



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE  
SISTEMAS

**DISEÑO DE UN CABLEADO ESTRUCTURADO BAJO LA  
METODOLOGÍA TOP DOWN NETWORK DESIGN APLICANDO  
POLÍTICAS DE SEGURIDAD PARA EL COLEGIO EL PINAR DE  
LA CIUDAD DE HUARAZ 2017.**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL  
DE INGENIERO DE SISTEMAS

**AUTOR**

BACH. MIGUEL ANGEL ORTEGA DE LA CRUZ

**ASESOR**

MGTR. MARCO ANTONIO JAMANCA RAMIREZ

**HUARAZ – PERÚ**

**2017**

**JURADO EVALUADOR DE TESIS Y ASESOR**

DR. VÍCTOR ANGEL ANCAJIMA MIÑÁN

**Presidente**

DR. JUAN RAÚL CADILLO LEÓN

**Miembro**

MGTR. ERICK GIOVANNY FLORES CHACÓN

**Miembro**

MGTR. MARCO ANTONIO JAMANCA RAMIREZ

**Asesor**

## DEDICATORIA

Con todo mi cariño y mi amor para ti mamá.

**Maria, DE LA CRUZ DURAN**, que hiciste todo en la vida para que yo pudiera  
lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que  
el camino se terminaba, a ti mamá  
por todo.

Gracias por ser pilar de mi vida.

ORTEGA DE LA CRUZ, Miguel Angel

## **AGRADECIMIENTO**

A mis maestros y a la Universidad Los Ángeles de  
Chimbote - ULADECH y en especial a la Escuela Profesional de Ingeniería de  
Sistemas por permitirme ser parte de una generación de triunfadores  
y gente productiva para la región y  
el país.

ORTEGA DE LA CRUZ, Miguel Angel

## RESUMEN

La presente línea de investigación lleva por título: **“DISEÑO DE UN CABLEADO ESTRUCTURADO BAJO LA METODOLOGÍA TOP DOWN NETWORK DESIGN APLICANDO POLÍTICAS DE SEGURIDAD PARA EL COLEGIO EL PINAR DE LA CIUDAD DE HUARAZ 2017”**, es una iniciativa propuesta para realizar el diseño de cableado estructurado considerando una metodología que permita ayudar el manejo de información en el Colegio El Pinar de la ciudad de Huaraz.

Ha sido considerado el estudio de tipo cuantitativa, no experimental, descriptivo y de corte transversal, pues ya que se analiza el cotejo de las variables que se han presentado. Además; se ha considerado una muestra de 40 usuarios del Colegio El Pinar, quienes participaron en el proceso del manejo de la información de datos, para la respectiva medición de la variable en estudio, a través de diversos métodos aplicados de manera oportuna; como son las encuestas y entrevistas realizadas a los empleados. El desenlace adquirido respecto a los objetivos planteados, dan respuesta a las necesidades y precariedades con la que cuenta el colegio respecto al uso de las redes de comunicación de datos, pues éstos se encuentran vulnerables, poco disponibles, con errores en la transmisión y con accesos asequibles del personal de diferentes áreas y como tal, se percibe un nivel de insatisfacción alto. se concluye en las preguntas emitidas, se presentaron con ponderación de 67.50 % hacia arriba, lo cual deja en evidencia las incomodidades y las insatisfacciones que sufren los usuarios con la red actual que vienen trabajando.

Como resultado de la presente investigación se obtuvo con la metodología propuesta un adecuado diseño de cableado a fin de mejorar y resguardar con mayor garantía la información de la institución en estudio.

**PALABRAS CLAVE: Cableado, Top Down, Seguridad, Estructurado.**

## **ABSTRACT**

This line of research is entitled: "DESIGN OF A WIRING STRUCTURED UNDER THE METHODOLOGY TOP DOWN NETWORK DESIGN APPLYING SECURITY POLICIES FOR THE COLLEGE EL PINAR DE LA CIUDAD DE HUARAZ 2017", is a proposed initiative to carry out the design of structured cabling considering a methodology that allows to help the management of information in El Pinar School in the city of Huaraz.

The study of qualitative, non-experimental, descriptive and cross-sectional type was considered, since it analyzes the comparison of the variables that have been presented. Further; a sample of 40 users of Colegio El Pinar has been considered, who participated in the process of handling the data information, for the respective measurement of the variable under study, through various methods applied in a timely manner; such as surveys and interviews with staff. The results obtained with respect to the proposed objectives, respond to the needs and precariousness of the school regarding the use of data communication networks, as these are vulnerable, poorly available, with errors in transmission and access Affordable personnel from different areas and as such, a high level of dissatisfaction is perceived. it is concluded in the questions emitted, they were presented with weighting of 67.50% upwards, which shows the discomforts and the dissatisfactions suffered by the users with the current network they are working on.

As a result of the present investigation, an adequate wiring design was obtained with the proposed methodology in order to improve and safeguard with greater guarantee the information of the institution under study.

**KEY WORDS: Wiring, Top Down, Security, Structured.**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
I INTRODUCCIÓN.....	01
II REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	05
2.1 ANTECEDENTES.....	05
2.1.1 INTERNACIONALES.....	05
2.1.2 NACIONALES.....	06
2.1.3 LOCALES.....	08
2.2 MARCO TEÓRICO.....	08
2.3 MARCO CONCEPTUAL.....	64
III HIPÓTESIS.....	69
IV METODOLOGÍA.....	70
4.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	70
4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	71
4.3 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES.....	72
4.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	73
4.5 PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS.....	73
4.6 MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	74
4.7 PRINCIPIOS ÉTICOS.....	76
4.8 LA METODOLOGÍA TOP DOWN.....	76
4.9 POLÍTICAS DE SEGURIDAD.....	78
V RESULTADOS.....	79
5.1 RESULTADOS.....	79
5.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	84
VI CONCLUSIONES.....	87
VII RECOMENDACIONES.....	89
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	90

ANEXO N° 01 – ENCUESTA N° 001.....	96
ANEXO N° 02 – DATOS OBTENIDOS DE LA ENCUESTA N°001.....	97
ANEXO N° 03 – ENCUESTA N° 002.....	98
ANEXO N° 04 – DATOS OBTENIDOS DE LA ENCUESTA N°002.....	99
ANEXO N° 05 – ENCUESTA N° 003.....	101
ANEXO N° 06 – ENTREVISTA A DIVERSOS ESPECIALISTAS.....	103
ANEXO N° 07 – CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	104
ANEXO N° 08 – CUADRO DE PRESUPUESTOS.....	105
ANEXO N° 09 – CONSTANCIA DE ESTUDIO DE LA RED DE DATOS.....	106
ANEXO N° 10 – FOTOGRAFIAS.....	107



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
GRÁFICO N° 01 DISEÑO DE UNA RED LAN.....	11
GRÁFICO N° 02 DISEÑO DE UNA RED MAN.....	12
GRÁFICO N° 03 DISEÑO DE UNA RED WAN.....	14
GRÁFICO N° 04 TOPOLOGÍA EN ESTRELLA.....	16
GRÁFICO N° 05 TOPOLOGÍA EN BUS.....	16
GRÁFICO N° 06 TOPOLOGÍA EN ANILLO.....	17
GRÁFICO N° 07 TOPOLOGÍA EN MALLA.....	18
GRÁFICO N° 08 TOPOLOGÍA EN ÁRBOL.....	19
GRÁFICO N° 09 DISEÑO DE UN CABLEADO ESTRUCTURADO...	20
GRÁFICO N° 10 MODELO TCP/IP.....	30
GRÁFICO N° 11 MODELO OSI.....	31
GRÁFICO N° 12 DISEÑO ACTUAL DE RED.....	38
GRÁFICO N° 13 DISEÑO LÓGICO DE LA RED.....	43
GRÁFICO N° 14 SUELO TÉCNICO.....	46
GRÁFICO N° 15 CIELO RASO.....	46
GRÁFICO N° 16 POZO TIERRA.....	47
GRÁFICO N° 17 UPS.....	48
GRÁFICO N° 18 GABINETE DE PISO.....	49
GRÁFICO N° 19 SWICH.....	50
GRÁFICO N° 20 ORDENADOR DE CABLE.....	51
GRÁFICO N° 21 PACH PANEL.....	51
GRÁFICO N° 22 PACH CORD.....	52
GRÁFICO N° 23 RACK.....	53
GRÁFICO N° 24 FACE PLACE.....	54
GRÁFICO N° 25 JACK.....	54
GRÁFICO N° 26 SERVIDOR DE RED.....	55
GRÁFICO N° 27 DISTRIBUCIÓN DE RED – NIVEL 0.....	59
GRÁFICO N° 28 DISTRIBUCIÓN DE RED – NIVEL 1.....	60

GRÁFICO N° 29	DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS FÍSICOS.....	61
GRÁFICO N° 30	DISTRIBUCIÓN DE LOS SWICH.....	62
GRÁFICO N° 31	DISTRIBUCIÓN DEL GABINETE.....	63
GRÁFICO N° 32	ETIQUETA DEL SWICH.....	64
GRÁFICO N° 33	MEJORA DE LAS POLÍTICAS DE ACCESO DE LAS DIVERSAS OFICINAS.....	81
GRÁFICO N° 34	NIVEL DE SATISFACCIÓN DEL PERSONAL.....	84

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
TABLA N° 01 TECNOLOGÍA ACTUAL DEL COLEGIO.....	36
TABLA N° 02 DIRECCIÓN IP DE LA RED PROPUESTA.....	44
TABLA N° 03 SERVIDORES PROPUESTOS DE LA RED.....	56
TABLA N° 04 OBJETIVOS PLANTEADOS Y SUS INDICADORES.....	79
TABLA N° 05 ENTREVISTA, PREGUNTAS CERRADAS.....	80
TABLA N° 06 CANTIDAD DE USUARIOS – COLEGIO EL PINAR.....	82
TABLA N° 07 DESCRIPCIÓN DE LAS INTERROGANTES AL NIVEL DE SATISFACCIÓN DEL PERSONAL.....	83
TABLA N° 08 NIVEL DE SATISFACCIÓN DEL PERSONAL.....	83

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
FOTOGRAFÍA N° 01 CABLEADO EN MAL ESTADO.....	107
FOTOGRAFÍA N° 02 CABLEADO EN MAL ESTADO.....	107
FOTOGRAFÍA N° 03 CABLEADO EN MAL ESTADO.....	108
FOTOGRAFÍA N° 04 DISEÑO ACTUAL DE RED.....	108
FOTOGRAFÍA N° 05 DISEÑO ACTUAL DE RED.....	109
FOTOGRAFÍA N° 06 DISEÑO ACTUAL DE RED.....	109

## **I. INTRODUCCIÓN**

La competitividad se va acrecentando cada día en torno a nuestra sociedad, que pretende brindar mejores servicios, fáciles y básicamente, oportunos. Para ello es necesario contar con una tecnología que permita elevar los niveles y estándares de calidad en cuanto al manejo de información, a la atención misma del cliente y su plena satisfacción, a la disponibilidad de la información, entre otros; los cuales conllevan a tener equipos tecnológicos adecuados, personal altamente capacitado e información más consistente y segura.

Hoy en día se habla mucho sobre información y tecnología. Dentro de ello, uno de los aspectos más importantes en el camino hacia el éxito radica en el manejo de la información; llegando incluso a afirmarse que “quien maneja la información, maneja el poder”.

En la búsqueda de ese camino al éxito se ha venido desarrollando la teoría de redes informáticas, lo cual no es algo reciente. La necesidad de compartir recursos e intercambiar información fue una inquietud permanente desde los primeros tiempos de la informática. Los comienzos de las redes de datos se remontan a los años 60, en los cuales perseguían exclusivamente fines militares o de defensa. Paulatinamente, se fueron adoptando para fines comerciales.

La tendencia del mercado informático y de las comunicaciones se orienta en un claro sentido de unificación de recursos. Cada vez, el campo de las telecomunicaciones y la informática, se encuentran más vinculadas. Actualmente, la gran importancia que tiene la tecnología en el estudio, la investigación y el trabajo, se ha generalizado tanto que el crecimiento de las redes informáticas ha tenido un incremento sostenido en los últimos años, viéndose en la necesidad de implementar nuevas tecnologías.

El sistema de cableado estructurado y todos sus componentes de red constituyen una plataforma universal para la comunicación que se utiliza habitualmente en la actualidad, pero existen factores que pueden ocasionar varios tipos de problemas

tanto eléctrico y funcionalidad. Pero disponer de un sistema que proporcione protección a los equipos y/o dispositivos de red de ese modo obtener un desempeño adecuado del sistema ante cualquier tipo de desperfecto eléctrico.

La presente investigación tiene como objetivo general, diseñar de un cableado estructurado aplicando políticas de seguridad bajo la metodología TOP DOWN NETWORK DESIGN, para mejorar la gestión en las oficinas del Colegio El Pinar de la ciudad de Huaraz 2017, debido a que es muy importante contar con oficinas administrativas, sala de docentes y laboratorio que tengan tecnología de punta, para de esta manera poder brindar a los estudiantes, docentes y administrativos una mejor calidad de emisión y transmisión de datos, al mismo tiempo que añadir mejora en la gestión de la información en el Colegio El pinar.

En la investigación tiene como primer objetivo específico, ayudar al nivel de seguridad de la información del colegio el Pinar de la ciudad de Huaraz 2017, como segundo objetivo específico, mejorar las políticas de acceso a las diversas oficinas del colegio el Pinar de la ciudad de Huaraz 2017, como tercer objetivo específico, incrementar el nivel de satisfacción en el uso de la información a través de la red, del personal del colegio el Pinar de la ciudad de Huaraz 2017.

La presente investigación fue de un hecho productivo, ya que se obtuvo información precisa proporcionada por los usuarios del colegio El Pinar detallados en los siguientes párrafos:

En la investigación del colegio El Pinar de la ciudad de Huaraz, se plantearon soluciones a los problemas que presenta la institución, la que con la propuesta de Diseño de un Cableado Estructurado se pretende optimizar y resolver las debilidades con que presenta la institución.

Como enunciado del problema en nuestra investigación se plantea la pregunta a resolver: ¿De qué manera la Metodología TOP DOW resolver N NETWORK DESING, ayudará el diseño de un cableado estructurado aplicando políticas de seguridad para el Colegio El Pinar de la ciudad de Huaraz 2017?

Se plantea como justificación de la investigación en nuestra investigación: El objeto del proyecto es diseñar un cableado estructurado aplicando Políticas de Seguridad bajo la Metodología TOP DOWN NETWORK DESIGN, para mejorar la gestión en las oficinas del Colegio El Pinar de la ciudad de Huaraz 2017; además, que interconecte los ordenadores ubicados en cada puesto de trabajo con los servidores de datos y aplicaciones.

Esta red permitirá el establecimiento de una comunicación segura y flexible, y soportará todos los servicios de datos e Internet.

Los recursos de información son tan amplios que van más allá de lo imaginable, sin embargo, mediante el cableado estructurado se puede crear una red de unión física de equipos de comunicaciones, es decir, routers, switches, etc, lo cual permitirá el establecimiento de una comunicación segura y flexible, adicionalmente se podrá compartir recursos.

Además de tener información accesible en el lugar y a la hora necesaria, facilitar información y data relevante a los docentes, administrativos y estudiantes, contar con instalaciones y conexiones apropiadas y ligadas a las tecnologías actuales, conservar la seguridad de la información de cada área de manera independiente y mantener el prestigio con un servicio de calidad a nuestros clientes (estudiantes y padres).

La primera parte del informe final de tesis comprende en las investigaciones previas visualizadas en los antecedentes en diferentes ámbitos internacional, nacional y local que se han realizado sobre la temática en estudio, se describe las bases teóricas que sustentan el estudio, reflejo de los modelos, diagramas e información que sustenta la investigación y ayudan a poder comprender contenido propuesto.

La segunda parte, detalla y explica el uso de la metodología que se siguió en el estudio, describiendo el tipo no experimental, nivel y diseño descriptivo propositivo. Se define la población y muestra, se seleccionan las técnicas de colección de datos en el estudio de este proyecto, así como describir el procedimiento de recolección de datos, finalmente realizando la definición y operacionalización de las variables y el plan de análisis. Además; la Metodología TOP DOWN NETWORK DESIGN, propuesta, propone seguridad de datos que tienen como finalidad la protección de la información en el colegio el Pinar.

La tercera parte, refleja el trabajo que se realizó pues, se realiza la discusión de resultados arrojados en la etapa anterior las cuales se llevan a ser realizados en gráficos y cuadros estadísticos, haciendo una comparación entre los antecedentes y las bases teóricas de la investigación.

Posteriormente, se detallan las conclusiones a los que llegó el estudio de la investigación, teniendo los resultados de la investigación se realizan las recomendaciones optadas para los resultados de la investigación. Se cita las referencias bibliográficas utilizadas, siguiendo las normas Vancouver.

Finalmente, se observan la presentación de los anexos que son el complemento de este informe final, teniendo como anexos, entre otros, el cronograma de actividades, presupuesto, financiamiento, instrumentos de recolección de datos.



## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. ANTECEDENTES**

#### **2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

Borbor Malavé, N, en su trabajo de titulación: “Diseño e implementación de cableado estructurado en el laboratorio de electrónica de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones” realizado en el año (2015), concluye que si se realiza un buen diseño de red de cableado estructurado se puede llegar a utilizar mecanismos que provean las facilidades de estandarización, orden, rendimiento, durabilidad, integridad y facilidad de expansión, como lo provee el cableado estructurado. Además; con el sistema de cableado estructurado implementado se pueden instalar servicios tales como redes de voz, circuito cerrado de seguridad, sensores de humo, sensores de temperatura, controladores de iluminación, sistema de control de acceso, de manera en que se pueda seguir creando más proyectos tecnológicos que ayuden a cada uno de los estudiantes a tener más conocimientos en la parte práctica.

Mendoza Neufti, E, en su informe final que titula: “Diseño y construcción de una red de cómputo bajo normas internacionales, aplicadas para un laboratorio de redes de computadoras” realizado en el año (2012), concluye que, la obtención y el logro de la construcción de un laboratorio de redes como parte fundamental, permite ofrecer componentes prácticos y necesarios para el mejor desarrollo de esta alternativa educativa. Esta estructura enfocada a la fundamentación técnica y profesional de un egresado competitivo en el ambiente laboral y con capacidad de proporcionar soluciones en el ambiente de redes. El seguimiento de los estándares de calidad con respecto a la construcción de redes, muestra que es una parte fundamental para obtener resultados favorables, además de confiabilidad y soporte en todos los aspectos, no solo en este campo, sino en todos los ambientes de construcción que exijan una seguridad al usuario final.

Farinango Anrango, S, en su proyecto previo a la obtención del título de tecnólogo en electrónica y telecomunicaciones, titulada: “Diseño e implementación de una red de cableado estructurado para el laboratorio II de la Facultad de Ciencias Administrativas”, realizado en el año (2010), concluye y aporta: En el diseño del cableado estructurado, hay múltiples factores que influyen para lograr un buen desempeño del mismo. Entre los principales: la flexibilidad con respecto a los servicios soportados, la vida útil requerida, el tamaño del sitio y la cantidad de usuarios que estarán conectados. La certificación otorgada a cada uno de los puntos del cableado permite asegurar la calidad óptima de los servicios, así como su confiabilidad y estabilidad en la transmisión y comunicación de datos.

#### **2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES**

Lázaro Guillermo, J, en su tesis titulada: “Sistema de cableado estructurado y los procesos de atención ambulatoria en consultorios del hospital regional de Pucallpa, 2016”, realizado en el año (2017), afirma que se consiguió cumplir los requerimientos solicitados por la empresa Electro centro en las especificaciones del proyecto, tanto en la instalación del sistema de cableado estructurado, como en el cableado eléctrico. Se logró cumplir el tiempo programado y con la fecha de entrega del proyecto. Se actualizaron los planos eléctricos y de la red de datos de las instalaciones de las sedes de Electro centro. Los trabajos se ejecutaron sin afectar el funcionamiento de los sistemas existentes, debido a que la migración a los nuevos sistemas se hizo una vez hechas las pruebas preliminares y por ende la entrega de los trabajos, por lo tanto, no hubo pérdida de horas laborales para el personal que labora en las sedes de Electro centro. Se logró resolver los problemas existentes de cada sede, logrando una uniformidad en las instalaciones a nivel de todas las sedes de Electro centro.

Zelada Tirado, S, en su tesis titulada: “Canalización, instalación de cableado estructurado y conectorización de fibra óptica (enero – julio 2013)” realizado en el año (2015), concluye y recomienda que el proyecto no contempla el sistema estabilizado para las tomas a nivel de usuario por lo que se recomendaría la implementación de dicho sistema, para la protección de los equipos de cómputo.

Se recomienda la implementación del aire acondicionado para los cuartos de comunicaciones. Para lograr un mejor desempeño los equipos activos dentro de los gabinetes, al menos en las sedes con mayor temperatura. Se recomienda dar mantenimientos a los sistemas de puesta a tierra periódicamente, para lograr un buen funcionamiento. Guevara (2014) en su informe final de tesis titulada: “Diseño de una red de datos para el policlínico Señor de los Milagros S.R.L. usando Metodología TOP DOWN NETWORK DESIGN y aplicando estándares ISO/IEC 27002”, afirma que mediante el análisis y diseño se logró implementar el modelo lógico de la red con ayuda de la Metodología TOP DOWN NETWORK DESIGN. El aplicar los estándares ISO/IEC 27002 (según el dominio 5, dominio 7 y dominio 11) se ha permitido obtener un manual de información con respecto a los activos del Policlínico, para archivarlos en caso de una auditoria externa.

Del análisis de 20 encuestas obtenidas se ha podido diseñar políticas de seguridad de Información, política de respaldo de Red, política de internet, políticas de password, Políticas de Firewall y un plan de contingencias en caso de alguna falla o siniestro, éstas permitirán tener también un mayor control sobre todos los activos que maneja el policlínico a un 100%.

### **2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES**

Chávez Gonzales, E, en su informe final de tesis para optar el título profesional de ingeniero de sistemas, que titula: “Diseño de un cableado estructurado para mejorar la comunicación de datos de la municipalidad provincial de Carhuaz, departamento de Ancash, 2016, señala que la posibilidad de incrementar la velocidad de transmisión de datos es fundamental para la municipalidad porque además de agilizar la transmisión de datos, hace que los trabajadores realicen su labor más rápido debido a que el tiempo de respuesta es más rápido.

Además, la municipalidad implemente mecanismos de seguridad a través de servicios de servidores es fundamental para asegurar la información y que no exista pérdida o robo de la misma. Por otro lado, la información segura es sinónimo de empresa segura.

Del mismo modo, la satisfacción de los usuarios forma parte fundamental de un buen diseño de un cableado estructurado debido a que con esto se asegura que los trabajadores realicen su labor de manera óptima; por otro lado, un trabajador satisfecho con la tecnología que utiliza, mejora el clima dentro de la municipalidad y es mejor visto por las personas externas a la municipalidad”.

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

### **2.2.1. RED DE DATOS**

#### **2.2.1.1. Historia de Red de Datos**

Según Alonso N, Castro M, Losada P y Díaz G, sostienen que: “Que una red de computadoras (también llamada red de ordenadores, red de comunicaciones de datos, red informática) es un conjunto de equipos informáticos y software conectados entre sí por medio de dispositivos físicos que envían y reciben impulsos eléctricos, ondas electromagnéticas o cualquier otro

medio para el transporte de datos, con la finalidad de compartir información, recursos y ofrecer servicios.

Como en todo proceso de comunicación, se requiere de un emisor, un mensaje, un medio y un receptor. La finalidad principal para la creación de una red de ordenadores es compartir los recursos y la información en la distancia, asegurar la confiabilidad y la disponibilidad de la información, aumentar la velocidad de transmisión de los datos y reducir el costo. Un ejemplo es Internet, el cual es una gran red de millones de ordenadores ubicados en distintos puntos del planeta interconectados básicamente para compartir información y recursos.

Como se menciona: En la década de los 50's el hombre dio un gran salto al inventar la computadora electrónica. La información ya podía ser enviada en grandes cantidades en un lugar central donde se realizaba su procesamiento, con la aparición de las terminales en la década de los 60's se logró la comunicación directa entre los usuarios y la unidad central de proceso, logrando una comunicación más rápida y eficiente, pero se encontró obstáculos; entre más terminales y otros periféricos se agregaban a la computadora central, la velocidad de comunicación decaía. Ahora el problema era que esta información tenía que ser acarreada al departamento de proceso de datos. Hacia la mitad de la década de los 70's la delicada tecnología del silicio e integración en miniatura permitió a los fabricantes de computadoras construir mayor inteligencia en máquinas más pequeñas. Estas máquinas llamadas microcomputadoras des congestionaron a las viejas máquinas centrales. A principios de la década de los 80's las microcomputadoras habían revolucionado por completo el concepto de computación electrónica, así como sus aplicaciones

y mercado de las redes informáticas actuales están definidos en varios estándares, basado en el modelo de referencia OSI. Los cuales benefician a la sociedad son las tecnológicas más importantes de la civilización moderna: las tecnologías de las computadoras y de las telecomunicaciones” (2).

#### **2.2.1.2. Definición Red de Datos**

Raya J. (3), manifiesta que: “Una red de ordenadores es un sistema de interconexión entre equipos que permite compartir recursos e información. Para ello es necesario contar, además de con los ordenadores correspondientes, con las tarjetas de red, los cables de conexión, los dispositivos periféricos y el software conveniente.”

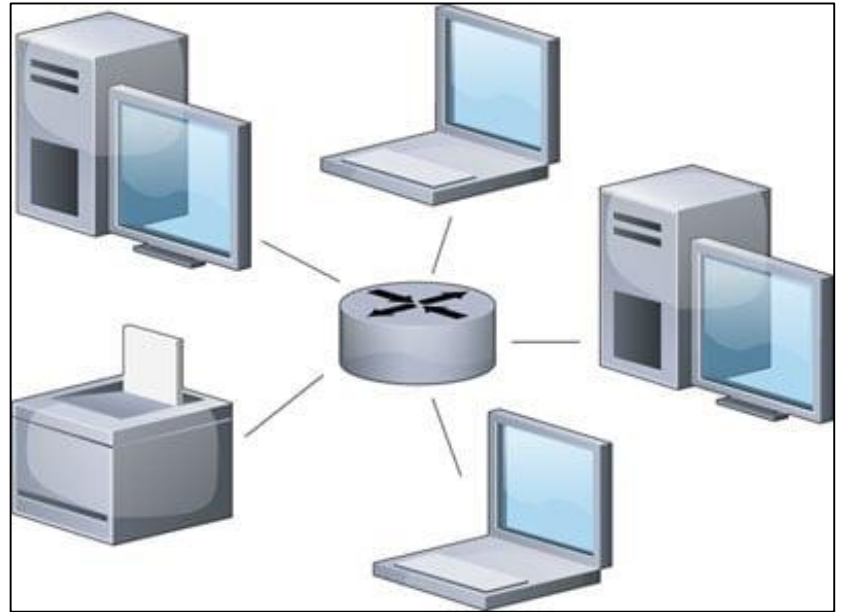
#### **2.2.1.3. Tipos de Red de Datos**

##### **2.2.1.3.1. LAN**

Según Gonzáles P, María A (4), dicen: “Las redes LAN o redes de área local son las estructuras de comunicación entre ordenadores que abarcan un área limitada: un centro escolar, un edificio, una empresa, etc.

Según el criterio de los investigadores, Redes de Área Local son: aquellas que se encuentran dentro de un mismo edificio o edificios con una distancia de pocos kilómetros no mayor a los 3 kilómetros, se utilizan para conectar computadoras personales y estaciones de trabajo para compartir recursos como por ejemplo impresoras e intercambiar información dentro de sus estaciones de trabajo o host”.

**Gráfico N° 01: Diseño de una red LAN**



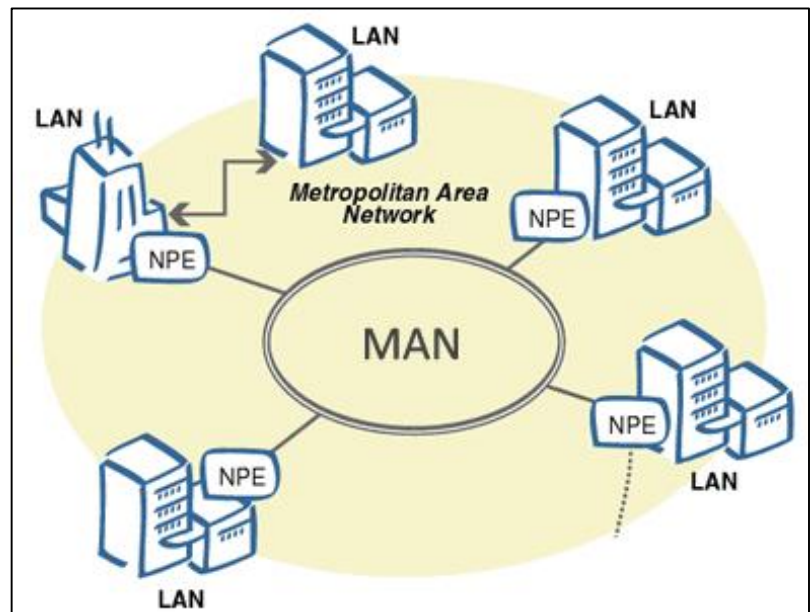
Fuente: <https://goo.gl/9mP9mK>

#### **2.2.1.3.2. MAN**

Tanenbaum, A (5), explica: “Una red de área metropolitana (MAN) abarca una ciudad. El ejemplo más conocido de una MAN es la red de televisión por cable disponible en muchas ciudades.

Según la dirección electrónica <http://www.microsoft.com/MAN>, sobre Red de Área metropolitana menciona que: Es una versión de mayor tamaño de la red local. Una MAN tiene uno o dos cables y no tiene elementos de intercambio de paquetes o conmutadores, lo cual simplifica bastante el diseño. En base al criterio de los investigadores, una Red de Área Metropolitana es: La unión de dos o más redes de área local, este tipo de red no puede exceder los límites de una ciudad ya que esta pasaría a formar parte de otro tipo de red”.

**Gráfico N° 02: Diseño de una red MAN**



Fuente: <https://goo.gl/zEz3py>

### 2.2.1.3.3. WAN

Tanenbaum, A (5), expone: “Las WAN contienen numerosos cables y hacen uso de enrutadores, en el caso de no compartir cables y desean comunicarse lo hacen por medio de otros enrutadores intermedios hasta que la línea de salida este libre y se reenvía y una subred basado en este principio se llama punto a punto.

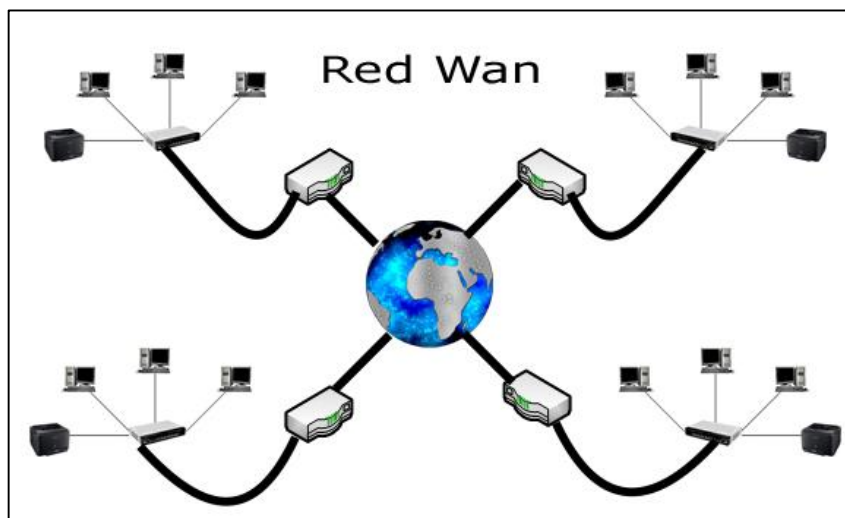
Es extensa geográficamente en un país o continente, utiliza maquinas Hosts conectadas por una subred de comunicaciones para conducir mensajes de unos hosts a otro, en redes amplias la subred tiene dos componentes las líneas de transmisión y los elementos de conmutación que son computadoras especializadas que conectan dos o más líneas de transmisión (7).



Las redes WAN, Estas pueden llevar mensajes entre nodos que están a menudo en diferentes organizaciones y quizás separadas por grandes distancias, pero a una velocidad menor que las redes LAN. El medio de comunicación está compuesto por un conjunto de círculos de enlazadas mediante computadores dedicados, llamados routers o encaminadores. Esto gestiona la red de comunicaciones y encaminan mensajes o paquetes hacia su destino. En la mayoría de las redes se produce un retardo en cada punto de la ruta a causa de las operaciones de encaminamiento, por lo que la latencia total de la transmisión de un mensaje depende de la ruta seguida y de la carga de tráfico en los distintos segmentos que atraviese (8).

Como investigador se menciona que una Red Extensa es: Como su nombre lo indica extensa, ya que esta abarca países enteros, el ejemplo más claro de este tipo de red es el INTERNET, ya que por medio de este podemos entrelazarnos y comunicarnos de un país a otro; en conclusión, se puede decir que una red extensa es el conjunto de redes locales y redes metropolitanas”.

**Gráfico N° 03: Diseño de una red WAN**



Fuente: <https://goo.gl/QxMR6a>

#### **2.2.1.4. Topología de Red de Datos**

Según Espín DP y Ruiz L (9), mencionan que: “La topología de red es la disposición física en la que se conecta una red de ordenadores. Si una red tiene diversas topologías se la llama mixta. Se denominan topología de red a la forma geométrica en que están distribuidos las estaciones de trabajo y los cables que la conectan. Las estaciones de trabajo de una red se comunican entre sí mediante una conexión física, y el objeto de la topología es buscar la forma más económica y eficaz de conectarlas para, al mismo tiempo, facilitar la fiabilidad del sistema, evitar los tiempos de espera en la transmisión de los datos, permitir un mejor control de la red y permitir de forma eficiente el aumento de las estaciones de trabajo. Según el criterio de los investigadores: La topología de red es el aspecto físico de cómo está distribuido el cableado de una red dentro de una sala, un edificio, hogar, etc, dependiendo del uso, se pueden formar las distribuciones según el tipo de topología de acuerdo a sus necesidades”.

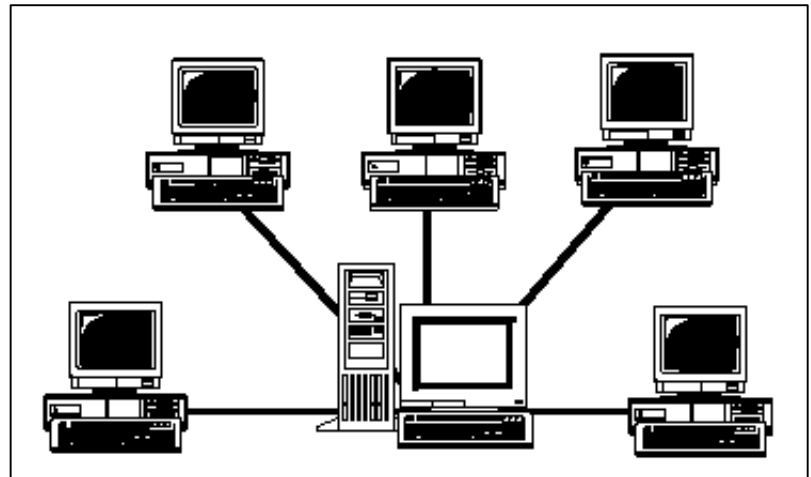
#### **2.2.1.4.1. ESTRELLA**

Según Gonzáles P (10), dice: “En esta configuración, los equipos estarán conectados a un nodo central con funciones de distribución, conmutación y control. Si el nodo central falla, quedará inutilizada toda la red; si es un nodo de los extremos, solo este quedara aislado. Normalmente, el nodo central no funciona como estación, sino que más bien suele tratarse de dispositivos específicos como un conmutador.

La red se une en un único punto, normalmente con un panel de control centralizado, como un concentrador de cableado. En base al criterio de los investigadores, se dice que:

La topología en Estrella es aquella en donde todas las estaciones de trabajo se encuentran conectadas a un solo punto central, esta topología es la más aplicada en la actualidad y creemos que es la mejor ya que permite incrementar y disminuir fácilmente el número de estaciones, además el fallo de un nodo en particular es más fácil de detectar y no daña el resto de la red, como lo harían las demás topologías de red, con excepción sólo de la topología en malla”.

**Gráfico N° 04: Topología en Estrella**



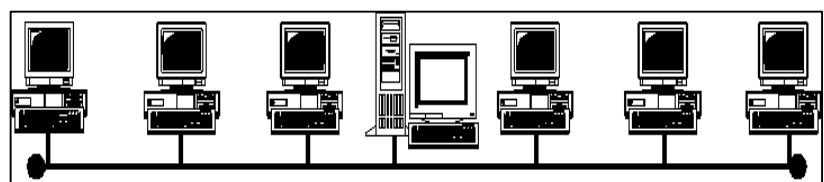
Fuente: <https://goo.gl/qerZDr>

#### **2.2.1.4.2. BUS**

Según Gonzáles P, María A (4), dice que: “Una Red en forma de Bus o Canal de difusión es un camino de comunicación bidireccional con puntos de terminación bien definidos. Cuando una estación trasmite, la señal se propaga a ambos lados del emisor hacia todas las estaciones conectadas al Bus hasta llegar a las terminaciones del mismo. Así, cuando una estación trasmite su mensaje alcanza a todas las estaciones.

Todos los nodos están conectados a un mismo medio. El fallo de un nodo no impide el funcionamiento de la red. Lo que permite añadir o quitar nodos a la red sin interrumpir su funcionamiento. Fácil de instalar y mantener” (12).

**Gráfico N° 05: Topología en Bus**

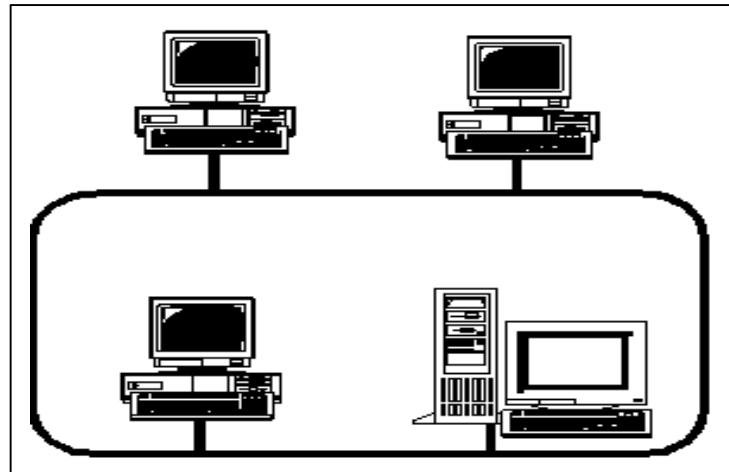


Fuente: <https://goo.gl/hCzWqm>

#### 2.2.1.4.3. ANILLO

Según Olifer N, (13), dice: “En las redes con topología en anillo, los datos se transmiten alrededor del anillo de computadora a computadora. La ventaja principal del anillo consiste en su propiedad para proporcionar enlaces redundantes. Cada par de nodos se conecta mediante dos rutas: una en sentido de las manecillas del reloj y la otra en sentido opuesto”.

**Gráfico N° 06: Topología en Anillo**



Fuente: <https://goo.gl/jMp8N6>

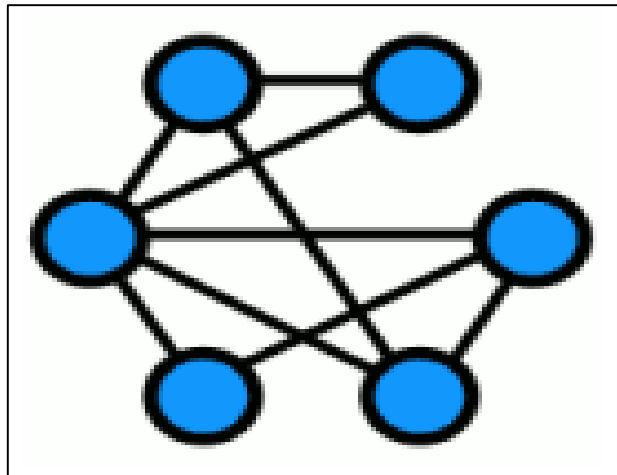
#### 2.2.1.4.4. MALLA

Según Gonzáles P, María A (4), dice que: “En una topología en malla, cada dispositivo tiene un enlace punto a punto y dedicado con cualquier otro dispositivo. El término dedicado significa que el enlace conduce el tráfico únicamente entre los dos dispositivos que conecta.

La red en malla es una topología de red en la que cada nodo está conectado a uno o más de los otros nodos. De esta manera es posible llevar los mensajes de un nodo a otro por diferentes caminos. Si la red de malla está

completamente conectada no puede existir absolutamente ninguna interrupción en las comunicaciones. Cada servidor tiene sus propias conexiones con todos los demás servidores” (14).

**Gráfico N° 07: Topología en Malla**



Fuente: <https://goo.gl/Fmy48M>

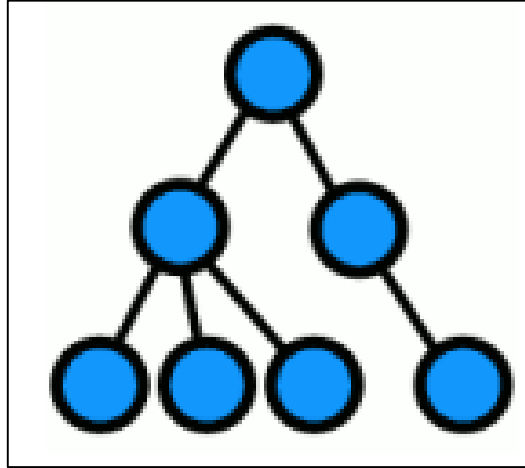
#### **2.2.1.4.5. ÁRBOL**

Según María A (4), dice que: “La topología en árbol es una variante de la de estrella. Como en la estrella, los nodos del árbol están conectados a un concentrador central que controla el tráfico de la red.

Sin embargo, no todos los dispositivos se conectan directamente al concentrador central. La mayoría de los dispositivos se conectan a un concentrador secundario que, a su vez, se conecta al concentrador central.

Según el criterio de los investigadores: La topología en árbol es aquella donde existe una distribución jerárquica agrupando ordenadores en orden de acuerdo a la ubicación de los mismos, la desventaja es que si un cable falla puede afectar a los demás host que necesitan este cable para poder acceder a otros lugares de la red” (15).

**Gráfico N° 08: Topología en Árbol**



Fuente: <https://goo.gl/FcXKSP>

### **2.2.2. CABLEADO ESTRUCTURADO**

Barceló I. (24) se refirió al cableado estructurado en el siguiente término: “El cableado estructurado consiste en hacer una preinstalación de red similar a la de las redes telefónicas. A cada punto de trabajo se hacen llegar dos líneas: una para el teléfono y otra para los datos. Todos los cables llegan a una habitación, donde se establecen las conexiones: los cables de teléfono se direccionan hacia la centralita y los de datos, hacia un dispositivo que permite la interconexión en la red local”.

**Gráfico N° 09: Diseño de un cableado estructurado**



Fuente: <https://goo.gl/Gsj7nU>

### **2.2.2.1. Componentes de un cableado estructurado**

Barceló I. (24), detalla: Dentro de los componentes de un cableado estructurado, se encuentran los siguientes:

#### **a) Instalación de entrada o acometida**

Barceló I. (24), detalla: “Es la sección del sistema por donde llegan y entran los servicios de telecomunicaciones al edificio y debe ubicarse muy cerca del cableado vertical o backbone”.

#### **b) Sala de equipos (Site)**

Barceló I. (24), detalla: “Es el espacio donde residen los equipos principales de telecomunicaciones comunes al edificio, como son: los servidores centrales, centrales de video, etc. El tamaño mínimo recomendado es de 13.5 m<sup>2</sup>. Se recomienda un tamaño de 0.07 m<sup>2</sup> por cada 10 m<sup>2</sup> de área utilizable”.



**c) Cableado vertical o backbone**

Barceló I. (24), detalla: “Es el cableado que interconecta la sala de equipos con los armarios de telecomunicaciones y acometidas. Los armarios de telecomunicaciones deben ubicarse uno en cada piso, siguiendo una línea vertical para simplificar su interconexión”.

**d) Armario o gabinete de telecomunicaciones**

Barceló I. (24), detalla: “Es la sección que actúa como punto de transición entre el cableado vertical y el cableado horizontal. Esta sección puede estar integrada por equipos de telecomunicaciones, equipos de control y terminaciones de cables para realizar interconexiones. Su ubicación debe ser lo más cercana posible al centro del área a la que atenderá. Se recomienda por lo menos un armario de telecomunicaciones por piso y un armario por cada 1000 m<sup>2</sup> de área utilizable”.

**e) Cableado horizontal**

Barceló I. (24), detalla: “Es el cableado que vincula las áreas de trabajo con los armarios de telecomunicaciones en cada piso del edificio. La distancia horizontal de cableado desde el armario de telecomunicaciones a cada área de trabajo no debe exceder los 90 m”.

**f) Áreas de trabajo**

Barceló I. (24), detalla: “Son los espacios en donde se encuentran ubicados los escritorios o lugares habituales de trabajo de los usuarios. Se diseñan de forma que permitan realizar los traslados, adiciones y cambios fácilmente. Se recomienda considerar como mínimo 2 dispositivos por área de trabajo”.

#### **2.2.2.2. Normas y estándares del cableado estructurado**

Barceló I. (24), detalla: “Existen diversas organizaciones internacionales, tales como la ISO, que es una organización no gubernamental integrada por más de 140 países y es la encargada de promover el desarrollo de la normalización y actividades relacionadas. El trabajo de la ISO tiene como resultado el acuerdo entre las diferentes naciones afiliadas, que finalmente se publican como normas y estándares internacionales. El Instituto Nacional Americano de Normalización (ANSI), es miembro de la ISO.

La Alianza de Industrias de Electrónica (EIA) es una organización integrada por industrias especializadas en electrónica de alta tecnología, cuya finalidad es promover la competitividad y el desarrollo de la industria electrónica. La EIA genera los estándares que, entre otras cosas, definen las características eléctricas y funcionales de los equipos de interfaz, por lo que dichas normas garantizan la compatibilidad entre equipos de comunicación de datos y los equipos terminales.

La Asociación de la Industria de Telecomunicaciones (TIA), es la principal asociación comercial con que cuenta el mundo de la tecnología de la información y las comunicaciones (TIC).

Se encarga del desarrollo de normas, iniciativas políticas, análisis de mercado y oportunidades de negocios. La TIA está acreditada por la ANSI y se especializa en la generación de estándares para cableado de telecomunicaciones y sus estructuras de soporte”.

Algunas de las principales normas que regulan los sistemas de cableado estructurado son las siguientes:

- **ANSI/TIA/EIA-568-B.**

Se encarga de la administración del sistema de cableado incluye la documentación de los cables, terminaciones de los mismos, paneles de parcheo, armarios de telecomunicaciones y otros espacios ocupados por los sistemas. La norma TIA/EIA 606 proporciona una guía que puede ser utilizada para la ejecución de la administración de los sistemas de cableado.

Los principales fabricantes de equipos para cableados disponen también de software específico para administración.

Resulta fundamental para lograr una cotización adecuada suministrar a los oferentes la mayor cantidad de información posible. En particular, es muy importante proveerlos de planos de todos los pisos, en los que se detallen:

- Ubicación de los gabinetes de telecomunicaciones.
- Ubicación de ductos a utilizar para cableado vertical.
- Disposición detallada de los puestos de trabajo.
- Ubicación de los tableros eléctricos en caso de ser requeridos.
- Ubicación de piso ductos si existen y pueden ser utilizados. (11).

- **ANSI/TIA/EIA-569-A.**

Especifica un sistema de cableado de telecomunicaciones genérico para edificios comerciales que soportará un ambiente multiproducto y multifabricante. Proporciona directivas para el diseño de productos de telecomunicaciones para empresas comerciales.

La norma EIA/TIA 568A especifica los requerimientos mínimos para el cableado de establecimientos comerciales de oficinas. Se hacen recomendaciones para:

- Las topologías.
- La distancia máxima de los cables.
- El rendimiento de los componentes.
- Las tomas y los conectores de telecomunicaciones.

Se pretende que el cableado de telecomunicaciones especificado soporte varios tipos de edificios y aplicaciones de usuario. Se asume que los edificios tienen las siguientes características:

- Una distancia entre ellos de hasta 3 km.
- Un espacio de oficinas de hasta 1,000,000 m<sup>2</sup>.
- Una población de hasta 50,000 usuarios individuales (11).

- **ANSI/TIA/EIA-606.**

El propósito de este estándar es proporcionar un esquema de administración uniforme que sea independiente de las aplicaciones que se le den al sistema de cableado, esto es vital para el buen funcionamiento de un cableado estructurado, pues pueden cambiar varias veces durante la existencia de un edificio.

Este estándar habla sobre la identificación de cada uno de los subsistemas basado en etiquetas, códigos y colores, con la finalidad de que se puedan identificar cada uno de los servicios que en algún momento se tengan que habilitar o deshabilitar, para esto Este estándar establece guías para dueños, usuarios finales, consultores, contratistas, diseñadores, instaladores y administradores de la infraestructura de telecomunicaciones y sistemas relacionados.

Esto es muy importante, ya que en la documentación que se debe entregar al usuario final, la norma dice que se tendrá que especificar la forma en que está distribuida la red, por dónde viaja, qué puntos conecta y los medios que utiliza (tipos de cables y derivaciones), (11).

- **ANSI/TIA/EIA-607.**

Esta norma discute el esquema básico y los componentes necesarios para proporcionar protección eléctrica a los usuarios e infraestructura de las telecomunicaciones mediante el empleo de un sistema de puesta a tierra adecuadamente configurado e instalado.

Esta norma define al sistema de tierra física y el de alimentación bajo las cuales se deberán de operar y proteger los elementos del sistema estructurado (11).

### **2.2.3. MODELO TCP/ IP**

La Internet TCP/IP son una serie de normas que detallan como deben comunicarse los ordenadores y el modo de interconectar las redes para permitir que diferentes sistemas puedan cooperar compartiendo sus recursos.

Fue desarrollado por una comunidad de investigadores de una agencia gubernamental norteamericana: ARPA (Advanced Research Projects Agency) bajo petición del Departamento de Defensa Norteamericana con objeto de que los sistemas multifabricante de Defensa pudieran dialogar entre sí y se implementó por primera vez en diciembre del 69 denominándose ARPA net.

El nombre TCP / IP Proviene de dos protocolos importantes de la familia, el Transmission Control Protocol (TCP) y el Internet Protocol (IP). Todos juntos llegan a ser más de 100 protocolos diferentes definidos en este conjunto.

El TCP / IP es la base del Internet que sirve para enlazar computadoras que utilizan diferentes sistemas operativos, incluyendo PC, minicomputadoras y computadoras centrales sobre redes de área local y área extensa. TCP / IP fue desarrollado y demostrado por primera vez en 1972 por el departamento de defensa de los Estados Unidos, ejecutándolo en el ARPANET una red de área extensa del departamento de defensa. (27)

#### **2.2.3.1. Descripción General de los Protocolos TCP/IP**

En términos generales, el software TCP/IP está organizado en cuatro capas conceptuales que se construyen sobre una quinta capa de hardware. El siguiente esquema muestra las capas

conceptuales, así como la forma en que los datos pasan entre ellas.

- **CAPA DE APLICACIÓN.**

Según María A (4), dice que: “Es el nivel más alto, los usuarios llaman a una aplicación que acceda servicios disponibles a través de la red de redes TCP/IP. Una aplicación interactúa con uno de los protocolos de nivel de transporte para enviar o recibir datos. Cada programa de aplicación selecciona el tipo de transporte necesario, el cual puede ser una secuencia de mensajes individuales o un flujo continuo de octetos. El programa de aplicación pasa los datos en la forma requerida hacia el nivel de transporte para su entrega. Estos programas están sustentados por una serie de protocolos que los proporcionan. Por ejemplo, el protocolo SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), para el correo electrónico, y el FTP que proporciona los servicios necesarios para la transferencia de archivos entre dos computadoras. En esta capa se encuentran los protocolos UDP y TCP (30)”.

- **CAPA DE TRANSPORTE.**

Según María A (4), dice que: “La principal tarea de la capa de transporte es proporcionar la comunicación entre un programa de aplicación y otro. Este tipo de comunicación se conoce frecuentemente como comunicación punto a punto. La capa de transporte regula el flujo de información. Puede también proporcionar un transporte confiable, asegurando que los datos lleguen sin errores y en secuencia. Para hacer esto, el software de protocolo de transporte tiene el lado de recepción enviando acuses de recibo de retorno y la parte de envío retransmitiendo los paquetes perdidos. El software de

transporte divide el flujo de datos que se está enviando en pequeños fragmentos (por lo general conocidos como paquetes) y pasa cada paquete, con una dirección de destino, hacia la siguiente capa de transmisión. Aun cuando en el esquema anterior se utiliza un solo bloque para representar la capa de aplicación, una computadora de propósito general puede tener varios programas de aplicación accedando la red de redes al mismo tiempo. La capa de transporte debe aceptar datos desde varios programas de usuario y enviarlos a la capa del siguiente nivel. Para hacer esto, se añade información adicional a cada paquete, incluyendo códigos que identifican qué programa de aplicación envía y qué programa debe recibir, así como una suma de verificación para verificar que el paquete ha llegado intacto y utiliza el código de destino para identificar el programa de aplicación en el que se debe entregar. En esta capa se encuentran los protocolos SMTP, FTP, etc.” (20).

- **CAPA DE RED O INTERNET.**

Según Alonso N, Castro M, Losada P y Díaz G, sostienen que: “La capa Internet maneja la comunicación de una máquina a otra. Ésta acepta una solicitud para enviar un paquete desde la capa de transporte, junto con una identificación de la máquina, hacia la que se debe enviar el paquete. La capa Internet también maneja la entrada de datagramas, verifica su validez y utiliza un algoritmo de ruteo para decidir si el datagrama debe procesarse de manera local o debe ser transmitido. Para el caso de los datagramas direccionados hacia la máquina local, el software de la capa de red de redes borra el encabezado del datagrama y selecciona, de entre varios protocolos de transporte, un protocolo con el que manejará el paquete. Por último, la capa

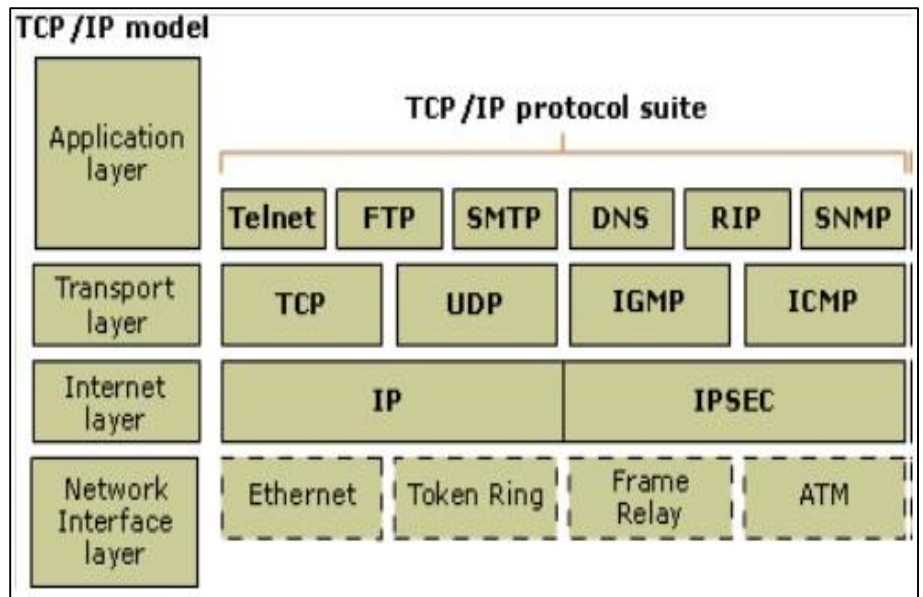


Internet envía los mensajes ICMP de error y control necesarios y maneja todos los mensajes ICMP entrantes. Los protocolos utilizados en esta capa son: IP, ICMP, IGMP, ARP, RARP, BOOTP” (20).

- **CAPA DE ENLACE O INTERFAZ DE RED.**

Según Castro M, sostienen que: “Este nivel se limita a recibir datagramas del nivel superior (nivel de red) y transmitirlo al hardware de la red. El software TCP/IP de nivel inferior consta de una capa de interfaz de red responsable de aceptar los datagramas IP y transmitirlos hacia una red específica. Una interfaz de red puede consistir en un dispositivo controlador (por ejemplo, cuando la red es una red de área local a la que las máquinas están conectadas directamente) o un complejo subsistema que utiliza un protocolo de enlace de datos propios (por ejemplo, cuando la red consiste de conmutadores de paquetes que se comunican con anfitriones utilizando HDLC). La interconexión de diferentes redes genera una red virtual en la que las máquinas se identifican mediante una dirección lógica. Sin embargo, a la hora de transmitir información por un medio físico se envía y se recibe información de direcciones físicas. Un diseño eficiente implica que una dirección lógica sea independiente de una dirección física, por lo tanto, es necesario un mecanismo que relacione las direcciones lógicas con las direcciones físicas. De esta forma podremos cambiar nuestra dirección lógica IP conservando el mismo hardware, del mismo modo podremos cambiar una tarjeta de red, la cual contiene una dirección física, sin tener que cambiar nuestra dirección lógica IP. En esta capa pueden utilizarse diversos protocolos: Frame Relay, X.25, etc.” (30).

**Gráfico N° 10: Modelo TCP/IP**



Fuente: <https://goo.gl/W78XMo>

#### 2.2.4. MODELO OSI

Según Losada P y Díaz G, sostienen que: “El modelo de interconexión de sistemas abiertos, también llamado OSI (en inglés: open system interconnection) es el modelo de red descriptivo, creado por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) en el año 1984. Es un marco de referencia para la definición de arquitecturas en la interconexión de los sistemas de comunicaciones.

Fue desarrollado en 1984 por la Organización Internacional de Estándares (ISO), una federación global de organizaciones que representa aproximadamente a 130 países. El núcleo de este estándar es el modelo de referencia OSI, una normativa formada por siete capas que define las diferentes fases por las que deben pasar los datos para viajar de un dispositivo a otro sobre una red de comunicaciones” (22).

Gráfico N° 11: Modelo OSI



Fuente: <https://goo.gl/VToFEs>

- **Capa 1:**

Según Losada P y Díaz G, sostienen que: “Es la que se encarga de las conexiones globales de la computadora hacia la red, tanto en lo que se refiere al medio físico como a la forma en la que se transmite la información” (22).

- **Capa de Enlace de Datos o Capa 2**

Según Losada P y Díaz G, sostienen que: “Esta capa se ocupa del direccionamiento físico, de la topología de la red, del acceso al medio, de la detección de errores, de la distribución ordenada de tramas y del control del flujo. Por lo cual es uno de los aspectos más importantes a revisar en el momento de conectar dos ordenadores” (22).

- **Capa de Red o Capa 3**

Según Losada P y Díaz G, sostienen que: “Se encarga de identificar el enrutamiento existente entre una o más redes. Las unidades de información se denominan paquetes, y se pueden clasificar en protocolos enrutables y protocolos de enrutamiento. El objetivo de la capa de red es hacer que los datos lleguen desde el origen al destino, aun cuando ambos no estén conectados directamente. Los dispositivos que facilitan tal tarea se denominan encaminadores, aunque es más frecuente encontrarlo con el nombre en inglés routers. Los routers trabajan en esta capa, aunque pueden actuar como switch de nivel 2 en determinados casos, dependiendo de la función que se le asigne. Los firewalls actúan sobre esta capa principalmente, para descartar direcciones de máquinas” (22).

- **Capa de Transporte o Capa 4**

Según Losada P y Díaz G, sostienen que: “Capa encargada de efectuar el transporte de los datos (que se encuentran dentro del paquete) de la máquina origen a la de destino, independizándolo del tipo de red física que se esté utilizando. La PDU de la capa 4 se llama Segmento o Datagrama, dependiendo de si corresponde a TCP o UDP. Sus protocolos son TCP y UDP; el primero orientado a conexión y el otro sin conexión” (22).

- **Capa de Sesión o Capa 5**

Según Losada P y Díaz G, sostienen que: “Esta capa es la que se encarga de mantener y controlar el enlace establecido entre dos computadores que están transmitiendo datos de cualquier índole. Por lo tanto, el servicio provisto por esta capa es la capacidad de asegurar que, dada una sesión establecida entre dos máquinas, la misma se pueda efectuar para las operaciones definidas de principio a fin, reanudándolas en caso de interrupción” (22).

- **Capa de Presentación o Capa 6**

Según Losada P y Díaz G, sostienen que: “Esta capa es la primera en trabajar más el contenido de la comunicación que el cómo se establece la misma. En ella se tratan aspectos tales como la semántica y la sintaxis de los datos transmitidos, ya que distintas computadoras pueden tener diferentes formas de manejarlas. Esta capa también permite cifrar los datos y comprimirlos, en pocas palabras esta capa actúa como un traductor” (22).

- **Capa de Aplicación o Capa 7**

Según Losada P y Díaz G, sostienen que: “Ofrece a las aplicaciones la posibilidad de acceder a los servicios de las demás capas y define los protocolos que utilizan las aplicaciones para intercambiar datos, como correo electrónico (Post Office Protocol y SMTP), gestores de bases de datos y servidor de ficheros (FTP), por UDP pueden viajar (DNS y Routing Information Protocol). Cabe aclarar que el usuario normalmente no interactúa directamente con el nivel de aplicación. Suele interactuar con programas que a su vez interactúan con el nivel de aplicación, pero ocultando la complejidad subyacente” (22).

## **2.2.5. METODOLOGÍA TOP DOWN**

### **2.2.5.1. Definición**

La metodología Top-Down propuesta por Cisco Press & Priscilla Oppenheimer se basa en las necesidades de análisis de requerimientos y diseño arquitectónico de las redes de comunicación, que debe realizarse antes de la selección de determinados componentes específicos para construir la red física. Un proceso Top-Down describe las múltiples fases por las que una red atraviesa utilizando el llamado ciclo de vida de redes PDIOO (planificación- diseño- implementación- operación- optimización) (23).

## **2.2.5.2. Fases**

### **2.2.5.2.1. Fase1:**

#### **Identificación de necesidades y objetivos de los clientes**

En esta fase se identificará los objetivos y restricciones del negocio, y los objetivos y restricciones técnicos del cliente (23).

### **2.2.5.2.2. Fase2:**

#### **Diseño Lógico**

En esta fase se diseñará la topología de red, el modelo de direccionamiento y nombramiento, y se seleccionará los protocolos de bridging, switching y routing para los dispositivos de interconexión. El diseño lógico también incluye la seguridad y administración de la red (23).

### **2.2.5.2.3. Fase3:**

#### **Diseño Físico**

Esta fase implica en seleccionar las tecnologías y dispositivos específicos que darán satisfacción a los requerimientos técnicos de acuerdo al diseño lógico propuesto (LAN / WAN) (23).

### **2.2.5.2.4. Fase4:**

#### **Pruebas, optimización y documentación de la red**

Cada sistema es diferente; la selección de métodos y herramientas de prueba correctos, requiere creatividad, ingeniosidad y un completo entendimiento del sistema a ser evaluado (23).

## **2.2.6. POLÍTICAS DE SEGURIDAD**

### **2.2.6.1. Definición**

Areitio Bertolín, J, en su investigación sobre la Seguridad de la información, redes, informática y sistemas en el año (2008), menciona que las políticas son una serie de instrucciones documentadas que indican la forma en que se llevan a cabo determinados procesos dentro de una organización, también describen cómo se debe tratar un determinado problema o situación.

Este documento está dirigido principalmente al personal interno de la organización, aunque hay casos en que también personas externas quedan sujetas al alcance de las políticas.

Las políticas pueden considerarse como un conjunto de leyes obligatorias propias de una organización, y son dirigidas a un público mayor que las normas pues las políticas proporcionan las instrucciones generales, mientras que las normas indican requisitos técnicos específicos. Las normas, por ejemplo, definirían la cantidad de bits de la llave secreta que se requieren en un algoritmo de cifrado. Por otro lado, las políticas simplemente definirían la necesidad de utilizar un proceso de cifrado autorizado cuando se envíe información confidencial a través de redes públicas, tales como Internet.

Entrando al tema de seguridad informática, una política de seguridad es un conjunto de reglas y prácticas que regulan la manera en que se deben dirigir, proteger y distribuir los recursos en una organización para llevar a cabo los objetivos de seguridad informática de la misma (33).

### **2.2.6.2. Objetivo de una política de seguridad**

El objetivo de una política de seguridad informática es la de implantar una serie de leyes, normas, estándares y prácticas que

garanticen la seguridad, confidencialidad y disponibilidad de la información, y a su vez puedan ser entendidas y ejecutadas por todos aquellos miembros de la organización a las que van dirigidos (33).

## 2.2.2. APLICACIÓN

### 2.2.2.1. FASE I: análisis del negocio objetivos y limitaciones

#### 2.2.2.1.1. Tecnología actual del colegio

A continuación, se describe los dispositivos de red, servidores y/o periféricos actuales de la institución que permiten la transmisión de datos:

**Tabla N° 01: Tecnología actual del colegio**

N°	Descripción	Cantidad	Observaciones
1	Computadora	48	
2	Impresora	12	
3	Scanner	5	
4	Fotocopiadora	3	
5	Laptop	16	
6	Switch	4	
7	Servidor	2	
8	UPS	1	No Funcional
9	Proyector Multimedia	3	
10	Cámara de Fotos	2	
11	Cámara Filmadora	1	No Funcional
12	Módem	2	

Fuente: Inventario colegio El Pinar



#### **2.2.2.1.2. Análisis del tráfico de datos de la red**

El tráfico de red actual que presenta en “El colegio El Pinar” tiene serias deficiencias empezado por la parte estructural, en el cual se observó que los cables no mantienen un estándar de marca y la categoría utilizada es 5e, una marca que se está desfasando por el tema de velocidad de transmisión. Por otro lado, el cableado no está seguro, por lo contrario, se encuentra expuesto y no cumple con las normas del cableado estructurado el cual indica que si no hay ductos de cableado se deben utilizar canaletas.

La distribución de los switch está de manera desproporcionada debido a que en cada oficina hay un switch expuesto, generando dominios de colisión y broadcast, el cual hace que el tráfico de red se haga más lento y genere inconvenientes en la transmisión.

No existe un adecuado direccionamiento de los IP los cuales son aginados a los usuarios de manera aleatoria y no hay un control adecuado para su administración.

Solo se cuenta con un servidor IBM modelo obsoleto el cual solo se utiliza como almacenamiento para algunos sistemas que se usa en “El colegio El Pinar” y no se cuenta con un servidor de Dominio el cual asegura la red a modo de usuarios y tampoco se cuenta con un servidor firewall, ni proxy para tener la red del “colegio El Pinar”. También se evidencio que en el colegio no cuenta con Ups para asegurar a los equipos cuando ocurra corte de energía y no se pierda la información que se está transfiriendo o que los equipos no sufran fallas físicas.

Tampoco se cuenta con un pozo a tierra el cual asegure a los equipos de las altas tensiones que se produzcan, tampoco con un piso técnico el cual aislé la corriente estática que se produzca por los equipos instalados en “El colegio El Pinar”.

Por estas razones el ancho de banda del “colegio El Pinar” se produce lento y con inconvenientes a la hora de conectarse a internet y en ocasiones se pierde conectividad ocasionando incomodidades en los trabajadores.

#### **Gráficos N° 12: Diseño actual de la red**



Fuente: Colegio El Pinar

### Diseño actual de la red



Fuente: Colegio El Pinar

### Diseño actual de la red



Fuente: Colegio El Pinar

### Diseño actual de la red



Fuente: Colegio El Pinar

### Diseño actual de la red



Fuente: Colegio El Pinar

### **2.2.2.1.3. Análisis del tráfico futuro de red**

Después de la evaluación de la red, lo que se espera con la propuesta es que optimice la transmisión de datos y establezcan los estándares planteados por el cableado estructurado; de la misma forma se disminuyen los dominios de broadcast de tal forma se plantea el uso de subnetting con VLSM; además la utilización de switches administrables para realizar la segmentación por agrupación de usuarios, por otro lado el uso de canaletas acorde a las necesidades, la implementación de un servidor potente y dentro de ello virtualizar los servidores de dominio, DNS, Firewall y proxy que se necesitarían para mantener a la red segura contra ataques de intrusos.

El servidor se ubicará en un gabinete de piso y switches se encuentre en las condiciones necesarias para un adecuado trabajo, el cual contendrá un pozo a tierra, un cierre raso, un piso técnico y un sistema de aire acondicionado para mantener la temperatura ideal y que los equipos puedan trabajar de una manera adecuada.

### **2.2.2.1.4. Análisis actual del tipo de señal, protocolo**

La señal de transmisión actual es de 100 Mb por contar con cable categoría 5e y las frecuencias se ven alteradas por estar muy cerca de las tomas de energía y además por no tener la protección de canaletas.

## **2.2.2.2.FASE II: Diseño Lógico**

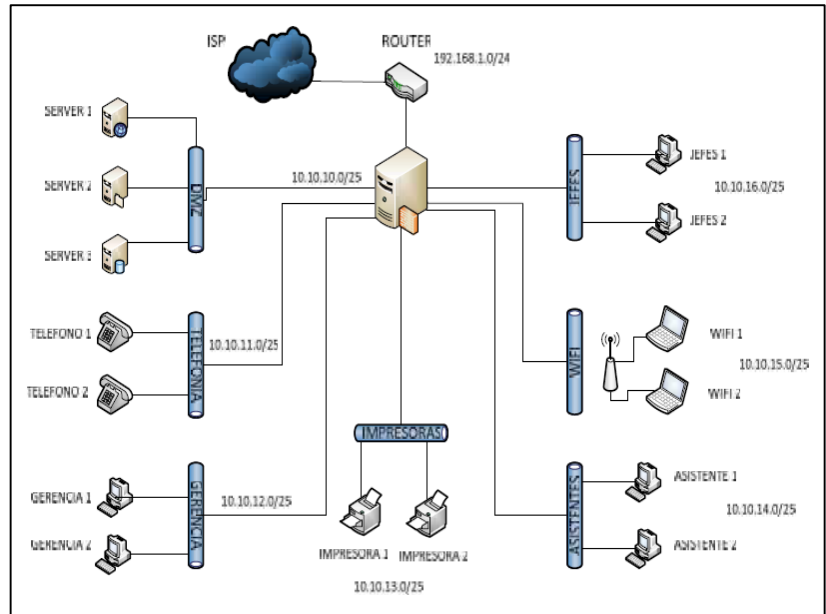
### **2.2.2.2.1. Diseño de segmentación de VLANS**

Con los datos obtenidos en la investigación de la situación actual de la red se plantea una solución que

consta de agrupar a los usuarios como se muestra en el gráfico con el fin de reducir los broadcast y los dominios de colisión, para optimizar el tráfico de red se propone usar switches administrables y la agrupación de usuarios a través de vlans.

En el diseño propuesto se realizó la creación de agrupación de usuarios en 7 VLANS denominados: VLAN DMZ para servidores, VLAN telefonía en el cual se encontrarán todos los anexos del colegio, VLAN gerencia en el cual se encontrara los funcionarios, VLAN impresoras en el cual se encontraran todas las impresoras IP del colegio, VLAN jefes en el cual se encontraran los jefes de área, VLAN asistentes en el cual se encontraran los asistentes de las diferentes áreas del colegio y la VLAN wifi en el cual se encontraran las personas que visiten al colegio “El Pinar” y se encontraran aislados de las otras VLANS por seguridad. Además de la creación de vlan se crearon sub redes utilizando VLSM (Direccionamiento IP sin clase), por lo cual para cada VLAN se utilizó una red distinta una a la hora y para que se puedan comunicar se plantea un enrutamiento con la tecnología RIP V2, para la interconexión entre segmentos de red.

Gráfico N° 13: Diseño lógico de la red



Fuente: <https://goo.gl/ivrko6>

#### 2.2.2.2.2. Diseño de distribución de IPs de la red propuesta

Para el direccionamiento IP se tomó segmentos de red para cada VLANs como: VLAN DMZ se asignó el segmento de red 10.10.10.0/25 el cual soporta como máximo 128 IPs, para la vlan telefonía se asignó el segmento de red 10.10.11.0/25, para la VLAN gerencia se asignó el segmento 10.10.12.0/25, para la VLAN impresora se asignó el segmento 10.10.13.0/25, para la VLAN asistentes se asignó el segmento de red 10.10.14.0/25, para la VLAN WIFI se asignó el segmento de red 10.10.15.0/25 y para la VLAN jefes se asignó el segmento de red 10.10.16.0/25, que al final se utilizara un servidor firewall para enrutar las necesarios para que puedan compartir recursos y se encuentran distribuidos en la siguiente tabla:

**Tabla N° 02: Direcciones IP de la red propuesta**

Id de Red	IP		Broadcast	Máscara de Sub Red
	Inicial	Final		
10.10.10.0	10.10.10.1	10.10.10.126	10.10.10.127	255.255.255.254
10.10.11.0	10.10.11.1	10.10.11.126	10.10.11.127	255.255.255.254
10.10.12.0	10.10.12.1	10.10.12.126	10.10.12.127	255.255.255.254
10.10.13.0	10.10.13.1	10.10.13.126	10.10.13.127	255.255.255.254
10.10.14.0	10.10.14.1	10.10.14.126	10.10.14.127	255.255.255.254
10.10.15.0	10.10.15.1	10.10.15.126	10.10.15.127	255.255.255.254
10.10.16.0	10.10.16.1	10.10.16.126	10.10.16.127	255.255.255.254
10.10.17.0	10.10.17.1	10.10.17.126	10.10.17.127	255.255.255.254

Fuente: Elaboración propia

### **2.2.2.2.3. Determinación del tipo de señal y protocolo**

De acuerdo al análisis planteado en las líneas superiores en la primera fase del proyecto y a la vez tomando en cuenta los requerimientos y políticas internas del colegio “El Pinar” se determina lo siguiente:

- Se plantea un cable Cat 6 (ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1) siendo un estándar de cables para Gigabit Ethernet y otros protocolos de redes que es retro compatible con los estándares de categoría 5/5e.

La categoría 6 posee características y especificaciones para evitar la diafonía (o crosstalk)



y el ruido. El estándar de cable se utiliza para 10BASE-T, 100BASE-TX y 1000BASE-TX (Gigabit Ethernet).

Alcanza frecuencias de hasta 250 MHz en cada par y una velocidad de 1 Gbps. La conexión de los pines para el conector RJ45 que en principio tiene mejor inmunidad a interferencia arriba de 100Mbps es el T568A.

- Para conexión de switch se usará cable Cat 6A ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10, que operan a 500 Mhz
- A la vez el Protocolo TCP/IP V4.

### **2.2.2.3.FASE III: Diseño físico**

#### **2.2.2.3.1. Determinación y elección de tecnologías y dispositivos**

Para la correcta elección de las tecnologías y dispositivos dentro del diseño del cableado estructurado, se tienen en cuenta ciertas consideraciones, con el único fin de que cada determinación ayude el mejor y más correcto diseño del mismo.

Con ello tenemos, lo siguiente:

##### **2.2.2.3.1.1.SUELO TÉCNICO**

Se propone la utilización del suelo técnico elevado está altamente recomendada en aquellas zonas donde se den gran número de instalaciones o donde se prevea aislar la corriente estática producida por los dispositivos de red que se pretender instalar.

**Gráfico N° 14: Suelo Técnico**



Fuente: <https://goo.gl/jjXJWg>

#### **2.2.2.3.1.2.CIELO RASO**

En el diseño del Datacenter se recomienda la instalación de un cielo raso para aislar el frío del aire acondicionado que se piensa instalar para que los equipos se mantengan en un ambiente de frío adecuado.

**Gráfico N° 15: Cielo raso**

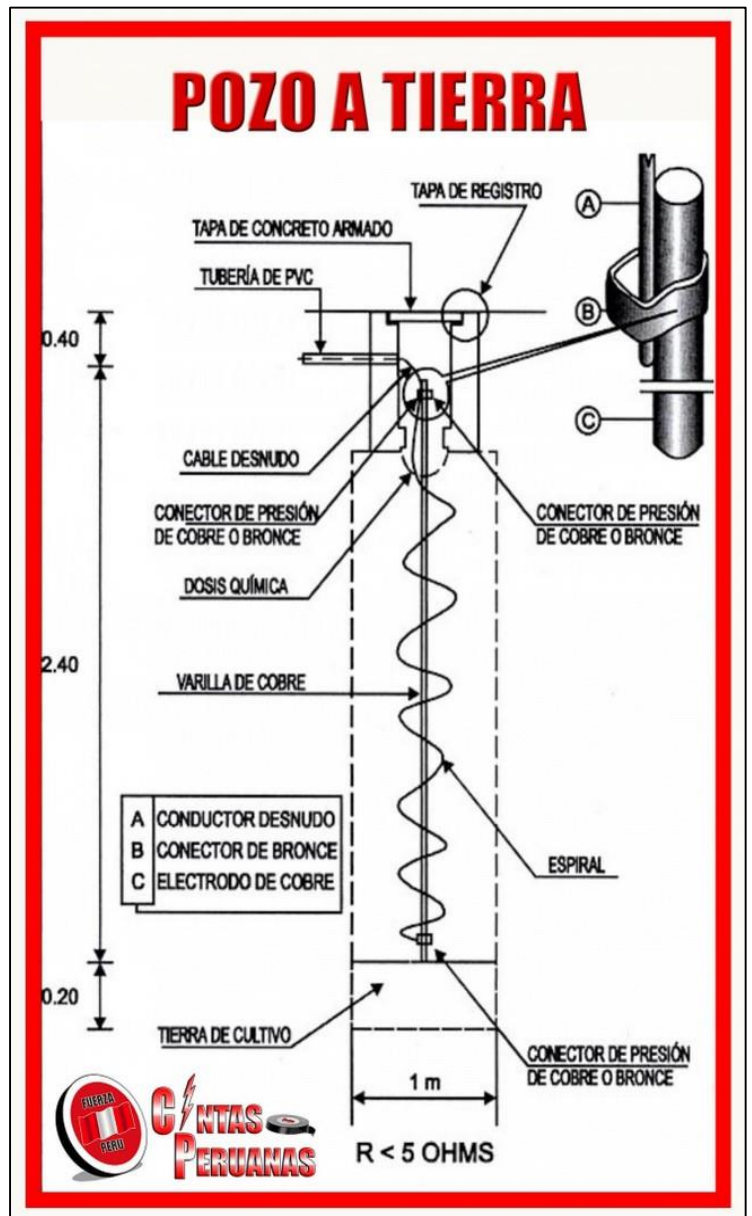


Fuente: <https://goo.gl/c3sBH3>

### 2.2.2.3.1.3. POZO A TIERRA

En el diseño del cableado estructurado se plantea una conexión de pozo a tierra para el desfogue de energía que se produzca cuando haya altas tensiones provocado por las fluctuaciones eléctricas.

Gráfico N° 16: Pozo a tierra

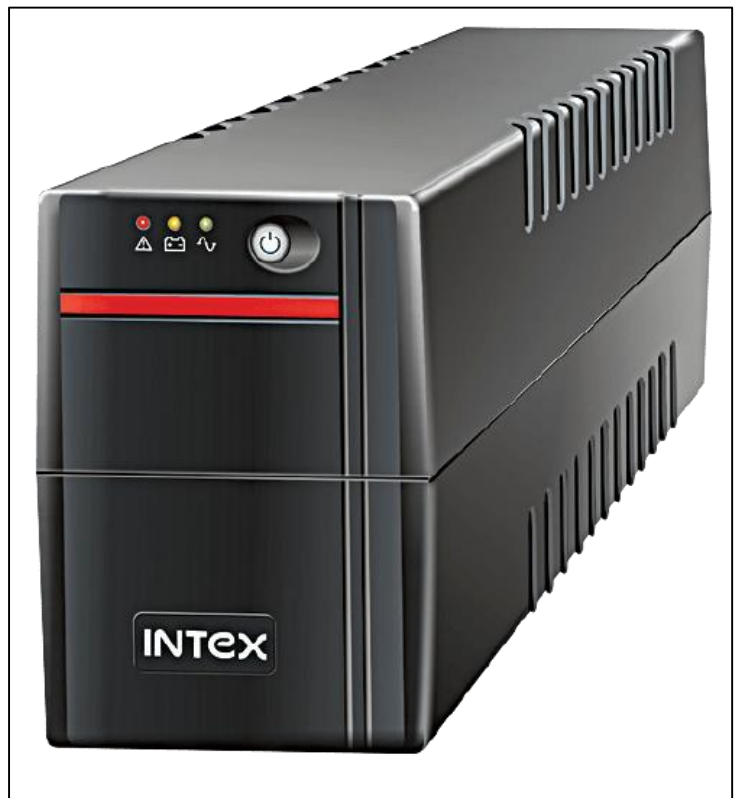


Fuente: <https://goo.gl/bqwbQk>

#### 2.2.2.3.1.4. UPS

Como medida de protección de los cortes eléctricos se recomienda la instalación de un UPS el cual brinda una protección cuando se producen cortes de energía de forma brusca, los UPS son medidas de seguridad para los dispositivos de redes.

**Gráfico N° 17: UPS**



Fuente: <https://goo.gl/7qJqeg>

#### 2.2.2.3.1.5. GABINETE DE PISO

Es un equipo de redes el cual nos permite ordenar, agrupar y facilitar la administración de los dispositivos de red para la propuesta se propone gabinetes marca SATRA; un gabinete principal de 44 RU y para el cableado horizontal (por piso) se propone gabinetes de pared de 6 RU,

el cual solo almacenara un Switch, UPS, pach panel de 48 puertos y un ordenador.

**Gráfico N° 18: Gabinete de piso**



Fuente: <https://goo.gl/8UzX7T>

#### **2.2.2.3.1.6.SWITCH DE 48 PUERTOS**

Para la implementación de la propuesta se recomienda utilizar 3 switches cisco 2960-X de 48 puertos de ser de una gama alta y por tener los puertos POE para posteriormente poder implementar telefonía VO-IP sin ninguna dificultad.

**Gráfico N° 19: Switch**



Fuente: <https://goo.gl/37T23V>

#### **2.2.2.3.1.7.ORDENADOR DE CABLE**

Para la propuesta se recomienda 3 ordenadores de cable de 2RU marca SATRA por ser solo para separar los cables (no es necesario que sea de la misma marca que el cable, u otro dispositivo de red).

**Gráfico N° 20: Ordenadores de cable**

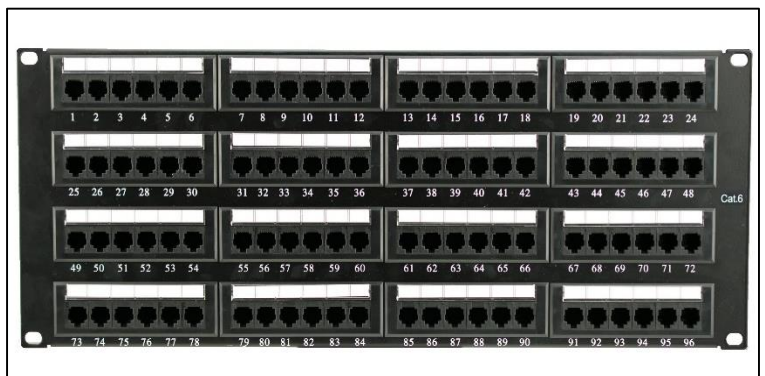


Fuente: <https://goo.gl/nsjoWB>

### **2.2.2.3.1.8.PACH PANEL**

Para la implementación de la propuesta se recomienda 3 pach panel de 48 puertos categoría 6, para lograr una transmisión de datos de 1Gb de velocidad, además deben ser de la marca siemens para mantener el estándar de la tecnología a implementar.

**Gráfico N° 21: Pach Panel**



Fuente: <https://goo.gl/XgznGW>

#### **2.2.2.3.1.9.PACH CORD**

Teniendo en cuenta la norma del cableado estructurado, el cual recomienda que los pach cord a partir de la categoría 6 hacia adelante sean de fábrica se recomienda 200 pach cord para cubrir las necesidades de los equipos del colegio y la marca siemens.

**Gráfico N° 22: Pach Cord**



Fuente: <https://goo.gl/SQfgsp>

#### **2.2.2.3.1.10. RACK**

Para la implementación se recomienda el uso de 3 power rack uno para cada gabinete el cual permitirá el ingreso o corte de energía a los dispositivos de red ubicados en cada gabinete.



**Gráfico N° 23: Rack**



Fuente: <https://goo.gl/L497Ha>

#### **2.2.2.3.1.11. FACE PLACE**

Para la implementación se solicitó el uso de 100 face place para jack categoría 6 marca siemens para mantener el estándar de la tecnología.

**Gráfico N° 24: Face Place**



Fuente: <https://goo.gl/UwVGhT>

#### **2.2.2.3.1.12. JACK**

Para la implementación se recomienda la utilización de Jack categoría 6 por mantener una transmisión de datos a 1Gb de velocidad y la marca siemens para mantener el estándar del cableado.

**Gráfico N° 25: Jack**



Fuente: <https://goo.gl/5fCE6W>

### **2.2.2.3.1.13. SERVIDORES**

Para satisfacer las necesidades de la red del colegio “El Pinar” se recomienda un Servidor DELL PowerEdge R730, Intel Xeon E5-2640v3 2.60GHz, 20MB Caché, 8GB.

Además, de 64 Gb de memoria RAM y disco duro de almacenamiento de 5 Tb para que se pueda virtualizar los servidores de dominio, DNS, Proxy y de archivos que se recomienda que debe contar el colegio para mejorar la seguridad de la red.

**Gráfico N° 26: Servidor de red**



Fuente: <https://goo.gl/MfUvt5>

### **2.2.2.3.2. Administración del tráfico de Red**

En este apartado se procederá a seleccionar el Software de Administración de la red con la finalidad de minimizar los Problemas de dominios de colisión, Ancho de banda y aumentar la velocidad de transmisión y optimizar el acceso a internet, para lo cual se ha

tomado en cuenta tres alternativas de software de mucha aceptación a nivel nacional e internacional. El método de selección se realizará mediante una encuesta de preguntas a tres expertos conocedores de las Marcas de software para Administración de redes que mencionaremos a continuación:

**Tabla N° 03: Servidores propuestos de red**

ÍTEM	Servidores	
	Windows	Linux
Características	Es un sistema operativo servidor el cual es ideal para cualquier tipo de servicio que se desee implementar: Dominio, DNS, DHCP, su fácil administración facilita la labor del personal a cargo; además cuenta con un virtualizador Hyper-v.	Es un sistema operativo ideal para servidores Proxy y firewall, su inconveniente es que es vulnerable a cortes de fluidos eléctricos.
Versión	V. 2012 R2	V. 8.0
Licencia	Costo de: \$ 600.00	Software libre
Funciones	Servidor Dominio Servidor DNS Servidor DHCP Servidor Wins Servidor Web	Servidor proxy Servidor firewall Servidor de dominio Servidor Web

	Servidor FTP	
	Servidor de virtualización	

Fuente: Elaboración propia

### **Criterios para la evaluación y elección del Software:**

**C1:** Eficacia en los servicios brindados.

**C2:** Nivel de seguridad en la red.

**C3:** Flexibilidad y adaptación al hardware.

**C4:** Adaptabilidad a las configuraciones.

En la siguiente tabla se muestra la suma de los puntajes de las respuestas de las entrevistas a tres especialistas (incluido el investigador:

Ítem	Criterios	Windows Server 2012 R2	Linux Centos 8.0
1	C1	7	5
2	C2	6	6
3	C3	9	6
4	C4	8	5
<b>Promedio</b>		<b>7.5</b>	<b>5.5</b>
<b>Elegibilidad</b>		<b>1</b>	<b>2</b>

**Conclusión:** Los resultados obtenidos en la tabla anterior de encuesta se determina que el sistema

“Windows server 2012 R2” es el más conveniente para una Administración del Tráfico de red.

#### **2.2.2.4.FASE IV: Pruebas optimización y documentación del diseño**

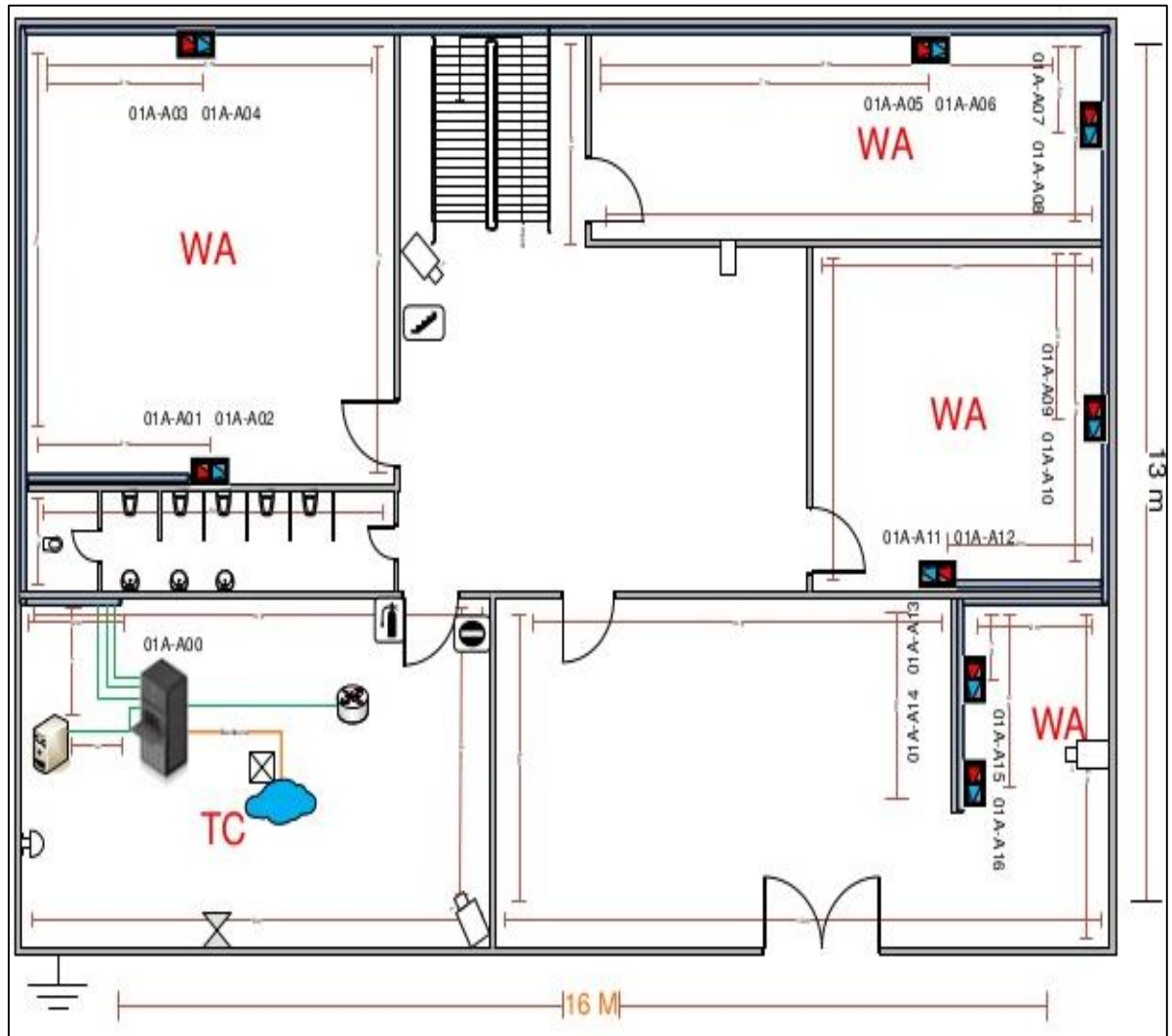
##### **2.2.2.4.1. Simulación del cableado estructurado propuesto**

Mediante la aplicación del Software AutoDesk AutoCAD 2016, que es una herramienta de ayuda para el diseño de planos y entre ellos planos de red, además determinar la factibilidad del diseño de enlace propuesto es factible en la comunicación entre el nodo Emisor y receptor, en los siguientes diagramas se muestra la secuencia de los cables y se plantea para la solución colocar un switch por piso de 48 puertos el cual satisface los requerimientos de los usuarios.

Los cables se concentrarán en el Área Administrativa y posteriormente se ubicará en el Centro de Cómputo, donde se ubica la data center y por ultimo llegará al Área de Docentes.

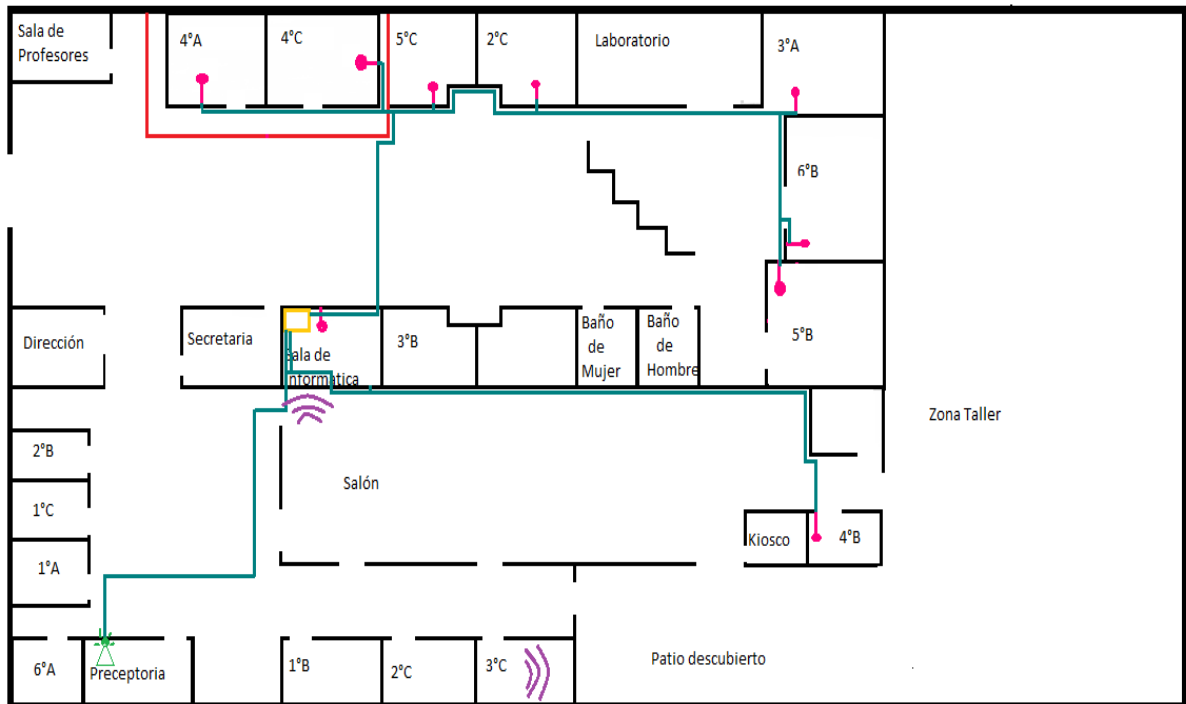
Cabe resaltar que la solución propuesta plantea el uso de canaletas de piso y de pared porque “El Colegio” ya se encuentra construido de concreto; además la solución trata de erradicar los switches pequeños ubicados en cada oficina y reducir los dominios de broadcast.

Gráfico N° 27: Distribución de red – Nivel 0



Fuente: Elaboración propia

**Gráfico N° 28: Distribución de red – Nivel 1**



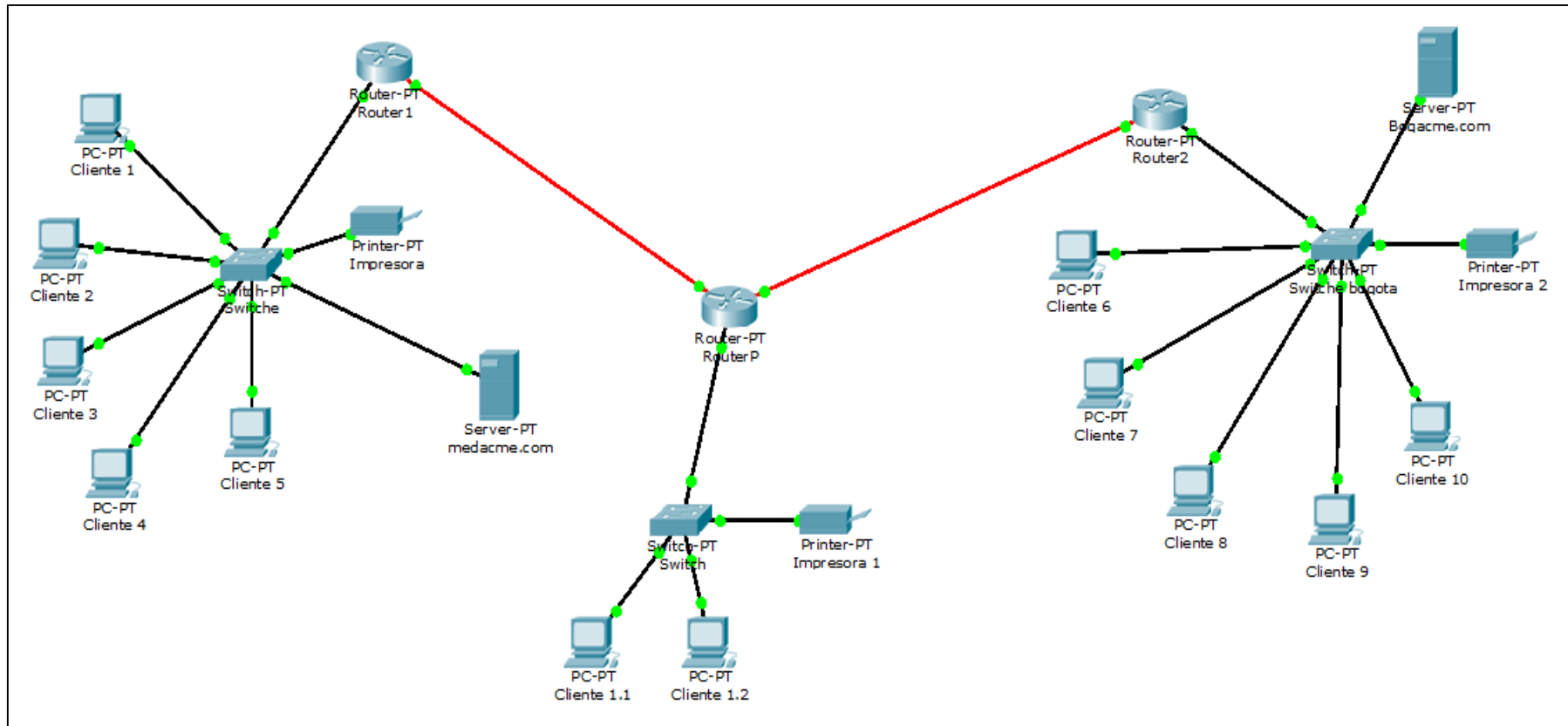
Fuente: Elaboración propia

#### **2.2.2.4.2. Simulación entre equipos y servidores**

Prosiguiendo, se presenta el diseño físico de la red, una simulación hecha en Packet Tracer mostrando la forma de conexión de las tecnologías físicas existentes en la red; además la conexión a los equipos que se plantea realizar, para efectos de la simulación solo se pondrá 2 equipos por cada VLAN en los switches.



Gráfico N° 29: Distribución de los equipos físicos

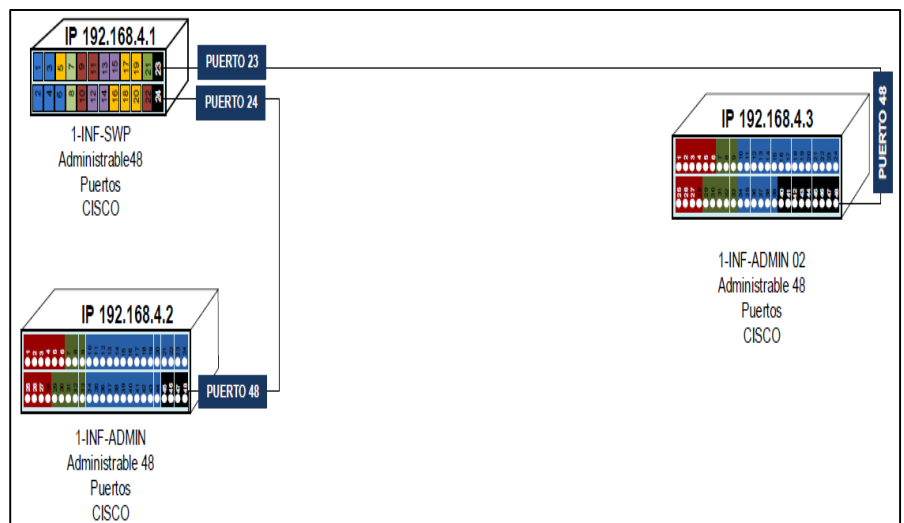


Fuente: Elaboración propia

### a) Conexión de los Switches

La conexión de los switches se tomará uno como principal y los otros dos (2) esto para disminuir los dominios de broadcast, además se creará la documentación de la red, en el cual se especificará las VLAN existentes en lo propuesto, para el resguardo de la red ante cualquier intruso que desee conectarse.

**Gráfico N° 30: Distribución de los Switches**

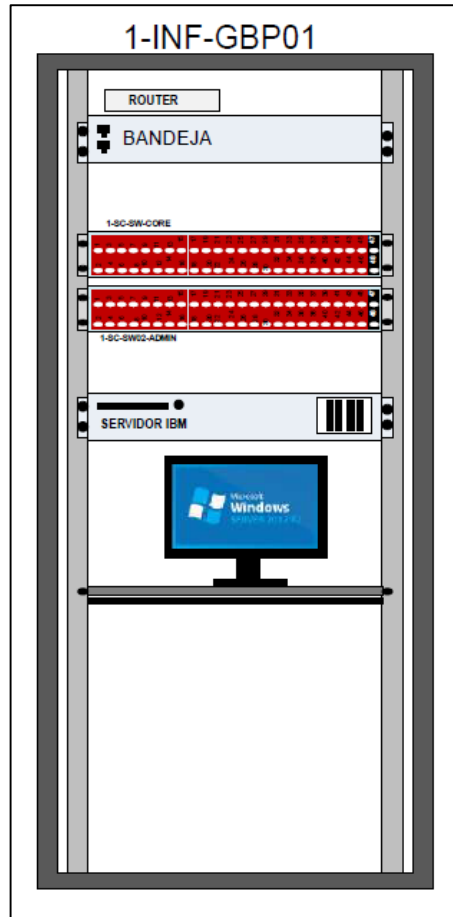


Fuente: Elaboración Propia

### b) Diseño del gabinete Datacenter

A continuación, se presenta el diseño de la ubicación de los equipos en el gabinete principal con la distribución para un mejor entendimiento de la propuesta, además de la forma de ubicar los equipos y poder documentarlos.

**Gráfico N° 31: Distribución del gabinete Datacenter**

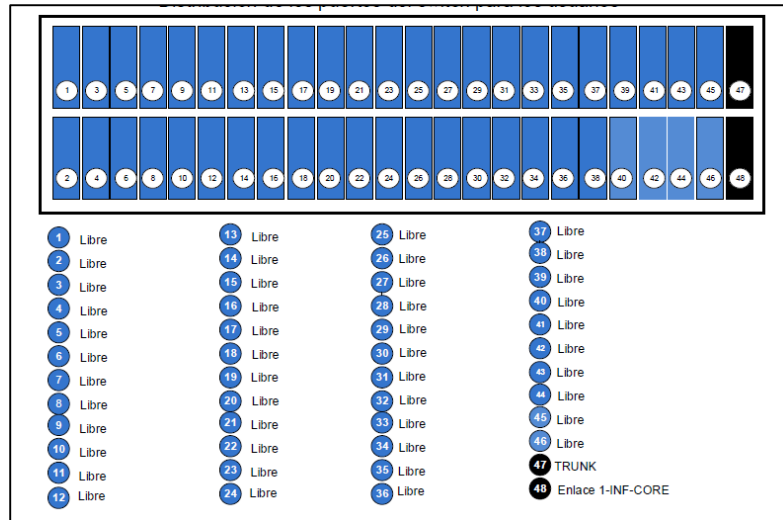


Fuente: Elaboración propia

**c) Etiqueta del Switch**

Del mismo modo, se presenta una forma de realizar la documentación para los Switches donde se debe considerar en puerto y que equipo está conectado al puerto.

**Gráfico N° 32: Etiqueta del Switch**



Fuente: Elaboración propia

## 2.3. MARCO CONCEPTUAL

### 2.3.2. COLEGIO

Institución destinada a la enseñanza primaria o secundaria.

Según google académico, el término colegio es un término que procede del latín collegium. Este vocablo, a su vez, tiene su origen en el verbo *colligere* (“reunir”). Un colegio es un establecimiento dedicado a la enseñanza.

### 2.3.3. RED

Una red de computadoras (también llamada red de ordenadores, red de comunicaciones de datos, red informática) es un conjunto de equipos informáticos y software conectados entre sí por medio de dispositivos físicos que envían y reciben impulsos eléctricos, ondas electromagnéticas o cualquier otro medio para el transporte de datos, con la finalidad de compartir información, recursos y ofrecer servicios como en todo los procesos de comunicación (34).

#### **2.3.4. CABLEADO ESTRUCTURADO**

El cableado estructurado consiste en cables de par trenzado protegidos (Shielded Twisted Pair, STP) o no protegidos (Unshielded Twisted Pair, UTP) en el interior de un edificio con el propósito de implantar una red de área local (Local Area Network, LAN). Suele tratarse de cables de pares trenzados de cobre, y/o para redes de tipo IEEE 802.3; no obstante, también puede tratarse de fibras ópticas o cables coaxiales (33).

#### **2.3.5. CABLE UTP**

El cable de par trenzado consiste en ocho hilos de cobre aislados entre sí, trenzados de dos en dos que se entrelazan de forma helicoidal. Esto se hace porque dos alambres paralelos constituyen una antena simple. Cuando se trenzan los alambres, las ondas se cancelan, por lo que la interferencia producida por los mismos es reducida lo que permite una mejor transmisión de datos (29).

#### **2.3.6. PACH CORD**

Es un trozo de cable UTP con dos conectores que se emplea entre un patch panel y un elemento de comunicación o entre el jack y la tarjeta de red (29).

#### **2.3.7. PACH PANEL**

Es un arreglo de conectores hembra RJ 45 que se utiliza para realizar conexiones cruzadas (diferente a cable cruzado) entre los equipos activos y el cableado horizontal.

Permite un gran manejo y administración de los servicios de la red, ya que cada punto de conexión del patch panel maneja el servicio de una salida de telecomunicaciones (29).

### **2.3.8. ORDENADOR DE CABLE**

Se consideró el uso de organizadores horizontales para ordenar todos los cables que llegan al rack de piso instalado en el cuarto de control de la central TGM II.

### **2.3.9. SERVIDOR**

En el sentido del hardware, la palabra servidor normalmente etiqueta modelos de computadora diseñados para hospedar un conjunto de aplicaciones que tiene gran demanda dentro de una red. En esta configuración cliente-servidor, uno o más equipos, lo mismo una computadora que una aplicación informática, comparten información entre ellos de forma que uno actúa como host de los otros.

### **2.3.10. RJ 45**

Es una interfaz física comúnmente usada para conectar redes de cableado estructurado, (categorías 4, 5, 5e y 6). RJ es un acrónimo inglés de Registered Jack que a su vez es parte del Código Federal de Regulaciones de Estados Unidos. Posee ocho "pines" o conexiones eléctricas, que normalmente se usan como extremos de cables de par trenzado (27).

### **2.3.11. JACK**

Son los conectores que se utilizan en la salida de telecomunicaciones, es el patch panel y en los equipos activos. Es el conector hembra (DCE) del sistema de cableado. Está compuesto por ocho contactos de tipo deslizante dispuestos en fila y recubiertos por una capa fina de oro de aproximadamente 50um para dar una menor pérdida por reflexión estructural a la hora de operar con el conector macho (27).

### **2.3.12. GABINETE DE PISO**

Es un gabinete necesario y recomendado para instalar el patch panel y los equipos activos proveedores de servicios. Posee unos soportes para conectar los equipos con una separación estándar de 19". Pueden estar provisto de ventiladores y extractores de aire, además de conexiones adecuadas de energía. Hay modelos abiertos que sólo tienen los soportes con la separación de 19" y otros más costosos cerrados y con puerta panorámica para supervisar el funcionamiento de los equipos activos y el estado de las conexiones cruzadas.

También existen otros modelos que son para sujetar en la pared, estos no son de gran tamaño, generalmente de 60 cm de altura y con posibilidad de ser cerrados o abiertos (21).

### **2.3.13. SUELO TÉCNICO**

Es un piso falso especial para Datacenter el cual sirve para atenuar la corriente estática producido por los equipos de red (26).

### **2.3.14. CIELO RAZO**

El cielo razo, es en el interior de la casa (equivocamente la gente le dice techo también), pero lo correcto es decir cielo razo. La gran mayoría lo pinta de color blanco (26).

### **2.3.15. FACE PLACE**

El Faceplate es un accesorio para el montaje de los jacks o coupler en las WA, de esta manera los puntos quedan instalados de manera estética y practica en las paredes o escritorios de las WA. Prácticamente son plaquetas decorativas en las cuales se acopla el conector o jack, quedando fijos, sin movilización ni riesgo a desconexión interna (24).

### **2.3.16. SWITCH**

Un conmutador o Switch es un dispositivo digital lógico de interconexión de redes de computadoras que opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI. Su función es interconectar dos o más segmentos de red, de manera similar a los puentes de red, pasando datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección MAC de destino de las tramas en la red (24).



### **III. HIPÓTESIS**

La Metodología TOP DOWN NETWORK DESIGN, ayudará al diseño de un cableado estructurado aplicando Políticas de Seguridad para el colegio el Pinar de la ciudad de Huaraz 2017.

## **IV. METODOLOGÍA**

### **4.1.DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

El diseño de la investigación será de tipo descriptiva, propositiva, puesto que describe la situación actual del fenómeno en estudio, y busca especificar y analizar rasgos, propiedades y características resaltantes de las ocurrencias que se presenten, describiendo tendencias de un conjunto poblacional.

#### **4.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La investigación responde a un tipo no experimental; porque no basaremos nuestro diseño en base a ejecución de acciones y análisis de consecuencias, sino a través de descripciones de procesos, observando fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos.

En la investigación no experimental las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir sobre ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos.

La investigación será de corte transversal, puesto que se recolectan datos en un solo momento y en un tiempo único, siendo el propósito el de verificar la interrelación de variables en un momento dado.

#### **4.1.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

La presente investigación es descriptiva de tipo tecnológica. Esto, a que responde a características, fenómenos y hechos en la misma variable en estudio, dentro de las normativas y políticas establecidas para nuestra investigación.

## 4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

### 4.2.1. POBLACIÓN

El universo se tomará el total del personal involucrado (estudiantes, docentes y administrativos) del Colegio el Pinar, contando con un total de 300 personas, las cuales manipulan los equipos de cómputo y acceden a la red como mínimo una vez al día.

Tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Personal	Cantidad
Estudiantes	235
Docentes	45
Administrativos	20
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>

Fuente: Elaboración propia

### 4.2.2. MUESTRA

En la selección de la muestra se utilizó el método no probabilístico, puesto que no se recurrirá a fórmulas estadísticas para realizar dicha selección. La muestra estará conformada por estudiantes de grados superiores, docentes y administrativos (40 en total), elegidos de la siguiente manera:

Tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Personal	Cantidad
Estudiantes	20
Docentes	10
Administrativos	10
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>

Fuente: Elaboración propia

### 4.3.DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES

Variable	Conceptualización	Dimensión de Variables	Indicadores	Unidad de Análisis	Instrumentos
Diseño de un cableado estructurado bajo la Metodología Top Down Network Design aplicando Políticas de Seguridad.	<p>Un cableado Estructurado es un medio de comunicación físico-pasivo para las redes LAN de cualquier empresa o edificio de oficinas.</p> <p>La metodología Top-Down propuesta por Cisco Press &amp; Priscilla Oppenheimer se basa en las necesidades de análisis de requerimientos y diseño arquitectónico de las redes de comunicación.</p> <p>Cisco Press &amp; Priscilla Oppenheimer (2011). Top-Down Network Design.</p>	<p>Cualitativa</p> <p>Cuantitativa</p>	❖ Toma de decisiones.	<p>Una persona</p> <p>Estudiante, docente o administrativo del Colegio El Pinar de la ciudad de Huaraz.</p>	<p>❖ Guía de entrevista</p> <p>❖ Guía de Observación.</p> <p>❖ Guía de encuesta de preguntas abiertas y cerradas.</p>
			❖ Aplicación de la metodología.		
			❖ Niveles de cumplimiento de las políticas de seguridad.		

#### 4.4.TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

En el siguiente cuadro, se detallan las técnicas e instrumentos a ser utilizados dentro de nuestra investigación:

TÉCNICA			INSTRUMENTO
La observación	Directa	Se llama así porque vamos a ir al lugar de los hechos y realizar las observaciones.	Guía de observación
	Indirecta	Porque vamos a revisar la documentación de los procesos de todos los involucrados en estudio.	
La entrevista	El investigador formulará preguntas a los involucrados capaces de aportar datos de interés de forma directa, estableciendo un diálogo peculiar, de esta forma se podrá recolectar la información de los involucrados directos de nuestra investigación.		La encuesta

Fuente: Elaboración propia

#### 4.5.PLAN DE ANÁLISIS

La información obtenida, con la respectiva aplicación de las técnicas e instrumentos de recolección de datos de nuestra investigación, se procesará de manera adecuada y oportuna haciendo uso de diversos programas, tales como: Microsoft Word 2013, Microsoft Excel 2013, para la presentación de tablas y gráficas y el análisis de datos correspondiente a la investigación.

#### 4.6.MATRIZ DE CONSISTENCIA

ENUNCIADO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	MUESTRA	DISEÑO	INSTRUMENTOS
¿De qué manera la metodología Top Down Network Desing, ayudará el diseño de un cableado estructurado aplicando políticas de seguridad para el Colegio El Pinar de la ciudad de Huaraz 2017?	<p><b>Objetivo General:</b> Diseñar un cableado estructurado bajo la metodología Top Down Network Desing, aplicando políticas de seguridad para el Colegio El Pinar de la ciudad de Huaraz 2017.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b> Ayuda el nivel de seguridad de la información del Colegio El Pinar de la ciudad de Huaraz 2017.  Mejorar las políticas de acceso a las diversas oficinas del Colegio El Pinar de la ciudad de Huaraz 2017.</p>	<p><b>Ho:</b> La metodología Top Down Network Desing, ayudará el diseño de un cableado estructurado aplicando políticas de seguridad para el Colegio El Pinar de la ciudad de Huaraz 2017.</p>	<p><b>Variable 1:</b> Diseño de un cableado estructurado bajo la metodología Top Down Network Design aplicando políticas de seguridad.</p>	<p><b>Población:</b> 300 personas.</p> <p><b>Muestra:</b> 40 personas</p>	<p><b>Método:</b> Descriptivo</p> <p><b>Nivel de investigación:</b> Descriptivo</p> <p><b>Diseño:</b> Descriptivo correlacional</p>	<p>Guías de observación</p> <p>Guía de Entrevista</p> <p>Guía de Encuesta</p>

	Incrementar el nivel de satisfacción del personal del Colegio El Pinar de la ciudad de Huaraz 2017.					
--	---	--	--	--	--	--

## **4.7.PRINCIPIOS ÉTICOS**

La información que se obtenga a través de la aplicación de los instrumentos al personal involucrado (estudiantes, docentes y administrativos) del Colegio El Pinar, será tratada de forma anónima, para darles cierta comodidad al momento de expresar su opinión y se sientan cómodos al pronunciar su perspectiva de la percepción que tienen sobre el diseño actual de la red de datos.

Al respecto, las interpretaciones y discusiones de los resultados obtenidos se realizarán en base a fundamentos humanísticos apoyada en antecedentes existentes, más no en función a prejuicios de los investigadores.

## **4.8.LA METODOLOGÍA TOP DOWN**

### **4.8.1. DESCRIPCIÓN**

La metodología que se empleó en el desarrollo del proyecto fue la Metodología Top Down Design, el cual cuenta con cuatro fases:

- **FASE I:**

#### **ANÁLISIS DEL NEGOCIO OBJETIVOS Y LIMITACIONES**

En esta fase, de análisis se desarrolló mediante la observación y entrevista a los usuarios y al personal técnico para conocer los objetivos técnicos del diseño de cableado de la red. La principal tarea es reconocer la tecnología existente en el colegio El Pinar, incluyendo la topología lógica y física y el rendimiento de la red. El último paso en esta fase es analizar el actual y futuro tráfico de la red, además se hace un análisis del tipo de señal, frecuencia y protocolo de transmisión de la red inalámbrica.

- **FASE II:**

#### **DISEÑO LÓGICO**

Se efectuó una evaluación de la red del colegio, la red capa dirigiéndose, nombrando, y cambiando y derrotando los protocolos.



En esta fase se agrega la seguridad de datos, la configuración de la red, identificación de los proveedores de los servicios para reunir los acceso lúvidos y remotos.

- FASE III:

DISEÑO FÍSICO:

Se realizará el diseño físico cuando el colegio apruebe el Diseño de Cableado Estructurado bajo la Metodología Top Down propuesto para este año 2017, los cuales se aplicarán las tecnologías específicas y productos que se seleccionaron en el diseño lógico. De la misma forma, se obtiene datos de los posibles proveedores que se plantearon en la fase del plan lógica debe completarse durante esta fase.

- FASE IV:

PRUEBAS, OPTIMIZACIÓN Y DOCUMENTACIÓN:

Como paso final después de haber sido aprobado la investigación de diseño de un cableado estructurado bajo la metodología Top-Down, se realizaría el diseño físico e implementar un plan de prueba para crear un prototipo o piloto, para optimizar el diseño de la red, y realizar los registros documentarios de los trabajos desarrollados en la propuesta del diseño de la red. Al ser los resultados positivos de las pruebas aplicadas en su ejecución, esta fase se podrá actualizar el diseño aplicando características de optimización en la red de datos, la administración de colas avanzada del Reuter y los mecanismos de Switching.

## **4.9.LAS POLÍTICAS DE SEGURIDAD**

### **4.9.1. DESCRIPCIÓN**

Las políticas de seguridad que se plantean en la investigación tienen como procedimientos mejorar el nivel de seguridad de los equipos de cómputo en El Colegio “El Pinar”.

Su finalidad es evitar el incumplimiento de las medidas de seguridad en el colegio.

Los procedimientos pueden variar dependiendo del tipo de actividades que realiza en el colegio, los recursos que tiene disponibles, que es lo que quiere proteger, las instalaciones en que labore y la tecnología que use.

Las actividades que se realizan en este punto son las siguientes:

- Copias de seguridad de las bases de datos y otros tipos de documentos con información indispensable para la organización.
- Instalación de dispositivos de seguridad tales como, alarmas, puertas electrónicas, cámaras de seguridad, software de protección para los equipos de cómputo, entre otros.
- Inspeccionar y llevar un registro constante del funcionamiento y estado de los recursos informáticos, la infraestructura y las condiciones del colegio.
- Establecer un centro de servicio alternativo que cuente con los recursos necesarios para continuar las operaciones de la organización hasta el momento en que el centro de trabajo normal pueda ser usado en condiciones normales.
- Capacitación del personal en el uso adecuado de las tecnologías informáticas, en la ejecución correcta de sus labores y en la ejecución de los procedimientos de emergencia.

## V. RESULTADOS

### 5.1.RESULTADOS

Los resultados que se obtienen responden a los objetivos específicos planteados por la presente investigación, los cuales están detallados en la siguiente tabla:

**Tabla N° 04: Objetivos planteados y sus indicadores**

<b>OBJETIVOS ESPECÍFICO</b>	<b>TIPO VARIABLE</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
Ayudar el nivel de seguridad de la información del Colegio El Pinar de la ciudad de Huaraz 2017.	Cualitativo	
Mejorar las políticas de acceso a las diversas oficinas del Colegio El Pinar de la ciudad de Huaraz 2017.	Cualitativo	T.D.D
Incrementar el nivel de satisfacción en el uso de la información a través de la red, del personal del Colegio El Pinar de la ciudad de Huaraz 2017.	Cualitativo	

Fuente: Elaboración propia

#### **5.1.1. Ayudar el nivel de seguridad de la información y las políticas de acceso a las diversas oficinas del Colegio El Pinar de la ciudad de Huaraz 2017.**

Para ayudar las políticas de acceso a las diversas oficinas del Colegio, se realizó una pequeña entrevista a tres (3) personas que laboran en el área de informática con preguntas técnicas, puesto que ellos conocen la realidad actual del Colegio y nos pueden brindar información mucho

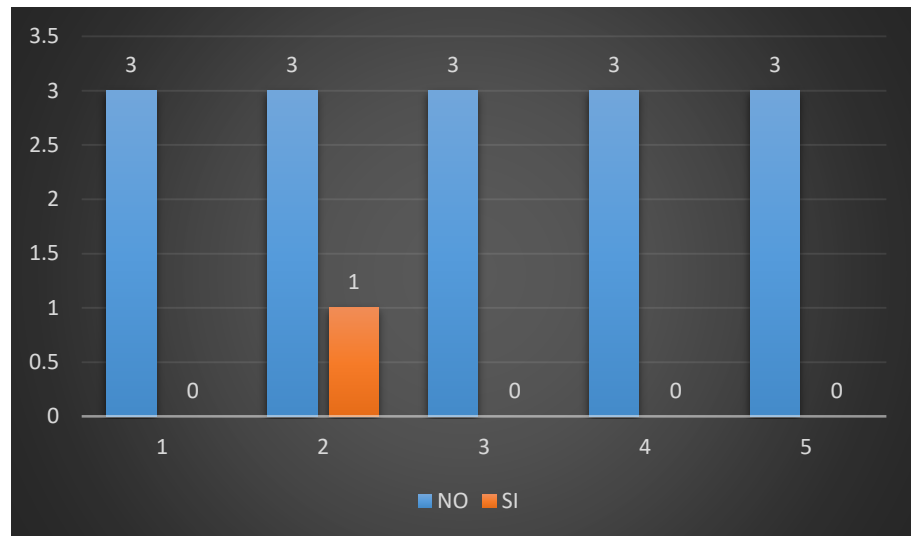
más certera y cercana a la realidad; obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla N° 05: Entrevista, preguntas cerradas**

ÍTEM		NO	SI
1	¿Se cuenta con un servidor de dominios, firewall y proxy que asegure la información del Colegio?	3	0
2	¿Las políticas de seguridad que tiene el Colegio es la adecuada para asegurar la información?	2	1
3	¿Hay una buena capacidad de hardware de los servidores para que soporten los sistemas y tráfico de la red?	3	0
4	¿Existe una documentación de la red actual?	3	0
5	¿Existe privacidad en el manejo de la documentación de la red actual?	3	0

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico N° 33: Mejora de las políticas de acceso a las diversas oficinas**



Fuente: Elaboración propia

**CONCLUSIÓN:**

Con los resultados brindados en la entrevista aplicada a los tres empleados del área de informática demuestra que el 100.00 %, salvo en el ítem número dos el 66.67%, responden en los criterios evaluados que son:

- Se cuenta con un servidor de dominios, firewall y proxy que resguarde la información del Colegio.
- Las políticas de seguridad con la que cuenta el Colegio es la adecuada para asegurar la información.
- Hay una buena capacidad de hardware de los servidores con lo que soporten los sistemas y tráfico de la red.
- Existe una documentación de la red actual.
- Existe privacidad en el manejo de la documentación de la red actual.

- De los que detallaron como respuesta la inexistencia de algunos aspectos establecidos en el Colegio, exponiendo la vulnerabilidad de la información con la que cuenta hoy en día dicho colegio o institución.

**5.1.2. Incrementar el nivel de satisfacción en el uso de la información a través de la red, del personal del Colegio El Pinar de la ciudad de Huaraz 2017**

Para evaluar el nivel de satisfacción del personal se tomó en cuenta a toda la cantidad muestral conformada por 40 usuarios, tal como se muestra en a continuación:

**Tabla N° 06: Cantidad de usuarios – colegio El Pinar**

<b>Personal</b>	<b>Cantidad</b>
Estudiantes	20
Docentes	10
Administrativos	10
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 07: Descripción de las interrogantes al nivel de satisfacción del personal**

ÍTEM	
1	Se encuentra satisfecho con la velocidad de la red del colegio.
2	Considera que los sistemas que utiliza en el colegio son lentos.
3	La computadora que tiene asignada es la adecuada para su trabajo y garantiza la comunicación adecuada con el servidor.
4	Supone que se puede mejorar la comunicación de datos.
5	Percibe que sus compañeros se incomodan por la velocidad de la red.

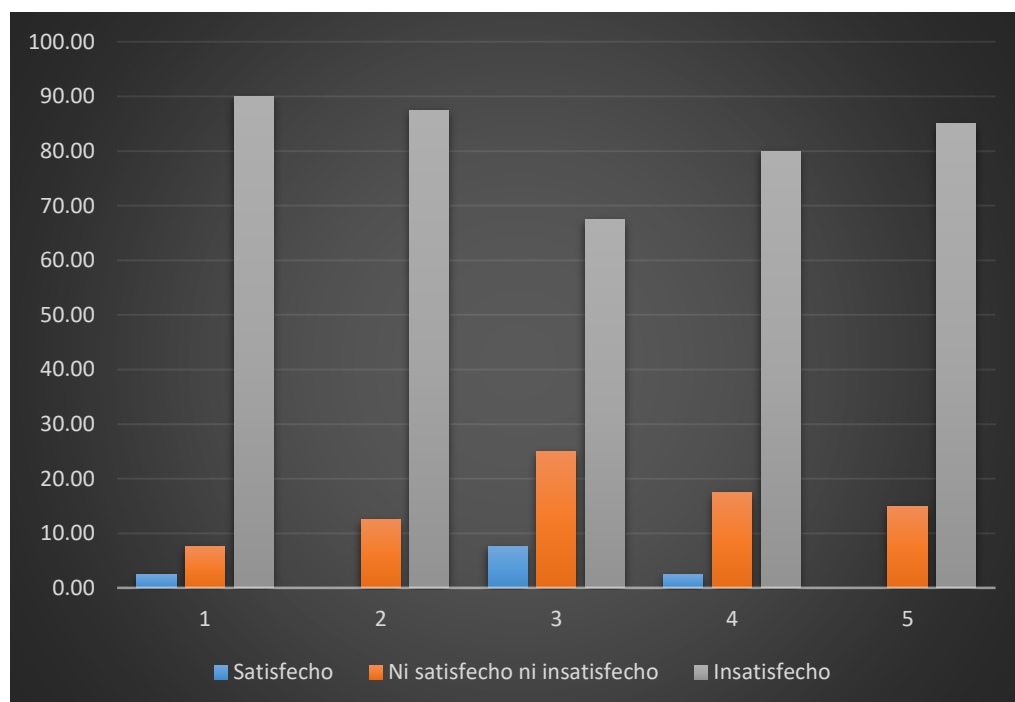
Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 08: Nivel de satisfacción del personal**

ÍTEM	SATISFECHO		NI SATISFECHO NI INSATISFECHO		INSATISFECHO		TOTAL	
	fi	%	fi	%	fi	%	n	%
1	1.00	2.50	3.00	7.50	36.00	90.00	40.00	100.00
2	0.00	0.00	5.00	12.50	35.00	87.50	40.00	100.00
3	3.00	7.50	10.00	25.00	27.00	67.50	40.00	100.00
4	1.00	2.50	7.00	17.50	32.00	80.00	40.00	100.00
5	0.00	0.00	6.00	15.00	34.00	85.00	40.00	100.00

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico N° 34– Nivel de satisfacción del personal**



Fuente: Elaboración propia

### **CONCLUSIÓN:**

De los gráficos anteriormente presentados se concluye que, para los ítems insatisfecho para todas las preguntas emitidas, se presentan con ponderación de 67.50 % hacia arriba, lo cual deja en evidencia las incomodidades y las insatisfacciones que sufren los usuarios con la red actual que vienen trabajando.

### **5.2.ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Luego de los resultados que se han obtenido a través de la investigación desarrollada en el Colegio El Pinar de la Ciudad de Huaraz, en el cual se pretende disminuir y en lo posible erradicar las fallas y defectos del cableado estructurado que se identificaron a través de lo sugerido, se logró identificar los próximos puntos:



Los resultados presentan para el objetivo mejorar el nivel de seguridad de la información y las políticas de acceso a las diversas oficinas del Colegio El Pinar se encuentra bajo riesgo y se evidencia que el 100.00 %, salvo en el ítem número dos el 66.67%, se encuentra en desacuerdo. Pero a través de la propuesta este riesgo se reduce a un 21% del nuevo total de usuarios, por lo tanto, se ha planteado la utilización de un cable categoría 6, también de switches “Cisco 2960-X” aquellos que son dirigidos para asegurar la velocidad de transmisión de datos. Lo cual describe que con los siguientes se aseguran la transmisión de datos los resultados hallados por Andrade J. (5), el cual en su tesis desarrollada y titulada “Análisis y propuesta de criterios técnicos para diseños de cableado estructurado en proyectos de reestructuración de redes de datos y servicios agregados de la carrera de ingeniería de sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca 2014”.

En esta investigación se muestra que un sistema de red de datos es un aspecto principal de una empresa o institución, el cual permite el desarrollo de muchas actividades laborales como son compromisos, registros, negocios, reuniones, capacitaciones, etc.; por tal motivo mismo debe verse estructurado bajo criterios y normas técnicos que permitan el mejor desempeño de su operatividad. Así mismo hoy en día los sistemas informáticos que poseen las empresas manejan gran cantidad de usuarios y de por ende la información, esto es producto de tener implementando un cuarto de telecomunicaciones bajo normas y estándares técnicos, el cableado estructurado y los equipos deben manejarse muy cuidadosamente según los requerimientos presentados, con estos tres aspectos se podría conseguir una operatividad de una red LAN y Wlan en una determinada empresa.

Del mismo modo, para el objetivo incrementar el nivel de satisfacción en el uso de la información a través de la red, del personal del Colegio El Pinar de la ciudad de Huaraz 2017, se observa que los usuarios que laboran en el colegio El Pinar, se sienten incómodos por con el diseño actual de la red por el

crecimiento sin una buena estructura de red, Esto coincide con los resultados hallados por Medina Díaz, J, (35) En su tesis de grado titulada “Diseño de un telecentro en la localidad de Abelardo Lezameta, distrito de Bolognesi, departamento de Ancash” realizado en la escuela de informática y sistema de la Universidad San pedro, Huaraz – 2014.

En este proyecto se describe el diseño de un telecentro para que los pobladores de esta localidad puedan interactuar con los servicios que nos brinda las tecnologías de información y comunicación y así minimizar la problemática de esta localidad. Además, con este estudio se finiquitó que se ofrecerá la posibilidad de que la comunidad pueda tener una oportunidad de acceso a la tecnología, lo que permitiría desarrollarse de mejor manera, y por qué no, mejorar su calidad de vida.

## VI. CONCLUSIONES

Después de la investigación presentada en este informe final, se llegaron a diversas conclusiones claves que servirán como referencia de haber hecho un buen trabajo, son las siguientes:

1. La aplicación de la metodología TOP DOWN NETWORK DESIGN, en el diseño de la estructura tecnológica de red y las políticas de seguridad, es altamente significativo, puesto que se concluye que el sistema de cableado estructurado tiene relación significativa en los procesos de atención a los usuarios y presenta cierta mejora para ayudar a diseñar dicho cableado; es decir es de positivismo muy alto en el colegio “El Pinar”.
2. El nivel de satisfacción de los usuarios es fundamental en el diseño de un cableado estructurado, ya que con esto se garantiza que los empleados desarrollen un mejor desempeño ya que un empleado satisfecho con la tecnología que emplea, optimiza el área de trabajo en la organización, que es este caso es el colegio “El Pinar”.
3. Al utilizar el cable UTP es preferible utilizar la categoría más reciente, para asegurar la compatibilidad con nuevas tecnologías y la vida útil del cableado, Además, que cuando se realice transmisión a través de enlace inalámbrico se debe tener en cuenta el número de puntos que accedan a través del enlace y la densidad del flujo de información.

4. Se deben de realizar planes de capacitación, designar funciones a la oficina encargada para organizar los cursos de capacitación para el personal de consultorios externos ya que ellos son los que tienen contacto directo con los usuarios y hacer uso de los servicios que oferta el colegio “El Pinar”.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Dar mantenimiento preventivo y correctivo de todo el equipamiento que comprende la red de la institución de manera permanente; de no ser así un chequeo constante para ver el estado de los equipos serviría de mucho. Servidores, computadoras, instalaciones de red, instalaciones eléctricas, etc.
2. La actualización constante de toda la documentación de la información que maneja el Colegio, además de la variación de las configuraciones de las nuevas tecnologías que se instalen en un futuro, para mantener el manejo de los elementos adquiridos.
3. La investigación de tipo no experimental para el buen análisis del diseño en base a ejecución de acciones y el análisis de las consecuencias, ya que nos lleva describir los procesos, y los datos de la entrevista.
4. Realizar el cableado de back bone, recomendamos utilizar Fibra Óptica, para mayor eficiencia de la Red. Y cuando se desee utilizar Fibra Óptica, recomendamos utilizar F.O. Multimodo para distancias cortas, ya que es más económica, pero si las distancias son largas es preferible utilizar F.O. Monomodo para mayor eficiencia de la red.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CISCO SYSTEMS. Academia de Networking de Cisco Systems: Guía del primer año. Pearson Educación. Segunda edición. 2002.
2. Alvarado L. Proyecto de cableado estructurado y diseño de red Bankcolombie. [Online], 2007 [Cited 2016 September 15 Available from: Hyperlink]  
<http://www.monografias.com/trabajos-pdf/cableado-estructurado-red/cableadoestructurado-red.pdf>
3. Borbor Malavé. Diseño e implementación de cableado estructurado en el laboratorio de electronica de la facultad de sistemas y telecomunicaciones. [La Libertad–Ecuador].
4. Velasco E. Red de datos para las comunicaciones en el Hospital básico de Pelileo.[Online], 2012 [Cited 2016 September 16 Available from: Hyperlink]  
[http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/2898/1/Tesis\\_t762ec.pdf](http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/2898/1/Tesis_t762ec.pdf)
5. Andrade J. Análisis y propuesta de criterios técnicos para diseños de cableado estructurado en proyectos de reestructuración de redes de datos y servicios agregados. [Online], 2014 [Cited 2016 September 15 Available from: Hyperlink]  
<http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6274/1/UPS-CT002829.pdf>
6. Chávez G. Diseño de un cableado estructurado para mejorar la comunicacion de datos de la Municipalidad Provincial de Carhuaz. [Online], 2016 [Cited 2016 September 15 Available from: Hyperlink]

7. Farinango A. Diseño e implementación de un cableado estructurado para el II laboratorio de la facultad de ciencias administrativas. Quito. [Online], 2010 [Cited 2011 January 25 Available from: Hyperlink]
8. Guevara P. Diseño de una red de datos para el policlinico señor de los milagros s.r.l. usando metodología top down network design y aplicando estándares iso/iec 27002. Editorial Nubes, Trujillo, 2014.
9. Alonso N, Castro M, Losada P, Díaz G. Sistemas de Cableado Estructurado, 1ª Edición, Editorial Alfa Omega Grupo Editor, México, 2007, Págs. 2-45.
10. Portal Scribd, redes de computadoras. [Sitio Web]. Guatemala. 2012 [citada 2016 setiembre 21]. [01 página]. Disponible desde:  
[http://es.scribd.com/babybratz283771/d/12233834- Historia-de-Las-Redes](http://es.scribd.com/babybratz283771/d/12233834-Historia-de-Las-Redes)
11. Estándar ANSI/TIA/EIA 568.B-1. Guía de referencia del cableado estándar para telecomunicaciones de construcciones comerciales.2003.
12. Raya J. Redes de computadoras Locales, 4ª Edición, Alfa Omega Grupo Editor, México, 2006, Pág. 15.
13. Gonzáles P, María A. Redes Locales Nivel Básico, 2ª Edición, StarBook Editorial, Madrid-España, 2010, Págs. 59-61.
14. Academia CISCO, diseño de red LAN, [Sitio Web] 2016. [citada 2016 setiembre 14]. Disponible desde:  
[https://www.google.com/search?q=red+lan&client=firefoxb&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiQrZq3373PAhVSgx4KHQ5BCRwQ\\_AUICCgB&biw=1920&bih=971#imgrc=mxoBkcbxP0xiNM%3A](https://www.google.com/search?q=red+lan&client=firefoxb&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiQrZq3373PAhVSgx4KHQ5BCRwQ_AUICCgB&biw=1920&bih=971#imgrc=mxoBkcbxP0xiNM%3A)
15. Tanenbaum A. Redes de Computadoras, 4ª Edición, Editorial Guillermo Trujano, México, 2003, Págs. 14-25.

16. Rojas N, La Comunicación entre Computadores, [Sitio Web] 2006. [citada 2016 setiembre 9]. Disponible desde: <http://nelalexrojas.blogdiario.com/1160171220/>
17. Redes, [Sitio Web] 2010 [citada 2016 setiembre 22]. Disponible desde: <http://exa.unne.edu.ar/depar/areas/informatica/SistemasOperativos/MonogSO/REDES02.htm>
18. Espín DP y Ruiz L, tipos de redes, [Sitio Web] 2008. [citada 2016 setiembre 22]. Disponible desde: <http://nelalexrojas.blogdiario.com/1160171220/>
19. Olifer N y Víctor, Redes de computadoras, 1ª Edición, Editorial McGraw-Hill/Interamericana S.A. de C.V., México, 2009.
20. Blog Informático. Topologías de Red de computadoras, [Sitio Web] 2009 [citada 2016 setiembre 25]. Disponible desde: <http://Topología-de-red-malla-estrella-árbolbus-y-anillo-Blog-Informático.htm>
21. USERS. Redes Cisco. Redes Cisco, Instalación y Administración de Hardware y Software. 2010; I: p. 10-13.
22. Michel, Red de datos [Sitio Web] 2013. [Citada 2016 octubre 1]. Disponible desde: <http://www.monografias.com/trabajos98/fundamentos-redes-datos-y-telecomunicaciones/fundamentos-redes-datos-y-telecomunicaciones.shtml>.
23. Carrasco, Metodología de la investigación científica, (2007). México: Mc Graw-Hill.
24. Martínez O, Elementos de una red [Sitio Web] 2013. [Citada 2016 octubre 1]. Disponible desde: <http://www.monografias.com/trabajos76/conectores-disenoestructura-funcionamiento/conectores-diseno-estructura-funcionamiento2.shtml>



25. Vargas M. (2015), Sistemas de cableado estructurado Manual de Redes  
Recuperado de web:(<http://www.docfoc.com/manual-de-Redes-martin-vargas-565b44620aec3>) (P49,50,51)
26. Sevillano P., Sandoval, S., Galat, M. (2015) Manual de procesos y procedimientos de infraestructura tecnológica de RED Universidad la gran Colombia, Colombia.
27. Universidad Interamericana para el desarrollo (2015), Estructura Tecnológica, Sesión No.3 Nombre: Arquitecturas, Redes y sistemas distribuidos Contextualización Recuperado de web [http://moodle2.unid.edu.mx/dts\\_cursos\\_md/lic/TIC/IT/S03/IT03\\_Lectura.pdf](http://moodle2.unid.edu.mx/dts_cursos_md/lic/TIC/IT/S03/IT03_Lectura.pdf).
28. AMATO, VITO. Cisco Networking Academic Program. Guía de primer año. Primera edición. Pearson Edición. 2000.
29. Redes de computadoras capa física [http://elqui.dcsc.utfsm.cl/apuntes/redes/2001/pdf/1-2-Capa-Fisica\\_Coaxial-UTP.pdf](http://elqui.dcsc.utfsm.cl/apuntes/redes/2001/pdf/1-2-Capa-Fisica_Coaxial-UTP.pdf)
30. FLUKE NETWORKS - Manual de comprobación y solución de problemas Cableado de Fibra Óptica para comunicaciones de datos.
31. SIEMON - Catálogo de productos Z-MAX categoría 6 A (2009).
32. BTICINO – Catálogo de productos (2013) – Especificaciones de canaletas de PVC.
33. Areitio, J. (2008). Seguridad de la Información, Redes, Informatica y Sistemas de información. Madrid: Paraninfo.
34. Garía-Cervigón Hurtado, A., & Alegre Ramos, M. D. (2011). Seguridad Informatica. Madrid: Paraninfo.

35. Cisco Press & Priscilla Oppenheimer (2011). Top-Down Network Design.  
Recuperado de <http://www.valleytalk.org/wp-content/uploads/2013/01/top-down-network-design-3rdedition.pdf>

# **ANEXOS**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE**

**Diseño de un cableado estructurado bajo la metodología Top Down**

**Network Design aplicando políticas de seguridad.**

**ANEXO N° 01: ENCUESTA N° 001 – COLEGIO EL PINAR – HUARAZ**

**Indicación:** Marque con (X) la casilla correspondiente.

	ÍTEM	SI	NO
1	¿Se cuenta con un servidor de dominios, firewall y proxy que asegure la información del Colegio?		
2	¿Las políticas de seguridad que tiene el Colegio es la adecuada para asegurar la información?		
3	¿Hay una buena capacidad de hardware de los servidores para que soporten los sistemas y tráfico de la red?		
4	¿Existe una documentación de la red actual?		
5	¿Existe privacidad en el manejo de la documentación de la red actual?		

**ANEXO N° 02: DATOS OBTENIDOS DE LA ENCUESTA N° 001**

ENCUESTADO	ÍTEMS				
	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5
1	1	1	1	1	1
2	1	0	1	1	1
3	1	1	1	1	1

**CUADRO DE LA ESCALA DE MEDICIÓN**

Escala de Medición:	
SI	1
NO	0



**ANEXO N° 03: ENCUESTA N° 002 – COLEGIO EL PINAR – HUARAZ**

Datos Generales:	
Estudiante	
Docente	
Administrativo	

**Indicación:** Marque con (X) la casilla correspondiente.

ÍTEM		Insatisfecho	Ni satisfecho Ni insatisfecho	Satisfecho
1	Se encuentra satisfecho con la velocidad de la red del colegio.			
2	Considera que los sistemas que utiliza en el colegio son lentos.			
3	La computadora que tiene asignada es la adecuada para su trabajo y garantiza la comunicación adecuada con el servidor.			
4	Supone que se puede mejorar la comunicación de datos.			
5	Percibe que sus compañeros se incomodan por la velocidad de la red.			

**ANEXO N° 04: DATOS OBTENIDOS DE LA ENCUESTA N° 002**

Encuestado	ÍTEMS				
	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5
<b>1</b>	1	2	2	2	2
<b>2</b>	2	1	2	2	2
<b>3</b>	2	2	1	2	2
<b>4</b>	2	2	2	2	1
<b>5</b>	2	2	2	2	2
<b>6</b>	2	1	2	2	2
<b>7</b>	2	2	1	2	2
<b>8</b>	2	2	2	2	2
<b>9</b>	2	2	2	1	2
<b>10</b>	1	2	0	2	2
<b>11</b>	2	2	2	2	2
<b>12</b>	2	2	1	2	1
<b>13</b>	2	2	2	2	2
<b>14</b>	2	2	2	1	2
<b>15</b>	2	1	2	2	2
<b>16</b>	1	2	2	0	2
<b>17</b>	2	1	2	2	0
<b>18</b>	2	2	2	2	1
<b>19</b>	1	2	1	2	2
<b>20</b>	2	1	2	2	2
<b>21</b>	2	2	0	2	1
<b>22</b>	2	2	2	1	2

23	2	2	2	2	2
24	2	2	2	2	2
25	2	1	2	2	2
26	2	2	0	0	2
27	0	2	2	0	2
28	2	2	2	2	2
29	1	2	1	2	2
30	2	2	2	2	2
31	2	2	2	2	2
32	2	2	2	1	2
33	2	1	2	2	2
34	1	2	2	1	2
35	2	1	2	1	2
36	2	2	2	2	1
37	1	2	2	2	2
38	2	1	2	2	1
39	2	2	2	2	2
40	2	2	2	2	2

**CUADRO DE LA ESCALA DE MEDICIÓN**

<b>Escala de Medición:</b>	
INSATISFECHO	0
NI SATISFECHO NI INSATISFECHO	1
SATISFECHO	2





**ANEXO N° 05: ENCUESTA N° 003 – COLEGIO EL PINAR – HUARAZ**

**Indicación:** Marque con (X) la casilla correspondiente. Respetando los criterios mostrados en el siguiente cuadro:

**Criterios:**

Criterio	Puntuación
Excelente	0
Bueno	1
Ni bueno ni malo	2
Malo	3
Muy malo	4

**Objetivo:** Determinar y seleccionar el Software de Administración de Red (Servidor) más apropiado para el diseño de nuestra investigación.

Ítem	Servidor	Windows Server					Linux Centos 8.0							
		2012 R2												
		0	1	2	3	4	0	1	2	3	4			
1	Eficacia en los servicios brindados.													
2	Nivel de seguridad en la red.													
3	Flexibilidad y adaptación al hardware.													

4	Adaptabilidad a las configuraciones.													
---	--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## **ANEXO N° 06: ENTREVISTA A DIVERSOS ESPECIALISTAS**

La información obtenida en el cuadro anterior, corresponde a la elección del tipo de software que se utilizará: Si el software licenciado o el software libre. A continuación, los datos de los especialistas que colaboraron con dicho estudio:

### **1) ESPECIALISTA N° 001**

Nombres y Apellidos : Americo Poma Cernades  
Título profesional : Ing. De Sistemas  
Centro de labor : Programa Juntos  
Cargo que desempeña : Encargado Del Área De Informática

### **2) ESPECIALISTA N° 002**

Nombres y Apellidos : Edgar Rosales Norabuena  
Título profesional : Ing. De Sistemas  
Centro de labor : Mi Vivienda  
Cargo que desempeña : Coordinador del Área de Informática

### **3) ESPECIALISTA N° 003**

Nombres y Apellidos : Miguel Ángel Ortega De la Cruz  
Título profesional : Bachiller Ing. De sistemas  
Centro de labor : Colegio El Pinar  
Cargo que desempeña : Jefe de Cómputo

**ANEXO N° 07: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

N°	ACTIVIDAD	MES DE DESARROLLO								
		M	A	M	J	J	A	S	O	N
1	Análisis del planteamiento del problema, objetivos y justificación a la investigación.	X								
2	Análisis de la recolección de información.	X	X							
3	Análisis de los antecedentes, marco teórico y conceptual y, metodología de la investigación.	X								
4	Elaboración del proyecto de investigación.		X							
5	Presentación del proyecto de investigación.		X							
6	Análisis y recolección de datos.			X						
7	Procesamiento de datos.			X	X					
8	Presentación, análisis e interpretación de resultados.					X				
9	Discusión de resultados y elaboración de conclusiones y recomendaciones.						X			
10	Elaboración del informe final.							X		
11	Presentación del informe final.								X	X

**ANEXO N° 08: PRESUPUESTO**

Ítem	Cantidad	Unidad de Medida	Descripción	Precio Unitario	Total
1	03	Unidad	Switch CISCO de 48 puertos administrables con velocidad de transmisión 1GB.	S/. 2,500.00	S/. 7,500.00
2	08	Caja	Cable UTP	S/. 600.00	S/. 4,800.00
3	03	Caja	Jack – 100 Unidades	S/. 200.00	S/. 600.00
4	06	Caja	Conectores RJ-45	S/. 50.00	S/. 300.00
5	01	Unidad	Gabinete de piso de 44 RU	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
6	120	Unidad	Canaletas de Red	S/. 5.00	S/. 600.00
7	80	Unidad	Pach Cord	S/. 10.00	S/. 800.00
8	01	Unidad	Gabinete de Pared	S/. 650.00	S/. 650.00
9	05	Unidad	Ordenadores de cable	S/. 60.00	S/. 300.00
10	02	Unidad	Pach Panel	S/. 150.00	S/. 300.00
11	01	Unidad	Suelo técnico	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00
12	01	Unidad	Servidor Marca Reconocida	S/. 2,800.00	S/. 2,800.00
13	01	-	Mantenimiento pozo a tierra	S/. 500.00	S/. 500.00
14	01	-	Mano de obra	S/. 6,000.00	S/. 6,000.00
15	01	-	Otros accesorios	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
16	03	-	Viáticos x mes	S/. 800.00	S/. 800.00
17	120	Unidad	Fibra optica	S/.7440.00	S/.7440.00
<b>MONTO TOTAL</b>					<b>S/. 38,890.00</b>

## **ANEXO N° 09: CONSTANCIA DE ESTUDIO DE RED DE DATOS**

Tecnología Educativa S.A.C



### **CONSTANCIA**

Por medio de la presente TECNOLOGÍA EDUCATIVA SAC – “COLEGIO EL PINAR HUASCARÁN hace constancia:

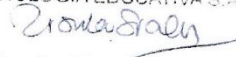
Que el Bach. MIGUEL ANGEL ORTEGA DE LA CRUZ, identificado con D.N.I N° 43848679, ha realizado el Estudio de la Red de Datos de esta reconocida Institución desde Junio del 2017 hasta la fecha.

Se expide esta constancia por petición del interesado, para los fines que estime por conveniente.

Huaraz 21 de setiembre del 2017

Atentamente,

TECNOLOGIA EDUCATIVA S.A.C

  
Ursula Sialer Chávez  
Jefe de Recursos Humanos

---

Calle los Quenuales 205 - Urbanización ELPINAR.  
Telefono de central: (043 - 452000)

**ANEXO N° 10: FOTOGRAFÍAS**

**FOTOGRAFÍA N° 1: Cableado en mal estado**



**FOTOGRAFÍA N° 2: Cableado en mal estado**



**FOTOGRAFÍA N° 3: Cableado en mal estado**



**FOTOGRAFÍA N° 4: Diseño actual de la red**





**FOTOGRAFÍA N° 5: Diseño actual de la red**



**FOTOGRAFÍA N° 6: Diseño actual de la red**

