente. Por estos motivos, la tecnología inalámbrica se convirtió en el medio de preferencia para las redes domésticas. A medida que aumentan las opciones de ancho de banda de red, la tecnología inalámbrica adquiere popularidad rápidamente en las redes empresariales.

Sin embargo, existen algunas áreas de importancia para la tecnología inalámbrica, que incluyen las siguientes:

- **Área de cobertura:** las tecnologías inalámbricas de comunicación de datos funcionan bien en entornos abiertos. Sin embargo, existen determinados materiales de construcción utilizados en edificios y estructuras, además del terreno local, que limitan la cobertura efectiva.
- **Interferencia:** la tecnología inalámbrica también es vulnerable a la interferencia y puede verse afectada por dispositivos comunes como teléfonos inalámbricos domésticos, algunos tipos de luces fluorescentes, hornos de microondas y otras comunicaciones inalámbricas.

- **Seguridad:** la cobertura de la comunicación inalámbrica no requiere acceso a un hilo físico de un medio. Por lo tanto, dispositivos y usuarios sin autorización para acceder a la red pueden obtener acceso a la transmisión. En consecuencia, la seguridad de la red es un componente importante de la administración de una red inalámbrica.

Si bien la tecnología inalámbrica es cada vez más popular para la conectividad de escritorio, el cobre y la fibra óptica son los medios de capa física más populares para las implementaciones de redes.



Figura 7: Símbolos relacionados con la tecnología inalámbrica
Fuente: Cisco

C) ESTANDARES IEEE

(Cisco, 2015) Los estándares IEEE y los de la industria de las telecomunicaciones para las comunicaciones inalámbricas de datos abarcan las capas físicas y de enlace de datos.

Los tres estándares comunes de comunicación de datos que se aplican a los medios inalámbricos son los siguientes:

- **Estándar IEEE 802.11:** la tecnología de LAN inalámbrica (WLAN), comúnmente denominada “Wi-Fi”, utiliza un sistema por contienda o no determinista con un proceso de acceso múltiple por detección de portadora y prevención de colisiones para acceder a los medios.

- **Estándar IEEE 802.15:** el estándar de red de área personal inalámbrica (WPAN), comúnmente denominado “Bluetooth”, utiliza un proceso de emparejamiento de dispositivos para comunicarse a través de distancias de 1 a 100 m.
- **Estándar IEEE 802.16:** conocido comúnmente como “interoperabilidad mundial para el acceso por microondas” (WiMAX), utiliza una topología de punto a multipunto para proporcionar acceso a servicios de banda ancha inalámbrica.



Figura 8: Diferencias entre los medios inalámbricos
Fuente: Cisco

Sin embargo, otras tecnologías inalámbricas, como las comunicaciones satelitales y de datos móviles, también pueden proporcionar conectividad a redes de datos. No obstante, estas tecnologías inalámbricas exceden el ámbito de este capítulo. En cada uno de los ejemplos anteriores, las especificaciones de la capa física se aplican a áreas que incluyen lo siguiente:

- Codificación de señales de datos a señales de radio
- Frecuencia e intensidad de la transmisión
- Requisitos de recepción y decodificación de señales

- Diseño y construcción de antenas

D) WI-FI

Wi-Fi es una etiqueta comercial de Wi-Fi Alliance. La tecnología Wi-Fi se utiliza con productos certificados que pertenecen a los dispositivos WLAN basados en los estándares IEEE 802.11.

E) ESTÁNDARES DE WI-FI 802.11

(Cisco, 2015) Los distintos estándares 802.11 evolucionaron con los años. Los estándares incluyen:

- IEEE 802.11a:** opera en la banda de frecuencia de 5 GHz y proporciona velocidades de hasta 54 Mb/s. Posee un área de cobertura menor y es menos efectivo al penetrar estructuras edilicias ya que opera en frecuencias superiores. Los dispositivos que funcionan conforme a este estándar no son interoperables con los estándares 802.11b y 802.11g que se describen a continuación.
- IEEE 802.11b:** opera en la banda de frecuencia de 2,4 GHz y proporciona velocidades de hasta 11 Mb/s. Los dispositivos que implementan este estándar tienen un mayor alcance y pueden penetrar mejor las estructuras edilicias que los dispositivos basados en 802.11a.
- IEEE 802.11g:** opera en la banda de frecuencia de 2,4 GHz y proporciona velocidades de hasta 54 Mbps. Por lo tanto, los dispositivos que implementan este estándar operan en la misma radiofrecuencia y tienen un alcance de hasta 802.11b, pero con un ancho de banda de 802.11a.
- IEEE 802.11n:** opera en la banda de frecuencia de 2,4 GHz y 5 GHz. Las velocidades de datos típicas esperadas van de 150 Mb/s a 600 Mb/s, con un alcance de hasta 70 m. Es compatible con dispositivos 802.11a, b y g anteriores.
- IEEE 802.11ac:** opera en la banda de 5 GHz y proporciona velocidades de datos que van de 450 Mb/s a 1,3 Gb/s (1300 Mb/s); es compatible con dispositivos 802.11a/n.

- f) **IEEE 802.11ax**: también conocido como “WiGig”. Utiliza una solución de Wi-Fi de triple banda con 2,4 GHz, 5 GHz y 60 GHz, y ofrece velocidades teóricas de hasta 7 Gb/s.

Subtítulo de la tabla		
IEEE WLAN Standard	Frecuencia de radio	Descripción
802.11	2,4 GHz	velocidades de hasta 2 Mbps
802.11a	5 GHz	velocidades de hasta 54 Mbps área de cobertura pequeña menos eficaz en penetrar estructuras de edificios no interoperable con el 802.11b y 802.11g
802.11b	2,4 GHz	velocidades de hasta 11 Mbps mayor alcance que 802.11a mejor capaz de penetrar las estructuras del edificio
802.11g	2,4 GHz	velocidades de hasta 54 Mbps compatible con versiones anteriores de 802.11b con capacidad de ancho de banda reducida
802.11n	2.4 GHz 5 GHz	las velocidades de datos varían de 150 Mbps a 600 Mbps con un rango de distancia de hasta 70 m (230 pies) Los AP y los clientes inalámbricos requieren múltiples antenas con tecnología MIMO compatible con dispositivos 802.11a / b / g con velocidades de datos limitadas
802.11ac	5 GHz	proporciona velocidades de datos que van desde 450 Mbps a 1.3 Gbps (1300 Mbps) utilizando la tecnología MIMO Se pueden soportar hasta ocho antenas compatible con dispositivos 802.11a / n con velocidades de datos limitadas
802.11ax	2.4 GHz 5 GHz	lanzado en 2019 - último estándar también conocido como High-Efficiency Wireless (HEW) velocidades de datos más altas mayor capacidad maneja muchos dispositivos conectados eficiencia energética mejorada Capacidad de 1 GHz y 7 GHz cuando esas frecuencias estén disponibles Busque en Internet Wi-Fi Generation 6 para obtener más información.

Tabla 2: Tabla de diferencias por estándar.
Fuente Cisco

F) CALIDAD DE SERVICIO (QoS)

(Cisco, 2015) La calidad de servicio (QoS, Quality of Service) también es un requisito cada vez más importante para las redes hoy en día. Las nuevas aplicaciones disponibles para los usuarios en internetworks, como las transmisiones de voz y de video en vivo, que se muestran en la figura 1, generan expectativas más altas sobre la calidad de los servicios que se proporcionan. ¿Alguna vez intentó mirar un video con interrupciones y pausas constantes?

Las redes deben proporcionar servicios predecibles, mensurables y, en ocasiones, garantizados. La arquitectura de red conmutada por paquetes no garantiza que todos los paquetes que conforman un mensaje en particular lleguen a tiempo y en el orden correcto, ni tampoco garantiza la llegada.

Las redes también necesitan mecanismos para administrar el tráfico de redes congestionado. El ancho de banda es la medida de la capacidad de transmisión de datos de la red. En otras palabras, ¿cuánta información se puede transmitir en un lapso determinado? El ancho de banda de la red es la medida de la cantidad de bits que se pueden transmitir en un segundo, es decir, bits por segundo (bps). Cuando se producen intentos de comunicaciones simultáneas a través de la red, la demanda de ancho de banda puede exceder su disponibilidad, lo que provoca congestión en la red. Simplemente, la red tiene más bits para transmitir que lo que el ancho de banda del canal de comunicación puede entregar.

En la mayoría de los casos, cuando el volumen de los paquetes es mayor que lo que se puede transportar a través de la red, los dispositivos colocan los paquetes en cola, o en espera, en la memoria hasta que haya recursos disponibles para transmitirlos, como se muestra en la figura 2. Los paquetes en cola causan retrasos, dado que los nuevos paquetes no se pueden transmitir hasta que no se hayan procesado los anteriores. Si el número de paquetes en cola continúa aumentando, las colas de la memoria se llenan y los paquetes se descartan.

El secreto para ofrecer una solución de calidad de aplicación de extremo a extremo exitosa es lograr la QoS necesaria mediante la administración de los parámetros de retraso y de pérdida de paquetes en una red. Una de las formas en que esto se puede lograr es mediante la clasificación. Para crear clasificaciones de QoS de datos, utilizamos una combinación de características de comunicación y la importancia relativa que se asigna a la aplicación, como se muestra en la figura 3. Luego, incluimos todos los datos en la misma clasificación sobre la base de las

mismas reglas. Por ejemplo, el tipo de comunicaciones en las que el tiempo es un factor importante, como las transmisiones de voz, se clasificaría de forma distinta que las comunicaciones que pueden tolerar retrasos, como la transferencia de archivos.

Algunas de las decisiones prioritarias para una organización pueden ser:

- Comunicaciones dependientes del factor tiempo: aumento de la prioridad para servicios como la telefonía o la distribución de videos.
- Comunicaciones independientes del factor tiempo: disminución de la prioridad para la recuperación de páginas Web o correos electrónicos.
- Suma importancia a la organización: aumento de la prioridad de los datos de control de producción o transacciones comerciales.
- Comunicaciones no deseadas: disminución de la prioridad o bloqueo de la actividad no deseada, como intercambio de archivos punto a punto o entretenimiento en vivo.

Tipo de comunicación	Sin QoS	Con QoS
Streaming video o streaming audio	 Imagen entrecortada que comienza y se detiene.	 Servicio nítido y continuo.
Transacciones de importancia crítica	Tiempo/Precio 02:14:05 : \$1,54 Solo un segundo antes.	Tiempo/Precio 02:14:04 : \$1,52 El precio podría ser mejor.
Descarga de páginas web (a menudo, de prioridad baja)	 Las páginas web tardan un poco más en llegar.	 El resultado final es el mismo.

Tabla 3: Cuadro comparativo de QoS
Fuente; Cisco

G) MODELO EN CAPAS

Los modelos en capas, como el modelo TCP/IP, con frecuencia se utilizan para ayudar a visualizar la interacción entre diversos protocolos. Un modelo en capas describe el funcionamiento de

los protocolos que se produce en cada capa y la interacción de los protocolos con las capas que se encuentran por encima y por debajo de ellas.

Hay beneficios por el uso de un modelo en capas para describir protocolos de red y operaciones. Uso de un modelo en capas:

- Ayuda en el diseño de protocolos, ya que los protocolos que operan en una capa específica tienen información definida según la cual actúan, y una interfaz definida para las capas superiores e inferiores.
- Fomenta la competencia, ya que los productos de distintos proveedores pueden trabajar en conjunto.
- Evita que los cambios en la tecnología o en las capacidades de una capa afecten otras capas superiores e inferiores.
- Proporciona un lenguaje común para describir las funciones y capacidades de redes.

Existen dos tipos básicos de modelos de redes:

- **Modelo de protocolo:** este modelo coincide con precisión con la estructura de una suite de protocolos determinada. El conjunto jerárquico de protocolos relacionados en una suite representa típicamente toda la funcionalidad requerida para interconectar la red humana con la red de datos. El modelo TCP/IP es un modelo de protocolo, porque describe las funciones que tienen lugar en cada capa de protocolos dentro de una suite TCP/IP.
- **Modelo de referencia:** este modelo es coherente con todos los tipos de servicios y protocolos de red al describir qué es lo que se debe hacer en una capa determinada, pero sin regir la forma en que se debe lograr. Un modelo de referencia no está pensado para ser una especificación de implementación ni para proporcionar un nivel de detalle suficiente para definir de forma precisa los servicios de la arquitectura de red. El objetivo principal de un modelo de referencia es ayudar a lograr un mejor entendimiento de las funciones y procesos involucrados.

El modelo OSI es el modelo de referencia de internet work más conocido. Se usa para diseño de redes de datos, especificaciones de funcionamiento y resolución de problemas.

Como se muestra en la ilustración, los modelos TCP/IP y OSI son los modelos principales que se utilizan al hablar de funcionalidad de red. Los diseñadores de protocolos, servicios o dispositivos de red pueden crear sus propios modelos para representar sus productos. Por último, se solicita a los diseñadores que se comuniquen con la industria asociando sus productos o servicios con el modelo OSI, el modelo TCP/IP o ambos.

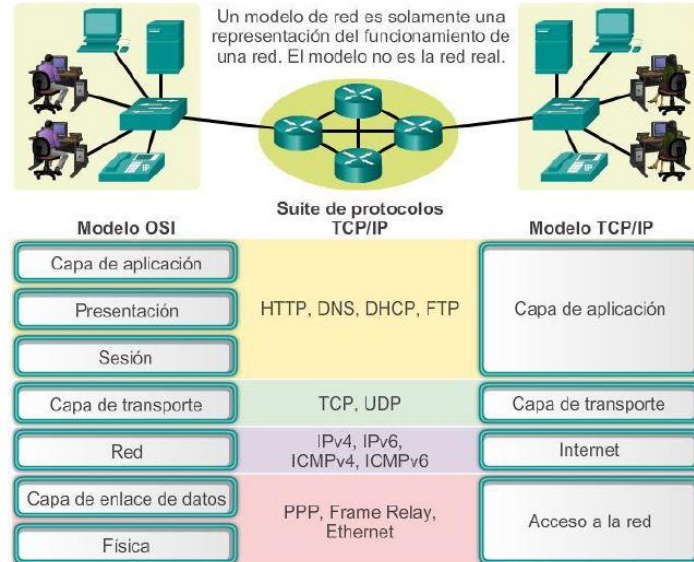


Figura 9: Modelos de Redes
Fuente; Cisco

Comparación entre el modelo OSI y el modelo TCP/IP

(Cisco, 2015) Los protocolos que forman la suite de protocolos TCP/IP pueden describirse en términos del modelo de referencia OSI. En el modelo OSI, la capa de acceso a la red y la capa de aplicación del modelo TCP/IP están subdivididas para describir funciones discretas que deben producirse en estas capas.

En la capa de acceso a la red, la suite de protocolos TCP/IP no especifica qué protocolos se deben utilizar cuando se transmite por un medio físico, sino que solo describe la transferencia desde la capa de Internet hacia los protocolos de red física. Las capas 1 y 2 de OSI tratan los procedimientos necesarios para acceder a los medios y las maneras físicas de enviar datos a través de una red.

Como se muestra en la figura, los paralelismos fundamentales entre los dos modelos de red se producen en las capas 3 y 4 de OSI. La capa 3 de OSI, la capa de red, se utiliza casi universalmente para describir el alcance de los procesos que ocurren en todas las redes de datos para dirigir y enrutar mensajes a través de una internet work. IP es el protocolo de la suite TCP/IP que incluye la funcionalidad descrita en la capa 3 de OSI.

La capa 4, la capa de transporte del modelo OSI, describe los servicios y las funciones generales que proporcionan la entrega ordenada y confiable de datos entre los hosts de origen y de destino. Estas funciones incluyen acuse de recibo, recuperación

de errores y secuenciamiento. En esta capa, los protocolos TCP/IP, el protocolo TCP y el protocolo de datagramas del usuario (UDP) proporcionan la funcionalidad necesaria.

La capa de aplicación de TCP/IP incluye un número de protocolos que proporciona funcionalidad específica a una variedad de aplicaciones de usuario final. Las capas 5, 6 y 7 del modelo OSI se utilizan como referencias para proveedores y desarrolladores de software de aplicación para fabricar productos que funcionan en redes.

2.2.2. SEGURIDAD

(Cisco, 2015) Internet ha evolucionado y ha pasado de ser una internet work de organizaciones educativas y gubernamentales fuertemente controlada a ser un medio accesible para todos para la transmisión de comunicaciones comerciales y personales. Como resultado, cambiaron los requerimientos de seguridad de la red. La infraestructura de red, los servicios y los datos contenidos en los dispositivos conectados a la red son activos comerciales y personales muy importantes. Si se pone en peligro la integridad de esos recursos, esto podría traer consecuencias graves, como las siguientes:

- Interrupciones de la red que impidan la comunicación y la realización de transacciones, lo que puede provocar pérdidas de negocios.
- Robo de propiedad intelectual (ideas de investigación, patentes y diseños) y uso por parte de la competencia.
- Información personal o privada que se pone en riesgo o se hace pública sin el consentimiento de los usuarios.
- Mala orientación y pérdida de recursos personales y comerciales.
- Pérdida de datos importantes cuyo reemplazo requiere un gran trabajo o que son irremplazables.

Existen dos tipos de problemas de seguridad de red que se deben tratar: la seguridad de la infraestructura de red y la seguridad de la información.

La seguridad de una infraestructura de red incluye el aseguramiento físico de los dispositivos que proporcionan conectividad de red y prevenir el acceso no autorizado al software de administración que reside en ellos.

La seguridad de la información se refiere a proteger la información que contienen los paquetes que se transmiten por la red y la información almacenada en los dispositivos conectados a la red. Las medidas de seguridad que se deben tomar en una red son:

- Prevenir la divulgación no autorizada.
- Prevenir el robo de información.
- Evitar la modificación no autorizada de la información.
- Prevenir la denegación de servicio (DoS).

Para alcanzar los objetivos de seguridad de red, hay tres requisitos principales, que se muestran a continuación:

- Asegurar la confidencialidad: la confidencialidad de los datos se refiere a que solamente los destinatarios deseados y autorizados (personas, procesos o dispositivos) pueden acceder a los datos y leerlos.
- Esto se logra mediante la implementación de un sistema sólido de autenticación de usuarios, el establecimiento de contraseñas que sean difíciles de adivinar y la solicitud a los usuarios de que las cambien con frecuencia. La encriptación de datos con el fin de que solamente el destinatario deseado pueda leerlos también forma parte de la confidencialidad.
- Mantener la integridad de la comunicación: la integridad de los datos se relaciona con tener la seguridad de que la información no se alteró durante la transmisión desde el origen hasta el destino. La integridad de los datos se puede poner en riesgo si se daña la información, ya sea voluntaria o accidentalmente. Se puede asegurar la integridad de los datos mediante la solicitud de validación del emisor así como por medio del uso de mecanismos para validar que el paquete no se modificó durante la transmisión.
- Asegurar la disponibilidad: la disponibilidad se relaciona con tener la seguridad de que los usuarios autorizados contarán con acceso a los servicios de datos en forma confiable y oportuna. Los dispositivos de firewall de red, junto con el software antivirus de los equipos de escritorio y de los servidores pueden asegurar la confiabilidad y la solidez del sistema para detectar, repeler y resolver esos ataques. Crear infraestructuras de red totalmente redundantes, con pocos puntos de error únicos, puede reducir el impacto de estas amenazas.

La seguridad es importante para la forma en que utilizamos una red



Figura 10: Seguridad de una red
Fuente: Cisco

A) MECANISMOS DE SEGURIDAD

Con respecto a los mecanismo de seguridad, según (BARBOSA & ORJUELA, 2010), reseña:

- **Filtrado de direcciones MAC**
Solución rudimentaria y muy poco segura. Una práctica que se está difundiendo bastante en los últimos tiempos en el incipiente mercado de las redes inalámbricas, es la de filtrar las direcciones MAC para aportar "algo" de seguridad.
La dirección MAC (Media Access Control) es un número que identifica tanto a los Puntos de Acceso como a las tarjetas inalámbricas y demás dispositivos y que los pone el fabricante.
Los Puntos de Acceso (Access Point) pueden programarse con un listado de los dispositivos que están autorizados a conectarse a la red, de esta manera el Punto de Acceso controla quiénes son los que se están conectando y permite, o no, su ingreso.
- **WEP (Wired Equivalent Privacy)** El algoritmo WEP forma parte de la especificación 802.11, y se diseñó con el fin de proteger los datos que se transmiten en una conexión inalámbrica. WEP opera a nivel 2 del modelo OSI y es soportado por la gran mayoría de fabricantes de soluciones inalámbricas. El funcionamiento del cifrado WEP establece una clave secreta en el Punto de Acceso que es compartida con los diferentes dispositivos móviles

Wi-Fi. Con esta clave de 40 ó de 104 bits, con el algoritmo de encriptación RC4 y con el Vector de Inicialización (IV) se realiza el cifrado de los datos transmitidos por Radio Frecuencia.

Las principales debilidades del protocolo WEP son tres:

- El Vector de Inicialización es demasiado corto (24 bits) ocasionando problemas de transmisión en redes inalámbricas con mucho tráfico.
 - Las claves WEP que se utilizan son estáticas y se deben cambiar manualmente.
 - No se tiene un sistema de control de secuencia de paquetes. Los paquetes de información pueden ser modificados.
- **Autenticación con IEEE 802.1X** Es un protocolo de control de acceso y autenticación basado en la arquitectura cliente/servidor, que restringe la conexión de equipos no autorizados a una red. Este protocolo permite la autenticación de equipos y/o usuarios antes de que éstos puedan conectarse a una red cableada o inalámbrica. La autenticación se realiza con el Protocolo de Autenticación Extensible (EAP, Extensible Authentication Protocol) y con un servidor de tipo RADIUS (Remote Authentication Dial In User Services). El protocolo 802.1X involucra tres elementos:
 - El suplicante, o equipo del cliente, que desea conectarse con la red. Es una aplicación cliente que suministra las credenciales del usuario.
 - El servidor de autorización/autenticación (RADIUS), que contiene toda la información necesaria para saber cuáles equipos y/o usuarios están autorizados para acceder a la red.
 - El autenticador, que es el equipo de red (Punto de Acceso, switch, router, etc.) que recibe la conexión del suplicante. El autenticador actúa como intermediario entre el suplicante y el servidor de autenticación, y solamente permite el acceso del suplicante a la red cuando el servidor de autenticación así lo autoriza.

La autenticación 802.1X es un proceso de múltiples pasos que involucra al cliente o suplicante, un Punto de Acceso o autenticador, un servidor RADIUS o de autenticación y generalmente una base de datos.



Figura 11: Mecanismo de Autenticación con 802.1X

- WPA (Wi-Fi Protected Access)** Los mecanismos de encriptación WPA y WPA2 se desarrollaron para solucionar las debilidades detectadas en el algoritmo de encriptación WEP. El nombre de WPA (Wi-Fi Protected Access, Acceso Protegido Wi-Fi) es el nombre comercial que promueve la Wi-Fi Alliance, las especificaciones y consideraciones técnicas se encuentran definidas en el estándar IEEE 802.11i. El estándar 802.11i especifica dos nuevos protocolos de seguridad TKIP (Temporary Key Integrity Protocol, Protocolo de Integridad de Claves Temporales) y CCMP (Counter Mode CBC-MAC, Protocolo de Modo Contador con CBC-MAC).

TKIP se diseñó para ser compatible hacia atrás con el hardware existente, mientras que CCMP se diseñó desde cero. Para solucionar los inconvenientes de WEP la Wi-Fi Alliance decidió implementar dos soluciones de seguridad:

- Una solución rápida y temporal para todos los dispositivos inalámbricos ya instalados hasta el momento, especificando al estándar comercial intermedio WPA.
 - Una solución más definitiva y estable para aplicar a nuevos dispositivos inalámbricos, especificando al estándar comercial WPA2.
- a) **WPA Versión 1 (WPA)** WPA se fundamenta en el protocolo de cifrado TKIP, este protocolo se basa en el tercer borrador de 802.11i a mediados del 2003. TKIP se encarga de cambiar la clave compartida entre el Punto de Acceso y el cliente cada cierto tiempo, para evitar ataques que permitan revelar la clave. Las mejoras a la seguridad introducidas en WPA son:
- Se incrementó el Vector de Inicialización (IV) de 24 a 48 bits.
 - Se añadió la función MIC (Message Integrity Check, Chequeo de Integridad de Mensajes) para

controlar y detectar manipulaciones de los paquetes de información.

- Se reforzó el mecanismo de generación de claves de sesión.

b) **WPA Versión 2 (WPA2)** WPA2 es el nombre comercial de la Wi-Fi Alliance a la segunda fase del estándar IEEE 802.11i dando una solución de seguridad de forma definitiva. WPA2 utiliza el algoritmo de encriptación AES (Advanced Encryption Standard, Es (BARBOSA & ORJUELA, 2010) estándar de Encriptación Avanzado) el cuál es un código de bloques que puede funcionar con muchas longitudes de clave y tamaños de bloques.

WPA2 se fundamenta en el protocolo de seguridad de la capa de enlace basado en AES denominado CCMP. CCMP es un modo de funcionamiento combinado en el que se utiliza la misma clave en el cifrado para obtener confidencialidad, así como para crear un valor de comprobación de integridad criptográficamente segura. Para la implementación de CCMP se realizaron algunos cambios en los paquetes de información como por ejemplo en las tramas beacon, tramas de asociación e integración, Entre otras.

Característica	WEP	WEP más 802.1X	WPA	WPA2
Identificación	Usuario y/o máquina	Usuario y/o máquina	Usuario y/o máquina	Usuario y/o máquina
Autenticación	Clave compartida	EAP	EAP o pre-clave compartida ¹	EAP o pre-clave compartida
Integridad	32 bits ICV ²	32 bits ICV	64 bits MIC ³	Modo contador, cambia el valor del bloque.
Forma de Encriptación	Claves estáticas	Claves por sesión	Claves por paquete de rotación vía TKIP	CCMP - AES
Clave de Distribución	Una vez de forma manual	Segmentado de PMK	Derivado de PMK	Derivado de PMK
Vector de Inicialización (IV)	Texto plano, 24 bits	Texto plano, 24 bits	Extendido de 64 bits	48 bits por Número de Paquete (PN, Packet Number)
Algoritmo de Encriptación	RC4	RC4	RC4	AES
Tamaño de la Clave	64/128 bits	64/128 bits	128 bits	128 bits
Soporte de Infraestructura	Ninguna	RADIUS	RADIUS	RADIUS

Figura 12: Estándares de Seguridad en una Red Inalámbrica

B) FIREWALLS

(Cisco, 2015) Además de proteger las computadoras y servidores individuales conectados a la red, es importante controlar el tráfico de entrada y de salida de la red.

El firewall es una de las herramientas de seguridad más eficaces disponibles para la protección de los usuarios internos de la red contra amenazas externas. El firewall reside entre dos o más redes y controla el tráfico entre ellas, además de evitar el acceso no autorizado. Los productos de firewall usan diferentes técnicas para determinar qué acceso permitir y qué acceso denegar en una red. Estas técnicas son las siguientes:

- **Filtrado de paquetes:** evita o permite el acceso según las direcciones IP o MAC.
- **Filtrado de aplicaciones:** evita o permite el acceso de tipos específicos de aplicaciones según los números de puerto.
- **Filtrado de URL:** evita o permite el acceso a sitios Web según palabras clave o URL específicos.
- **Inspección de paquetes con estado (SPI):** los paquetes entrantes deben constituir respuestas legítimas a solicitudes de los hosts internos. Los paquetes no solicitados son bloqueados, a menos que se permitan específicamente. La SPI también puede incluir la capacidad de reconocer y filtrar tipos específicos de ataques, como los ataques por denegación de servicio (DoS).

Los productos de firewall pueden admitir una o más de estas capacidades de filtrado. Además, los firewalls suelen llevar a cabo la traducción de direcciones de red (NAT). La NAT traduce una dirección o un grupo de direcciones IP internas a una dirección IP pública y externa que se envía a través de la red. Esto permite ocultar las direcciones IP internas de los usuarios externos.

Los productos de firewall vienen en distintos formatos, como se muestra en la figura.

- **Firewalls basados en aplicaciones:** un firewall basado en una aplicación es un firewall incorporado en un dispositivo de hardware dedicado, conocido como una aplicación de seguridad.
- **Firewalls basados en servidor:** un firewall basado en servidor consta de una aplicación de firewall que se ejecuta en un sistema operativo de red (NOS), como UNIX o Windows.
- **Firewalls integrados:** un firewall integrado se implementa mediante la adición de funcionalidades de firewall a un dispositivo existente, como un router.
- **Firewalls personales:** los firewalls personales residen en las computadoras host y no están diseñados para implementaciones LAN. Pueden estar disponibles de

manera predeterminada en el OS o pueden provenir de un proveedor externo.



Aplicaciones de seguridad de Cisco



Firewall basado en servidor



Router inalámbrico Linksys con firewall integrado



Firewall personal

Figura 13: Firewall según formato.

Fuente: Cisco

C) AMENAZAS DE SEGURIDAD

(Cisco, 2015) La seguridad de redes es una parte integral de las redes de computadoras, independientemente de si la red está limitada a un entorno doméstico con una única conexión a Internet o si es tan extensa como una empresa con miles de usuarios. La seguridad de red implementada debe tomar en cuenta el entorno, así como las herramientas y los requisitos de la red. Debe poder proteger los datos y, al mismo tiempo, mantener la calidad de servicio que se espera de la red.

La protección de la red incluye protocolos, tecnologías, dispositivos, herramientas y técnicas para proteger los datos y mitigar amenazas. En la actualidad, muchas amenazas de seguridad de red externas se expanden por Internet. Las amenazas externas más comunes a las redes incluyen las siguientes:

- Virus, gusanos y caballos de Troya: se trata de softwares malintencionados y códigos arbitrarios que se ejecutan en un dispositivo de usuario.
- Spyware y adware: software instalado en un dispositivo de usuario que recopila información sobre el usuario de forma secreta.

- Ataques de día cero, también llamados “ataques de hora cero”: ataque que ocurre el mismo día en que se hace pública una vulnerabilidad.
- Ataques de piratas informáticos: ataque de una persona experta a los dispositivos de usuario o recursos de red.
- Ataques por denegación de servicio: ataques diseñados para reducir o para bloquear aplicaciones y procesos en un dispositivo de red.
- Interceptación y robo de datos: ataque para capturar información privada en la red de una organización.
- Robo de identidad: ataque para robar las credenciales de inicio de sesión de un usuario a fin de acceder a datos privados.

También es importante tener en cuenta las amenazas internas. Se llevaron a cabo numerosos estudios que muestran que las infracciones de seguridad de datos más comunes suceden a causa de los usuarios internos de la red. Esto se puede atribuir a dispositivos perdidos o robados o al mal uso accidental por parte de los empleados, y dentro del entorno empresarial, incluso a empleados malintencionados. Con las estrategias de BYOD en desarrollo, los datos corporativos son mucho más vulnerables. Por lo tanto, cuando se desarrolla una política de seguridad, es importante abordar tanto las amenazas de seguridad externas como las internas.

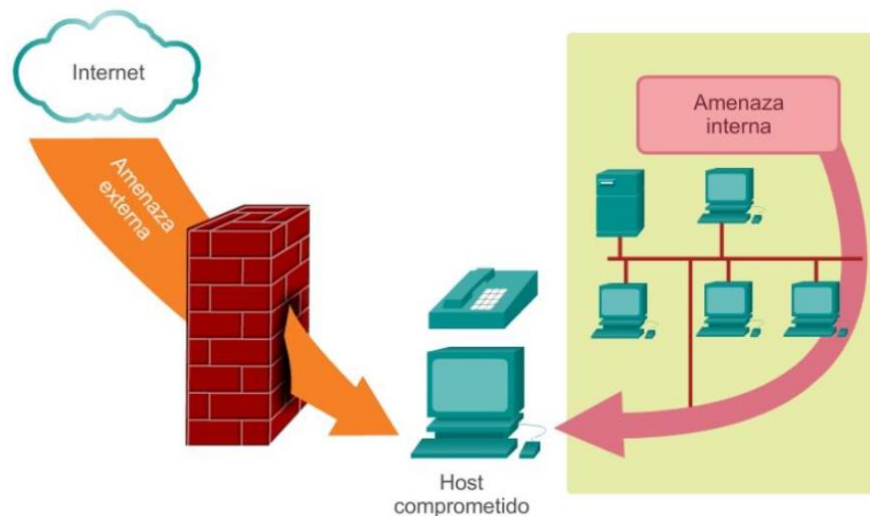


Figura 14: Amenazas a la red
Fuente: Cisco

D) SOLUCIONES DE SEGURIDAD

No hay una solución única que pueda proteger una red contra la variedad de amenazas que existen. Por este motivo, la seguridad

debe implementarse en varias capas, y debe utilizarse más de una solución de seguridad. Si un componente de seguridad no puede identificar ni proteger la red, hay otros que pueden hacerlo. La implementación de seguridad en redes domésticas generalmente es muy básica. Por lo general, se implementa en los dispositivos host de conexión, así como en el punto de conexión a Internet e incluso puede depender de servicios contratados al ISP.

Por otra parte, la implementación de seguridad de red en redes corporativas normalmente consiste en la integración de numerosos componentes a la red para controlar y filtrar el tráfico. Lo ideal es que todos los componentes funcionen juntos, lo que minimiza la necesidad de mantenimiento y aumenta la seguridad. Los componentes de seguridad de red para redes domésticas o de oficinas pequeñas deben incluir, como mínimo, lo siguiente:

- Software antivirus y antispyware: para proteger los dispositivos de usuario contra software malintencionado.
- Filtrado de firewall: para bloquear accesos no autorizados a la red.

Esto puede incluir un sistema de firewall basado en host que se implemente para impedir el acceso no autorizado al dispositivo host o un servicio de filtrado básico en el router doméstico para impedir el acceso no autorizado del mundo exterior a la red.

Además de lo anterior, las redes más grandes y las redes corporativas generalmente tienen otros requisitos de seguridad:

- Sistemas de firewall dedicados: para proporcionar capacidades de firewall más avanzadas que puedan filtrar una gran cantidad de tráfico con mayor granularidad.
- Listas de control de acceso: las listas de control de acceso (ACL, Access control list) filtran el acceso y el reenvío de tráfico.
- Sistemas de prevención de intrusión: los sistemas de prevención de intrusión (IPS) identifican amenazas de rápida expansión, como ataques de día cero o de hora cero.
- Redes privadas virtuales: las redes privadas virtuales (VPN, Virtual private networks) proporcionan un acceso seguro a los trabajadores remotos.

Los requisitos de seguridad de la red deben tomar en cuenta el entorno de red, así como las diversas aplicaciones y los requisitos informáticos. Tanto los entornos domésticos como las empresas deben poder proteger sus datos y, al mismo tiempo, mantener la calidad de servicio que se espera de cada tecnología. Además, la solución de seguridad implementada

debe poder adaptarse a las crecientes tendencias de red, en constante cambio.

El estudio de las amenazas de seguridad de red y de las técnicas de mitigación comienza con una comprensión clara de la infraestructura de conmutación y enrutamiento subyacente utilizada para organizar los servicios de red.

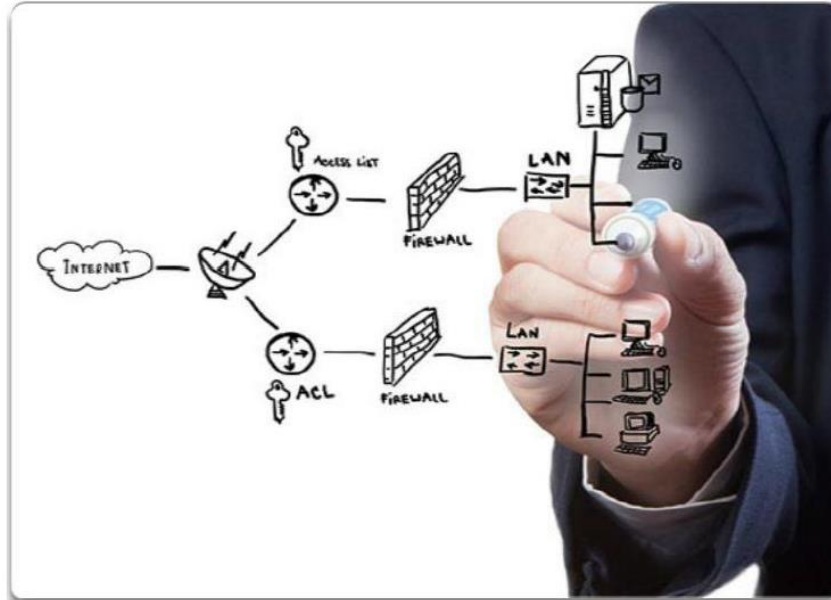


Figura 15: Soluciones de seguridad a la red
Fuente: Cisco

2.2.3. DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN

A) DISPONIBILIDAD

Con respecto a la Disponibilidad, según Jimenez, reseña:

(JIMENEZ N., 2011) Es la capacidad de un activo o componente para estar en un estado (arriba) para realizar una función requerida bajo condiciones dadas en un instante dado de tiempo o durante un determinado intervalo de tiempo, asumiendo que los recursos externos necesarios se han proporcionado. Es decir, cuando hablamos de confiabilidad el componente trabaja continuamente durante un periodo de tiempo dado, en otras palabras, la función del componente no se interrumpe, el componente se pone en operación (arriba) y se mantiene arriba. Por otra parte, cuando hablamos de disponibilidad el componente es puesto arriba en un instante dado y no importa lo que pase después, la función del componente puede ser interrumpida sin ningún problema. La disponibilidad Operacional $Do = MUT/(MUT+MTTR)$, Donde: MTBF (Mean Time Between

Failures): Es el Tiempo promedio entre Fallas; MTTR (Mean Time To Repair): Es el Tiempo Promedio para Reparar; MUT (Mean Up Time): es Tiempo Promedio en Operación (arriba) o Tiempo promedio para fallar (MTTF). Por otro lado, Según la norma UNE-EN 13306 de febrero 2002, podemos definir Disponibilidad como la capacidad de un elemento de encontrarse en un estado para desarrollar una función requerida bajo unas condiciones determinadas en un instante dado, asumiendo que se proveen los recursos externos requeridos.

2.2.4. RECURSOS

Con respecto a recursos, según la Real Academia Española, indica:

“Conjunto de elementos disponibles para resolver una necesidad o llevar a cabo una empresa. Recursos naturales, hidráulicos, forestales, económicos, humanos.” (RAE)

A) RECURSOS INFORMATICOS

Con respecto a recursos informáticos, según (Gabriel & Lopez, 2008), indica:

(Gabriel & Lopez, 2008) Un objetivo importante de la enseñanza de las ciencias es agregar al repertorio de ideas sobre la ciencia que van adquiriendo los estudiantes en el curso de su aprendizaje, aquellas otras que fomenten la integración del conocimiento. El proceso de organizar, estructurar, seleccionar y dar sentido a un conjunto de perspectivas diversas sobre un fenómeno científico, puede verse favorecido por la utilización de entornos de aprendizaje virtuales y el uso de Internet ya que, así como los ordenadores desempeñan un papel central en el desarrollo y aplicación del conocimiento científico, también pueden facilitar el aprendizaje de la ciencia (Linn, 2002). La gran capacidad de almacenamiento y acceso a la información, la posibilidad de simular fenómenos naturales difíciles de observar, la interactividad con el usuario y la posibilidad de llevar a cabo un proceso de aprendizaje individualizado, son algunas de las prestaciones que hacen de los ordenadores una herramienta especialmente útil para la enseñanza de las ciencias ya que ayudan a los estudiantes a participar más activamente en la investigación y el aprendizaje al tiempo que constituyen una excelente recurso para aprender los conceptos y procesos de las ciencias. La integración de las TIC en la formación científica comienza a considerarse imprescindible en la llamada sociedad del conocimiento. La enseñanza de las ciencias comparte problemas y necesidades comunes a otras disciplinas, para los

cuales las TIC pueden resultar una herramienta útil (búsqueda de información, elaboración de materiales, comunicación, etc.), pero, más allá de este uso común, algunos recursos de estas tecnologías se han revelado como particularmente provechosos para la formación científica. Gras & Cano (2002) identifican tres áreas en las que las incorporaciones de las TIC en el aprendizaje de las ciencias pueden resultar realmente importantes: la simulación de procesos físico-químicos, la experimentación automatizada y la conexión con otros alumnos fuera del aula. Pinto (2003) plantea las perspectivas que se abren con el uso de las nuevas tecnologías y pone como ejemplo dos tipos de trabajo práctico que se puede incorporar al laboratorio: la tecnología MBL (micro-computer based laboratory) y las simulaciones. Pontes (2005), por su parte, analiza las funciones formativas de las TIC en relación a la adquisición de tres tipos de objetivos en la formación científica:

- Con relación a los objetivos de carácter conceptual las TIC facilitan el acceso a la información.
- Los objetivos de carácter procedimental pueden desarrollarse a partir de diversos recursos informáticos que permiten la construcción e interpretación de gráficos, la elaboración y contrastación de hipótesis, la resolución de problemas asistida por ordenador, la adquisición de datos experimentales o el diseño de experiencias de laboratorio mediante programas de simulación.
- Respecto a las actitudes, el uso de las TIC favorece el intercambio de ideas, la motivación y el interés por de los alumnos por el aprendizaje de las ciencias.

Son muchos los recursos informáticos que pueden aplicarse a la enseñanza de las ciencias, por lo que, para realizar un análisis de los mismos, resulta útil su agrupamiento según el criterio que se determine. Sin embargo, esto nos puede llevar a establecer tantas clasificaciones como criterios diferentes queramos utilizar, con el inconveniente añadido de que muchos de los recursos son susceptibles de ser incluidos en varias categorías. Aunque se han publicado diversos intentos de catalogación de estas herramientas (Alonso et al., 1998; duarte, 1999; Marqués,1999; Pontes, 2005), una clasificación sencilla, basada en la finalidad de su diseño, puede ser suficiente para los fines de esta reseña:

- **RECURSOS DE CARÁCTER GENERAL:** aquellas herramientas que, aunque no han sido diseñadas con fines educativos, pueden aplicarse a multitud de actividades de aprendizaje. Son, entre otros, los procesado-res de texto, hojas de cálculo, paquetes de

software estadístico, programas de tratamiento de imágenes, reproductores de imagen y sonido o aplicaciones para creación de contenidos como preparadores de presentaciones, generadores de páginas web, etc.

- **RECURSOS DE CARÁCTER ESPECÍFICO:** son programas específicos diseñados para facilitar el aprendizaje de materias concretas. Existen diferentes tipos de programas en función de los objetivos didácticos que persiguen y las teorías educativas en las que se fundamentan. Destacan entre ellos: programas de ejercitación y autoevaluación, tutoriales interactivos, simulaciones, laboratorios virtuales, laboratorio asistido por ordenador; visitas virtuales, colecciones virtuales, bancos de imágenes o webs específicas docentes o institucionales.
- **RECURSOS PARA CONSULTA:** lo constituyen materiales diversos disponibles en Internet y accesibles desde diferentes buscadores: portales educativos, libros, revistas, o periódicos electrónicos, videos, bibliotecas, bases de datos, mapas, enciclopedias multimedia, wikipedia, diccionarios, etc.
- **RECURSOS PARA LA COMUNICACIÓN Y EL APRENDIZAJE COLABORATIVO:** resultan muy útiles en actividades de grupo o para fomentar la participación en comunidades de aprendizaje. Son el correo electrónico, los foros, listas de distribución, chats, blogs, wikis, webcam, etc.

2.2.5. LAN VIRTUALES (VLAN)

Definición de VLAN

(Cisco CCNA, 2014) Una VLAN es una subred IP separada de manera lógica. Las VLAN permiten que redes de IP y subredes múltiples existan en la misma red conmutada. Una VLAN permite que un administrador de red cree grupos de dispositivos conectados a la red de manera lógica que actúan como si estuvieran en su propia red independiente, incluso si comparten una infraestructura común con otras VLAN. Cuando configura una VLAN, puede ponerle un nombre para describir la función principal de los usuarios de esa VLAN. Como ejemplo, todas las computadoras de los estudiantes se pueden configurar en la VLAN "estudiante". Mediante las VLAN, puede segmentar de manera lógica las redes conmutadas basadas en equipos de proyectos, funciones o departamentos. También puede utilizar

una VLAN para estructurar geográficamente su red para respaldar la confianza en aumento de las empresas sobre trabajadores domésticos. En la figura, se crea una VLAN para los estudiantes y otra para el cuerpo docente. Estas VLAN permiten que el administrador de la red implemente las políticas de acceso y seguridad para grupos particulares de usuarios. Por ejemplo: se puede permitir que el cuerpo docente, pero no los estudiantes, obtenga acceso a los servidores de administración de e-learning para desarrollar materiales de cursos en línea.

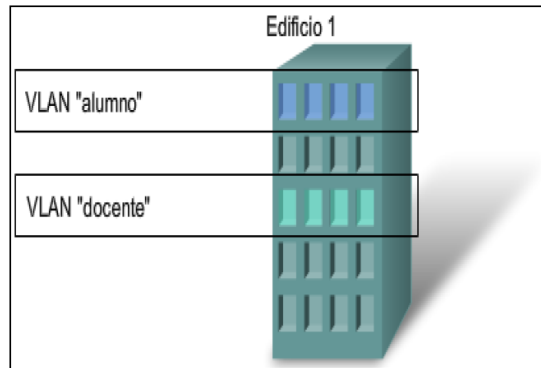


Figura 16: VLANS
Fuente: Elaboración propia

2.2.6. METODOLOGÍA TOP-DOWN

La Metodología Top Down descompone “un problema” en una progresión de niveles o procedimientos de optimización integrados entre sí. Soluciona un problema, diseñar una red o programar algo en base a la popularización, encapsulación o segmentación empezando de arriba hacia abajo. Estos módulos deben tener jerarquía y deben integrarse entre sí. LA Cual cuenta con fases y son las que nos muestra la figura N° 17.



Figura 17: Fases de Metodología Top Down

A) FASE I: ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

Efectuar entrevistas a usuarios finales y personal técnico con fines de comprender los objetivos del negocio, así como los técnicos, comprende además el análisis de tráfico de la red actual con énfasis al tráfico de red futuro; valida además temas de calidad de servicio.

ANÁLISIS DE OBJETIVOS DEL NEGOCIO

Según (Oppenheimer, 2004), “Es fundamental poder comprender los objetivos y restricciones del negocio en la ejecución de un proyecto de red, mismo que ayuda al correcto desenvolvimiento del mismo, siendo un parámetro que ayuda de sobre manera al éxito del mismo. Previo a validar los objetivos del negocio es importante definir el tipo de industria en el cual está inmerso, de forma que el producto o servicio final del proyecto supla sus necesidades y brinde vanguardia dentro de la industria en la cual está inmerso”. Es fundamental poder conocer el organigrama de la empresa, mismo que suele ayudar en el diseño en donde se puede definir si el mismo se ejecuta por departamentos, líneas de negocio, agencias remotas y/o otras opciones, además de permitir estructurar de mejor forma el flujo de tráfico a ser analizado que involucre la identificación de los requerimientos de la red y el análisis de los requisitos técnicos. Por tanto, el resultado de llevar a cabo esta fase será la obtención de un conjunto de requisitos y requerimientos para la red. Tales como dónde será instalada, qué servicios proporcionará y a quiénes, etc. Esta fase envuelve además la evaluación de los sitios en los que la red se instalará, así como en los que ya se halla instalada una

red preexistente, la realización de un análisis para determinar si la infraestructura de sistemas existente, ubicación y entorno operativo podrán soportar el sistema propuesto.

Se expone a continuación algunos objetivos de negocio típicos:

- ✓ Aumentar los ingresos
- ✓ Expandirse a nuevos mercados
- ✓ Incrementar ventajas competitivas ante empresas del mismo segmento
- ✓ Reducir costos
- ✓ Incrementar productividad
- ✓ Ofrecer nuevos servicios al cliente, empleados
- ✓ Modernizar tecnologías obsoletas □ Evitar la interrupción del servicio

ANÁLISIS DE OBJETIVOS TÉCNICOS

El análisis de objetivos técnicos puede ayudar a recomendar con confianza las tecnologías y/o equipos a ser provistos para una solución. La metodología define los siguientes objetivos técnicos y su respectivo significado:

- ✓ Escalabilidad: Se refiere a la cantidad de crecimiento que un diseño de red puede soportar. Además que el mismo de poder adaptarse a lo ya existente y ser apto para incrementar en un periodo de tiempo.
- ✓ Disponibilidad: Se refiere a la cantidad de tiempo que una red debe estar disponible, se representa con un porcentaje. Suele confundirse con fiabilidad, más este último posee relación con algunos temas como precisión, tasa de error, estabilidad.
- ✓ Desempeño de la red: Este objetivo técnico tiene que ver con varios criterios de aceptación de rendimiento como son: retardo (delay), rendimiento (throughput), tiempo de respuesta,
- ✓ Seguridad: Se trata de uno de los objetivos que debe llevar más énfasis dentro del diseño de red y tiene como objetivo principal él no interferir con la capacidad de la empresa para realizar negocios. Es fundamental en este objetivo el poder identificar y analizar los recursos de red existentes y proceder a identificar los equipos que deben ser protegidos. Cabe mencionar que los activos de la red pueden incluir hardware, software, aplicaciones y datos:

no solo equipos. Se trata de un tema muy crítico pues se juega la reputación de la empresa, su disponibilidad, etc.

VALIDAR LA RED EXISTENTE

El análisis de la red existente del cliente (en caso de aplicar) puede ayudar mucho a entender la cultura del mismo, así como a identificar el estado actual de la misma. Este entendimiento incluye el analizar su estructura de topología física actual, este análisis permitirá validar dispositivos y conexiones a ser reemplazadas, identificar y dar solución a problemas que permitan que la nueva red brinde interoperatividad entre la red existente y el diseño a ser incluido. En el caso de tratarse de un diseño desde cero asegura el comprender la estructura deseada por el solicitante y ayuda a recoger toda información requerida para cumplir sus expectativas.

B) FASE II: DISEÑO LÓGICO

Los requisitos iniciales determinados en la fase de análisis e identificación de requerimientos dirigirán las actividades de los especialistas en diseño de redes. Como la Selección de protocolos de switching y routing ya que estos son fundamentales de identificar, los protocolos a ser usados en la red y en base a estos determinar el tipo de switch o router a ser adquirido. Por ejemplo, en el caso de uso de VLAN es fundamental verificar si serán implementadas a fin de adquirir equipos que la soporten. En lo que respecta a los routers es fundamental poder conocer los protocolos de ruteo a ser usados y en base a esto poder a la adquisición del equipo que cumpla las necesidades requeridas, así como también el Desarrollo de estrategias de seguridad de red que se trata de uno de los elementos más críticos al diseñar una red, considerando que se debe de proveer una red segura, pero a su vez que deberá ser de fácil uso y alto rendimiento.

C) FASE III: DISEÑO FÍSICO

El diseño de red físico se basa en la selección de equipos en base a los requerimientos establecidos durante el diseño lógico. Un buen diseño inicia por la implementación de los equipos a nivel LAN para luego implementar soluciones WAN y accesos remotos. Presentándose consideraciones propias por cada tipo de dispositivo (ejemplo switches, routers, etc.).

D) FASE IV: PRUEBAS, OPTIMIZACIÓN Y DOCUMENTAR EL DISEÑO DE LA RED

En esta fase puede implementar un piloto o ejecutar un prototipo por medio de herramientas existentes para el efecto, misma que permitirá predecir el comportamiento esperado de la red. Suele existir soporte de algunos fabricantes para implementar un piloto en un laboratorio o como fue mencionado poder ejecutarlo por medio de una herramienta que permita simular la red esperada. Durante la ejecución de estas validaciones debe documentarse y analizárselos resultados obtenidos con fines de poder implementar mejor a sus optimizaciones, entre ellas puede destacarse por ejemplo técnicas de switcheo.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **Acceso a recursos(Informática):** Se refiere al conjunto de técnicas para buscar, categorizar, modificar y acceder a la información que se encuentra en una red de datos o sistema: bases de datos, bibliotecas, archivos, internet, dispositivos. etc. es la consecuencia de una autenticación positiva.
- **Access Point:** Es un dispositivo que interconecta dispositivos de comunicación inalámbrica para formar una red inalámbrica, transmitir datos entre los dispositivos conectados a la red cable y los dispositivos inalámbricos.
- **Asignación de canales:** permite tener AP continuos sin traslaparse o interferir señales entre ellos.
- **Ancho de banda:** es la medida de la capacidad de transmisión de datos de la red.
- **Arquitectura de red:** conjunto de reglas que gobiernan la interconexión y la interacción de los componentes de una red, incluye los formatos para los datos, los protocolos, las estructuras lógicas, etc.
- **Conectividad:** Conectividad es la capacidad de un equipo de comunicación de ser conectado.
- **Control de enlace lógico (LLC):** se trata de la subcapa superior, que define los procesos de software que proporcionan servicios a los protocolos de capa de red. El LLC coloca en la trama información que identifica qué protocolo de capa de red se utiliza para la trama. Esta información permite que varios

protocolos de la capa 3, tales como IPv4 e IPv6, utilicen la misma interfaz y los mismos medios de red.

- **Control de acceso al medio (MAC):** se trata de la subcapa inferior, que define los procesos de acceso al medio que realiza el hardware. Proporciona el direccionamiento de la capa de enlace de datos y la delimitación de los datos de acuerdo con los requisitos de señalización física del medio y con el tipo de protocolo de capa de enlace de datos en uso. Es un número único de 48 bits asignado a cada dispositivo de red cuando es fabricado.
- **DNS** (servidor de nombres de dominios): Sistema de computadoras que se encarga de convertir (resolver) las direcciones electrónicas de Internet en la dirección IP correspondiente y viceversa. Componen la base del funcionamiento de las direcciones electrónicas en Internet y están organizados jerárquicamente. (Domain Name System/Server).
- **Enrutamiento:** Es la elección de los diversos caminos a tomar para tu transferencia de datos y llegar hacia su destino con una mayor eficiencia y eficacia.
- **Estaciones:** computadores o dispositivos con interfaz inalámbrica.
- **Computadora:** dispositivo electrónico programable que es capaz de recibir datos, en un formato especificado, someterlos a un proceso y emitir, una información o señales de control, como resultado de ese proceso.
- **Hardware:** son todos los elementos que componen una red o que conforman una computadora.
- **Host:** es la unidad central que permite a uno o más usuarios conectarse con ella a través de algún tipo de canal de comunicaciones, ofreciendo algún servicio. El canal puede ser un cable, un módem, o una red. En este último caso se ha generalizado emplear host como sinónimo de nodo o punto, puesto que normalmente todos los puntos de una red permiten la conexión y ofrecen uno u otro tipo de servicio, tanto al usuario local como al remoto. Se emplea particularmente este término por parte del software de comunicaciones. Es la unidad central de procesamiento que sirve

información a otras unidades centrales de una red. También recibe el nombre de anfitrión.

- **Host name:** es el término usado para identificar a una computadora. es cual debe de caracterizarla con equipo único.
- **HTTP:** es el protocolo que sirve de base para el intercambio de información en el sistema WWW.
- **Hub:** es el dispositivo que concentra los cables de una red local. Inventario: es el proceso de identificar y registrar toda la plataforma tecnológica de una organización, incluyendo los dispositivos inmersos. El inventario debe contemplar todas las aplicaciones.
- **MAC (Media Access Control),** que es un número único de 48 bits asignado a cada dispositivo de red cuando es fabricado.
- **Máscara de subred:** esta tiene el único fin de brindar una identificación a una determinada red y diferenciarla del resto con un identificador único.
- **Medio:** hace referencia al uso de medios físicos de comunicación con el uso de cableado.
- **Monitoreo:** es el seguimiento preciso a todas las fases del programa y a los aspectos críticos. (Monitoring)
- **Nodo:** es el punto de una red, en general. Se aplica a toda unidad central de procesamiento conectado a una red, tanto en Internet como en cualquier red local o conectada por módem. Conexión o punto de conmutación en una red.
- **Norma:** conjunto de reglas sobre algún producto o servicio que garantiza uniformidad en todo el mundo en cualquier sistema en el que se implemente.
- **Ping:** es la herramienta que permite averiguar si existe un camino (comunicación) de TCP/IP entre dos computadoras de cualquier parte de Internet.
- **Protocolo:** es el conjunto de reglas y convenios que posibilitan la transmisión de información a través de una red de telecomunicaciones.
- **Puerto:** es la conexión lógica y/o física de una computadora, que permite comunicarse con otros dispositivos externos o con otras computadoras. Los

servicios de Internet (como el e-mail o la Web) utilizan puertos lógicos para establecer comunicaciones entre una computadora cliente y un servidor.

- **Red:** es un conjunto de pcs que están interconectadas cuyo fin es la comunicación.
- **Red de área extensa:** es un tipo de red que abarca áreas extensas y que interconectan Lans.
- **Red de área local:** es la red de computadoras interconectadas, distribuida en la superficie de una sola oficina o edificio. También llamadas redes privadas de datos. Su principal característica es la velocidad de conexión. (Local área network, LAN)
- **Red de computadoras:** son los medios de telecomunicaciones que conectan a un grupo de computadoras y/u otros aparatos, como impresoras o aparatos de registros. La conexión puede ser por medio de cables o sistemas inalámbricos, como los sistemas de microondas. La red puede abarcar zonas amplias o restringidas. (Computer network)
- **Red inalámbrica:** Red inalámbrica (wireless network) es la infraestructura cuya conexión de terminales que se da por medio de ondas electromagnéticas, sin necesidad de una red cableada o alámbrica.
- **Router:** es un dispositivo de interconexión similar a un puente, pero que da servicio a paquetes o tramas que contienen determinados protocolos. Es el conjunto de unidades centrales de procesamiento y software que se encarga de la distribución de los mensajes entre distintas redes. Los routers actuales manejan varias pilas de protocolos de forma simultánea y llevan paquetes o tramas a los enlaces adecuados para que lleguen a su destino.
- **Seguridad Informática:** Seguridad Informática es la garantía de que los procesos llevados a cabo para el tratamiento de la información se mantengan aislados, en lo posible, de las amenazas que puedan afectar la integridad, disponibilidad y confiabilidad de la información. Se debe tomar en cuenta los estándares de seguridad soportados por los puntos de acceso. Actualmente la mayoría de puntos de acceso soportan estándares de encriptación y autenticación

como protocolos WEP, WPA, WPA-2, 802.1x, TKIP, AES, entre otros, pero son pocos los puntos de acceso que pueden soportar el emergente estándar 802.11i.

- **Servidor:** es un equipo de comunicación mediante el cual diversos medios y/o equipos informáticos pueden acceder a los servicios inmersos en ellos como aplicaciones.
- **Sniffer:** literalmente "husmeador". Pequeño programa que busca una cadena numérica o de caracteres en los paquetes que atraviesan un nodo con objeto de conseguir alguna información. Normalmente su uso es ilegal.
- **Topología:** es el mapa o idea de la red. La topología física describe el trazado de los hilos y los cables y la topología lógica o eléctrica describe el flujo de los mensajes.

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

El diseño de una red inalámbrica mejora significativamente el acceso a recursos en el colegio Excelenti

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICA(S)

- a) El diseño de una red inalámbrica mejora significativamente la disponibilidad de la información en el colegio Excelenti
- b) El diseño de una red inalámbrica mejora significativamente la seguridad de la información en el colegio Excelenti

2.5. VARIABLES

2.5.1. DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE

VARIABLE INDEPENDIENTE (X)

DISEÑO DE UNA RED INALÁMBRICA: El diseño nos hace referencia a la nueva estructura de red, la cual permite a los usuarios acceder a información y recursos en tiempo real sin necesidad de estar físicamente en un sólo lugar. La conectividad inalámbrica también ofrece dentro de sus ventajas evitar los costos altos que en contraparte

se harían en una red alámbrica, es móvil y elimina la necesidad de usar cables y establece nuevas aplicaciones añadiendo flexibilidad a la red y lo más notable incrementa la productividad y eficiencia en las tareas diarias de las instituciones u organizaciones y complicaciones de sostener cables tendidos por toda la edificación.

VARIABLE DEPENDIENTE (Y)

ACCESO A RECURSOS: Es el resultado exitoso de tres pasos consecutivos que son identificación, autenticación y autorización, el cual permite el ingreso y uso de recursos como hardware (impresoras, scanner, servicios, servidor, archivos, etc.), software (sistemas informáticos, internet,.), en consecuencia, exista disponibilidad de la información en tiempo real y estrechamente establecida la seguridad informática.

2.5.2. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LA VARIABLE

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES
VARIABLE INDEPENDIENTE X: DISEÑO DE UNA RED INALAMBRICA	<p>“Las redes inalámbricas (en inglés wireless network) son aquellas que se comunican por un medio de transmisión no guiado (sin cables) mediante ondas electromagnéticas. La transmisión y la recepción se realizan a través de antenas.” (Barrenechea, 2011)</p>	<p>La disposición y seguridad de la información en el modelo de red de datos influyen en su performance, por ello la propuesta del diseño de red de la municipalidad con el fin de mejorar su conectividad, rendimiento, administración y seguridad de red.</p>	<p>Rendimiento</p>
VARIABLE DEPENDIENTE Y: ACCESO A RECURSOS	<p>“Recursos: Conjunto de elementos disponibles para resolver una necesidad o llevar a cabo una empresa. Recursos naturales, hidráulicos, forestales, económicos, humanos.” (RAE)</p> <p>Acceso: “Entrada al trato o comunicación con alguien.” (RAE)</p>	<p>Es el resultado exitoso de tres pasos consecutivos que son identificación, autenticación y autorización, el cual permite el ingreso y uso de recursos como hardware (impresoras, scanner, servicios, servidor, archivos, etc.), software (sistemas informáticos, internet.), en consecuencia, exista disponibilidad de la información en tiempo real y estrechamente establecida la seguridad informática.</p>	<p>Disponibilidad de la información</p> <hr/> <p>Seguridad informática</p>

Tabla 4: Tabla de Variables.
Fuente :Elaboración Propia

2.5.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO
VARIABLE INDEPENDIENTE X: DISEÑO DE UNA RED INALAMBRICA	RENDIMIENTO	Tiempo promedio de respuesta de Conectividad en red.	Este indicador determina la disminución del tiempo de respuesta de conexión en la red.	Observación	Ficha de Observación (Nexus- Fluke)
VARIABLE DEPENDIENTE Y: ACCESO A RECURSOS	DISPONIBILIDAD DE LA INFORMACION	Tiempo promedio de respuesta de las aplicaciones informáticas LAN y WAN	Este indicador determina la mejora del tiempo de respuesta de conexión de las aplicaciones informáticas a nivel LAN y WAN en el colegio.	Observación	Ficha de Observación (Sniffer - Wireshark)
	SEGURIDAD INFORMATICA	Porcentaje de pérdida de paquetes de transmisión. Porcentaje de accesos a servicios no autorizados	Determina la disminución del número y/o cantidad de pérdida de paquetes de transmisión en red. Determina la disminución del número de accesos a servicios no autorizados.	Observación	Ficha de Observación (Sniffer – Wireshark)

Tabla 5: Tabla de Operacionalización de Variables.
Fuente :Elaboración Propia

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. MÉTODO GENERAL

Se enmarcará en el método científico. Dado que el método científico es un conjunto de procedimientos por los cuales se plantean los problemas científicos y se ponen a prueba las hipótesis y los instrumentos de trabajo investigativo.

3.1.2. MÉTODO ESPECIFICO

Se utilizará la Metodología Top Down Network Design Cisco Ya que se apega más al diseño que estamos desarrollando. De forma descendente porque enfatiza las interfaces entre los módulos segmentándolos y dándole funcionalidad al diseño.

Porque permite a las instituciones tanto privadas y como públicas definir formalmente sus procesos, y fases. El diseño es de arriba hacia abajo, es una técnica que permite diseñar desde una visión del todo hasta descomponerlo en partes dando un enfoque descendente (Top Down). Este enfoque se centra en tomar el problema con un todo en un principio y luego dividirlo para su análisis posterior a más detalle y que le facilite su estudio al disminuir su complejidad al separarlos.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Ésta investigación es de tipo aplicada por qué la metodología que se propone, otorga la solución a un problema practico y especifico al diseñar una red inalámbrica basada en los conocimientos teóricos” para mejorar el acceso a recursos en el Colegio Excelenti

(Hernandez & Fernandez, 2010) “La investigación aplicada es la que soluciona problemas prácticos.”

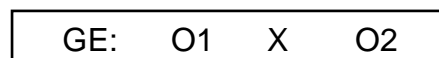
3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Nuestra investigación será de nivel explicativo debido a que se realizará la evaluación de la influencia del diseño de una red inalámbrica en el acceso a recursos en el Colegio Excelenti, de modo tal que dará respuesta a las causas de los eventos que originan dicha influencia.

3.4. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Se identificó el diseño de investigación del proyecto y se considera como resultado el diseño **pre experimental**. Debido a que el grado de control que se aplicará será intermedio y se manipulará sólo la variable independiente, para ver su influencia y/o efecto en la variable dependiente con el análisis pre test y post test.

Diagrama:



Dónde:

G.E. : Grupo Experimental.

O1 : Pre Test, es la aplicación de la prueba inicial

O2 : Post Test, es la aplicación de la post prueba

X : Es la manipulación de la Variable Independiente (Diseño de red inalámbrica)

3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.5.1. POBLACIÓN

La población para de este estudio está conformada por 58 hosts, todos pertenecientes al Colegio Excelenti, que corresponden a la comunidad educativa.

3.5.2. MUESTRA

En esta investigación no se usó la técnica de muestreo por ser la población pequeña, por tanto, se utilizó la técnica del censo, siendo el total: 58 hosts.

3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Las técnicas que utilizaremos en nuestra investigación son: El Análisis de Contenido, La Observación.

Los instrumentos que utilizaremos son: Fichas de Observación, Listas de cotejo.

(Manuel Luis Rodríguez U., s.f.) El análisis documental en cualquier investigación científica, en la etapa de recolección de datos, se usa un grupo de técnicas e instrumentales a través de los cuales podemos obtener y medir la información recopilada sobre un grupo de parámetros que queremos determinar, partiendo del diseño de la investigación, la muestra adecuada en concordancia con el problema científico a resolver y la hipótesis planteada, teniendo muy en cuenta las variables seleccionadas.

(Arias, 2012) Define los instrumentos como: “Los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar la información.” Según Arias los instrumentos de recolección son: “las distintas formas o maneras de obtener la información.”

3.7. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Las informaciones se recolectarán en tablas de resultados obtenidos en las pruebas realizadas a cada host en la pre y post prueba con las que se procesarán los datos.

Así mismo se debe obtener los resultados mediante comparación de medias a través del Software SPSS

3.8. TÉCNICAS Y ANÁLISIS DE DATOS

Se obtendrán los datos mediante pruebas de velocidad en la red LAN, WAN, ancho de banda Upload y Download para obtener los datos en las fichas de observación pre-test y post-test, posteriormente se obtendrá los

promedios de los datos obtenidos para realizar la prueba de hipótesis correspondiente, para hallar el nivel de significancia.

CAPITULO IV

RESULTADOS

En este capítulo se demostrará a través de pruebas y cuadros la validez de los indicadores de evaluación, y se indicara que las mejoras introducidas en la de red de datos de la institución tienen impactos positivos sobre la misma. Así mismo se realiza el cálculo de los resultados a través de los dos valores muestrales de acuerdo al método planteado (Pre test y Post test), por cada indicador de la variable dependiente, en donde se realizó la estadística descriptiva, donde especificaremos la media, el valor mínimo, máximo y gráficos de barras. Posteriormente se desarrolló la comparación de medias obtenidas a través de la prueba t para muestras relacionadas, este análisis nos proporcionara los resultados de la prueba de hipótesis para poder aceptar o rechazar la hipótesis planteada (nula o alterna respectivamente).

4.1. METODOLOGÍA DE DESARROLLO TOP DOWN NETWORK DESING

El presente capítulo se concentra en la aplicación de la metodología CISCO (Top-Down Network Design), que básicamente comprende cuatro fases principales. Para ello se hará el análisis de requerimientos en el momento inicial de la intervención, a raíz de ese análisis se establece una solución de acuerdo a los requerimientos seleccionados.

4.1.1. FASE I: ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

En esta fase se inicia la identificación de los objetivos del negocio, el levantamiento de información de la red de datos del Colegio, la topología y los requisitos técnicos, lo cual tiene como tarea la caracterización de la red existente.

a. Análisis de negocio

El colegio Excelenti es una institución educativa creada con el fin de brindar un servicio educativo con elevados estándares de calidad nacional e internacional, ello permitirá fortalecer su potencial académico, artístico y deportivo. Así también formar niños y jóvenes con sólidos principios cristianos, éticos y morales. Este servicio educativo para impulsar una educación de excelencia con calidad y equidad, con el fin de otorgar educación optima a las nuevas generaciones donde puedan desarrollar un proceso formativo de gran rigor y exigencia académica. Cabe resaltar el apasionamiento que tienen por las familias. Bajo cuatro principios de formación de su carácter como: Principio de individualidad, Principio de Carácter, Principio de auto gobierno y Principio de Mayordomía. Así también las diferentes mentalidades que a través de la educación adoptarán son: Mente Disciplinaria, Mente Sintética, Mente Creativa, Mente Respetuosa y Mente Ética, que en su conjunto harán que planifiquen y sepan a donde quieren llegar en el futuro. El Colegio Excelenti tiene 3 sedes Huancayo, El Tambo y Chupaca.

b. Datos Institucionales

- **Rubro de la empresa:** Institución Educativa Privada Excelenti
- **Fecha de creación:** 6 de setiembre de 1994
- **Dirección:** Jr. Trujillo N° 362 – El Tambo
- **Director (Representante):** David Advincula Torres

A. ANÁLISIS DE OBJETIVOS TÉCNICOS.

- **Funcionalidad:** La red Lan deberá suministrar conectividad de los usuarios hacia las aplicaciones y servicios con una velocidad y confiabilidad razonables.
- **Escalabilidad:** Los dispositivos a utilizarse deben considerar tecnologías que permitan el crecimiento de la red, utilizando los estándares internacionales de interconexión de la red, es decir que la red podrá aumentar en su tamaño sin que esto signifique cambios en su diseño general.
- **Seguridad:** Se crearán medidas de seguridad como las políticas de acceso con los equipos tecnológicos adecuados.
- **Rendimiento:** Al analizar los requisitos técnicos para un diseño de red, debe aislar a los criterios de su cliente para aceptar el rendimiento de una red incluyendo el rendimiento, la precisión, la eficiencia, la demora y el tiempo de respuesta

B. CARACTERIZACIÓN DE LOS EXISTENTES INTERNETWORK

- **Listar cada uno de las áreas con su respectiva cantidad de host que tiene.**

Áreas que laboran en el Colegio y el número de ordenadores.

ÁREAS	N° HOST
Dirección	1
Administrativo	8
Docentes	31
TI	3
Laboratorio	15
TOTAL	58

Tabla 6: Número de Host por área.
Fuente: Colegio Excelenti

- **Estructura actual de la Red LAN**

El diseño de la red LAN y WLAN se basa en la estructura corporativa de la institución, conformada por una totalidad, las cuales se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

- Comunidad Educativa en general

- **Descripción**

El colegio Excelenti ubicada en el Jr. Trujillo, es pues ésta la Sede principal y consta de una edificación de 5 pisos donde se encuentran mayormente las aulas de clases y sus oficinas, en la parte posterior cuenta con un edificio de 2 pisos donde se encuentra el comedor y tres aulas en la parte superior. La institución implementa en el año 2010 su red de datos de acuerdo a necesidad sin una adecuada planificación y menos diseño. Se instaló un laboratorio de computo con 15 puntos y para las oficinas 4 puntos, utilizando un cableado de Categoría 5, así también cuenta con una red inalámbrica doméstica, la cual sólo sirve hasta donde llega la señal aproximadamente solo el segundo piso, en algunos casos hasta el tercer piso, dada las interferencias, poca velocidad, carencia en características del modem otorgado por el operador (modem domestico), con el paso del tiempo y la necesidad de nuevos requerimientos de red. Estos se siguieron implementando de manera desorganizada y desordenada.

El colegio Excelenti posee equipos de telecomunicaciones que son de marca TP – Link, los cuales no son administrables, y por ende su red no se encuentra segmentada y con poca seguridad implementada. Así también no existe documentación alguna que nos de referencia de su funcionamiento y operación, como diagramas de red, inventario de recursos. Lo cual no proporciona las facilidades para su reconocimiento, administración y atención de manera oportuna a las incidencias

suscitadas como problemas de desconexión, caídas del sistema, etc.

Los softwares locales sirven para administrar la información de las diversas áreas, también estos sistemas locales necesitan trabajar con un servidor, donde almacenan los datos a nivel de la red de área local, pero dicho servidor es una computadora común y corriente, que no cuenta con las características, ni la capacidad, ni ubicación, ni ventilación adecuada y mucho menos sistemas de seguridad(backups).

Para las diferentes funciones se tiene implementado diferentes softwares, estos se usan como herramientas indispensables para la administración de datos, El colegio Excelenti cuenta con un sistema cliente-servidor (cobro de pensiones).

C. ANALIZAR RED EXISTENTE

El colegio construyó una edificación donde se encuentran funcionando todas sus oficinas y aulas, el edificio fue construido sin tener en cuenta las redes de datos y comunicaciones.

- **Descripción detallada de la situación actual de la red, tal y como se encuentra.**

La situación actual de la red de datos del Colegio Excelenti es deficiente debido a que la instalación se realizó sin ningún tipo de planificación y mucho menos diseño.



Tabla 7: Estado actual de la Red Ethernet e Inalámbrica

- **Verificación de la documentación física de la red.**

Se solicitó la documentación respectiva del diseño de planos física de la red de datos al responsable de informática en previa coordinación con el director del Colegio Excelenti, la respuesta del empleado fue que no cuenta con ninguna información

documentada de la instalación física o un diseño de plano de la red de datos del Colegio Excelenti.

- **Verificación de la documentación lógica de la red.**

Se solicitó la documentación de la infraestructura lógica existente por área y no cuenta con una oficina de TI, la respuesta del director fue que no cuentan con ningún tipo de documentación de la red lógica, la configuración de IP, esta no cuenta clase de red que se implementó ni segmentación.

- **Verificación la instalación física y lógica, de acuerdo a los estándares internacionales.**

Al realizar el aprecio del cableado estructurado se encontró solo por el primer piso, algunos pegados con cinta masquen en la pared, los conectores RJ-45 sin protección, falta de canalización de los cables, no cuentan con caja toma data, falta de gabinete de piso, falta gabinete de pared, instalación eléctrica ampliado por extensión. Llegando verificar todo lo mínimo y normas de la instalación que existe no se utilizó ningún tipo de cableado que garanticen el modelo internacional como en este caso la de cableado estructurado. La Red inalámbrica, sin ningún gabinete alejado de la vista de las personas, muy fácil de manipular, se encuentra con la seguridad predeterminada por parte de la empresa operadora, sin ningún tipo de cambios ni en el SSID y mucho menos en la contraseña, ubicado en el salón de archivos en el primer piso. No existen repetidores y esto hace denotar que solo trabajan hasta donde pueda llegar la señal con algunas.

- **Descripciones De Flujos De Datos, Simples Y Compuestos**

Aquí explicaremos cuanto ancho de banda consumen los equipos del colegio cuando están en uso las 34 computadoras. Este cálculo se realiza mediante un programa llamado "WIRESHARK", que nos ayuda a calcular con exactitud el

consumo de ancho de banda de cada computadora de la institución.

Actualmente en el Colegio cuenta con 4MB de ancho de banda que ofrece la empresa Movistar (asegurando un 50% en la transferencia de archivos), exclusivamente para el uso de internet, ya que existe un software Lan, actualmente tiene 58 terminales (34 Laptops y 24 pcs).

- **Requerimiento de ancho de banda**

Se procede a convertir los 10 MB en Bits que nos ofrece Movistar para la conexión a internet

$10(1000) (1000) \text{ bits} = 10\,000\,000 \text{ bits/}$

Al 30% (Asegura VSAT) = 3 000 000 bits

Esto se divide equitativamente entre el tiempo de subida y bajada se detalla a continuación:

TIEMPO DE SUBIDA (Upload)	TIEMPO DE DESCARGA (Download)
1 500 000 bits	1 500 000 bits
1500 Kbps	1500 Kbps
1.5 Mb	1.5 Mb

Tabla 8:Tiempo de subida y descarga de información

Fuente: Colegio Excelenti.

Elaboración: Propia

Para saber cuánto puede transmitir cada máquina se divide el total de la línea de internet expresado en bits ofrecidos por Movistar con el total de computadoras existentes, Incluidos los que utilizan el sistema interno. En total se tiene 58 terminales (laptops y pcs). Entonces:

$$TT = 1500 \text{ Kbps} / 58 \text{ terminales}$$

$$TT = 25.86 \text{ Kbps}$$

Entonces en el momento que todas las computadoras estén en uso transfiriendo archivos en el mismo momento, se transmitirá a 25.86 Kbps por cada computador a nivel WAN.

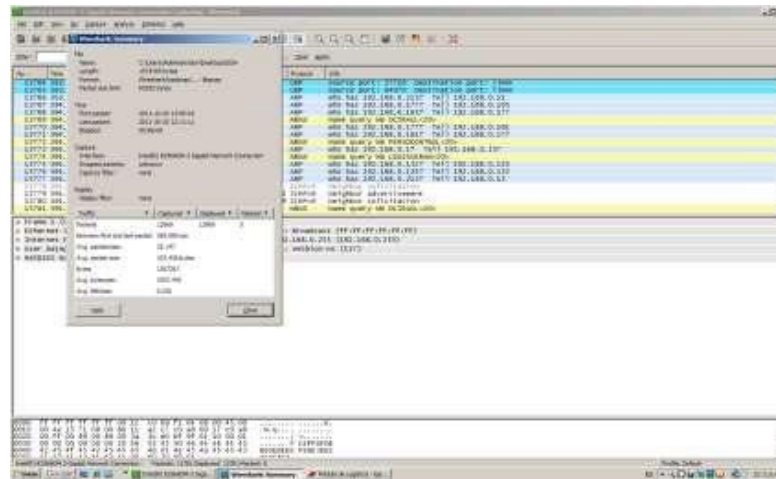


Figura 18: Ancho de banda utilizado por programa educativo.
 Fuente: Colegio Excelenti.
 Elaboración: Propia

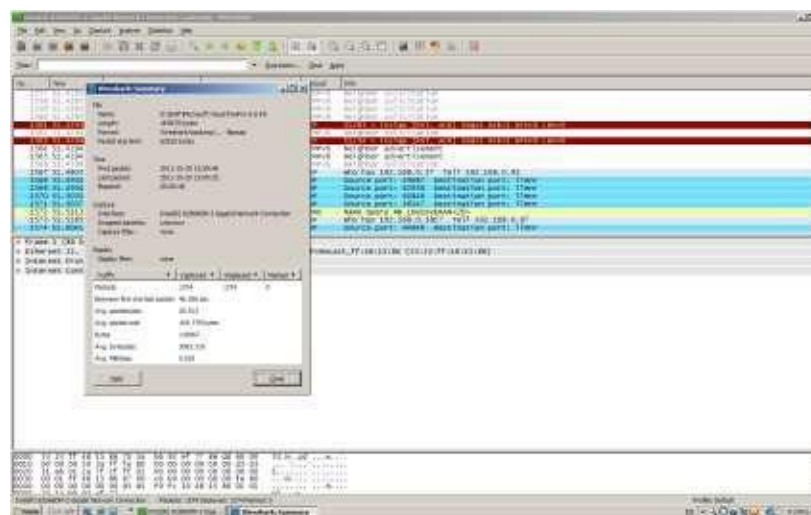


Figura 19: Ancho de banda utilizado por el programas educativos
 Fuente: Colegio Excelenti.
 Elaboración: Propia

El ancho de banda mínimo requerido para trabajar todos los programas a la vez es de 150 kbps por host a nivel WAN, determinando un requerimiento mínimo de ancho de banda WAN para toda la red es de $58 \text{ host} * 45 \text{ kbps}$, un total 2610 kbps total de toda la Red del Colegio para cubrir la necesidad WAN.

Aquí se ve que el ancho de banda requerido a nivel WAN (2610kbps) es mucho mayor del ancho de banda que se tiene (1500kbps), un déficit de (1110 kbps) motivo por el cual se tiene continua saturación del ancho de banda a nivel WAN. También mencionar que no todos tienen necesidad de salir a la WAN,

esto ocurre porque no hay una infraestructura de red adecuada y mucho menos administrado.

- **Análisis de rendimiento de la red**

Medición del Tráfico de la Red

Para medir el tráfico en la red actual se utilizó el siguiente programa: Spiceworks es una solución sencilla de instalar y muy intuitiva para usar como software de monitoreo de red. Con Spiceworks, las empresas pueden monitorear lo que ocurre en sus redes, servidores y dispositivos desde un panel de control, en tiempo real y desde cualquier lugar.

Funciones principales: monitoreo de ancho de banda, monitoreo de uso de Internet, análisis en tiempo real, alertas personalizables, monitoreo de procesos y servicios. es una herramienta didáctica para educación.

Cuenta con todas las características estándar de un analizador de protocolos añade una interfaz gráfica y muchas opciones de organización y filtrado de información.

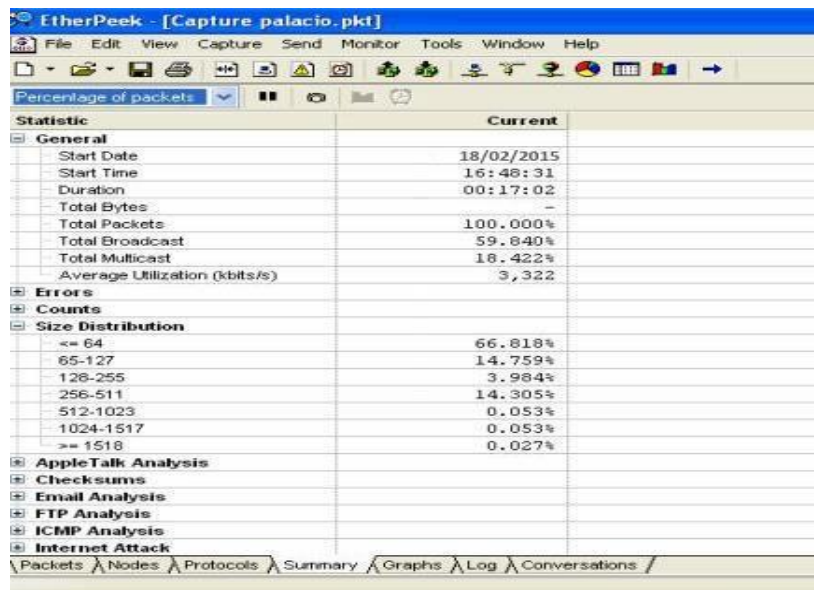


Figura 20: Medidor de tráfico de red.
Fuente: Colegio Excelenti.
Elaboración: Propia

La Figura N° 20, muestra un porcentaje de tráfico de broadcast del 59.84%, excediendo el tráfico de broadcast permitido del 20% para las redes de datos, esto quiere decir que actualmente existe congestión de tráfico en el Switch, del colegio, lo que genera demora en las transacciones realizadas por la comunidad educativa en general.

Verificando el análisis del tráfico de la Red, en la que se observa cuan congestionada esta la red, y emplear mecanismos para evitar el mal rendimiento.

Una de las causas de congestión que se determinó son las siguientes:

- Velocidad insuficiente de la línea.
- Ausencia de estrategias QoS.
- La infraestructura tecnología de comunicación no cumple con el estándar adecuado de velocidad.

- **Análisis de Seguridad de la Red.**

El activo más importante en las organizaciones públicas, privadas y de cualquier índole, es la información que tienen. Entre más grande es la organización más grande es el interés de mantenerla seguridad en la red, por lo tanto, es de suma importancia brindar todas las garantías necesarias a la información Data.

Dentro del entorno de la red de la institución, se detectaron los posibles puntos vulnerables.

- Falta de políticas de seguridad en la red interna, como permisos y restricciones.
- No existe un servidor de autenticación para el acceso, control y administración de los usuarios.
- Acceso de “extremo a extremo” no controlado. Acceso no controlado a los servicios de internet.
- Ausencia de mecanismos de control y administración en el almacenamiento de archivos.
- El Router no cuenta con seguridad, ya que la misma no es administrable.

En base al análisis de la situación actual, se identifica que la Red del Colegio Excelenti requiere implementar un diseño

eficiente de red de datos que garantice la disponibilidad y seguridad.

Ante ello se propone lo siguiente:

- Diseñar una infraestructura de red de datos, que permitirá una fácil administración e identificación rápida de los problemas.
- Optimizar la disponibilidad de los recursos
- Segmentar lógicamente la red de datos, mediante VLANs basadas en las áreas de trabajo, para mejorar el rendimiento y seguridad.
- Monitorear el estado de la red de datos actual, haciendo uso de las herramientas tecnológicas disponibles, con la finalidad de conocer el estado de la red, ofrecer un soporte rápido, eficiente y oportuno si surgiera una falla que afecte su disponibilidad y rendimiento.

- **Definición de Ubicación de host**

Para realizar este proceso recabamos información del funcionamiento actual del colegio plasmando este funcionamiento tal y como está en los planos de ubicación de cada uno de los host, debemos resaltar que en un inicio la institución educativa, instaló las computadoras según necesidad, se compraba, reinstalaba en las oficinas y luego se tendía un cable para conectarlo a un switch y luego conectarse a internet, sin un análisis técnico previo motivo por el cual no se tiene ningún tipo de documentación de la infraestructura de red, tampoco existe una política del proceso de asignamiento IP, de cada uno de los host. Como parte de este trabajo se elaboró los planos de ubicación de los hosts piso por piso, para obtener una muestra real de cómo se encuentra la infraestructura de red como mostramos a continuación

- **Ubicación de Access Point**

Uno de los problemas existentes en cualquier diseño de red inalámbrica es la infraestructura, ésta puede ocasionar que no se reciba la señal de los puntos de acceso hacia las tarjetas inalámbricas por atenuaciones de señal, existen diferentes

clases de obstáculos como paredes de material noble, drywall, ventanas. No todos los sitios se crean de igual manera. Incluso sitios similares pueden ser muy diferentes, aunque parezcan uniformes. Esto requiere un enfoque diferente en cada sitio. Por esto hay que reconocer el lugar. El entorno físico es importante porque áreas despejadas o abiertas proporcionan un mejor alcance de la radio que las áreas cerradas o congestionadas. Cuanto menos atestado se encuentre el entorno de trabajo, mayor será el alcance. La penetración de las ondas de radio se ve muy influenciada por el material utilizado en la construcción. La construcción de muros de yeso permite un mayor alcance que los bloques de cemento armado. La construcción metálica o de acero es una barrera para las señales de radio; todos estos aspectos serán considerados para la correcta ubicación de APs.

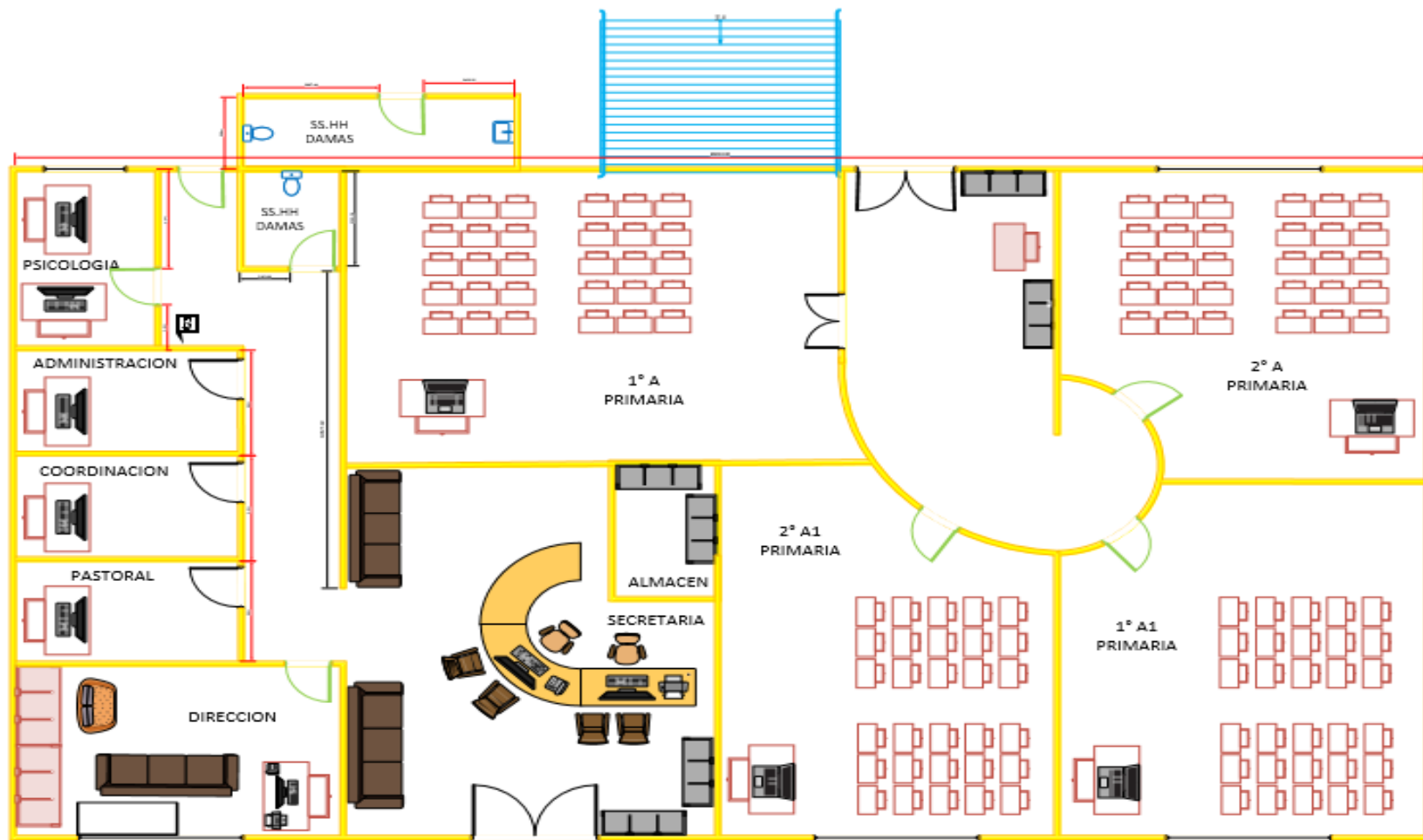


Figura 21. Plano de ubicación host del Primer Piso
 Fuente: Colegio Excelenti.
 Elaboración: Propia

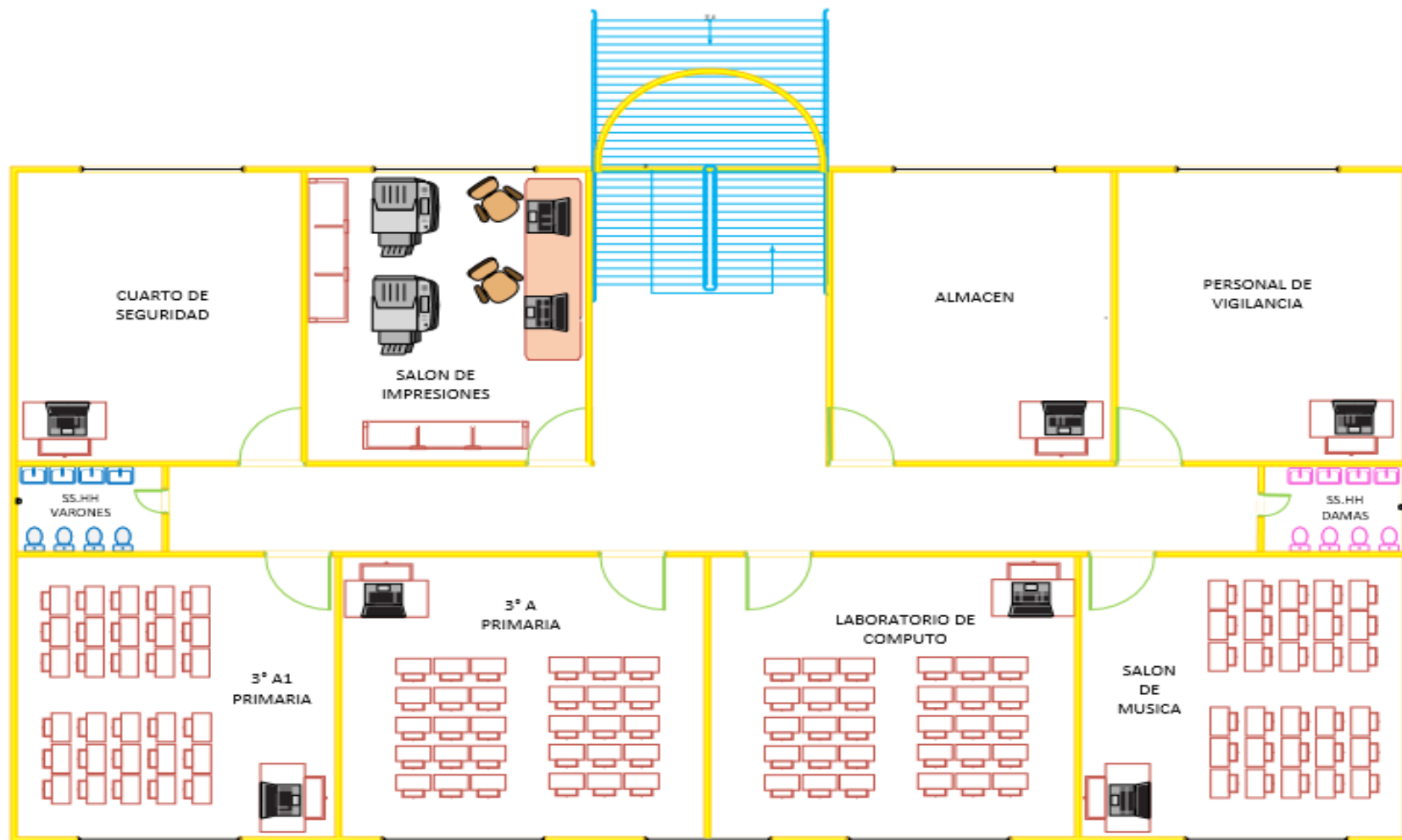


Figura 22. Plano de ubicación host del Segundo Piso
 Fuente: Colegio Excelenti.
 Elaboración: Propia

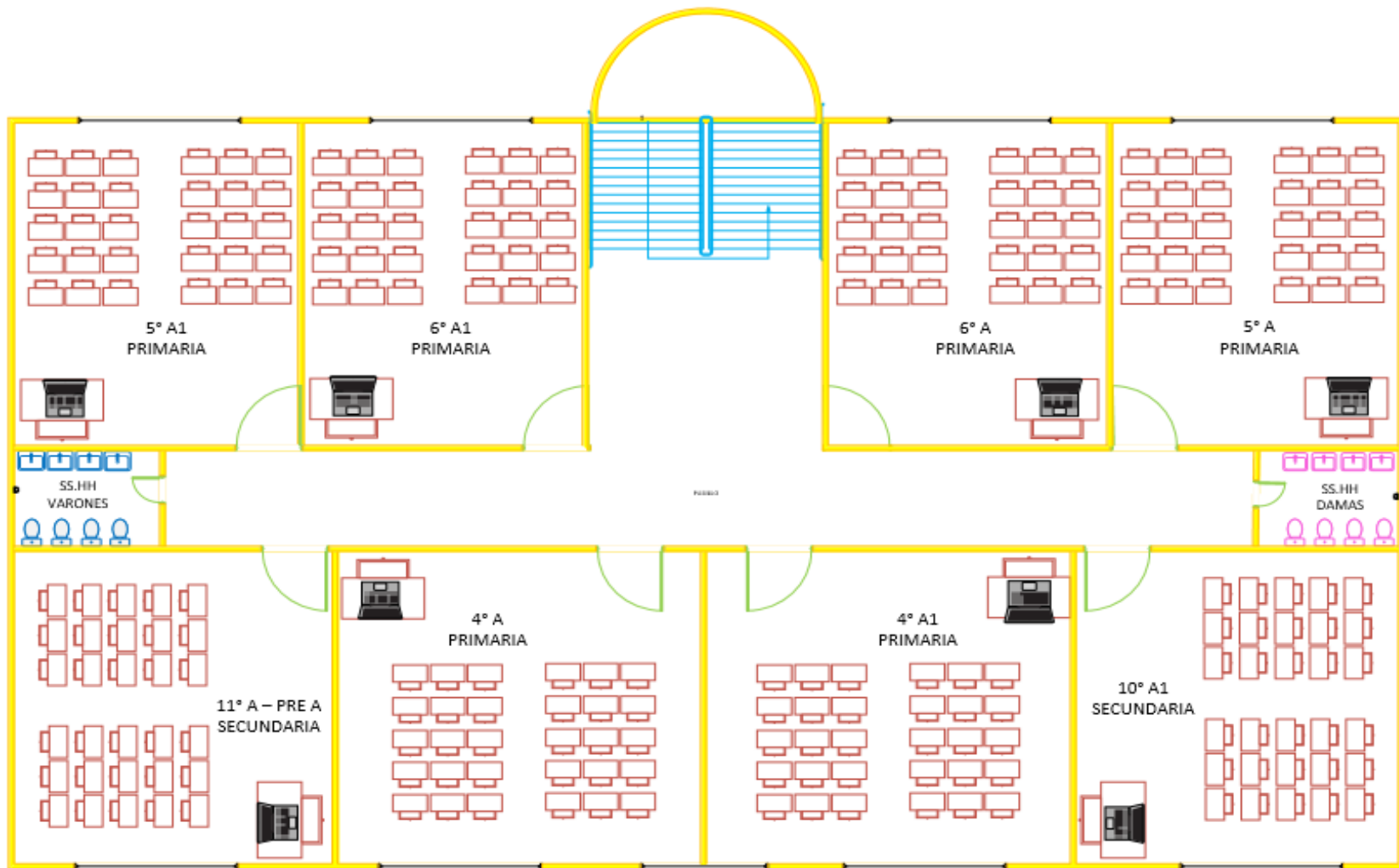


Figura 23. Plano de ubicación host del Tercer Piso
 Fuente: Colegio Excelenti.
 Elaboración: Propia

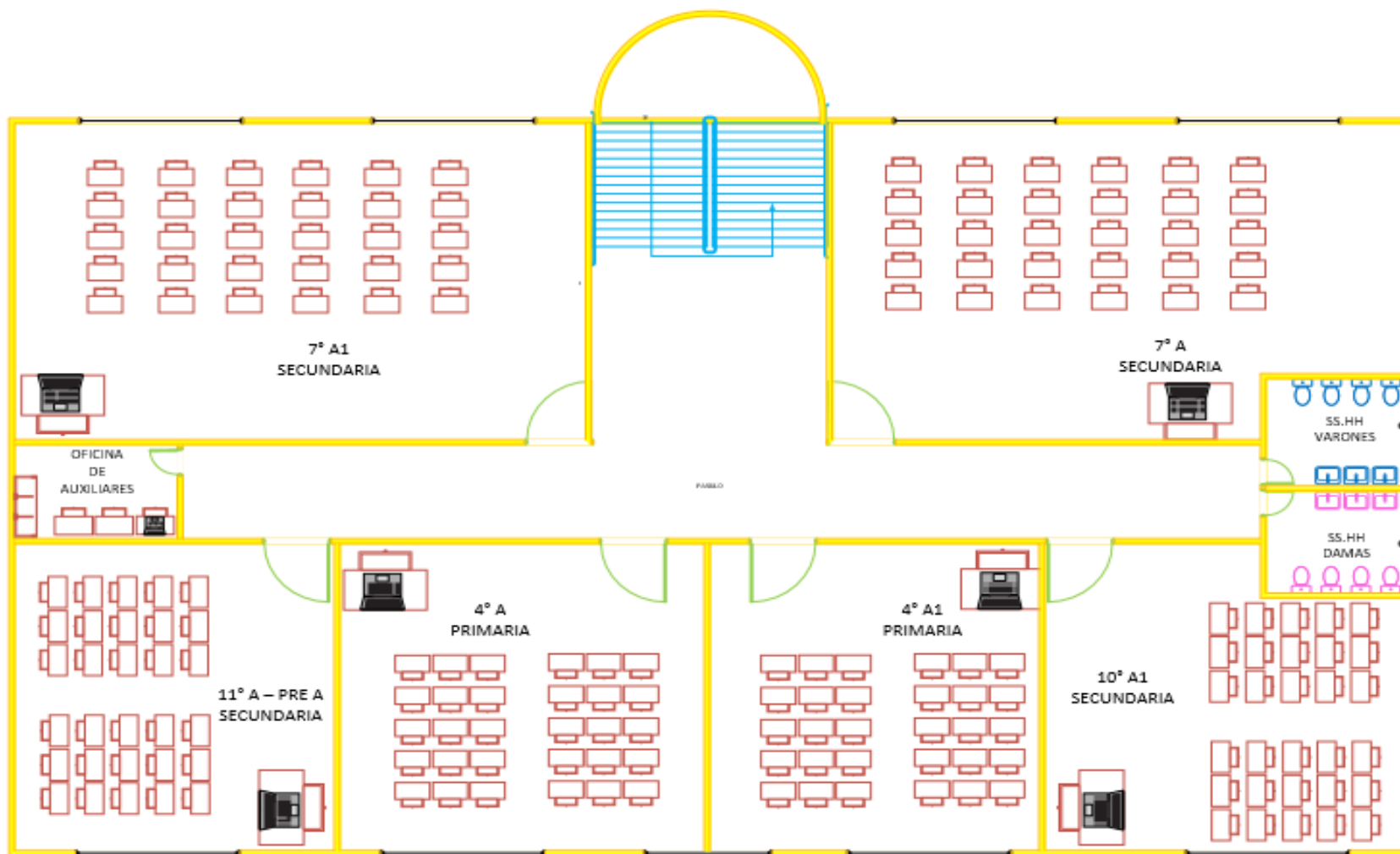


Figura 24. Plano de ubicación host del Cuarto Piso
 Fuente: Colegio Excelenti.
 Elaboración: Propia

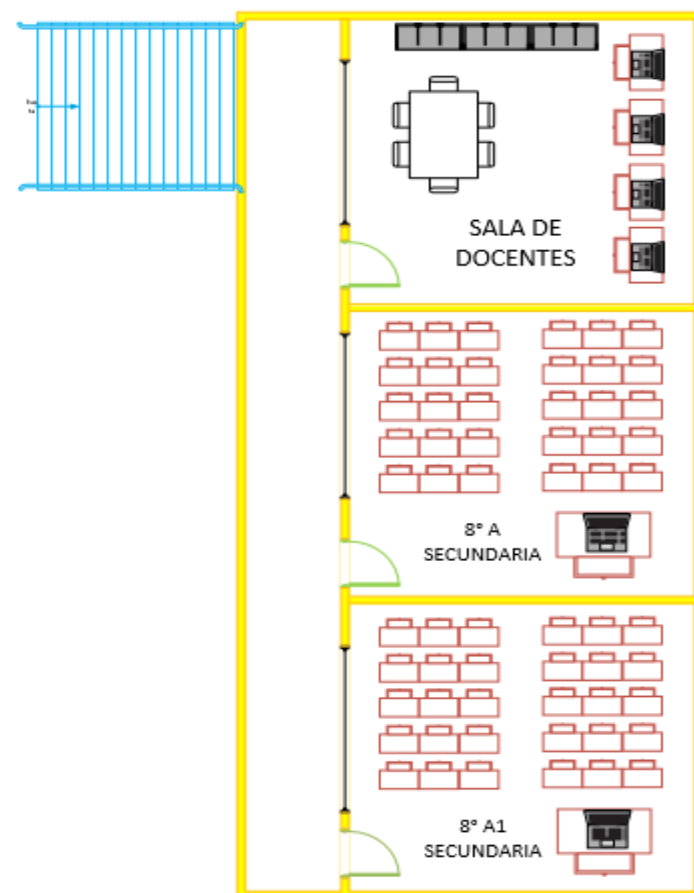
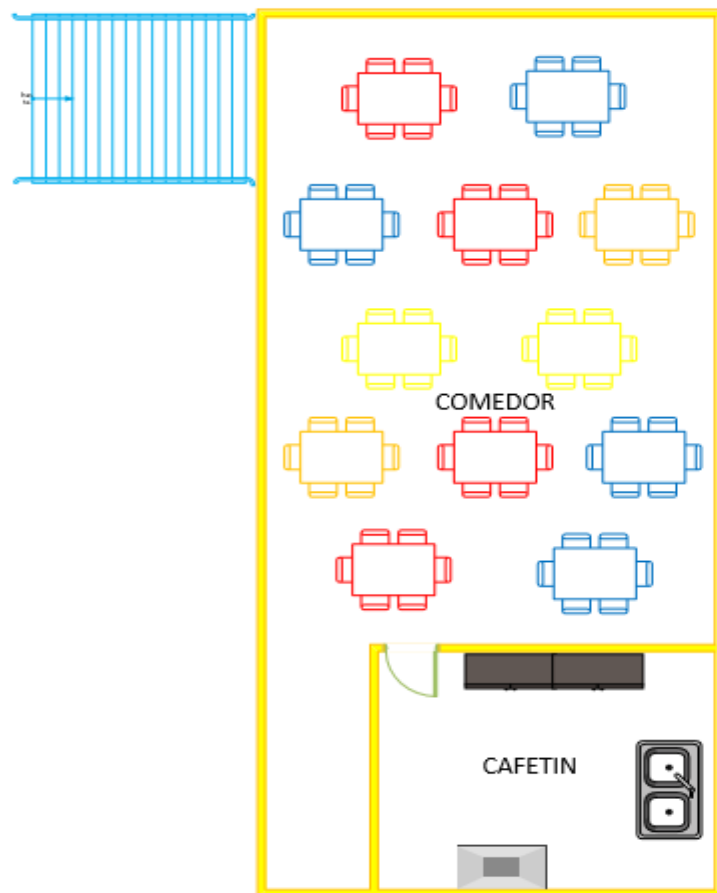


Figura 25. Plano de ubicación host del Edificio posterior Primer Piso y Segundo Piso
 Fuente: Colegio Excelenti.
 Elaboración: Propia

4.1.2. FASE II: DISEÑO LOGICO DE LA RED

A. Diseño de la estructura lógica Criterios.

De acuerdo a los lineamientos de desarrollo que se quiere alcanzar para un correcto diseño lógico, nos basamos en 3 criterios fundamentales:

- Seguridad
- Funcionalidad
- Escalabilidad
- Rendimiento

El objetivo principal es mejorar el Rendimiento y Seguridad de la plataforma LAN que soporta los procesos en el colegio Excelenti, para ello los 3 criterios serán los pilares para esta propuesta.

- **Funcionalidad.**

La red proporcionará conectividad de usuario a usuario a través de la red, y de usuario a aplicación con una velocidad y confiabilidad razonable.

- VLAN, mediante la segmentación de la LAN en subredes, permitirá crear fronteras lógicas para las distintas oficinas, aumentando los niveles de seguridad.
- La red será sensible a QoS para así efectuar la priorización del tráfico para permitir que flujos importantes se gestionen antes que flujos con menor prioridad, y una mayor fiabilidad de la red, ya que se controla la cantidad de ancho de banda que puede utilizar cada aplicación.
- La red actual cuenta con la asignación de IP via DHCP, donde la asignación es de manera dinámica, en la solución se establecerá el registro de cada ip de manera manual para evitar conflictos en la red y la asignación de las vlans de acuerdo a la función o uso.

- **Escalabilidad.**

La red podrá aumentar su tamaño, sin que ello produzca cambios importantes en el diseño general por lo que se proveerá de un número considerable de puntos de red. Los Switches son escalables para permitir aumentar la cantidad de puertos para soportar crecimientos futuros.

- **Seguridad:** Empezando desde la autenticación de los usuarios que utilicen la red para el acceso a los recursos, estandarizando el uso de las mismas. La red mantendrá la seguridad a nivel lógico con la creación de reglas de acceso, que permitirá generar restricciones a los terminales de diferentes áreas disminuyendo la vulnerabilidad de los datos que fluyen con los equipos tecnológicos adecuados.

- **Rendimiento:** Al analizar los requisitos técnicos para un diseño de red, debe aislar a los criterios de su cliente para aceptar el rendimiento de una red: como la eficiencia, la demora y el tiempo de respuesta. Con la creación de dominios de broadcast que reduce el tráfico innecesario en la red y aumenta el rendimiento de la red.

B. **Diseño de topología de red.**

La topología del diseño de red, se realizó representando los dispositivos y estaciones que se enlazan en la conectividad de red teniendo cuatro estaciones de comunicación, cada una en diferentes ubicaciones o puntos definidos según la cantidad de equipos que existe en cada piso del colegio. De lo cual se optó por utilizar una topología estrella por ser más robusta, escalable en comparación a redes de Bus, Anillo.

El diseño en Estrella ofreció una configuración flexible. Adaptable para satisfacer las necesidades y expectativas del entorno donde se encuentran redes gubernamentales y empresariales.

Ventajas de la topología en Estrella:

- Posee un sistema que permite agregar nuevos equipos fácilmente.
- Reconfiguración rápida.
- Fácil de prevenir daños y/o conflictos.
- Centralización de la red.
- Es simple de conectar

C. Diseño de la Estructura de Seguridad

✓ **Implementación de Servidor**

✓ **Implementación de listas de control de acceso (ACL)**

La seguridad se desplegará a través del uso de ACL (Access Control List). En la Red del colegio Excelenti, se han tomado en cuenta estrictas políticas de seguridad, y para ello se implementan Listas de Control de Acceso configuradas en nuestro Proxy, de tal manera ello servirá para filtrar el contenido, resultado que los usuarios realicen al navegar a través de Internet, de acuerdo a las necesidades y fines. Para ello se aplicarán las siguientes políticas:

- Bloqueo páginas que brinden el servicio de Web Messenger, redes sociales.
- Bloqueo de páginas que brinden web mail.
- Bloqueo descarga directa de archivos mp3, mp4 y avi.

✓ **Diseño de VLANS**

Identificar los equipos (host) a comunicar

En la Tabla N° 4, se identifica la cantidad de pcs por oficina y área para la asignación de ips y creación de VLAN del Colegio Excelenti

VLAN	AREAS	OFICINAS	PISO	# HOST	HOST VLAN
50	TICS	Informática	Piso 2	3	3
40	DOCENTES	Salones	Piso 1 - 4	31	31
30	LABORATORIO 1	Computación	Piso 2	15	15
20	ADMINISTRATIVOS	Oficinas	Piso 1	8	8
10	DIRECCION	Dirección	Piso 1	1	1
TOTAL					58

Tabla 9: Tabla General de Áreas, oficinas y host.
Fuente: Colegio Excelenti.
Elaboración: Propia

✓ **Asignación de Direcciones IP distribución de Subredes y hosts.**

Las redes de instituciones que están directamente conectadas a Internet; buscan la asignación interna de acuerdo a la necesidad, esto es porque las redes que se conectan por medio de un router a una única línea con una sola dirección IP dada por un proveedor de servicios, tienen asignado unos rangos de direcciones IP para su funcionamiento interno. Estos son:

Clase Redes

- A 10.0.0.0 hasta 10.255.255.255
- B 172.16.0.0 hasta 172.31.0.0
- C 192.168.0.0 hasta 192.168.255.0



Figura 26: Clases de Redes
Elaboración: Propia

Estas direcciones IP no son utilizadas por los routers para su comunicación con Internet, y se utilizan solo dentro de la organización. Estas redes (Intranet) tienen la ventaja de ser mucho menos accesibles a ataques desde el exterior.

Con estos datos, nuestra red es 192.168.0.0 255.255.255.224

El último octeto de la dirección de red clase C (8 bits) son los de Host. En este caso se tomaron 4 bits últimos para direcciones de host de cada subred 24 =

16, de los cuales solo son válidos 14 hosts. Los 11 primeros bits serán para direccionar las subredes ($2^{11} = 2048$) que se requieran y a la vez se tendrá una reserva suficiente de direcciones asignables para futuras expansiones, sin

que haya que hacer un cambio total de direccionamiento IP

N°	Subred	Mascara	Primer Host	Ultimo Host
1	190.100.10.0	255.255.255.240	190.100.10.1	190.100.10.254
2	190.100.20.0	255.255.255.240	190.100.20.1	190.100.20.254
3	190.100.30.0	255.255.255.240	190.100.30.1	190.100.30.254
4	190.100.40.0	255.255.255.240	190.100.40.1	190.100.40.254
5	190.100.50.0	255.255.255.240	190.100.50.1	190.100.50.254

Tabla 10: Tabla General de Áreas, oficinas y host.
Fuente: Colegio Excelenti.
Elaboración: Propia

La propuesta implementa Vlans (Redes virtuales de área local), lo que permitirá segmentar y/o dividir lógicamente nuestra red. Las Vlans nos ofrecerán lo siguiente:

- ✓ Mejor Administración de la Red
- ✓ Mejor rendimiento de la red, reduciendo los dominios de Broadcast
- ✓ Seguridad a la red

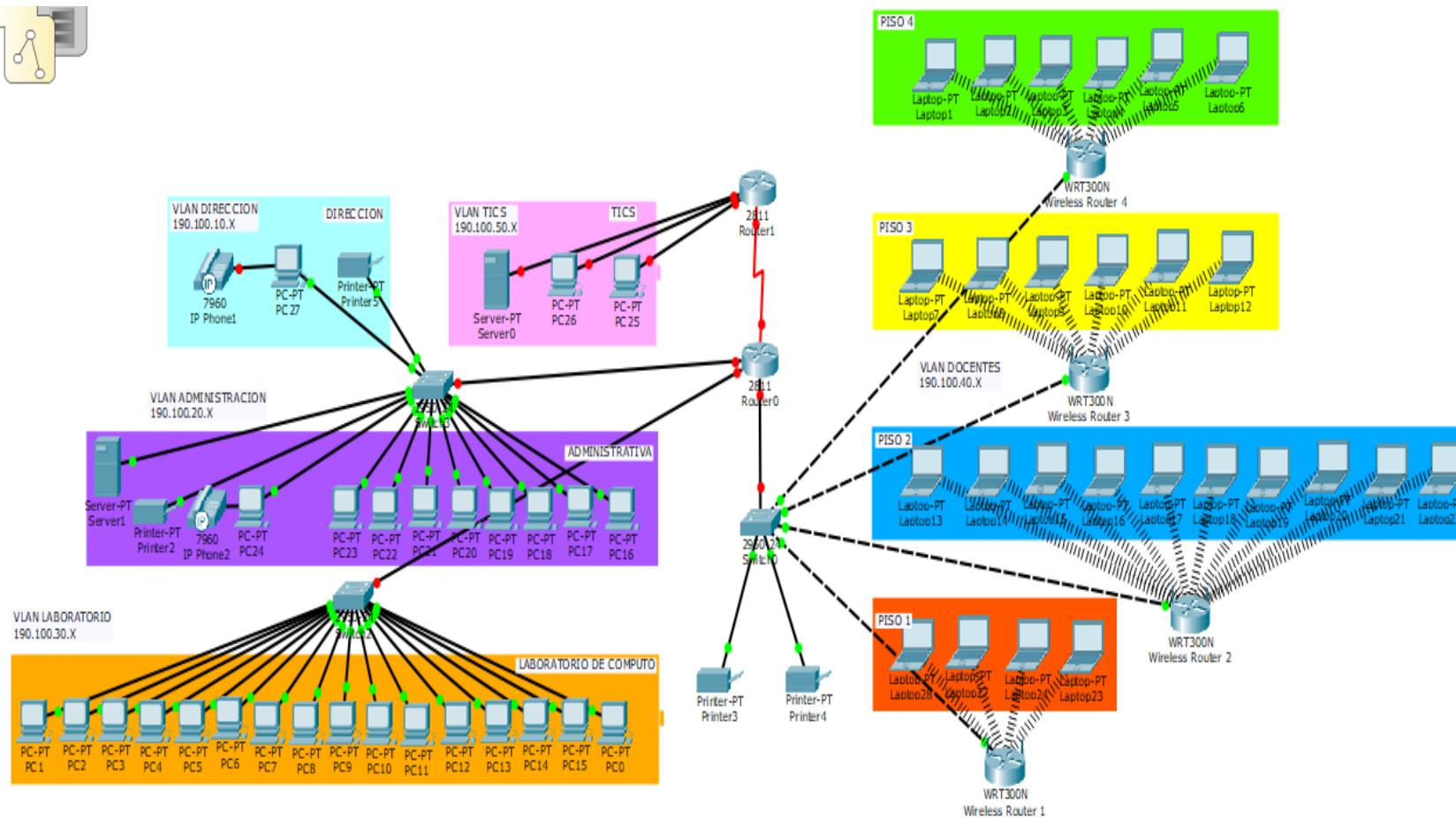


Figura 27: Modelo Lógico del diseño de la red de datos del Colegio Excelenti
Fuente: Colegio Excelenti.
Elaboración: Propia

4.1.3. FASE III: DISEÑO FÍSICO DE LA RED

Se define la ubicación de los equipos de comunicación, se indicarán los tipos de equipos a implementar y se detallara con sus respectivas características. El diseño pretende mejorar el rendimiento de la red y garantizar el uso de las aplicaciones según los requerimientos, seguridad, disponibilidad y escalabilidad de la red.

A. Ubicación de Access Point

Uno de los problemas existentes en cualquier diseño de red inalámbrica es la infraestructura, ésta puede ocasionar que no se reciba la señal de los puntos de acceso hacia las tarjetas inalámbricas por atenuaciones de señal, existen diferentes clases de obstáculos como paredes de material noble, drywall, ventanas. No todos los sitios se crean de igual manera. Incluso sitios similares pueden ser muy diferente, aunque parezcan uniformes. Esto requiere un enfoque diferente en cada sitio. Por esto hay que reconocer el lugar. El entorno físico es importante porque áreas despejadas o abiertas proporcionan un mejor alcance de la radio que las áreas cerradas o congestionadas. Cuanto menos atestado se encuentre el entorno de trabajo, mayor será el alcance. La penetración de las ondas de radio se ve muy influenciada por el material utilizado en la construcción. La construcción de muros de yeso permite un mayor alcance que los bloques de cemento armado. La construcción metálica o de acero es una barrera para las señales de radio; todos estos aspectos serán considerados para la correcta ubicación de APs. Se aplicara el software InterpretAir de Fluke Network ya que es una herramienta de estudio de la instalación inalámbrica y mucho más, nos proporciona a los instaladores y profesionales de redes LAN la visión que necesitan para planificar, instalar, verificar y documentar redes WLAN 802.11a/b/g. Anexo N° 9.

B. Elección de los equipos de comunicación para la infraestructura física del modelo de comunicaciones unificadas

Una vez realizado el diseño propuesto, es posible llevar a cabo el proceso de selección de los equipos de red, en lo cual se toman en consideración distintos factores que incluyen: costo, soporte, interoperabilidad con otros dispositivos, disponibilidad y requerimientos técnicos donde se abarca el nivel de funcionalidad requerida en los equipos. A continuación, se presentan los equipos seleccionados para la infraestructura propuesta para el colegio Excelenti del diseño propuesto.

Se ha planteado emplear equipos de la marca Cisco, ya que es una marca ampliamente reconocida, disponible y su relación en cuanto costo y calidad es de las más rentables del mercado, teniendo soporte especializado.

Switch Catalyst 3560

La serie Cisco Catalyst 3560 es una línea de switches de clase empresarial que incluyen soporte para PoE, QoS y características de seguridad avanzada como ACL. Estos switches son los que tienen la capa de acceso ideales para acceder a la LAN de pequeñas empresas o ámbitos de redes convergentes de sucursales. Los Switches de la serie Catalyst 3560 se encuentran disponibles en diferentes configuraciones fijas.

- Velocidades de envío entre 32 Gbps a 128 Gbps
- Administración basada en la Web y CLI de Cisco
- Funciones de LAN avanzadas: (QoS)
- Conectividad Fast Ethernet y Gigabit Ethernet
- 24 puertos 10/100/1000 más 4 puertos SFP
- Puertos PoE con 15.4 Watt.



Figura 28: **Switch Catalyst 3560**

Fuente: www.cisco.com

Elaboración: Propia

Switch Catalyst 2960

Los switches de la serie Catalyst 2960 habilitan a las redes de capa de entrada de empresas medianas y de sucursales para prestar servicios LAN mejorados. Los switches de la serie Catalyst 2960 son apropiados para las implementaciones de la capa de acceso.

- Tasas de reenvío de 16 Gb/s a 32 Gb/s
- Switching de capas múltiples
- Características de QoS para admitir comunicaciones IP
- Listas de control del acceso (ACL)
- Conectividad Fast Ethernet y Gigabit Ethernet
- Hasta 8 y 24 puertos de 10/100 o puertos de 10/100/1000 con enlaces gigabit adicionales.



Fig. N° 16: **Equipo Switch Catalyst 2960**

Fuente: www.cisco.com

Elaboración: Propia

Comparación de equipos para el diseño

En la siguiente tabla se muestran las comparaciones de los equipos y seleccionamos lo más adecuados para el diseño,

tomado como parámetros de comparación escalabilidad, rendimiento y seguridad. Así mismo, el factor económico es muy importante y se tomara en cuenta para una solución a la medida en la tabla 6.

SwitchCatalyst 2690-24TT	Serie Catalyst 3590-48TS
Equipo de la gama Small Business.	Equipo de la gama Enterprise Business
Punto de acceso Wireless alto rendimiento estándares 802.11g.802.11bDraft 802.11n	Punto acceso de alto rendimiento para estándar 802.11g, módulo adicional para soporte del estándar 802.11a.
Ganancia de la antena 2 dBi	Sin antenas con conectores RPTNC.
No soporta el protocolo LWAPP	Soporta protocolo LWAPP.
Puertos: power (alimentación), WAN o internet, Ethernet.	Puertos: Power (Alimentación), red, soporta PoE.
Seguridad soporta Web, WPA, WPA2 (802.11i) Cisco TKIP.	Seguridad soporta Web, WPA, WPA2 (802.11i) Cisco TKIP
Alimentación 12 VDC	Alimentación 48 VDC

Tabla N° 6: Tabla de Comparación De Switchs.

Fuente: www.cisco.com

Elaboración: Propia

Para el diseño inicialmente se necesita 4 puertos Fast Ethernet que serán usados por los switch, es necesario que sea uno de capa 2 exclusivo para medianas organizaciones siendo el switch Catalyst 2690 adecuado ya que todas las características se enfocan y adaptan al diseño, en cuanto a la inversión este equipo es módico

para el colegio, además tomando en cuenta la escalabilidad que es una de los requerimientos su tecnología nos permite ampliar la red.

Linksys WR300



Figura 29: **Switch Catalyst 3560**

Fuente: www.cisco.com

Elaboración: Propia

El router WRT300N de Linksys nos propone inicialmente una señal más robusta que los routers convencionales, actualmente utiliza la tecnología Mimo, la cual crea ondas que viajan incluso 4 veces más lejos y disminuye los puntos muertos. Nuevo punto trascendental muy sobresaliente es que opera con la tecnología inalámbrica-N, que brinda una velocidad 12 veces superior a la tecnología inalámbrica-G más antigua. Al sobreponer las señales de varios radios, la tecnología Mimo ("entrada múltiple, salida múltiple") de Wireless-N multiplica la rapidez efectiva de datos. A contraste de las tecnologías de red inalámbrica habituales, en las que los reflejos de la señal producen confusiones, Mimo utiliza dichos reflejos para incrementar el alcance y aminorar los "puntos muertos" del área de cobertura inalámbrica. Con Wireless-N, cuanto más lejos esté, mayor velocidad obtendrá. Funciona a la perfección con equipos Wireless-G y Wireless-B, pero si ambos extremos del enlace inalámbrico son Wireless-N, se puede aumentar el rendimiento del

ruteador mediante el uso del doble de banda de radio, con una velocidad resultante hasta 12 veces mayor que con Wireless-G estándar.

4.1.4. FASE IV: PRUEBAS

ASIGNACION DE VLANS Y PRUEBAS

Con el potente simulador de redes que es Packet Tracer, haremos las pruebas correspondientes de envío de datos, de tal manera que nos mostrara los resultados en medida de tiempo y también a través de un ping, para probar la conectividad entre host señalándonos si existe o no la conexión

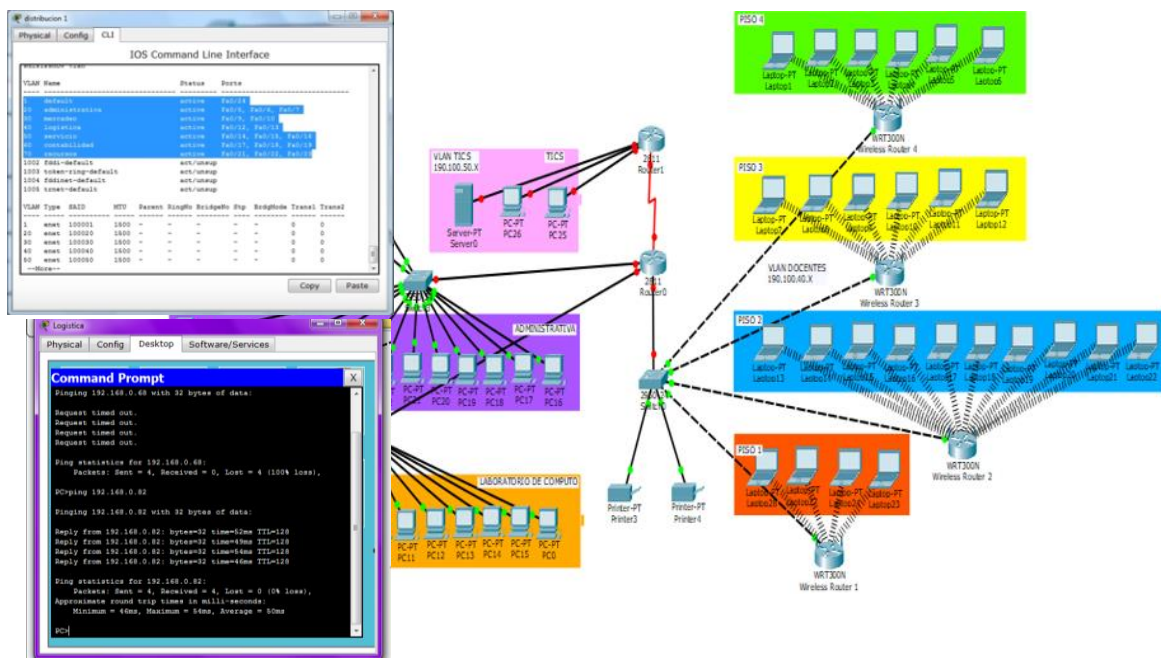


Figura 30: Pruebas

4.2. RESULTADO FINAL

A. INDICADOR: PORCENTAJE DE ACCESOS A SERVICIOS NO AUTORIZADOS

Esta evaluación se realizó con la utilización de un Sniffers como Wireshark, realizando la evaluación con 1000 intentos.

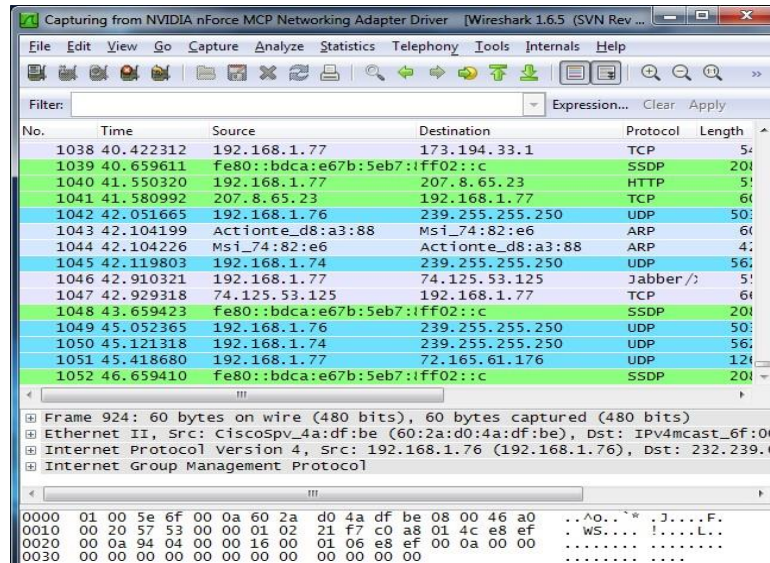


Figura 31: Snniffer Wireshark

Fuente: Colegio Excelente

Elaboración: Propia

% vulneraciones = (N° vulneraciones / N° intento de vulneraciones)

Tabla 11: Cantidad de Vulneraciones de red.

Ítem	N° de intentos de Vuln.	PreTest		Post Test	
		N° de vuln.	% de vuln.	N° de vuln.	% de vuln.
pc1	1000	980	98%	20	2%
pc2	1000	990	99%	10	1%
pc3	1000	920	92%	12	1%
pc4	1000	970	97%	18	2%
pc5	1000	990	99%	8	1%
pc6	1000	940	94%	35	4%
pc7	1000	930	93%	28	3%
pc8	1000	895	90%	40	4%
pc9	1000	910	91%	10	1%
pc10	1000	875	88%	16	2%
pc11	1000	975	98%	12	1%
pc12	1000	885	89%	18	2%
pc13	1000	990	99%	10	1%
pc14	1000	942	94%	6	1%
pc15	1000	975	98%	12	1%
pc16	1000	946	95%	10	1%

pc17	1000	880	88%	16	2%
pc18	1000	980	98%	18	2%
pc19	1000	970	97%	6	1%
pc20	1000	895	90%	15	2%
pc21	1000	988	99%	11	1%
pc22	1000	980	98%	20	2%
pc23	1000	990	99%	10	1%
pc24	1000	920	92%	12	1%
pc25	1000	970	97%	18	2%
pc26	1000	990	99%	8	1%
pc27	1000	940	94%	35	4%
pc28	1000	930	93%	28	3%
pc29	1000	895	90%	40	4%
pc30	1000	910	91%	10	1%
pc31	1000	875	88%	16	2%
pc32	1000	975	98%	12	1%
pc33	1000	885	89%	18	2%
pc34	1000	990	99%	10	1%
pc35	1000	942	94%	6	1%
pc36	1000	975	98%	12	1%
pc37	1000	946	95%	10	1%
pc38	1000	880	88%	16	2%
pc39	1000	980	98%	18	2%
pc40	1000	970	97%	6	1%
pc41	1000	895	90%	15	2%
pc42	1000	988	99%	11	1%
pc43	1000	980	98%	20	2%
pc44	1000	990	99%	10	1%
pc45	1000	920	92%	12	1%
pc46	1000	970	97%	18	2%
pc47	1000	990	99%	8	1%
pc48	1000	940	94%	35	4%
pc49	1000	930	93%	28	3%
pc50	1000	895	90%	40	4%
pc51	1000	910	91%	10	1%
pc52	1000	875	88%	16	2%
pc53	1000	975	98%	12	1%
pc54	1000	885	89%	18	2%
pc55	1000	990	99%	10	1%

pc56	1000	942	94%	6	1%
pc57	1000	975	98%	12	1%
pc58	1000	946	95%	10	1%

Fuente: Colegio Excelenti
Elaboración: Propia

Los resultados descriptivos de la cantidad de accesos a servicios no autorizados, se muestran en la Tabla N°13.

Tabla 12: **Medidas descriptivas % de accesos no autorizados.**

	N	Mínimo	Máximo	Desviación		
				Media	estándar	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar	Estadístico
Pre Test	58	875	990	944,22	5,198	39,585
Post Test	58	6	40	15,98	1,185	9,025
N válido (por lista)	58					

Fuente: Colegio Excelenti
Elaboración: Propia

En el caso del Porcentaje de accesos a servicios no autorizados, en el pre-test se obtuvo un valor de 94.4%, mientras que en el post-test fue de 1.6%, tal como se muestra en la figura N° 32; esto indica una gran diferencia entre el antes y después de la aplicación del diseño de la red inalámbrica, así mismo la cantidad de accesos a servicios no autorizados máxima fue de 990 antes, y 40 después de la aplicación del diseño de la red inalámbrica (ver tabla N° 14). En cuanto a la dispersión de la cantidad de accesos a servicios no autorizados, en el pre-test se tuvo una variabilidad de 39.585; sin embargo en el post-test se tuvo un valor de 9,025.

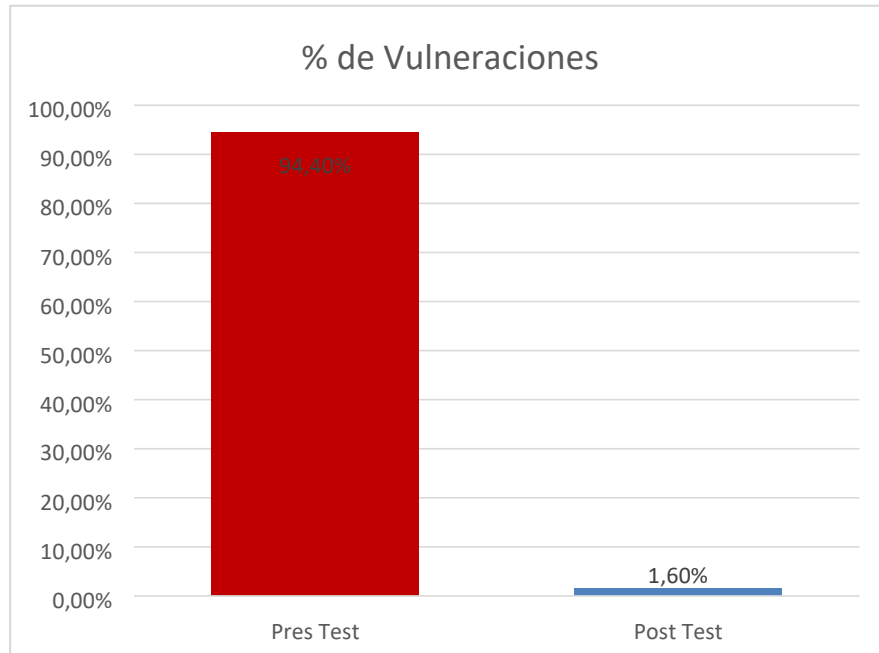


Figura 32: % de accesos a servicios no autorizados

Fuente: Colegio Excelenti

Elaboración: Propia

B. INDICADOR: TIEMPO PROMEDIO DE RESPUESTA DE APLICACIONES INFORMÁTICAS LAN.

TRP ms: Tiempo de respuesta promedio en milisegundos.

Tabla 13: Tiempo de Respuesta promedio de aplicaciones Lan.

Ítem	Aplicaciones Informáticas	Red Actual	Diseño de la Red
		T.R.P ms	T.R.P ms
1	Juegos Educativos	85	35
2	Aula blog	160	38
3	EducaRed	230	45
4	EduTekka	92	33
5	EMAIL	283	44
6	Software Adm	290	48

Fuente: Colegio Excelenti

Elaboración: Propia

Los resultados descriptivos del Tiempo de respuesta de aplicaciones Lan, se muestran en la Tabla N°16.

Tabla 14: **Medidas descriptivas del Tiempo de respuesta Lan**

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación		
					<u>estándar</u>	<u>Varianza</u>	
					Error		
		Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico estándar	<u>Estadístico</u>	<u>Estadístico</u>
Pre	6	85	290	190,00	37,318	91,409	8355,600
Test Post	6	33	48	40,50	2,460	6,025	36,300

Fuente: Colegio Excelenti
Elaboración: Propia

En el caso del Tiempo de respuesta de aplicaciones Lan, en el pre-test se obtuvo un valor de 190 ms, mientras que en el post-test fue de 40.5 ms, tal como se muestra en la figura N° 33; esto indica una gran diferencia entre el antes y después de la aplicación del diseño de la red inalámbrica; así mismo el Tiempo de respuesta mínimo fue de 85 antes, y 33 después de la aplicación del diseño de la red inalámbrica (ver tabla N° 16).

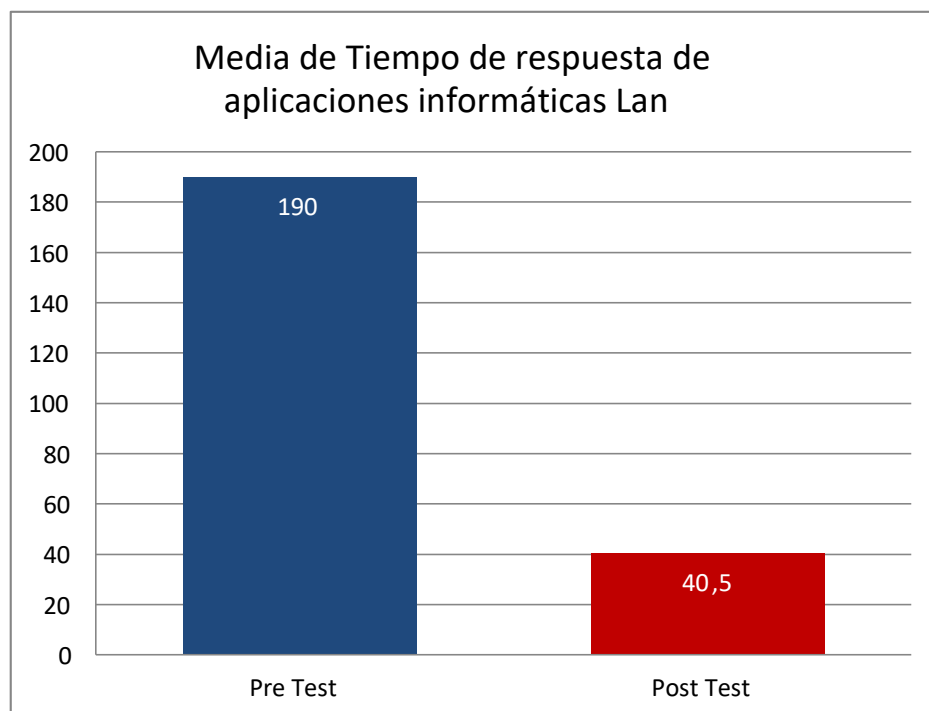


Figura 33: promedio TR de las _Aplicaciones Lan.

Fuente: Colegio Excelenti

Elaboración: Propia

C. INDICADOR: TIEMPO PROMEDIO DE RESPUESTA DE APLICACIONES INFORMÁTICAS WAN.

TRP ms: Tiempo de respuesta promedio en milisegundos.

Tabla 15: Tiempo de Repuesta promedio de aplicaciones.

Ítem	Aplicaciones Informáticas	Red Actual	Diseño de la Red
		T.R.P ms	T.R.P ms
1	Juegos Educativos	233	32
2	Aula blog	340	43
3	EducaRed	360	56
4	EduTeKa	285	62
5	EMAIL	180	41
6	Software Adm	141	32

Fuente: Colegio Excelenti

Elaboración: Propia

Los resultados descriptivos del Tiempo de respuesta de aplicaciones Wan, se muestran en la Tabla N°17.

Tabla 16: **Medidas descriptivas del TR Wan**

	N	Mínimo	Máximo	Media	Error	Desviación estándar	Varianza
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	estándar	Estadístico	Estadístico
pre	6	141	360	256,50	35,703	87,455	7648,300
post	6	32	62	44,33	5,051	12,372	153,067

Fuente: Colegio Excelenti
Elaboración: Propia

En el caso del Tiempo de respuesta de aplicaciones Wan, en el pre-test se obtuvo un valor de 256.5 ms, mientras que en el post-test fue de 44.33 ms, tal como se muestra en la figura N° 34; esto indica una gran diferencia entre el antes y después de la aplicación del diseño de la red inalámbrica; así mismo el Tiempo de respuesta máximo fue de 360 antes, y 62 después de la aplicación del diseño de la red inalámbrica (ver tabla N° 18).

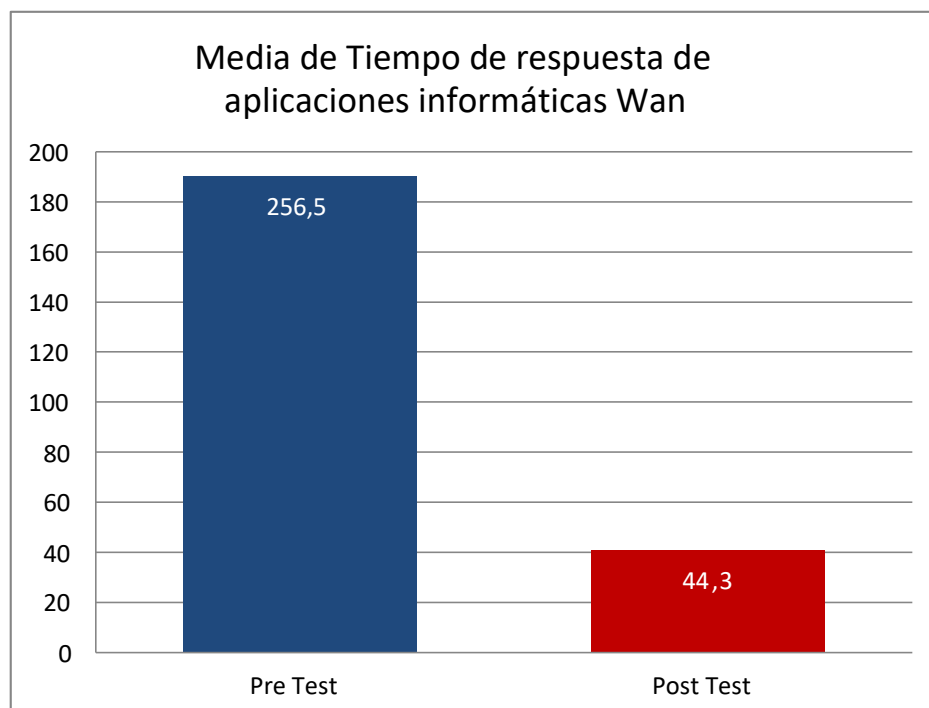


Figura 34: Tiempo Respuesta promedio Wan.

Fuente: Colegio Excelenti

Elaboración: Propia

D. INDICADOR: PORCENTAJE DE PÉRDIDA DE PAQUETES DE TRANSMISIÓN

Tabla 17: Tiempo Respuesta de conectividad de red

Ítem	PreTest			Post Test		
	N° Paq Enviad.	N° Paq Perd.	% Paq Perd.	N° Paq Enviad.	N° Paq Perd.	% Paq Perd.
1	120	11	9%	120	1	1%
2	120	6	5%	120	0	0%
3	120	12	10%	120	0	0%
4	120	4	3%	120	1	1%
5	120	18	15%	120	0	0%
6	120	9	8%	120	2	2%
7	120	7	6%	120	1	1%
8	120	8	7%	120	0	0%
9	120	13	11%	120	0	0%

10	120	15	13%	120	0	0%
11	120	11	9%	120	2	2%
12	120	6	5%	120	0	0%
13	120	12	10%	120	1	1%
14	120	16	13%	120	3	3%
15	120	4	3%	120	0	0%
16	120	18	15%	120	0	0%
17	120	13	11%	120	0	0%
18	120	9	8%	120	1	1%
19	120	14	12%	120	2	2%
20	120	21	18%	120	0	0%
21	120	8	7%	120	1	1%
22	120	11	9%	120	1	1%
23	120	6	5%	120	0	0%
24	120	12	10%	120	0	0%
25	120	4	3%	120	1	1%
26	120	18	15%	120	0	0%
27	120	9	8%	120	2	2%
28	120	7	6%	120	1	1%
29	120	8	7%	120	0	0%
30	120	13	11%	120	0	0%
31	120	15	13%	120	0	0%
32	120	11	9%	120	2	2%
33	120	6	5%	120	0	0%
34	120	12	10%	120	1	1%
35	120	16	13%	120	3	3%
36	120	4	3%	120	0	0%
37	120	18	15%	120	0	0%
38	120	13	11%	120	0	0%
39	120	9	8%	120	1	1%
40	120	14	12%	120	2	2%
41	120	21	18%	120	0	0%
42	120	8	7%	120	1	1%
43	120	11	9%	120	1	1%
44	120	6	5%	120	0	0%
45	120	12	10%	120	0	0%
46	120	4	3%	120	1	1%
47	120	18	15%	120	0	0%

48	120	9	8%	120	2	2%
49	120	7	6%	120	1	1%
50	120	8	7%	120	0	0%
51	120	13	11%	120	0	0%
52	120	15	13%	120	0	0%
53	120	11	9%	120	2	2%
54	120	6	5%	120	0	0%
55	120	12	10%	120	1	1%
56	120	16	13%	120	3	3%
57	120	4	3%	120	0	0%
58	120	18	15%	120	0	0%

Fuente: Colegio Excelenti

Elaboración: Propia

Los resultados descriptivos del Porcentaje de pérdida de paquetes de transmisión se muestran en la Tabla N° 20.

Tabla 18: Medidas descriptivas del % de pérdida de paquetes.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	
					Error	Estadístico
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico
Pretest	58	3	18	9,28	,515	3,924
Posttest	58	0	3	,71	,118	,899

Fuente: Colegio Excelenti

Elaboración: Propia

En el caso del Porcentaje de pérdida de paquetes de transmisión, en el pre – test se obtuvo un valor aproximado de 10%, mientras que en el post-test fue menor a 1%, tal como se muestra en la figura N° 35;

esto indica una gran diferencia entre el antes y después de la aplicación del diseño de la red inalámbrica; así mismo el Porcentaje de pérdida de paquetes máximo fue de 18 antes, y 3 después de la aplicación del diseño de la red inalámbrica (ver tabla N° 20).

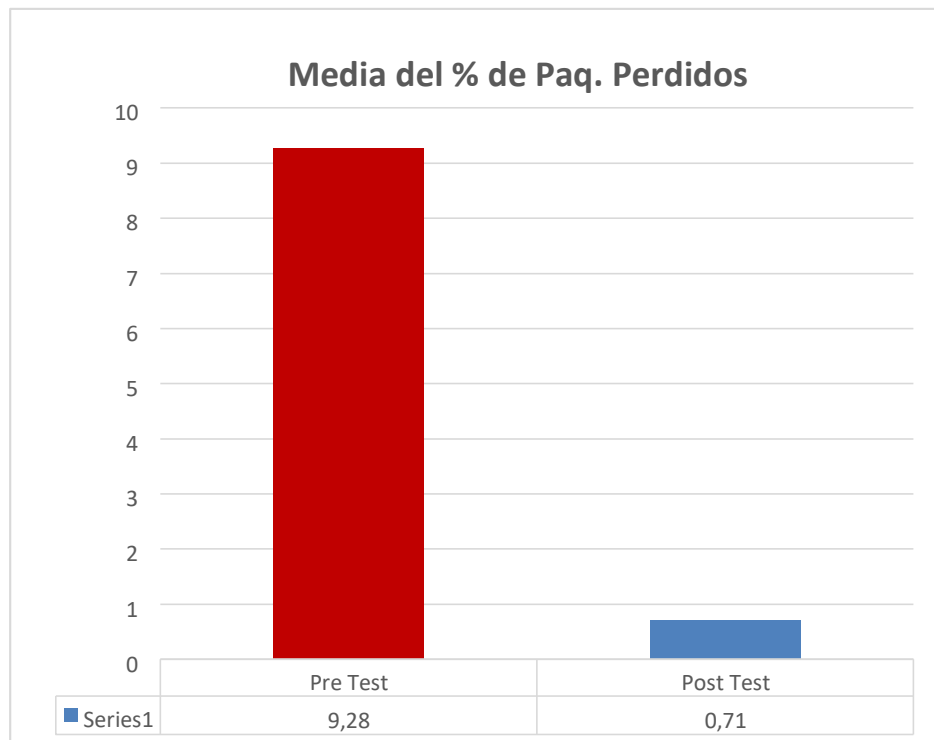


Figura 35: **Porcentaje de pérdida de paquetes en red.**

Fuente: Colegio Excelenti

Elaboración: Propia

4.2.1. PRUEBA DE HIPÓTESIS

A. HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1 (HE1): El diseño de una red inalámbrica mejora significativamente la disponibilidad de la información en el colegio Excelenti.

Hipótesis Nula (H0): El diseño de una red inalámbrica no disminuye el tiempo de respuesta de aplicaciones informáticas Lan y Wan en la Colegio Excelenti.

Hipótesis Alternativa (Ha): El diseño de una red inalámbrica disminuye el tiempo de respuesta de aplicaciones informáticas Lan y Wan en el Colegio Excelenti.

Condiciones lógicas

Si: $T_c > T_t$, se acepta H_1 y se rechaza H_0

$T_t > T_c$, se acepta H_0 y se rechaza H_1

Se observa en la tabla N° 21, el tiempo de respuesta de aplicaciones informáticas Lan y Wan con el sistema actual y el tiempo de respuesta de aplicaciones informáticas Lan y Wan con el sistema propuesto. Nos da como resultado un decremento en tiempo de respuesta de aplicaciones Lan y Wan, lo cual nos brinda un porcentaje de diferencia favorable.

Tabla 19: **Comparación de Pre Test y Post Test Aplicaciones.**

Item	Pre Test	Post Test	% de Mejora
Aplicaciones Lan	190	40.5	78.68%
Aplicaciones Wan	256.5	44.33	82.72%

Fuente: Colegio Excelenti

Elaboración: Propia

En cuanto al resultado del contraste de hipótesis se aplicó la Prueba T-Student para muestras relacionadas, El valor de T contraste es de 4.276 para Lan y 6.510 para la Wan, los cuales son claramente mayor que 2.0150. (Ver tabla N°22).

Tabla 20: **Prueba de T-Student para el TR Lan y Wan.**

Diferencias emparejadas							
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	Sig. gl (bilateral)
				Inferior	Superior		
Par Pre Lan Test	- 149,500	85,643	34,964	59,623	239,377	4,276	5 ,008
Post Test Par							
Pre Wan Test	- 212,167	79,836	32,593	128,384	295,949	6,510	5 ,001
Post Test							

Fuente: Colegio Excelenti

Elaboración: Propia

Evaluando la Sig. (Bilateral), vemos que la significancia estadística es de 0.008 para la Lan y 0.001 para la Wan, los cuales son < 0.05 por lo que podemos decir que hay diferencias estadísticamente significativas entre las muestras relacionadas (Pre-Test y Post-Test). Entonces, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna con un 95% de confianza. Además, el valor T obtenido, como se muestra en la Figura N° 36, se ubica en la zona de rechazo. Por lo tanto, el diseño de la red inalámbrica disminuye el tiempo de respuesta de las aplicaciones informáticas Lan y Wan en el Colegio Excelenti.

T-Contraste: $2.0150 < 4.276$ y $2.0150 < 6.510$

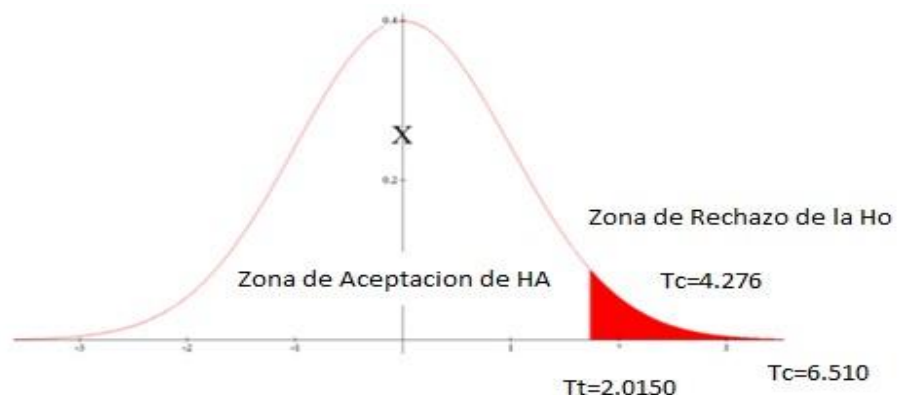


Figura 36: Validación de T de Contraste Lan y Wan

Fuente: Colegio Excelenti

Entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna con un 95% de confianza.

B. HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2 (HE2): El diseño una red inalámbrica mejora significativamente la seguridad informática en el colegio Excelenti.

Hipótesis Nula (H0): El diseño de la red inalámbrica no disminuye el Porcentaje de accesos a servicios no autorizados en el colegio Excelenti

Hipótesis Alternativa (HA): El diseño de la red inalámbrica disminuye el Porcentaje de accesos a servicios no autorizados en el colegio Excelenti.

Condiciones lógicas

Si: $T_c > T_t$, se acepta H1 y se rechaza Ho

Si: $T_c > T_t$, se acepta H1 y se rechaza Ho

$T_t > T_c$, se acepta Ho y se rechaza H1

Se observa en la tabla N° 21, el porcentaje promedio de accesos a servicios no autorizados con el sistema actual y el porcentaje promedio de accesos a servicios no autorizados con el sistema propuesto. Nos da como resultado un decremento en accesos a servicios no autorizados con el diseño propuesto lo cual nos brinda un porcentaje significativo de diferencia favorable.

Tabla 21: **Comparación del % accesos Pre Test y Post Test**

Descripción	N° de intentos de Vuln.	N° de vuln.	% Porcentaje de vuln.
Red Actual	1000	940	94.4%,
Red Propuesta	1000	16	1.6%

Fuente: Colegio Excelenti

Elaboración: Propia

En cuanto al resultado del contraste de hipótesis se aplicó la Prueba T-Student para muestras relacionadas, El valor de T contraste es de 161.95, el cual es claramente mayor que 1.671. (Ver tabla N°13).

Tabla N° 18: **T- Student para él % de accesos no autorizados**

		Diferencias emparejadas							
		Media	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig.		
		Desviación de error	Inferior	Superior			(bilateral)		
		Media estándar	Media estándar						
Par Pretest –									
1	Posttest	8,569	4,022	,528	7,511	9,627	16,224	57	,000

Fuente: Colegio Excelenti.

Elaboración: Propia

Evaluando la Sig. (Bilateral), vemos que la significancia estadística es de 0.000, lo cual es < 0.05 por lo que podemos decir que hay diferencias estadísticamente significativas entre las muestras relacionadas (Pre-Test y Post-Test). Entonces, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna con un 95% de confianza. Además, el valor T obtenido, como se muestra, se ubica en la zona de rechazo. Por lo tanto, el diseño de la red inalámbrica disminuye el

Porcentaje de accesos a servicios no autorizados en el colegio Excelenti.

T-Contraste: $1.671 < 161.95$ T-Contraste: $1.671 < 16.224$.

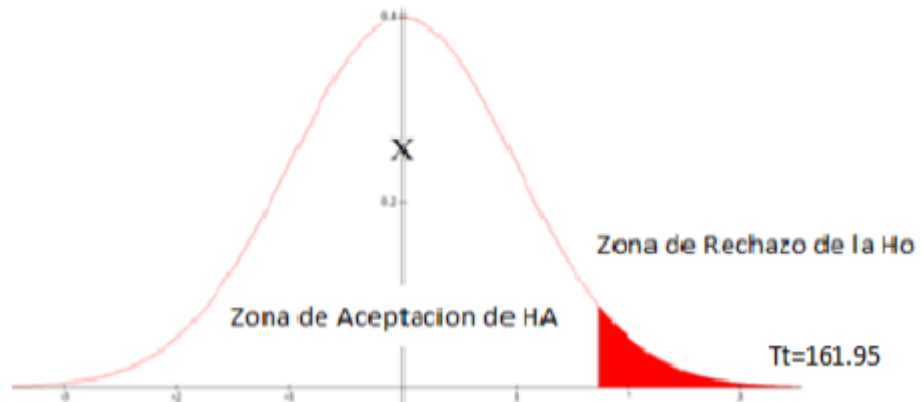


Figura 37: Validación de T de Contraste
Fuente: Colegio Excelenti
Elaboración: Propia

Entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna con un 95% de confianza.

PORCENTAJE DE PERDIDA DE PAQUETES

Hipótesis Nula (H_0): El diseño de una red inalámbrica no disminuye el Porcentaje de pérdida de paquetes de transmisión en el colegio Excelenti.

Hipótesis Alternativa (H_A) El diseño de una red inalámbrica disminuye el Porcentaje de pérdida de paquetes de transmisión en el colegio Excelenti.

Condiciones lógicas

Si: $T_c > T_t$, se acepta H_1 y se rechaza H_0

$T_t > T_c$, se acepta H_0 y se rechaza H_1

Se observa en la tabla N° 22, el porcentaje de pérdida de paquetes de transmisión con el sistema actual y el Porcentaje de pérdida de paquetes de transmisión con el sistema propuesto. Nos da como

resultado un decremento en el porcentaje de pérdida de paquetes con el diseño propuesto lo cual nos brinda una cantidad de mejora favorable.

Tabla 22: Comparación del % pérdida de paquetes.

Descripción	N° de Paquetes Enviados	% Porcentaje de Paquetes Perdidos
Red Actual	120	9.43%
Red Propuesta	120	0.76%

En cuanto al resultado del contraste de hipótesis se aplicó la Prueba T-Student para muestras relacionadas, El valor de T contraste es de 16.224, el cual es claramente mayor que 1.671.

Diferencias emparejadas								
95% de intervalo								
Media de confianza de								
Desviación de error la diferencia Sig.								
	Media	estándar	estándar	Inferior	Superior	t	gl	(bilateral)
Par Pretest –								
1 Posttest	8,569	4,022	,528	7,511	9,627	16,224	57	,000

Evaluando la Sig. (Bilateral), vemos que la significancia estadística es de 0.000, lo cual es < 0.05 por lo que podemos decir que hay diferencias estadísticamente significativas entre las muestras relacionadas (Pre-Test y Post-Test). Entonces, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna con un 95% de confianza. Además, el valor T obtenido, como se muestra, se ubica en la zona de rechazo. Por lo tanto, el diseño una red inalámbrica disminuye el porcentaje de pérdida de paquetes de transmisión en el colegio Excelenti

T-Contraste: $1.671 < 16.224$.

CAPITULO V

DISCUSION DE RESULTADOS

- a) Respecto al Antecedente “Diseño de una Red Inalámbrica para Establecer Líneas de Comunicación entre el Colegio de Ingenieros de Junín y el Centro Cultural y Recreacional del Ingeniero mediante el Uso de Voz sobre IP” presentado por Soto Ramos, Rubén Víctor podemos comentar que su objetivo principal fue evidenciar cuales son los elementos necesarios para implementar su infraestructura de red y establecer líneas de comunicación, así también el uso de Voz IP. Nuestra investigación considero este antecedente porque en el modelamiento de una infraestructura red necesitábamos considerar metodologías de diseño que consideren los elementos necesarios para su implementación. Pero solo nos sirvió en el tema de diseño físico de la infraestructura de red de área local, el objetivo nuestro se centró en la demostración de que una infraestructura de red mejora la disponibilidad de datos en una red de comunicaciones.
- b) Respecto al Antecedente “Estudio del impacto de IEEE 802.11N sobre las Redes Wireles en el Perú” presentado por Hernández Correa, Luis Felipe, se estudia la tecnología 802.11n, detallando las modificaciones realizadas en la capa Física respecto de las tecnologías legadas. Así mismo, cuáles serán los resultados como solución de acceso en redes de área local y como podría influir esta tecnología como solución de enlaces punto a punto y punto multipunto de banda ancha en zonas no urbanas. Para esto se analizarán las condiciones de adaptación que deben ser consideradas para lograr los escenarios propuestos en zonas no urbanas de difícil acceso. Se consideró esta investigación para el uso del protocolo 802.11N ya que es un desarrollo de la nueva generación de Wi-Fi estándar para redes inalámbricas de área amplia. Dispositivos construidos para la especificación 802.11n ofrecerá significativamente mayores niveles de rendimiento que es posible con 802.11b legado, las tecnologías 802.11ay 802.11g.

CONCLUSIONES

1. Se concluye que el tiempo promedio de porcentaje de accesos a servicios no autorizados con la red actual (Pre Test) viene hacer de 94.4% y el porcentaje de accesos a servicios no autorizados con el diseño propuesto (Post Test) es de 1.6%, dando como resultado una disminución de 92.8% de accesos a los servicios no autorizados, se concluye también que el porcentaje de pérdida de paquetes de transmisión en la red obtenido con la red actual (Pre Test) es de 8.15% y 0.62% Obtenido con el diseño de red de datos propuesto (Post Test). Mostrando una disminución de un porcentaje valorativo de 7.53%, estableciendo una mejora significativa en la seguridad informática en el Colegio Excelenti.
2. Con la red de datos existente el tiempo de respuesta de las aplicaciones informáticas a nivel Lan es de 190ms (Pre Test) y 40.5 Obtenido con el diseño de red de datos propuesto (Post Test). y a nivel Wan de 256.5 obtenido con la red actual (Pre Test) y 44.33 obtenido con el diseño de red inalámbrica propuesto (Post Test). Mostrando una mejora con un porcentaje valorativo de 78.68% y 82.72% respectivamente, especificando una mejora significativa de la disponibilidad de la información en el Colegio Excelenti.
3. Finalmente, después de haber obtenido resultados satisfactorios de los indicadores de estudio, se concluye que el diseño de red inalámbrica mejora la seguridad informática en el Colegio Excelenti. Por ende, se determina que es viable.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la implementación del diseño de la red inalámbrica donde se demostró que es favorable para optimizar la seguridad informática y disponibilidad de la información en el colegio Excelenti, donde se pudo comprobar también la variedad de ventajas que ofrece como una herramienta de apoyo para el cumplimiento de objetivos institucionales y mejora de servicio, al ofrecer reducir la demora del tiempo de conectividad ,cantidad de pérdida de paquetes de transmisión, tiempo de acceso a las aplicaciones informáticas y la implementación de listas de control de acceso, por las cuales optimizara la productividad de la comunidad educativa.
2. Otra recomendación la creación de procedimientos de mantenimiento en sus dos aspectos principales el preventivo y correctivos de los equipos de comunicaciones, con la intención de proteger y prever posibles daños y problemas de red en el colegio y mantener permanentemente el servicio, así también la migración a un paquete superior de velocidad de internet para mejorar la velocidad de las mismas.
3. Por último, se recomienda implantar políticas y/o estrategias internas que certifiquen el acceso, buen uso y funcionamiento de la red de datos del colegio, se sugiere que las personas encargadas de la red informen a su superior de las posibles mejoras que se puedan realizar, en beneficio de la institución, de la mejora del servicio y cumplimiento de objetivos organizacionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica*. Editorial Episteme.
2. BARBOSA, J., & ORJUELA, D. (2010). *DISEÑO DE LA RED INALAMBRICA WIFI PARA LA EMPRESA PROCIBERNETICA*. BOGOTA: UNIVERSIDAD LIBRE.
3. Barrenechea, T. (2011). *DISEÑO DE UNA RED LAN INALAMBRICA PARA UNA EMPRESA EN LIMA*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
4. Cisco. (2015). *CCNA V 5.0*. Cisco Netacad.
5. Gabriel, J., & Lopez, M. (2008). *Recursos informáticos para el aprendizaje de procedimientos de Biología en la Enseñanza Secundaria*. Facultad de Educación de la UCM.
6. Hernandez Correa, L. F. (2007). *Estudio del impacto de IEEE 802.11N sobre las redes Wireles en el Peru*. Lima: Pontificai Universidad Católica del Perú.
7. Hernandez, R., & Fernandez, C. (2010). *Metodologia de la Investigacion*. Mc Graw Hill.
8. Huerta, M. (2018). *METODOLOGIA DE DISEÑO DE RED TOP DOWN*. Obtenido de METODOLOGIA DE DISEÑO DE RED TOP DOWN: <https://es.scribd.com/doc/242870887/2-Metodologia-Top-Down-espanol-pdf>
9. Kaeo, M. (2002). *Diseño de seguridad en redes*. Pearson Educación.
10. Moreno, M. (2015). *Análisis, diseño y despliegue de una red WiFi en Santillana del Mar. Tesis para optar el título de ingeniero de telecomunicaciones*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.

11. Soto Ramos, R. (2013). *Diseño de una Red Inalámbrica para Establecer Líneas de Comunicación entre el Colegio de Ingenieros de Junín y el Centro Cultural y Recreacional del Ingeniero mediante el Uso de Voz sobre IP*. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú.
12. Tamayo, M. (2003). *El Proceso de la Investigacion Cientifica*. LIMUSA NORIEGA EDITORES.

ANEXOS

ANEXO N° 1: JUICIO DE EXPERTO

DISEÑO DE UNA RED INALAMBRICA PARA EL ACCESO A RECURSOS EN EL COLEGIO EXCELENTI

Instrucción: Luego de analizar y cotejar el instrumento de investigación con la matriz de consistencia de la presente, le solicito que, en base a Criterio y Experiencia Profesional, valide dicho instrumento para su aplicación. Agradeciendo de antemano su colaboración, De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda

Calificación del Criterio

CRITERIO	CALIFICACION	INDICADOR
SUFICIENCIA: Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de ésta.	1. No cumple con el criterio	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión.
	2. Bajo nivel	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión pero no corresponden con la dimensión total.
	3. Moderado nivel	Se deben incrementar algunas ítems para poder evaluar la dimensión complementaria.
	4. Alto nivel	Los ítems son suficientes.
CLARIDAD: El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	Los ítems no es claro.
	2. Bajo nivel	El ítem requiere muchas modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por el orden de las mismas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de alguno de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA: El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. No cumple con el criterio	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Bajo nivel	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión.
	3. Moderado nivel	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo.
	4. Alto nivel	El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA: El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide es claro.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Calificación de los ítems del cuestionario

Criterio de validez	Puntuación				Argumento	Observaciones y/o sugerencias
	1	2	3	4		
SUFICIENCIA				X		
CLARIDAD			X			
COHERENCIA			X			
RELEVANCIA			X			
TOTAL	13					

Puntuación:

Rango	Criterio	Marcar
4 - 6	No valida, reformular	
7 - 9	No valido, modificar	
10 - 12	Valido, mejorar	
13 - 16	Valido, aplicar	X

Marcar con una "X" donde corresponde por el puntaje total obtenido.

Experto:

Apellidos y Nombres
Grado Académico
Registro CIP
Especialista

AGUILAR LEON EDGAR CESAR
INGENIERO DE SISTEMAS
141 256
MCP/MCSA/MCSE/MCT

EDGAR CESAR AGUILAR LEON
Coordinador del Equipo de Tecnologías
de la Información-APP. LIGEI. N° 03

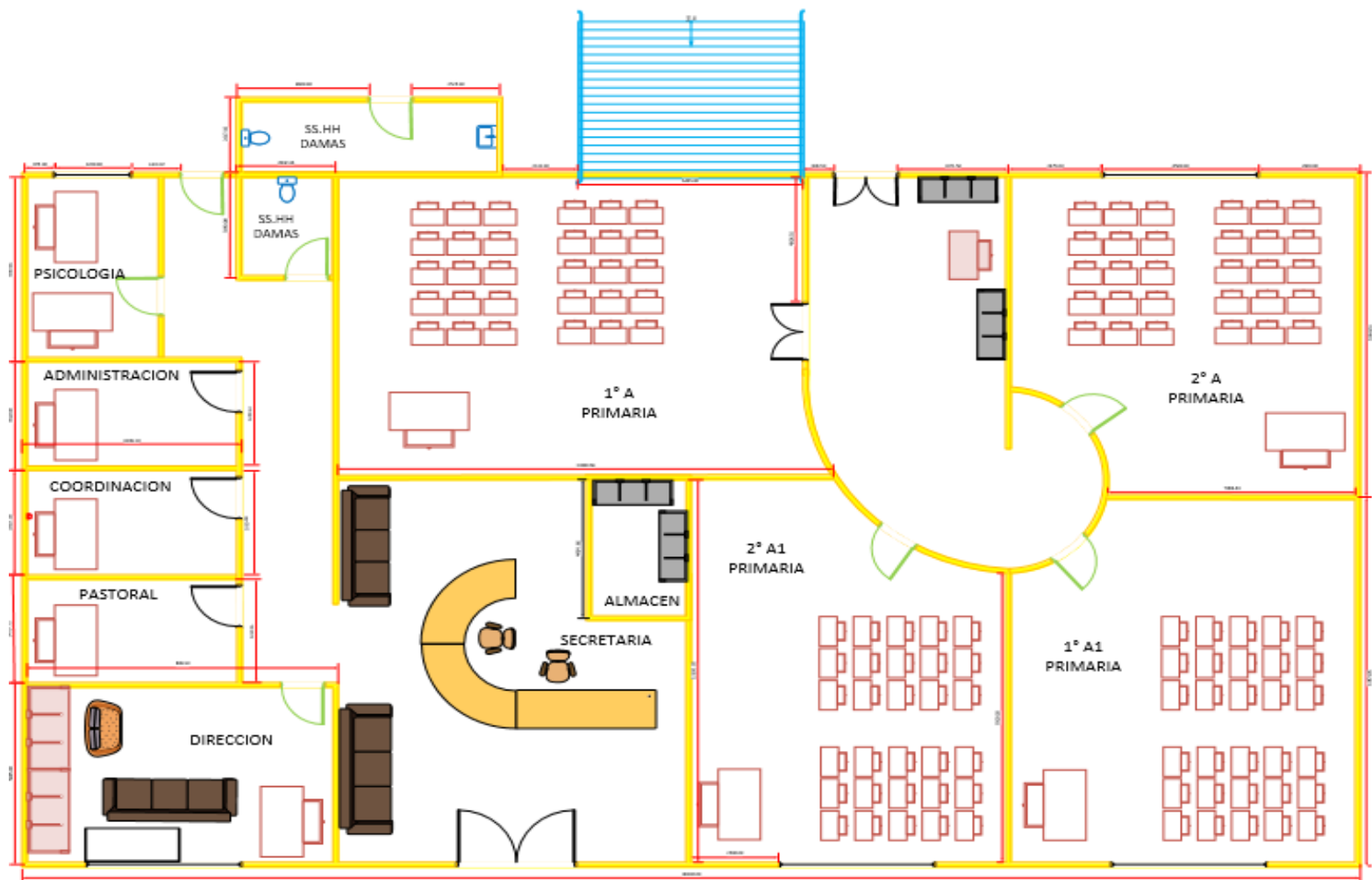
ANEXO N° 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA

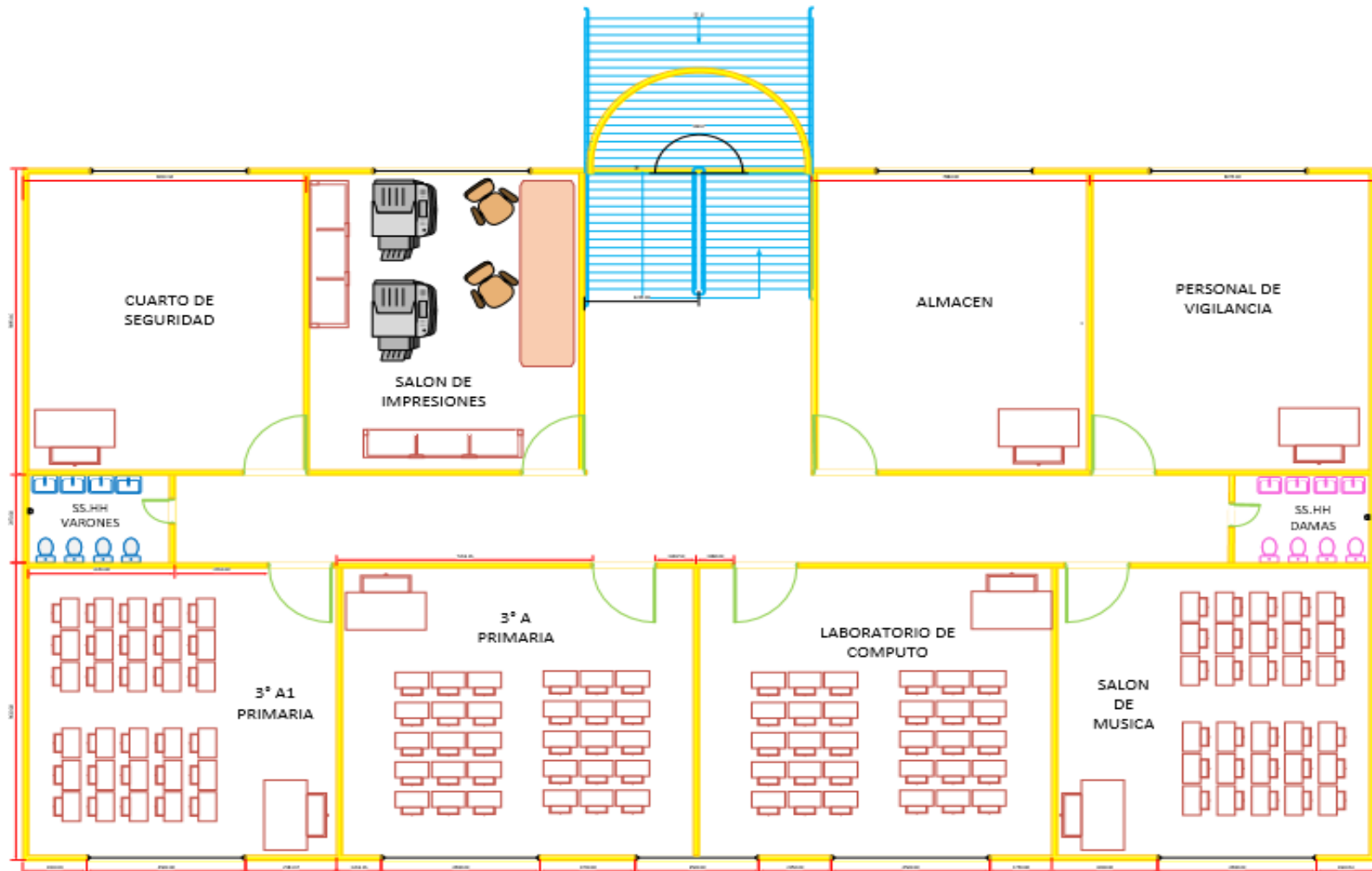
DISEÑO DE UNA RED INALAMBRICA PARA EL ACCESO A RECURSOS EN EL COLEGIO EXCELENTI.

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE 1	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN: ✓ Científica. TIPO DE INVESTIGACIÓN: ✓ Aplicativo. NIVEL DE INVESTIGACIÓN: ✓ Descriptivo - Explicativo DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN: ✓ Pre Experimental <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> G: O₁- X- O₂ </div>
¿De qué manera el diseño de una red inalámbrica mejora el acceso a recursos en el colegio Excelenti?	Determinar de qué manera el diseño de una red inalámbrica mejora el acceso a recursos en el colegio Excelenti.	El diseño de una red inalámbrica mejora significativamente el acceso a recursos en el colegio Excelenti	DISEÑO DE UNA RED INALAMBRICA Dimensiones: ✓ Rendimiento	
PROBLEMA ESPECÍFICO:	OBJETIVO ESPECÍFICO:	HIPÓTESIS ESPECIFICO	VARIABLE 2	POBLACIÓN Y MUESTRA: P=M ✓ Universal o Censal TÉCNICAS Y/O INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS: ✓ Fichas de observación ✓ Ficha de Evaluación PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN: ✓ Agrupar y estructurar los datos obtenidos en el trabajo de campo. ✓ Definir las herramientas y programas estadísticos para el procesamiento de los datos. ✓ Obtener los resultados mediante comparación de medias a través del Software SPSS. TÉCNICAS Y ANÁLISIS DE DATOS: ✓ Estadístico ✓ Comparación de medias.
a) ¿De qué manera el diseño de una red inalámbrica mejora la disponibilidad de la información? b) ¿De qué manera el diseño de una red inalámbrica mejora la seguridad informática?	a) Demostrar de qué manera el diseño de una red inalámbrica mejora la disponibilidad de la información. b) Demostrar de qué manera el diseño de una red inalámbrica mejora la seguridad informática.	a) El diseño de una red inalámbrica mejora significativamente la disponibilidad de la información en el colegio Excelenti b) El diseño de una red inalámbrica mejora significativamente la seguridad de la información en el colegio Excelenti.	ACCESO A RECURSOS Dimensiones: ✓ Disponibilidad de información ✓ Seguridad informática Indicadores ✓ Tiempo promedio de respuesta de las aplicaciones informáticas LAN y WAN. ✓ Porcentaje de pérdida de paquetes de transmisión. ✓ Porcentaje de accesos a servicios no autorizados.	

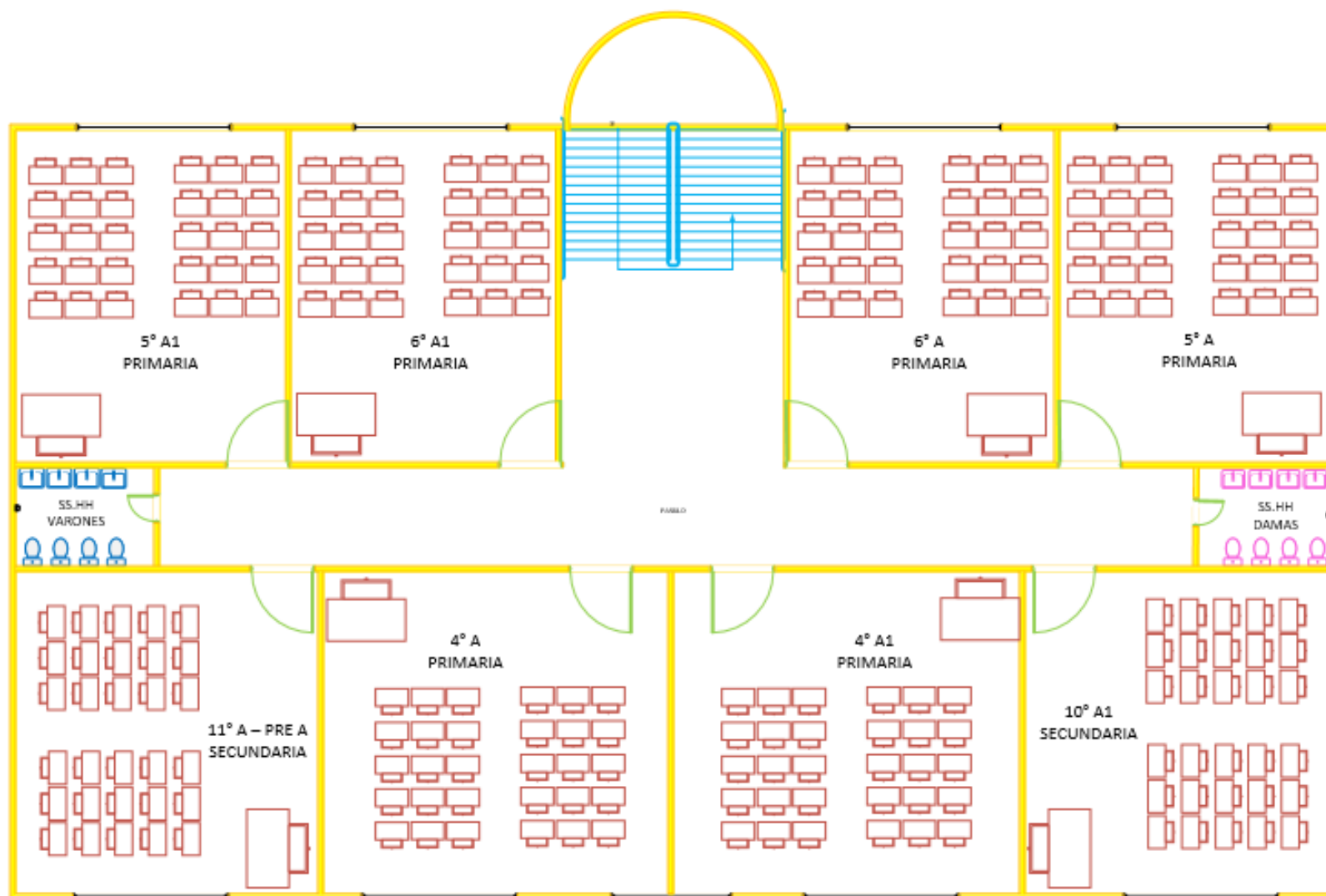
ANEXO N° 3: PLANO PRIMER PISO



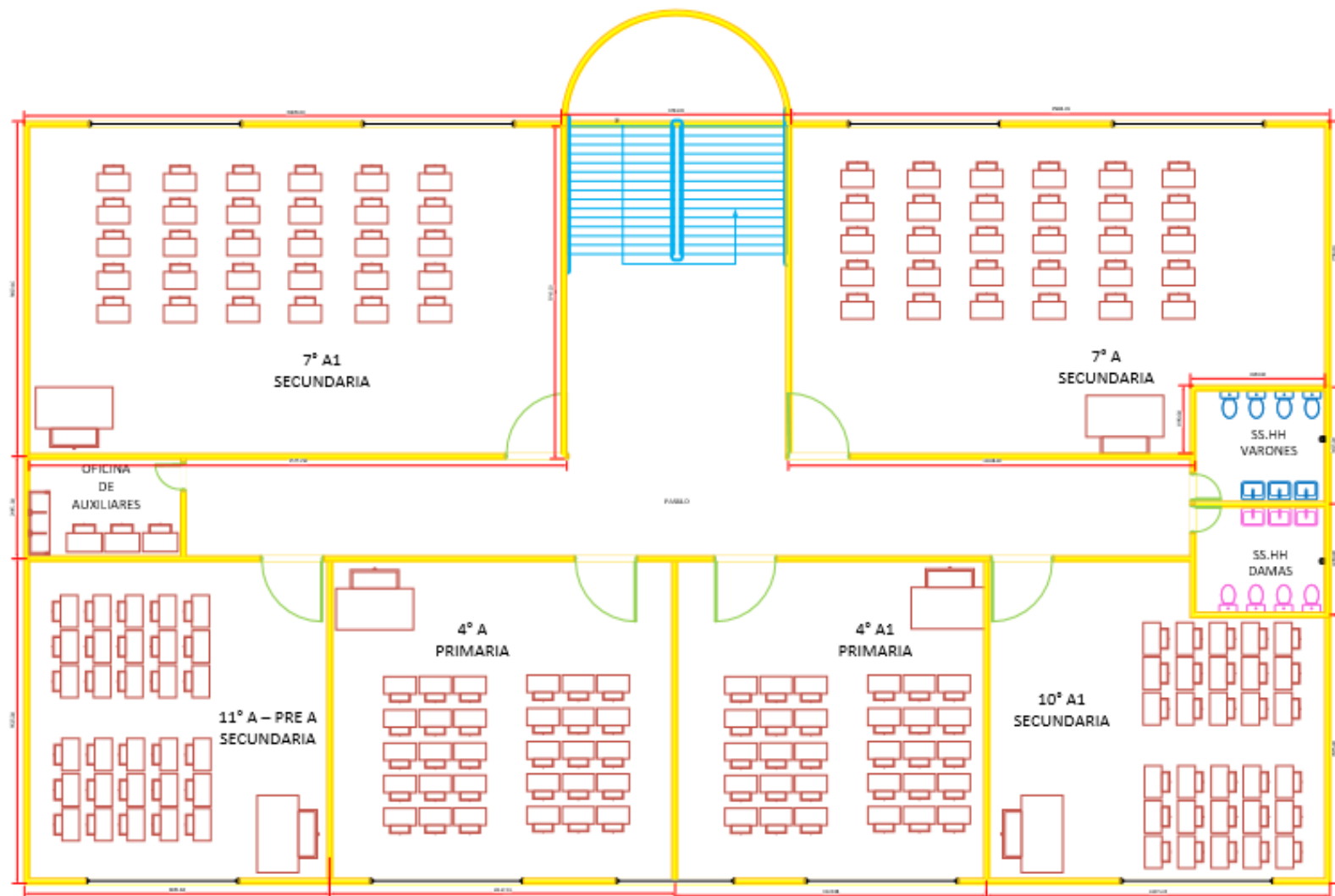
ANEXO N° 4: PLANO SEGUNDO PISO



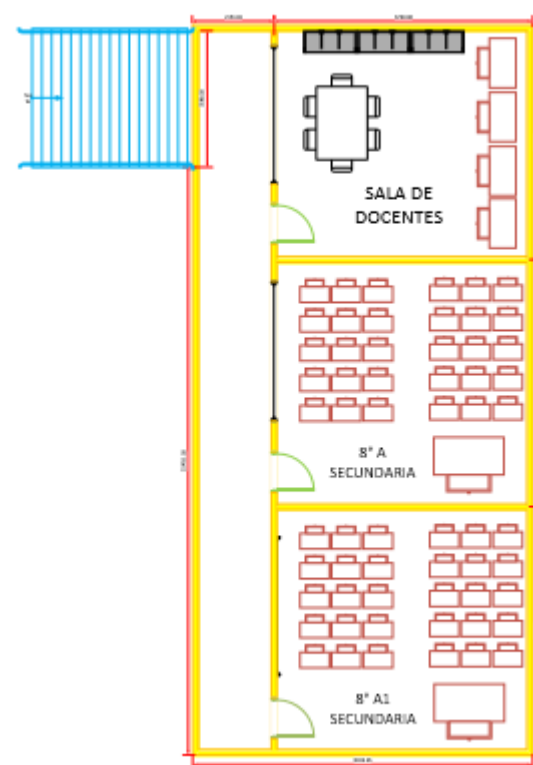
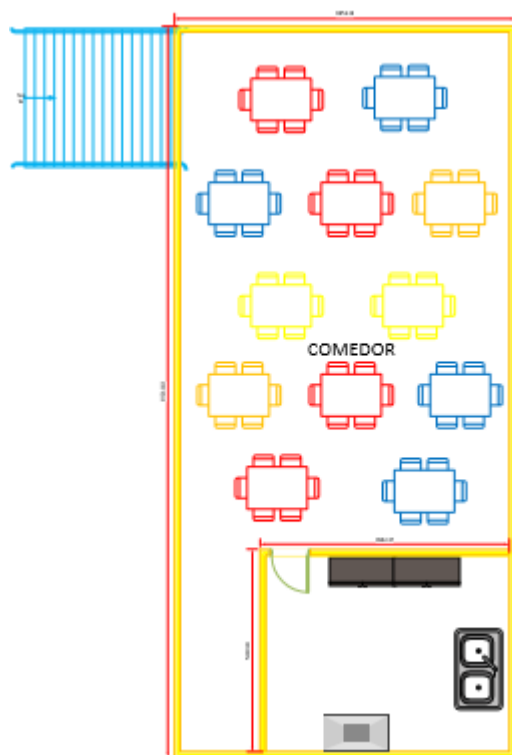
ANEXO N° 5: PLANO TERCER PISO



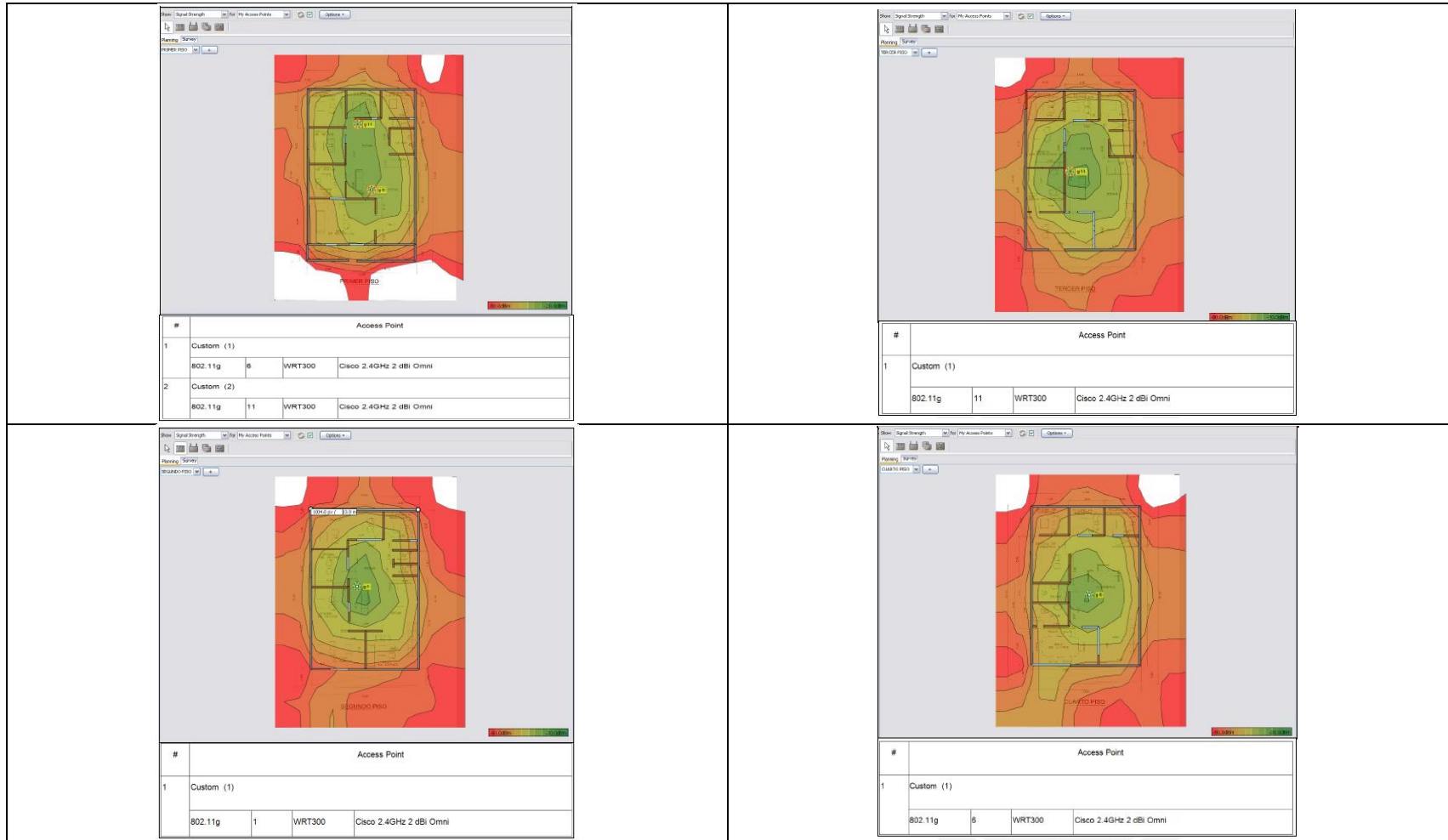
ANEXO N° 6: PLANO CUARTO PISO



ANEXO N° 7: PLANO PRIMER Y SEGUNDO PISO DE EDIFICIO POSTERIOR



ANEXO N° 8: ESTUDIO DE SITIO DE UBICACIÓN DE AP



ANEXO N° 9: COTIZACION PARA LA RED INALAMBRICA

COTIZADOR PARA PROYECTOS CON PRODUCTOS COMERCIALES				Según lista mayorista	Utilidad	Costos Operativo	Imprevistos		
IT E M	CANT.	CODIGO	DESCRIPCION	PREC. COSTO (US\$)	20%	10%	5%	PREC. UNIT (US\$)	PREC. TOT. (US\$)
1	6	WRT300N	WIRELESS access point CISCO punto de acceso Wireless Linksys, WRT300N 802.11 b/g/n Auto voltaje	110,00	27,50	12,22	5,79	155,51	933,07
2	1	ROUTER1841	Router CISCO modelo 1841, soporte voz, VPN.	1.300,00	325,00	144,44	68,42	1.837,87	1.837,87
3	1	CATALYST 2960-24TT	Switch CISCO serie catalyst modelo 2960-24TT de 24 puertos capa 2	1.200,00	300,00	133,33	63,16	1.696,49	1.696,49
4	1		Servicio de instalación cableado UTP y canaletas	100,00	25,00	11,11	5,26	141,37	141,37
5	3		Servicio de configuración de equipos	200,00	50,00	22,22	10,53	282,75	848,25
6	1		Estudio de factibilidad	300,00	75,00	33,33	15,79	424,12	424,12
								Sub-Total	5.881,17
								I.G.V (19%)	1.117,42
								TOTAL US\$	6.998,59

ANEXO N° 10: FICHA DE OBSERVACION TIEMPO DE RESPUESTA DE APLICACIONES LAN Y WAN

Para la investigación:

DISEÑO DE UNA RED INALAMBRICA PARA EL ACCESO A RECURSOS EN EL COLEGIO EXCELENTI

Instrucciones: La presente guía se utiliza para medir el tiempo que emplea o que conlleva el ingreso a las aplicaciones. En la casilla Total Milisegundos se ingresará el tiempo transcurrido en milisegundos y por último se sacará un promedio.

Datos Generales:

Fecha de Inicio de la Observación: ___/___/___

Ítem	Nombre Aplicativo	Identificación Equipo	Fecha Verificación	Tiempo utilizado (ms)	Observaciones
Tiempo promedio total (milisegundos)					

Fecha Fin de la Observación: ___/___/___

Observaciones: _____

Investigador

FICHA DE OBSERVACION SERVICIOS EN LA RED

Para la investigación:

DISEÑO DE UNA RED INALAMBRICA PARA EL ACCESO A RECURSOS EN EL COLEGIO EXCELENTI

ITEM	SERVICIOS DE RED	OFRECE	
		SI	NO
1	Servidor de archivos LAN		
2	Servidor Proxy		
3	Servidor DNS		
4	Servidor Asterisk Telefonía IP		
5	Servidor de video vigilancia IP		
6	Servidor DHCP		
7	Servidor de impresoras		
8	Servidor de Email		
9	Servidor Radius para control inalámbrico de acceso a Internet		
10	Servidor cache para mejorar la velocidad de acceso a Internet		
11	Servidor Web		
12	Servidor de seguridad AAA		
13	Servidor IoT		
14	Servidor de máquinas virtuales		

ANEXO N° 11: PRUEBA DE NORMALIDAD

PRUEBAS DE NORMALIDAD EN SPS

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
pre	,119	58	,039	,919	58	,001
pos	,122	58	,031	,933	58	,003