

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RED LAN QUE SOPORTE, VOIP Y VIDEO PARA LAS COMUNICACIONES EN EL RENIEC CAJAMARCA

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS

BACHILLER: EDILBERTO QUISPE HUARIPATA

ASESORES: MCs. Ing. CARLOS JESUS KOO LABRIN
MCs. Lic. VÍCTOR SÁNCHEZ CÁCERES

Cajamarca, Perú
NOVIEMBRE - 2014

COPYRIGHT © 2014 by
EDILBERTO QUISPE HUARIPATA
Todos los derechos reservados

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la fortaleza necesaria para no desfallecer en ningún momento y seguir en búsqueda de esta meta.

A mis asesores Ing. Carlos Jesús Koo Labrin y Lic. Víctor Sánchez Cáceres por orientarme y guiarme en la elaboración de este trabajo de investigación.

A mis padres y hermanos por el apoyo incondicional, a mi esposa e hijos que con amor y comprensión permitieron lograr este anhelo deseado.

DEDICATORIA

Desde hace meses esta hoja permaneció en blanco esperando culminar mi tesis para dedicarla.

A Dios, por ser mi fortaleza en todo momento, por estar conmigo en la búsqueda de alcanzar mis sueños y mis metas, a quien le debo todo lo que soy.

A mis padres, por darme su amor incondicional, por educarme, enseñarme, apoyarme y guiarme por el camino correcto.

A mis hermanas, por estar siempre conmigo y darme su amor, fuerza y apoyo en momentos difíciles y ser un motivo por el cual ser cada día mejor.

A mi esposa que con su cariño y comprensión me inspiro para la culminación de este sueño y en especial de mis Hijos Laura, Adrián y Mathias que con su inocencia y ternura iluminaron mis días de investigación para lograr el objetivo.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTO.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
INDICE DE TABLAS.....	vii
INDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
CAPITULO I. INTRODUCCION.....	1
CAPITULO II. MARCO TEORICO.....	3
2.1 ANTECEDENTES TEÓRICOS.....	3
2.2 BASES TEORICAS.....	6
2.2.1. HISTORIA DE LA RED DE DATOS.....	6
2.2.2. COMUNICACIÓN.....	7
2.2.3. RED DE DATOS.....	8
2.2.4. TIPOS DE RED.....	8
2.2.5. TOPOLOGIAS DE RED.....	9
2.2.6. PROTOCOLOS DE LAS REDES.....	11
2.2.7. HARDWARE DE RED.....	16
2.2.8. DISPOSITIVOS DE RED.....	17
2.2.9. MEDIOS DE TRANSMISIÓN.....	18
2.2.10. DIRECCIONAMIENTO IPV4.....	21
2.2.11. SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO.....	21
2.2.12. NORMAS Y ESTÁNDARES.....	24
2.3 DEFINICION DE TERMINOS BASICO.....	25
CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
3.1 DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE RED EN EL RENIEC CAJAMARCA.....	27
3.1.1. ANÁLISIS DE LA INFRAESTRUCTURA DE RED.....	27
3.1.1.1. ASPECTO GENERAL.....	27
3.1.1.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	27
3.1.1.3. RESUMEN DE HALLAZGOS DE LA INVESTIGACIÓN REALIZADA.....	44
3.1.1.4. NECESIDADES DE LA RED.....	45
3.1.1.5. PROPUESTA DE RED.....	46
3.1.2. REQUERIMIENTOS PARA EL DISEÑO DE LA RED LAN.....	47
3.1.2.1. INSTALACION DEL CABLEADO ESTRUCTURADO.....	50
3.1.2.2. SISTEMA ELECTRICO.....	57
3.1.2.3. SISTEMA PUESTA A TIERRA.....	59
3.1.3. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE GABINETE.....	60
3.1.3.1. GABINETE DE COMUNICACIONES DE 42RU.....	60
3.1.3.2. EQUIPOS Y ACCESORIOS.....	62
3.1.3.3. SISTEMA DE ALIMENTACION INTERRUMPIDA (UPS).....	64
3.1.3.4. IMPLEMENTACION DE TELEFONIA IP.....	69
3.1.3.5. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED.....	71
3.1.3.6. PRESUPUESTO ESTIMADO.....	72

3.1.4.	DISEÑO DE RED LAN PARA RENIEC CAJAMARCA	73
3.1.4.1.	DISEÑO FISICO DE LA RED	73
3.1.4.2.	CARACTERISTICAS DE LA RED	73
3.1.4.3.	DISTRIBUCIÓN DE LOS EQUIPOS	74
3.1.4.4.	DISEÑO LOGICO DE LA RED	75
3.2.	SIMULACION Y ANALISIS DEL DISEÑO DE RED	76
3.2.1.	SIMULACION EN GNS3	76
3.2.2.	ANÁLISIS CON WIRESHARK EN EL DISEÑO DE RENIEC CAJAMARCA	77
3.2.3.	ANÁLISIS CON JPERF EN EL DISEÑO RENIEC CAJAMARCA	81
3.3.	ANALISIS DE DATOS Y PRESENTACION DE RESULTADOS	84
3.3.1.	RESUMEN COMPARATIVO ENTRE LA PROPUESTA Y LA REALIDAD	84
3.3.2.	PRUEBA DE HIPÓTESIS	86
<i>CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</i>		89
<i>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i>		92
5.1	CONCLUSIONES	92
5.2	RECOMENDACIONES	93
<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>		94
<i>ANEXOS</i>		96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Colores del cable UTP.....	19
Tabla 02: Categoría cable UTP.....	20
Tabla 03: Inventario de equipos	35
Tabla 04: Puntos de datos y voz del primer piso	36
Tabla 05: Puntos de datos y voz del segundo piso.....	36
Tabla 15: Paquetes capturados	43
Tabla 16: Paquetes errados	43
Tabla 17: Distribución de puntos por oficina primer piso	49
Tabla 18: Distribución de puntos por oficina segundo piso.....	50
Tabla 19: Longitud de cable 1er piso	71
Tabla 20: Longitud de cable 2do piso	71
Tabla 21: Equipamiento de red de datos.....	72
Tabla 22: Distribución de puertos de red.....	73
Tabla 23: Resumen Comparativo Propuesta - Realidad	84
Tabla 24: Tiempo que demora el envío de datos de cp a PC.....	87
Tabla 25: Prueba T de student.....	88
Tabla 26: Categoría cable UTP.....	90
Tabla 06: Cableado Estructurado	97
Tabla 07: Utilización de la red.....	97
Tabla 08: Transmisión de datos	98
Tabla 09: Normas y Estándares.....	99
Tabla 10: Opciones de ineficiencia.....	100
Tabla 11: Ramas de la red.....	100
Tabla 12: Utilización de la red.....	101
Tabla 13: efectos mal funcionamiento de la red.....	102
Tabla 14: El SCE trae desarrollo.....	103

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig01: Grafico Modelo OSI	12
Fig02: Grafico Modelo TCP/IP.....	15
Fig03: Cable UTP	19
Fig04: Plano de ubicación.....	28
Fig05: Foto 01 Switch de 24 puertos primer piso.....	29
Fig06: Foto 02 Switch de 5 puertos primer piso.....	29
Fig 07: Foto 03 Switch de 24 puertos segundo piso	30
Fig08: Foto 04 cable UTP cat 5, 5e y 6	30
Fig09: Foto 05 empalme de cable UTP.....	31
Fig10: Foto 06 empalme de cable UTP.....	31
Fig11: Foto 07 Cable UTP sin canaleta	32
Fig12: Foto 08 Cables UTP sin canaleta y cable de luz.....	32
Fig13: Foto 09 Canaletas sin curvaturas.....	33
Fig14: Foto 10 Canaletas llenas de cable UTP.....	33
Fig15: Respuesta correcta del ping extendido a las placas de red.....	34
Fig16: Respuesta incorrecta del ping extendido a las placas de red	34
Fig17: Ventana Resumen	37
Fig18: Protocolo de Jerarquías	38
Fig19: Grafico del tramo de red.....	39
Fig20: Expert Info Ack Duplicate	40
Fig21: Expert Info Ack Duplicate	40
Fig22: Expert Info Error.....	41
Fig23:Expert info details	41
Fig24:Expert info details	42
Fig25: Diagrama de Cableado Estructurado.....	47
Fig26: Gabinete de comunicación Fig27: Distribución de cableado UTP	47
Fig28. Cajas face plate	52
Fig. 29. Sistema climatización techo del gabinete	62
Fig. 30. Sistema climatización lateral del gabinete	62

Fig31: Mapa físico de la LAN	73
Fig32: Distribucion de equipos primer piso	73
Fig33: Distribucion de equipos segundo piso.....	73
Fig34: Diseño lógico de la red	75
Fig35: Primer piso atención al publico	76
Fig36: Segundo piso áreas administrativas	76
Fig37: Ventana resumen 01.....	77
Fig38: Protocolo jerarquía 01.....	77
Fig39: Grafico del tramo de red 01	78
Fig40: Expert Info ACK 01	78
Fig41: Expert Info Details 01	79
Fig42: Graph Analysis 01	79
Fig43: Graph Analysis 02.....	80
Fig 44. iperf -c 192.168.1.2 -P 1 -i 1 -p 5001 -f m -t 30 -d -L 5001.....	81
Fig 45. iperf -s -P 0 -i 1 -p 5001 -f m.....	81
Fig46. iperf -c 192.168.1.2 -P 1 -i 1 -p 5001 -w 56K -f k -t 20	82
Fig 47. iperf -s -P 0 -i 1 -p 5001 -w 56K -f k.....	82
Fig 48. iperf -c 192.168.1.2 -u -P 1 -i 1 -p 5001 -f m -b 100M -t 20 -T 1.....	83
Fig 49. iperf -s -u -P 1 -i 1 -p 5001 -w 41k -l 1500B -f.....	83
Fig50: Prueba de normalidad actual.....	87
Fig51: Prueba de normalidad propuesta.....	87

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realiza en el RENIEC Cajamarca, para analizar la actual red de datos que presenta deficiencias en su estructura, no cumpliendo con los requisitos mínimos de cableado estructurado que está establecido por el organismo de telecomunicaciones de EEUU. Se tiene como objetivo diseñar un sistema de red LAN que soporte VoIP y video para las comunicaciones en el Reniec utilizando el método descriptivo se obtendrá diversos resultados que permitirá realizar el diseño más conveniente de red LAN que soporte VoIP y video.

ABSTRACT

This research work is performed in the Cajamarca RENIEC, to analyze current data network that presents shortcomings in its structure, not complying with the minimum requirements of cabling structured which is established by the Agency of U.S. telecommunications. It aims to design a system of LAN network that supports VoIP and video communications in the Reniec using the descriptive method is obtained different results that will allow the most suitable design of LAN network that supports VoIP and video.

CAPITULO I. INTRODUCCION

En las entidades públicas y privadas de nuestro país, que han ido poco a poco implantando sistemas informáticos y redes de computadoras, gozan del beneficio de ahorrar tiempo y dinero. Las que aún no lo han hecho tienen dificultad para agilizar procesos y traspasar información; sufren de pérdida de información, desperdicio de tiempo y recursos; todo esto provoca la prestación de un servicio ineficiente.

En el año 1995 en la ciudad de Cajamarca se crea el Reniec, con la finalidad de realizar trámites de DNI en forma manual, cinco años después se utiliza los aplicativos del CIA y entregas DNIs, implementando una red LAN para tres PC, a partir del año 2005 a la fecha se ha incrementado PC y sistemas de información que permiten mejorar la atención al usuario. La red de computadoras ha ido creciendo sin tener en cuenta las normas y estándares que debe cumplir para brindar un servicio de calidad.

La actual red de datos, presenta muchas deficiencias en su estructura, no cumpliendo con los requisitos mínimos de cableado estructurado establecido por el organismo de telecomunicaciones de EEUU. Existencia de diversidad de tipos de cables UTP; convivencia de cables de red, eléctricos y teléfono. Se carece de un adecuado Cableado Estructurado de la red de datos, alto número de equipos de cómputo instalados con sistema de información como Sistema de Trámites de DNI, Entrega de DNI (SIO), Sistema de Registros Civiles, Autenticación de partidas, Certificación de Mayores y menores de edad, Registros Civiles, Trámite documentario y Control Patrimonial. Lentitud de la red cuando se realiza video conferencia.

¿Cuál será el diseño más conveniente de un sistema de red LAN que soporte VoIP y video para las comunicaciones en el Reniec Cajamarca?

En las instituciones públicas y privadas se viene implementando sistemas de cableado estructurado que permite hacer convivir muchos servicios en una sola red que soporte data, voz y video con la misma instalación aunque se trata de un elevado costo inicial, pero se ve reducido el coste de instalación a lo largo de la vida de la instalación. Es seguro, facilita y agiliza las labores de mantenimiento, las instalaciones están regulados mediante estándares, permitiendo la transmisión de altas velocidades y manteniendo la operatividad.

La presente investigación se centra en analizar la situación actual de la infraestructura física y tecnológica, identificar los requerimientos para el diseño y, determinar la mejor opción de diseño de un sistema de red LAN que soporte voIP y video y elaborar propuesta de implementación de red LAN para las comunicaciones en el Reniec Cajamarca,

Finalmente se simulará la red LAN, donde se analizarán los protocolos de red de la capa 2 su performance y se ajustarán los parámetros para ver el rendimiento.

CAPITULO II. MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES TEÓRICOS

➤ **[1]ANALISIS Y PROPUESTA DE CRITERIOS TECNICOS PARA DISEÑOS DE CABLEADO ESTRUCTURADO EN PROYECTOS DE RESTRUCTURACION DE REDES DE DATOS Y SERVICIOS.**

El presente proyecto ha sido realizado por José Remigio Buestran Andrade en el año 2014, tiene como objetivo brindar criterios técnicos para proyectos de reestructuración de redes de datos y el diseño de cableado estructurado en edificaciones ya existentes o nuevas, es decir donde la infraestructura física exista, variando únicamente las instalaciones internas correspondientes a las redes de datos de dicha edificación.

Un centro de datos implementado en base a normativas y estándares, cumplirá con brindar un servicio de calidad a los usuarios del mismo, ya que estará estructurado técnicamente, cada equipo ocupara un lugar específico según la tarea que le corresponda, el cableado debe seguir una estructura para garantizar una operatividad constante y rápida, de tal manera que las empresas en la actualidad deberían basarse en normas que contribuyan a un mejor desarrollo de las TICs.

Las especificaciones técnicas contribuirán a tener un sistema ordenado, que será de fácil interpretación, los servicios incluidos en el sistema operaran de manera óptima, esto debido a la estructura técnica que maneje el sistema informático, se ha propuesto establecer una seguridad informática y una operatividad en el sistema, que por muchos años han sido vulneradas y afectadas por agentes externos a la red, hoy en día con la aplicación de estas normativas se ha controlado casi completamente garantizando una red confiable y segura.

➤ **[2]ANÁLISIS, DISEÑO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACION EN LA ILUSTRE MUNICIPALIDAD DEL CANTON SUCUA.**

Proyecto realizado por el Ingeniero de Sistemas Carabajo Simbaña Grace Paola en la Municipalidad del Cantón Sucúa, en el año 2010, quien ha previsto la implementación de mejores equipos en lo que respecta a servidores de base de datos y servidores de web para un mejor desempeño de las actividades ya que se ha venido trabajando y dando soluciones temporales a cada uno de los problemas y necesidades que ha presentado, tomando en cuenta la automatización de procesos como los contables, urbanísticos, ordenamiento territorial y catastros, manejo de activos fijos, inventarios, etc.; se están dando constantemente y cada uno de ellos tiene como prioridad el uso del computador con una interconexión entre ellos para garantizar, eficacia, eficiencia, seguridad y calidad de servicio se ve en la urgencia la implementación a corto plazo.

Las instalaciones en la Municipalidad del Cantón Sucúa estará divididas en tres secciones o plantas en donde se encuentran ubicados diferentes equipos de cómputo, en la planta Baja se encuentran instalados un total de 39 equipos entre los diferentes departamentos que son: Dirección de Desarrollo Social y Turismo, Interna, Dirección de Avalúos y Catastros, Dirección de Urbanismo, Dirección de Planificación, Jefatura de Personal, Comisaría, Sistemas de Información Local, Dirección Administrativa Financiera.

En la planta Baja Externa se encuentran ubicados un total de trece equipos todos estos distribuidos entre los departamentos de Obras Públicas Municipales y el de Bodega.

En la primera planta se encuentra un total de siete equipos distribuidos entre los de Alcaldía, Relaciones Públicas, Secretaría General, Dirección de Asesoría Jurídica, y la Sala de Concejales.

En la segunda planta se encuentra el departamento de Gestión Ambiental y Desarrollo Productivo con un total de seis computadoras.

➤ **[3]ANÁLISIS Y DISEÑO DE UNA RED IP EN LAS INSTALACIONES DEL ILUSTRE MUNICIPIO DE IBARRA (IMI) CON APLICACIÓN DIRIGIDA A LA**

TELEFONIA, Y DISEÑO DE UN IFOCENTRO PARA LA PARROQUIA CARANQUI.

Proyecto realizado por Jácome Sambachi Lorena de las Mercedes y Vega Males Martha Cecilia en la Municipalidad de Ibarra en el año 2007.

En el presente proyecto analiza, diseña y propone soluciones para una red IP. Basándose en la Infraestructura ya existente y empleando la norma H.323 que permite la integración de la red de telefonía con la red de datos, puesto que en la actualidad el Municipio cuenta con sistemas de Telecomunicaciones de voz y de datos que trabajan de manera independiente.

La telefonía IP es una tecnología emergente en el mundo de las telecomunicaciones conjuga dos mundos separados voz y datos; funciona en el modo del “mejor esfuerzo” porque usa como base la pila de protocolos TCP/IP. De esta manera se da mayor uso a la infraestructura de datos ya establecida en la red de datos LAN del Municipio.

El Ilustre Municipio de Ibarra, cuenta con una red de datos que no cumple con las normas de cableado estructurado sin embargo se encontró que todo el cableado actual permite la integración de voz y datos, esto facilito el estudio para la migración a telefonía IP

➤ **[4]DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA RED DE COMPUTO BAJO NORMAS INTERNACIONALES, APLICADAS PARA UN LABORATORIO DE REDES DE COMPUTADORAS.**

Proyecto realizado por el Ingeniero Emilio Neufti Mendoza Ríos, en el año 2012 quien ha desarrollado diseño y construcción de un laboratorio de redes de computadoras en el Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico en Computo (CIDETEC), además de un plan de implementación con base en la forma más adecuada de utilización del espacio y ubicación de los componentes, aplicando los estándares establecidos garantizando funcionalidad del mismo.

Ante la construcción de esta alternativa se tiene aspectos con finalidades de investigación como lo es la seguridad de las redes de cómputo que garanticen funcionalidad y minimicen los riesgos de vulnerabilidad en las redes, cumpliendo con las normas y estándares internacionales establecidos para el buen funcionamiento y operación.

La obtención y 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 se encuentra 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 las redes. El seguimiento de los estándares de calidad con respecto a la construcción del laboratorio, 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. Los resultados se reflejan del funcionamiento de la red, dispositivos y disponibilidad de la misma, esto se visualizó por medio de las prácticas de conectividad y pruebas de funcionamiento en cada uno de los dispositivos y maquinas.

➤ **[5]IMPLEMENTACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA EL LABORATORIO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA UNA**

Proyecto realizado por Alejo Mamani Jimmy Guido, Arratia Auino Yemsey, Suti Mamani Elias, Mollocondo Choque Andre Aguilar Capa Julio - año 2010, con el objetivo de implementar una RED LAN estructurada en el laboratorio de la FACULTAD DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA.

2.2 BASES TEORICAS

A continuación se señalan las bases teóricas que se consideran como válidas y confiables a la sustentación de las variables objeto de estudio de la presente investigación.

2.2.1. HISTORIA DE LA RED DE DATOS

Según [6] sostienen que: "Aunque la idea de dos ordenadores unidos por un cable no parezca nada especial, si se mira hacia atrás, ha sido el mayor avance de las comunicaciones en los últimos tiempos. Hace 20 años, las redes de ordenadores se consideraban como herramientas extrañas, exclusivas de entornos de investigación, y solo útiles y utilizables para algunos especialistas.

Hoy en día, es más probable que los ordenadores, considerando desde los ordenadores personales hasta los súper ordenadores, se encuentren como parte constitutiva de una red.

Las redes de ordenadores han evolucionado desde su concepción como curiosidad académica hasta ser consideradas como una herramienta esencial para sus usuarios en empresas, instituciones y universidades. Así, frases como "El sistema es la Red" que en los años 80 eran novedosas, hoy se encuentran generalmente admitidas y aceptadas.

Según la referencia [7] menciona que: "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 descongestionaron 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.

La evolución de las redes de computadoras, también conocidas como redes de comunicación de datos o de transmisión de datos, representa el resultado lógico de la evolución de dos de las ramas científicas y tecnológicas más importantes de la civilización moderna: las tecnologías de las computadoras y de las telecomunicaciones.

2.2.2. COMUNICACIÓN

Según la referencia [8] sostiene que: "La comunicación entre computadoras es la transmisión de datos e información a través de un

canal de comunicaciones entre dos computadoras, se logra mediante la utilización de redes. La red más sencilla es una conexión directa entre dos computadoras. Sin embargo, también pueden conectarse a través de grandes redes que permiten a los usuarios intercambiar datos, comunicarse mediante correo electrónico y compartir recursos, por ejemplo, impresoras.

La unión o comunicación entre varios elementos electrónicos adopta múltiples formas que se las puede llamar: redes interconectadas, redes de área extensa, redes de área local y otras opciones que incluyen dispositivos con la finalidad de compartir información.”

La comunicación entre las computadoras u ordenadores se pueden dar por medio de canales que llevan la información de una hacia otra por medio de un lenguaje que ambas entiendan, que hoy por hoy la principal es TCP/IP, permitiendo a las maquinas comunicarse con velocidad, rapidez y seguridad al momento de transmitir datos.

2.2.3. RED DE DATOS

a) Red

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

b) Utilidades de la Red

Compartir recursos sin importar la distancia de los usuarios, ahorro de tiempo y dinero, mayor eficiencia por cuanto se puede compartir hardware y software, sin necesidad de tener grandes máquinas.

2.2.4. TIPOS DE RED

a) Red de Área Local

En [9] indica 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, 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.

b) Redes de Áreas Metropolitanas

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.

c) Redes de Áreas Extensas

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.

d) Redes Inalámbricas

La comunicación inalámbrica digital no es una idea nueva. A principios de 1901, el físico italiano Guillermo Marconi demostró un telégrafo inalámbrico desde un barco a tierra utilizando el código Morse (después de todo, los puntos y rayas son binarios). Los sistemas inalámbricos digitales de la actualidad tienen un mejor desempeño, pero la idea básica es la misma.

Es una red que permite a los usuarios conectarse a una red local o a Internet sin estar conectados por medio de cables, no hace falta tener una toma de red o de teléfono. La comunicación se realiza a través de ondas que viajan por el aire y sin necesidad de cables, instalando en cada equipo a conectar una tarjeta de recepción/transmisión; y equipos de repetición para ampliar cobertura.

2.2.5. TOPOLOGIAS DE RED

Es el arreglo físico o lógico de un sistema de telecomunicaciones.

a) Topología en Anillo

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.

La principal desventaja de este tipo de distribución de red es que si se daña algún nodo, la comunicación se pierde en todo el anillo.

b) Topología en Árbol

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.

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.

c) Topología en Malla

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 topología en malla es la mejor de todas, por cuanto se redunda la comunicación entre los host y ordenadores que se encuentran dentro de la red, la desventaja es que es muy costosa.

d) Topología en Bus

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.

La Topología en bus es aquella en la que todas las estaciones están conectadas a un único canal de comunicaciones y no tiene ninguna otra conexión entre nodos; cada host está conectado a un cable

común, por lo que se pueden comunicar directamente, la desventaja es que la ruptura del cable hace que los hosts queden desconectados.

e) Topología en Estrella

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.

2.2.6. PROTOCOLOS DE LAS REDES

Los protocolos de red son normas estandar y reglas de comunicación que permiten el flujo de información entre computadoras que manejan lenguajes distintos [10]

a) Modelo OSI

El modelo de referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI, Open System InterConnect ion) lanzado en 1984 fue el modelo de red descriptivo creado por ISO (Organización Internacional para la Estandarización); esto es, un marco de referencia para la definición de arquitecturas de interconexión de sistemas de comunicaciones.

Este modelo tiene como fin poner orden entre todos los sistemas y componentes requeridos en la transmisión de datos, además de simplificar la interrelación entre fabricantes. Así, todo dispositivo de cómputo y telecomunicaciones podrá ser referenciado al modelo y por ende concebido como parte de un sistema interdependiente con características muy precisas en cada nivel.

El modelo OSI está constituido por 7 capas que definen las funciones de los protocolos de comunicaciones.

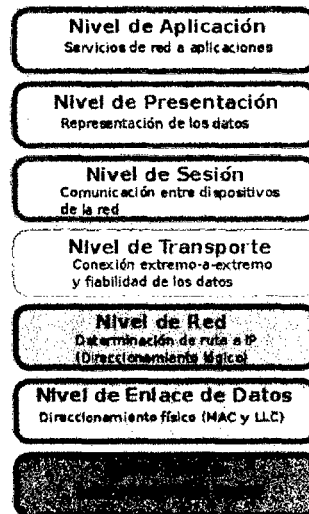


Fig01: Grafico Modelo OSI

Capa 1: Capa física

La Capa Física del modelo de referencia OSI es la que se encarga de las conexiones físicas de la computadora hacia la red, tanto en lo que se refiere al medio físico (medios guiados: cable coaxial, cable de par trenzado, fibra óptica y otros tipos de cables; características del medio (tipo de cable o calidad del mismo; tipo de conectores normalizados o en su caso tipo de antena; etc.) y la forma en la que se transmite la información (codificación de señal, niveles de tensión/intensidad de corriente eléctrica, modulación, tasa binaria, etc.)

Se ocupa de las propiedades físicas y características eléctricas de los diversos componentes; de la velocidad de transmisión, si ésta es uni o bidireccional. También de aspectos mecánicos de las conexiones y terminales, incluyendo la interpretación de las señales eléctricas/electromagnéticas.

Se encarga de transformar una trama de datos proveniente del nivel de enlace en una señal adecuada al medio físico utilizado en la transmisión. Estos impulsos pueden ser eléctricos (transmisión por cable) o electromagnéticos (transmisión sin cables).

Capa 2: Capa de Enlace de datos

La capa de enlace de datos se ocupa del direccionamiento físico, de la topología de la red, del acceso a la red, de la notificación de errores, de la distribución ordenada de tramas y del control del flujo. Se hace un direccionamiento de los datos en la red ya sea en la

distribución adecuada desde un emisor a un receptor, la notificación de errores, de la topología de la red de cualquier tipo. La tarjeta NIC (Network Interface Card, Tarjeta de Interfaz de Red en español o Tarjeta de Red) que se encarga que tengamos conexión, posee una dirección MAC (control de acceso al medio) y la LLC (control de enlace lógico).

Los Switches realizan su función en esta capa.

Capa 3: Capa de Red

El cometido 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 en castellano en caminadores, aunque es más frecuente encontrar el nombre inglés routers y, en ocasiones enrutadores. Adicionalmente la capa de red lleva un control de la congestión de red. Los routers trabajan en esta capa, los firewalls actúan sobre esta capa principalmente, para descartar direcciones de máquinas. En este nivel se determina la ruta de los datos (Direccionamiento lógico) y su receptor final IP.

Capa 4: Capa de Transporte

Su función básica es aceptar los datos enviados por las capas superiores, dividirlos en pequeñas partes si es necesario, y pasarlos a la capa de red.

En resumen, podemos definir a la capa de transporte como: Capa encargada de efectuar el transporte de los datos de la máquina origen a la de destino, independizándolo del tipo de red física que se esté utilizando.

Capa 5: Capa de Sesión

Esta capa es la que se encarga de mantener el enlace entre los dos computadores que estén transmitiendo archivos. Los firewalls actúan sobre esta capa, para bloquear los accesos a los puertos de un computador.

Capa 6: Capa de Presentación

Podemos resumir definiendo a esta capa como la encargada de manejar las estructuras de datos abstractas y realizar las conversiones de representación de datos necesarias para la correcta interpretación de los mismos.

Esta capa también permite cifrar los datos y comprimirlos. En pocas palabras es un traductor.

Capa 6: Capa de Aplicación

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 (POP y SMTP), gestores de bases de datos y servidor de ficheros (FTP). 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

b) Modelo TCP/IP

Normalmente, los tres niveles superiores del modelo OSI (Aplicación, Presentación y sesión) son considerados simplemente como el nivel de aplicación en el conjunto TCP/IP. Como TCP/IP no tiene un nivel de sesión unificado sobre el que los niveles superiores se sostengan, estas funciones son típicamente desempeñadas (o ignoradas) por las aplicaciones de usuario. La diferencia más notable entre los modelos de TCP/IP y OSI es el nivel de Aplicación, en TCP/IP se integran algunos niveles del modelo OSI en su nivel de aplicación. Una interpretación simplificada de la pila TCP/IP se muestra debajo.



Fig02: Grafico Modelo TCP/IP

Capa1: Nivel Físico

El nivel físico describe las características físicas de la comunicación, como las convenciones sobre la naturaleza del medio usado para la comunicación (como las comunicaciones por cable, fibra óptica o radio), y todo lo relativo a los detalles como los conectores, código de canales y modulación, potencias de señal longitudes de onda, sincronización, temporización y distancias máximas.

Capa2: Nivel de Enlace de datos.

El nivel de enlace de datos especifica como son transportados los paquetes sobre el nivel físico, incluyendo los delimitadores (patrones de bits concretos que marcan el comienzo y el fin de cada trama) Ethernet, ejemplos de protocolos de nivel de enlace de datos son Ethernet, Wireless Ethernet, SLIP, Token Ring y ATM

Capa3: Nivel de Enlace de datos

Como fue definido originalmente, el nivel de red soluciona el problema de conseguir transportar paquetes a través de una red sencilla. Ejemplos de protocolos son X.25 y Host/IMP Protocolo de arpanet.

Con la llegada del concepto de internet nuevas funcionalidades fueron añadidas a este nivel, basadas en el intercambio de datos entre una red origen y una red destino. Generalmente esto incluye un enrutamiento de paquetes a través de una red de redes, conocida como internet.

Capa4: Nivel de Transporte

Los protocolos del nivel de transporte pueden solucionar problemas como la fiabilidad y la seguridad de que los datos lleguen en el orden correcto. En el conjunto de protocolos TCP/IP, los protocolos de transporte también determinan a qué aplicación van destinados los datos.

Los protocolos de enrutamiento dinámico que técnicamente encajan en el conjunto de protocolos TCP/IP (ya que funcionan sobre IP) son generalmente considerados parte del nivel de red.

Capa5: Nivel de Aplicación

El nivel de aplicación es el nivel que los programas más comunes utilizan para comunicarse a través de una red con otros programas. Los procesos que acontecen en este nivel son aplicaciones específicas que pasan los datos al nivel de aplicación en el formato que internamente use el programa y es codificado de acuerdo con un protocolo estándar.

Algunos programas específicos se considera que se ejecutan en este nivel. Proporcionan servicios que directamente trabajan con las aplicaciones de usuario. Estos programas y sus correspondientes protocolos incluyen a HTTP (HyperText Transfer Protocol), FTP (Transferencia de archivos), SMTP (correo electrónico), SSH (login remoto seguro), DNS (Resolución de nombres de dominio) y a muchos otros.

2.2.7. HARDWARE DE RED

a) Hardware de conexión

Según [10] sobre hardware de conexión dicen que: Se utilizan conectores, paneles o cualquier otro elemento en el que se termine el cable de cobre o fibra, los cuales se debe diseñar para proporcionar:

- Identificar su instalación y posterior administración.
- Acceder, monitorizar y probar el cable y sus componentes.
- Proteger contra daños físicos.
- Facilitar la administración y mantener una densidad de componentes adecuada.

b) Adaptadores de Red

Los adaptadores de red realizan la conexión física entre el ordenador y el cable de red, los cuales pueden venir integrados en la placa base del ordenador o colocarse en una ranura de expansión, y sirve para el envío y recepción de información entre ordenadores.

2.2.8. DISPOSITIVOS DE RED

a) Encaminador (Rlouter)

Un router viene a ser un conmutador de paquetes que opera a nivel de red dentro del modelo de referencia OSI, y a nivel IP dentro del modelo de referencia TCP/IP. Un router permite conectar tanto redes de área local (LAN) como redes de área extensa (WAN), y entre sus funciones principales destaca la de proporcionar un control de tráfico y filtrado de los datagramas a nivel de red.

b) Conmutadores (Switch)

Un switch se describe como un puente multipuerto, el switch puede tener varios puertos. Los switch operan a velocidades muy altas y pueden admitir nuevas funcionalidades como, por ejemplo, las redes locales virtuales. Permite la conexión en paralelo entre los diferentes host.

c) Estaciones de trabajo

Son normalmente computadoras personales (PC's) conectadas a la red a través de las cuales se puede acceder a los recursos compartidos como discos, impresoras, módems, etc. Pueden carecer de la mayoría de los periféricos pero siempre tendrán una tarjeta de red, un monitor, un teclado, un CPU y el software necesario para comunicarse con el servidor.

d) Tarjetas de red (NIC)

La Tarjeta de Interfaz de Red (NIC: Network Interface Card) es una tarjeta electrónica que conecta las estaciones de trabajo a la red. Se insertan en una de las ranuras de expansión de la tarjeta madre del microcomputador suministrando de esta forma acceso directo a memoria. Requieren un software para funcionar denominado driver, el cual es proporcionado por el fabricante de las tarjetas.

e) Servidor

Son computadoras como las estaciones de trabajo pero con la diferencia que poseen funciones administrativas y por lo tanto proporcionan servicios a éstas tales como almacenamiento en discos, acceso a las impresoras, unidades para respaldo de archivos, acceso a otras redes o computadoras centrales. Además ejecuta el sistema operativo de red.

2.2.9. MEDIOS DE TRANSMISIÓN

2.1.9.1 Medios Guiados

Los cables (medios guiados) transmiten impulsos eléctricos o lumínicos. Los bits se transforman en el adaptador de red y se convierten en señales eléctricas o lumínicas específicas que están determinadas por el protocolo que implemente esa red.

En un medio guiado, las ondas son conducidas (guiadas) a través de un camino físico, los medios guiados son los que utilizan un cable.

Los medios de transmisión de datos son aquellos hardware que sirven para la transmisión de datos entre ordenadores, la velocidad, el alcance y la calidad de transmisión dependen del medio que se esté utilizando por ejemplo pueden ser cable UTP, cable coaxial o cable de fibra óptica.

a) Cable de Par Trenzado UTP

Es el tipo más frecuente utilizado en las comunicaciones, que significa Unshielded Twisted Pair, cada cable está compuesto por una serie de pares de cables trenzados. Los pares se trenzan para reducir la interferencia entre pares adyacentes. Normalmente una serie de

pares se agrupan en una única funda de color codificado para reducir el número de cables físicos que se introducen en un conducto.

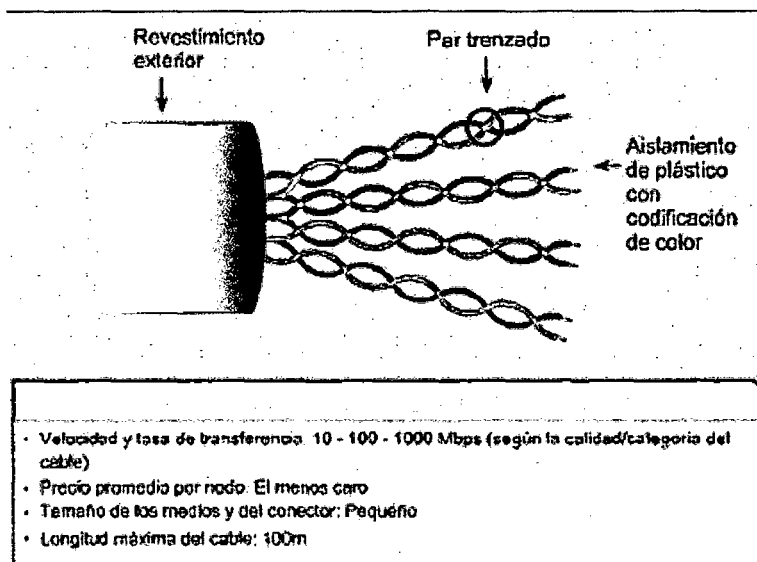


Fig03: Cable UTP

El cable UTP está compuesto por cuatro (04) pares de hilos trenzados, individualmente y entre ellos con un ciclo de trenzado de menos de 38 mm. El hilo usado es de 0,5 mm y está indicado para ser utilizado a temperaturas entre -10°C a 60°C. Los colores con los que se identifican cada uno de los pares son los que se muestran a continuación.

Nº DE PAR	COLORES
<i>Par 1</i>	<i>Blanco-Azul/Azul</i>
<i>Par 2</i>	<i>Blanco-Naranja/Naranja</i>
<i>Par 3</i>	<i>Blanco-Verde/Verde</i>
<i>Par 4</i>	<i>Blanco-Marrón/Marrón</i>

Tabla 01: Colores del cable UTP

b) Categorías de cables UTP

Según la referencia [10] en función de sus características se puede clasificar en categorías como:

Categoría 3. Se utiliza para transmitir datos con una velocidad de transmisión de hasta 10 Mbps hasta una longitud máxima de red de 500 m y una frecuencia superior de 16 MHz.

Categoría 5. Se utiliza para transmitir datos con una velocidad de transmisión de hasta 100 Mbps hasta una longitud máxima de red de 700 m y una frecuencia superior de 100 MHz.

Categoría 6. Se utiliza para transmitir datos con una velocidad de transmisión de hasta 1.000 Mbps hasta una longitud máxima de red de 500 m y una frecuencia superior de 250 MHz. Este es el más utilizado actualmente garantizando una mejor velocidad en la transmisión de datos, voz y video

CATEGORIA	VELOCIDAD DE TRANSMISION
CAT 1	Voz o datos a bajas velocidades hasta 56Kbps
CAT 2	Velocidades hasta 1 Mbps
CAT 3	Soporta transmisiones hasta 16 MHz
CAT 4	Soporta transmisiones hasta 20 MHz
CAT 5	Soporta transmisiones hasta 100 MHz
CAT 6	Soporta transmisiones hasta 250 MHz

Tabla 02: Categoría cable UTP

Para la frecuencia de 100 MHz, los cables Cat. 5 atenúan la señal que transmiten en 22,0 dB, mientras que los cables de Cat. 6, para la misma frecuencia, atenúan la señal en 19,8 dB.

c) Cable Coaxial

El cable coaxial (o coax) transporta señales con rangos de frecuencias más altos que los cables de pares trenzados, en parte debido a que ambos medios están contruidos de forma bastante distinta. En lugar de tener dos hilos, el cable coaxial tiene un núcleo conductor central formado por un hilo sólido o enfilado (habitualmente cobre) rodeado por un aislante de material dieléctrico, que está a su vez, rodeado por una hoja exterior de metal conductor, malla o una combinación de ambas.

d) Cable de Fibra Óptica

Está formado por fibras de vidrio o plástico. Cada filamento tiene un núcleo central de fibra de vidrio con un alto índice de refracción que está rodeado de una capa de material similar pero con un índice de refracción menor.

Los cables de fibra óptica pueden ser descritos como guías de onda para luz.

2.2.10. DIRECCIONAMIENTO IPV4

La dirección IP es el identificador de cada host dentro de su red. Cada host conectado a una red tiene una dirección IP asignada, la cual debe ser distinta a todas las demás direcciones que estén vigentes en ese momento en el conjunto de redes visibles por el host.

2.2.11. SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO

a) Definición de Sistema de Cableado Estructurado

Sistema de Cableado Estructurado, conocidas por sus siglas en Inglés SCE, es un sistema capaz de suministrar un transporte a nivel físico, eficiente integrado de voz, datos, imágenes, señales de sensores y controles, el cual está diseñado cumpliendo con los atributos de modularidad, flexibilidad y compatibilidad con una gran variedad de aplicaciones, tales como las redes de área local y vídeo conferencia. Este permite dotar a la organización usuaria de una edificación, de una gran capacidad de comunicación en forma eficiente y confiable, y está compuesto por elementos de conectorización, canalizaciones y cableado, integrados de forma tal de hacer transparente la interconexión y comunicación de los sistemas de información, cumpliendo con una serie de normas y estándares internacionales establecidos.

b) Componentes del Cableado Estructurado

➤ Cableado Vertical (Backbone)

El backbone o cableado vertical, sirve para interconectar los subsistemas del edificio hacia el cuarto de telecomunicaciones.

➤ **Cableado Horizontal**

El cableado horizontal está constituido por todos los puntos de conexión, así como todo el cableado que accede al puesto de trabajo desde el subsistema de administración de planta, empleando una topología en estrella. La máxima longitud permitida independientemente del tipo de medio de transmisión utilizada es 90m.

➤ **Puesto de Trabajo/Área de Trabajo**

El puesto de trabajo es el último nivel del SCE, constituido por los cables de conexión, conectores, adaptadores y unidades de interface para proporcionar física y eléctricamente conectividad entre los terminales de trabajo y las rosetas.

Se encuentra interconectado desde el cuarto de telecomunicaciones hasta llegar al usuario mismo.

➤ **Cuarto de Telecomunicaciones**

El cuarto de Telecomunicaciones es un lugar físico dentro de un edificio, en donde se alojan los diferentes dispositivos que permiten la comunicación entre los terminales de los componentes del Cableado Estructurado, como por ejemplo el rack, patch panel, switch, router, servidores, etc.

➤ **Sala de Equipos/Toma de Equipos**

La sala de equipos constituye los dispositivos que conectan la toma de usuario al terminal telefónico o de datos que puede ser un simple cable con los conectores adecuados o un adaptador, que viene interconectado desde el cuarto de telecomunicaciones.

➤ **Cableado Interior**

Los cables interiores incluyen el cableado horizontal desde el armario repartidor de planta correspondiente hasta el área de trabajo y del cableado de distribución para la conexión de los distintos repartidores de planta.

c) Importancia del Cableado en las Redes

Actualmente los sistemas de cableado estructurado han pasado a formar parte esencial dentro de la comunicación en cualquier tipo de empresa o institución, por cuanto si existe algún error en cualquier parte de la red, este sistema permitirá corregir errores sin que colapse la red e imposibilite la actividad normal en la empresa o institución; aparte se evitarían altos costos de reparación y mantenimientos futuros.

d) Aplicaciones del Sistema de Cableado Estructurado

Los sistemas de cableado estructurado se aplican en:

- Edificios donde la densidad de puestos informáticos y teléfonos es muy alta: oficinas, centros de enseñanza, tiendas, etc.
- Donde se necesite gran calidad de conexión así como una rápida y efectiva gestión de la red: Hospitales, fábricas automatizadas, edificios alquilados por plantas, aeropuertos, terminales y estaciones de autobuses, etc.
- Donde a las instalaciones se les exija fiabilidad debido a condiciones extremas: barcos, aviones, estructuras móviles, fábricas que exijan mayor seguridad ante agentes externos.

e) Ventajas del Cableado Estructurado

Las principales ventajas de un sistema de cableado estructurado son:

- Constituyen una arquitectura abierta.
- En caso de daños no se cambia todo el cableado, sino solamente la parte afectada.
- Se evita romper o distorsionar paredes para cambiar circuitos o cables.
- Se convierte en una inversión a largo plazo ya que sin este los costos de mantenimiento serán demasiado altos. Permite mover personal de un lugar a otro.
- Se estima que el ciclo de vida de instalación de un cableado estructurado es de aproximadamente 20 años.

f) Criterios para evaluar un Cableado Estructurado

Los principales criterios para valorar un Sistema de Cableado Estructurado son aspectos como la velocidad de transmisión de datos,

estructura y diseño de la red, tipo de cable utilizado, categoría de cable utilizado, interferencias electromagnéticas que se puedan presentar; es decir que cumplan con los requerimientos de las normas y estándares internacionales de cableado en edificios.

2.2.12. NORMAS Y ESTÁNDARES

Según PANDUIT, menciona que: “Una norma es un regulador o estándar, el cual especifica todos y cada uno de los trabajos de cableado estructurado por realizar dentro de cualquier tipo de arquitectura.”

- ANSI/TIA/EIA–568B Commercial Building Wiring Standard, que permite la planeación e instalación de un sistema de Cableado Estructurado que soporta independientemente del proveedor y sin conocimiento previo, los servicios y dispositivos de telecomunicaciones que serán instalados durante la vida útil del edificio.
 - EIA/TIA-568-B.1 (Requerimientos Generales)
 - EIA/TIA-568-B.2-1 (Componentes de Cableado – Categoría 6 Par Trenzado balanceado)

- ANSI/TIA/EIA-569 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces, que estandariza prácticas de diseño y construcción dentro y entre edificios, que son hechas en soporte de medios y/o equipos de telecomunicaciones tales como canaletas y guías, facilidades de entrada al edificio, armarios y/o closet de comunicaciones y cuarto de equipos.

- ANSI/EIA/TIA-606 Administration Standard for the Telecommunications Commercial Building dura of Commercial Buildings, El Estándar de Administración para la Infraestructura de telecomunicaciones de Edificios Comerciales incluye estándares para la rotulación del cableado. Los estándares especifican que cada unidad de terminación de hardware debe tener una identificación exclusiva. También describe los requisitos de registro y mantenimiento de la documentación para la administración de la red.

2.3 DEFINICION DE TERMINOS BASICO

RENIEC: Registro Nacional de Identificación y Estado Civil.

SCE: Sistema de Cableado Estructurado

CABLEADO ESTRUCTURADO: Es un sistema ordenado del cableado de un edificio o una serie de edificios que permite interconectar equipos activos, de diferentes o igual tecnología permitiendo la integración de los diferentes servicios como voz, datos e imágenes.

COMUNICACIÓN: La comunicación entre computadoras es la transmisión de datos e información a través de un canal de comunicaciones.

PAQUETES: Cada uno de los fragmentos en que se divide la información para que viaje por la red.

TCP/IP: Transmisión Control Protocol/Internet Protocol, el protocolo para el control de la transmisión de los datos a través de Internet

RED: Una red de computadoras es una interconexión de computadoras para compartir información, recursos y servicios. Esta interconexión puede ser a través de un enlace físico (alambrado) o inalámbrico.

IEEE: (Institute of Electrical and Electronics Engineers) Asociación de profesionales con sede en EEUU que fue fundada en 1884, y que actualmente cuenta con miembros de más de 140 países. Investiga en campos como el aeroespacial, computacional, comunicaciones, etc. Es gran promotor de estándares.

OSI: El modelo de referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI, Open System Interconnection) lanzado en 1984 fue el modelo de red descriptivo creado por ISO. Norma universal para protocolos de comunicación lanzado en 1984. Fue propuesto por ISO y divide las tareas de la red en siete niveles.

ANSI: (American National Standards Institute – Instituto Nacional Americano de Estándares). Organización encargada de estandarizar ciertas tecnologías en EEUU. Es miembro de la ISO, que es la organización internacional para la estandarización.

TIA: Conocido por sus siglas en ingles que significa Telecommunications Industries Association, es una organización que se encarga de desarrollar normas de cableado industrial para edificios y tiene más de 70 normas preestablecidas.

EIA: Por sus siglas en ingles Electronics Industries Association es una organización que se encarga de desarrollar normas de cableado para edificios comerciales.

PING: (Packet INternet Groper - Rastreador de Paquetes Internet). Programa que es empleado para verificar si un host o servidor está disponible (conectado, en funcionamiento o activo).

PATCH CORD: Es un cable que permiten conectar el Patch Panel y los dispositivos de red. También son los cables que sirven para conectar cada una de las estaciones de trabajo de la Red a sus correspondientes placas de conexión.

RACKS: Son esqueletos de metal que se utilizan para albergar diversos equipos de red.

UIT: Unión Internacional de Telecomunicaciones.

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE RED EN EL RENIEC CAJAMARCA

3.1.1. ANÁLISIS DE LA INFRAESTRUCTURA DE RED

3.1.1.1. ASPECTO GENERAL

Ubicación:

Región	: Cajamarca
Provincia	: Cajamarca
Distrito	: Cajamarca
Localidad	: Cajamarca
Dirección	: Jr. Del Comercio 623
Región natural	: Sierra

3.1.1.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1.1.2.1. INFRAESTRUCTURA FISICA

La RENIEC en Cajamarca tiene un edificio de dos pisos, se encuentra distribuido de la siguiente manera:

➤ **Primer piso**

Administración, Mesa de Partes, Informes, Tramite de menores de edad, Tramite de mayores de edad, Certificaciones, Entrega de DNIs y Supervisión.

➤ **Segundo piso**

Procuraduría, Notificador, Control patrimonial, Informática, Reconocimientos y GRIAS.

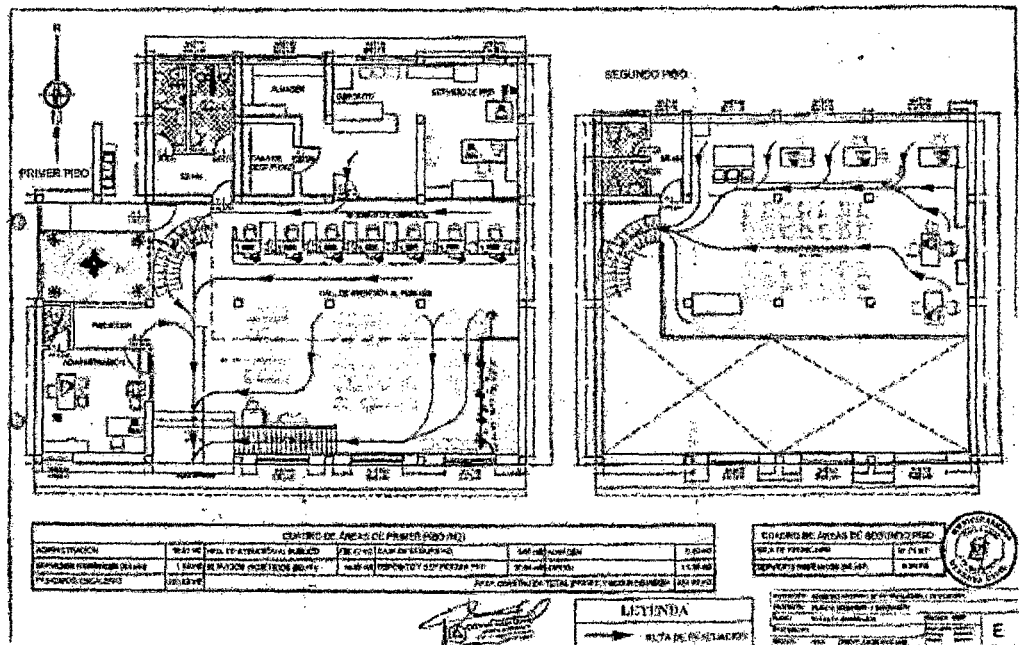


Fig04: Plano de ubicación

3.1.1.2.2. DESCRIPCION DE LA RED ACTUAL

Se analiza la estructura y el funcionamiento de la red existente, en la que los usuarios comparten datos, archivos, impresoras. La red posee una topología de tipo estrella con ancho de banda de 10MB, transmisión de datos de 100mbps. A continuación se describe los componentes de la red actual.

➤ Switchs

En el edificio se cuenta con switches con una capacidad total de 53 puertos de conexión para áreas de trabajo, se tiene tres switchs no administrables, dos de 24 puertos marca cisco y uno de 5 puertos marca 3 com, en el primer piso se ubica switch de 24 puertos y 5 puertos respectivamente, en el segundo piso se ubica switch de 24 puertos.

Los switchs en el primer piso se encuentran ubicados en una bandeja asegurada a la pared y en una mesa de atención al usuario.

El switch en el segundo piso se encuentra encima de una mesa metálica.



Fig05: Foto 01 Switch de 24 puertos primer piso

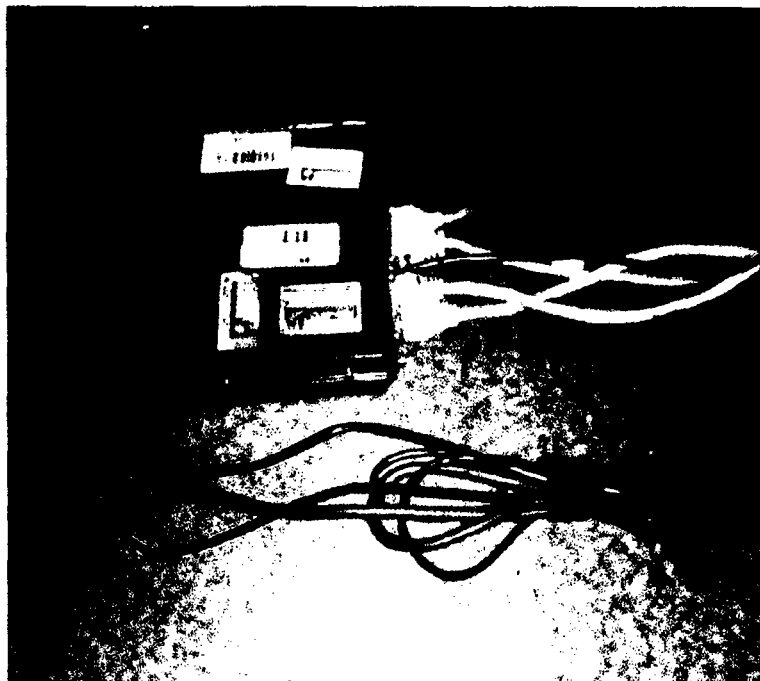


Fig06: Foto 02 Switch de 5 puertos primer piso

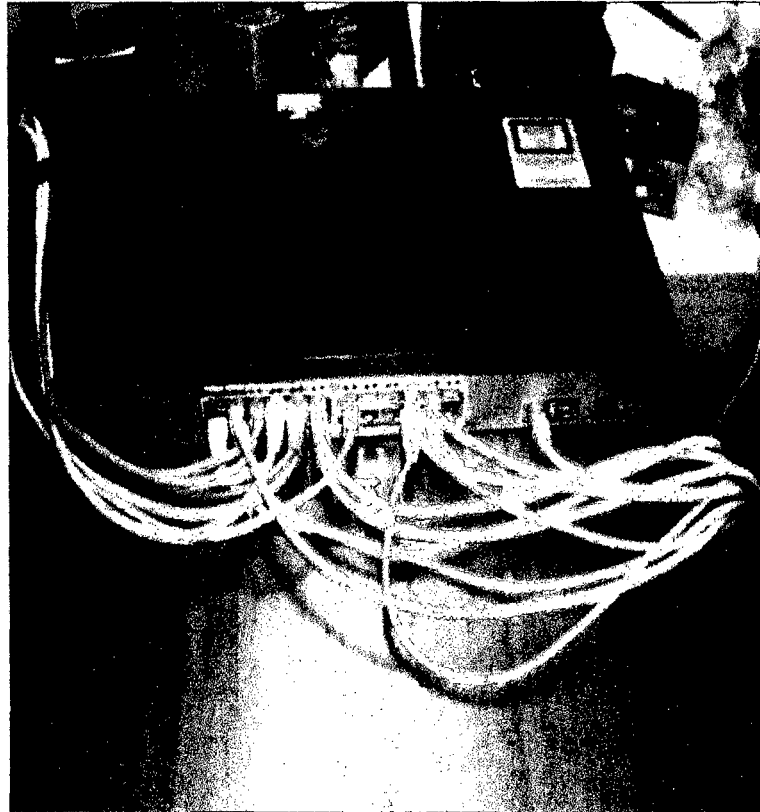


Fig 07: Foto 03 Switch de 24 puertos segundo piso

➤ **Cable UTP**

Para realizar la conexión desde el switch hasta el área de trabajo se utiliza cable UTP de categoría 5, 5e y 6 en algunos cables se ha utilizado uniones para empalmar el cable.

La configuración de la red es en base a una topología en estrella con interconexiones de switch en cascada

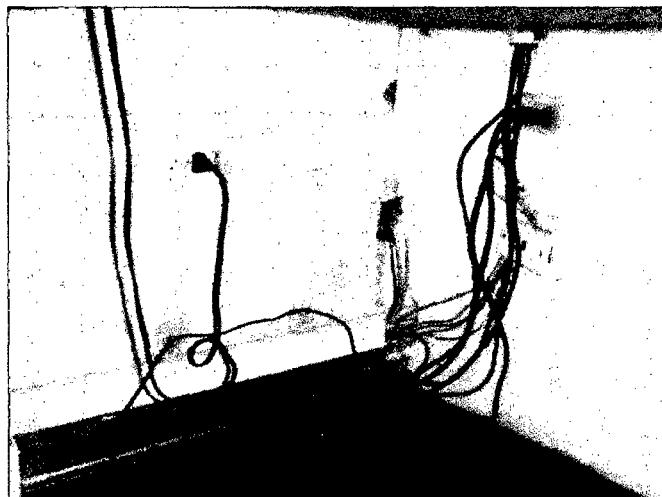


Fig08: Foto 04 cable UTP cat 5, 5e y 6

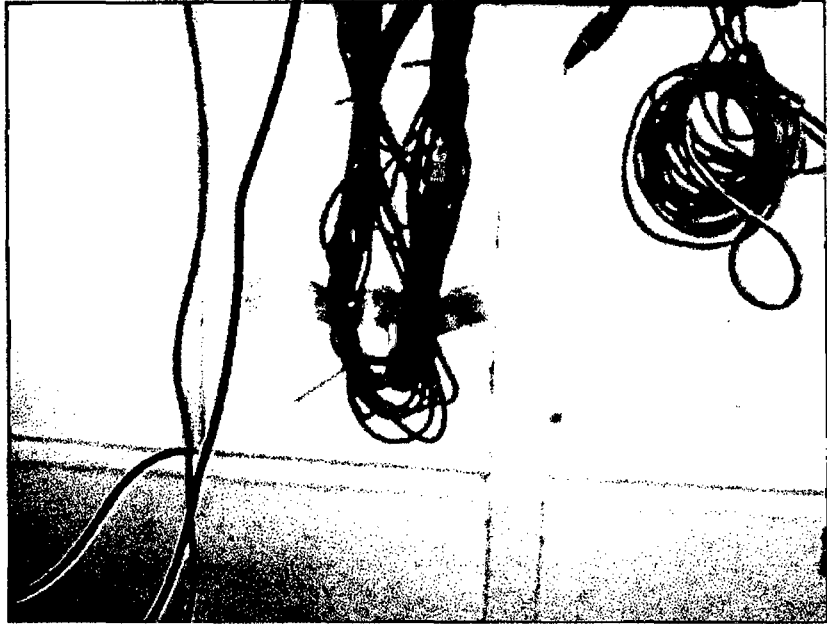


Fig09: Foto 05 empalme de cable UTP

➤ **Conectores RJ 45**

Conectores RJ 45 de categoría 5 y 6 que no se encuentran bien
ponchados y sin capuchas.



Fig10: Foto 06 empalme de cable UTP

➤ **Sistema de canaletas.**

El recorrido del cableado horizontal entre las áreas de trabajo y la bandeja de switch, se utilizan canaletas de diversas marcas SATRA, PANDUIT, sin marca.

En algunos tramos de la red los cables UTP se encuentran sin canaletas de protección ni accesorios necesarios para realizar las uniones, ángulo interno, ángulo externo, terminación y derivaciones.

Las canaletas se encuentran llenas al 100% del área transversal y en algunas con presencia de cable de luz.

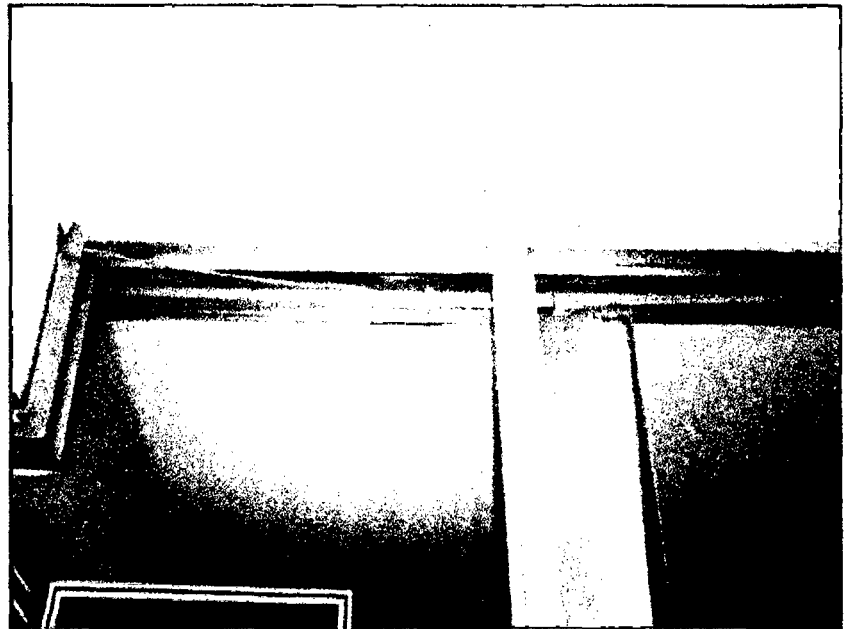


Fig11: Foto 07 Cable UTP sin canaleta



Fig12: Foto 08 Cables UTP sin canaleta y cable de luz

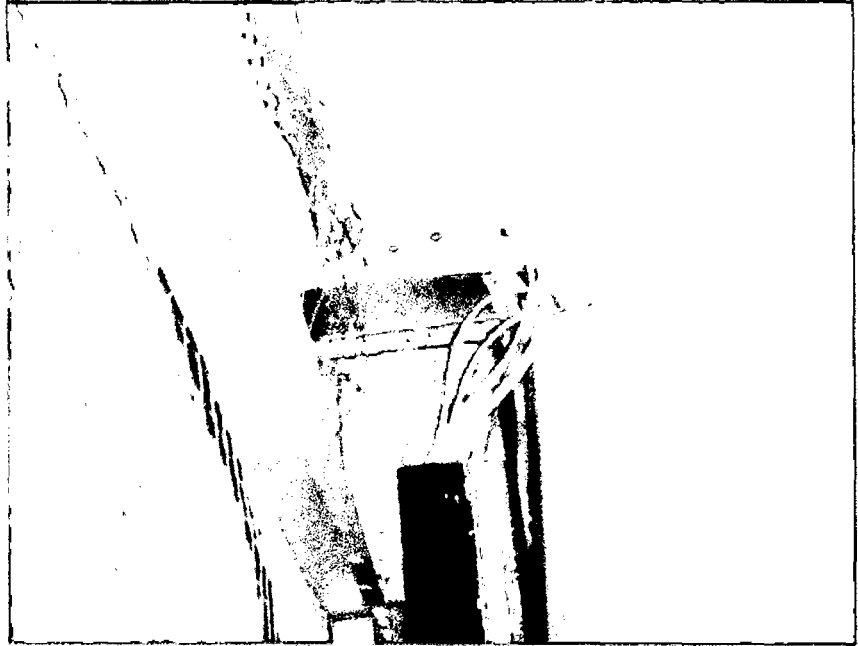


Fig13: Foto 09 Canaletas sin curvaturas

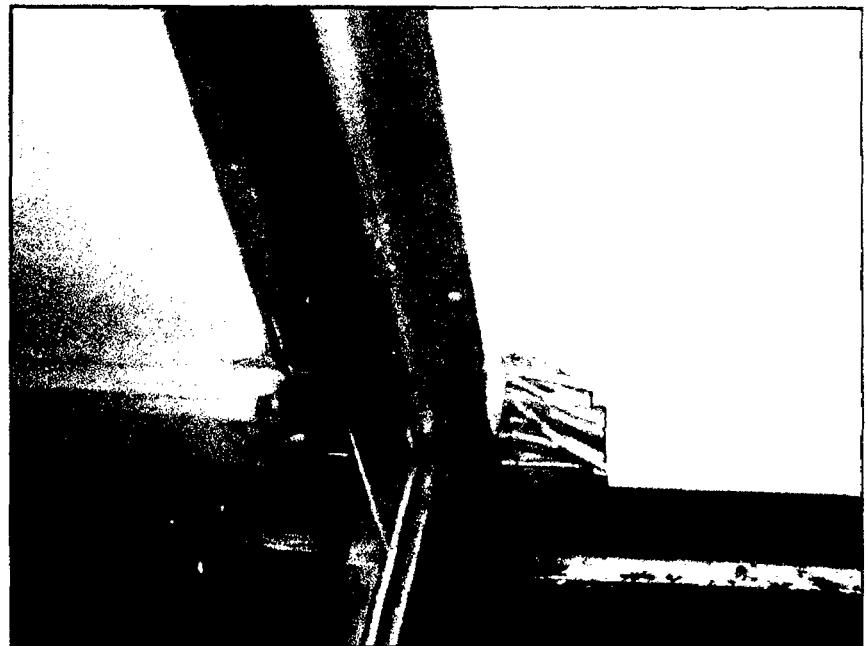


Fig14: Foto 10 Canaletas llenas de cable UTP

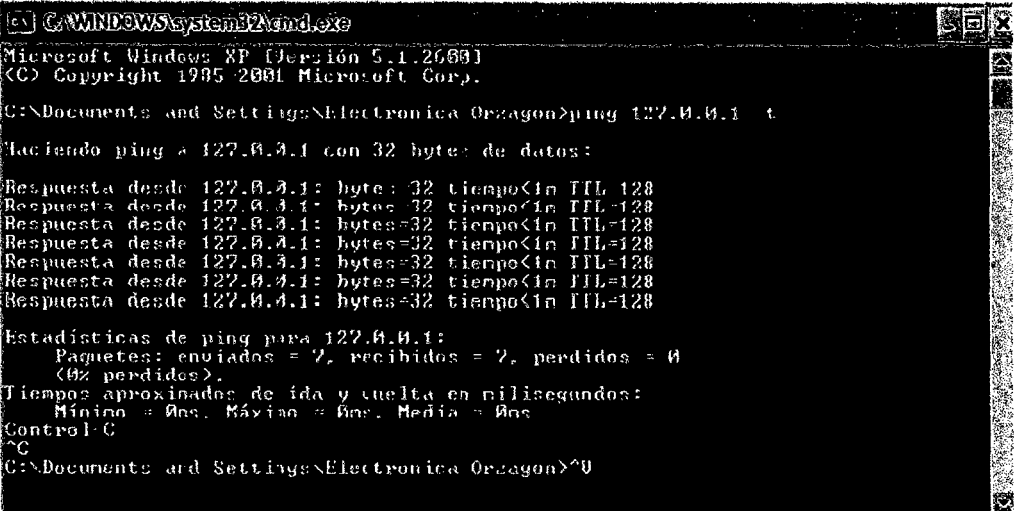
El cableado de la red no cuenta con la certificación respectiva que garantice parámetros técnicos necesarios para cumplir con la normativa internacional relacionada con el tipo de instalación.

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

Como podemos apreciar en las imágenes anteriores vemos que el cableado de la RENIEC Cajamarca no cumple con las normas ANSI/EIA/TIA las cuales proporcionan una guía que puede ser utilizada para la ejecución y administración de los sistemas de cableado y así asegurara el buen funcionamiento de la red.

➤ Evaluación de las placas de red.

El buen funcionamiento de las placas de red se verifico usando el comando ping a través de inicio –ejecutar –cmd desde la consola de comando se escribió ping 127.0.0.1-t, lo que se denomina un ping extendido, con este comando se envía datos a la placa de red, siesta se encuentra en óptimas condiciones, deberá responder según la fig 15, si no es así mostrara la pantalla de la figura 16



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Versión 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Electronica Orzagon>ping 127.0.0.1 -t

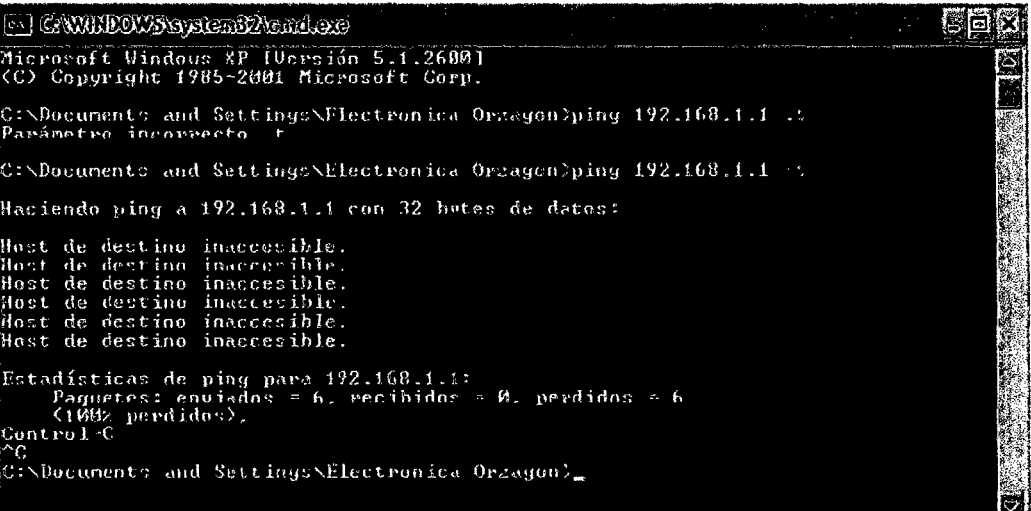
Haciendo ping a 127.0.0.1 con 32 bytes de datos:

Respuesta desde 127.0.0.1: bytes=32 tiempo<In TTL=128
Respuesta desde 127.0.0.1: bytes=32 tiempo<In TTL=128
Respuesta desde 127.0.0.1: bytes=32 tiempo<In TTL=128
Respuesta desde 127.0.0.1: bytes=32 tiempo<In TTL=128
Respuesta desde 127.0.0.1: bytes=32 tiempo<In TTL=128
Respuesta desde 127.0.0.1: bytes=32 tiempo<In TTL=128

Estadísticas de ping para 127.0.0.1:
    Paquetes: enviados = 7, recibidos = 7, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

Control-C
^C
C:\Documents and Settings\Electronica Orzagon>^U
```

Fig15: Respuesta correcta del ping extendido a las placas de red.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Versión 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Electronica Orzagon>ping 192.168.1.1 -t
Parámetro incorrecto.

C:\Documents and Settings\Electronica Orzagon>ping 192.168.1.1 -t
Haciendo ping a 192.168.1.1 con 32 bytes de datos:

Host de destino inaccesible.
Host de destino inaccesible.
Host de destino inaccesible.
Host de destino inaccesible.
Host de destino inaccesible.
Host de destino inaccesible.

Estadísticas de ping para 192.168.1.1:
    Paquetes: enviados = 6, recibidos = 0, perdidos = 6
    (100% perdidos),
    Control-C
^C
C:\Documents and Settings\Electronica Orzagon>_
```

Fig16: Respuesta incorrecta del ping extendido a las placas de red

➤ INVENTARIO DEL HARDWARE

EQUIPO #	DISCO DURO	MEMORIA	PROCESADOR	MONITOR	TECLADO	SISTEMA OPERATIVO
1	SEAGATE, DD=160GB	RAM=8GB	AMD Phenom II X2 - Pr=3Ghz	HP	HP	Windows 7 Professional 6.1.7600 x64 Edition
2	HITACHI, DD=80GB	RAM=512 MB	Pentum IV - Pr=3.0 Ghz	ADVANCE	LENOVO	Microsoft Windows XP 5.1.2600 Service Pack 3
3	SAMSUNG, DD=160GB	RAM=8GB	AMD Phenom II X2 - Pr=3Ghz	HP	HP	Windows 7 Professional 6.1.7600 x64 Edition
4	SEAGATE, DD=320GB	RAM=4GB	Core i3 - Pr=3.07 Ghz	LENOVO	LENOVO	Windows 7 Professional 6.1.7600 x64 Edition
5	SAMSUNG, DD=80GB	RAM=2GB	Pentum D - Pr=3.4 Ghz	ADVANCE	MICROSOFT	Microsoft Windows XP 5.1.2600 Service Pack 3
6	SAMSUNG, DD=120GB	RAM=1GB	Pentum D - Pr=3.4 Ghz	HP	HP	Microsoft Windows XP 5.1.2600 Service Pack 3
7	SEAGATE, DD=160GB	RAM=8GB	AMD Phenom II X2 - Pr=3Ghz	ADVANCE	MICROSOFT	Windows 7 Professional 6.1.7600 x64 Edition
8	SAMSUNG, DD=160GB	RAM=8GB	AMD Phenom II X2 - Pr=3Ghz	HP	HP	Windows 7 Professional 6.1.7600 x64 Edition
9	SAMSUNG, DD=160GB	RAM=3GB	Core 2 Duo - Pr=3.0 Ghz	DELL	DELL	Windows 7 Professional 6.1.7600 x64 Edition
10	SAMSUNG, DD=160GB	RAM=3GB	Core 2 Duo - Pr=3.0 Ghz	DELL	DELL	Windows 7 Professional 6.1.7600 x64 Edition
11	SEAGATE, DD=80GB	RAM=1GB	Pentum IV - Pr=3.0 Ghz	HP	LENOVO	Microsoft Windows XP 5.1.2600 Service Pack 3
12	SEAGATE, DD=80GB	RAM=1GB	Pentum IV - Pr=3.0 Ghz	HP	DELL	Microsoft Windows XP 5.1.2600 Service Pack 3
13	SEAGATE, DD=80GB	RAM=3GB	Core 2 Duo - Pr=2.66 Ghz	LENOVO	ADVANCE	Microsoft Windows Server 2003 R2 5.2.3790 Service Pack 2
14	SEAGATE, DD=80GB	RAM=1GB	Pentum IV - Pr=3.0 Ghz	HP	HP	Microsoft Windows XP 5.1.2600 Service Pack 3
15	SAMSUNG, DD=160GB	RAM=1GB	Pentum D - Pr=3.4 Ghz	LENOVO	HP	Microsoft Windows XP 5.1.2600 Service Pack 3
16	SEAGATE, DD=260GB	RAM=1GB	Core i3 - Pr=3.07 Ghz	LENOVO	LENOVO	Windows 7 Professional 6.1.7600
17	SEAGATE, DD=260GB	RAM=1GB	Core i3 - Pr=3.07 Ghz	LENOVO	LENOVO	Windows 7 Professional 6.1.7600
18	SAMSUNG, DD=160GB	RAM=8GB	AMD Phenom II X2 - Pr=3Ghz	ADVANCE	ADVANCE	Windows 7 Professional 6.1.7600 x64 Edition
19	SAMSUNG, DD=160GB	RAM=1GB	Pentum D - Pr=3.4 Ghz	HP	HP	Microsoft Windows XP 5.1.2600 Service Pack 3
20	KINSTON, DD=470GB	RAM=8GB	Core i3 - Pr=3.10 Ghz	ADVANCE	ADVANCE	Windows 7 Professional 6.1.7601 Service Pack 1 x64 Edition
21	SEAGATE, DD=320GB	RAM=4GB	Core i3 - Pr=3.07 Ghz	LENOVO	LENOVO	Windows 7 Professional 6.1.7600 x64 Edition
22	SEAGATE, DD=320GB	RAM=4GB	Core i3 - Pr=3.07 Ghz	LENOVO	LENOVO	Windows 7 Professional 6.1.7600 x64 Edition
23	SEAGATE, DD=320GB	RAM=4GB	Core i3 - Pr=3.07 Ghz	LENOVO	LENOVO	Windows 7 Professional 6.1.7600 x64 Edition
24	SEAGATE, DD=320GB	RAM=4GB	Core i3 - Pr=3.07 Ghz	LENOVO	LENOVO	Windows 7 Professional 6.1.7600 x64 Edition
25	SEAGATE, DD=320GB	RAM=4GB	Core i3 - Pr=3.07 Ghz	LENOVO	LENOVO	Windows 7 Professional 6.1.7600 x64 Edition
26	SEAGATE, DD=320GB	RAM=4GB	Core i3 - Pr=3.07 Ghz	LENOVO	LENOVO	Windows 7 Professional 6.1.7600 x64 Edition
27	SEAGATE, DD=320GB	RAM=4GB	Core i3 - Pr=3.07 Ghz	LENOVO	LENOVO	Windows 7 Professional 6.1.7600 x64 Edition
28	SEAGATE, DD=320GB	RAM=4GB	Core i3 - Pr=3.07 Ghz	LENOVO	LENOVO	Windows 7 Professional 6.1.7600 x64 Edition

Tabla 03: Inventario de equipos

➤ SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN RED ACTUAL.

- Sistema de Tramite documentario.
- Sistema de Control Patrimonial.
- Sistema de Tramites de DNI de menor y mayor de edad.
- Sistema de Entrega de DNIs.
- Sistema de Entrega de DNIs web con hullero biométrico.
- Sistema de Registros Civiles.
- Sistema de Certificaciones de menor y mayor de edad.
- Sistema de Autenticación de actas.

3.1.1.2.3. DISTRIBUCION DE LOS PUNTOS DE VOZ Y DATOS

Se cuenta con una capacidad de conexión de 36 puntos los cuales se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

➤ Primer Piso

CANT	AREAS	Pts. DATOS	Pts. VOZ
3	Administración	2	1
1	Mesa de Partes	1	
1	Informes	1	
3	Tramites de menores de edad	3	
2	POST – visanet	2	
4	Tramites de mayores de edad	4	
1	Certificaciones	1	
3	Entrega de DNIs	3	
2	Supervisión	1	
1	Servidor	1	

Tabla 04: Puntos de datos y voz del primer piso

➤ Segundo Piso

CANT	AREAS	Pts. DATOS	Pts. VOZ
1	Procuraduría	1	
1	Notificador	1	
1	Control Patrimonial	1	
2	Informática	1	1
1	Reconocimientos	1	
9	GRIAS	8	1

Tabla 05: Puntos de datos y voz del segundo piso

3.1.1.2.4. ANÁLISIS DE WIRESHARK

Se ejecutó un análisis con wireshark para determinar el funcionamiento de la red. Se tomó una muestra de toda una trama de red analizando los siguientes protocolos:

- ARP (PROTOCOLO DE RESOLUCIÓN DE DIRECCIÓN)
- TCP (PROTOCOLO DE CONTROL DE TRANSMISIÓN)
- UDP (PROTOCOLO DE DATAGRAMA DE USUARIO)

En la siguiente figura se muestra un resumen de la captura donde se detallara:

- La hora de inicio de la captura
- La hora que termino la captura
- El total de paquetes capturados
- El tiempo transcurrido entre el primer y el último paquete
- Estadísticas del tráfico de la red.

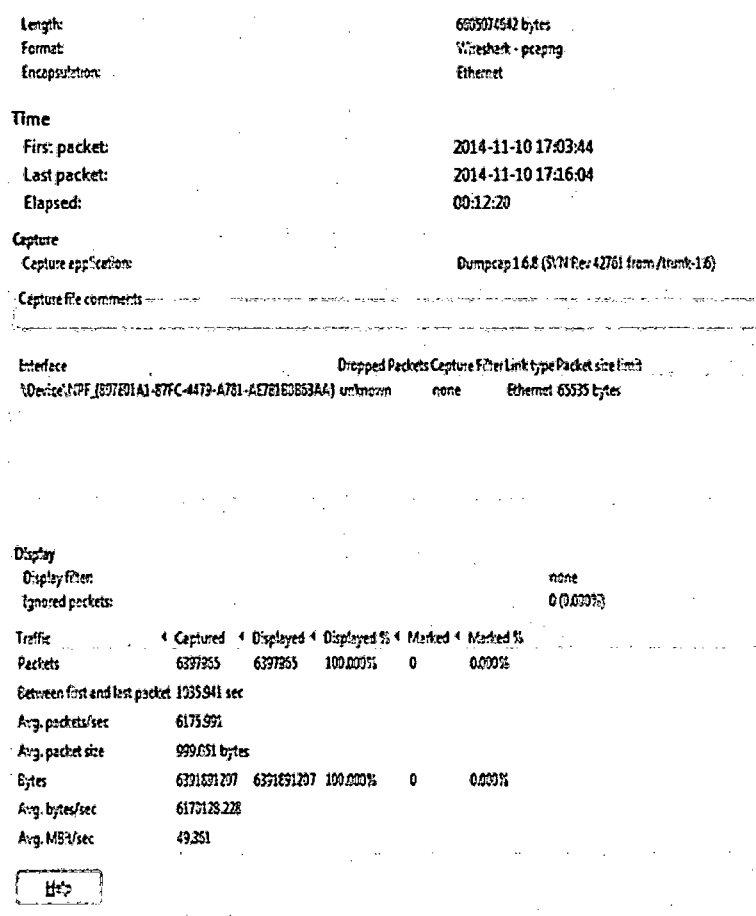


Fig17: Ventana Resumen

Display filter: none									
Protocol	% Packets	Packets	% Bytes	Bytes	Mbps/s	End	Packet/s	End Bytes	End Mbps/s
Frame		6397965		2096923911	16.193		0	0	0.000
Ethernet		6397965		2096923911	16.193		0	0	0.000
Internet Protocol Version 4		6396749		2096696622	16.192		0	0	0.000
User Datagram Protocol	0.07 %	4500	0.07 %	1387088	0.011		0	0	0.000
NetBIOS Name Service	0.01 %	852	0.00 %	79084	0.001	852	79084	0.001	
Domain Name Service	0.00 %	214	0.00 %	15664	0.000	214	15664	0.000	
Hypertext Transfer Protocol	0.05 %	3405	0.06 %	1259845	0.010	3405	1259845	0.010	
Data	0.00 %	45	0.00 %	22934	0.000	45	22934	0.000	
Mikrotik Neighbor Discovery Protocol	0.00 %	12	0.00 %	1764	0.000	12	1764	0.000	
NetBIOS Datagram Service	0.00 %	30	0.00 %	7113	0.000	0	0	0.000	
Bootstrap Protocol	0.00 %	2	0.00 %	684	0.000	2	684	0.000	
Transmission Control Protocol		6391615		2095304770	16.181		2160749	130136389	1.005
Hypertext Transfer Protocol	0.00 %	28	0.00 %	12009	0.000	17	6276	0.000	
NetBIOS Session Service		4230824		1965154332	15.176		4120334	1936556387	14.955
Data	0.00 %	14	0.00 %	840	0.000	14	840	0.000	
Internet Group Management Protocol	0.00 %	68	0.00 %	4924	0.000	68	4924	0.000	
Internet Control Message Protocol	0.00 %	6	0.00 %	740	0.000	6	740	0.000	
Internet Protocol Version 6	0.01 %	957	0.01 %	178743	0.001	0	0	0.000	
User Datagram Protocol	0.01 %	774	0.01 %	130965	0.001	0	0	0.000	
DHCPv6	0.00 %	235	0.00 %	35866	0.000	235	35866	0.000	
Hypertext Transfer Protocol	0.00 %	280	0.00 %	74566	0.001	280	74566	0.001	
Data	0.00 %	8	0.00 %	5488	0.000	6	5488	0.000	
Domain Name Service	0.00 %	251	0.00 %	23045	0.000	251	23045	0.000	
Internet Control Message Protocol v6	0.00 %	103	0.00 %	9394	0.000	103	9394	0.000	
Address Resolution Protocol	0.00 %	26	0.00 %	1074	0.000	11	1074	0.000	
Logical-Link Control	0.00 %	124	0.00 %	11962	0.000	0	0	0.000	
Cisco Discovery Protocol	0.00 %	124	0.00 %	11962	0.000	124	11962	0.000	

Fig18: Protocolo de Jerarquías

En la figura 18 se muestra En forma de jerarquía los protocolos usados y estadísticas de paquetes y rendimiento. Como podemos apreciar es un árbol de todos los protocolos de la captura:

- Cada fila contiene los valores estadísticos de un protocolo
- El porcentaje de paquetes de protocolo, relativo a todos los paquetes en la captura.
- El número total de paquetes en ese protocolo
- El número total de bytes de ese protocolo
- El ancho de banda de ese protocolo, en relación con el tiempo de captura.

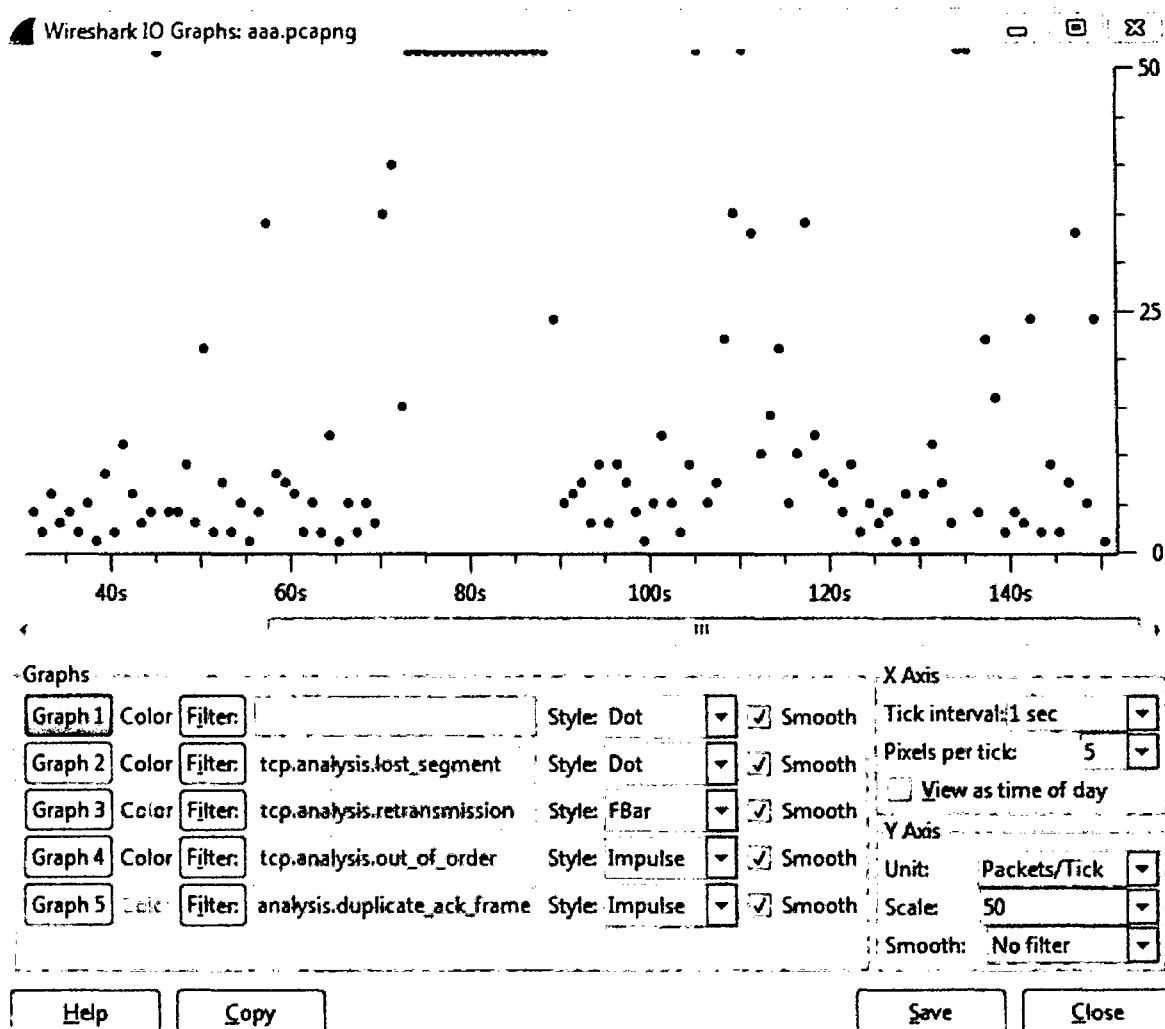


Fig19: Grafico del tramo de red

Los filtros que se ha establecido, de visualización, son los siguientes:

- tcp.analysis.lost_segment: Pérdida de paquetes o segmentos.
- tcp.analysis.retransmission: Mecanismo de retransmisión.
- tcp.analysis.fast.retransmission: Mecanismo de retransmisión rápida.
- tcp.analysis.duplicate_ack: Análisis de ACKs duplicados.

Si se reciben tres o más ACKs duplicados, se asume la pérdida de un segmento o paquete lost_segment esto desencadena la retransmisión de dicho segmento perdido fast.retransmission.

Wireshark: 5129223 Expert Infos

Errors: 2 (2052314) | Warnings: 5 (10048) | Notes: 5546 (20667) | Chats: 33 (2555) | Details: 5129223 | Packet Comments: 0

Group	Protocol	Summary	Count
Packet:	6111879		1
Packet:	6111884		1
Sequence	TCP	Duplicate ACK (#2)	83
Sequence	TCP	Duplicate ACK (#3)	83
Sequence	TCP	Duplicate ACK (#4)	87
Sequence	TCP	Fast retransmission (suspected)	82
Sequence	TCP	Fast retransmission (suspected)	1374
Sequence	TCP	Duplicate ACK (#5)	87
Sequence	TCP	Duplicate ACK (#6)	87
Sequence	TCP	Duplicate ACK (#7)	87
Sequence	TCP	Duplicate ACK (#8)	85
Sequence	TCP	Duplicate ACK (#9)	85
Sequence	TCP	Duplicate ACK (#10)	85
Sequence	TCP	Duplicate ACK (#11)	85
Sequence	TCP	Duplicate ACK (#12)	85
Sequence	TCP	Duplicate ACK (#13)	85
Sequence	TCP	Duplicate ACK (#14)	85
Sequence	TCP	Duplicate ACK (#15)	85
Sequence	TCP	Duplicate ACK (#16)	85
Sequence	TCP	Duplicate ACK (#17)	85
Sequence	TCP	Duplicate ACK (#18)	85
Sequence	TCP	Duplicate ACK (#19)	85
Sequence	TCP	Duplicate ACK (#20)	85
Sequence	TCP	Duplicate ACK (#21)	85
Sequence	TCP	Duplicate ACK (#22)	85
Sequence	TCP	Duplicate ACK (#23)	84
Sequence	TCP	Duplicate ACK (#24)	84

Help Close

Fig20: Expert Info Ack Duplicate

Wireshark: 5105888 Expert Infos

Errors: 2 (2052316) | Warnings: 5 (10048) | Notes: 5546 (20669) | Chats: 33 (2555) | Details: 5105888 | Packet Comments: 0

Group	Protocol	Summary	Count
Packet:	3640906		1
Packet:	3640909		1
Packet:	3640914		1
Packet:	3640915		1
Packet:	3651024		1
Sequence	TCP	Duplicate ACK (#1)	100
Packet:	301453		1
Packet:	350489		1
Packet:	458183		1
Packet:	529135		1
Packet:	594344		1
Packet:	735003		1
Packet:	735196		1
Packet:	1060192		1
Packet:	1093322		1
Packet:	1272745		1
Packet:	1377758		1
Packet:	1379110		1
Packet:	2065361		1
Packet:	2066714		1
Packet:	2066735		1
Packet:	2066737		1
Packet:	2066750		1
Packet:	2067606		1
Packet:	2068703		1
Packet:	2194720		1

Help Close

Fig21: Expert Info Ack Duplicate

En la fig. 20- 21 se muestra un listado con los paquetes que fueron perdidos por lo cual se duplicaron para una retransmisión.

Wireshark: 5105888 Expert Infos

Errors: 2 (5052316) | Warnings: 5 (10048) | Notes: 5546 (30669) | Chats: 33 (3855) | Details: 5105888 | Packet Comments: 0

Summary

Group	Protocol	Summary	Count
Malformed TCP		New fragment overlaps old data (retransmission?)	92005
Packet:		6397965	1
Packet:		6397963	1
Packet:		6397962	1
Packet:		6397961	1
Packet:		6397960	1
Packet:		6397959	1
Packet:		6397958	1
Packet:		6397954	1
Packet:		6397953	1
Packet:		6397951	1
Packet:		6397950	1
Packet:		6397948	1
Packet:		6397947	1
Packet:		6397946	1
Packet:		6397945	1
Packet:		6397942	1
Packet:		6397941	1
Packet:		6397939	1
Packet:		6397938	1
Packet:		6397937	1
Packet:		6397936	1
Packet:		6397933	1
Packet:		6397932	1
Packet:		6397930	1

Help Close

Fig 22: Expert Info Error

Wireshark: 5105888 Expert Infos

Errors: 2 (5052316) | Warnings: 5 (10048) | Notes: 5546 (30669) | Chats: 33 (3855) | Details: 5105888 | Packet Comments: 0

No.	Severity	Group	Protocol	Summary
106071	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
106072	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
106073	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
106074	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
106075	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
106076	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
106077	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
106082	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
106087	Warn	Sequence	TCP	Previous segment not captured (common at capture start)
106088	Warn	Sequence	TCP	ACKed segment that wasn't captured (common at capture start)
106089	Warn	Sequence	TCP	ACKed segment that wasn't captured (common at capture start)
106092	Warn	Sequence	TCP	Previous segment not captured (common at capture start)
106093	Warn	Sequence	TCP	ACKed segment that wasn't captured (common at capture start)
106098	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
106099	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
106101	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
106102	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
106103	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
106104	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
106106	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
106107	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
106110	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
106111	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
106112	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
106113	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)

Help Close

Fig23:Expert info details

No.	Severity	Group	Protocol	Summary
511045	Note	Sequence	TCP	Duplicate ACK (#124)
511047	Note	Sequence	TCP	Duplicate ACK (#125)
511048	Note	Sequence	TCP	Duplicate ACK (#126)
511049	Note	Sequence	TCP	Duplicate ACK (#127)
511050	Error	Checksum	IPv4	Bad checksum
511050	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
511051	Error	Checksum	IPv4	Bad checksum
511051	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
511052	Error	Checksum	IPv4	Bad checksum
511052	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
511053	Error	Checksum	IPv4	Bad checksum
511053	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
511054	Note	Sequence	TCP	Duplicate ACK (#128)
511055	Note	Sequence	TCP	Duplicate ACK (#129)
511056	Note	Sequence	TCP	Duplicate ACK (#130)
511057	Note	Sequence	TCP	Duplicate ACK (#131)
511058	Error	Checksum	IPv4	Bad checksum
511058	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
511059	Error	Checksum	IPv4	Bad checksum
511059	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
511060	Error	Checksum	IPv4	Bad checksum
511060	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
511061	Error	Checksum	IPv4	Bad checksum
511061	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
511062	Note	Sequence	TCP	Duplicate ACK (#132)
511062	Note	Sequence	TCP	Duplicate ACK (#133)
511064	Error	Checksum	IPv4	Bad checksum
511064	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
511065	Error	Checksum	IPv4	Bad checksum
511065	Error	Malformed	TCP	New fragment overlaps old data (retransmission?)
511066	Note	Sequence	TCP	Duplicate ACK (#134)
511067	Note	Sequence	TCP	Duplicate ACK (#135)
511068	Note	Sequence	TCP	Duplicate ACK (#136)

Fig24:Expert info details

➤ Por – color

Rojo : ERROR: Problema serio (normalmente paquetes malformados)

Amarillo : WARN: Peligro problemas de conexión

Cian : NOTA: Reporte de errores usuales que no significan un problema

➤ Por grupo

Checksum: Checksum inválido. Por ejemplo TCP Bad Checksum.

Sequense : Números de secuencias sospechosos o fueran de orden, detección de retransmisiones o retransmisiones rápidas, ACKs duplicados, segmentos.

Malformed: Paquetes malformados, errores graves.

Response Code : Errores o problemas en códigos de respuesta. Por ejemplo código de errores HTTP

La fig. 22-23-24 muestra un listado de todos los paquetes mal formados (no llegaron a su destino) y no fueron retransmitidos ya sea por pérdida de señal o por una mala conexión.

	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Paquetes errados	5052316	79
Paquetes correctos	1345649	21
PAQUETES CAPTURADOS	6397965	100

Tabla 15: Paquetes capturados

PAQUETES ERRADOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Paquetes duplicados	4132251	82
Paquetes malformados	920065	18
PAQUETES CAPTURADOS	5052316	100

Tabla 16: Paquetes errados

CONCLUSIÓN

De acuerdo a los datos mostrados y los gráficos elaborados obtenidos en la recopilación de la trama con wireshark podemos notar que varios segmentos TCP ha fallado. Un TCP Dump ACK puede deberse a un desorden de paquetes que hace que el receptor provoque un ACK duplicado ante un segmento que no sigue la secuencia normal.

Vemos que la duplicidad de secuencias puede ser también debido a la pérdida de algún segmento de datos. Al recibir segmentos no ordenados, se genera ACKs duplicados, causando un reenvío del mismo ACK, esto genera nuevos requerimientos para recibir el segmento de forma. El problema también puede deberse a un incremento de tiempo en la transmisión del paquete.

También podemos observar que existe una gran cantidad de paquetes malformados (920065) o perdidos que no llegaron a su destino ya sea por pérdida de señal u otros factores.

ANALISIS E INTERPRETACIÓN GENERAL DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA

La encuesta aplicada nos refleja que del cien por ciento del personal que labora en la institución, nadie opina que la red actual sea excelente, por lo que se deduce que la red actual no es la adecuada, puesto que interfiere en el buen desempeño de la labor que a diario se realiza, se pierde información, se colapsa el sistema, se pierde tiempo y se incurre en gastos de mantenimiento.

Ademas se puede observar que del cien por ciento del personal que labora en la institución, el 55% de personal cree que el mal funcionamiento de la comunicación se debe a que existen problemas en la red.

El 100% del personal que labora en la institucion opina que con nuevo sistema de Cableado Estructurado se lograria mejorar la transmision de información .

Por lo expuesto anteriormente sobre los resultados de la encuesta se puede evidenciar que es necesario la reestructuración del sistema de Cableado Estructurado para poder mejorar el proceso de envio y recepcion de información.

3.1.1.3. RESUMEN DE HALLAZGOS DE LA INVESTIGACIÓN REALIZADA

- Los switch con que cuenta la institución no son administrables, no se puede cambiar la configuración afectando la productividad de la institución.
- Diversidad de cables UTP, conectores y jack RJ 45 de categoría 5, 5e y 6, diferentes marcas, en algunos tramos de la red se encuentran cables empalmados y sin canaletas de protección.
- Canaletas llenas al 100%, no existiendo holgura, presencia de cables de teléfono y electricidad.
- La red no cuenta con certificación de cableado, crecimiento desordenado, sin planificación, presencia de puntos sin utilización.
- El 4% de las tarjetas de interfaz de red (NIC) se encuentran con fallas, las cuales causan errores de transmisión de red, no permite la conexión disponible a la red y el 29 % de los equipos de cómputo son Pentium IV.
- Se producen perdida de conectividad en promedio de cuatro veces al mes, lentitud en la red los días lunes y viernes a las cinco de la tarde ocasionando lentitud en los sistemas de información.
- De acuerdo a los datos mostrados y los gráficos elaborados obtenidos en la recopilación de la trama con wireshark podemos notar que varios segmentos TCP ha fallado. Un TCP Dump ACK puede deberse a un desorden de

paquetes que hace que el receptor provoque un ACK duplicado ante un segmento que no sigue la secuencia normal.

- Vemos que la duplicidad de secuencias puede ser también debido a la pérdida de algún segmento de datos. Al recibir segmentos no ordenados, se genera ACKs duplicados, causando un reenvío del mismo ACK, esto genera nuevos requerimientos para recibir el segmento de forma. El problema también puede deberse a un incremento de tiempo en la transmisión del paquete.
- También podemos observar que existe una gran cantidad de paquetes malformados (920065) o perdidos que no llegaron a su destino ya sea por pérdida de señal u otros factores.
- De la encuesta aplicada nos refleja que del cien por ciento del personal que labora en la institución, nadie opina que la red actual sea excelente, por lo que se deduce que la red actual no es la adecuada, puesto que interfiere en el buen desempeño de la labor que a diario se realiza, se pierde información, se colapsa el sistema, se pierde tiempo y se incurre en gastos de mantenimiento.
- Además se puede observar que del cien por ciento del personal que labora en la institución, el 55% de personal cree que el mal funcionamiento de la comunicación se debe a que existen problemas en la red.
- El 100% del personal que labora en la institución opina que con nuevo sistema de Cableado Estructurado se lograría mejorar la transmisión de información.

3.1.1.4. NECESIDADES DE LA RED

Por lo expuesto anteriormente se puede evidenciar que es necesario la reestructuración del sistema de Cableado Estructurado para poder mejorar el proceso de envío y recepción de información.

Debido a las aplicaciones actuales y nuevas aplicaciones que va correr en la red de acuerdo a las exigencias de los futuros usuarios. Destacando que una red es tan buena como la ayuda que le proporcione a las personas para cumplir con su trabajo, más directamente por medio del software de aplicación que se utiliza. Por consiguiente si las aplicaciones no trabajan correctamente, entonces los

usuarios no trabajarán bien, por lo que se trabaja para que la red proporcione un soporte adecuado a las aplicaciones que se requieran en la institución.

De acuerdo a la planeación y crecimiento se debe considerar en las diferentes áreas que exista la posibilidad de incrementar puntos de red, haciendo notar con esto que indudablemente la población va en crecimiento así como las distintas aplicaciones y servicios de red.

Habiendo revisado las bases teóricas y recopilado la información necesaria referente a medios de transmisión y sobre la situación actual de la Red de Área Local se procede hacer el que mejor se adapte a los requerimientos de la red y que satisfaga las necesidades de los usuarios finales.

A la hora de establecer el diseño de una red, una de las decisiones más importantes es la de elegir el medio físico el cual transporta la información y establece el nexo de unión entre los distintos equipos y sistemas conectados que sea conveniente para hacer un buen trabajo; destacando que para compartir información o recibir un servicio a través de una red, los miembros del grupo deben ser capaces de comunicarse entre sí.

3.1.1.5. PROPUESTA DE RED

Realizar la implementación de cableado estructurado, con medio de transmisión de cable UTP categoría 6, gabinete de comunicación y equipos administrables para mejorar las comunicaciones.

La implementación de cableado estructurado permitirá homogenizar el cableado en una sola categoría los accesorios serán de una misma marca y mejorar la velocidad de transmisión en la red, permitiendo acceder a nuevos servicios que se proyecta para el crecimiento futuro.

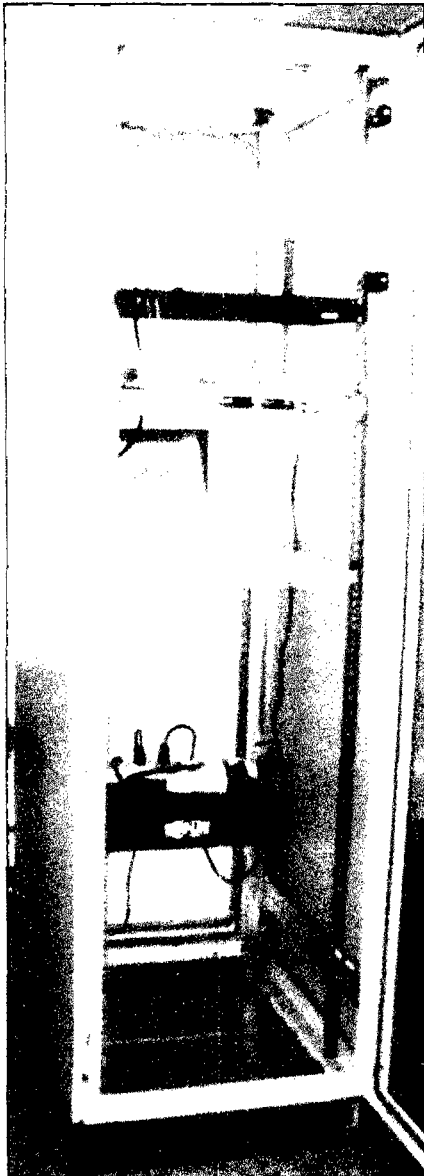


Fig26: Gabinete de comunicación

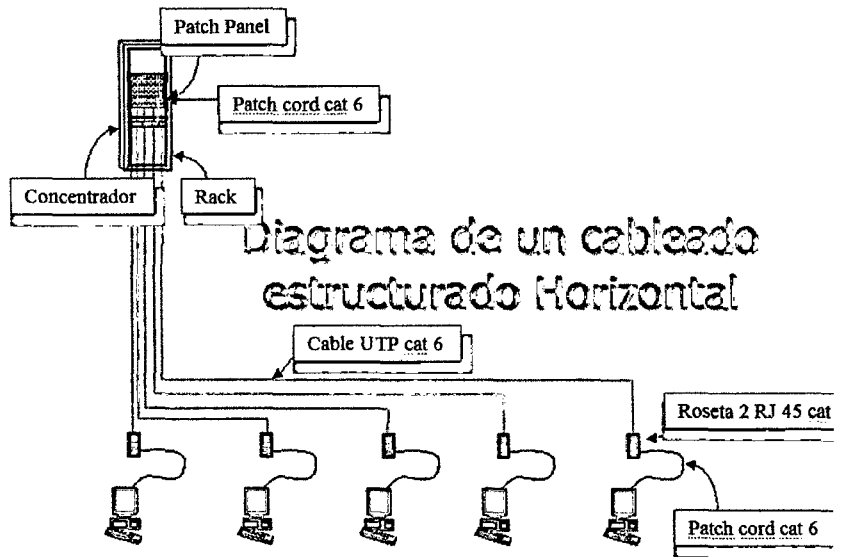


Fig25: Diagrama de Cableado Estructurado

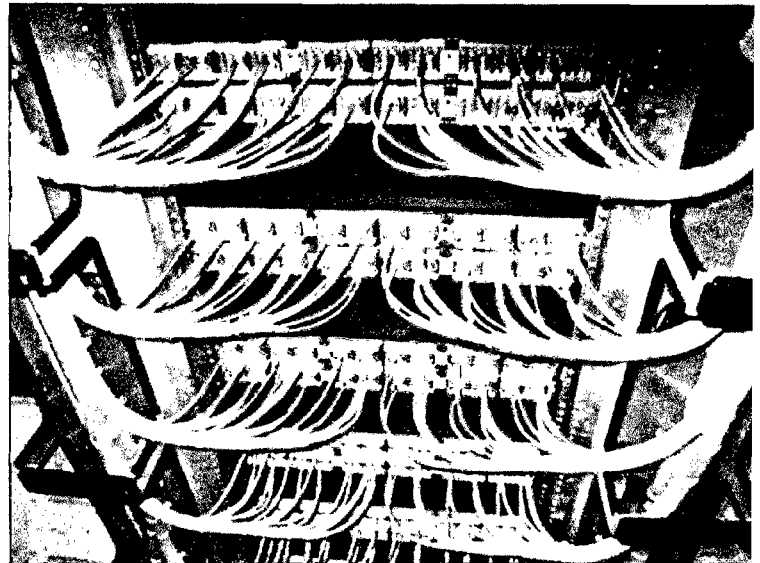


Fig27: Distribución de cableado UTP

3.1.2. REQUERIMIENTOS PARA EL DISEÑO DE LA RED LAN

Los requerimientos necesarios para la construcción de una red, deben de cumplir con lo que se pretende o desea. Por otra parte, es necesario realizar un análisis para ajustar y cubrir las necesidades, como la de investigación e innovación en sistemas relacionados con redes. De esta manera se hace referencia a los aspectos precisos

que deben seguirse y considerarse para el diseño de una red, teniendo en cuenta los conceptos básicos y los elementos que la conforman [11].

Se debe implementar la red en las Agencias provinciales a nivel nacional, según la DI-335GTI/001 Conexión de la red del Registro Nacional de Identidad y Estado Civil – Reniec.

Según el Plan Operativo Informático 2014, se tiene proyectado realizar la Ampliación e Implementación de Cableado Estructurado y Cuartos de Comunicación a Nivel Nacional en las oficinas RENIEC, siguiendo especificaciones técnicas elaboradas por la Sub Gerencia de Operaciones telemáticas las que se describen a continuación como para el caso del Servicio de Infraestructura de Comunicaciones Agencia Montero Rosas – Lima [13]. Se requiere el servicio de los siguientes rubros.

- Ingeniería de Diseño (Definición en planos y diagramas de las rutas de tendido del cableado de datos, eléctrico y el dimensionado de los circuitos)
- Suministro de canaletas, accesorios y elementos de soporte
- Suministro de patch panels, cables, elementos de conexión, patch cords, gabinetes, tableros eléctricos, interruptores termomagnéticos, diferenciales, sockets para salida de datos (jacks RJ 45), tomacorrientes dobles, placas o tapas de cajas de salida, etc.
- Instalación de una montante eléctrica para energizar a los Gabinetes de comunicación
- Instalación del cableado horizontal de datos y eléctrico
- El personal que realizará el trabajo deberá estar certificado por el fabricante de los materiales.
- Se deberá presentar una lista con los materiales del enlace de canalización, switches, UPS, gabinetes y de la parte eléctrica (cables y llaves termomagnéticas) que serán usados en la implementación. Dicha lista deberá incluir como mínimo el nombre del producto, fabricante y código de parte.
- Pruebas y Mediciones,
- Garantía por 2 años para los trabajos o montajes, y de 25 años para los materiales de cableado estructurado.

Todos los componentes que hagan posible la implementación descrita y que se puedan haber omitido de manera involuntaria en las presentes especificaciones deberán ser proveídos por el postor ganador.

En la Agencia Reniec Cajamarca se implementara la instalación de 45 puntos de datos los cuales serán distribuidos en el primer y segundo piso de acuerdo a las especificaciones técnicas que se detallan a continuación [13].

AREA	PUNTO DE INICIO DE LA TERMINAL	CANTIDAD DE TERMINALES	TIPO DE EQUIPO CONECTADO
1er PISO			
Administración	GABINETE DE COMUNICACIÓN	2	ORDENADOR
		1	TELEFONO IP
Mesa de Partes		1	ORDENADOR
Informes		1	ORDENADOR
Tramites de menores de edad		3	ORDENADOR
		1	POST – VISANET
Tramites de mayores de edad		4	ORDENADOR
		1	POST – VISANET
Certificaciones		1	ORDENADOR
		1	TELEFONO IP
Entrega de DNIs		3	ORDENADOR
		1	TELEFONO IP
Supervisión		1	ORDENADOR
		1	TELEFONO IP
Servidor		1	ORDENADOR
TOTAL		23	

Tabla 17: Distribución de puntos por oficina primer piso

AREAS		Pts. DATOS	Pts. VOZ
2er PISO			
Procuraduría	GABINETE DE COMUNICACIÓN	1	ORDENADOR
		1	TELEFONO IP
Notificador		1	ORDENADOR
Control Patrimonial		1	ORDENADOR
Informática		1	ORDENADOR
		1	TELEFONO IP
Registros Civiles		4	ORDENADOR
		1	TELEFONO IP
GRIAS		9	ORDENADOR
		1	TELEFONO IP
		1	IMPRESORA
TOTAL		22	

Tabla 18: Distribución de puntos por oficina segundo piso

3.1.2.1. INSTALACION DEL CABLEADO ESTRUCTURADO

3.1.2.1.1. ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS Y CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES

Todos los elementos suministrados para ejecutar el trabajo, que se utilizarán en la instalación del Sistema de Cableado Estructurado deberán cumplir las siguientes especificaciones:

El Sistema de Cableado deberá ser instalado y certificado con el cumplimiento de Categoría 6 o superior los cuáles serán utilizados para el servicio de datos, voz y video para el canal completo. El sistema de Cableado Horizontal proporciona la conectividad desde el gabinete de comunicaciones a las estaciones de trabajo. Este Segmento incluye, los cables, conectores, terminaciones mecánicas, y las conexiones del cuarto de comunicaciones.

De acuerdo a la Resolución Ministerial N° 175-2008 MEM/DM, se deberá instalar cable LSZH. En virtud de dicha norma, establecida por el Código

Eléctrico Nacional, **se deberán instalar cables LSZH del tipo NO PROPAGADOR DE INCENDIO (IEC 60332-3)**, con baja emisión de humos (certificado IEC 61034) y libres de halógenos y ácidos corrosivos (certificado IEC 60754) para todos los puntos **de datos y eléctrico**.

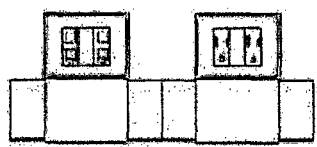
Las tomas a utilizar serán dobles con línea a tierra, estas deberán estar **identificadas** indicando el circuito al que pertenecen. Esta identificación y el diagrama unifilar también deben de ubicarse en el Tablero Eléctrico.

El sistema de etiquetado para los componentes del cableado estructurado debe cumplir con las normas de la EIA/TIA 606-A. Se debe etiquetar según codificación cada puerto de la placa de salida de datos (face plate), Patch Panel, Patch Cord, y en los extremos del cable sólido y Gabinete.

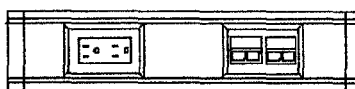
3.1.2.1.2. SISTEMA DE CANALIZACIÓN HORIZONTAL

- a) El Sistema de Canalización para el cableado es el que protegerá los cables UTP para transmisión de datos.
- b) El sistema de Cableado proporciona la conectividad desde el gabinete de comunicaciones a las estaciones de trabajo.
- c) Las canaletas deberán permitir la instalación de los faceplates o boxes para red y sus accesorios, lo más cercano a las PC's.
- d) Considerar en la canalización adosada a pared, para las bajadas o subidas hacia los puestos de trabajo y los recorridos horizontales a nivel de instalación de Outlets, se realizarán con canaletas y sus respectivos accesorios de unión, curvaturas, terminación y derivación necesarios, se requerirá que las mismas cuenten con accesorios de fábrica.
- e) Cada canaleta debe contar con su tapa que se fijará a presión a la canaleta.
- f) Se debe considerar canaletas que permitan el empleo de doble canalización como mínimo (debe considerarse un llenado máximo igual al 40% del área transversal de la canaleta)
- g) Las canaletas deberán estar preparadas para soportar a los face plates, los cuales estarán integradas al diseño del soporte mecánico de las canaletas. Los instaladores optarán por la mejor opción asegurando el espacio necesario para el pase de los cables.

- h) Todo el sistema de canalización: Canaletas, ángulo interno, ángulo externo, ángulo recto, tapa final, uniones, derivaciones y cajas de montaje para face plate deberán ser del mismo fabricante para garantizar su total compatibilidad.
- i) Las canaletas deberán estar preparadas para soportar a los Outlets, los cuales estarán integradas al diseño del soporte mecánico de las canaletas, en la modalidad conocida como Offset o Inline. Ver figuras.



Offset



In Line

Fig28. Cajas face plate

- j) Todo el sistema de canalización debe soportar una temperatura de operación sin perder sus características entre 0°C y 40°C, y contar con certificado de flamabilidad de UL clase 94V-0 y/o certificado de la norma IEC 61084-2-1"Para instalación de sistemas de cableados en ductos montados en paredes y techos".
- k) Los accesorios de curvatura de la canaleta (ángulos internos, externos, etc.) deben garantizar el cumplimiento en todo momento de un radio de curvatura de una pulgada como mínimo.
- l) Todo el sistema de canalización debe estar fijo, por las montantes o buzones, y realizando la obra civil necesaria a todo costo por el postor de manera que cumpla con las especificaciones de la EIA/TIA569 B y normas locales de obra civil.
- m) Todos los componentes de cableado estructurado en cobre formado por el patch cord, cable UTP, jack, face plate, patch panel y ordenadores deben ser de una misma marca y fabricante para garantizar total compatibilidad.

- n) El canal completo deberá cumplir con las pruebas de rendimiento y desempeño de la EIA/TIA 568B.2-1 para 4 conectores en el canal de 100m.
- o) La solución de cableado propuesta deberá contar con un certificado de un laboratorio internacional independiente UL o ETL, de cumplimiento del canal de categoría 6 EIA/TIA 568B.2-1.
- p) El fabricante deberá mostrar los valores de rendimiento (performance) garantizado por un laboratorio internacional como UL o ETL para un canal de 4 conexiones. Se deben mostrar los valores de Insertion Loss (dB), Next (dB), ACR (dB), PSNEXT (dB), PSACR (dB), ELFEXT (dB), PSELFEXT (dB), Return Loss (dB). Los valores se mostrarán para un rango de frecuencias, según norma.

3.1.2.1.3. CABLE UTP

- a) El cable UTP que se deberá instalar deberá ser de chaqueta tipo LSZH. En virtud de dicha norma, establecida por el Código Eléctrico Nacional, se deberán instalar cables LSZH del tipo NO PROPAGADOR DE INCENDIO (IEC 60332-3), con baja emisión de humos (certificado IEC 61034) y libres de halógenos y ácidos corrosivos (certificado IEC 60754) para todos los puntos.
- b) El cable UTP para el cableado de datos será Categoría 6. Deberá estar conformado de 4 pares (8 hilos) de conductores sólidos de cobre calibre 22-24 AWG. El cable debe permitir la transmisión de datos a altas velocidades y presentar un ancho de banda aprobada de 250 MHz, deberá soportar los siguientes estándares: LAN 100 BASE TX y Gigabit Ethernet.
- c) El cable UTP debe tener en su interior un sistema de torcido global, por medio de una cruceta interna de PVC distribuida en la totalidad de su longitud, los 4 pares deben ser de calibres 22-24AWG para mantener una estabilidad de la impedancia y asegurar un magnífico desempeño de los parámetros eléctricos de la categoría.
- d) El cable UTP en cada par debe ser sintonizado finamente para lograr una impedancia de operación de 100 ohms.
- e) La distancia máxima del tendido de cada cable UTP; a partir de los Patch Panels del Gabinete de Comunicaciones hasta los jacks modulares RJ45

no debe exceder de 90m. de longitud y no debe haber ningún empalme en toda la integridad del cable desde un extremo al otro.

3.1.2.1.4. JACK MODULAR

Es el componente ubicado en los face plates de las áreas de trabajo y en los patch panel. Deberá cumplir con las siguientes características:

- a) Los jacks modulares obedecerán a los lineamientos de la FCC parte 68, deberá soportar inserciones de conectores RJ45 de 8 posiciones.
- b) Soportar la terminación del cableado tipo T568A o T568B. Se empleará el T568B.
- c) La conexión mecánica entre los 8 conductores del UTP horizontal y las 8 posiciones del Jack RJ45 deberá ser en contactos IDC con recubrimiento de capa de oro de 50 micro pulgadas en el área de contacto para proporcionar una conexión libre de corrosión en el transcurso del tiempo y proporcionar un desempeño confiable en ambientes hostiles (calor y frío extremo, humedad y exposición a sales)
- d) La terminación del Jack debe ser por desplazamiento (Presión). No por Impacto.
- e) Debe ser montado a 45 grados en el face plate de lado usuario.
- f) Debe permitir la inserción de íconos plástico en el Jack o face plate según la norma para diferenciar los servicios.
- g) El jack debe cumplir con las pruebas de rendimiento de la EIA/TIA 568B.2-1 e ISO/ IEC 11801 Categoría 6/ Clase E, certificado por UL o ETL. El plástico usado en el Jack debe ser de alto impacto, retardante de flama.

3.1.2.1.5. CORDONES DE PARCHEO (PACH CORD)

- a) Los cordones de parcheo en los Patch Panels del Gabinete de Comunicación y en las estaciones de trabajo, deben ser Categoría 6. Debe estar conformado solamente por cable de cobre multifilar Unshield Twisted Pair de 4 pares trenzados entre 22AWG hasta 26AWG y con un plug RJ45 de 8 posiciones en cada extremo.
- b) Debe estar confeccionado íntegramente por el fabricante en configuración pin a pin y debe cumplir con las pruebas de performance de la EIA/TIA 568B.2-1 Categoría 6 certificado por UL ó ETL. Los Plug RJ45 de cada Patch Cord deben tener un sistema anti enredo en cada

extremo para evitar atascos durante movimientos o reordenamiento. Este sistema no deberá poder deslizarse o separarse del plug, ya que dejaría de cumplir su función. Los Plug en cada extremo no deberán tener algún accesorio que amplíe sus dimensiones laterales impidiendo que se puedan instalar en puertos consecutivos de un switch de alta densidad.

- c) Las longitudes de estos patch cords deben ser tal que permitan un ordenamiento fácil en el gabinete; con la finalidad de conectar los puertos de los paneles de parcheo con los puertos de los equipos activos. Las longitudes para las estaciones de trabajo de los patch cords deben ser de al menos 7 pies o su equivalente en metros.
- d) Todos los patch cord deben ser etiquetados en ambos extremos según estándar.

3.1.2.1.6. PLACAS MODULARES (FACE PLATE)

- a) El face plate, es el accesorio en el cual se coloca el Jack RJ45, asimismo este se ubica sobre una caja de 4x2 pulgadas ó sobre una base parte del sistema de canalización.
- b) El plástico usado en el face plate debe ser alto impacto, retardante de flama con certificado de flamabilidad UL clase 94V-0. Debe ser de 2 puertos y permitir la inserción del Jack en ángulo de 45° del face plate. Debe soportar el uso de tapas ciegas, las cuales deben ser del mismo color del face plate y deben incluirse donde sea necesario de manera que no exista ningún espacio vacío una vez culminada la implementación. Se podrán emplear face plate de 4 o más salidas para las zonas que presentan alta densidad de puntos de red.
- c) El face plate debe tener base de aplicación con tornillos estándar del tipo 4"x2" (americano) ó según las medidas de la canalización del mueble.
- d) Etiquetas de identificación para cada puerto del face plate, deberán contar con una protección plástica transparente o un soporte mecánico para las etiquetas a fin de que el adhesivo no sea el único método de soporte para las etiquetas.

3.1.2.1.7. PATCH PANEL

- a) Deben ser modulares y permitir la inserción de: 24 jacks de categoría 6.

- b) Cada jack del patch panel debe cumplir con las pruebas de performance de la EIA/TIA 568B.2-1 Categoría-6, certificado por laboratorios independientes: UL o ETL.
- c) Debe ser modular puerto por puerto de tal forma que pueda ser posible cambiar un jack individualmente en caso de fallas y no se requiera tener que adquirir un bloque o modulo de 04 o 06 jacks ni tener que cambiar todo el Patch Panel.
- d) Los conectores RJ45 ofertados para los patch panels deben permitir trabajar con el mapa de cables T568A o el T568B. En la instalación se usará el T568B.
- e) Cada puerto frontal RJ45 debe soportar como mínimo 750 inserciones de Plug RJ45 de 8 posiciones de acuerdo a la IEC 60603-7.
- f) La máscara el patch panel debe ser de material metálico.
- g) Debe tener 19 pulgadas de ancho para ser instalados en los racks o gabinetes.
- h) Deben permitir la conexión total de las salidas de información de todas las aplicaciones (datos, voz, etc), perfectamente identificados en el panel, y con todos los requerimientos para facilitar la administración y manejo de la red, de acuerdo con la norma ANSI/TIA/EIA 606A.
- i) Deben contar con una protección plástica transparente que impida el contacto directo de las manos u otros objetos con las etiquetas garantizando con ello su longevidad de acuerdo a la ANSI/TIA/EIA 606A.
- j) Los Patch Panels deben permitir la instalación de los jacks ofertados.
- k) Se deberán colocar modulo individuales / tapas de color negro en todos los puertos no utilizados del Patch Panel.
- l) Los patch panels serán certificados por UL Listed y CSA registrado, para garantizar que los elementos ofrecidos han sido avalados por estos laboratorios. Los elementos estarán identificados individualmente con el correspondiente logo de la prueba de laboratorio (UL y CSA), de forma permanente y marcado directamente en el elemento, no se acepta la marcación en el empaque.

3.1.2.1.8. ORDENADOR HORIZONTAL DE CABLES

- a) Tipo frontal y posterior con tapas para proteger a los cables de golpes o aplastamientos.
- b) El área de sección frontal deben permitir alojar 48 cables sin que estos resulten presionados contra las paredes.

- c) Deben ser de 2 unidades de rack (2 RU), color negro y de 19" de ancho
- d) Deberán contar con un sistema que garantice el radio de giro de los Patch Cords en su ingreso y salida del Ordenador.
- e) Deberán contar con elementos de fijación que soporten a los cables y eviten que estos se caigan al ser retiradas las tapas o en todo caso deberán contar con tapas abisagradas.
- f) Opcionalmente podrán incluir accesorios que protegen el radio de giro a la entrada y salida del ordenador.
- g) Deberán contar con por lo menos 02 accesos para el paso de los cables de la parte frontal a la parte posterior del Ordenador.
- h) Deberá ser en su totalidad de material plástico.

3.1.2.2. SISTEMA ELECTRICO

El proyecto de implementación del Sistema Eléctrico para la red de datos comprende lo siguiente:

Suministro e Instalación de Tableros de Distribución, Trifásicos, 220VAC, 60Hz el tablero eléctrico general para computo será para llaves termomagnéticas de tipo tornillo y estará diseñado para un sistema de 5 hilos 3 fases, barra neutro y barra para tierra, 220V 60 Hertz, barras principales de cobre rojo electrolítico, con capacidad hasta 200A continuos, con bornes de alimentación que permitan un contacto rígido y sin resistencia entre el barraje y los conductores de la acometida.

El tablero será para adosar y de frente muerto 100%, la estructura del tablero debe estar construida totalmente en plancha de acero laminado en frío de 1.5mm de espesor con tratamiento anticorrosivo de fosfatado y pintado electrostáticamente con pintura en polvo Epoxi. El tablero eléctrico además de rigidez mecánica, deberá tener características de inflamabilidad, no higroscopicidad y propiedades dieléctricas adecuadas.

Será de tipo caja metálica y cerradura con llave tipo push para la puerta, con tarjetero en su interior. Este tablero estará provisto de aberturas para la salida de cables por la parte superior e inferior del mismo. El dimensionado del tablero se realizará de acuerdo a la cantidad de circuitos necesarios, previendo una reserva de dos circuitos como mínimo.

Características Técnicas del Tablero:

- Tensión de Servicio : 380 VAC

- Tensión de Aislamiento : 600 VAC
- Barras Principales RSTN de 3x15mm
- Fases : Trifásico (con barras de Neutro y Tierra)
- Aisladores de Resina : 1/450
- Barra de Cobre para puesta a Tierra con 8 agujeros (esta barra poseerá orificios apropiados para permitir fijar el conductor proveniente del sistema de puesta a tierra)

Todos los accesorios de fijación, arandelas, tornillos, ángulos, etc. deberán ser cadmiados o galvanizados electrostáticamente. Se deberá asegurar que el tablero tenga continuidad eléctrica entre todas sus partes metálicas no activas. Además el Tablero Eléctrico General para Cómputo estará suministrado e instalado con 07 interruptores termomagnéticos del tipo tornillo tripolares de 100 amperios, 10 KA de poder de ruptura.

Asimismo se suministrará e instalará Tableros eléctricos secundarios por cada piso. En total existen actualmente 02 pisos. La conexión entre el tablero general de Cómputo y cada tablero eléctrico secundario ubicado en cada piso será mediante los siguientes cables:

5: 3-1x16mm² + 1x16mm²(N) + 1x16mm²(T).

Las características de los tableros eléctricos secundarios de cada piso tendrán las siguientes características:

Características Técnicas del Tablero:

- Tensión de Servicio : 220 VAC
- Tensión de Aislamiento : 600 VAC
- Barras Principales RSTN de 3x15mm
- Fases : Trifásico (con barras de Neutro y Tierra)
- Aisladores de Resina : 1/450
- Barra de Cobre para puesta a Tierra con 8 agujeros (esta barra poseerá orificios apropiados para permitir fijar el conductor proveniente del sistema de puesta a tierra)

Además el Tablero Eléctrico de Cómputo de cada piso, estará suministrado e instalado con 01 interruptor de fuerza de 80 amperios tripolar, y 08 interruptores termomagnéticos del tipo tornillo bipolares de 20 amperios, 10 KA de poder de ruptura. Asimismo, cada circuito derivado estará suministrado e instalado con un interruptor diferencial de 25 amperios, 30ma tipo riel.

Desde el Tablero Eléctrico de Cómputo de cada piso se suministrarán e instalaran ocho circuitos derivados mediante los siguientes cables:

3: 2-1x4mm² + 1x4mm²(T) color amarillo.

- a) Suministro e Instalación de un Tablero de Tierra con Barra Aislada
- b) Suministro e instalación de ductos y accesorios de unión PVC SAP (tipo pesado)
- c) Suministro e Instalación de Canaletas PVC
- d) Suministro e Instalación de Cajas de Pase Metálica de tipo pesado
- e) Suministro de conductores eléctricos, todos los conductores de los circuitos de distribución en general, deberán ser de cobre con forro de material termoplástico, cero ignición (NH-80), no halógeno, no propagador de incendio, con baja emisión de humos establecida por el Código Nacional de Electricidad. Los conductores serán continuos de caja a caja.
- f) Cuando sea necesario ejecutar empalmes en los alimentadores, estos se harán con empalmadores y terminales de cobre, aislándose debidamente. Dichos empalmes solamente se ejecutarán en las cajas y serán eléctricas y mecánicamente seguros, protegiéndose con cinta aislante.
- g) El cableado debe ir canalizado en todo su recorrido, de acuerdo a las normas de seguridad, en ninguna parte debe estar sin canalización.

3.1.2.3. SISTEMA PUESTA A TIERRA

El sistema de puesta a tierra tendrá un ohmiaje menor a los tres ohmios y será provisto por el RENIEC. El cable de tierra llegará hasta el tablero Principal de Computo ubicado en el primer piso. Desde este Tablero el postor deberá realizar la distribución del cableado.

El Tablero principal de Tierra se interconectara con el pozo de tierra a través de un cable THW a ser dimensionado por el postor y llegar a un (TMGB) GB4B0624TPI-1. Esta ira embebida en tubos, los mismos que en determinados tramos serán adosados a la pared o viga, y en otros enterrados. El recorrido del cable será por las paredes interiores del edificio, con acometidas de ubicación cercanas a los tableros eléctricos de los pisos. Llevará protección de tubo PVC SAP (tipo pesado) de 1" de diámetro, el cual deberá ser fijado para cada tramo de 01 metro.

El postor suministrará un Tablero de Tierra exclusivo para la red de datos. Este tendrá una barra de tierra con la cantidad suficiente de agujeros para fijar los conductores de tierra provenientes de cada tablero eléctrico y gabinete del edificio. Este calibre de cable lo dimensionará el postor.

El calibre de los conductores de tierra será igual al de los conductores alimentadores del mismo (THW de 4mm² de 7 hilos), en la llegada a las estaciones de trabajo.

3.1.3. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE GABINETE

3.1.3.1. GABINETE DE COMUNICACIONES DE 42RU

CANTIDAD = 01

Gabinete auto soportado con soporte para equipos de comunicación de formato estándar de 19" y altura útil de 42RU.

- a) Dimensiones: 42RU (2000mm de altura), 600mm de ancho, y 800mm de profundidad.
- b) Capacidad = 1340 kg mínimo.
- c) La estructura del gabinete deberá estar electrosoldada en todas sus esquinas para brindar mayor estabilidad y capacidad para soportar pesos elevados.
- d) El gabinete deberá tener la capacidad de permitir la instalación en el techo o en la lateral de un equipo de climatización hasta de 90Kg.
- e) Los perfiles verticales y horizontales, las paredes laterales, placas de techo y entradas de cables deberán estar fabricados de chapa de acero de 1.5mm de espesor como mínimo. La puerta posterior deberá ser de chapa de acero de 2.0mm de espesor como mínimo. La puerta frontal deberá ser transparente de cristal de seguridad tipo ESG de 3mm de espesor como mínimo.
- f) La puerta frontal transparente deberá tener un diseño que permita una apertura de 180°. Mientras que la puerta posterior deberá ser de chapa de acero (ciega), con una apertura de 130°. Además, deberá contar con 4 puntos de cierre para asegurar su hermeticidad.
- g) El tratamiento de recubrimiento de la superficie deberá ser como mínimo por imprimación por electroforesis (capa uniforme en todas las superficies,

cantos y cavidades. Proporcionando desde el inicio del proceso una elevada protección contra la corrosión). Texturizado en RAL 7035.

- h) El gabinete deberá contar con un grado de protección mínimo IP54 según EN 60 529/09.2000. Esto para tener la capacidad de utilizar sistemas de aire acondicionado compacto aplicado solo al gabinete.
- i) El gabinete deberá soportar y contar con los accesorios adecuados para alojar un equipo de aire acondicionado compacto especial para gabinetes.
- j) Deberá contar con 4 guías perfil de 482.6mm (19") variables en la profundidad de todo el armario.
- k) Para el ingreso de cables deberá contar una espuma de poliuretano o zócalo con escobillas para el ingreso de cables de forma ordenada
- l) Deberá contar con tornillos electrosoldados a las partes planas del gabinete: laterales, puertas, techo, entrada de cables, para la puesta a tierra. Estos tornillos no deben necesitar ningún tratamiento físico (p.e.: lijado) o químico (p.e.: disolvente) para utilizarse.
- m) El gabinete deberá contar con una empuñadura con cierre de seguridad, la misma deberá estar fabricada de cinc fundido a presión para garantizar la durabilidad del sistema de cierre.
- n) Guía de puesta a tierra de E-Cu 57 según DIN EN 12 163, DIN EN 13 601. Con dimensiones de 15 x 5mm, 20 puntos de conexión con tornillos M5, 2 terminales de puesta a tierra 25 mm², 2 aisladores e incluir material de fijación.
- o) Deberá contar con zócalo de fijación al piso, tal que asegure la estabilidad al equipo de refrigeración.
- p) 02 Luminarias de 14 watts, tensión de 100-230 V, sin fijación magnética y certificado ENEC 24. Además, debe incluir 02 interruptores de puerta (Frontal y posterior).
- q) 01 Bandeja fijas de 1RU de profundidad variable.
- r) Pernos y tuercas enjauladas para la capacidad total del gabinete.
- s) PDU de 20 Amp. Tensión de Entrada 208/230/240/V. Tensión de salida 220V. Mínimo 15 tomacorrientes tipo C13. Cada tomacorriente debe de ser controlado de forma individual a través de una interfaz remota vía SNMP. Debe soportar como mínimo los siguientes protocolos HTTP, HTTPS, Sistema de administración Power Alert, SMTP, SNMPv1, SNMPv2, TELNET, FTP, DHCP, BOOTP, NTP. Incluir cables de poder por cada una de las tomas del PDU.

- t) Guía conductora de corriente protegida contra contactos con varios circuitos de corriente para una alimentación redundante.
- u) Debe contar con un sistema de climatización activa que pueda colocarse en el techo del gabinete [Figura 29] o en la lateral [Figura 30] de acuerdo al requerimiento del RENIEC. Este sistema debe tener una potencia de acuerdo a la pérdida de calor existente en el gabinete. Tratamiento nanocerámico en el condensador. Evaporador electrónico. Campo de temperatura +20°C hasta +55°C. Grado de protección según EN 60 529/09.2000 de IP 34 para el circuito exterior y de IP 54 para el circuito interior.

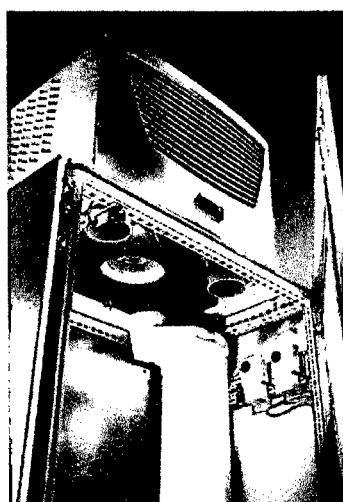


Fig. 29. Sistema climatización techo del gabinete

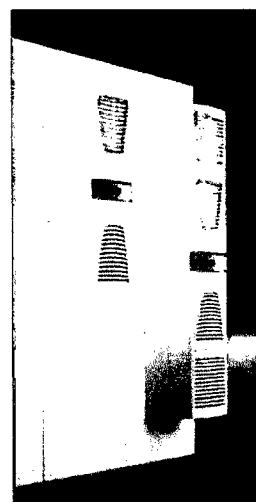


Fig. 30. Sistema climatización lateral del gabinete

- v) Para el gabinete incluir su instalación y todos sus accesorios.

3.1.3.2. EQUIPOS Y ACCESORIOS

Switch de 24 puertos 10/100/1000 POE (especializado y administrable)

Producto estandarizado: Resolución N° 000007-2012/SGEN/RENIEC

Switch de 24 puertos 10/100/1000 PoE - Especializado y Administrable

Marca: CISCO

Modelo: WS-C3560X-24P-S

Cantidad: 02

Se deberá cumplir con las siguientes características técnicas mínimas:

- Switch de capa 2 (L2) y características de capa 3 (L3)
- Con 24 puertos 10/100/1000 con auto censado y auto negociación con Soporte PoE (IEEE 802.3af a 15.4W) en todos los puertos. También deberá soportar PoE+ (IEEE 802.3at)
- Deberá contar con 04 puertos SFP de doble propósito: 10/100/1000BASE-TX o 1000BASE-SX
- Ajuste automático de los pares de transmisión y recepción (AUTO-MDIX)
- El equipo debe tener un switch fabric de 55Gbps como mínimo
- Tasa de envío mínima de 40Mpps
- Soporte de 255 VLAN's, VLAN *trunk* IEEE 802.1Q
- Soporte de NetFlow (incluir modulo)
- Soporte de 4,000 direcciones MAC
- La solución debe soportar los estándares: IEEE 802.3 - 10BaseT, IEEE 802.3u - 100BaseTX, 802.3ab - 1000BaseT, IEEE 802.3z - 1000BaseSX
- Soporte de *Spanning Tree* IEEE 802.1d así como las últimas mejoras tales como RST 802.1w y MST 802.1s
- Soporte embebido de mecanismos de detección de fallas en cables de cobre
- Soporte de Calidad de Servicio (QoS)
 - Soporte del estándar IEEE 802.1p CoS y clasificación del campo DSCP
 - 04 colas configurables de salida por puerto
 - Clasificación de tráfico basada en direcciones MAC de origen y destino, direcciones IP de origen y destino, y puertos TCP/UDP
 - Limitación de ancho de banda basada en direcciones MAC de origen y destino, direcciones IP de origen y destino, y puertos TCP/UDP
 - Soporte de QoS para priorización de tráfico de voz, video y datos
- Incluir mecanismos de seguridad
 - Seguridad por puerto en base a la dirección MAC
 - Soporte en hardware y software de encriptación en los *uplinks* para la confidencialidad de la información
 - Filtros aplicables por puerto
 - Filtros basados en direcciones MAC de origen y destino, direcciones IP de origen y destino, y puertos TCP/UDP

- Soporte de autenticación 802.1x, con asignación dinámica de VLAN
 - Control de acceso centralizado por RADIUS, ya sea para los administradores del switch como para los usuarios de la red que se autentican vía 802.1x
 - Soporte de múltiples niveles de privilegios de acceso para administración por consola o por Telnet
 - Administración vía protocolos seguros como SNMPv3 encriptado, SSHv2 y HTTPS
 - Mecanismos de detección de amenazas tipo: DoS, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection (DAI)
- Incluir mecanismos de gestión
 - Puerto de consola para gestión local
 - Soporte de Telnet, HTTP, HTTPS y SSHv2 para gestión remota
 - Soporte Estándar LLDP
 - Registro de eventos vía SYSLOG
 - Soporte de SNMP v2 y v3
 - Soporte de RMON
 - Soporte de protocolos de transferencia de archivos TFTP, FTP
 - Soporte de protocolos NTP, DHCP, DNS
 - Soporte de *port mirroring* por puerto o grupo de puertos y por VLAN
 - Soporte de agregación de puertos, LACP, IEEE 802.3ad, de modo que se pueda usar cualquier puerto del mismo tipo y velocidad
 - Fuente de poder con alimentación a 220V_{AC} 60Hz, con capacidad de soportar fuente de poder redundante
 - Incluir 02 Módulos SFP Gigabit MM (1000BASE-SX) para cada uno de los equipos ofertados y de la misma marca.
 - Soportar montaje en rack 19"
 - Garantía de tres (03) años.

3.1.3.3. SISTEMA DE ALIMENTACION INTERRUMPIDA (UPS)

CANTIDAD = 01

Los equipos a suministrar deberán ser rackeables en 19" de ancho mediante accesorios del mismo fabricante del UPS y será instalado en un rack de piso metálico cerrado de 42 UR. El objetivo de la presente adquisición es optimizar el

poco espacio disponible, por lo que se requiere de una solución que garantice el mínimo espacio en rack.

a) Deberán contar como mínimo con lo siguiente:

- En línea de doble conversión.
- Bypass interno automático
- Indicadores de estado LED.
- El sistema deberá contar con tarjeta de red de tal manera que se pueda administrar remotamente.
- Conectividad serial.
- Proveer gestión, administración y monitoreo centralizados por medio de herramienta de software del mismo fabricante del UPS propuesto. El equipo deberá permitir el apagado automático de servidores mediante el cerrado (shutdown) de los sistemas operativos LINUX y WINDOWS de los servidores conectados a su red.
- Baterías externas Plug-and-Play
- Convertible para torre o rack.
- Alarmas sonoras: Ofrece notificaciones sobre cambios en las condiciones de las unidades UPS y de la red eléctrica comercial.
- Envío de alarmas vía mail/pager/celular
- Monitoreo del estado de las baterías externas y su tiempo de vida esperado.

b) Especificaciones Técnicas del UPS KVA

- Tipo : Rackeable para rack de 19"
- Capacidad de Potencia de Salida : 10000 VA
- Factor de potencia : 0.8 mínimo
- Entrada de voltaje : 220 VAC, (monofásico)
- Variación de Voltaje a la Entrada : 160 – 280 VAC
- Frecuencia de entrada : 45-65 Hz
- Tensión de salida nominal : 220VAC
- Eficiencia con carga completa : 91% (mínimo)
- Frecuencia de Salida : 60 Hz
- Distorsión de Voltaje a la Salida : < 3%
- Conexiones de salida mínimas : (04) tomas IEC320 C13
(04) tomas IEC320 C19

- Autonomía:
- Baterías : Batería sellada de plomo libre de mantenimiento, a prueba de filtraciones.
- Tiempo de recarga de Baterías internas: máximo 2.5 horas.
- Comunicación: Tarjeta de red incluida con 10/100 Base T (conector RJ-45)
- Panel de control: Visualizador de estatus LED con barras gráficas de carga y batería e indicadores de red: Batería activada, Cambiar Batería, Sobrecarga y derivación.
- Alarmas: Alarma de batería encendida, alarma distintiva de carga de batería baja, alarma de sobrecarga de tono continuo.
- Protección contra ruidos: Filtrado completo de ruidos multipolares, sobretensión tolerable de 0,3% IEEE, tiempo de respuesta de cierre cero, cumple con UL 1449.
- Interruptor de emergencia : Contacto para EPO
- Ambiente operativo : 0 - 40 °C
- Humedad relativa de operación : 0% - 95%
- Operación normal : 0-3000 metros
- Altura máxima del UPS en RU : 6 RU
- Altura máx. módulos baterías externas: 6 RU cada módulo
- Aprobaciones: C-tick,CE,EN 50091-1,EN 50091-2,EN 55022 Clase A,EN 60950,EN 61000-3-2,GOST,VDE.

c) Modos de Operación

El UPS deberá contar con los siguientes modos de operación

Normal.- El equipo operará en la modalidad On line, regulando continuamente la energía eléctrica a la carga crítica. El sistema debe tener la capacidad de recarga en forma simultánea de las baterías y proveer la potencia regulada de energía eléctrica a la carga para todas las condiciones y rangos de acuerdo a las especificaciones del UPS.

Batería.- Ante una falla de suministro de energía eléctrico, el equipo continuará proporcionando el nivel de energía requerido por el centro de cómputo. La energía será proporcionada por las baterías y el inversor, no deberá producirse interrupción durante ambas transferencias al modo batería y de este modo al modo normal de operación.

By pass.- Esta opción proveerá la transferencia del suministro de energía eléctrica a la carga crítica de la salida del inversor a la fuente del by pass. Esta transferencia se realizará sin interrupción del suministro de energía a la carga crítica.

d) Instalación

El equipo será instalado en el gabinete de 42 RU, descrito en el numeral 6, a través de accesorios para rack del mismo fabricante, a fin de asegurar la garantía integral de parte del fabricante. El traslado del equipo y partes serán por cuenta del proveedor. El proveedor será responsable de la instalación del equipo, conexión al tablero eléctrico de control y configuración y puesta en servicio.

Para la instalación del equipo el proveedor proporcionará un tablero AC provisto para uso exclusivo del UPS con llave termomagnética adecuada, la iluminación y aire acondicionado no se alimentarán de este tablero.

El proveedor deberá considerar en los trabajos de instalación lo siguientes:

- Armado del equipo y partes
- Interconexión eléctrica al tablero eléctrico
- Interconexión con un transformador de aislamiento monofásico que alimentará al UPS
- Los trabajos deben ser efectuados por personal entrenado y certificado por el fabricante de los UPS.

e) Bypass de mantenimiento externo

Se deberá suministrar un bypass de mantenimiento instalado a la entrada del UPS de manera que facilite las labores de mantenimiento, reparación o cualquier servicio necesario para mantener la alimentación eléctrica ininterrumpida de los equipos informáticos.

Este sistema de bypass deberá ser externo de la misma marca del UPS y podrá ser instalado adosado en una pared cercana al UPS o de preferencia en el rack donde será instalado el UPS.

Especificaciones técnicas mínimas de los equipos Bypass a instalar:

- Tensión de salida nominal: 230V
- Protección de sobrecarga.

- Entrada de voltaje: 230V / 380V
- Frecuencia de entrada: 60 Hz
- Corriente máxima: 100A
- Ambiente operativo: 0 - 40 °C

f) Transformador de aislamiento

Se suministrará un transformador de aislamiento. Los equipos a suministrar deberán ser de dimensiones y peso reducidos. Deberá estar colocado contra la corriente del sistema UPS para evitar torrentes de corriente de entrada y saturación.

El equipo será instalado en el gabinete de 42RU, a través de accesorios para rack del mismo fabricante, a fin de asegurar la garantía integral de parte del fabricante.

Cada equipo debe contar con las siguientes características:

- Capacidad de Potencia de Salida : 10 KVA / 10 KW
- Voltaje de Entrada Monofásica : 220V
- Intervalo de Voltaje de Entrada : 170 – 240 V
- Máx. Corriente de Entrada por fase : 48 A
- Frecuencia de línea : 45 – 65 Hz
- Voltaje de Salida Nominal : 220 V
- Conexiones de Entrada y Salida : mediante cableado fijo (F+N+T)
- Eficiencia : mínimo 94%
- Montaje : Convertible para torre o rack
- Ambiente operativo : 0 - 40 °C
- Humedad relativa de operación : 0% - 95%
- Operación normal : 0-3000 metros
- Altura máxima del trafo en RU : 6 RU
- Aprobaciones : CSA, EN 55022 Clase A, EN 55024, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, En la lista de UL.

El traslado del equipo y partes serán por cuenta del proveedor. El proveedor será responsable de la instalación del equipo, conexión al tablero eléctrico de control y configuración y puesta en servicio.

3.1.3.4. IMPLEMENTACION DE TELEFONIA IP

La implementación de una solución de telefonía IP, permitirá tener una plataforma de red convergente que integre voz, video y data, interconectando las diferentes áreas de la institución.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MINIMAS

Los aparatos telefónicos deberán ser totalmente compatibles con la solución de Telefonía IP implantada en la Institución bajo clúster de servidores Cisco Unified Communications Manager, asegurando la total funcionalidad de los equipos y sus servicios (directorio corporativo, voice mail, etc.)

Producto estandarizado: Resolución N° 393-2011-JNAC/RENIEC

Teléfono IP

Marca: CISCO

Modelo: 6921 (CP-6921-C-K9=)

Se deberá cumplir con las siguientes características técnicas mínimas:

- Códecs de voz G.729a, G.729b, G.729ab, G.711, G.711a, iLBC.
- Protocolo de señalización: Skinny (SCCP) y SIP.
- Soporte de IEEE 802.3af.
- Líneas soportadas: 2 líneas.
- Identificación de llamadas.
- Capacidad de correo de voz.
- Visualizador: pantalla de cristal líquido – monocromo con resolución de 396 x 81 pixeles.
- Cantidad de puertos de red: 02 puertos Ethernet 10/100Base-T
- Compatible con Cisco Unified Communications Manager 8.6 ó posterior. Considerar que RENIEC actualmente cuenta con Cisco Unified Communications Manager 8.6, para lo cual se debe considerar la compatibilidad del equipo.
- Capacidad de llamadas en conferencia.
- Funciones de llamada en espera, desvío de llamada, transferencia de llamada, retención de llamada.
- Control de volumen.
- Soporte de estándares 802.1 p/q.
- Asignación de dirección IP mediante DHCP .
- Protocolos de red TFTP, Cisco Discovery Protocol (CDP).

- Propiedades de voz: Generación de ruido confortable (CNG), detección de actividad de voz VAD.
- Soporte de servicios XML.
- Soporte de auricular headset con conector RJ9.
- Licencia de usuario.
- Cisco Unified Communications Software Subscription UCSS por 03 años.
- Garantía del equipo por 03 años.

3.1.3.5. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED

La rotulación es otra parte importante de los sistemas de cableado estructurado. Los cables deben estar claramente rotulados en ambos extremos para evitar confusión. TIA/EIA-606-A especifica que cada terminación de los cables debe tener un identificador exclusivo marcado sobre la unidad o sobre su etiqueta. Cuando se utilizan identificadores en áreas de trabajo, las terminaciones de estaciones deben tener un rótulo en la placa o el conector mismo.

Puntos	Nº	Longitud (m)
1	P1. 1D	4
2	P1. 2D	6
3	P1. 3D	10
4	P1. 4D	11.2
5	P1. 5D	12.4
6	P1. 6V	12.4
7	P1. 7D	13.6
8	P1. 8D	14.8
9	P1. 9D	8.2
10	P1. 10D	10.2
11	P1. 11D	11.7
12	P1. 12D	13.2
13	P1. 13D	13.2
14	P1. 14D	14.5
15	P1. 15D	15.9
16	P1. 16D	15.9
17	P1. 17D	17.2
18	P1. 18D	18.2
19	P1. 19D	33.4
20	P1. 20D	40
21	P1. 21D	44.2
22	P1. 22V	44.2
23	P1. 23D	41.3
TOTAL		425.7

Tabla 19: Longitud de cable 1er piso

Puntos	Nº	Longitud (m)
1	P2. 1D	29,4
2	P2. 21V	29,4
3	P2. 3D	12,4
4	P2. 4D	15,4
5	P2. 5D	16,8
6	P2. 6V	16,8
7	P2. 7D	22,1
8	P2. 8D	24,5
9	P2. 9D	27,5
10	P2. 10V	27,5
11	P2. 11D	13,5
12	P2. 12D	15,5
13	P2. 13D	21,2
14	P2. 14D	22,2
15	P2. 15D	23,4
16	P2. 16D	24,6
17	P2. 17D	26,2
18	P2. 18D	27,2
19	P2. 19V	27,2
20	P2. 20D	29,2
21	P2. 21D	31,2
22	P2. 22D	33,4
TOTAL		516,6

Tabla 20: Longitud de cable 2do piso

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
CABLEADO ESTRUCTURADO EN LOS PISOS 1 Y 2		
1	Gabinete de Piso 45-RU 2,000 x 600 x 800mm gris (Puerta con Malla Metálica)	1
2	Switch 24 GigE PoE 370W, 4 x SFP LAN Base	2
3	Contrato de Licencia 8X5XNBD para el Switch de 24 ports	2
4	Bandeja 1-RU 19"x 660mm Regulable para GF-2392 o GF-2398 130Kgs. Negra	1
5	Unidad de Ventilación Incluye 4 Ventiladores	1
6	Multitoma Eléctrica 10 tomas Línea a Tierra Horizontal Negro	1
7	Cable F/UTP Sólido 4P Cat6A 23AWG 500Mhz XG LSZH IEC 60332-1 Blanco (Rx305mts)	4
8	Patch Panel 48 Puertos Cat6 SL Negro	1
9	Jack RJ-45 Cat6A AMP-TWIST XG Blindado Metálico Entrada Lateral	45
10	Placa de Pared 2 Puertos Simple Blanco para Series 110 y SL	45
11	Tapa Ciega SL Blanco	10
12	Patch Cord S/FTP Multifilar RJ-45 Cat6A XG LSZH PiMF 1.0mts Azul	45
13	Patch Cord S/FTP Multifilar RJ-45 Cat6A XG LSZH PiMF 3.0mts Gris	45
14	Ordenador de Cables Horizontal Frontal 2-RU (85mm x 80mm)	1
15	Caja de Montaje Universal para Datos 2x4 Altura 43mm Color Blanco	45
16	Instalación de puntos de Datos	45
17	Certificación de puntos instalados	45
18	Materiales accesorios	1
19	Canaleta 100 x 60mm x 2 mts. con División Color Blanco	470
20	Accesorios de canaleta (reductores, derivaciones, t, etc)	1
21	Ups SmartOnline 6 KVA Monofásico - Monofásico Rack/Tower 208V (200/208/220/230/240V)	1
22	Teléfono IP 1 línea, 2 puertos RJ45, PoE, pantalla monocroma, No Incl. Adaptador 5V 2A	6

Tabla 21: Equipamiento de red de datos

3.1.3.6. PRESUPUESTO ESTIMADO

El presupuesto estimado para la implementación del cableado estructurado en el RENIEC Cajamarca asciende a **23,291.050** nuevos soles.

3.1.4. DISEÑO DE RED LAN PARA RENIEC CAJAMARCA

3.1.4.1. DISEÑO FÍSICO DE LA RED

En el diseño físico de la red se describirá los distintos componentes de la LAN que se interconectarán entre sí, en el primero y segundo piso.

➤ MAPA FÍSICO DE LA LAN

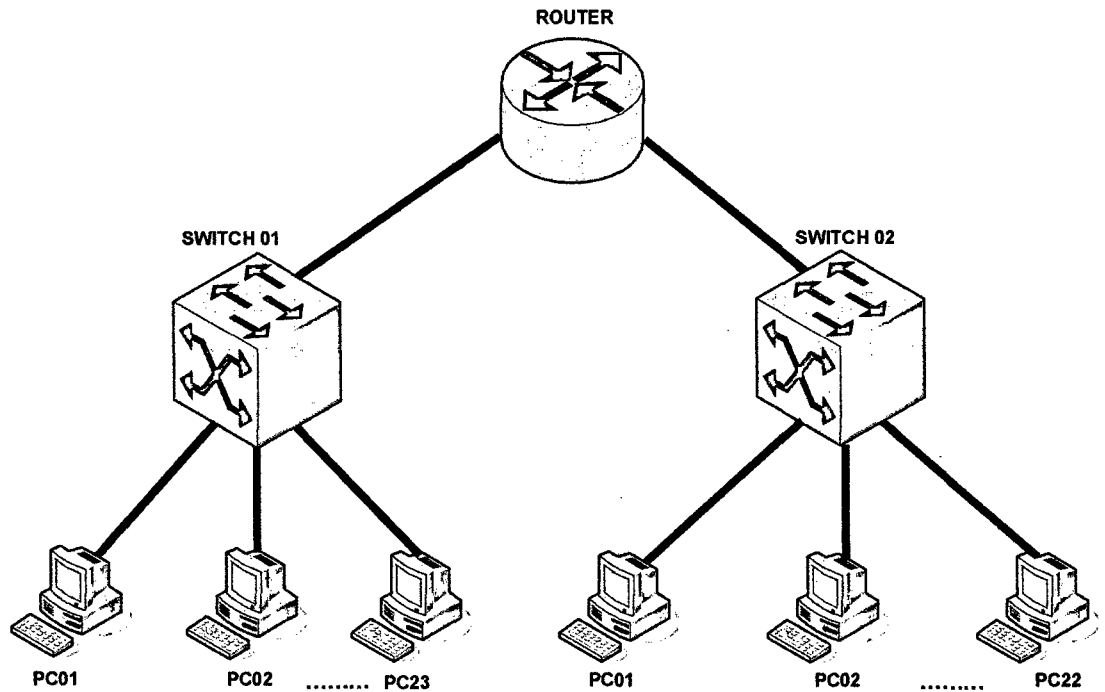


Fig31: Mapa físico de la LAN

3.1.4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA RED

PUERTOS	DISPOSITIVO	DIRECCION IP	MASCARA DE SUB RED	PUERTA DE ENLACE
SWITCH 01				
F 0/1-0/23	P1PC1 al PC23	192.168.51.2/24	255.255.255.0	192.168.51.1
SWITCH 02				
F 0/1-0/22	P2PC1 al PC22	192.168.51.25/47	255.255.255.0	192.168.51.1

Tabla 22: Distribución de puertos de red

3.1.4.3. DISTRIBUCIÓN DE LOS EQUIPOS

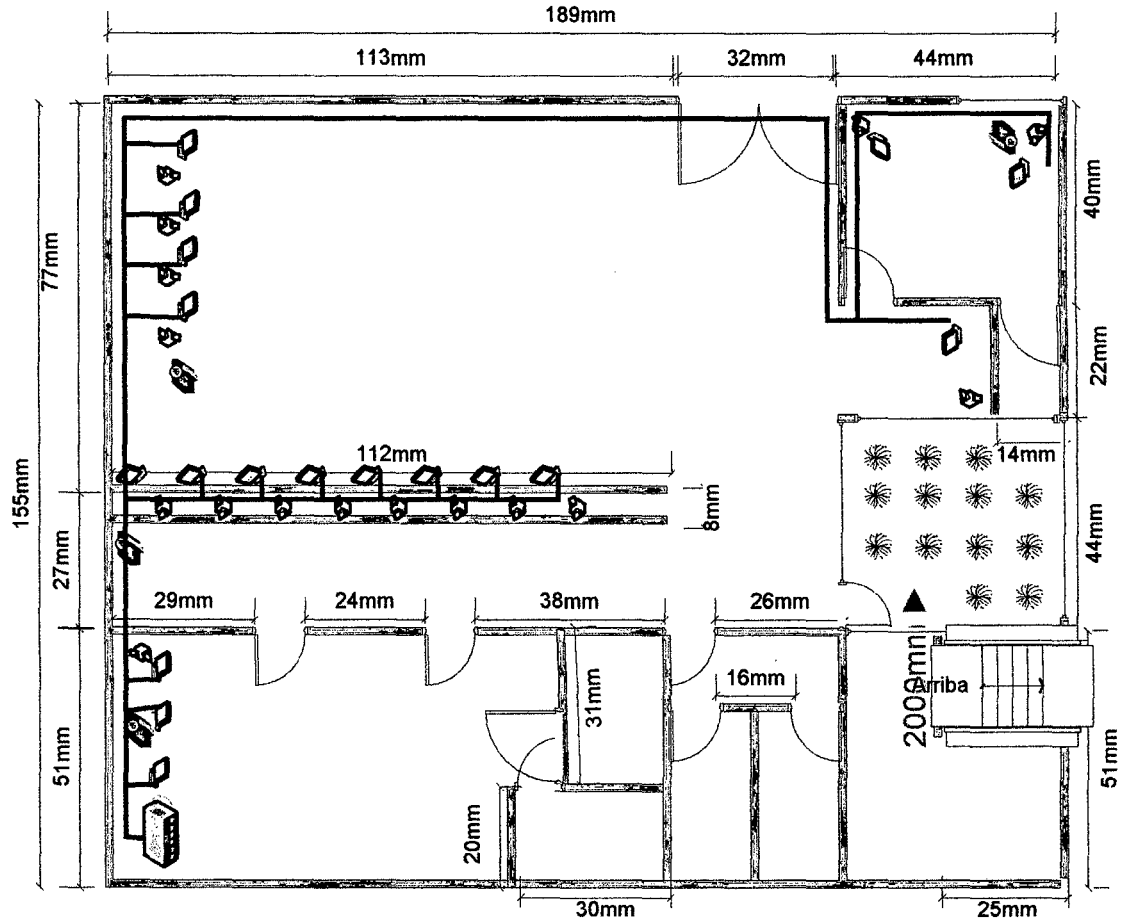


Figura 32: Distribución de equipos primer piso

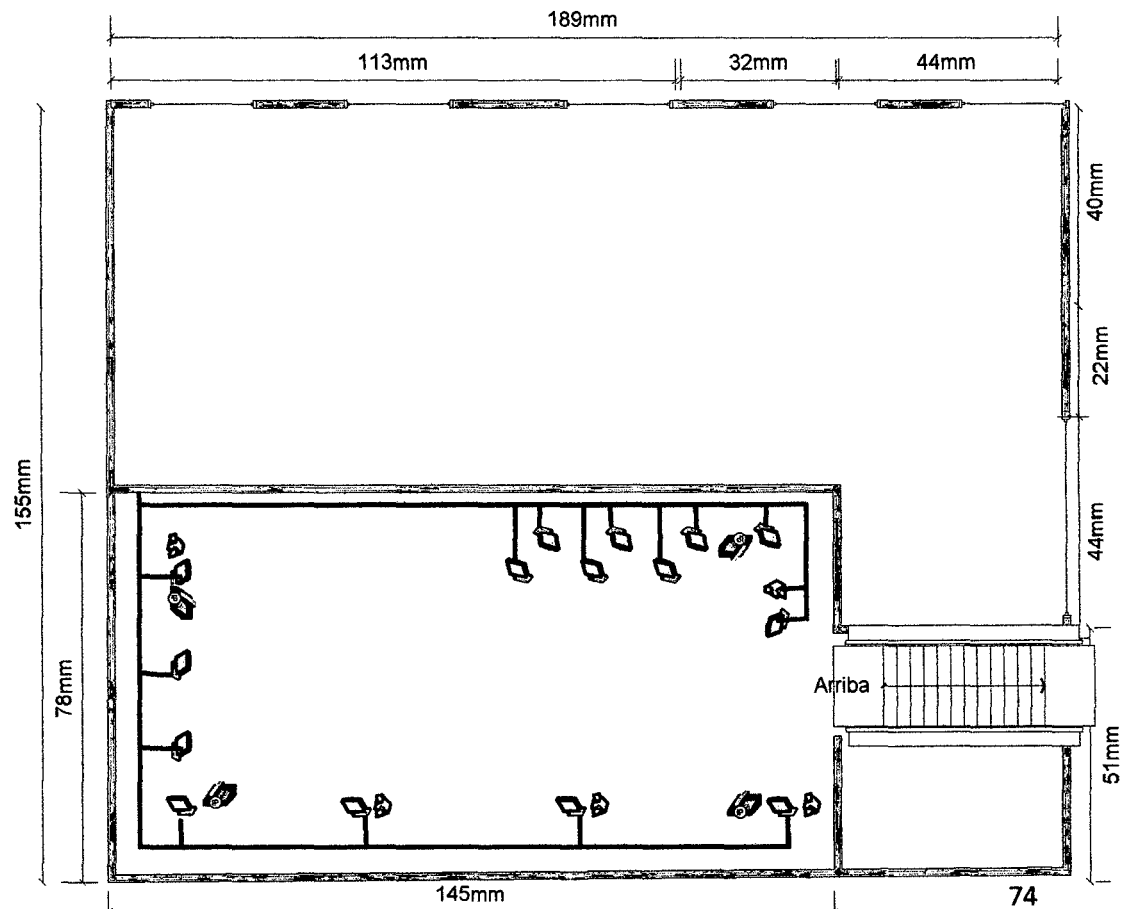


Figura 33: Distribución de equipos segundo piso

3.1.4.4. DISEÑO LOGICO DE LA RED

Para realizar el diseño lógico de la red se utilizó la herramienta del Packet tracer versión 6, en la cual se configuro cada uno de los host.

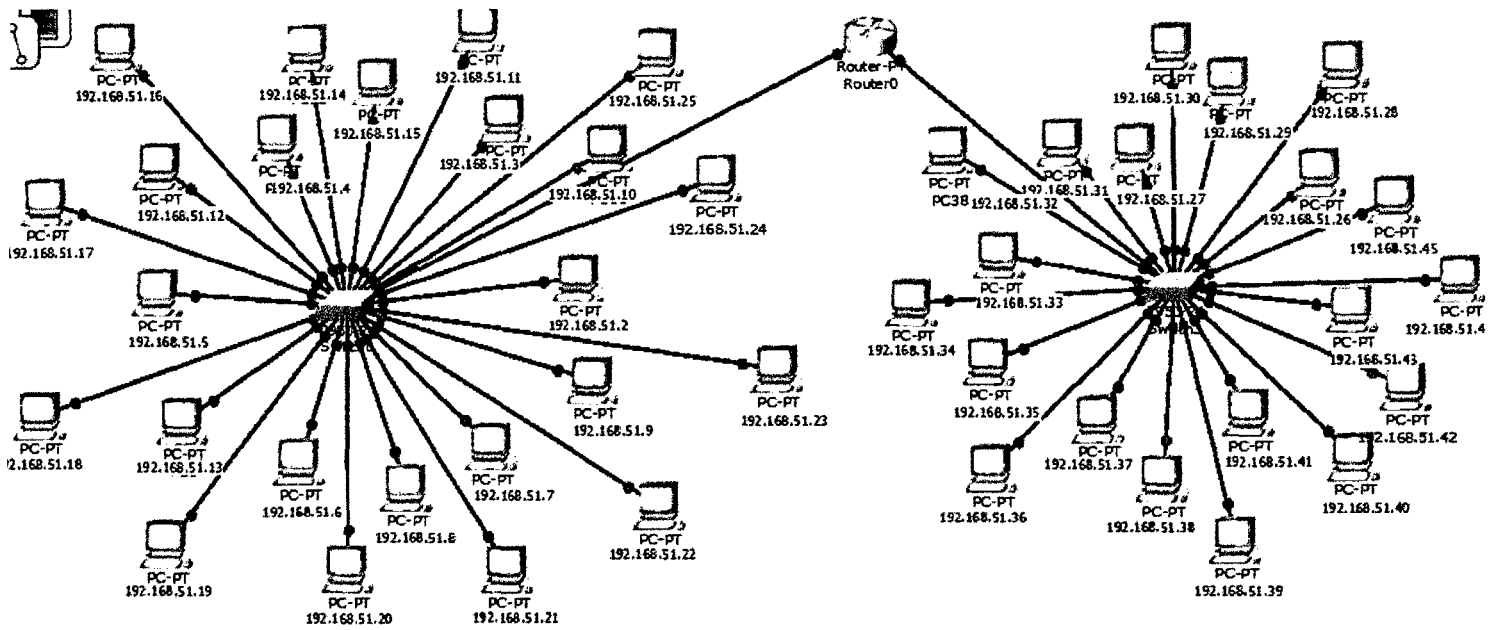


Fig34: Diseño lógico de la red

3.2. SIMULACION Y ANALISIS DEL DISEÑO DE RED

3.2.1. SIMULACION EN GNS3

Para realizar el funcionamiento del diseño propuesto se hace la simulación utilizando el simulador grafico de red GNS3.

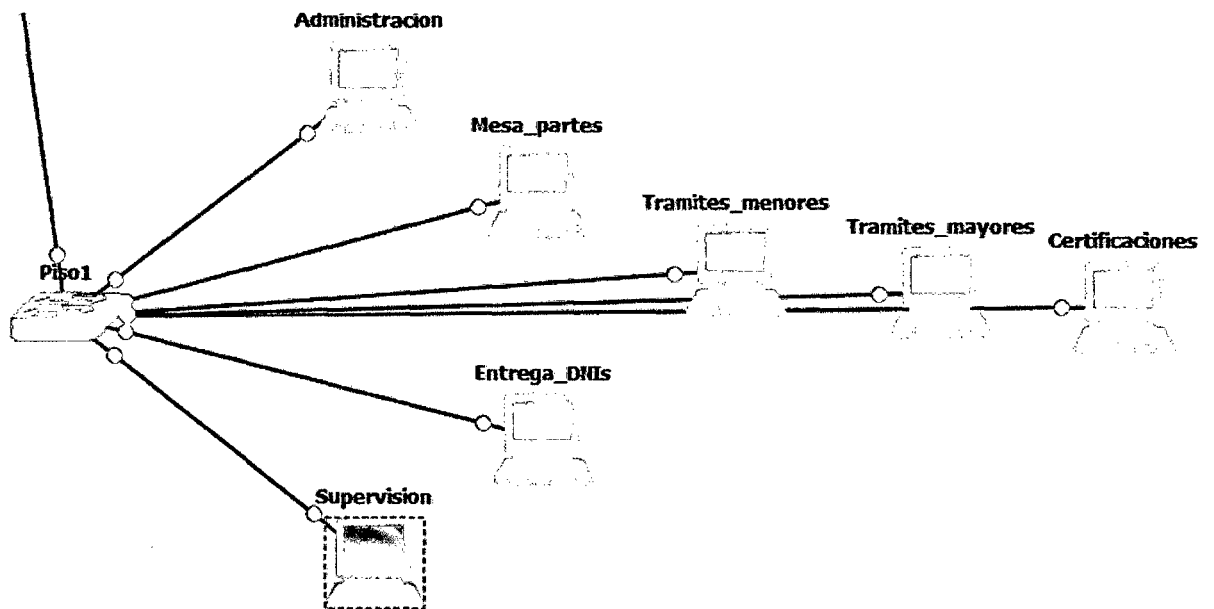


Fig35: Primer piso atención al publico

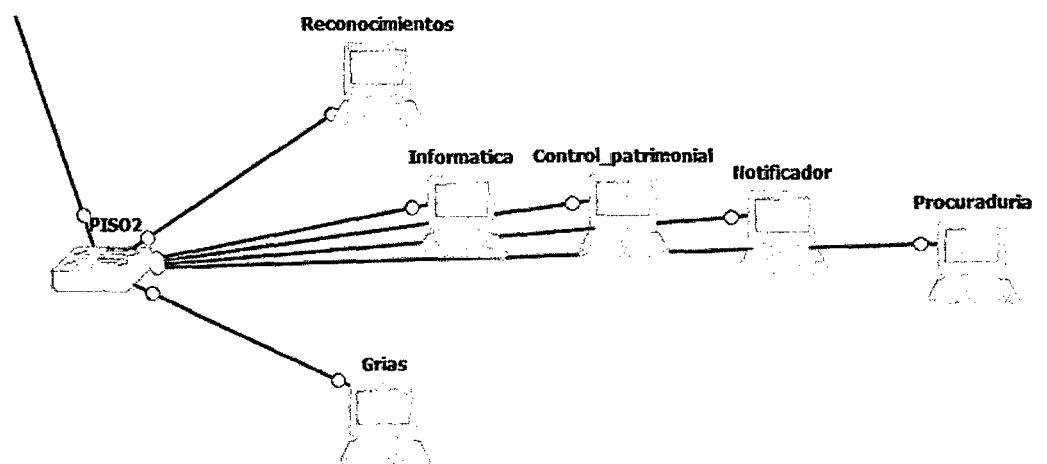


Fig36: Segundo piso áreas administrativas

3.2.2. ANÁLISIS CON WIRESHARK EN EL DISEÑO DE RENIEC CAJAMARCA

Se tomó tres muestras con wireshark en el diseño propuesto para ser analizado y comparado con la muestra tomada en la RENIEC Cajamarca, a continuación se ilustra una de las muestras.

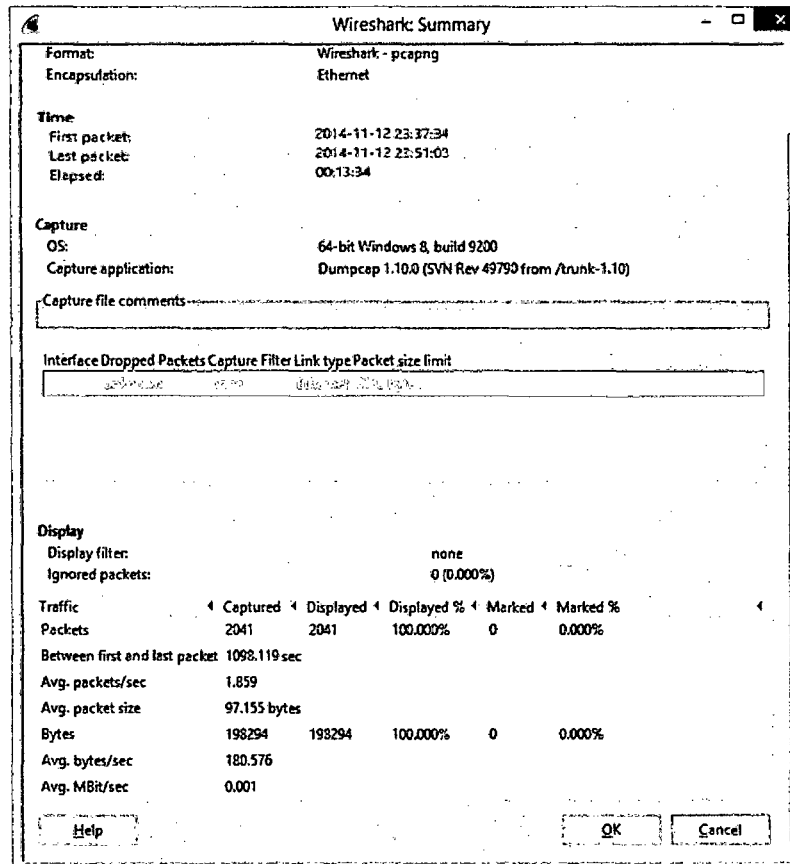


Fig37: Ventana resumen 01

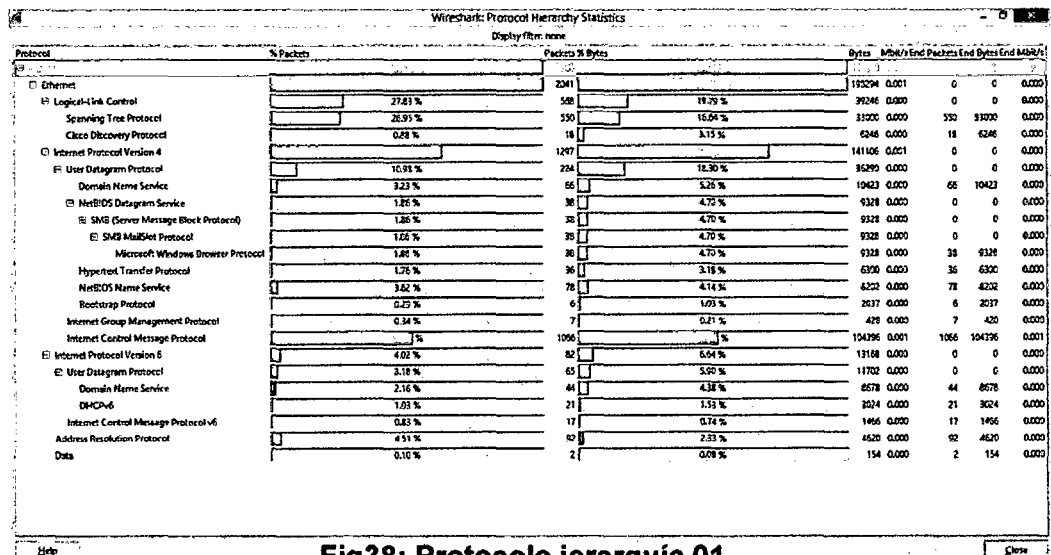


Fig38: Protocolo jerarquía 01

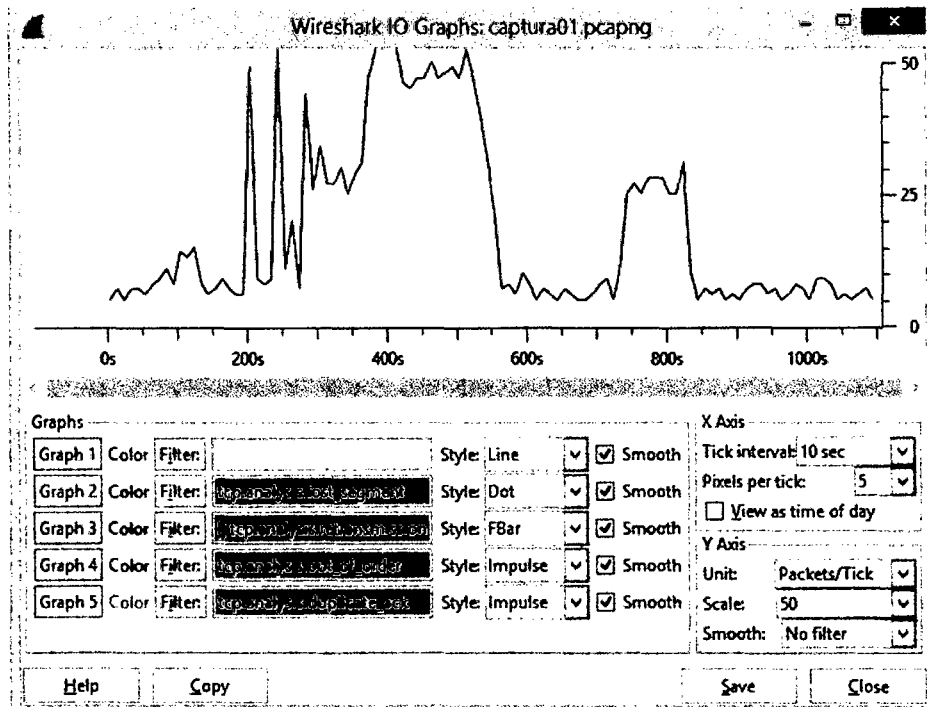


Fig39: Grafico del tramo de red 01

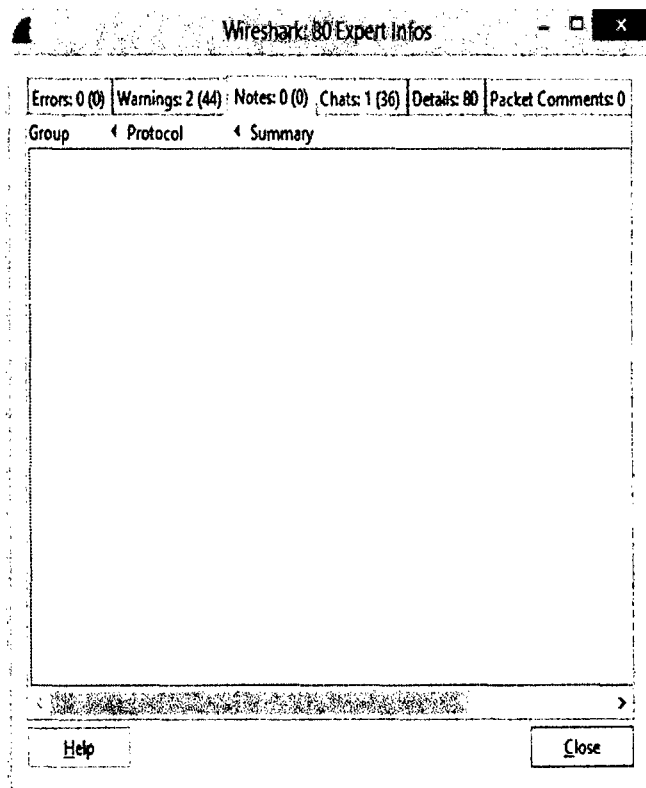


Fig40: Expert Info ACK 01

Wireshark: 80 Expert Infos

Errors: 0 (0) | Warnings: 2 (44) | Notes: 0 (0) | Chats: 1 (36) | Details: 80 | Packet Comments: 0

No.	Severity	Group	Protocol	Summary
82	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
85	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
92	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
167	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
169	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
172	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
180	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
184	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
186	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
1042	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
1056	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
1071	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
1085	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
1100	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
1114	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
1350	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
1364	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
1379	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
1393	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
1408	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
1422	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
2202	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
2204	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
2207	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
2209	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
2212	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
2214	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
2265	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
2268	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
2270	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
2273	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
2275	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN
2278	Chat	Sequence	HTTP	M-SEARCH * HTTP/1.1VLAN

Help Close

Fig41: Expert Info Details 01

captura01.pcapng - Graph Analysis

Time	c2:02:56:1cf1:05	192.168.1.38	224.0.0.251	fe80::20c:29ff:febc	ff02::fb	Comment	
0.000000000	Spanning-tree (for-)						STP: Conf. Root = 32768/0/c2:00:55:8c:00:01 Cost
2.013335000	Conf. Root = 32768/						STP: Conf. Root = 32768/0/c2:00:55:8c:00:01 Cost
4.018661000	Conf. Root = 32768/						STP: Conf. Root = 32768/0/c2:00:55:8c:00:01 Cost (priority, Se
6.014987000	Conf. Root = 32768/						STP: Conf. Root = 32768/0/c2:00:55:8c:00:01 Cost; ttl=64 (n
8.000304000	Conf. Root = 32768/						STP: Conf. Root = 32768/0/c2:00:55:8c:00:01 Cost; ttl=64 (n
10.002630000	Conf. Root = 32768/						STP: Conf. Root = 32768/0/c2:00:55:8c:00:01 Cost = 19 Por
12.018966000	Conf. Root = 32768/						STP: Conf. Root = 32768/0/c2:00:55:8c:00:01 Cost; ttl=64 (n
14.013289000	Conf. Root = 32768/						STP: Conf. Root = 32768/0/c2:00:55:8c:00:01 Cost; ttl=64 (n
16.017617000	Conf. Root = 32768/						STP: Conf. Root = 32768/0/c2:00:55:8c:00:01 Cost
17.651698000	Standard query 0x00						MDNS: Standard query 0x0000 PTR _jpps._tcp.local
17.701730000	Standard query 0x00						MDNS: Standard query 0x0000 PTR _jpps._tcp.local
18.000932000	Conf. Root = 32768/						STP: Conf. Root = 32768/0/c2:00:55:8c:00:01 Cost
20.003257000	Conf. Root = 32768/						STP: Conf. Root = 32768/0/c2:00:55:8c:00:01 Cost
21.999580000	Conf. Root = 32768/						STP: Conf. Root = 32768/0/c2:00:55:8c:00:01 Cost
24.016920000	Conf. Root = 32768/						STP: Conf. Root = 32768/0/c2:00:55:8c:00:01 Cost
25.991228000	Conf. Root = 32768/						STP: Conf. Root = 32768/0/c2:00:55:8c:00:01 Cost
28.020570000	Conf. Root = 32768/						STP: Conf. Root = 32768/0/c2:00:55:8c:00:01 Cost

Save As Close

Fig42: Graph Analysis 01

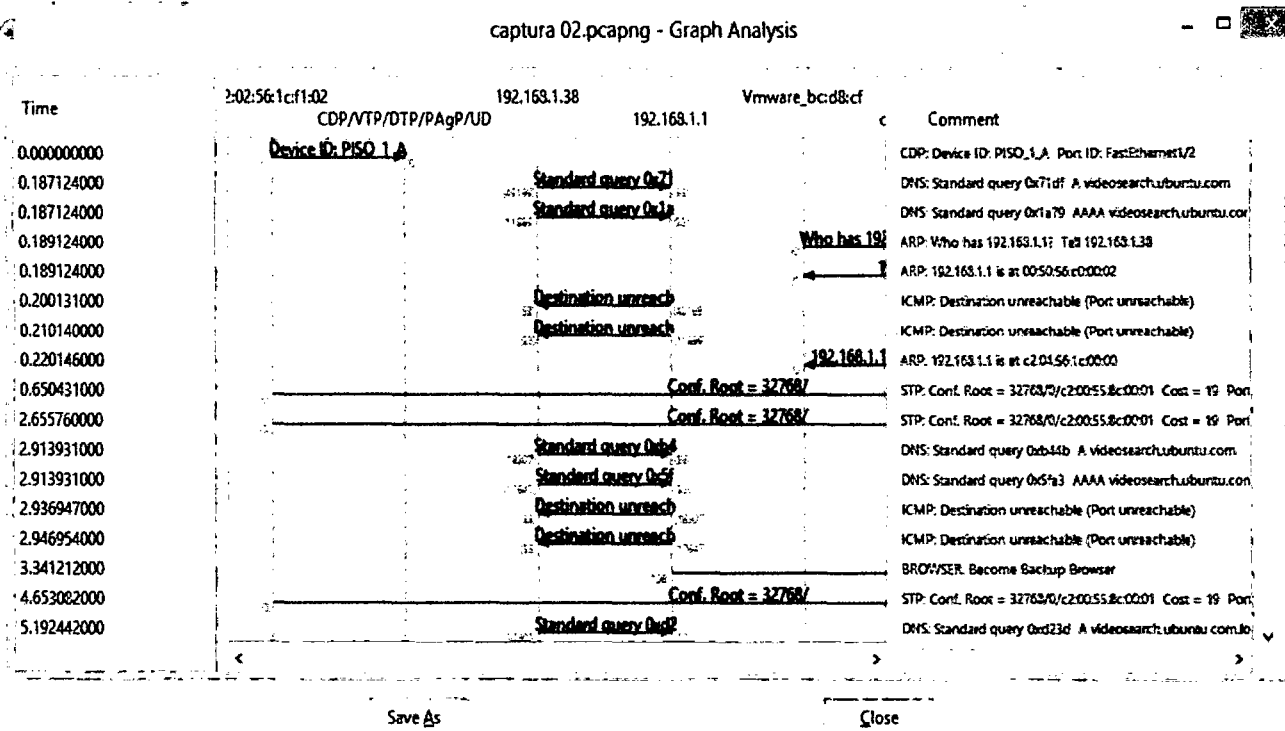


Fig43: Graph Analysis 02

De las pruebas realizadas en el diseño de red propuesta con el analizador de redes wireshark, en las figuras del 37 al 43 se observa que de los datos capturados en la trama no ha existido perdida de paquetes, acks duplicados, pérdida de información ni malformación de paquetes, como en el caso de la red actual de la RENIEC Cajamarca

3.2.3. ANÁLISIS CON JPERF EN EL DISEÑO RENIEC CAJAMARCA

ANCHO DE BANDA BIDIRECCIONAL

CLIENTE

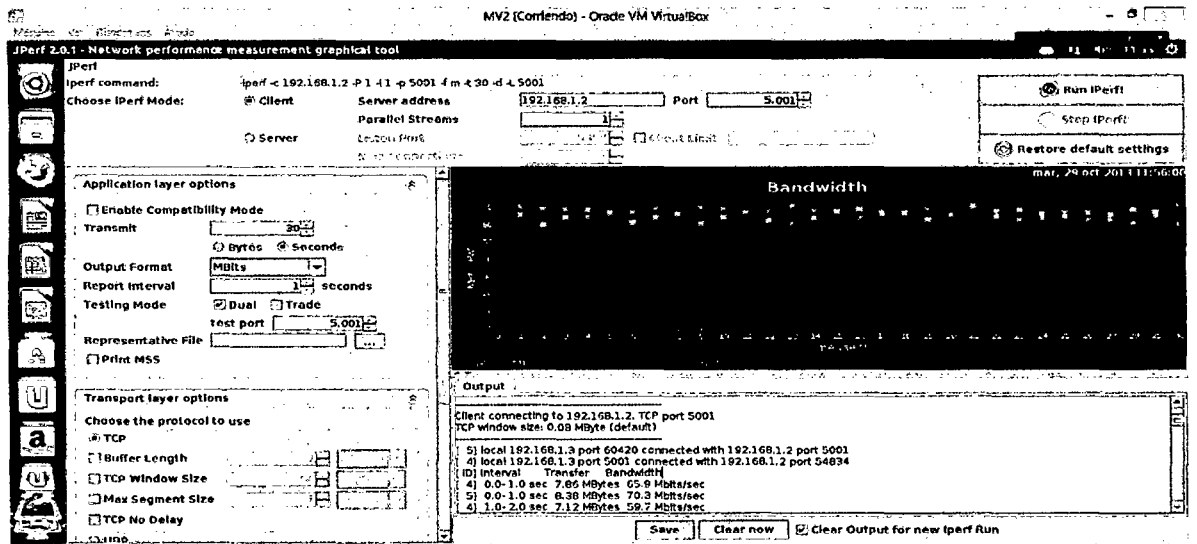


Fig 44. iperf -c 192.168.1.2 -P 1 -i 1 -p 5001 -f m -t 30 -d -L 5001

ANCHO DE BANDA BIDIRECCIONAL (PROMEDIO)

- INTERVALO : 20seg
- TRASFERENCIA : 7.95 MBytes
- BANDWIDTH : 66.9 Mbits/sec

SERVIDOR

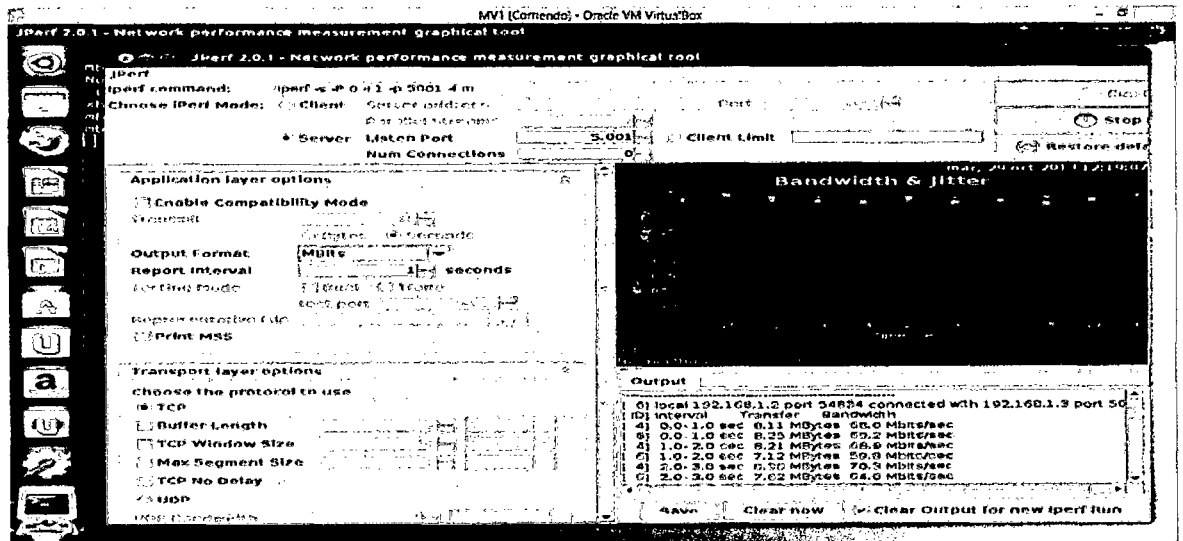


Fig 45. iperf -s -P 0 -i 1 -p 5001 -f m

ANCHO DE BANDA BIDIRECCIONAL (PROMEDIO)

- INTERVALO : 20seg
- TRASFERENCIA : 8.95 MBytes
- BANDWIDTH : 70.9 Mbits/sec

TAMAÑO DE LA VENTANA TCP

CLIENTE

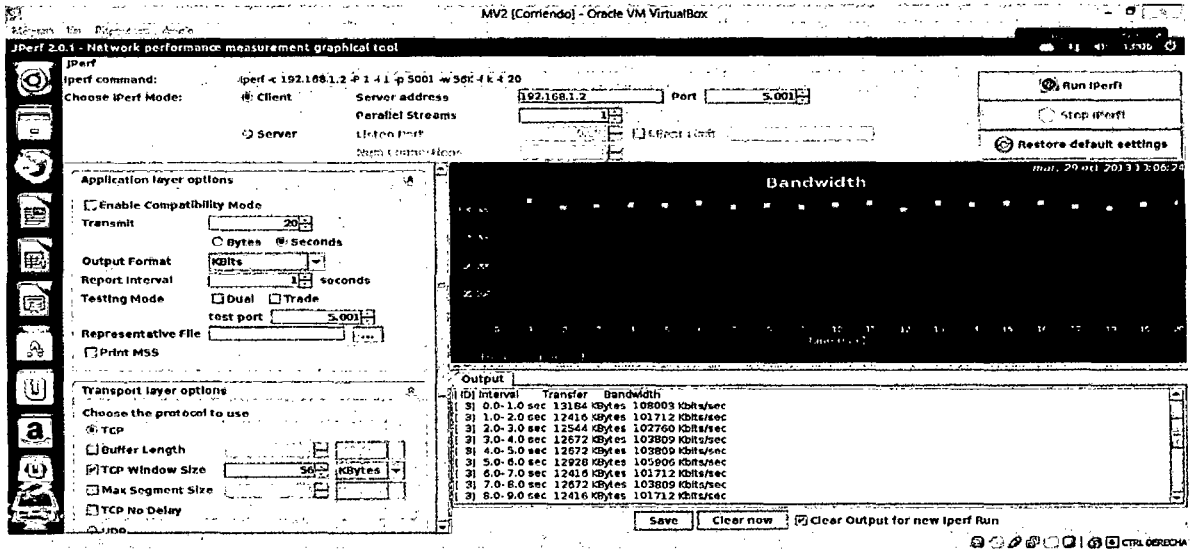


Fig46. `iperf -c 192.168.1.2 -P 1 -i 1 -p 5001 -w 56K -f k -t 20`

TCP window size: 112 Kbytes

SERVIDOR

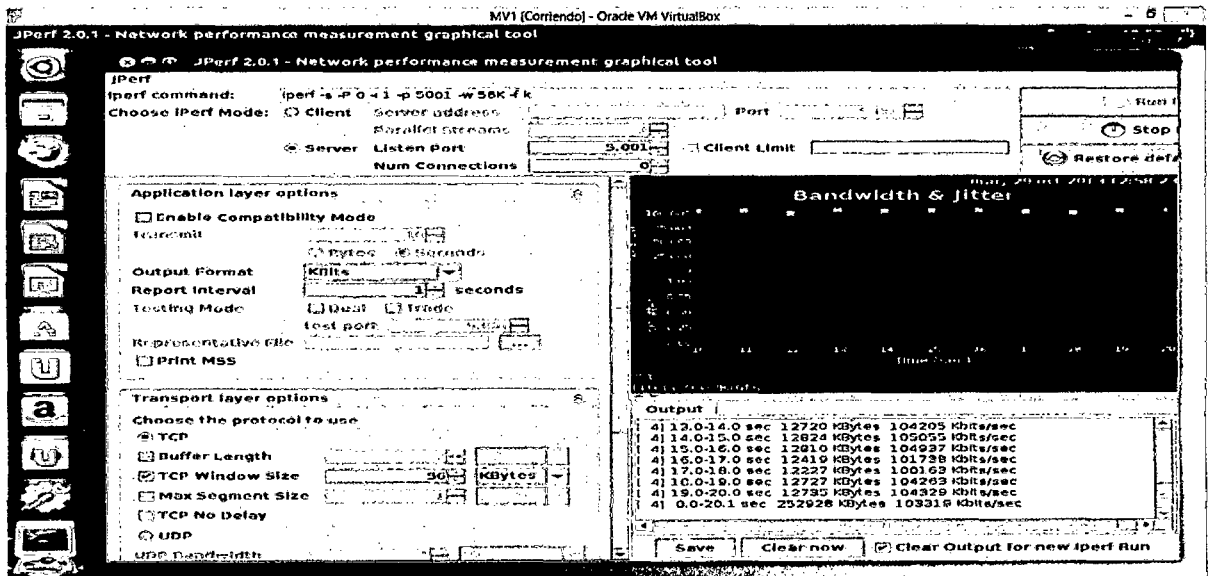


Fig 47. `iperf -s -P 0 -i 1 -p 5001 -w 56K -f k`

TCP window size: 112 Kbytes

PRUEBAS CON UDP: AJUSTES DE ANCHO DE BANDA Y JITTER

CLIENTE

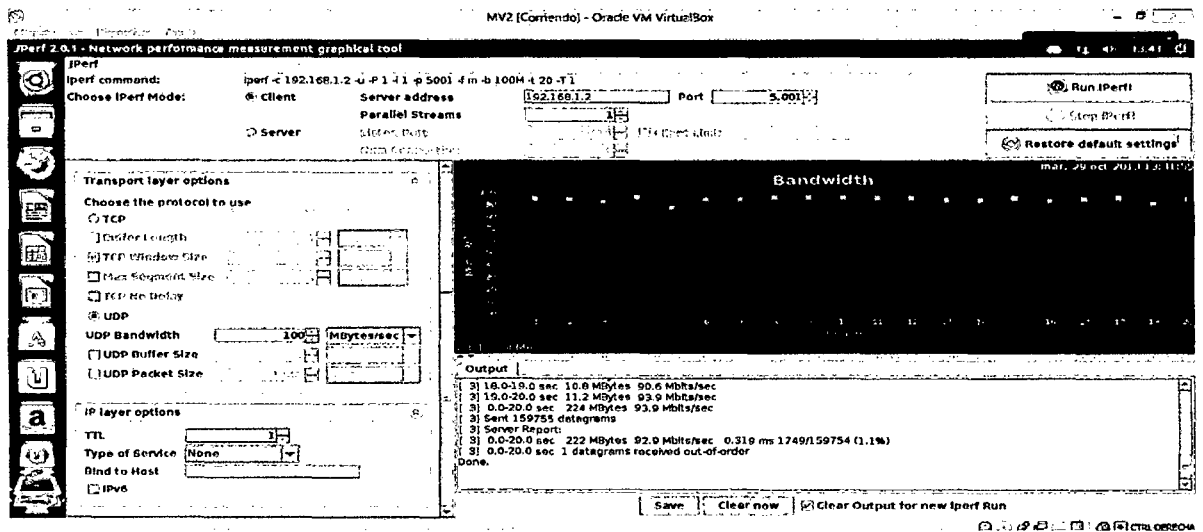


Fig 48. `iperf -c 192.168.1.2 -u -P 1 -i 1 -p 5001 -f m -b 100M -t 20 -T 1`

AJUSTES DE ANCHO DE BANDA

- INTERVALO : 20seg
- TRANSFERENCIA : 222 MBytes
- ENVIADO : 1470 datagrams
- BANDWIDTH MAX : 92.9 Mbits/sec
- UDP BUFFER SIZE : 0.20 Mbyte

SERVIDOR

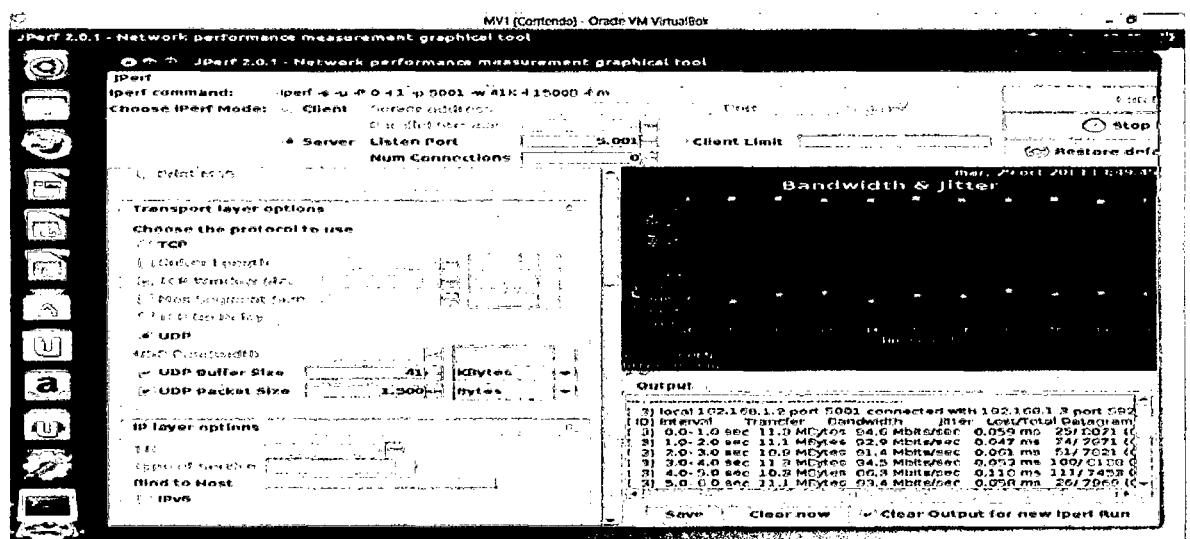


Fig 49. `iperf -s -u -P 1 -i 1 -p 5001 -w 41k -l 1500B -f`

AJUSTES DE ANCHO DE BANDA

- INTERVALO : 20seg
- TRANSFERENCIA : 222 MBytes
- ENVIADO : 1470 datagrams
- BANDWIDTH MAX : 92.9 Mbits/sec
- JITTER : 0.069 ms

También se puede apreciar en el análisis realizado con jperf el tamaño de ancho de banda bidireccional, el tamaño de la ventana TCP, Jitter y máximo ancho de banda soportado en la red, como podemos apreciar en las figuras de la 44 a la 49 los valores obtenidos son bastante prometedores si los comparamos con los valores máximos que se presentan a continuación recomendados por la UIT para medir el performance de la red.

- RETARDO MÁXIMO : 150 ms
- RETARDO MÁXIMO CANAL BIDIRECCIONAL: 400 ms
- JITTER: 1 - 11 ms
- PERDIDA DE PAQUETES: 8 – 10 %

3.3. ANALISIS DE DATOS Y PRESENTACION DE RESULTADOS

3.3.1. RESUMEN COMPARATIVO ENTRE LA PROPUESTA Y LA REALIDAD

CONCEPTO	RENIEC CAJAMARCA	DISEÑO DE LA RED A IMPLEMENTAR
Trafico capturado	6397965 paquetes	2041 paquetes
tiempo en que demoro la comunicación (primer – último paquete)	1035.9 sec.	271.5 sec.
promedio de paquetes / sec	6175.99	385.9
promedio del tamaño de los paquetes	999.05	970.15
Errores en la comunicación	5052316	0
Ancho de banda	30 Mbits/sec	92.9 Mbits/sec
Jitter	25 ms	0.069 ms

Tabla 23: Resumen Comparativo Propuesta - Realidad

- Al analizar el tráfico de la red actual, del 100% de tráfico capturado obtenemos el 21% de paquetes correctos y el 79% de paquetes genero errores en la comunicación, esto se debe a que el 18% de los paquetes errados se han malformado debido a perdida de señal. El 82% de los paquetes errados son duplicados debido por problemas de conexión o cambios de secuencia de datos.
- Con la red propuesta de categoría 6 y con estándares de cableado estructurado según la simulación se pudo obtener del 100% del tráfico capturado se obtuvo cero errores de comunicación, es decir no hubo pérdida de paquetes, acks duplicados, pérdida de información ni mal formación de paquetes, esto en un promedio de 970.15 del tamaño de los paquetes.
- El máximo ancho de banda soportado en la red actual es de 30 Mbits/sec mejorando en la red propuesta a 92.9Mbits/sec lo que permite que en un menor tiempo se realice más transmisión de paquetes a una señal de ruido de 0.069ms la que es permita por la Unión Internacional de Telecomunicaciones entre 1 a 11 ms y a una pérdida de paquetes de 8 a 10%.
- La red actual no se encuentra certificada, en la red propuesta todos los puntos de red serán certificados.

3.3.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS

Considerando las variables se realizara estudio transversal en dos grupos (reniec - propuesta), con una variable aleatoria numérica por lo cual la prueba más óptima a escoger es t de student de muestras independientes, esta prueba nos ayudara a determinar la diferencia de las muestras entre un antes y después.

H0: El análisis y diseño de un sistema de red LAN soportara VoIP y video, para no mejorar la transmisión de datos.

H1: El análisis y diseño de un sistema de red LAN soportara VoIP y video, para mejorar la transmisión de datos.

Nº DATOS	TIEMPO/PAQUETE	
	ANTES	PROPUESTA
1	0	0
2	2,013335	0,751001
3	5,018661	1,312153
4	7,014987	1,412153
5	8,000304	1,512153
6	10,00263	2,536343
7	12,018966	2,480694
8	14,013289	2,880694
9	16,017617	3,423537
10	17,651698	4,716464
11	17,70173	5,994905
12	18,000932	6,97378
13	20,003257	7,000089
14	21,99958	7,748273
15	24,01692	8,547312
16	25,991228	9,531764
17	28,02057	9,935069
18	30,002887	10,174414
19	32,000211	11,468887
20	34,015545	12,180079
21	34,297731	13,059739
22	35,352433	13,392078
23	35,999861	14,367463
24	38,012196	15,280655
25	40,015524	16,794077
26	42,008841	17,531789
27	42,025854	18,831789

28	44,015172	19,389882
29	54,018805	20,625255
30	60,00077	21,966736

Tabla 24: Tiempo que demora el envío de datos de cp a PC

3.1.1. PRUEBA DE NORMALIDAD

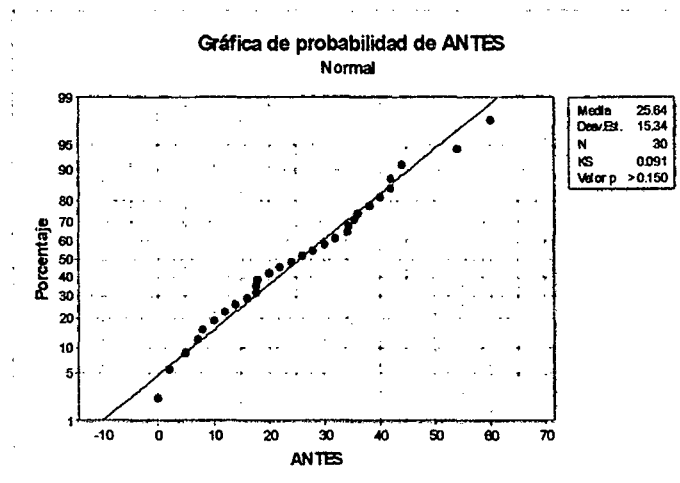


Fig50: Prueba de normalidad actual

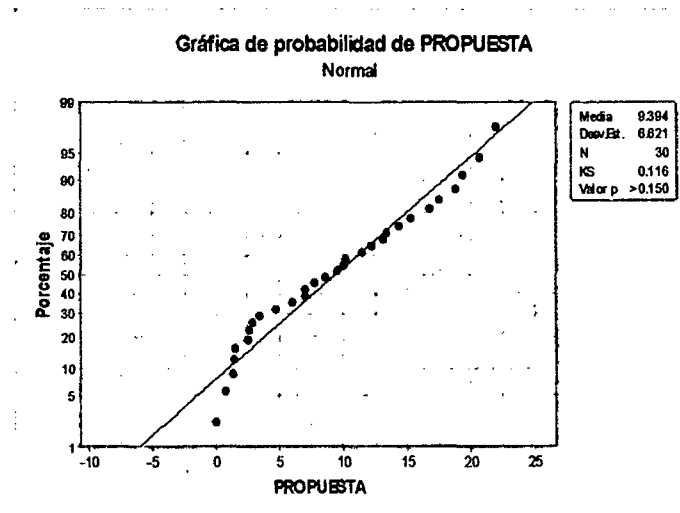


Fig51: Prueba de normalidad propuesta

- Como podemos ver en la prueba de normalidad, el promedio del tiempo de envío de paquetes de la propuesta es mucho menor a la actual. Usando una prueba Kolmogorov-smirnov se obtiene.

3.1.2. CALCULANDO P-VALOR (VALOR DE LA PRUEBA)

	ANTES	PROPUESTA
Media	25.6417178	9.393974233
Varianza	235.2228678	43.84218789
Observaciones	30	30
Coefficiente de correlación de Pearson	0.985585884	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	29	
Estadístico t	10.01943433	
P(T<=t) una cola	3.16E-11	
Valor crítico de t (una cola)	1.699127027	
P(T<=t) dos colas	6.31534E-11	
Valor crítico de t (dos colas)	2.045229642	

Prueba T de Student		
P-valor (propuesta)= 3.16e-11	<	$\alpha= 0.05$

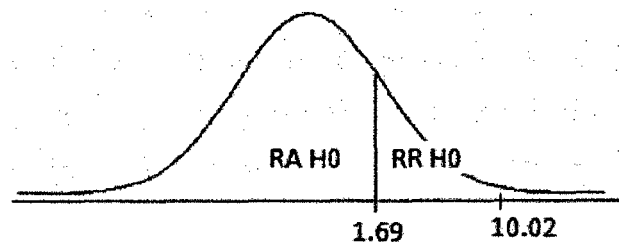
Tabla 25: Prueba T de student

Criterio de decisión:

Si la probabilidad obtenida P-valor $\leq 5\%$ se rechaza H_0 ; (Se acepta H_1)

Si la probabilidad obtenida P-valor $> 5\%$ no se rechaza H_0 ; (Se acepta H_0)

Entonces como el P-valor ($3.16e-11$) $< 5\%$ por lo tanto se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 .



Nivel de significación del estudio: 5%

Nivel de confianza: 95%

- Como 10.2 pertenece a la región de rechazo, se rechaza la H_0 . Lo cual indica que con un riesgo del 5% el análisis y diseño de una red LAN soportara VoIP y video para mejorar la transmisión de datos.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 En la investigación realizada se ha encontrado switch no administrables, diversidad de cables UTP, conectores y Jack RJ45 de categorías 5, 5e y 6 de diferentes marcas, algunos tramos de la red se encuentran cables empalmados, sin canaletas de protección y en otros tramos de la red las canaletas se encuentran llenas al 100% con presencia de cables de teléfono y electricidad. La red no cuenta con certificación de cableado informático.

Al tener switches no administrables dificulta la configuración de los puertos, la diversidad de cables UTP y categorías hace que la transmisión de datos se realice a diferentes velocidades. Los cables que en su trayecto se encuentran empalmados disminuyen su velocidad. En los tramos donde las canaletas se encuentran llenas no se tiene la holgura necesaria ni la temperatura adecuada. Debido a que no se tuvo un debido planeamiento en el crecimiento de la red.

Según la norma ANSI/TIA/EIA-568B permite la planeación e instalación de un sistema de Cableado Estructurado que soporta independientemente del proveedor, los servicios y dispositivos de telecomunicaciones que serán instalados durante la vida útil del edificio. Todos los componentes de cableado estructurado en cobre formado por el patch cord, cable UTP, jack, face plate, patch panel y ordenadores deben ser de una misma marca y fabricante para garantizar total compatibilidad. Las canaletas como máximo debe considerarse un llenado al 40% del área transversal, el sistema de canalización debe contar con todo los accesorios de un mismo fabricante que garantice su total compatibilidad y soportar una temperatura de operación sin perder sus características entre 0°C y 40°C, y contar con certificado de flamabilidad y certificación de cableado de red informática.

ANSI/EIA/TIA-606 El Estándar de Administración para la Infraestructura de telecomunicaciones de Edificios Comerciales incluye estándares para la rotulación del cableado. Los estándares especifican que cada unidad de

terminación de hardware debe tener una identificación exclusiva. También describe los requisitos de registro y mantenimiento de la documentación para la administración de la red.

4.2 En la investigación realizada se ha encontrado diferentes medios de transmisión.

CATEGORIA	VELOCIDAD DE TRANSMISION
CAT 5	Transmisiones hasta 100 MHz
CAT 6	Transmisiones hasta 250 MHz

Tabla 26: Categoría cable UTP

Es necesario para que la transmisión de datos se realice a una misma velocidad uniformizar el medio de transmisión considerando que debe soportar los nuevos sistemas de información, video conferencias y telefonía IP, para lo que es necesario utilizar el cable UTP de categoría 6.

Los cables de Categoría 6 presentan mejores características de transmisión para el parámetro atenuación que los de categoría 5. Eso se puede verificar por los valores de atenuación para la frecuencia de 100 MHz. los cables Cat. 5 atenúan la señal que transmiten en 22,0 dB, mientras que los cables Cat. 6, para la misma frecuencia, atenúan la señal en 19,8 dB. A modo de referencia: una atenuación de 22 dB significa que el 0,6% de la potencia de la señal transmitida es recibida por el circuito receptor. Ya una atenuación de 19,8 dB corresponde a una potencia recibida de aproximadamente 1,1% de la señal transmitida. Estas diferencias pueden parecer pequeñas, pero en la práctica son significativas.

4.3 Se realizó el plano de distribución de equipos utilizando el programa Microsoft visio 2010, donde se especifica la ubicación de los puntos de red, el diseño lógico se hizo utilizando el programa Packet tracer versión 6, en el que se realizó la configuración de los equipos.

4.4 Según datos estadísticos del responsable del área de informática se producen perdida de conectividad en promedio de cuatro veces al mes,

lentitud en la red los días lunes y viernes en el horario aproximado de las cinco de la tarde ocasionando lentitud en los sistemas de información.

Al analizar el tráfico de la red actual, del 100% de tráfico capturado obtenemos el 21% de paquetes correctos y el 79% de paquetes genero errores en la comunicación, esto se debe a que el 18% de los paquetes errados se han malformado debido a perdida de señal. El 82% de los paquetes errados son duplicados debido por problemas de conexión o cambios de secuencia de datos.

Con la red propuesta de categoría 6 y con estándares de cableado estructurado según la simulación se pudo obtener del 100% del tráfico capturado se obtuvo cero errores de comunicación, es decir no hubo pérdida de paquetes, acks duplicados, pérdida de información ni mal formación de paquetes, esto en un promedio de 970.15 del tamaño de los paquetes.

El máximo ancho de banda soportado en la red actual es de 30 Mbits/sec mejorando en la red propuesta a 92.9Mbits/sec lo que permite que en un menor tiempo se realice más transmisión de paquetes a una señal de ruido de 0.069ms la que es permita por la Unión Internacional de Telecomunicaciones entre 1 a 11 ms y a una pérdida de paquetes de 8 a 10%.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La infraestructura de red y comunicaciones en la RENIEC se encuentra en un estado ineficiente, ralentizando las operaciones y flujo de información ocasionando malestar tanto a los usuarios internos como externos. Y siendo esta una organización pública que presta Servicios a la ciudadanía, debería estar a la vanguardia de las nuevas tecnologías para que presten servicios de calidad a sus usuarios.
- Se propone los requerimientos necesarios para la implementación de la red LAN con categoría 6 bajo las normas y estándares de cableado estructurado que soporte los nuevos sistemas de información y aplicaciones networking que aparezca durante los próximos 20 años, lo que asciende a un presupuesto de 23,291.050 nuevos soles. Esta tecnología es una de las últimas que se encuentra en el mercado mundial aprobada como estándar internacional por la ISO.
- La propuesta del diseño de la red LAN, es de acuerdo a las necesidades de los usuarios y crecimiento de la institución considerando la distribución adecuada en todas las áreas para crear un diseño confiable, seguro que garantice el buen funcionamiento.
- Se realizó la validación del diseño propuesto con cable de categoría 6 y normas establecidas en el cableado estructurado obteniendo mejoras en la transmisión de datos y ancho de banda en la red lo cual muestra claramente las ventajas que esta nueva red proporcionaría a los usuarios de esta institución.

5.2 RECOMENDACIONES

- Implementar en las diferentes áreas de la institución con equipos actualizados, con el hardware y software correspondiente para poder tener acceso a la red.
- Capacitación de recursos humanos para obtener un mejor desenvolvimiento en el uso de equipos y al encargado de los equipos de telecomunicaciones para obtener el máximo provecho de los equipos existentes en la institución.
- Para evitar posibles problemas o daños en los equipos deberá existir el mantenimiento de los dispositivos de red, para esto debe haber inspecciones preventivas - correctivas y así verificar el estado y funcionamiento de los equipos.
- Para realizar la restructuración del cableado es necesario seguir normas y estándares de sistema de cableado estructurado, para salvaguardar la infraestructura física y lógica de la red, así como también la información.
- Tener en cuenta que las conexiones de cableado son delicadas, por lo cual se recomienda la manipulación del mismo solamente por personas autorizadas y especializadas en el mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]Análisis y propuesta de criterios técnicos para diseños de cableado estructurado en proyectos de restructuración de redes de datos y servicios agregados – José Remigio Buestan Andrade – Cuenca 2014.
- [2]Análisis, diseño del cableado estructurado y propuesta de implementación en la ilustre municipalidad del Cantón Sucua - Carabajo Simbaña Grace Paola – Cuenca 2010.
- [3]Análisis y diseño de una red IP en las instalaciones del ilustre municipio de Ibarra (IMI) con aplicación dirigida a la telefonía, y diseño de un ifocentro para la parroquia Caranqui. - Jacome Sambachi Lorena de las Mercedes y Vega Males Martha Cecilia – Quito 2007.
- [4]Diseño y construcción de una red de computo bajo normas internacionales, aplicadas para un laboratorio de redes de computadoras - Emilio Neufti Mendoza Ríos – México 2012.
- [5]Implementación de cableado estructurado para el laboratorio de la facultad de ingeniería estadística e informática UNA - Alejo Mamani Jimmy Guido, Arratia Auino Yemsey, Suti Mamani Elias, Mollocondo Choque Andre Aguilar Capa Julio - Puno 2010.
- [6]Alonso Javier Andrés, Redes Privadas Virtuales, 1ª Edición, Editorial Alfa Omega Grupo Editor, México D.F, 2009, Pág. 59.
- [7]Babybratz “Historia de las redes” [online]. Available:
<http://es.scribd.com/babybratz283771/d/12233834-Historia-de-Las-Redes>
- [8]Rodriguez Ivan (2011, Dic 22) “Comunicación entre computadoras” [online] Available: <http://sistemascanar.blogspot.com/2011/12/comunicacion-entre-computadoras.html>

- [9]Forouzan Behrouz "Transmision de Datos y Redes de Comunicaciones", Febrero 2007
- [10]Alcivar Costales "Análisis y diseño de Sistema de Cableado Estructurado" [online] Available: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1796/1/CD-2396.pdf>.
- [11]Alonso Nuria, Castro Manuel, Losada Pablo, Díaz Gabriel, Sistemas de Cableado Estructurado, 1ª Edición, Editorial Alfa Omega Grupo Editor, México, 2007, Págs. 2-45.
- [12]Curricula CCNA 4.0 Diseño y Soporte de Redes de Computadoras 2008
- [13]RENIEC "Servicio de Infraestructura de Comunicaciones - Sede Montero Rosas" [online] Available:
<http://www2.seace.gob.pe/Default.asp? CALIFICADOR =PORTLET.1.47.0.3 .10& REGIONID =1& PORTLETID =47& PRIVILEGEID =5& ORDERID =0& PAGEID =3& CONTENTID =10& USERID =%3C%21--USERID--%3E& EVENTNAME =& OBJECTFIRE =& OBJECTEVENT =&scriptdo=pku opnegocio.doviewficha&lpnombre sigla entidad=RENIEC&lpf registro=&lpobjeto=&lpproc tipo=&lpproc num=&lpanhoentidad=2013&lpproc sigla=&lpdep codigo=15&lpitem descripcion=MONTERO&lp tipobien=&lpgrupobien=&lp pagenum=&lpinproclose=0&lp codentidad=&lp codtiposubasta=&lp aplicatribunal=&lp proc numtrib=&lp anchoentidadtrib=&lp nconvoca=2777021>

ANEXO1

Operacionalización de variables

VARIABLES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable dependiente Soportara voIP y video en las comunicaciones.	Distribución adecuada del cableado.	Ordinal
Variable independiente Diseño de un sistema de red Lan en el Reniec Cajamarca	Distribución integral de las comunicaciones en la red, Certificación de la instalación	Ordinal

Matriz de consistencia

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RED LAN SOPORTARA VOIP Y VIDEO EN LAS COMUNICACIONES DEL RENIEC CAJAMARCA			
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES
¿Cuál es el diseño más conveniente de un sistema de red Lan que soporte voIP y video en las comunicaciones para el Reniec Cajamarca?	Objetivo General Diseñar un sistema de red Lan que soporte voIP y video en las comunicaciones para el Reniec Cajamarca. Objetivos Específicos *Analizar la infraestructura física y tecnológica actual del Reniec Cajamarca. *Identificar los requerimientos para el diseño de la red LAN *Diseñar la infraestructura de red para el Reniec Cajamarca. *Validar el diseño propuesto.	El diseño de un sistema de red Lan soportara voIP y video en las comunicaciones en el Reniec Cajamarca	Variable dependiente Soportara voIP y video en las comunicaciones Variable independiente Diseño de un sistema de red Lan en el Reniec Cajamarca.

ANEXO 2

ENCUESTA PARA DETERMINAR EL ESTADO DE RED INFORMATICA EN EL RENIEC CAJAMARCA

1. ¿Cree usted que en la Agencia Reniec Cajamarca cuenta con un sistema de Cableado Estructurado?

Tabla 06: Cableado Estructurado

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	10	34
No	16	55
Tal vez	3	10
TOTAL	29	100

Fuente: Análisis de encuestas aplicadas a los usuarios Reniec Cajamarca

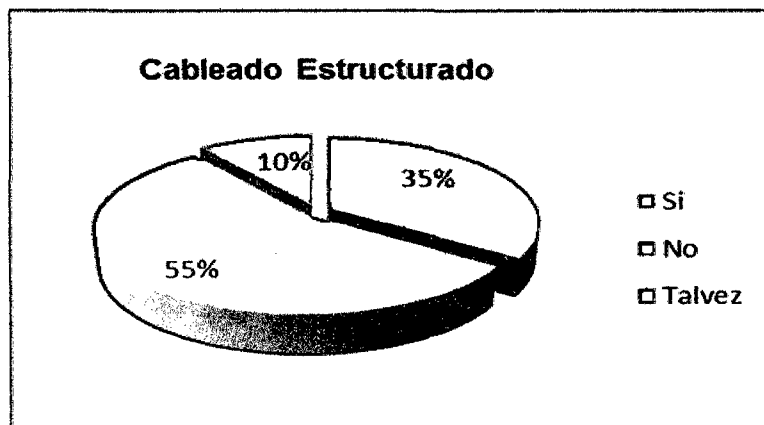


Gráfico 01: Cableado Estructurado

Fuente: Tabla:07

Interpretacion: Se puede observar que el 55% del personal opina que no se cuenta con un Sistema de Cableado Estructurado, el 10% cree que tal vez si exista mientras que el 35% piensa que si existe un Sistema de Cableado Estructurado.

2. ¿Para que usted utiliza la red informatica?

Tabla 07: Utilización de la red

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Trabajo	11	38
Correo electrónico	9	31
Trabajo y redes sociales	2	7
Imprimir en red	7	24
Otros	0	0
TOTAL	29	100

Fuente: Análisis de encuestas aplicadas a los usuarios Reniec Cajamarca

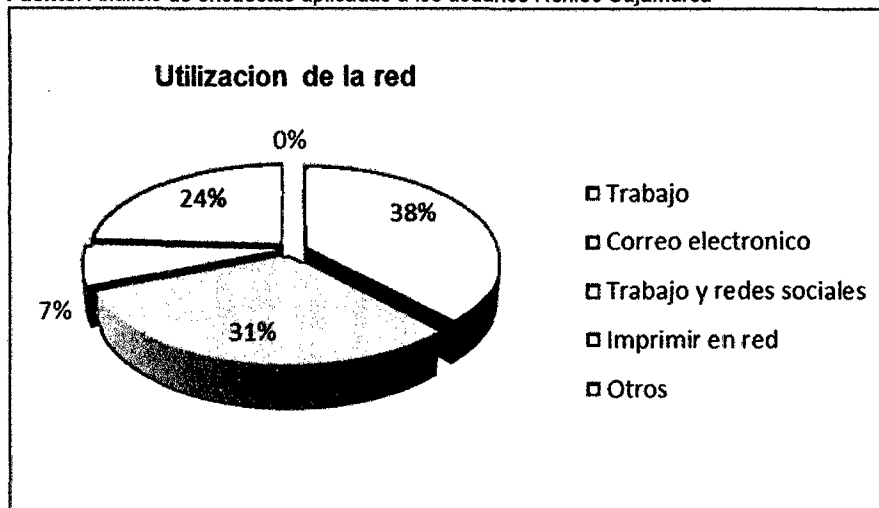


Gráfico 02: Cableado Estructurado

Fuente: Tabla:08

Interpretación: Se puede observar que la red en su mayoría es utilizada para realizar trabajo de atención al público.

3. ¿Cómo Calificaría el desempeño de la transmisión de datos a través de la red?

Tabla 08: Transmisión de datos

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Malo	1	0
Regular	17	59
Bueno	12	41
Excelente	0	0
TOTAL	29	100

Fuente: Análisis de encuestas aplicadas a los usuarios Reniec Cajamarca

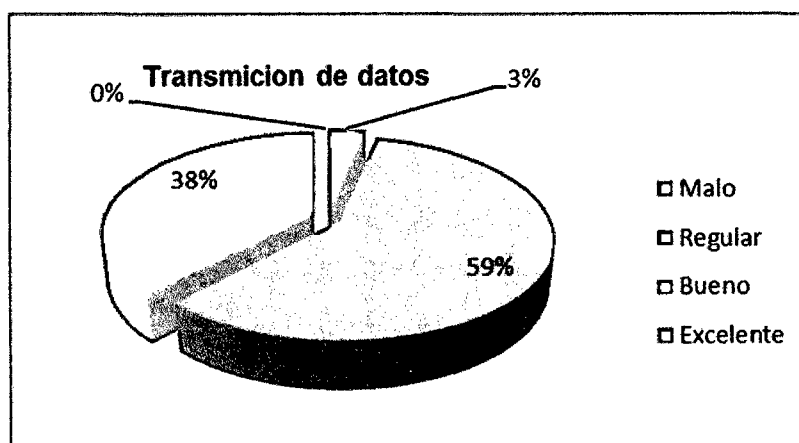


Gráfico 03: Transmisión de datos

Fuente: Tabla:09

Interpretacion: Se puede observar que ninguna persona opina que la red de datos es excelente, mientras que el 59% del personal opina que el desempeño de la red de datos es regular, el 38% del personal califican a la red como bueno y el 3% cree que la red tiene un mal funcionamiento.

4. ¿Ud cree que la red de datos cumple con normas y standares establecidos para una buena transferencia de la comunicacion?

Tabla 09: Normas y Estándares

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	12	41
No	14	48
Tal vez	3	10
TOTAL	29	100

Fuente: Análisis de encuestas aplicadas a los usuarios Reniec Cajamarca

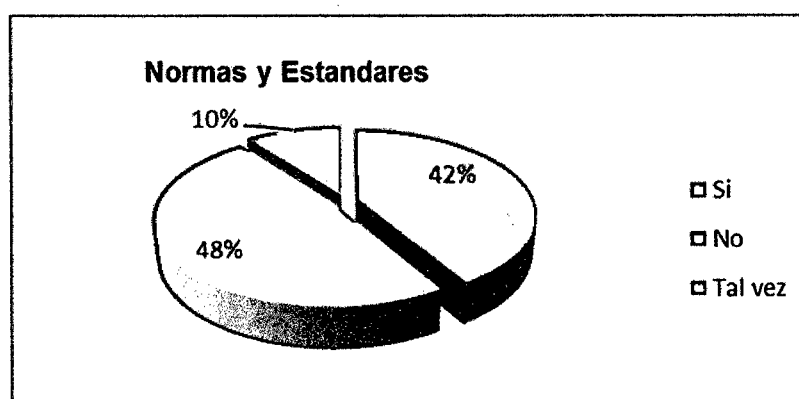


Gráfico 04: Normas y Estándares

Fuente: Tabla:10

Interpretacion: Se puede observar en el grafico 04, que el 48% del persona opina que la red de datos no cumple con las normas y estandares establecidos, mientras que el 10% del personal opina que talvez se cumpla, el 42% del personal piensa que si cumple con las normas y estandares de cableado estructurado.

5. ¿Cuáles de estas opciones cree Ud. Que ha sido el motivo para no tener una red de datos adecuado y eficiente?

Tabla 10: Opciones de ineficiencia

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Costos elevados de materiales	18	62
Falta de personal capacitado	1	3
Falta de organización	3	10
Falta de demanda de servicio	0	0
Todas las anteriores	7	24
TOTAL	29	100

Fuente: Análisis de encuestas aplicadas a los usuarios Reniec Cajamarca

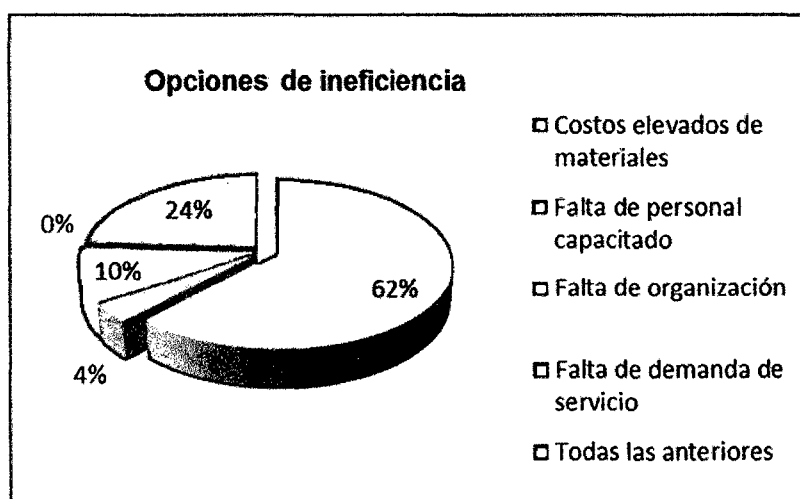


Gráfico 05: Opciones de ineficiencia

Fuente: Tabla:11

Interpretación: Se puede observar en el gráfico 05, que el 62% de la persona opina que no se ha podido disponer de un SCE debido a que los costos de los materiales son elevados, el 4% por falta de personal capacitado, el 10% por falta de organización y el 24% es por todas las razones anteriores.

6. ¿Cuál de estas ramas cree Ud. Que provoca el mal funcionamiento en la red de comunicación.

Tabla 11: Ramas de la red

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Hardware	9	31
Software	2	7
Redes	18	62
TOTAL	29	100

Fuente: Análisis de encuestas aplicadas a los usuarios Reniec Cajamarca

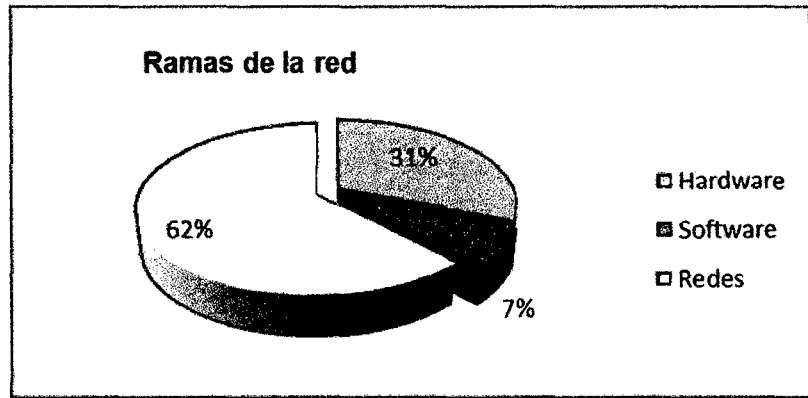


Grafico 06: Ramas de la red

Fuente: Tabla:12

Interpretacion: En el grafico 06, se puede observar que el 62% del personal que labora opina que el mal funcionamiento de la comunicación es debido a problemas de la red, el 31% cree que se debe a problemas de hardware y el 7% a problemas de software.

7. ¿Con que frecuencia cre Ud. Que actualmente se utiliza la red de datos en la Agencia Reniec Cajamarca?

Tabla 12: Utilización de la red

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Nunca - 0 horas	0	0
Regular - 2 a 5 horas	3	11
Casi siempre - 10 horas	21	75
Siempre	4	14
TOTAL	28	100

Fuente: Análisis de encuestas aplicadas a los usuarios Reniec Cajamarca

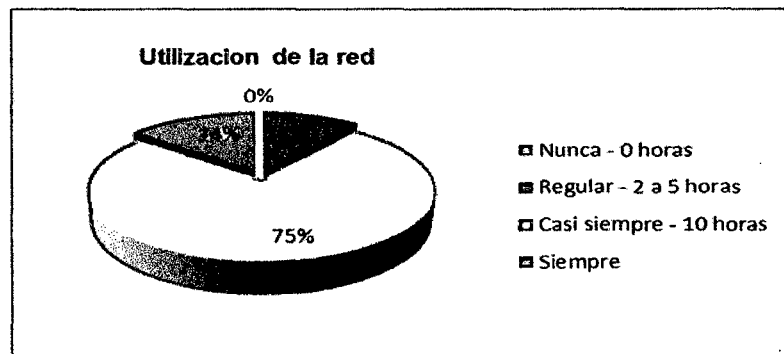


Grafico 07: Utilización de la red

Fuente: Tabla:13

Interpretacion: En el grafico 07, se puede observar que el 75% del personal opina que la red esta en funcionamiento casi siempre, el 14% cree que se utiliza la red de 2 a 5 horas, el 11 % cre que la red esta siempre en utilizaci3n.

8. ¿De que manera cree Ud. Que interfiere el mal funcionamiento de la red de datos en el desempe1o del trabajo diario?

Tabla 13: efectos mal funcionamiento de la red

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
P3rdida de informaci3n	3	10
Colapso del sistema	16	55
P3rdida de tiempo	4	14
Costos de mantenimiento	0	0
Todas las anteriores	6	21
TOTAL	29	100

Fuente: An3lisis de encuestas aplicadas a los usuarios Reniec Cajamarca

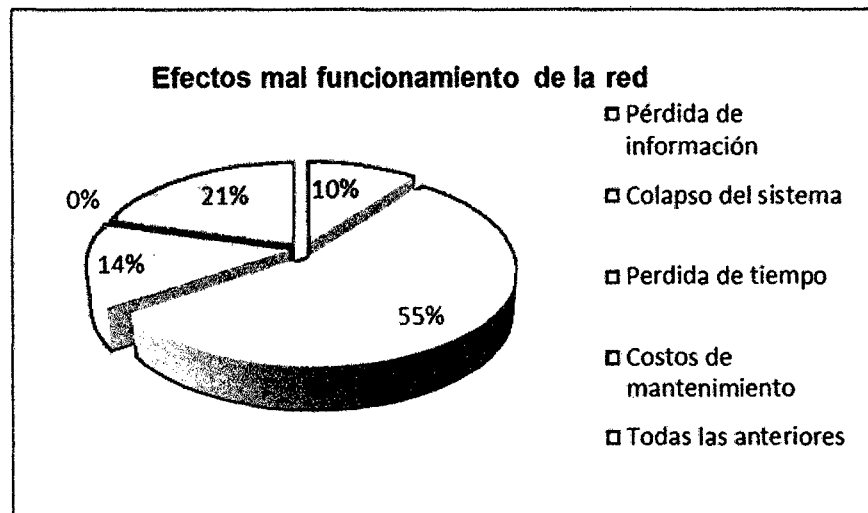


Gráfico 08: Efectos mal funcionamiento

Fuente: Tabla:14

Interpretacion: En el grafico 08, se puede observar que el 55% del personal opina que el mal funcionamiento da lugar al colapso del sistema, el 10% cree que se pierde la informaci3n, el 14% cree que se pierda el tiempo y el 21% por todas las razones anteriores.

9. ¿Cree Ud. Que con un Sistema de Cableado Estructurado se aportaria al desarrollo tecnologico futuro?

Tabla 14: El SCE trae desarrollo

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
si	27	93
No	2	7
TOTAL	29	100

Fuente: Análisis de encuestas aplicadas a los usuarios Reniec Cajamarca

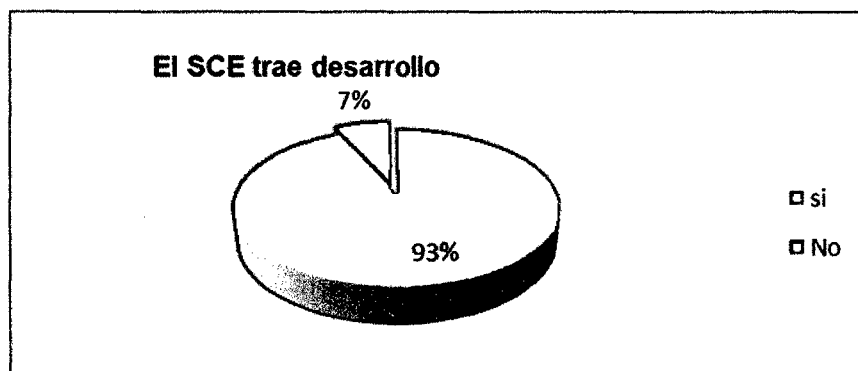


Gráfico 09: Efectos mal funcionamiento

Fuente: Tabla:15

Interpretacion: En el grafico 09, se puede observar que el 93% del personal opina que un SCE aportaria al desarrollo tecnologico de la institucion, mientras que el 7% cree que no se aportaria al desarrollo.