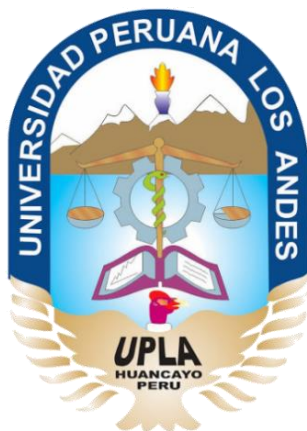


UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS Y COMPUTACIÓN



**REDISEÑO DE LA RED DE DATOS PARA MEJORAR LA
SEGURIDAD INFORMÁTICA DE UNA MUNICIPALIDAD**

Línea de Investigación: Nuevas Tecnologías y Procesos

PRESENTADO POR:

Bach. POMALAYA MONTERO KAROL PAMELA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

HUANCAYO - PERU

2018

Hoja de Conformidad

DR. CASIO AURELIO TORRES LOPEZ
PRESIDENTE

.....
JURADO

.....
JURADO

.....
JURADO

MG. MIGUEL ÁNGEL CARLOS CANALES
SECRETARIO DOCENTE

ASESOR TEMÁTICO
ING. RAFAEL EDWIN GORDILLO FLORES

ASESOR METODOLÓGICO
ING. FERNANDO VITERVO SINCHÉ CRISPIN

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis queridos padres Walter y Carmen.

Dedico este trabajo a todas aquellas personas y amigos que me han apoyado y animado en los momentos difíciles, que me han enseñado que cada día es un nuevo comienzo y que de nada sirve mirar hacia atrás, lo importante es ser mejor cada día, personal y profesionalmente.

Bach. Karol Pamela Pomalaya Montero.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi cordial y sincero agradecimiento a quienes hicieron posible la culminación de la misma.

A DIOS

Por su infinito amor y por guiar mis pasos.

A MIS PADRES

Por sembrar en mi vida la semilla del bien, su amor inmensurable y brindarme un buen ejemplo de perseverancia y dedicación.

A MI CASA DE ESTUDIOS

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

A MIS ASESORES

Por sus enseñanzas y su compartir de experiencias profesionistas.

Bach. Karol Pamela Pomalaya Montero.

INDICE

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
INDICE DE TABLAS	ix
INDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCION	xiii
CAPITULO I.....	15
PROBLEMA DE INVESTIGACION	15
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA	22
1.2.1 Problema General.	22
1.2.2 Problemas Específicos.	22
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	22
1.3.1 Práctica	22
1.3.2 Metodológica	23
1.4 DELIMITACIONES.....	24
1.4.1 Espacial.....	24
1.4.2 Temporal	24
1.4.3 Económica	25
1.5 LIMITACIONES.....	25
1.6 OBJETIVOS.....	25
1.6.1 Objetivo General	25
1.6.2 Objetivos Específicos	25
CAPITULO II:.....	26
MARCO TEÓRICO	26
2.1 ANTECEDENTES.....	26
2.1.1 Antecedentes Internacionales	26
2.1.2 Antecedentes Nacionales	29
2.2 MARCO CONCEPTUAL	32
2.2.1 Diseño de Red estructurado	32

2.2.2	Requerimientos de un Diseño de Redes	33
2.2.3	Redes de Datos.....	33
2.2.4	Topología de Redes	34
2.2.5	Tipo de Red.....	38
2.2.6	Seguridad Informática	40
2.2.7	Red de Área Local Virtual.....	42
2.2.8	Metodología de aplicación Top-Down Network Design(CISCO)	44
2.2.9	Modelo Aplicativo	45
2.3	DEFINICION DE TERMINOS.....	49
2.4	HIPOTESIS.....	53
2.5	VARIABLES.....	53
2.5.1	Definición de las variables	53
2.5.2	Definición operacional de la variable	55
2.5.3	Operacionalizacion de la variable	56
CAPITULO III:.....		57
METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION		57
3.1	METODO DE LA INVESTIGACION	57
3.1.1	Método General.....	57
3.1.2	Métodos Específicos	57
3.2	TIPO DE INVESTIGACION.....	58
3.3	NIVEL DE LA INVESTIGACION	58
3.4	DISEÑO DE LA INVESTIGACION	58
3.5	POBLACION Y MUESTRA	59
3.6	TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	59
3.6.1	Técnica De Recolección De Datos	60
3.6.2	Instrumentos De Recolección De Datos	60
3.7	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION	60
3.8	TECNICAS Y ANALISIS DE DATOS	61
CAPITULO IV:		62
RESULTADOS		62
4.1	Variable Independiente	62
4.2	Variable Dependiente	67
4.3	Prueba de Hipótesis.....	77
CAPITULO V		85

DISCUSIÓN DE RESULTADOS	85
CONCLUSIONES	88
RECOMENDACIONES	89
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	90
ANEXOS.....	91

INDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: TABLA DE VARIABLES.....	55
TABLA N° 2: OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE.	56
TABLA N° 3: TIEMPO DE REPUESTA DE CONECTIVIDAD DE RED.....	64
TABLA N° 4: MEDIDAS DESCRIPTIVAS DEL TRC	66
TABLA N° 5: CANTIDAD DE VULNERACIONES DE RED.....	67
TABLA N° 6: MEDIDAS DESCRIPTIVAS % DE ACCESOS NO AUTORIZADOS.	69
TABLA N° 7: TIEMPO DE REPUESTA PROMEDIO DE APLICACIONES.....	70
TABLA N° 8: MEDIDAS DESCRIPTIVAS DEL TR WAN.....	71
TABLA N° 9: TIEMPO DE REPUESTA PROMEDIO DE APLICACIONES LAN....	72
TABLA N° 10: MEDIDAS DESCRIPTIVAS DEL TIEMPO DE RESPUESTA LAN.	73
TABLA N° 11: TIEMPO REPUESTA DE CONECTIVIDAD DE RED.....	74
TABLA N° 12: MEDIDAS DESCRIP. DEL % DE PÉRDIDA DE PAQUETES.	76
TABLA N° 13: COMPARACIÓN DEL % ACCESOS PRE TEST Y POST TEST ...	78
TABLA N° 14: PRUEBA DE T- STUDENT PARA ÉL % DE ACCESOS.....	78
TABLA N° 15: COMPARACIÓN DE PRE TEST Y POST TEST APLICACIONES.	80
TABLA N° 16: PRUEBA DE T-STUDENT PARA EL TR LAN Y WAN.....	81
TABLA N° 17: COMPARACIÓN DEL % PÉRDIDA DE PAQUETES.	83
TABLA N° 18: T- STUDENT PARA ÉL % DE ACCESOS NO AUTORIZADOS	83

INDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1: ESTADO DE EQUIPOS DE RED.	17
FIGURA N° 2: ESTADO DEL CABLEADO DE RED 1ER PISO	18
FIGURA N° 3: ESTADO DE CABLEADO DE RED 2DO PISO.....	18
FIGURA N° 4: TIEMPOS DE RESPUESTA HACIA LA IP172.217.7.132.	21
FIGURA N° 5: ENCUESTA A TRABAJADORES MUNICIPALES.	21
FIGURA N° 6: TOPOLOGÍA BUS.	35
FIGURA N° 7: TOPOLOGÍA EN ANILLO	36
FIGURA N° 8: TOPOLOGÍA ESTRELLA	37
FIGURA N° 9: TOPOLOGÍA EN MALLA.....	37
FIGURA N° 10: RED DE ÁREA LOCAL.....	38
FIGURA N° 11: RED DE ÁREA METROPOLITANA.	39
FIGURA N° 12: RED DE ÁREA EXTENSA.....	40
FIGURA N° 13: SEGMENTACIÓN DE LA RED MEDIANTE VLAN.....	43
FIGURA N° 14: CICLO Y FASES DE LA METODOLOGÍA APLICADA.....	45
FIGURA N° 15: PROTOTIPO DE DISEÑO DE RED.....	63
FIGURA N° 16: TIEMPO REPUESTA PROMEDIO DE CONECTIVIDAD.....	66
FIGURA N° 17: SNIFFERWIRESHARK	67
FIGURA N° 18: % DE ACCESOS A SERVICIOS NO AUTORIZADOS.....	70
FIGURA N° 19: TIEMPO REPUESTA PROMEDIO WAN.	72
FIGURA N° 20: PROMEDIO TR DE LAS APLICACIONESWAN.	74
FIGURA N° 21: PORCENTAJE DE PÉRDIDA DE PAQUETES EN RED.....	77
FIGURA N° 22: VALIDACIÓN DE T DE CONTRASTE	79
FIGURA N° 23: VALIDACIÓN DE T DE CONTRASTE LAN Y WAN.....	82
FIGURA N° 24: VALIDACIÓN DE T DE CONTRASTE	84

RESUMEN

La presente tesis debe responder al siguiente problema general: ¿De qué manera el rediseño de la red de datos mejora la seguridad informática en la Municipalidad de Huamancaca Chico?, el objetivo general a: Determinar de qué manera el rediseño de la red de datos mejora la seguridad informática en la Municipalidad de Huamancaca Chico; y la hipótesis general que debe contrastarse es: El rediseño de la red de datos mejora significativamente la seguridad informática en la Municipalidad de Huamancaca Chico.

La metodología general de investigación es el científico, el tipo de investigación es aplicado, de nivel descriptivo – explicativo y de diseño pre experimental. Con un enfoque cuantitativo, la población está constituida por las 58 pcs de la Municipalidad de Huamancaca Chico, no se utilizo la técnica del muestreo sino un censo por tratarse de una población pequeña.

La principal conclusión de esta investigación es que, con el rediseño de la red de datos se mejoro significativamente la seguridad informática en la Municipalidad de Huamancaca Chico.

PALABRAS CLAVE: Rediseño de la red, Seguridad informática, Enfoque cuantitativo.

ABSTRACT

This thesis should answer the following general problem: How does the redesign of the data network improve computer security in the Municipality of Huamancaca Chico ?, the general objective to: Determine how the redesign of the data network improves computer security in the Municipality of Huamancaca Chico; and the general hypothesis that must be contrasted is: The redesign of the data network significantly improves information security in the Municipality of Huamancaca Chico.

The general research methodology is scientific, the type of research is applied, descriptive level - explanatory and pre experimental design. With a quantitative approach, the population is constituted by the 58 pcs of the Municipality of Huamancaca Chico; the sampling technique was not used but a census for being a small population.

The main conclusion of this investigation is that, with the redesign of the data network, the computer security in the Municipality of Huamancaca Chico was significantly improved.

KEYWORDS: Redesign of the network, computer security, quantitative approach.

INTRODUCCION

En la actualidad, con el constante cambio tecnológico amerita el manejo de información de manera eficiente que es una de las mayores preocupaciones de una institución y/o organización, por lo que se hace necesario emplearla y manejarla de manera adecuada y con mucho criterio, debido a que de este manejo depende el éxito o fracaso de las mismas. Existen herramientas en la actualidad que nos facilitan y mejoran el manejo de los recursos informativos como el acceso. Las cuales permiten emplear el recurso de la información de manera confiable, eficiente y adecuada. Antela importancia de estos, la Municipalidad de Huamancaca Chico al experimentar también cambios debe adaptarse al constante crecimiento del mundo tecnológico de hoy, a la necesidad de cumplir con sus requerimientos y potenciar el cumplimiento de objetivos institucionales y calidad de servicio, Por ello, se propone el rediseño de red de datos para mejorar la seguridad informática de la Municipalidad de Huamancaca Chico.

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

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

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

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

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

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

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

Bach. Karol P. Pomalaya Montero.

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Municipalidad de Huamancaca Chico es una entidad de gobierno que se encarga de velar por el desarrollo social y económico de la ciudadanía. Respaldada por derecho público donde esta tiene la facultad para su cumplimiento. Se encarga de la promoción de servicios públicos que conlleven al desarrollo de la población de manera integral y por la necesidad de cumplir con sus objetivos y funciones consignadas, es donde entra a tallar la importancia del uso de las tecnologías de información y comunicaciones y todas sus implicancias, como garantía para su desarrollo integral. A través de la adopción de la propuesta de solución del rediseño de la red de datos que establezca medidas de seguridad de la información necesarias, que faciliten la administración de estos y su mejor performance.

La municipalidad está ubicada en la plaza principal de la población y consta de una edificación de 4 pisos donde se encuentran todas sus oficinas. La institución implementa en el año 2011 su red de datos de acuerdo a necesidad sin una adecuada planificación y menos diseño. Se instalo 31 puntos de red en un inicio para toda la institución, utilizando la categoría 5, con el paso del tiempo y la necesidad de nuevos requerimientos de red.

Estos se siguieron implementando de manera desorganizada y desordenada.

La Municipalidad de Huamancaca Chico cuenta con equipos de comunicaciones que son de marca C-net y Hubs 3com los cuales no son configurables, y por ende su red no se encuentra segmentada. Adicional a esto no cuentan con la documentación de la red, de su funcionamiento y/o diagramas de red. Lo cual no proporciona las facilidades para su administración y atención de manera oportuna a las incidencias suscitadas como problemas de desconexión, caídas del sistema, etc.

Problemas de la red de datos identificados en la municipalidad son:

- No cuentan con medidas de protección para los equipos de comunicaciones como rack y/o gabinetes de seguridad que se encuentren acondicionados para estos (sistema de ventilación), que al estar expuestos y tener fácil accesos tanto personal interno como externo dan una mayor probabilidad de riesgo en cuanto a inseguridad de la información, desconexiones de red y vulnerabilidades en el funcionamiento de la red. Ver Figura N° 1:



Figura N° 1: Estado de equipos de red.
Fuente: Municipalidad de Huamancaca Chico.
Elaboración: Propia

- El cableado estructurado no cumple con normatividad y/o estándares de seguridad de red requeridos. Ya que estos se encuentran de manera inadecuada encontrándose colgados, tirados o expuestos. generando desconexiones y propiciando accidentes, al no tener una distribución adecuada por medio de canaletas y que cuente con un etiquetado de identificación. lo cual no es idóneo para la red y que trae consigo problemas transmisión de datos. Ver Figura N° 2 y 3:



Figura N° 2: Estado del cableado de red 1er Piso
Fuente: Municipalidad de Huamancaca Chico.
Elaboración: Propia



Figura N° 3: Estado de cableado de red 2do Piso.
Fuente: Municipalidad de Huamancaca Chico.
Elaboración: Propia

- No existen medidas de seguridad que garanticen el acceso a la red y la administración de la red, en cuanto a políticas de accesos del uso de internet lo cual se encuentra sin restricciones promoviendo al incumplimiento de sus funciones del personal municipal y accesos no autorizados a nuestra red. Así como también duplicidad de Ip. Motivo por el cual otras pcs no pueden acceder a la red y al internet. Involucrando temas como retardo y hasta incumplimiento de funciones del personal municipal. Creando incomodidad en los trabajadores y directivos.
- No existe una política de seguridad física y tampoco seguridad lógica de acceso a la red por lo cual se expone completamente la información y los sistemas que se tiene en la municipalidad, sin prevenir que usuarios externos capten la señal, acceden a la red, a la información y al internet sin que nadie se percate de esto, es por este motivo que se tuvo problemas como la desconfiguración del SIAF, pérdida de archivos, y modificación de documentos reservados. También debemos mencionar que los equipos de cómputo en su mayoría se encuentran infectados, generando lentitud y/o inutilización de los equipos. El Servicio de Internet que tiene rentado la Municipalidad Distrital de Huamancaca presenta muchos inconvenientes, porque el ancho de banda que se tiene es para abastecer a 20 computadoras y en la actualidad se conectan más de 45 , Los trabajadores hacen uso indiscriminado del acceso a internet, descuidando sus labores debido a la distracción de los chats y el acceso a redes sociales que no son parte de la organización esto provoca que el servicio de internet sea inestable, provocando que el ancho de banda se sature constantemente lo cual genera que los procesos que requieren tener acceso a internet se paraliquen debido a que no permite transmitir eficazmente archivos al gobierno central como los procesados en el SIAF, SIGA, SNIP.

- Las Pcs están funcionando en forma independiente, cada una con su propia impresora y otros accesorios en forma individual teniendo entonces información, servicios y recursos duplicados hasta a veces triplicados, porque no existe un área encargada de administrar los recursos de equipos (hardware) y comunicaciones debido a lo cual no son utilizados adecuadamente ni aprovechados al máximo, como es el caso de ciertas oficinas que teniendo equipos de alta tecnología que pueden ser compartidos por otras oficinas, las cuales tienen que utilizar memorias flash para transportar la información y hacer uso del equipo esto conlleva a una duplicación, a veces triplicación de recursos para un mismo trabajo, además conlleva a la demora de procesamiento de información y por ende demora en las labores realizadas, el cual se manifiesta en la población como lentitud laboral por parte de la municipalidad.

Según el análisis realizado de la infraestructura de la red de la Municipalidad de Huamancaca Chico, suceden interrupciones, latencias, estos genera la degradación de la velocidad de transferencia de la información y perjudicando o retardando en el proceso de desarrollo de sus funciones al personal municipal como en la trasmisión de datos en los sistemas de SIAF y SIGA. Generando tráfico de Broadcast por la falta de segmentación de red y la mala administración del ancho de banda. Para lo cual En la figura N° 4, Se visualiza la existencia de pérdida de paquetes y una latencia elevada, provocando mala comunicación y que la transferencia de datos se vuelva lenta. Para que la transferencia de paquetes sea el correcto no debe haber retrasos tanto en el envío como recepción de estos. Hay varios factores que influyen para su correcta transmisión y estos son la cantidad de redes existentes entre los terminales y su tamaño.

```

C:\Windows\system32\cmd.exe - ping 172.217.7.132 -t
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Respuesta desde 172.217.7.132: bytes=32 tiempo=839ns TTL=249
Respuesta desde 172.217.7.132: bytes=32 tiempo=1004ns TTL=249
Respuesta desde 172.217.7.132: bytes=32 tiempo=565ns TTL=249
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Respuesta desde 172.217.7.132: bytes=32 tiempo=955ns TTL=249
Respuesta desde 172.217.7.132: bytes=32 tiempo=799ns TTL=249
Respuesta desde 172.217.7.132: bytes=32 tiempo=1012ns TTL=249
Respuesta desde 172.217.7.132: bytes=32 tiempo=859ns TTL=249
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Respuesta desde 172.217.7.132: bytes=32 tiempo=912ns TTL=249
Respuesta desde 172.217.7.132: bytes=32 tiempo=1008ns TTL=249
Respuesta desde 172.217.7.132: bytes=32 tiempo=859ns TTL=249
Respuesta desde 172.217.7.132: bytes=32 tiempo=998ns TTL=249
Respuesta desde 172.217.7.132: bytes=32 tiempo=1052ns TTL=249
Respuesta desde 172.217.7.132: bytes=32 tiempo=994ns TTL=249
Respuesta desde 172.217.7.132: bytes=32 tiempo=912ns TTL=249
Respuesta desde 172.217.7.132: bytes=32 tiempo=1008ns TTL=249
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Respuesta desde 172.217.7.132: bytes=32 tiempo=998ns TTL=249

```

Figura N° 4: Tiempos de respuesta hacia la Ip172.217.7.132.

Fuente: Municipalidad de Huamancaca Chico.

Elaboración: Propia

Se desarrollo una encuesta a los trabajadores municipales, donde identificamos los requerimientos actuales y conoceremos a más detalle los problemas suscitados en la municipalidad. Ver Figura N° 5.

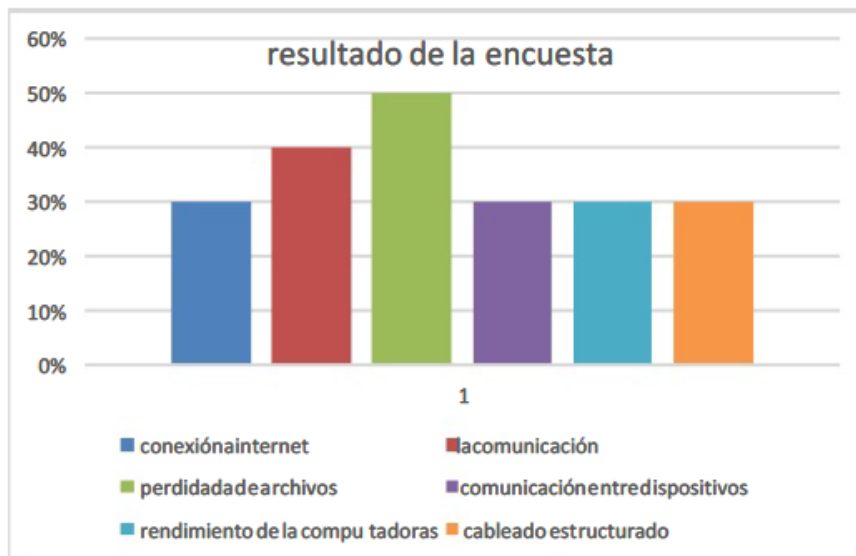


Figura N° 5: Encuesta a trabajadores municipales.

Fuente: Municipalidad de Huamancaca Chico.

Elaboración: Propia

Donde los problemas que ocurren son principalmente en comunicación de equipos y Seguridad, la pérdida de datos o información, debido a que existe un desorganizado e inadecuado diseño de red en la Municipalidad. En esta tesis se aborda la problemática del rediseño de la red para mejorar la seguridad informática en la Municipalidad de Huamancaca Chico. A continuación se presenta la formulación del problema.

1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema General.

¿De qué manera el rediseño de la red de datos mejora la seguridad informática en la Municipalidad de Huamancaca Chico?

1.2.2 Problemas Específicos.

- a) ¿Como el rediseño de la red de datos mejora la confidencialidad de la información?
- b) ¿Como el rediseño de la red de datos mejora la disponibilidad de la información?
- c) ¿De qué manera el rediseño de la red de datos mejora la integridad de la información?

1.3 JUSTIFICACIÓN

1.3.1 Práctica

En la exigencia de las nuevas tendencias y un mundo moderno y la necesidad de ejercer una gestión institucional en función al cumplimiento de objetivos y funciones, es donde cobra importancia el uso de la tecnología de información y comunicaciones, en la administración efectiva de los recursos de información, protegiéndola por medio de la aplicación de medidas, estándares y/o parámetros de seguridad que garanticen su integridad. En esta investigación visualizaremos el impacto generado con el

uso de la metodología Top Down Network Desing en la Municipalidad de Huamancaca Chico, donde se identificara los requerimientos y vulnerabilidades de la red, para poder desarrollar el diseño de la red de datos que mejorara el rendimiento de red y sobre todo le dará la seguridad respectiva.

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

- Una estructura de red mejor organizada.
- Solucionar la congestión de la red en horas de mayor intercambio de información.
- Mejorar los tiempos de respuesta de las aplicaciones institucionales, recursos compartidos y servicios de red.
- Los servicios de internet y de accesos a las aplicaciones solicitados por el gobierno central no serán interrumpidos por problemas de desconexión o retardo.
- Las actividades productivas de la institución serán más eficientes y se podrá dar un mejor servicio a los usuarios de red.
- La seguridad de red y Las fallas en los enlaces entre switch se reducirán considerablemente

1.3.2 Metodológica

Las redes informáticas del mundo de hoy tienden a ser más rápidas y eficientes. Cada día estas deben de proporcionar integración de múltiples servicios, así como la aplicación de las medidas de seguridad requeridas. La Municipalidad de Huamancaca Chico, así como todo tipo de instituciones y/o organizaciones necesitan de la utilización de estos tipos de redes. Es ahí donde radica la importancia de tener un vasto conocimiento de la problemática de la red, ya que de esto depende el cumplimiento de metas y la continuidad de sus funciones, la calidad de transmisión, su desarrollo de TI y la seguridad de la red.

Al diseñar la propuesta de red para la Municipalidad de Huamancaca Chico a través de la metodología de Top Down Network Design, que enfatiza en el análisis y conocimiento completo del sistema para establecer el procedimiento en el diseño en base a la segmentación y sus modularizaciones brindándole el enfoque de un todo y sus partes (arriba hacia abajo) donde el planteamiento de esta se basa en la suma de las partes que se integran o unen y conforman un todo es ahí donde nos permitirá prever e identificar los requerimientos de la red, conocer a más detalle la transferencia de datos, verificación del ancho de banda, evaluación del tráfico de red, los sitios a los cuales podemos acceder, pérdidas de paquetes, Tiempo de respuesta, etc. . hay información confiable las cuales fueron obtenidas de organizaciones y/o empresas donde dan a conocer que el uso y/o aplicación de la Metodología Top Down Network Design Aporta con el desarrollo de sus fases a un análisis exhaustivo de la institución que nos permiten identificar los requerimientos necesarios, permitiendo la escalabilidad, disponibilidad y seguridad de la red que garantice su uso. Y permitir que las entidades estatales y municipales sean más flexibles, eficientes y competitivas.

1.4 DELIMITACIONES

1.4.1 Espacial

Esta investigación se desarrolló en los ambientes de la Municipalidad de Huamancaca Chico, de la provincia de Chupaca Región Junín.

1.4.2 Temporal

El desarrollo de la investigación se realizó durante los meses de enero a Julio del 2018.

1.4.3 Económica

Esta investigación se realizó con recursos propios, no existió financiamiento externo.

1.5 LIMITACIONES

La disposición por parte de los empleados a brindar información o disposición de tiempo por parte de ellos por sus ocupaciones laborales.

Existió restricciones en materia tecnológica.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo General

Determinar de qué manera el rediseño de la red de datos mejora la seguridad informática en la Municipalidad de Huamancaca Chico.

1.6.2 Objetivos Específicos

- a) Establecer de qué manera el rediseño de la red de datos mejora la confidencialidad de la información.
- b) Determinar de qué manera el rediseño de la red de datos mejora la disponibilidad de la información.
- c) Especificar de qué manera el rediseño de la red de datos mejora la integridad de la información.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Para sustentar el planteamiento de la presente investigación, se han revisado algunos trabajos internacionales relacionados al proyecto:

- a. **(López Véliz Paul Alexander, 2006)**, Realizo la investigación Titulado: “Rediseño de la Red LAN de la Cruz Roja Ecuatoriana sede central. Tesis. Escuela Politécnica Nacional de Quito”.

En esta tesis se planteo una propuesta de diseño de una nueva red Lan para la institución de la Cruz Roja de Ecuador, que obtenga resultados de mejora de rendimiento de la red. Para lo cual detallaremos el proceso de análisis e identificación de requerimientos en base a el análisis de la situación problemática de la Cruz Roja, estado de cableado estructurado, sus equipos de comunicación, sus aplicaciones e implementación de medidas de seguridad con la segmentación de la red y la realización de pruebas con herramientas informáticas para su mayor apreciación de trafico de red, entre otros.

El aporte a nuestra investigación es el uso de la segmentación de la red (Vlan) como medida del fortalecimiento de la seguridad en la red y la mejora de su rendimiento.

- b. **(Montero Jiménez, 2013)**, Realizo la investigación Titulado: “Análisis, Diseño e implementación de una infraestructura de red de área local híbrida en las capas de núcleo y acceso basadas en la metodología CISCO”, en el Gobierno Provincial autónomo de El Oro. Tesina. Universidad Técnica de Machala.

El objetivo de presente proyecto es implementar una infraestructura de networking en el Gobierno Provincial Autónomo de El Oro para mejorar su desempeño. Esta implementación incluye un análisis de la situación actual de la institución, el diseño de la red y finalmente la implementación. Para el diseño de esta red se aplica la metodología de Cisco, que consta de 4 fases que contemplan todo el proceso de desarrollo e implementación de red que brinda el diseño lógico, el diseño de VLANs y el direccionamiento IP con sus respectivas subredes y enrutamientos. Finalmente se implementa la red empezando por los equipos activos identificados y utilizados en cada una de las fases y en la seguridad perimetral determinada, el cableado estructurado, la implementación de las VLANs y la configuración de estos elementos, para terminar con un análisis de costos. Donde la investigación en mención se desarrolla con el fin de mejorar la administración de la red y la reducción de los tiempos de procesos que son requeridos diariamente en la municipalidad, y que brinde servicios de manera eficiente y eficaz a la ciudadanía.

Su aporte en nuestro proyecto es su enfoque en el análisis minucioso de los requerimientos de la institución y sus equipos, para la identificación de los componentes de comunicaciones para su implementación. El planteamiento de la arquitectura y diseño adecuado en base a estos.

- c. **(Rivas Cárdenas, 2012)**, Realizo la investigación Titulado: “Análisis, Diseño e Implementación de una Infraestructura de telefonía IP basada en la Metodología Cisco en el Gobierno Provincial autónomo de El Oro”. Tesina. Universidad Técnica de Machala.

el presente proyecto de investigación aplica un enfoque de diseño que garantiza una propuesta de telefonía en base a su escalabilidad y sus beneficios al ser una herramienta potencial para el progreso y la obtención del desempeño esperado por la institución. Donde su desarrollo es en base a la aplicación de la metodología de Cisco, en el desarrollo de sus fases para el análisis y diseño de redes, y q estos se realicen con los lineamientos requeridos por la institución, estableciendo las pautas para la recolección de información.

Su aporte en nuestra investigación es en la aplicación de la metodología Top Down Network Desing de Cisco, para el desarrollo de un diseño de red de datos solido y robusto, que garantice el cumplimiento de requerimientos de la institución.

- d. **(ALVEAR, 2010)**, Realizo la investigación Titulado: “Diseño e implementación de una red privada virtual para la empresa eléctrica quito s.a., matriz las casas, para la transmisión de datos y voz sobre ip”, Escuela Politécnica Nacional de Quito: En esta investigación se desarrollo la implementación de VLANs para garantizar y/o implementar una medida adicional de seguridad en la red así como la mejora del rendimiento en la Empresa Eléctrica Quito S.A. ; Adicionalmente a esto la aplicación de las Vlans brinda pautas y/o facilidad de solución a posibles implementaciones de telefonía, incorporación de video conferencia, entre otras que sean requeridas por la institución en el futuro.

Su aporte de esta investigación en la nuestra es la aplicación de Vlan que nos brinda muchos beneficios dentro lo cual es la reducción de broadcast, una segmentación de la red en base a sus áreas funcionales o a un estudio de agrupación de estas para su funcionabilidad basada en la estructura institucional, así como también el cumplimiento de seguridad y mejora del rendimiento de red.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Para sustentar el planteamiento de la presente investigación, se han revisado algunos trabajos nacionales relacionados al proyecto:

- a. **(Guevara, 2005)**, realizo la investigación Titulado: “DISEÑO DE LA RED LANCAMPUS”, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

En la actualidad, la información de la universidad llega desde y hacia varias fuentes y en diferentes formas. Esto trae como implicación la búsqueda de una mejora de la red y de sus medios de transmisión finales. La red de datos institucional ha tenido un incremento significativo generado por nuevas formas de transmisión de la información a toda la comunidad universitaria. En la actualidad, la universidad trabaja para mejorar sus procesos y su capacidad en la prestación de sus servicios, mediante equipos tecnológicos de punta que aportan al mejoramiento de la calidad en la educación de nivel superior que esta brinda al país. Razón por la cual se deben de adoptar el diseño de la red Lan del campus así como soluciones relacionadas con Internet, y ancho de banda requeridas, mediante el análisis previo de tráfico de red, para realizar un correcto y adecuado dimensionamiento que soporte la infraestructura actual de la red de datos, se ha visto congestionada, debido a un incremento en el tráfico a través de la misma, esto debido al uso y manejo de nuevas plataformas tanto institucionales como externas.

La relación con nuestra propuesta ayuda a tener una visión más completa y clara del análisis e identificación de los requerimientos de la institución para abordarlos en términos de rendimiento, seguridad y escalabilidad.

- b. **(Gary, 2012)**, realizo la investigación Titulado: “Red Wan Basada en la Metodología Top-Down de Cisco para mejorar la comunicación de datos en la Dirección Sub Regional de Comercio Exterior y Turismo - Pacifico Norte Chimbote”. Tesis. Universidad Cesar Vallejo. Donde nos dice que

tanto en las instituciones públicas como privadas explotan con éxito las llamadas “tecnologías de información y comunicaciones” con objetivos tales como ofrecer nuevos y novedosos servicios a los usuarios finales, sin embargo, para lograrlo requieren de una infraestructura informática, así como un perímetro de seguridad de red pocas veces identificados.

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

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

- c. **(TORRE, 2011)**, realizo el siguiente proyecto Titulado: “REDISEÑO DE LA RED LAN DEL HOSPITAL BELÉN”, Universidad Nacional de César Vallejo. Sus obteniendo las siguientes conclusiones. la investigación tuvo la finalidad de realizar el rediseño de la red de datos existente en el hospital debido a la importancia que implica contar con una infraestructura de red para su desarrollo óptimo de la institución. Por este motivo tomo en cuenta diversos factores como el crecimiento de la de organización, número de usuarios, así como las aplicaciones que demandan dichos usuarios.

donde el presente caso de estudio pretende mejorar la cobertura de la red de datos, latencia de la red y establecer su mejor performance, ya que se debe establecer una propuesta de solución de cobertura de red con equipos óptimos y compatibles con la red actual para poder tener mayor conectividad en la Institución. Para ello, en el presente proyecto se desarrollo los siguientes temas de estudio: Infraestructura de red de datos, que describe los recursos de red que actualmente tiene la institución. cálculo de la capacidad requerida, acorde a las actividades laborales que tiene el usuario con el propósito de mejorar y garantizar la cobertura de red y los servicios y aplicación de Vlans.para finalmente concluir con la propuesta de solución del rediseño de la red LAN del Hospital Belén, en base a sus necesidades.

El aporte con nuestra propuesta de diseño es el uso de Vlans, ya que se establece que el desarrollo de modularizacion de la red, como medida de seguridad lógica y que adicionalmente mejora el rendimiento de la red.

- d. **(Gonzales Vargas, 2003)**, Realizo la investigación Titulado: “diseño de Red Estructurada de Datos con Vlan’s aplicado en la Municipalidad Distrital de Puerto Eten”. Tesis. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. En lo referente a la investigación su objetivo fue el diseño de red estructurada y abarcar aspectos como seguridad, disponibilidad y escalabilidad y como eje fundamental su correcto funcionamiento. En la actualidad con los avances de las tecnologías si no existe una correcta comunicación entre los niveles que conforman cualquier infraestructura de red, sencillamente no funciona como es esperado, todo esto origina que los usuarios que solicitan los servicios de red ya sean administradores, trabajadores municipales o los directivos que dependen de este para el cumplimiento de sus funciones, necesiten un buen diseño de red LAN ,que sea eficiente y cumpla las necesidades actuales de sus usuarios por medio de la aplicación de una metodología que abarque el análisis e identificación de requerimientos desde el modelo

de negocio.es por ende que a lo largo de sus capítulos encontrarán los procesos que se realizaron para desarrollar el diseño de la infraestructura de red para la municipalidad de Puerto Eten. En primera instancia se realizó un análisis teórico de algunas tecnologías de redes de área local existentes presentando las topologías que se utilizarán al momento de rediseñar, cableado, medios de transmisión y estándares utilizados en el diseño de una red informática. Se realiza en cuanto a infraestructura física de las redes de datos, un análisis de la situación actual de la red de la municipalidad, para determinar las bases sobre la que se va a rediseñar. Partiendo de los problemas existentes en la actualidad y la falta de un correcto diseño de red, son los principales motivos que justifican la realización de este proyecto, para superar estas fallas, se realizó la aplicación de Vlans que brindan un mejor control de broadcast, se considero también el diseño del cableado estructurado su distribución de puntos de red de acuerdo al espacio físico existente, el dimensionamiento de la red , y así de esta forma lograr disminuir las probabilidades de colisionar y mejorar el rendimiento de la red de la Municipalidad.

El aporte en nuestra investigación fue en la aplicación de las fases de la metodología Top Down Network Desing que se centra en el análisis del modelo de negocio para desarrollar la identificación de requerimientos y concluir satisfactoriamente con una solución de red de datos que garantice un buen rendimiento y seguridad en base a divisiones lógicas de la red.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 Diseño de Red estructurado

El objetivo central de las redes estructuradas es garantizar el cumplimiento de las necesidades de los trabajadores y/o usuarios en las organizaciones, que se enfoquen en entender el flujo de datos, sus tipos, determinar sus

procesos que deban o puedan acceder a los datos, que nos brinden modelos en base a los requerimientos de las organizaciones y sus necesidades de estructura futura. Cuyas características como el desarrollo del diseño lógico y también físico representen la estructura del sistema y sus funciones, y por ende determinar la tecnología a usar (dispositivos, equipos de comunicaciones).ya que también la modularización se vuelve importante en este tema al ser un medio de garantía para proveer de soluciones a diseños de grandes proyectos.

2.2.2 Requerimientos de un Diseño de Redes

En la actualidad el diseño de redes abarca muchos aspectos los cuales debemos de analizar a detalle, ya que esto cambia con el transcurrir del tiempo, de los objetivos y/o metas trazadas por las instituciones y organizaciones, incluso con la modificación del desarrollo de sus procesos, para lo cual un ente fundamental es la elección y correcta aplicación de una metodología que nos permita identificar cada aspecto, cada detalle y nos sirva como guía para la solución dándole un enfoque de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba donde la solución se divide en módulos que se estructuran e integre. Que enfatice en el análisis y conocimiento completo del sistema. Para el desarrollo de un diseño de red se debe de identificar los requerimientos generales del modelo de negocio como sus metas trazadas y requerimientos técnicos para su cumplimiento como seguridad, rendimiento, escalabilidad, etc. Donde la metodología Top Down Network Design se enfoca en todos los aspectos mencionados anteriormente para el diseño de red.

2.2.3 Redes de Datos

Una red de datos es un conjunto de elementos que permiten conectar dos o más computadoras con el fin de intercambiar datos entre ellas. Donde no influye el tipo de fabricante ya que esta se da por medio de transmisiones ópticas y eléctricas. También se relacionan con el concepto de

telecomunicaciones. Esos elementos se pueden dividir en tres categorías: software, hardware y protocolo.

- **Software:** son todos los programas informáticos que permiten a los usuarios de la red comunicarse para compartir información, como imágenes, documentos u otros archivos, y para utilizar los recursos de la red, que pueden ser impresoras o discos duros. También permite la fácil administración de la red.
- **Hardware:** son todos aquellos elementos físicos que pertenecen a la red y los cuales permiten hacer uso de los recursos de ésta (Ejm. estaciones de trabajo), así como también permiten comunicar a todos los equipos (Ejm. conmutadores). Algunos equipos de gran importancia presentes en una red son los servidores, en una red se tiene básicamente lo que son los servidores Web, de correo, de base de datos y de archivos de acuerdo a los requerimientos de cada organización.
- **Protocolo:** es el conjunto de normas o reglas establecidas para llevar a cabo el intercambio de datos entre equipos que conforman una red. como: TCP, IP, SNMP, FTP, Telnet y HTTP.

2.2.4 Topología de Redes

Se llama topología de una Red al patrón de conexión o la forma en que están interconectados los nodos que la forman.

- **Topología en Bus.**

Según (Tanenbaum, 2003), nos dice “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, por esto el Bus recibe el nombre de canal de difusión”

En por ende que en este tipo de topología cualquier ruptura en el cable impide la operación normal y es muy difícil de detectar. Por el contrario, el fallo de cualquier nodo no impide que la red siga funcionando normalmente, lo que permite añadir o quitar nodos a la red sin interrumpir su funcionamiento. Ver Figura N° 6.

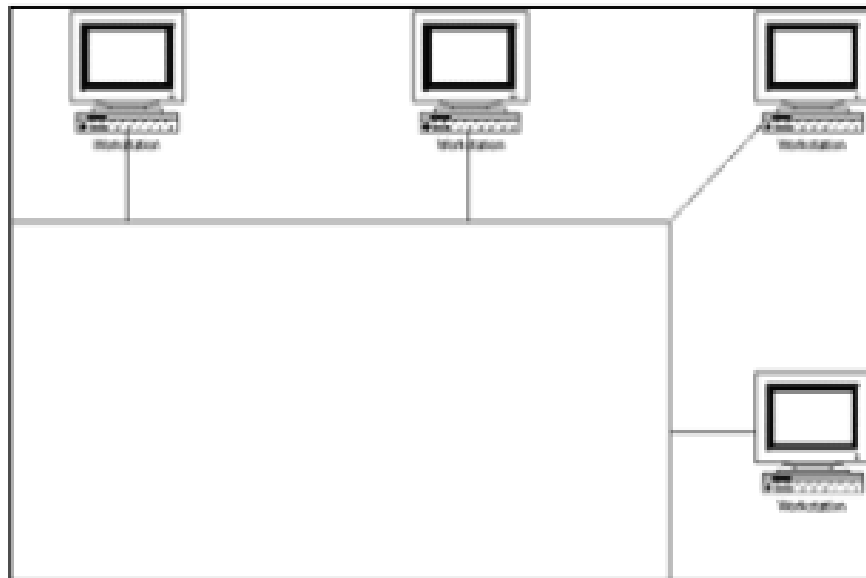


Figura N° 6: Topología Bus.
Fuente: (Tanenbaum, 2003)

- **Topología en Anillo.**

Según (Tanenbaum, 2003), nos dice “Esta se caracteriza por un camino unidireccional cerrado que conecta todos los nodos. Dependiendo del control de acceso al medio, se dan nombres distintos a esta topología: Bucle; se utiliza para designar aquellos anillos en los que el control de acceso está centralizado (una de las estaciones se encarga de controlar el acceso a la red). Anillo; se utiliza cuando el control de acceso está distribuido por toda la red. Como las características de uno y otro tipo de la red son prácticamente las mismas, se utiliza el término anillo para las dos”

En cuanto a fiabilidad de esta topología, presenta características similares al Bus: la avería de una estación puede aislarse fácilmente, pero una avería en el cable inutiliza la red. Sin embargo, un problema de este tipo es más fácil de localizar, ya que el cable se encuentra físicamente dividido por las estaciones. Ver Figura N° 7.



Figura N° 7: Topología en Anillo

Fuente: (Tanenbaum, 2003)

- **Topología Estrella**

Según (Tanenbaum, 2003), nos dice “La topología en estrella se caracteriza por tener todos sus nodos conectados a un controlador central. Todas las transacciones pasan a través del nodo central, siendo éste el encargado de gestionar y controlar todas las comunicaciones. Por este motivo, el fallo de un nodo en particular es fácil de detectar y no daña el resto de la red, pero un fallo en el nodo central desactiva la red completa”. Ver Figura N° 8.

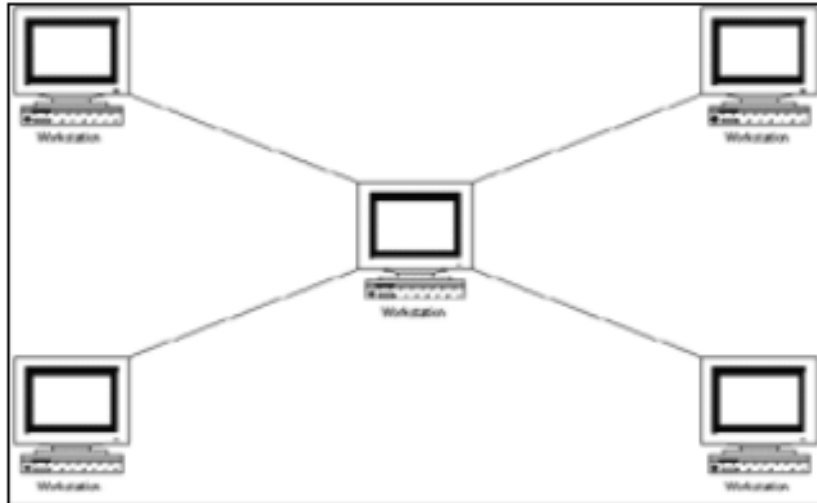


Figura N° 8: Topología Estrella
Fuente: (Tanenbaum, 2003)

- **Topología Malla**

Esta topología se basa en la conexión de nodo a nodo y de nodo a múltiples nodos, brindando mayor comunicación ya que no solo se considera un solo camino para el envío de mensajes sino que estos pueden tomar diferentes caminos hasta llegar a su destino. Ver Figura N° 9.

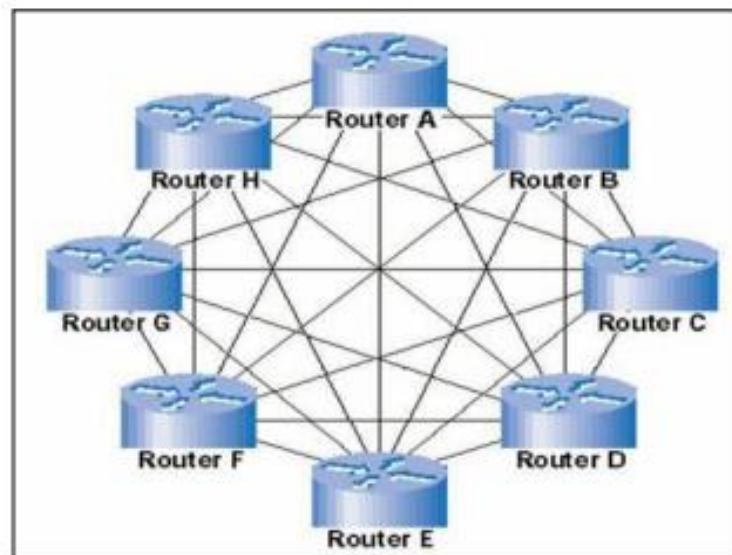


Figura N° 9: Topología en Malla
Fuente: (Tanenbaum, 2003)

2.2.5 Tipo de Red

- **Red de área Local (LAN)**

(Stallings, 2000) Nos dice que: “Son redes de propiedad privada que se encuentran en un sólo edificio o campus de pocos kilómetros de longitud. Se utilizan ampliamente para conectar computadores personales, estaciones de trabajo impresoras y otros equipos de red, los cuales compartirán recursos e información. En este tipo de redes se deberán considerar tres aspectos: tamaño, tecnología de transmisión y topologías”

Sus ventajas son:

- ✓ Posibilidad de compartir equipos periféricos tales como impresoras, módems, fax, etc.
- ✓ Posibilidad de compartir información a través de bases de datos centralizadas en Servidores.
- ✓ Reduce y elimina la duplicidad de trabajos.
- ✓ Permite mejorar la seguridad y control de la información.

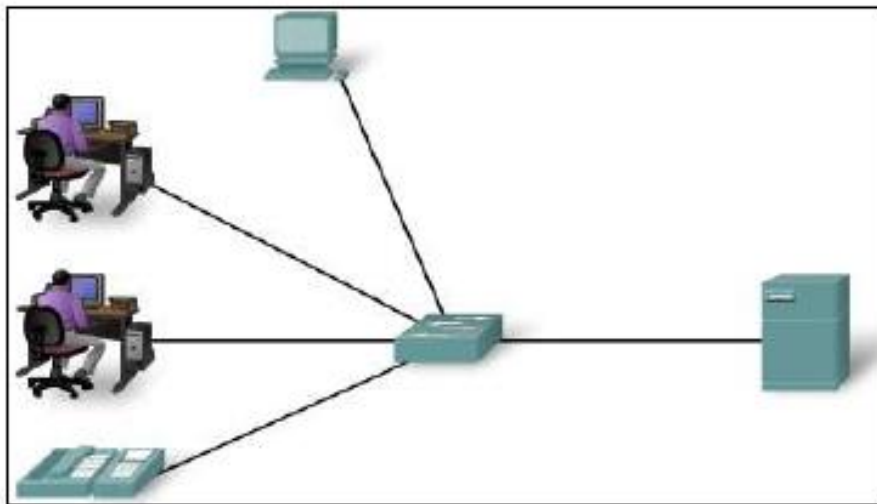


Figura N° 10: Red de área local

Fuente: (Stallings, 2000)

- **Red de área Metropolitana (MAN)**

Este tipo de redes sirve para hacer referencia a la conexión de un área geográfica mayor a la de una Lan. Se da en el ámbito de ciudades. Un ejemplo de este tipo de red sería una empresa y sus diversas sucursales ubicadas en diferentes áreas o lugares. Que su conexión se realiza por medio de una empresa proveedora de servicios con el uso de sus líneas privadas que la interconecten.

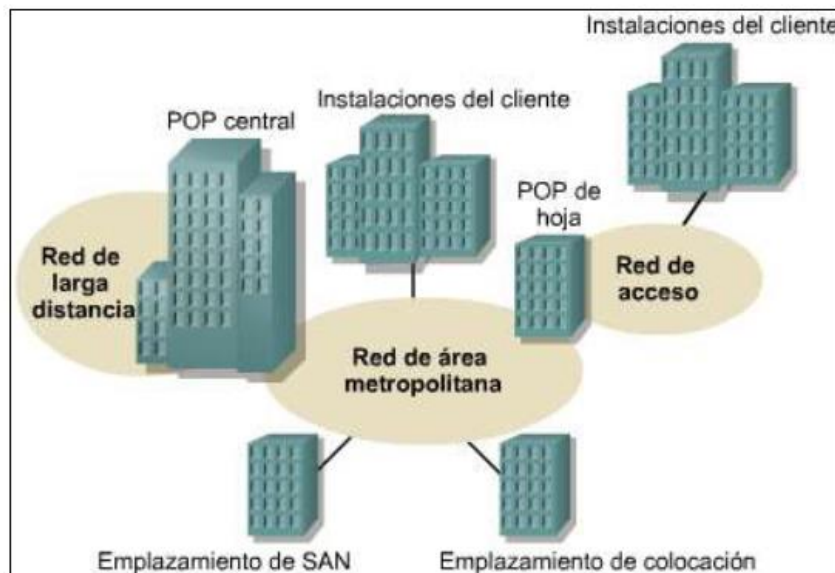


Figura N° 11: Red de área Metropolitana.

Fuente: (Stallings, 2000)

- **Red de área extensa (WAN)**

Este tipo de red nos hace referencia a la interconexión de equipos que se encuentran en un área geográfica como su propio nombre lo dice extensa que pueden estar en diferentes continentes. Dentro de esta se encuentra las redes públicas de transmisión de datos.

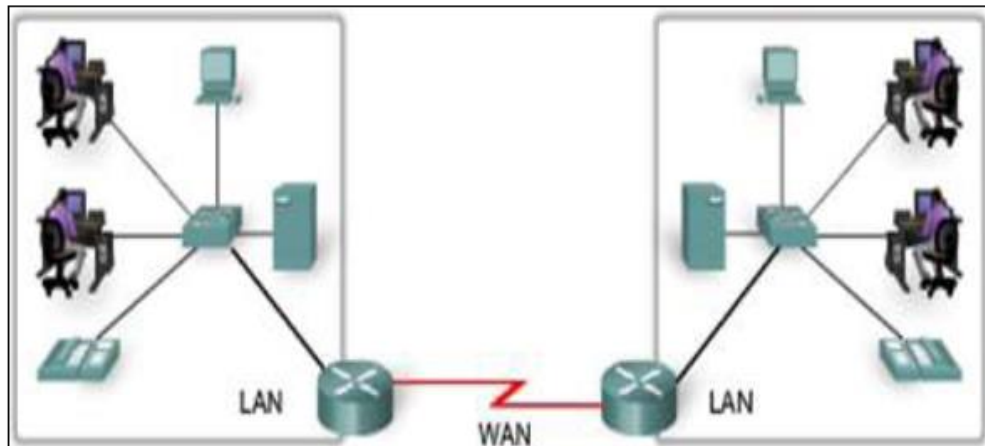


Figura N° 12: Red de área extensa.

Fuente: (Stallings, 2000)

2.2.6 Seguridad Informática

Para dar una definición clara de Seguridad Informática se deben definir primero sus dos palabras por separado:

- Seguridad: garantía de que un sistema está libre de cualquier peligro o amenaza, que afecte su disponibilidad, integridad y confiabilidad.
- Informática: de conocimientos conjunto sistematizados y técnicas que hacen posible el tratamiento automático y racional de la información, mediante el uso de herramientas computacionales.

(Veites, 2001) afirma que “dados los conceptos de las palabras Seguridad e Informática, se puede decir que Seguridad Informática es la garantía de que los procesos llevados a cabo para el tratamiento de la información se mantengan aislados, en lo posible, de las amenazas que puedan afectar la integridad, disponibilidad y confiabilidad de la información”

Para mantener un sistema informático seguro, se debe tener en cuenta los principios básicos de la seguridad informática, los cuales son:

- ✓ Integridad: es la garantía de que la información no puede ser alterada antes, durante ni después del proceso de transmisión.

- ✓ Confidencialidad: es garantizar que la información no puede ser conocida por personas no autorizadas para ello.
- ✓ Disponibilidad: asegurar que se puede tener acceso a la información cuando se requiera.

- **Evaluación de la Seguridad Informática**

Según (Chávez, 2012), nos dice “Existen diversos tipos de seguridad informática que una organización debe vigilar para evitar pérdida de datos, prestigio y el incumplimiento de sus funciones. Se trata de uno de los temas más importantes en las organizaciones. Con tantas cosas ocurriendo en la actualidad, se vuelve extremadamente necesario asegurar el contenido de nuestra red y nuestras comunicaciones ante posibles daños o problemas de pérdida o interceptación de datos por ende la tecnología relacionada con la seguridad requiere un desarrollo constante” (pág. 326). Para lo cual define diferentes tipos de seguridad informática.

La evaluación de seguridad es el proceso en el que se examina el estado de la seguridad de una red informática, mediante la realización de pruebas a los sistemas y procesos de una red, en busca de vulnerabilidades y debilidades que comprometan la integridad de ésta. En términos generales el proceso de evaluación de la seguridad sigue las siguientes fases:

- ✓ Recopilación de la información: En esta fase el evaluador recoge información para tener conocimiento del sistema. Dentro de esta fase se maneja los conceptos de caja negra, gris y blanca, que tienen relación con el conocimiento previo del entorno en el que se realizará la evaluación.
- ✓ Análisis de vulnerabilidades: Detección, comprobación y evaluación de las vulnerabilidades presentes en el sistema.

- ✓ Finalización: La evaluación finaliza con el análisis de los resultados y la elaboración del reporte de la evaluación, que contiene los problemas de seguridad encontrados y las recomendaciones para solucionarlos.

2.2.7 Red de Área Local Virtual

(KAEO, 2002), nos dice que: “Las VLAN (Virtual Local Area Networks) representan una subred definida administrativamente, conformada por puertos de un switch forman parte de un mismo dominio de broadcast, siendo ésta el área en la que un frame se propaga a través de una red; y permiten crear grupos de usuarios y sistemas, y segmentarlos dentro de una red. Los routers separan los dominios de broadcast, impidiendo que las transmisiones se propaguen a través de las interfaces del equipo. En cambio, los switches crean dominios de broadcast mediante una configuración específica. Al definir estos dominios en el switch, se pueden configurar distintos puertos del mismo para reenviar un frame recibido hacia otros a otros puertos establecidos. Al ser una VLAN una definición lógica, debe tenerse en cuenta que no se la puede observar analizando una topología física, sino mediante la revisión de los parámetros de configuración de la misma en los switches que componen el entorno LAN que la implementan” (pág. 191).

El uso de las LAN ha aumentado en forma notable durante los últimos años. Como resultado, en las LAN a menudo circulan datos confidenciales y fundamentales para el trabajo. Los datos confidenciales requieren seguridad implementada a través de limitación del acceso. Uno de los problemas de las LAN compartidas es que son relativamente fáciles de penetrar. Un intruso puede conectarse a un puerto activo y tener acceso a todo el tráfico dentro de un segmento. Cuanto mayor sea el grupo, mayores serán las posibilidades de acceso. Una técnica de administración económica y sencilla para aumentar la seguridad es segmentar la red en

múltiples grupos de difusión (broadcast) que permitan que el administrador de red:

- Limite la cantidad de usuarios en un grupo de VLAN
- Evite que otro usuario se conecte sin recibir antes la aprobación de la aplicación de administración de red de la VLAN
- Configure todos los puertos no utilizados en una VLAN de bajo servicio por defecto. Los puertos de conmutador se agrupan según el tipo de aplicaciones y privilegios de acceso.

Una VLAN (Red de Área Local Virtual) es una red de ordenadores lógicamente independiente, nace de la necesidad de administrar grupos lógicos de red. Varias VLAN's pueden coexistir en un único switch físico lógicamente segmentada por funcione.

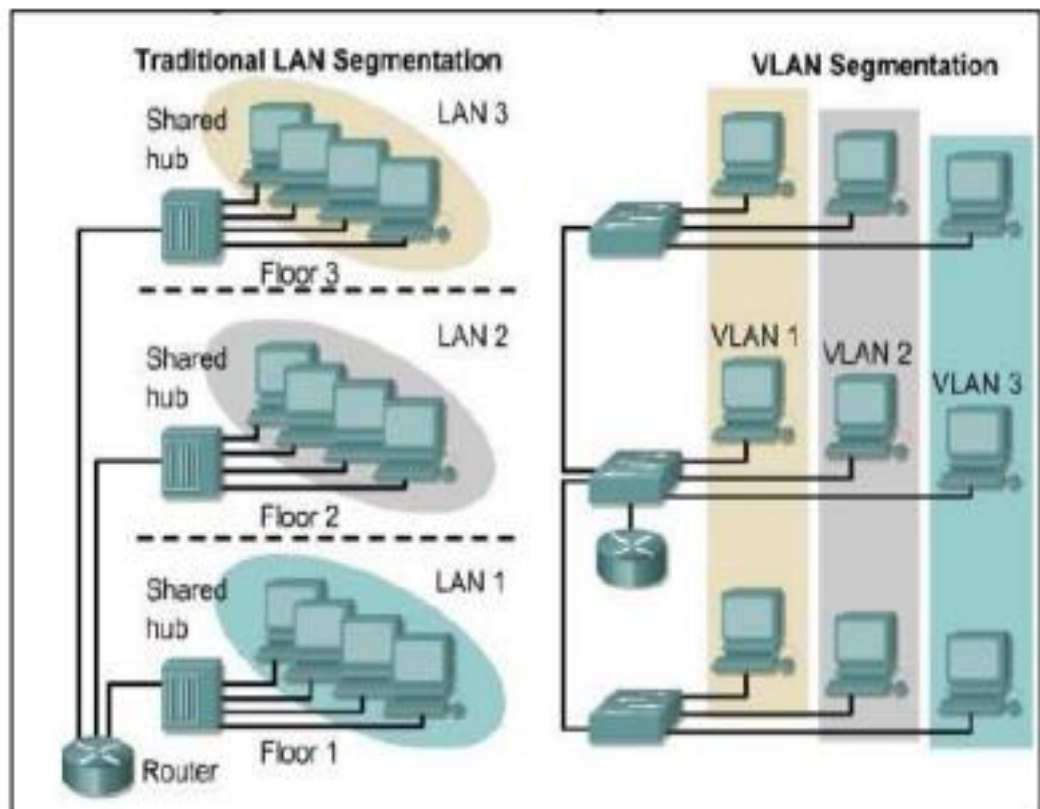


Figura N° 13: Segmentación de la red mediante Vlan

Fuente:(Cisco, 2012)

Dentro de sus ventajas que se tienen se mencionan a continuación:

- La implementación de VLANs permite el uso más eficiente del ancho de banda debido a que se segmentan los dominios de difusión o broadcast.
- Las VLAN aumentan la seguridad de la red, porque permiten definir los nodos que se pueden comunicar entre sí y compartir información.
- Eliminan las fronteras físicas entre los usuarios, porque se puede configurar la misma VLAN para los usuarios, sin importar su ubicación.
- Aumentan la flexibilidad de la configuración de una solución de VLAN cuando los usuarios se desplazan.
- Las VLAN de puerto central facilitan el trabajo del administrador.

2.2.8 Metodología de aplicación Top-Down Network Design(CISCO)

Como puede verse, el diseño de una red mediana o grande puede ser un proyecto bastante complejo, es por ello que se han desarrollado procedimientos para facilitar el proceso de diseño al dividirlo en pasos más pequeños y manejables. La identificación de estos pasos o tareas por separado asegura un proceso uniforme, que ayuda a reducir riesgos potenciales.

La metodología Top-Down permite a los diseñadores ver el cuadro en su totalidad antes de adentrarse en los detalles. Un diseño basado en Top-Down aclara los objetivos del diseño y permite iniciar el proceso de diseño desde la perspectiva de las aplicaciones requeridas.

Esta aproximación permite adaptar la infraestructura física a las necesidades de las aplicaciones. Los dispositivos de red se elegirán luego de un profundo y meticuloso análisis de requerimientos. Se deberán integrar prácticas estructuradas de diseño a la aproximación Top-Down, especialmente en redes muy complejas.

Las guías para desarrollar un diseño basado en Top-Down incluyen lo siguiente:

- Analizar cuidadosamente los requerimientos del cliente.
- Iniciar el diseño desde la capa más superior del modelo OSI. En otras palabras, primero definir las capas superiores (aplicación, presentación y sesión), después las inferiores (transporte, red, enlace de datos y física), finalmente la infraestructura requerida (routers, switches y medios de transmisión)
- Reunir información adicional relacionada con la red (protocolos, requisitos de escalabilidad, requerimientos adicionales, etc.) que podrían influenciar tanto el diseño lógico como físico. Asimismo, adaptar el diseño a los nuevos requerimientos, si es necesario.

2.2.9 Modelo Aplicativo

Según (Oppenheimer, 2004), nos brinda las pautas de la metodología a usar (Top Down Network Desing) y define las fases que la componen y es como sigue: ver Figura N° 14.

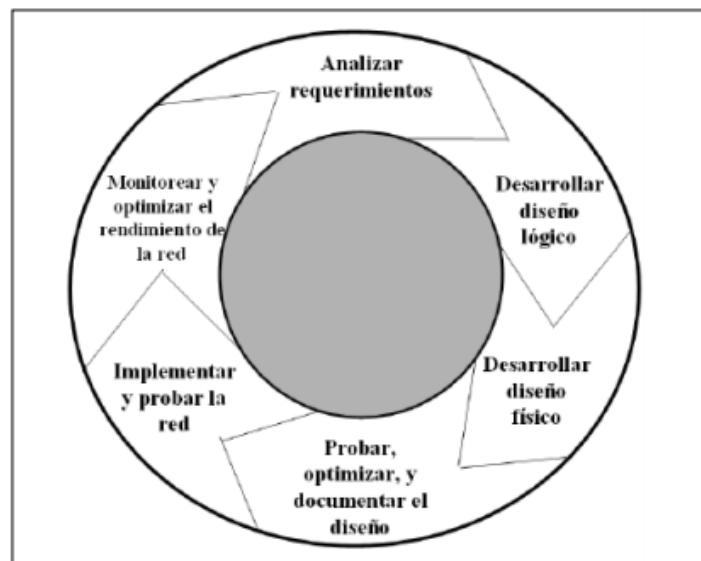


Figura N° 14: ciclo y fases de la metodología aplicada
Fuente: (Oppenheimer, 2004)

- **Fase I: Análisis de análisis**

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

Análisis de objetivos del negocio

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

Se expone a continuación algunos objetivos de negocio típicos:

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

Análisis de objetivos técnicos

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

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

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

Validar la red existente

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

- **Fase II: Diseño Lógico de la red**

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

- **Fase III: Diseño de la red física**

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

- **Fase IV: Pruebas, Optimización y documentar el diseño de la Red**

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

2.3 DEFINICION DE TERMINOS

- **DNS (servidor de nombres de dominios):** sistema de computadoras que se encarga de convertir (resolver) las direcciones electrónicas de Internet en la dirección IP correspondiente y viceversa. Componen la base del funcionamiento de las direcciones electrónicas en Internet y están organizados jerárquicamente.(Domain Name System/Server)
- **Ruteador:** es un sistema de intercambio de información por dos redes o múltiples de ellas que utilicen el mismo protocolo.

- **Estándar:** son una serie de lineamientos técnicos detallados, destinados a establecer uniformidad en el desarrollo de programas (software) y compra de equipos (hardware). (Standard)
- **Arquitectura de red:** conjunto de reglas que gobiernan la interconexión y la interacción de los componentes de una red, incluye los formatos para los datos, los protocolos, las estructuras lógicas, etc.
- **Computadora:** dispositivo electrónico programable que es capaz de recibir datos, en un formato especificado, someterlos a un proceso y emitir, una información o señales de control, como resultado de ese proceso.
- **Host:** es la unidad central que permite a uno o más usuarios conectarse con ella a través de algún tipo de canal de comunicaciones, ofreciendo algún servicio. El canal puede ser un cable, un módem, o una red. En este último caso se ha generalizado emplear host como sinónimo de nodo o punto, puesto que normalmente todos los puntos de una red permiten la conexión y ofrecen uno u otro tipo de servicio, tanto al usuario local como al remoto. Se emplea particularmente este término por parte del software de comunicaciones. Es la unidad central de procesamiento que sirve información a otras unidades centrales de una red. También recibe el nombre de anfitrión.
- **Host name:** es el término usado para identificar a una computadora.es cual debe de caracterizarla con equipo único.
- **HTTP:** es el protocolo que sirve de base para el intercambio de información en el sistema WWW.
- **Hub:** es el dispositivo que concentra los cables de una red local.
- **Inventario:** es el proceso de identificar y registrar toda la plataforma tecnológica de una organización, incluyendo los dispositivos inmersos. El inventario debe contemplar todas las aplicaciones, bases de datos, archivos y componentes del sistema. (Inventory)

- **Monitoreo:** es el seguimiento preciso a todas las fases del programa y a los aspectos críticos. (Monitoring)
- **Nodo:** es el punto de una red, en general. Se aplica a toda unidad central de procesamiento conectado a una red, tanto en Internet como en cualquier red local o conectada por módem. Conexión o punto de conmutación en una red.
- **Norma:** conjunto de reglas sobre algún producto o servicio que garantiza uniformidad en todo el mundo en cualquier sistema en el que se implemente.
- **Ping:** es la herramienta que permite averiguar si existe un camino (comunicación) de TCP/IP entre dos computadoras de cualquier parte de Internet.
- **Protocolo:** es el conjunto de reglas y convenios que posibilitan la transmisión de información a través de una red de telecomunicaciones.
- **Puerto:** es la conexión lógica y/o física de una computadora, que permite comunicarse con otros dispositivos externos o con otras computadoras. Los servicios de Internet (como el e-mail o la Web) utilizan puertos lógicos para establecer comunicaciones entre una computadora cliente y un servidor.
- **Red de área local:** es la red de computadoras interconectadas, distribuida en la superficie de una sola oficina o edificio. También llamadas redes privadas de datos. Su principal característica es la velocidad de conexión. (Local área network, LAN)
- **Red de computadoras:** son los medios de telecomunicaciones que conectan a un grupo de computadoras y/u otros aparatos, como impresoras o aparatos de registros. La conexión puede ser por medio de cables o sistemas inalámbricos, como los sistemas de microondas. La red puede abarcar zonas amplias o restringidas. (Computer network)
- **Router:** es un dispositivo de interconexión similar a un puente, pero que da servicio a paquetes o tramas que contienen determinados protocolos.

Es el conjunto de unidades centrales de procesamiento y software que se encarga de la distribución de los mensajes entre distintas redes. Los routers actuales manejan varias pilas de protocolos de forma simultánea y llevan paquetes o tramas a los enlaces adecuados para que lleguen a su destino.

- **Sniffer:** literalmente "husmeador". Pequeño programa que busca una cadena numérica o de caracteres en los paquetes que atraviesan un nodo con objeto de conseguir alguna información. Normalmente su uso es ilegal.
- **Throughput:** Rendimiento final de una conexión.
- **Topología:** es el mapa o idea de la red. La topología física describe el trazado de los hilos y los cables y la topología lógica o eléctrica describe el flujo de los mensajes.
- **Seguridad Informática:** Seguridad Informática es la garantía de que los procesos llevados a cabo para el tratamiento de la información se mantengan aislados, en lo posible, de las amenazas que puedan afectar la integridad, disponibilidad y confiabilidad de la información
- **Conectividad:** Conectividad es la capacidad de un equipo de comunicación de ser conectado.
- **Enrutamiento:** Es la elección de los diversos caminos a tomar para tu transferencia de datos y llegar hacia su destino con una mayor eficiencia y eficacia.
- **Hardware:** son todos los elementos que componen una red o que conforman una computadora.
- **Servidor:** es un equipo de comunicación mediante el cual diversos medios y/o equipos informáticos pueden acceder a los servicios inmersos en ellos como aplicaciones.
- **Máscara de subred:** esta tiene el único fin de brindar una identificación a una determinada red y diferenciarla del resto con un identificador único.

- **Medio:** hace referencia al uso de medios físicos de comunicación con el uso de cableado.
- **Red:** es un conjunto de pcs que están interconectadas cuyo fin es la comunicación.
- **Red de área extensa:** es un tipo de red que abarca áreas extensas y que interconectan Lans.

2.4 HIPOTESIS

2.4.1 Hipótesis General

El rediseño de la red de datos mejora significativamente la seguridad informática en la Municipalidad de Huamancaca Chico.

2.4.2 Hipótesis Específicas

- a) El rediseño de la red de datos mejora significativamente la confidencialidad de la información.
- b) El rediseño de la red de datos mejora significativamente la disponibilidad de la información.
- c) El rediseño de la red de datos mejora significativamente la integridad de la información.

2.5 VARIABLES

2.5.1 Definición de las variables

VARIABLE INDEPENDIENTE (X)

- **Rediseño de la red de datos:** El rediseño nos hace referencia a la nueva estructura de un modelo de red propuesta para la mejora de la seguridad informática en la Municipalidad de Huamancaca Chico. Que abarca un marco de componentes físicos y lógicos de la propuesta de solución del diseño, en base a su estructura general, procesos y lineamientos institucionales establecidos.

VARIABLE DEPENDIENTE (Y)

- **Seguridad Informática:** La seguridad es la garantía de que un sistema esté libre de cualquier peligro o amenaza, que afecte su disponibilidad, integridad y confiabilidad. Y la Informática: hace referencia a un conjunto de conocimientos sistematizados y técnicas que hacen posible el tratamiento automático y racional de la información, mediante el uso de herramientas computacionales. Dados estos conceptos de las palabras Seguridad e Informática, se puede decir que Seguridad Informática es la garantía de que los procesos llevados a cabo para el tratamiento de la información se mantengan aislados, en lo posible, de las amenazas que puedan afectar la integridad, disponibilidad y confiabilidad de la información.

2.5.2 Definición operacional de la variable

Tabla N° 1: Tabla de Variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES
VARIABLE INDEPENDIENTE X: REDISEÑO DE LA RED DE DATOS	Es la estructura de un modelo de red de datos que abarca un marco de componentes físicos y lógicos de red, así como su configuración y la aplicación de principios operacionales que garanticen su rendimiento, seguridad y escalabilidad de la red.	La disposición y seguridad de la información en el modelo de red de datos influyen en su performance, por ello la propuesta del diseño de red de la municipalidad con el fin de mejorar su conectividad, rendimiento, administración y seguridad de red.	Rendimiento
VARIABLE DEPENDIENTE Y: SEGURIDAD INFORMÁTICA	La seguridad informática es la garantía de que los procesos llevados a cabo para el tratamiento de la información se mantengan aislados, en lo posible, de las amenazas que puedan afectar la integridad, disponibilidad y confiabilidad de la información.	Es el proceso mediante el cual se minimizan las amenazas, vulneraciones y falencias de la red como accesos a servicios no autorizados, brindado mayor integridad de información en la transmisión de paquetes y disponibilidad de la red.	Confidencialidad
			Disponibilidad
			Integridad

Fuente: Elaboración propia

2.5.3 Operacionalización de la variable

Tabla N° 2: Operacionalización de la Variable.

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO
VARIABLE INDEPENDIENTE X: REDISEÑO DE LA RED DE DATOS	Rendimiento	Tiempo promedio de respuesta de Conectividad en red.	Este indicador determina la disminución del tiempo de respuesta de conexión en la red.	Observación	Ficha de Observación
	Confidencialidad	Porcentaje de accesos a servicios no autorizados.	Determina la disminución del número de accesos a servicios no autorizados.	Observación	Ficha de Observación
	Disponibilidad	Tiempo promedio de respuesta de las aplicaciones informáticas LAN. Tiempo promedio de respuesta de las aplicaciones informáticas WAN.	Este indicador determina la mejora del tiempo de respuesta de conexión de las aplicaciones informáticas a nivel Lan y Wan en la municipalidad.	Observación	Ficha de Observación
VARIABLE DEPENDIENTE Y: SEGURIDAD INFORMATICA	integridad	Porcentaje de pérdida de paquetes de transmisión.	Determina la disminución del número y/o cantidad de pérdida de paquetes de transmisión en red.	Observación	Ficha de Observación

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1 METODO DE LA INVESTIGACION

3.1.1 Método General

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

3.1.2 Métodos Específicos

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

Porque permite a las organizaciones tanto privadas y como públicas definir formalmente sus procesos, y fases a analizar. El diseño de arriba hacia abajo es una técnica que permite diseñar nuestra propuesta en base a la descomposición de un todo y sus partes dando un enfoque descendente (Top Down network Design Cisco). Este enfoque se centra en tomar el problema con un todo en un principio y luego dividirlo para su análisis

posterior a más detalle y que le facilite su estudio al disminuir su complejidad al descomponerlo.

3.2 TIPO DE INVESTIGACION

En base al tema en mención y el cumplimiento de sus objetivos la investigación está enmarcada en el tipo de investigación aplicada. Porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. Dando solución a un problema a través de un Diseño Prototipo (Packet Tracer) y de esta manera mejorar la seguridad informática en la municipalidad de Huamancaca Chico.

3.3 NIVEL DE LA INVESTIGACION

La investigación pertenece al nivel descriptivo – explicativo, ya que permite dar tratamiento al problema directamente en relación a sus causas y efectos que surgen en su desarrollo, Describe y mide la relación donde la causa es el rediseño de la red de datos y el efecto en la seguridad informática. La posible solución que se plantea en la hipótesis.

3.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACION

Identificamos el diseño de investigación de nuestro proyecto y consideramos el diseño pre experimental con un enfoque cuantitativo. Debido a que el grado de control que se aplicara será intermedio y se manipulara solo la variable independiente, para ver su influencia y/o efecto en la variable dependiente con el análisis pre test y post test.

Diagrama:

GE: O1 X O2

Dónde:

G.E. Grupo Experimental.

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

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

X: es la manipulación de la Variable Independiente (Rediseño de la red de datos)

3.5 POBLACION Y MUESTRA

3.5.1 POBLACION

La población de este estudio está conformada por 58 pcs, todos pertenecientes a la Municipalidad de Huamancaca Chico, que corresponden a todas las oficinas administrativas.

3.5.2 MUESTRA

En esta investigación no se uso la técnica de muestreo por ser la población pequeña, por tanto se utilizo la técnica del censo, siendo el total: 58 pcs.

3.6 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

En todo tipo de investigación se identifica la etapa de recolección de datos y mucho más si esta es científica. Cuya funcionalidad se da por el uso y/o aplicación de técnicas e instrumentos para poder medir y obtener resultados en base a parámetros definidos o determinados en la investigación. Estableciendo una muestra para su evaluación y validación de resultados obtenidos con los esperados, y nos de las pautas para plantear y resolver las hipótesis planteadas en base a las variables definidas y seleccionadas.

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

3.6.1 Técnica De Recolección De Datos

De acuerdo a la investigación planteada el rediseño de la red de datos para mejorar la seguridad informática de la Municipalidad de Huamancaca Chico y los objetivos en el trazados. La técnica de recolección de datos será la observación, se hará uso de esta técnica para el análisis e identificación de los requerimientos de la institución.

3.6.2 Instrumentos De Recolección De Datos

Para el desarrollo de este trabajo se utilizó como instrumento la observación directa. (Tamayo, 2003), En cuanto a la observación directa nos dice: “es en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación.” (p.122).

Hay diversidad de instrumentos y técnicas para la recolección de datos que son usadas por las investigaciones científicas, por lo cual en esta investigación específicamente utilizaremos el instrumento ficha de observación para la recolección de datos.

3.7 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

Los ítems a continuación nos muestran la secuencia de recolección de datos y es como sigue:

- a. Se realizó las diligencias necesarias para poder acceder a las instalaciones de la Municipalidad y nos dieran las facilidades del caso para su evaluación de red.
- b. Se aplicara el uso de las fichas de observación en las pruebas realizadas a la red de datos.
- c. Se desarrollara el análisis de los datos obtenidos mediante el uso del SPSS STATIC 22 (Software Estadístico).se procesaran e interpretaran para luego trasladarlos a nuestro informe final para validar y mostrar resultados.

- d. Al obtener las medidas descriptivas y gráficos estadísticos se desarrollara su interpretación para mostrar los resultados obtenidos con la red actual y nuestra propuesta de diseño de red (pre test y post test), para su posterior discusión de resultados y finalizar con las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

3.8 TECNICAS Y ANALISIS DE DATOS

El objetivo en toda investigación es el análisis de sus datos en base una diversidad de medidas que impliquen estadígrafos, las medias de tendencia, desviación estándar, la dispersión, entre otras. En base a medidas descriptivas estadísticas.

Para lo cual el rediseño de la red de datos para mejorar la seguridad informática de la Municipalidad de Huamancaca Chico.se baso en la aplicación de pruebas de Pre test con la red actual y Post test con la propuesta de diseño de red, donde los resultados se validaran en un antes y un después, para el análisis e interpretación se uso la estadística descriptiva donde nos muestra datos de Máximos, Mínimos, media , varianza, desviación estándar, etc., así como también se uso para la validación de la hipótesis la prueba de la T de Student en base a nivel de significancia, grados de libertad y planteamiento de hipótesis nula – alterna.

CAPITULO IV: RESULTADOS

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

4.1 Variable Independiente

En la actualidad el planteamiento o diseño de redes de datos implican costos elevados para su implementación, para lo cual existen diversos software que nos brindan facilidades para el desarrollo de pruebas por medio de la simulación, proporcionando un medio para el desarrollo de valides de las propuestas tecnológicas sin la necesidad de la adquisición de equipos y medios de comunicación que se estiman en costos elevados, los

cuales tienen las interfaces y diversidad de equipos como servidores, switch, router, etc., permitiendo su configuración y análisis de la problemática en cuanto a temas de seguridad, topología, entre otros. De acuerdo a las necesidades de requerimiento de las instituciones.

- **Software utilizado**

Se desarrolla el modelo de simulación del diseño de red de la Municipalidad con el Packet Tracer, software de alta versatilidad, ver Anexo 3: Fase IV: Implementación, donde se visualiza nuestro prototipo de red propuesto a mayor detalle.

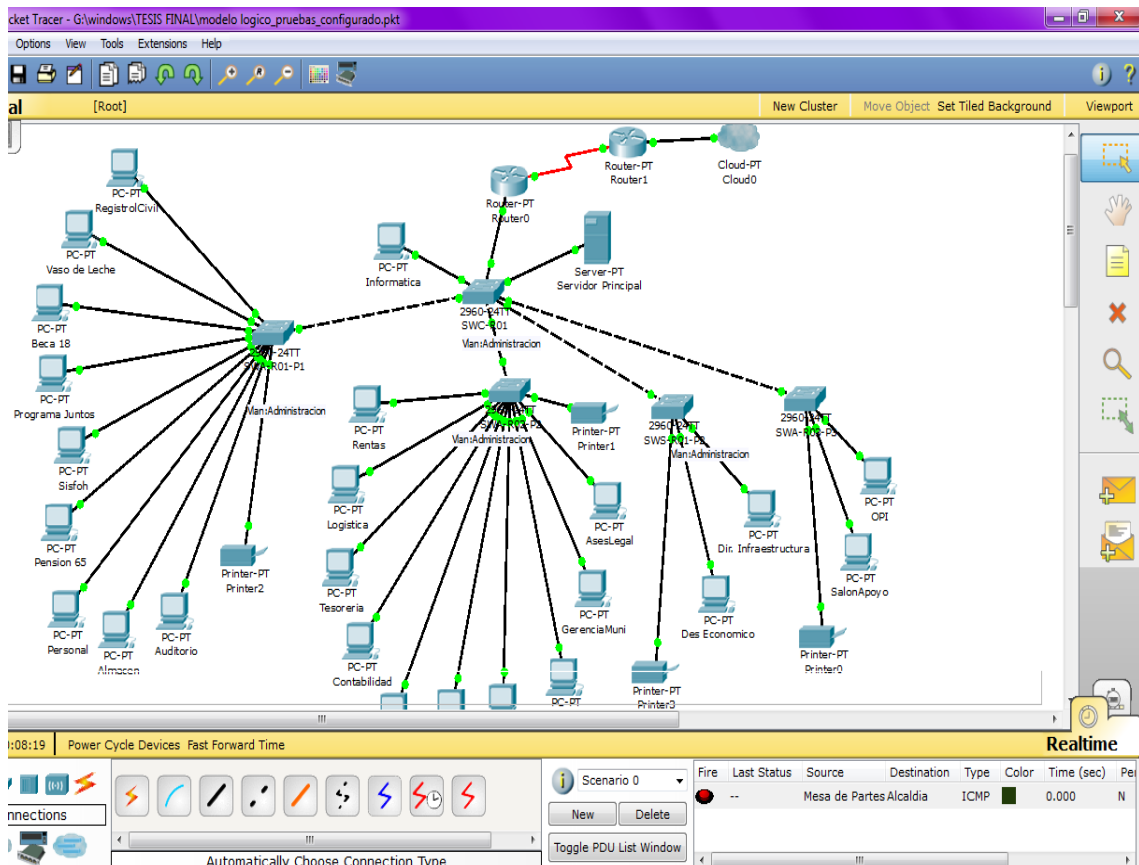


Figura N° 15: Prototipo de Diseño de red.
 Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca
 Elaboración: Propia

El modelo planteado de diseño de red de la Municipalidad de Huamancaca Chico se desarrollo en base a especificaciones de seguridad y rendimiento. Como la aplicación de Vlan las cuales fueron definidas en base a las áreas de la institución (Ver anexo N° 3).

- **Tiempo de respuesta de Conectividad en la red de datos.**

TRC ms: Tiempo de respuesta de conectividad en milisegundos

Tabla N° 3: Tiempo de repuesta de conectividad de red

ITEM	AREA	IP	PRETEST	IP	POST TEST
			T.R.C MS		T.R.C MS
1	pc Reg_Civ	192.168.1.3	145	192.168.1.33	35
2	pc VasLech	192.168.1.45	153	192.168.1.65	41
3	pc Bec18	192.168.1.9	156	192.168.1.66	12
4	pc ProgJunt	192.168.1.6	234	192.168.1.67	32
5	pc Sisfoh_1	192.168.1.13	85	192.168.1.68	21
6	pc Pen65	192.168.1.16	56	192.168.1.69	24
7	pc Pers	192.168.1.18	120	192.168.1.81	32
8	pc Almacen	192.168.1.51	203	192.168.1.82	8
9	pc Audt	192.168.1.21	98	192.168.1.44	9
10	pc Rentas	192.168.1.17	78	192.168.1.83	11
11	pc Logist	192.168.1.10	111	192.168.1.84	21
12	pc Teso_2	192.168.1.11	73	192.168.1.85	13
13	pc Conta	192.168.1.32	88	192.168.1.86	7
14	pc Admi	192.168.1.19	112	192.168.1.97	10
15	pc secret_1	192.168.1.26	135	192.168.1.87	13
16	pc Abastec	192.168.1.23	201	192.168.1.101	8
17	pc SecGen	192.168.1.41	124	192.168.1.68	22
18	pc GerMun	192.168.1.56	78	192.168.1.69	31
19	pc DesEco	192.168.1.33	145	192.168.1.70	9
20	pc DesUrbInf	192.168.1.15	97	192.168.1.49	11
21	pc SalApo	192.168.1.12	76	192.168.1.12	13
22	pc RCivil2	192.168.1.3	145	192.168.1.35	35
23	pc VL_2	192.168.1.45	153	192.168.1.34	41
24	pc Bec_2	192.168.1.2	156	192.168.1.93	12
25	pc Juntos	192.168.1.39	234	192.168.1.94	32
26	pc Sisfoh	192.168.1.13	85	192.168.1.95	21
27	pc Pen65	192.168.1.16	56	192.168.1.96	24

28	pc Pers	192.168.1.18	120	192.168.1.87	32
29	pc Alm	192.168.1.5	203	192.168.1.88	8
30	pc Audito	192.168.1.21	98	192.168.1.13	9
31	pc RTn	192.168.1.17	78	192.168.1.14	11
32	pc Logist	192.168.1.15	111	192.168.1.15	21
33	pc Tes	192.168.1.22	73	192.168.1.16	13
34	pc Cont	192.168.1.44	88	192.168.1.17	7
35	pc MesPat	192.168.1.19	112	192.168.1.11	10
36	pc Caj	192.168.1.58	135	192.168.1.12	13
37	pc AsesLeg	192.168.1.24	201	192.168.1.47	8
38	pc SecGen	192.168.1.41	124	192.168.1.52	22
39	pc GerMun	192.168.1.17	78	192.168.1.53	31
40	pc DesEco	192.168.1.33	145	192.168.1.54	9
41	pc DesUI2	192.168.1.15	97	192.168.1.30	11
42	pc SalApo	192.168.1.12	76	192.168.1.21	13
43	pc RegCiv	192.168.1.37	145	192.168.1.22	35
44	pc Secret3	192.168.1.45	153	192.168.1.27	41
45	pc Bec18	192.168.1.49	156	192.168.1.23	12
46	pc ProgJunt	192.168.1.6	234	192.168.1.33	32
47	pc Sisfoh_3	192.168.1.13	85	192.168.1.37	21
48	pc Pen65	192.168.1.16	56	192.168.1.48	24
49	pc Personal	192.168.1.53	120	192.168.1.49	32
50	pc Alm	192.168.1.33	203	192.168.1.50	8
51	pc des_urb	192.168.1.50	98	192.168.1.51	9
52	pc Infraest	192.168.1.17	78	192.168.1.52	11
53	pc Logist	192.168.1.15	111	192.168.1.31	21
54	pc A_Urb	192.168.1.48	73	192.168.1.32	13
55	pc Conta_4	192.168.1.5	88	192.168.1.61	7
56	pc Infraest_2	192.168.1.19	112	192.168.1.62	10
57	pc Contab2	192.168.1.55	135	192.168.1.63	13
58	pc Aseleg_2	192.168.1.29	201	192.168.1.56	8

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca
Elaboración: Propia

Los resultados descriptivos del Tiempo de respuesta de conectividad en red se visualizan en la Tabla N°4.

Tabla N° 4: Medidas descriptivas del TRC

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Error Estadístico
Pre Test	58	56	234	123,86	6,289	47,896
Post Test	58	7	41	18,33	1,377	10,487

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca
Elaboración: Propia

En el caso del Tiempo de respuesta de conectividad, en el pre – test se obtuvo un valor de 123.86, mientras que en el post-test fue de 18.33 tal como se muestra en la figura N°15; esto indica una gran diferencia entre el antes y después de la aplicación del rediseño de la red de datos; así mismo el Tiempo de respuesta mínimo fue de 56 antes, y 7 después de la aplicación del rediseño de la red de datos (ver tabla N° 4). En cuanto a la dispersión del Tiempo de respuesta de conectividad, en el pre-test se tuvo una variabilidad de 47.896; sin embargo en el post-test se tuvo un valor de 10,487.

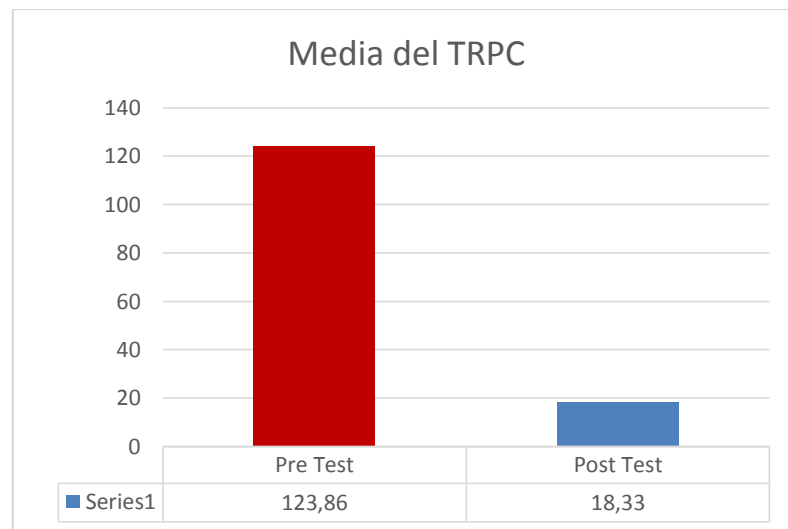


Figura N° 16: Tiempo Respuesta promedio de conectividad.

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca
Elaboración: Propia

4.2 Variable Dependiente

- **Resultados obtenidos en la dimensión Confidencialidad de la información en la red de datos actual y en el modelo propuesto.**

Indicador: Porcentaje de accesos a servicios no autorizados

Esta evaluación se realizó con sniffers como wireshark, realizando la evaluación con 1000 intentos.

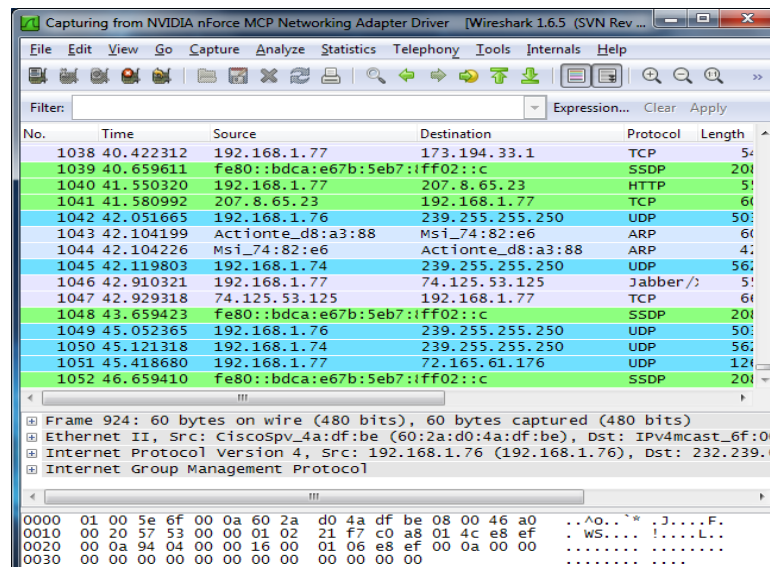


Figura N° 17: SnnifferWireshark

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca

Elaboración: Propia

$$\% \text{ vulneraciones} = (\text{N}^\circ \text{ vulneraciones} / \text{N}^\circ \text{ intento de vulneraciones})$$

Tabla N° 5: Cantidad de Vulneraciones de red.

Ítem	N° de intentos de Vuln.	PreTest		Post Test	
		N° de vuln.	% de vuln.	N° de vuln.	% de vuln.
pc1	1000	980	98%	20	2%
pc2	1000	990	99%	10	1%
pc3	1000	920	92%	12	1%
pc4	1000	970	97%	18	2%
pc5	1000	990	99%	8	1%
pc6	1000	940	94%	35	4%
pc7	1000	930	93%	28	3%
pc8	1000	895	90%	40	4%

pc9	1000	910	91%	10	1%
pc10	1000	875	88%	16	2%
pc11	1000	975	98%	12	1%
pc12	1000	885	89%	18	2%
pc13	1000	990	99%	10	1%
pc14	1000	942	94%	6	1%
pc15	1000	975	98%	12	1%
pc16	1000	946	95%	10	1%
pc17	1000	880	88%	16	2%
pc18	1000	980	98%	18	2%
pc19	1000	970	97%	6	1%
pc20	1000	895	90%	15	2%
pc21	1000	988	99%	11	1%
pc22	1000	980	98%	20	2%
pc23	1000	990	99%	10	1%
pc24	1000	920	92%	12	1%
pc25	1000	970	97%	18	2%
pc26	1000	990	99%	8	1%
pc27	1000	940	94%	35	4%
pc28	1000	930	93%	28	3%
pc29	1000	895	90%	40	4%
pc30	1000	910	91%	10	1%
pc31	1000	875	88%	16	2%
pc32	1000	975	98%	12	1%
pc33	1000	885	89%	18	2%
pc34	1000	990	99%	10	1%
pc35	1000	942	94%	6	1%
pc36	1000	975	98%	12	1%
pc37	1000	946	95%	10	1%
pc38	1000	880	88%	16	2%
pc39	1000	980	98%	18	2%
pc40	1000	970	97%	6	1%
pc41	1000	895	90%	15	2%
pc42	1000	988	99%	11	1%
pc43	1000	980	98%	20	2%
pc44	1000	990	99%	10	1%
pc45	1000	920	92%	12	1%
pc46	1000	970	97%	18	2%
pc47	1000	990	99%	8	1%
pc48	1000	940	94%	35	4%
pc49	1000	930	93%	28	3%

pc50	1000	895	90%	40	4%
pc51	1000	910	91%	10	1%
pc52	1000	875	88%	16	2%
pc53	1000	975	98%	12	1%
pc54	1000	885	89%	18	2%
pc55	1000	990	99%	10	1%
pc56	1000	942	94%	6	1%
pc57	1000	975	98%	12	1%
pc58	1000	946	95%	10	1%

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca
Elaboración: Propia

Los resultados descriptivos de la cantidad de accesos a servicios no autorizados, se muestran en la Tabla N°4.

Tabla N° 6: Medidas descriptivas % de accesos no autorizados.

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

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.
Elaboración: Propia

En el caso del Porcentaje de accesos a servicios no autorizados, en el pre-test se obtuvo un valor de 94.4%, mientras que en el post-test fue de 1.6%, tal como se muestra en la figura N° 18; esto indica una gran diferencia entre el antes y después de la aplicación del rediseño de la red de datos, así mismo la cantidad de accesos a servicios no autorizados máxima fue de 990 antes, y 40 después de la aplicación del rediseño de la red de datos (ver tabla N° 6). En cuanto a la dispersión de la cantidad de accesos a servicios no autorizados, en el pre-test se tuvo una variabilidad de 39.585; sin embargo en el post-test se tuvo un valor de 9,025.

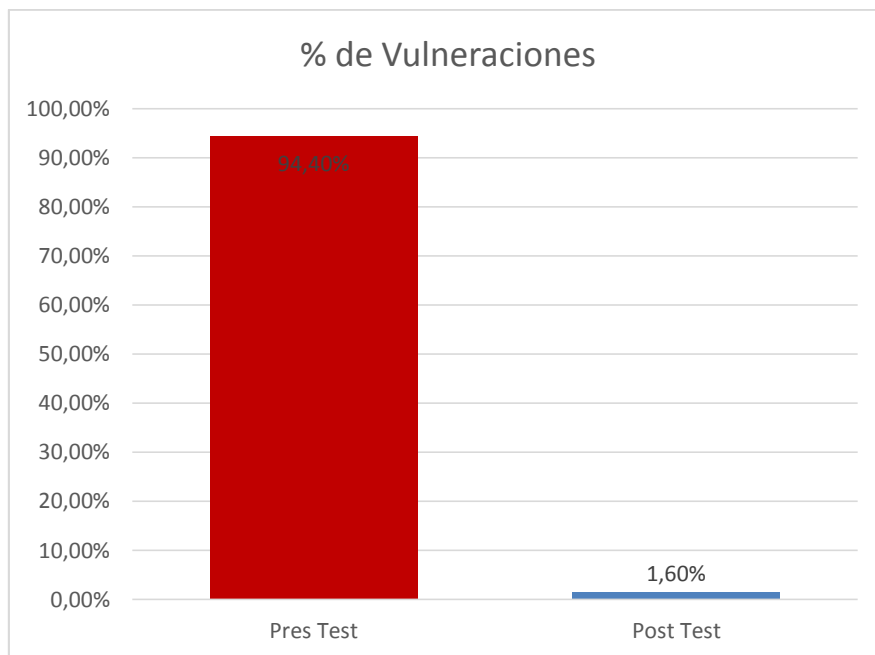


Figura N° 18: % de accesos a servicios no autorizados

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca
Elaboración: Propia

- **Resultados obtenidos en la dimensión Disponibilidad de la información en la red de datos actual y en el modelo propuesto.**

Indicador: Tiempo promedio de respuesta de aplicaciones informáticas Wan.

TRP ms: Tiempo de respuesta promedio en milisegundos.

Tabla N° 7: Tiempo de Repuesta promedio de aplicaciones.

Ítem	Aplicaciones Informáticas	Red Actual	Rediseño de la Red
		T.R.P ms	T.R.P ms
1	SIAF	233	32
2	SIGA	340	43
3	SEACE	360	56
4	OSCE	285	62
5	EMAIL	180	41
6	PAGINA WEB	141	32

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.
Elaboración: Propia

Los resultados descriptivos del Tiempo de respuesta de aplicaciones Wan, se muestran en la Tabla N°6.

Tabla N° 8: Medidas descriptivas del TR Wan

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

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca
Elaboración: Propia

En el caso del Tiempo de respuesta de aplicaciones Wan, en el pre-test se obtuvo un valor de 256.5 ms, mientras que en el post-test fue de 44.33 ms, tal como se muestra en la figura N° 19; esto indica una gran diferencia entre el antes y después de la aplicación del rediseño de la red de datos; así mismo el Tiempo de respuesta máximo fue de 360 antes, y 62 después de la aplicación del rediseño de la red de datos (ver tabla N° 8).

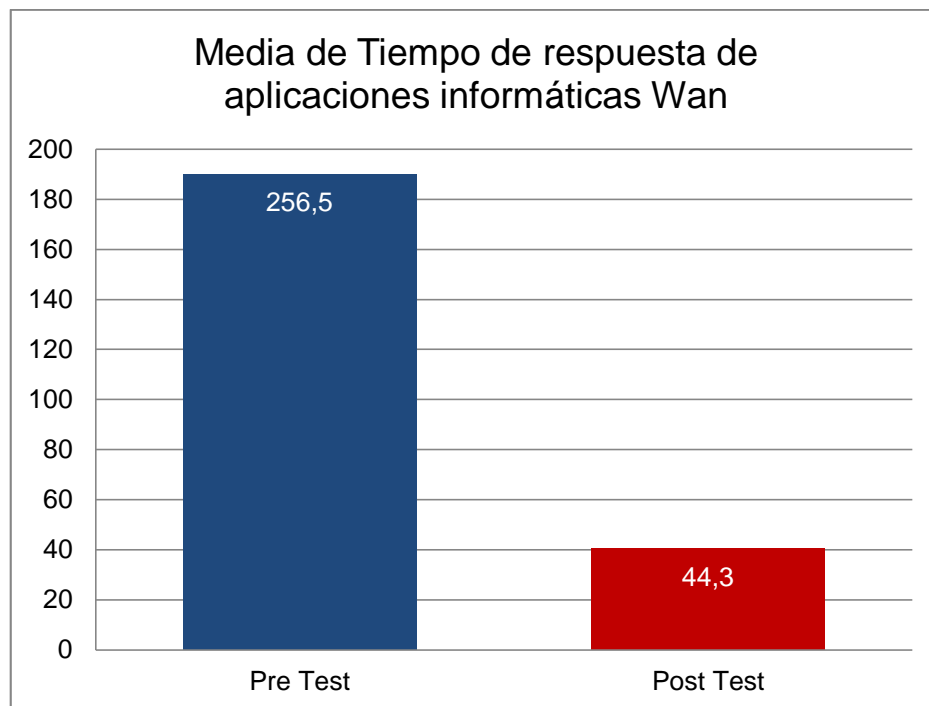


Figura N° 19: Tiempo Respuesta promedio Wan.

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca

Elaboración: Propia

Indicador: Tiempo promedio de respuesta de aplicaciones informáticas LAN.

TRP ms: Tiempo de respuesta promedio en milisegundos.

Tabla N° 9: Tiempo de Respuesta promedio de aplicaciones Lan.

Ítem	Aplicaciones Informáticas	Red Actual	Rediseño de la Red
		T.R.P ms	T.R.P ms
1	Caja	85	35
2	Tramite	160	38
3	Inventario	230	45
4	Control Personal	92	33
5	Adquisiciones	283	44
6	Catastro	290	48

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca

Elaboración: Propia

Los resultados descriptivos del Tiempo de respuesta de aplicaciones Lan, se muestran en la Tabla N°10.

Tabla N° 10: Medidas descriptivas del Tiempo de respuesta Lan

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar	Estadístico
Pre Test	6	85	290	190,00	37,318	91,409
Post Test	6	33	48	40,50	2,460	6,025

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca
Elaboración: Propia

En el caso del Tiempo de respuesta de aplicaciones Lan, en el pre-test se obtuvo un valor de 190 ms, mientras que en el post-test fue de 40.5 ms, tal como se muestra en la figura N° 19; esto indica una gran diferencia entre el antes y después de la aplicación del rediseño de la red de datos; así mismo el Tiempo de respuesta mínimo fue de 85 antes, y 33 después de la aplicación del rediseño de la red de datos (ver tabla N° 10).

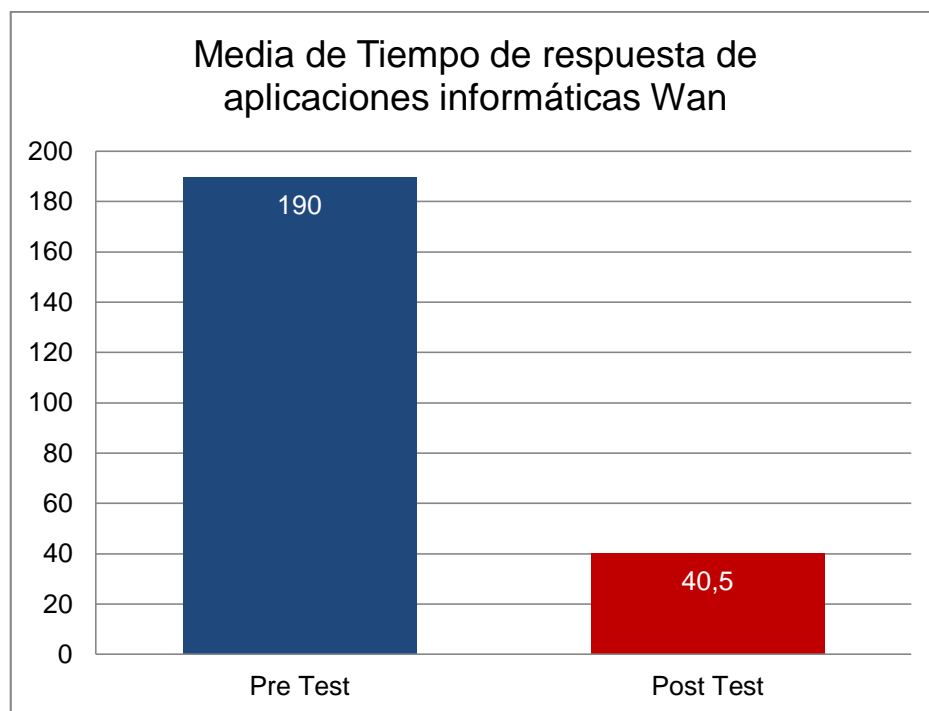


Figura N° 20: promedio TR de las aplicaciones Wan.

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca

Elaboración: Propia

- **Resultados obtenidos en la dimensión Integridad de la información en la red de datos actual y en el modelo propuesto.**

Indicador 4: Porcentaje de pérdida de paquetes de transmisión

Tabla N° 11: Tiempo Respuesta de conectividad de red

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

11	120	11	9%	120	2	2%
12	120	6	5%	120	0	0%
13	120	12	10%	120	1	1%
14	120	16	13%	120	3	3%
15	120	4	3%	120	0	0%
16	120	18	15%	120	0	0%
17	120	13	11%	120	0	0%
18	120	9	8%	120	1	1%
19	120	14	12%	120	2	2%
20	120	21	18%	120	0	0%
21	120	8	7%	120	1	1%
22	120	11	9%	120	1	1%
23	120	6	5%	120	0	0%
24	120	12	10%	120	0	0%
25	120	4	3%	120	1	1%
26	120	18	15%	120	0	0%
27	120	9	8%	120	2	2%
28	120	7	6%	120	1	1%
29	120	8	7%	120	0	0%
30	120	13	11%	120	0	0%
31	120	15	13%	120	0	0%
32	120	11	9%	120	2	2%
33	120	6	5%	120	0	0%
34	120	12	10%	120	1	1%
35	120	16	13%	120	3	3%
36	120	4	3%	120	0	0%
37	120	18	15%	120	0	0%
38	120	13	11%	120	0	0%
39	120	9	8%	120	1	1%
40	120	14	12%	120	2	2%
41	120	21	18%	120	0	0%
42	120	8	7%	120	1	1%
43	120	11	9%	120	1	1%
44	120	6	5%	120	0	0%
45	120	12	10%	120	0	0%
46	120	4	3%	120	1	1%
47	120	18	15%	120	0	0%
48	120	9	8%	120	2	2%
49	120	7	6%	120	1	1%
50	120	8	7%	120	0	0%
51	120	13	11%	120	0	0%

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

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca
Elaboración: Propia

Los resultados descriptivos del Porcentaje de pérdida de paquetes de transmisión se muestran en la Tabla N° 12.

Tabla N° 12: Medidas descriptivas del % de pérdida de paquetes.

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

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca
Elaboración: Propia

En el caso del Porcentaje de pérdida de paquetes de transmisión, en el pre – test se obtuvo un valor aproximado de 10%, mientras que en el post-test fue menor a 1%, tal como se muestra en la figura N° 21; esto indica una gran diferencia entre el antes y después de la aplicación del rediseño de la red de datos; así mismo el Porcentaje de pérdida de paquetes máximo fue de 18 antes, y 3 después de la aplicación del rediseño de la red de datos (ver tabla N° 12).

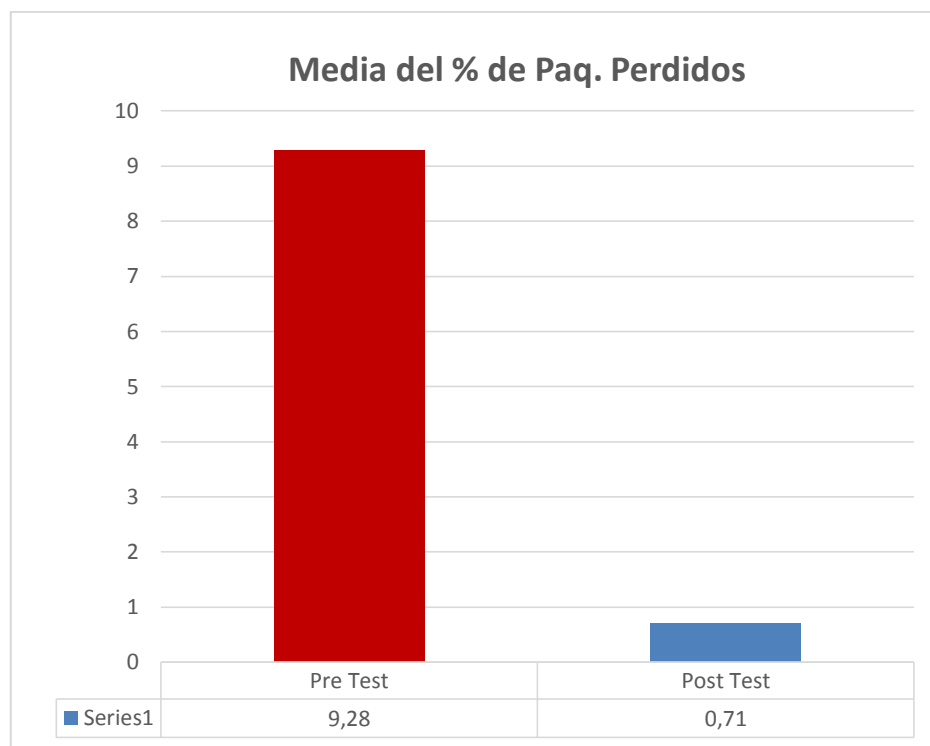


Figura N° 21: Porcentaje de pérdida de paquetes en red.
 Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca
 Elaboración: Propia

4.3 Prueba de Hipótesis

- **Hipótesis Específica 1 (HE1):** El Rediseño de la Red de datos mejora significativamente la confidencialidad de la información en la Municipalidad de Huamancaca Chico.

Hipótesis Nula (H0): El rediseño de la red de datos no disminuye el Porcentaje de accesos a servicios no autorizados en la Municipalidad de Huamancaca Chico.

Hipótesis Alternativa (HA): El rediseño de la red de datos disminuye el Porcentaje de accesos a servicios no autorizados en la Municipalidad de Huamancaca Chico.

Condiciones lógicas

Si: $T_c > T_t$, se acepta H1 y se rechaza H0

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

Se observa en la tabla N° 13, el porcentaje promedio de accesos a servicios no autorizados con el sistema actual y el porcentaje promedio de accesos a servicios no autorizados con el sistema propuesto. Nos da como resultado un decremento en accesos a servicios no autorizados con el diseño propuesto lo cual nos brinda un porcentaje significativo de diferencia favorable.

Tabla N° 13: Comparación del % accesos Pre Test y Post Test

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

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca
Elaboración: Propia

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

Tabla N° 14: Prueba de T- Student para él % de accesos

		Diferencias emparejadas							
		95% de intervalo de							
		Media de		confianza de la					
		Desviación	error	diferencia					Sig.
Par	Media	estándar	estándar	Inferior	Superior	t	gl	(bilateral)	
1	Pretest – Posttest	928,241	43,651	5,732	916,764	939,719	161,950	57	,000

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca
Elaboración: Propia

Evaluando la Sig. (Bilateral), vemos que la significancia estadística es de 0.000, lo cual es < 0.05 por lo que podemos decir que hay diferencias estadísticamente significativas entre las muestras relacionadas (Pre-Test y Post-Test). Entonces, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna con un 95% de confianza. Además el valor T obtenido, como se muestra en la Figura N° 22, se ubica en la zona de rechazo. Por lo tanto el rediseño de la red de datos disminuye el Porcentaje de accesos a servicios no autorizados en la Municipalidad Distrital de Huamancaca Chico.

T-Contraste: $1.671 < 161.95$

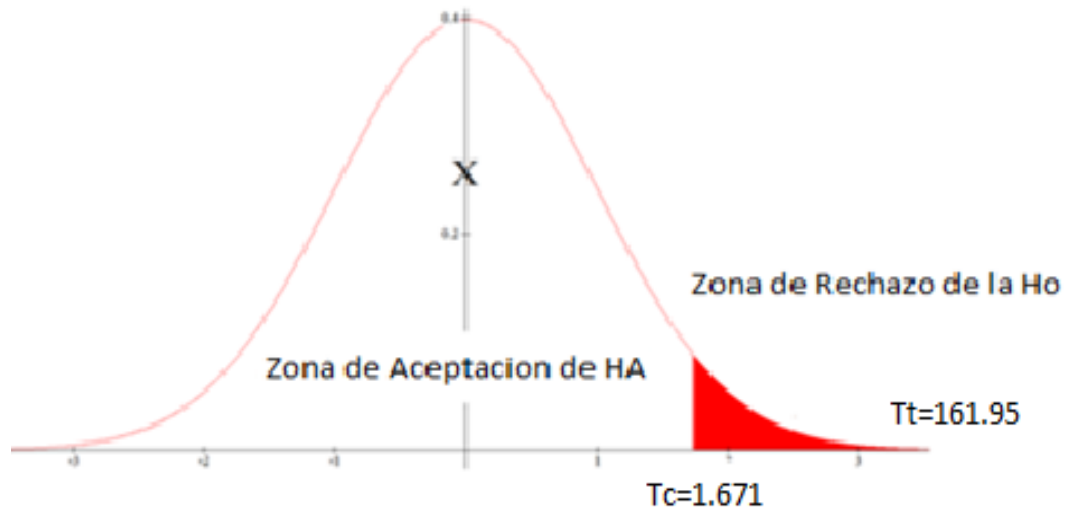


Figura N° 22: Validación de T de Contraste
Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca
Elaboración: Propia

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

- **Hipótesis Específica 2 (HE2): El Rediseño de la Red de datos mejora significativamente la disponibilidad de la información en la Municipalidad de Huamancaca Chico.**

Hipótesis Nula (H0): El rediseño de la red de datos no disminuye el tiempo de respuesta de aplicaciones informáticas Lan y Wan en la Municipalidad de Huamancaca Chico.

Hipótesis Alternativa (HA): El rediseño de la red de datos disminuye el tiempo de respuesta de aplicaciones informáticas Lan y Wan en la Municipalidad de Huamancaca Chico.

Condiciones lógicas

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

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

Se observa en la tabla N° 15, el tiempo de respuesta de aplicaciones informáticas Lan y Wan con el sistema actual y el tiempo de respuesta de aplicaciones informáticas Lan y Wan con el sistema propuesto. Nos da como resultado un decremento en tiempo de respuesta de aplicaciones Lan y Wan, lo cual nos brinda un porcentaje de diferencia favorable.

Tabla N° 15: Comparación de Pre Test y Post Test Aplicaciones.

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

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca

Elaboración: Propia

En cuanto al resultado del contraste de hipótesis se aplicó la Prueba T-Student para muestras relacionadas, El valor de T contraste es de 4.276 para Lan y 6.510 para la Wan, los cuales son claramente mayor que 2.0150. (Ver tabla N°16).

Tabla N° 16: Prueba de T-Student para el TR Lan y Wan.

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

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca
Elaboración: Propia

Evaluando la Sig. (Bilateral), vemos que la significancia estadística es de 0.008 para la Lan y 0.001 para la Wan, los cuales son < 0.05 por lo que podemos decir que hay diferencias estadísticamente significativas entre las muestras relacionadas (Pre-Test y Post-Test).Entonces, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna con un 95% de confianza. Además el valor T obtenido, como se muestra en la Figura N° 23, se ubica en la zona de rechazo. Por lo tanto el rediseño de la red de datos disminuye el tiempo de respuesta de las aplicaciones informáticas Lan y Wan en la Municipalidad Distrital de Huamancaca.

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

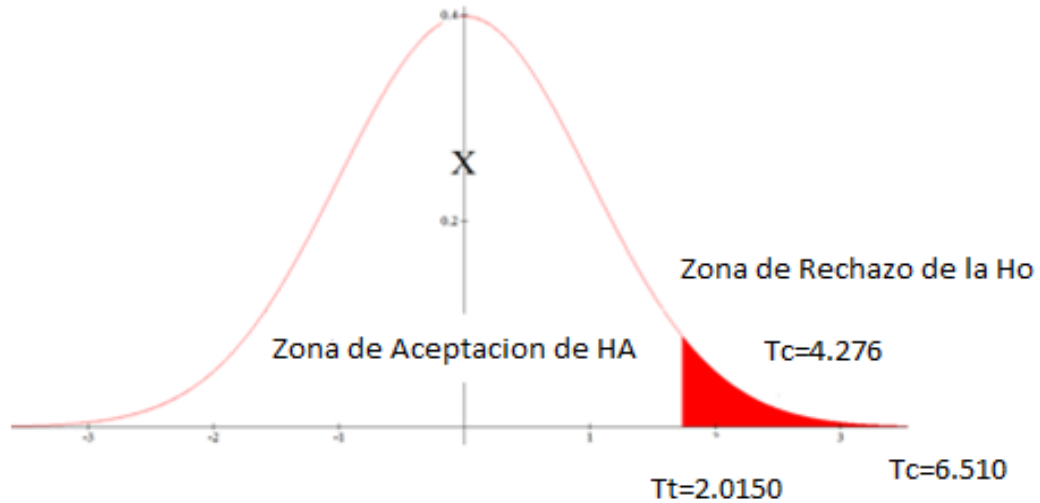


Figura N° 23: Validación de T de Contraste Lan y Wan
 Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca
 Elaboración: Propia

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

- **Hipótesis Específica 3 (HE3): El Rediseño de la Red de datos mejora significativamente la Integridad de la información en la Municipalidad de Huamancaca Chico.**

Hipótesis Nula (H0): El rediseño de la red de datos no disminuye el Porcentaje de pérdida de paquetes de transmisión en la Municipalidad de Huamancaca Chico.

Hipótesis Alternativa (HA): El rediseño de la red de datos disminuye el Porcentaje de pérdida de paquetes de transmisión en la Municipalidad de Huamancaca Chico.

Condiciones lógicas

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

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

Se observa en la tabla N° 17, el porcentaje de pérdida de paquetes de transmisión con el sistema actual y el Porcentaje de pérdida de paquetes de transmisión con el sistema propuesto. Nos da como resultado un decremento en el porcentaje de pérdida de paquetes con el diseño propuesto lo cual nos brinda una cantidad de mejora favorable.

Tabla N° 17: Comparación del % pérdida de paquetes.

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

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca
Elaboración: Propia

En cuanto al resultado del contraste de hipótesis se aplicó la Prueba T-Student para muestras relacionadas, El valor de T contraste es de 16.224, el cual es claramente mayor que 1.671. (Ver tabla N° 13).

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

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

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.
Elaboración: Propia

Evaluando la Sig. (Bilateral), vemos que la significancia estadística es de 0.000, lo cual es < 0.05 por lo que podemos decir que hay diferencias estadísticamente significativas entre las muestras relacionadas (Pre-Test y Post-Test). Entonces, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna con un 95% de confianza. Además el valor T obtenido, como se muestra en la Figura N° 24, se ubica en la zona de rechazo. Por lo tanto el rediseño de la red de datos disminuye el porcentaje de pérdida de paquetes de transmisión en la Municipalidad Distrital de Huamancaca Chico.

T-Contraste: $1.671 < 16.224$.

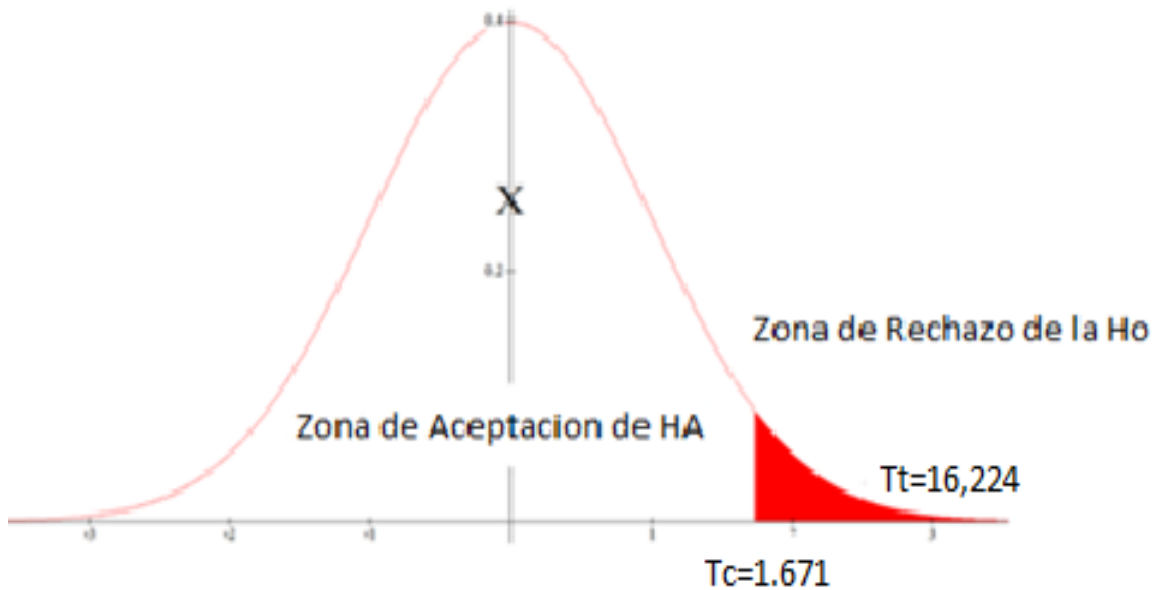


Figura N° 24: Validación de T de Contraste
Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca
Elaboración: Propia

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

CAPITULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En base a los resultados en la presente investigación se analiza una comparativa sobre el cumplimiento de las dimensiones de confidencialidad, disponibilidad e integridad de la información.

- 1) En la dimensión de la confidencialidad de información para la seguridad informática en la Municipalidad de Huamancaca Chico, en la medición del pre test del porcentaje de acceso a servicios no autorizados, Se reduce del porcentaje promedio de 94.4% (Pre Test) a 1.6% de accesos no autorizados (Post Test), con una disminución de 92.8% de accesos.

En la realización de la investigación encontramos similitud con el antecedente de Philipps Ramirez Jimmy Gary, en su tesis titulada “Red Wan Basada en la Metodología Top-Down de Cisco para mejorar la comunicación de datos en la Dirección Sub Regional de Comercio Exterior y Turismo - Pacifico Norte” En donde menciona como conclusión lo siguiente :Los resultados señalan que con la aplicación del diseño propuesto, se calcula el nivel de cumplimiento de rendimiento y seguridad informática de forma efectiva, en la cual se obtuvo un nivel de cumplimiento de los distintos tipos de seguridad, rendimiento, entre otros. Donde sustenta la disminución de amenazas y vulneraciones a la red de 98% a 1% y concluye con la implementación de los servicios de red se logra tener una administración centralizada de los recursos de TI de la empresa garantizando además la seguridad de la información.

Y en nuestra investigación los resultados obtenidos indican la disminución en un 92.8% la cantidad de los accesos a servicios no autorizados para la dimensión de confidencialidad de la información en la Municipalidad Distrital de Huamancaca.

- 2) En la dimensión de la Disponibilidad de información para la seguridad informática en la Municipalidad Distrital de Huamancaca, en la medición del pre test del tiempo de respuesta de las aplicaciones informáticas a nivel Lan y Wan, Se reducen de manera significativa de 190 a 40.5 para Lan y 256.5 a 44.33 para Wan de porcentaje de mejora a nivel Lan es de 78.68% y a nivel Wan 82.72%, con una disminución considerable.

En la realización de la investigación encontramos similitud con el antecedente de Philipps Ramirez Jimmy Gary, en su tesis titulada “Red Wan Basada en la Metodología Top-Down de Cisco para mejorar la comunicación de datos en la Dirección Sub Regional de Comercio Exterior y Turismo - Pacifico Norte” En donde menciona como conclusión lo siguiente :Los resultados señalan que con la aplicación del diseño propuesto, se calcula el nivel de cumplimiento de rendimiento y seguridad informática de forma efectiva, en la cual se obtuvo un nivel de cumplimiento de los distintos tipos de seguridad, rendimiento, entre otros. Donde sustenta la disponibilidad y mejor performance de la red de mayor ancho de banda y reducción de latencia y el tráfico de la red que mejoro de un 59.840% a 18.126% el cual es por debajo del 20% permitido. Concluye que su investigación garantiza disponibilidad en su diseño de red planteado.

Y en nuestra investigación los resultados obtenidos indican una disminución de 78.68% y 82.72% de tiempo de respuesta de las aplicaciones con una mejora significativa para la dimensión de Disponibilidad de la información en la Municipalidad Distrital de Huamancaca.

- 3) En la dimensión de integridad de información para la seguridad informática en la Municipalidad Distrital de Huamancaca, en la medición del pre test del Porcentaje de pérdida de paquetes de transmisión en la red, Se reduce del porcentaje promedio de 8.15% (Pre Test) a 0.62% de pérdida de paquetes, con una disminución de 7.53% de paquetes de transmisión de red perdidos.

En la realización de la investigación encontramos similitud con el antecedente de Philipps Ramirez Jimmy Gary, en su tesis titulada “Red Wan Basada en la Metodología Top-Down de Cisco para mejorar la comunicación de datos en la Dirección Sub Regional de Comercio Exterior y Turismo - Pacifico Norte” En donde menciona como conclusión lo siguiente :Los resultados señalan que con la aplicación del diseño propuesto, se calcula el nivel de cumplimiento de rendimiento y seguridad informática de forma efectiva, en la cual se obtuvo un nivel de cumplimiento de los distintos tipos de seguridad, rendimiento, entre otros. Donde sustenta la disponibilidad y mejor performance de la red de mayor ancho de banda y reducción de latencia y el tráfico de la red que mejoro de un 59.840% a 18.126% el cual es por debajo del 20% permitido. Concluye que su investigación garantiza disponibilidad y mejor performance de la red en su diseño de red planteado. Garantizando que existe una mejora significativa con respecto a la anterior forma de trabajo en el cual existía una demora de envío y pérdida de paquetes de datos.

Y en nuestra investigación los resultados obtenidos indican la disminución en un 7.53% la cantidad de pérdida de paquetes transmitidos para la dimensión de integridad de la información en la Municipalidad Distrital de Huamancaca.

CONCLUSIONES

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

RECOMENDACIONES

- 1) Se recomienda la implementación del rediseño de la red de datos donde se demostró que es favorable para optimizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información en la municipalidad de Huamancaca Chico, donde se pudo comprobar también la variedad de ventajas que ofrece como una herramienta de apoyo para el cumplimiento de objetivos institucionales y mejora de servicio, al ofrecer reducir la demora del tiempo de conectividad ,cantidad de pérdida de paquetes de transmisión, tiempo de acceso a las aplicaciones informáticas y la implementación de listas de control de acceso, por las cuales optimizara la productividad de los funcionarios y trabajadores municipales.
- 2) Otra recomendación es la creación de procedimientos de mantenimiento en sus dos aspectos principales el preventivo y correctivo de los equipos de comunicaciones, con la intención de proteger y prever posibles daños y problemas de red en la municipalidad y mantener estable el servicio.
- 3) Por último, se recomienda implantar políticas y/o estrategias internas que certifiquen el acceso, buen uso y funcionamiento de la red de datos de la municipalidad.
- 4) Se sugiere que las personas encargadas de la red informen a su superior de las posibles mejoras que se puedan realizar, en beneficio de la institución, de la mejora del servicio y cumplimiento de objetivos institucionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Arias, F. G. (2012). "El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica". Editorial Episteme.
2. Chávez, J. D. (2012). Seguridad Informatica Personal y Corporativa 2da Parte. Venezuela: IEASS editores.
3. Fernández, H. (2010). Metodologia de la Investigacion . MC GRAW HILL.
4. Guevara. (2005). Diseño de la red Lan Campus. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
5. Fernández Carlos; Baptista Pilar y Hernández Roberto (2010). Metodología de la Investigación. 5ta Edición. McGraw-Hill Editores. México D.F. México.
6. KAE0, M. (2002). DISEÑO DE SEGURIDAD EN REDES. PEARSON EDUCACION.
7. Oppenheimer, P. (2004). Top-Down Network Design. Pearson.
8. Cisco Networking Academy. (2009). CCNA Eaxploration 4.0 Fundamentos Básicos de Networking. Obtenido de CCNA Eaxploration 4.0 FundamentosBásicos de Networking: <http://www.cisco.netacad.net>
9. Stallings, W. (2000). Comunicaciones y Redes de Computadores. Granada : Prentice Hall.
10. Tamayo, M. (2003). El Proceso de la Investigacion Cientifica. LIMUSA NORIEGA EDITORES.
11. Tanenbaum, A. S. (2003). Redes de Computadoras. Mexico: Pearson.
12. TORRE, D. L. (2011). Rediseño de la Red Lan del Hospital Belen. Lima: Universidad Nacional Cesar Vallejo.
13. Torrecilla, J. M. (2008). LA INVESTIGACIÓN APLICADA. revista educacion.
14. Veites, A. G. (2001). Enciclopedia de la seguridad Informatica 2da Edicion. Alfaomega.

ANEXOS

**ANEXO 01
MATRIZ DE CONSISTENCIA**

	PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
General	¿De qué manera el rediseño de la red de datos mejora la seguridad informática?	Determinar de qué manera el rediseño de la red de datos mejora la seguridad informática	El rediseño de la red de datos mejora significativamente la seguridad informática	Independiente (x) Rediseño de la red de datos	Método general: Método científico Método específico
Específicos	a) ¿ como el rediseño de la red de datos mejora la confidencialidad de la información en la municipalidad?	a) Establecer de qué manera el rediseño de la red de datos mejora la confidencialidad de la información en la municipalidad.	a) El rediseño de la red de datos mejora significativamente la confidencialidad de la información en la municipalidad.	Dependiente (y) Seguridad informática	Metodología Top Down Network Design (Cisco) Tipo de investigación: Aplicada
	b) ¿ como el rediseño de la red de datos mejora la disponibilidad de la información en la municipalidad?	b) Determinar de qué manera el rediseño de la red de datos mejora la disponibilidad de la información en la municipalidad.	b) El rediseño de la red de datos mejora significativamente la disponibilidad de la información en la municipalidad.		Nivel de investigación. Descriptivo - Explicativo
	c) ¿ de qué manera el rediseño de la red de datos mejora la Integridad de la información en la municipalidad?	c) Especificar de qué manera el rediseño de la red de datos mejora la integridad de la información en la municipalidad.	c) El rediseño de la red de datos mejora significativamente la integridad de la información en la municipalidad.		Diseño de investigación No experimental
					Ge: o1 x o2 O1: antes (pre-test) O2: después (post-test) X:variable de tratamiento Población: 58 Pcs

ANEXO 02

Encuesta de estado situacional de red de datos.

Encuesta

Recolección de información y análisis situacional de la red de datos
De la Municipalidad Distrital de Huamancaca.

Entrevistado: _____ Fecha: _____

Cargo: _____ Área: _____

Marque Con Un Aspa (X) En El Casillero De Alternativas Según Crea Conveniente:

1. En qué estado se encuentra las instalaciones

- Buenas
- Regulares
- Deficientes

2. Para ustedes en qué estado se encuentra los equipos de computo

- Bueno
- Regular
- Malo

3. Para usted como usuario se siente a gusto con la tecnología utilizada

- Si
- No
- Ninguna de las anteriores

4. Como usuario que le mejoraría

- Todo
- Muy poco
- Nada

5. Está usted de acuerdo en que se cambie la actual red por otra de mejor tecnología

- Si
- No

6. Explique la condición de cableado de red

1. En qué estado se encuentra las instalaciones de red

- Muy mala
- Mala
- Buena
- Muy buena

2. Para usted en qué estado se encuentra los equipos

- Muy mala
- Mala
- Buena
- Muy buena

3. Hay comunicación entre equipos

- Si
- No

4. Si existe comunicación entre equipos ¿Qué tiempo se demora en recibir el archivo?

- 1 min
- 50 seg
- 30 seg
- 10 seg
- Otro (especifique)

5. Usted tiene acceso a los archivos de otras áreas

- Si
- No

6. Observaciones:

ANEXO 03
Ficha de Observación

┌

Guía de Observación

Tiempo de respuesta de aplicaciones informáticas Lan y Wan.

Para la Investigación:

Rediseño de la red de datos para mejorar la seguridad informática en la municipalidad distrital de Huamancaca – Provincia Chupaca

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

Datos Generales:

Fecha de Inicio de la Observación: __/__/____

Item	Nombre Aplicativo	Identificación equipo	Fecha verificación	Tiempo utilizado (Ms)	Observaciones.
Tiempo promedio total (milisegundos)					

Fecha Fin de la Observación: __/__/____

Observaciones:

Investigador

ANEXO 04

DESARROLLO DE LA SOLUCION

Metodología De Desarrollo Top Down Network Desing

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

1.1 FASE I: ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

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

1.1.1 Análisis de negocio

La Municipalidad de Huamancaca Chico es un ente gubernamental encaminado a la administración de los recursos sociales, culturales y económicos para el engrandecimiento del distrito.

Datos Institucionales

- **Rubro de la empresa:** Institución Publica
- **Fecha de creación:** 6 de marzo de 1962
- **Dirección:** Jr. 28 de Julio s/n - Huamancaca Chico en la Provincia de Chupaca
- **Autoridad Municipal (Representante):** Carlos Cerrón Jiménez
- **Organigrama Institucional**

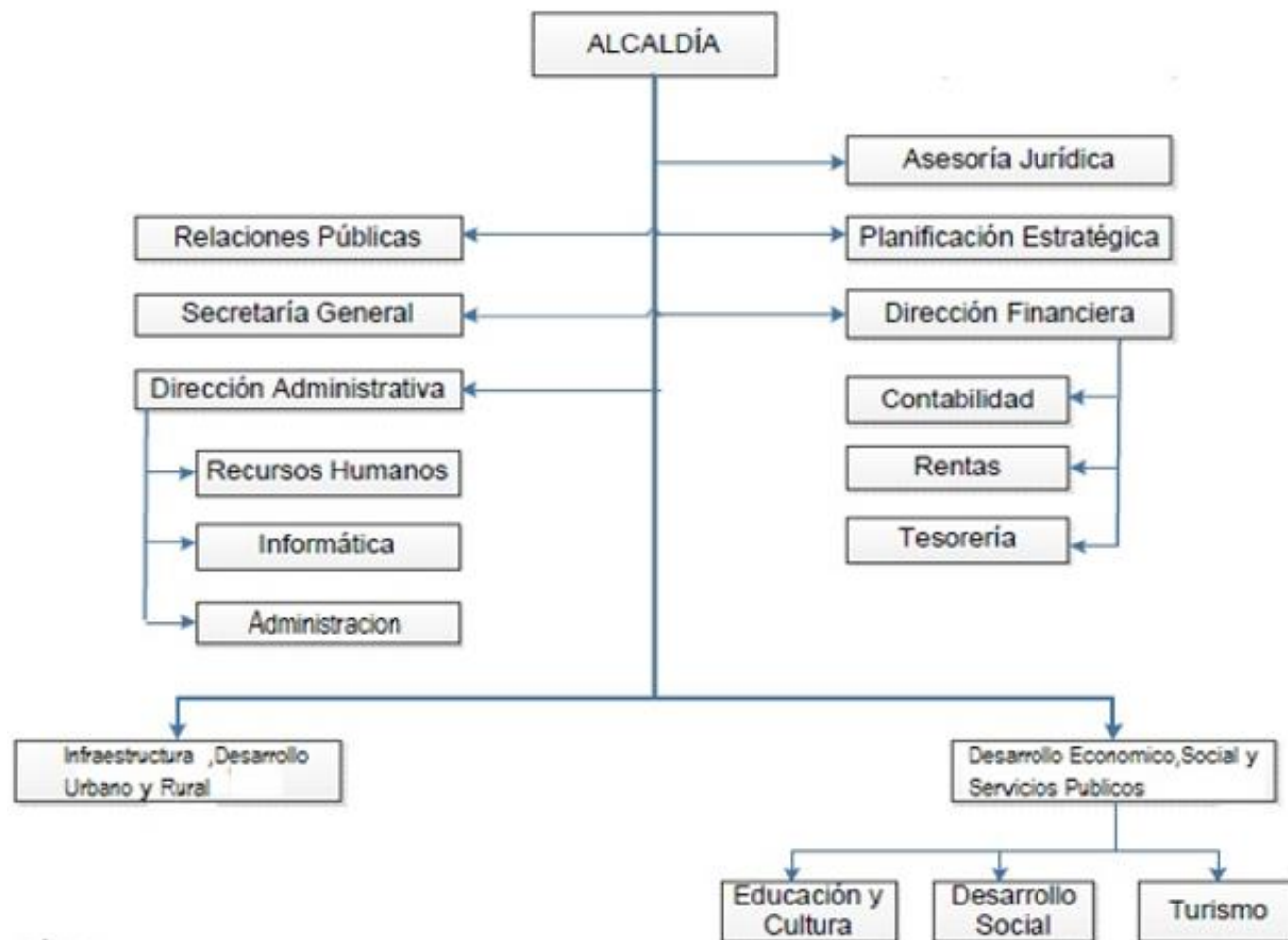


Fig. Nº 1: Estructura Organizaciones de la Municipalidad de Huamancaca.

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.

Elaboración: Propia

1.1.2 Análisis de objetivos técnicos.

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

1.1.3 Caracterización de los existentes internetwork

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

Áreas que laboran en la Municipalidad y el número de computadoras.

Tabla N° 1: Número de Host por área.

ÁREAS QUE LABORAN EN LA MUNICIPALIDAD	N° HOST
Alcaldía	1
Gerencia Municipal	2
Secretaría General	2
Asesoría Legal	1
Desarrollo Social y Económico	3
Dirección de Infraestructura y Obras	5
Personal	3
Mesa de Partes	1
Registro Civil	1
Tesorería	1
Rentas	2
Almacén	1

Logística y Abastecimiento	1
Contabilidad	2
Caja	1
Programa Vaso de Leche	1
Beca 18	1
Empadronamiento SISFOH	2
Pensión 65	1
Programa Juntos	1
OPI	2
Auditorio	2
Salón de Apoyo	18
Informática	3
TOTAL	58

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.
Elaboración: MDHC

- **Estructura actual de la Red LAN**

El diseño de la red LAN se basa en la estructura corporativa de la institución, conformada por 12 unidades, las cuales se encuentran distribuidas en las siguientes unidades:

- Dirección Administrativa
- Unidad de logística
- Unidad de informática
- Unidad de servicios sociales
- Unidad de infraestructura y desarrollo urbano
- Unidad de desarrollo económico y social
- Organismos de apoyo
- Salón de apoyo

- **Diseño de red física y Lógica actual de la Municipalidad de Huamancaca Chico**

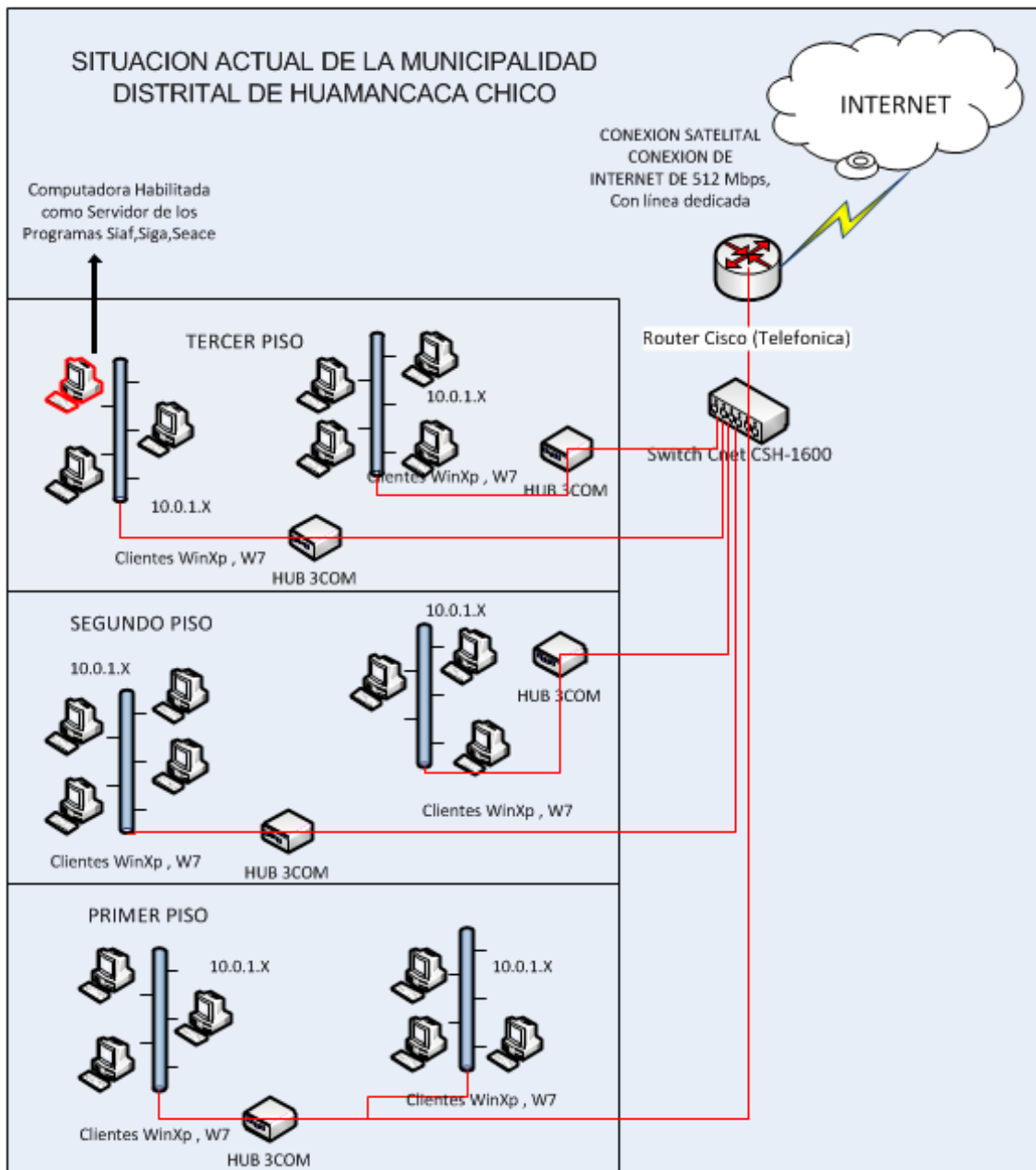


Fig. N° 2: Diseño de Red Física y Lógica de la Municipalidad de Huamancaca.

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.

Elaboración: Propia

- **Descripción**

De acuerdo a la Fig. N° 2, se puede visualizar cómo está distribuido la red y como actualmente está trabajando, se tiene un router que está ubicado en la oficina de Contabilidad que fue instalado por el proveedor Telefónica aquí se aprecia que el router está conectado directamente a un switch y este a su vez a varios hubs. Estos están

mal ubicados y tomando en cuenta a las características y funcionamiento no cumplen con la especificaciones requeridas donde los más perjudicados son las estaciones que se encuentran fuera o al límite de red. Ante la falta de una infraestructura adecuada de red de datos limita el crecimiento y escalabilidad de la red debido al no contar con la conectividad adecuada de todos los puntos de red en la Municipalidad. No existe una infraestructura física y lógica de la red, mucho menos existe administración de la red de datos debido a lo cual todos acceden a la red, sin tener permiso generando un caos en la red de datos, ocurriendo constantes errores de duplicación de IP, debido a lo cual ciertas computadoras no ingresan a la red y muchos menos a internet

El Servicio de Internet que tiene rentado la Municipalidad Distrital de Huamancaca presenta muchos inconvenientes, porque el ancho de banda que se tiene es para abastecer a 18 a 22 computadoras y en la actualidad reconectan más de 40 host.

- **Switch C- net CSH-1600**
- 16 puertos Fast Ethernet 10/100 Mbps
- Full-duplex, half-duplex
- No administrables



Fig. N° 3: Switch Cnet CSH-1600
Fuente: www.cisco.com.

Este equipo es el que recibe la señal y distribuye la red dentro de la institución, se encuentra ubicado dentro de la Oficina de Contabilidad.

- Hub 3com
- 16 puertos x 10/100
- Fast Ethernet 10/100 Mbps



Fig. N° 4: Hub 3com.

Fuente: pcel.com

Este equipo se encuentran ubicado en distintas oficinas de la municipalidad no cuentan con los parámetros técnicos adecuados para una institución, se puede ver que Los equipos que están funcionando en la red de la Municipalidad corresponden a varios fabricantes C- net y 3Com. Los cuales se encuentran desactualizados y en algunos casos desfasados, impidiendo que soporten las exigencias en cuanto a tráfico generado por la cantidad de computadoras, entre otras. Las condiciones de uso de los equipos no son las adecuadas; esto provoca un mal funcionamiento y reduce el tiempo de vida de los mismos.

1.1.4 Analizar red existente

La municipalidad construyó un edificio municipal donde se encuentran funcionando todas sus oficinas, el edificio municipal fue construido sin tener en cuenta las redes de datos y comunicación.

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

La situación actual de la red de datos de la Municipalidad Distrital de Huamancaca Chico es deficiente debido a que la instalación se realizó sin ningún tipo de planificación y mucho menos diseño.



Fig. N° 5: red de datos actual en el área de Contabilidad
Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.
Elaboración: Propia



Fig. N° 6: red de datos actual en el área de Contabilidad
Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.
Elaboración: Propia



Fig. N° 7: red de datos actual en el área de Contabilidad

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.

Elaboración: Propia

- **Verificar si se tiene documentado la infraestructura física de la red.**

Se solicitó documentos de la infraestructura física de la Red de Datos, la respuesta fue que no se tiene ningún tipo de documento de la red de datos, por lo cual se infiere que no se tiene ningún documento de cómo está instalado físicamente y mucho menos la distribución física de la red de datos.

- **Verificar si se tiene documentado la infraestructura lógica de la red.**

Se solicitó documentos de la infraestructura lógica de la Red de Datos, la respuesta fue que no se tiene ningún tipo de documento de la red de datos, por lo cual se infiere que no se tiene ningún documento del funcionamiento lógico de la red de datos

- **Verificar si la infraestructura física y lógica cumple con los estándares internacionales.**

Al realizar la evaluación de la instalación física, la distribución física de la red de datos, se pudo determinar que no se tuvieron en cuenta ningún tipo de estándar internacional como en este caso la de cableado estructurado.

Al realizar la evaluación de la configuración lógica se determinó que no existe ningún tipo de configuración, por ende no existe ningún tipo de seguridad, entonces no cumple con ningún estándar de calidad de servicio y seguridad y menos existen políticas de seguridad rigurosa y acorde a los nuevos procesos de trabajo.

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

Aquí explicaremos cuanto ancho de banda consumen los equipos de la Municipalidad cuando están en uso las 58 computadoras. Este cálculo se realiza mediante un programa llamado "WIRESHARK", que nos ayuda a calcular con exactitud el consumo de ancho de banda de cada computadora de la institución.

Actualmente la municipalidad cuenta con 2MB de ancho de banda que ofrece la empresa VSAT (asegurando un 50% en la transferencia de archivos), exclusivamente para el SIAF y SIGA, actualmente tiene 58 computadoras la municipalidad.

- **Requerimiento de ancho de banda**

Se procede a convertir los 2 MB en Bits que nos ofrece VSAT para la conexión a internet

$$2(1000) (1000) \text{ bits} = 2\,000\,000 \text{ bits/}$$

$$\text{Al } 50\% \text{ (Asegura VSAT)} = 1\,000\,000 \text{ bits}$$

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

TIEMPO DE SUBIDA	TIEMPO DE DESCARGA
500 000 bits	500 000 bits
500 Kbps	500 Kbps

Tabla N° 2: Tiempo de subida y descarga de información

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.

Elaboración: Propia

Para saber cuánto puede transmitir cada máquina se divide el total de la línea de internet expresado en bits ofrecidos por VSAT con el total de computadoras existentes, Incluidos los que utilizan el SISTEMA INTEGRADO DE ADMINISTRACION FINANCIERA (SIAF) y el SISTEMA INTEGRADO DE GESTIONADMINISTRATIVA (SIGA). En total se tiene 58 computadoras. Entonces:

$$TT = 500 \text{ Kbps} / 58 \text{ pc}$$

$$TT = 8.62 \text{ Kbps}$$

Entonces en el momento que todas las computadoras estén en uso transfiriendo archivos en el mismo momento, se transmitirá a 8.62 Kbps por cada computador a nivel WAN. Pero las computadoras que utilizan software especializado como SIGA y SIAF, utilizan el ancho de banda siguiente a nivel WAN (SIAF 13 kbps y SIGA 12 kbps, software Wireshark):

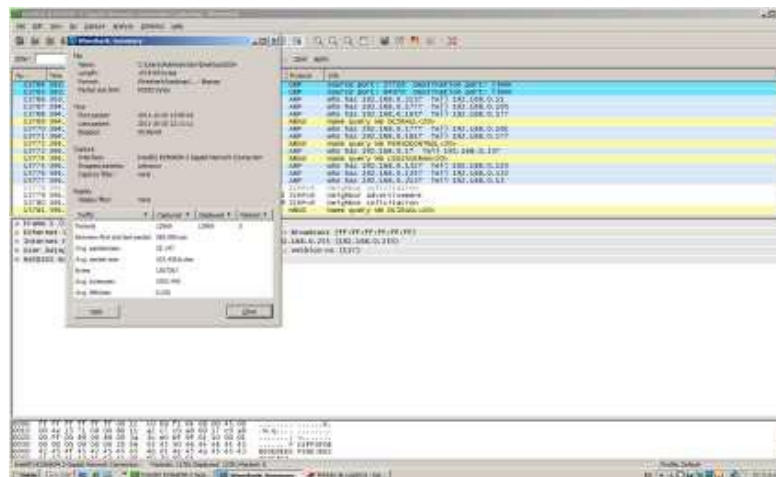


Figura N° 7: Ancho de banda utilizado por el programa SIAF.

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.

Elaboración: Propia

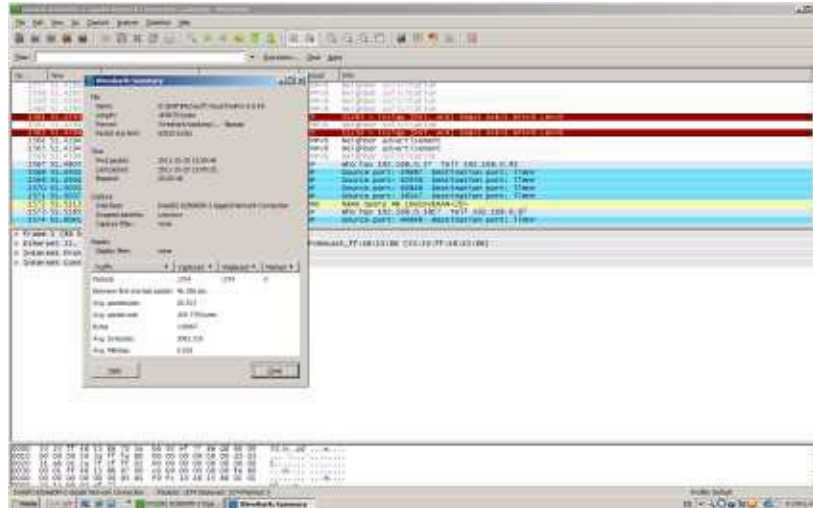


Figura N° 8: Ancho de banda utilizado por el programa SIGA
Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.
Elaboración: Propia

El ancho de banda mínimo requerido para trabajar todos los programas a la vez es de 25 kbps por host a nivel WAN, determinando un requerimiento mínimo de ancho banda WAN para toda la red es de 58 host * 25 kbps, un total 1450 kbps total de toda la Red de la Municipalidad para cubrir la necesidad WAN.

Aquí se ve que el ancho de banda requerido a nivel WAN (1450 kbps) es mucho mayor del ancho de banda que se tiene (500kbps), un déficit de (615 kbps) motivo por el cual se tiene continua saturación del ancho de banda a nivel WAN. También mencionar que no todos tienen necesidad de salir ala WAN, esto ocurre porque no hay una infraestructura de red adecuada y mucho menos administrado.

- **Análisis de rendimiento de la red**

Medición del Trafico de la Red

Para medir el tráfico en la red actual se utilizó el siguiente programa: EtherPeek: Es un analizador de protocolos y tráfico de redes Ethernet, utilizado para realizar y solucionar problemas en redes de comunicaciones, es una herramienta didáctica para educación.

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

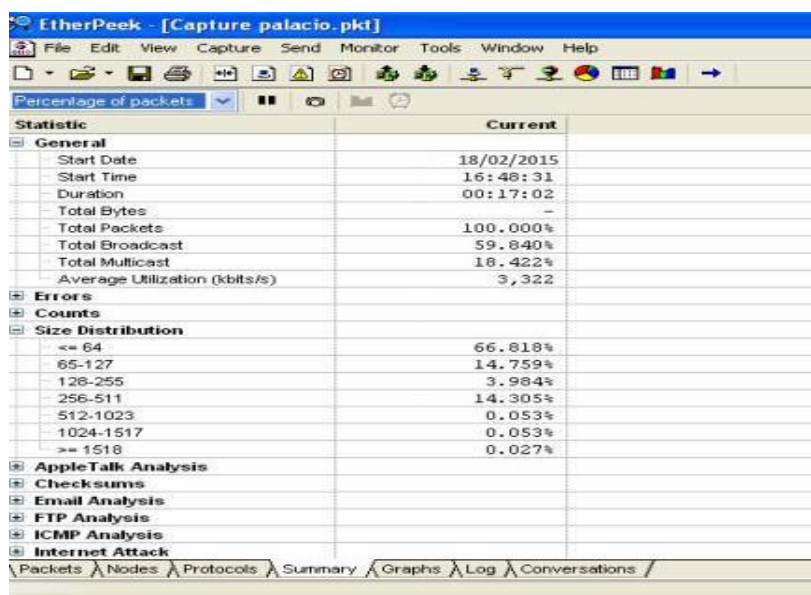


Figura Nº 9: Medidor de tráfico de red.
Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.
Elaboración: Propia

La Figura Nº 5, muestra un porcentaje de tráfico de broadcast del 59.84%, excediendo el tráfico de broadcast permitido del 20% para las redes de datos, esto quiere decir que actualmente existe congestión de tráfico en el Switch, de la Municipalidad, lo que genera demora en las transacciones realizadas por los usuarios internos de la institución.

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

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

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

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

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

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

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

En base al análisis de la situación actual, se identifica que la Red de la Municipalidad Distrital de Huamancaca requiere implementar un diseño eficiente de red de datos que garantice su rendimiento, disponibilidad y seguridad.

Ante ello se propone lo siguiente:

- Diseñar una infraestructura de red de datos, que permitirá una fácil administración e identificación rápida de los problemas.
- Optimizar la disponibilidad de los recursos.
- Segmentar lógicamente la red de datos, mediante VLANs basadas en las áreas de trabajo, para mejorar el rendimiento y seguridad.

- Monitorear el estado de la red de datos actual, haciendo uso de las herramientas tecnológicas disponibles, con la finalidad de conocer el estado de la red, ofrecer un soporte rápido, eficiente y oportuno si surgiera una falla que afecte su disponibilidad y rendimiento.

- **Definición de Ubicación de host**

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

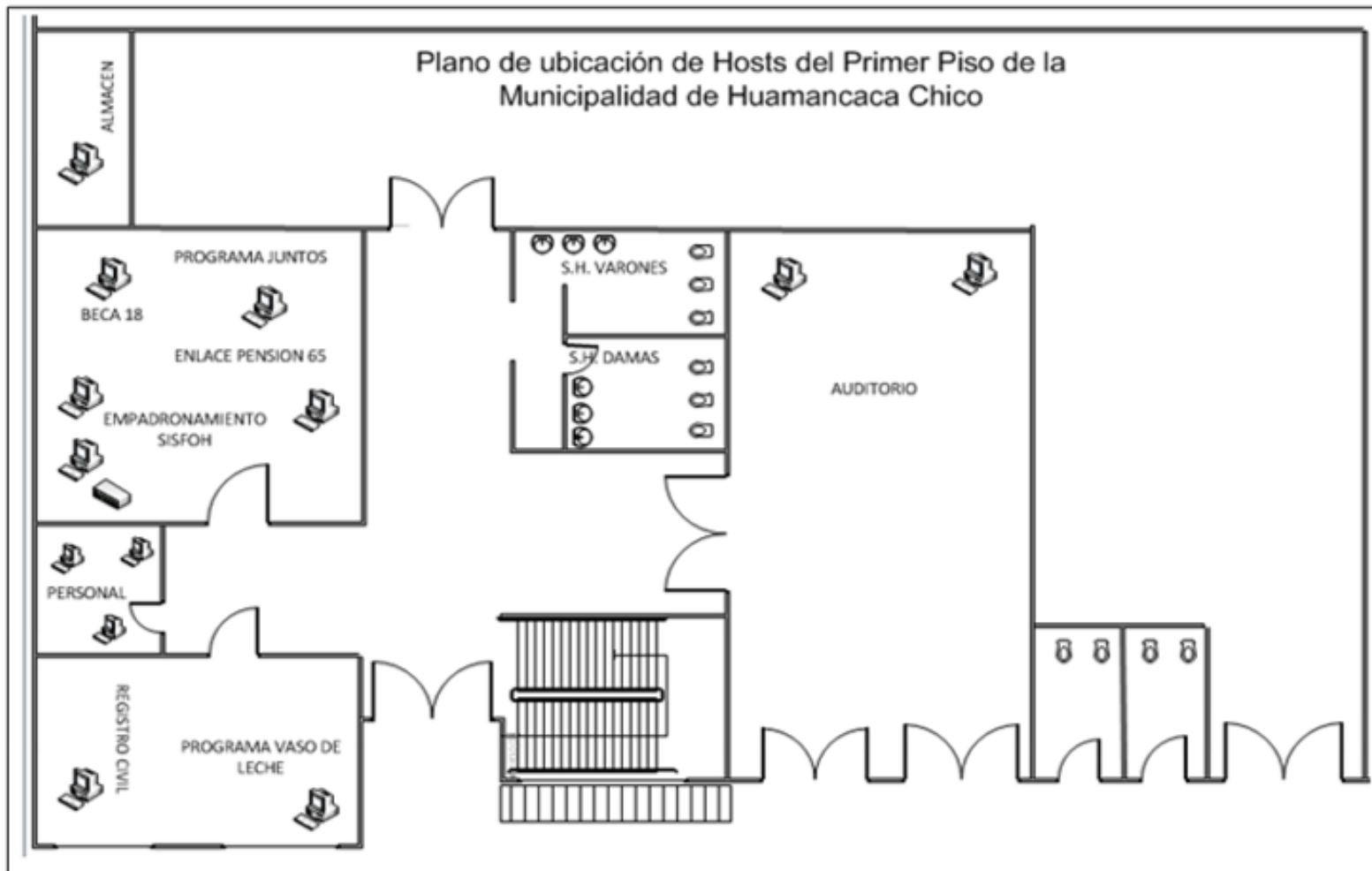


Fig. N° 10. Plano de ubicación host del Primer Piso
 Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.
 Elaboración: Propia

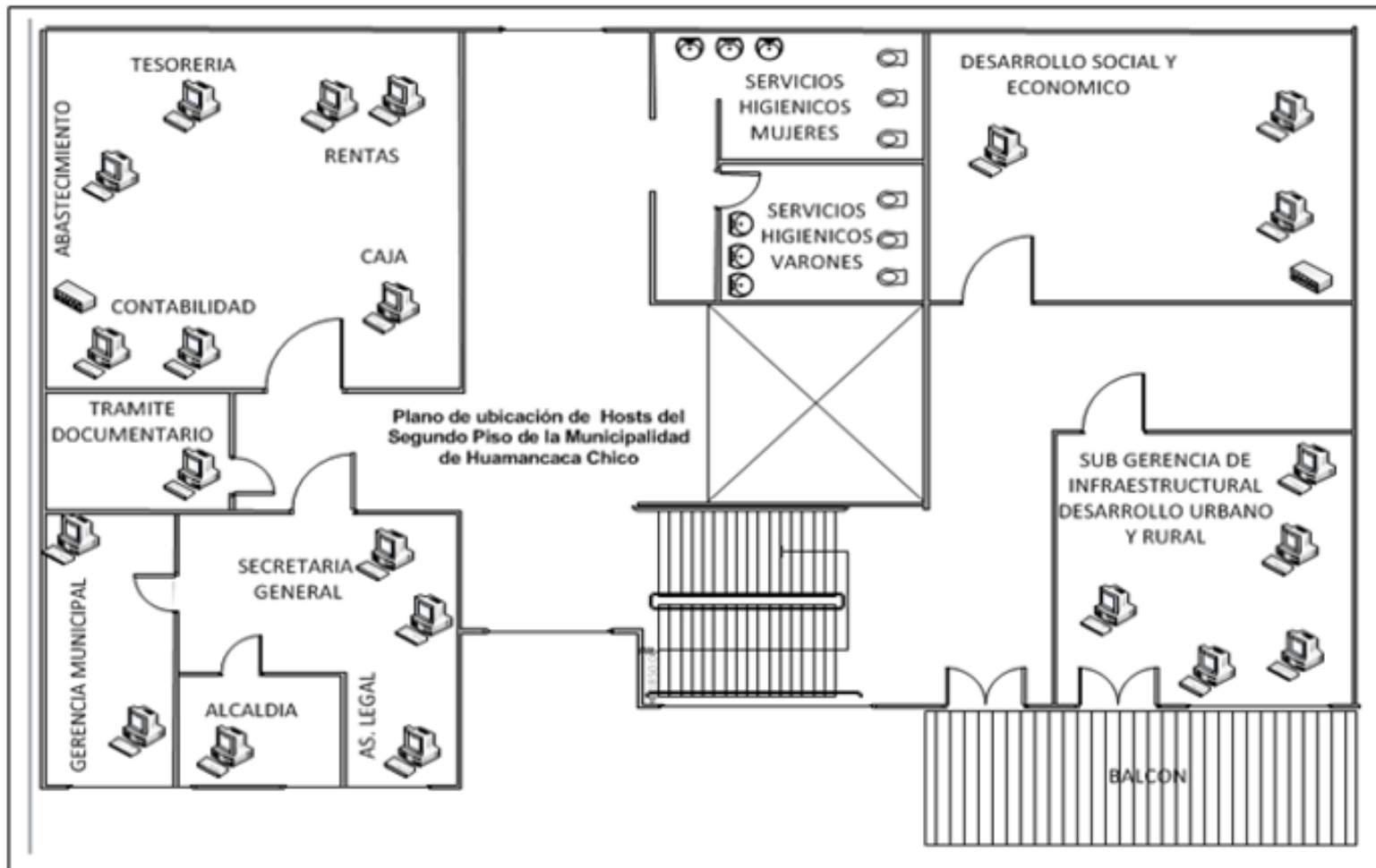


Fig. N° 11: Plano de ubicación host del Segundo Piso

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.

Elaboración: Propia

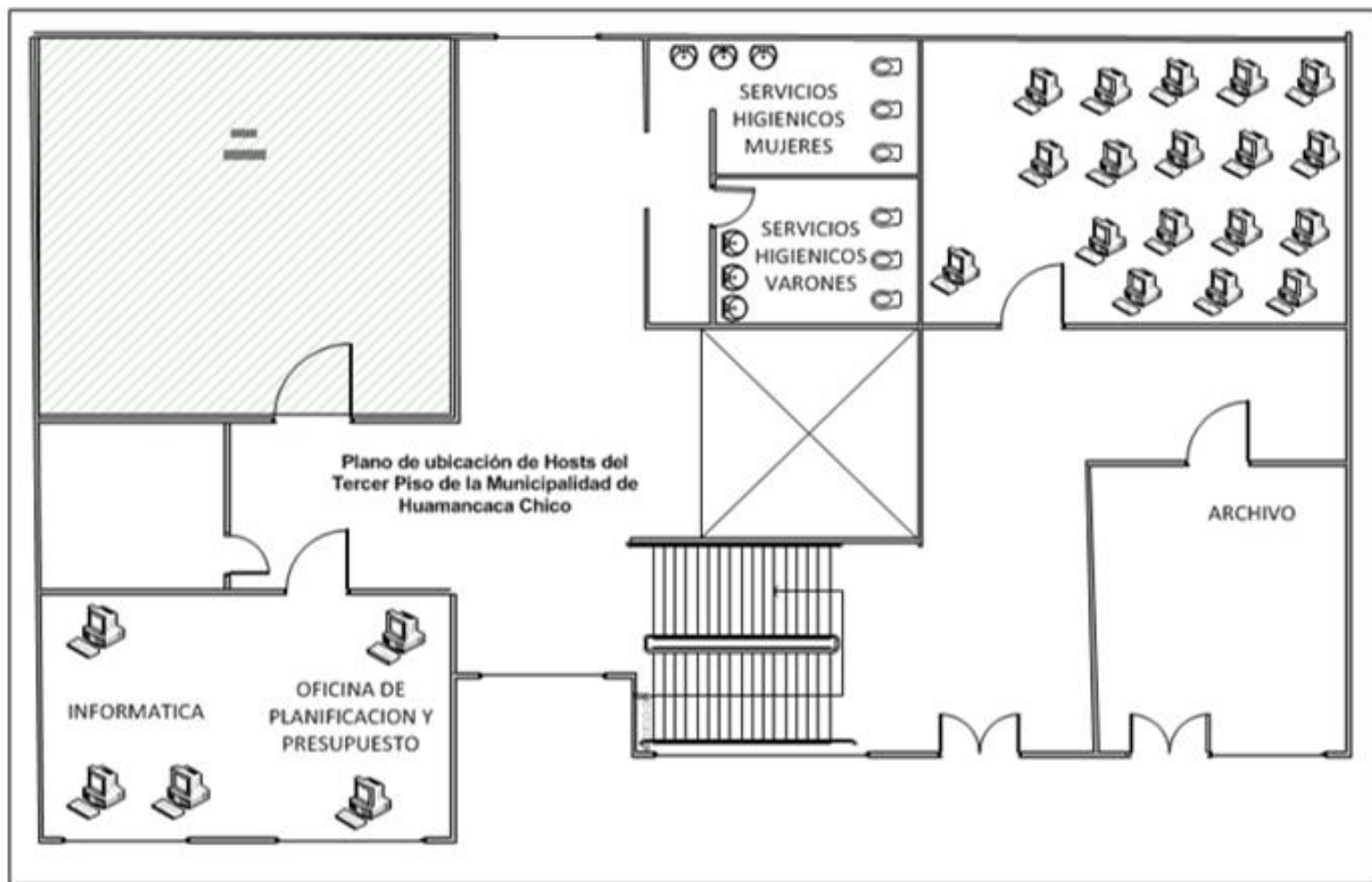


Fig. N° 12: Plano de ubicación host del Tercer Piso

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.

Elaboración: Propia

1.2 FASE II: DISEÑO LOGICO DE LA RED

1.2.1 Diseño de la estructura lógica Criterios.

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

- Seguridad
- Funcionalidad
- Escalabilidad
- Rendimiento

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

- **Funcionalidad.**

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

- VLAN, mediante la segmentación de la LAN en subredes, permitirá crear fronteras lógicas para las distintas oficinas, aumentando los niveles de seguridad.
- La red será sensible a QoS para así efectuar la priorización del tráfico para permitir que flujos importantes se gestionen antes que flujos con menor prioridad, y una mayor fiabilidad de la red, ya que se controla la cantidad de ancho de banda que puede utilizar cada aplicación.
- La red actual cuenta con la asignación de IP de manera manual, donde el control es consecutivo: 192.168.1.1 - 192.168.1.xx.

- **Escalabilidad.**

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

- **Seguridad:** La red mantendrá la seguridad a nivel lógico con la creación de reglas de acceso, que permitirá generar restricciones a los terminales de diferentes áreas disminuyendo la vulnerabilidad de los datos que fluyen con los equipos tecnológicos adecuados.
- **Rendimiento:** Al analizar los requisitos técnicos para un diseño de red, debe aislar a los criterios de su cliente para aceptar el rendimiento de una red: como la eficiencia, la demora y el tiempo de respuesta. Con la creación de dominios de broadcast que reduce el tráfico innecesario en la red y aumenta el rendimiento de la red.

1.2.2 Diseño de topología de red.

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

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

Ventajas de la topología en Estrella:

- Posee un sistema que permite agregar nuevos equipos fácilmente.

- Reconfiguración rápida.
- Fácil de prevenir daños y/o conflictos.
- Centralización de la red.
- Es simple de conectar

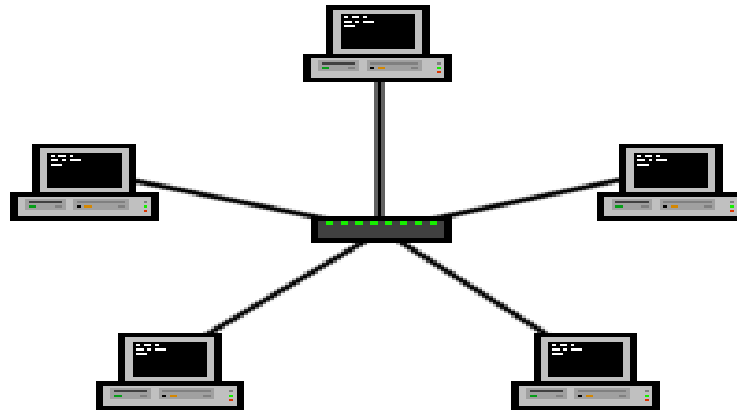


Fig. N° 13: Topología de red en Estrella

1.2.3 Diseño de la Estructura de Seguridad

Implementación de listas de control de acceso (ACL)

La seguridad se desplegará a través del uso de ACL (Access Control List). En la Red de Municipalidad Distrital de Huamanca, se han tomado en cuenta estrictas políticas de seguridad, y para ello se implementan Listas de Control de Acceso configuradas en nuestro Proxy. se utilizará para filtrar el contenido que los usuarios realicen al navegar a través de Internet. Para ello se aplicaran las siguientes políticas:

- Bloqueo páginas que brinden el servicio de Web Messenger, YouTube, redes sociales.
- Bloqueo de páginas que brinden web mail
- Bloqueo descarga directa de archivos MP3 y AV

1.2.4 Diseño de VLANS

- **Identificar los equipos (host) a comunicar**

En la Tabla N° 4, se identifica la cantidad de pcs por oficina y área para la asignación de ips y creación de VLAN de la Municipalidad de Huamancaca Chico.

Tabla N° 4: Tabla General De Asignación De Número De Subredes Y Hosts.

ITEM	AREAS	OFICINAS	PISO	# HOST OFICINA	T. HOST AREA
1	TICS	Informática	Piso 3	3	3
2	REGCIV	Registro Civil	Piso 1	1	1
3	INFOOPI	Dirección de infraestructura y obras	Piso 2	5	7
4		Opi	Piso 3	2	
5	SERVSOCIALES	Desarrollo social y económico	Piso 2	3	9
6		Programa vaso de leche	Piso 1	1	
7		Pensión 65	Piso 1	1	
8		Beca 18	Piso 1	1	
9		Empadronamiento sisfoh	Piso 1	2	
10		Programa juntos	Piso 1	1	
11	ORGAPOYO	Personal	Piso 1	3	11
12		Rentas	Piso 2	2	
13		Logística y abastecimiento	Piso 2	1	
14		Almacén	Piso 1	1	
15		Tesorería	Piso 2	1	
16		Contabilidad	Piso 2	2	
17		Caja	Piso 2	1	
18	DIRECCION	Mesa de partes	Piso 2	1	7
19		Alcaldía	Piso 2	1	
20		Secretaría general	Piso 2	2	
21		Gerencia municipal	Piso 2	2	
22		Asesoría legal	Piso 2	1	
23	AUDITORIO	Auditorio	Piso 1	2	2
24	SALAPOYO	Salón de apoyo	Piso 3	18	18
25	IMPFOTO	Equipo multifuncional	Piso 1	1	4
26		Equipo multifuncional	Piso 2	2	
27		Equipo multifuncional	Piso 3	1	
TOTAL					62

Tabla N° 3: Tabla General de Áreas, oficinas y host.

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.

Elaboración: Propia

- **Asignación de direcciones IP distribución de Subredes y hosts.**
 - Asignación de Direcciones IP Privadas

Las redes privadas de organizaciones que no están directamente conectadas a Internet; esto es, las redes que se conectan por medio de un router a una única línea con una sola dirección IP dada por un proveedor de servicios, tienen asignado unos rangos de direcciones IP para su funcionamiento interno. Estos son:

Clase Redes

A 10.0.0.0 hasta 10.255.255.255

B 172.16.0.0 hasta 172.31.0.0

C 192.168.0.0 hasta 192.168.255.0

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

Con estos datos, nuestra red es 192.168.0.0 255.255.255.224

El último octeto de la dirección de red clase C (8 bits) son los de Host. En este caso se tomaron 4 bits últimos para direcciones de host de cada subred $2^4 = 16$, de los cuales solo son válidos 14 hosts. Los 11 primeros bits serán para direccionar las subredes ($2^{11} = 2048$) que se requieran y a la vez se tendrá una reserva suficiente de direcciones asignables para futuras expansiones, sin

que haya que hacer un cambio total de direccionamiento IP.

N°	Subred	Mascara	Broadcast	Primer Host	Ultimo Host
1	192.168.0.0	255.255.255.240	192.168.0.15	192.168.0.1	192.168.0.14
2	192.168.0.16	255.255.255.240	192.168.0.31	192.168.0.17	192.168.0.30
3	192.168.0.32	255.255.255.240	192.168.0.47	192.168.0.33	192.168.0.46
4	192.168.0.48	255.255.255.240	192.168.0.63	192.168.0.49	192.168.0.62
5	192.168.0.64	255.255.255.240	192.168.0.79	192.168.0.65	192.168.0.78

6	192.168.0.80	255.255.255.240	192.168.0.95	192.168.0.81	192.168.0.94
7	192.168.0.96	255.255.255.240	192.168.0.111	192.168.0.97	192.168.0.110
8	192.168.0.112	255.255.255.240	192.168.0.127	192.168.0.113	192.168.0.126
9	192.168.0.128	255.255.255.240	192.168.0.143	192.168.0.129	192.168.0.142
10	192.168.0.144	255.255.255.240	192.168.0.159	192.168.0.145	192.168.0.158

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.
Elaboración: Propia

Obteniendo cada VLAN que alberga áreas y ubicación de cada una de éstas existente en la Municipalidad Distrital de Huamancaca:

VLAN	AREAS	OFICINAS	PISO	# HOST	HOST VLAN
99	ADMINISTRACION		1,2,3	7	7
10	TICS	Informática	Piso 3	3	3
20	REGCIV	Registro Civil	Piso 1	1	1
30	INFOOPI	Dirección de infraestructura y obras	Piso 2	5	7
		Opi	Piso 3	2	
40	SERVSOCIALES	Desarrollo social y económico	Piso 2	3	9
		Programa vaso de leche	Piso 1	1	
		Pensión 65	Piso 1	1	
		Beca 18	Piso 1	1	
		Empadronamiento sisfoh	Piso 1	2	
		Programa juntos	Piso 1	1	
50	ORGAPOYO	Personal	Piso 1	3	11
		Rentas	Piso 2	2	
		Logística y abastecimiento	Piso 2	1	
		Almacén	Piso 1	1	
		Tesorería	Piso 2	1	
		Contabilidad	Piso 2	2	
		Caja	Piso 2	1	
60	DIRECCION	Mesa de partes	Piso 2	1	7
		Alcaldía	Piso 2	1	
		Secretaría general	Piso 2	2	
		Gerencia municipal	Piso 2	2	
		Asesoría legal	Piso 2	1	
70	AUDITORIO	Auditorio	Piso 1	2	2
80	SALAPOYO	Salón de apoyo	Piso 3	18	18
90	IMPFOTO	Equipo multifuncional	Piso 1	1	4
		Equipo multifuncional	Piso 2	2	
		Equipo multifuncional	Piso 3	1	
TOTAL					69

Tabla Nº 5: Vlans con su respectivo nombre y áreas que alberga
Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.

Elaboración: Propia

- **Resumen de VLANs asociado con los áreas y los números IP asignados**

VLAN	AREAS	RANGO DE IP
99	ADMINISTRACION	192.168.0.0/28
10	TICS	192.168.0.16/28
20	REGCIV	192.168.0.32/28
30	INFOOPI	192.168.0.48/28
40	SERVSOCIALES	192.168.0.64/28
50	ORGAPOYO	192.168.0.80/28
60	DIRECCION	192.168.0.96/28
70	AUDITORIO	192.168.0.112/28
80	SALAPOYO	192.168.0.128/28
90	IMPFOTO	192.1.0.144/28

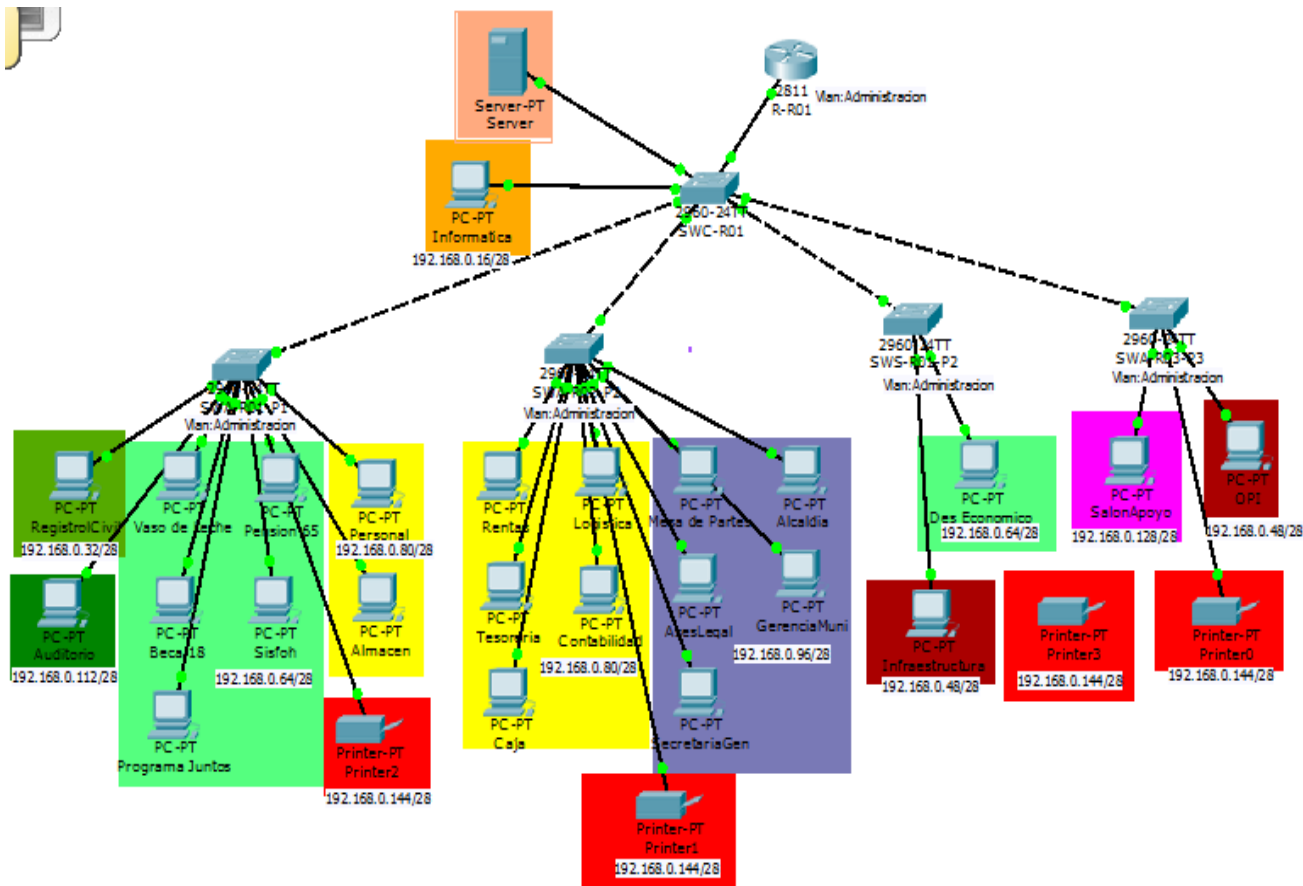
Tabla N° 6: Resumen VLAN - Áreas - Numero IP

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.

Elaboración: Propia

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

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



VLAN	AREAS	RANGO DE IP
99	ADMINISTRACION	192.168.0.0/28
10	TICS	192.168.0.16/28
20	REGCIV	192.168.0.32/28
30	INFOPI	192.168.0.48/28
40	SERVSOCIALES	192.168.0.64/28
50	ORGAPOYO	192.168.0.80/28
60	DIRECCION	192.168.0.96/28
70	AUDITORIO	192.168.0.112/28
80	SALAPOYO	192.168.0.128/28
90	IMPFOTO	192.1.0.144/28

Fig. N° 14: Modelo Lógico del diseño de la red de datos de Municipalidad de Huamancaca

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.

Elaboración: Propia

1.3 FASE III: DISEÑO FISICO DE LA RED

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

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

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

A continuación se presentan los equipos seleccionados para la infraestructura de red propuesta.

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

- **SwitchCatalyst 3560**

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

Catalyst 3560 se encuentran disponibles en diferentes configuraciones fijas.

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



Fig. N° 15: Switch Catalyst 3560

Fuente: www.cisco.com

Elaboración: Propia

- **SwitchCatalyst 2960**

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

- Tasas de reenvío de 16 Gb/s a 32 Gb/s
- Switching de capas múltiples
- Características de QoS para admitir comunicaciones IP
- Listas de control del acceso (ACL)
- Conectividad Fast Ethernet y Gigabit Ethernet
- Hasta 8 y 24 puertos de 10/100 o puertos de10/100/1000 con enlaces gigabit adicionales.



Fig. N° 16: Equipo Switch Catalyst 2960

Fuente: www.cisco.com

Elaboración: Propia

- **Comparación de equipos para el diseño**

En la siguiente tabla se muestran las comparaciones de los equipos y seleccionamos lo más adecuados para el diseño, tomado como parámetros de comparación escalabilidad, rendimiento y seguridad. Así mismo, el factor económico es muy importante y se tomara en cuenta para una solución a la medida en la tabla 6.

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

Tabla N° 6: Tabla De Comparación De Switch.

Fuente: www.cisco.com

Elaboración: Propia

Para el diseño inicialmente se necesita 4 puertos Fast Ethernet que serán usados por los switch, es necesario que sea uno de capa 2 exclusivo para medianas organizaciones siendo el switch Catalyst 2690 adecuado ya que todas las características se enfocan y adaptan al diseño, en cuanto a la inversión este equipo es módico para la Municipalidad, además tomando en cuenta la escalabilidad que es una de los requerimientos su tecnología nos permite ampliar la red.

1.3.2 Ubicación y Disposición de Las Estaciones de Comunicación.

Las estaciones se ubicaran buscando las posiciones adecuadas donde mejor se podrá distribuir la red estructurada. Como se ve en las imágenes, para tener la idea de cómo estarán distribuidos los equipos de comunicaciones.

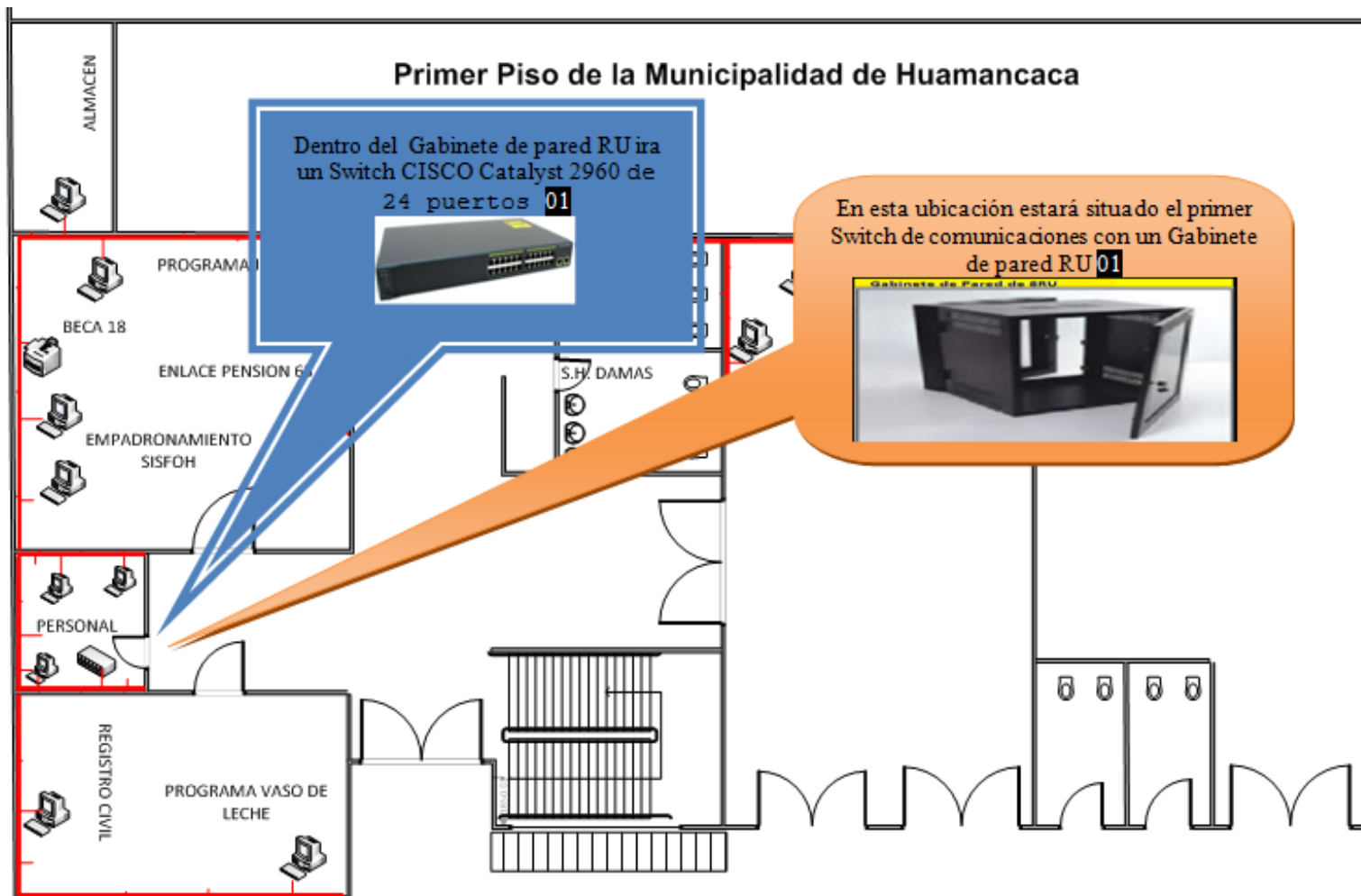


Fig. N° 17: Plano del primer piso.
Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.
Elaboración: Propia

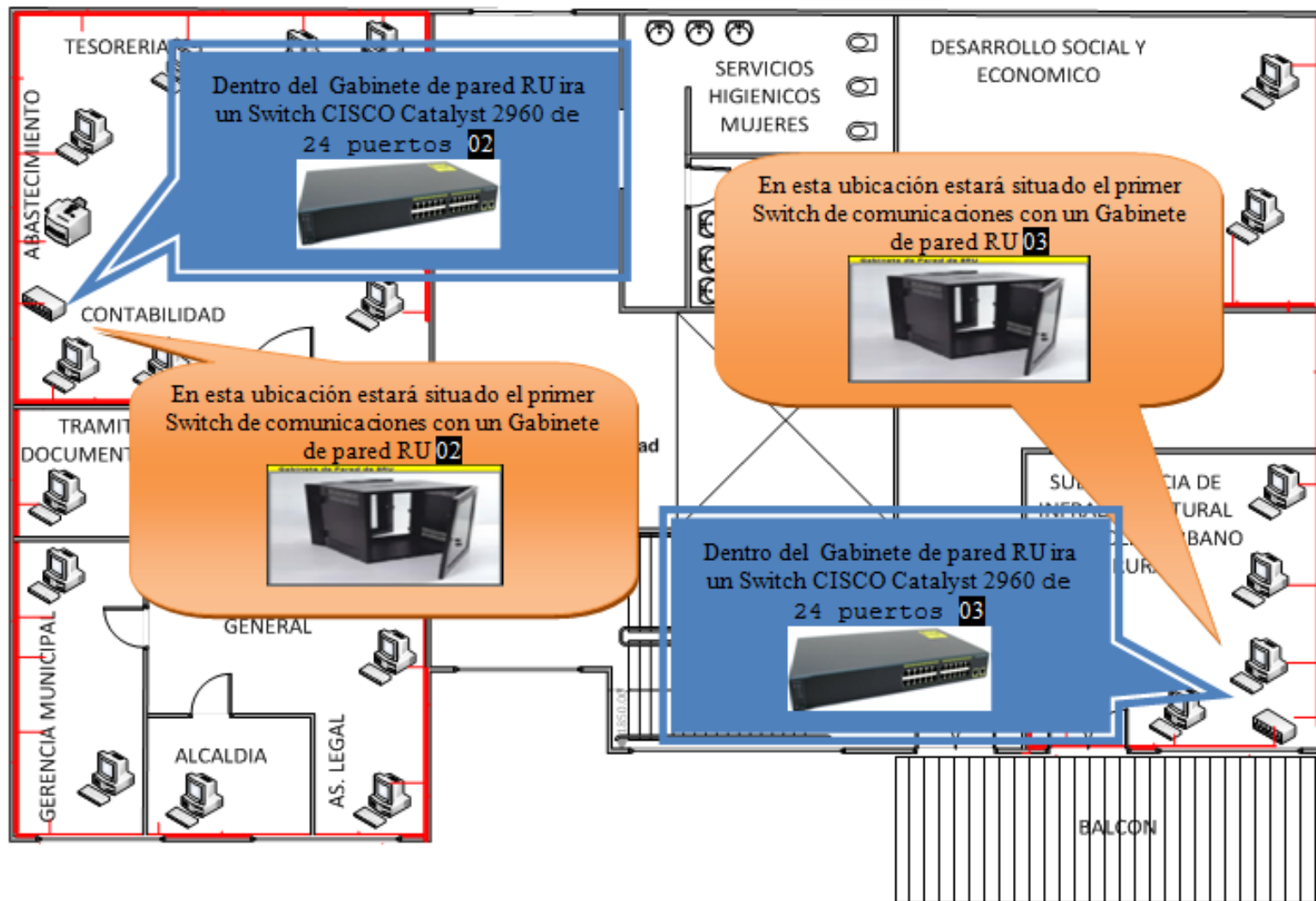


Fig. N° 18: Plano del segundo piso.
 Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.

Elaboración: Propia

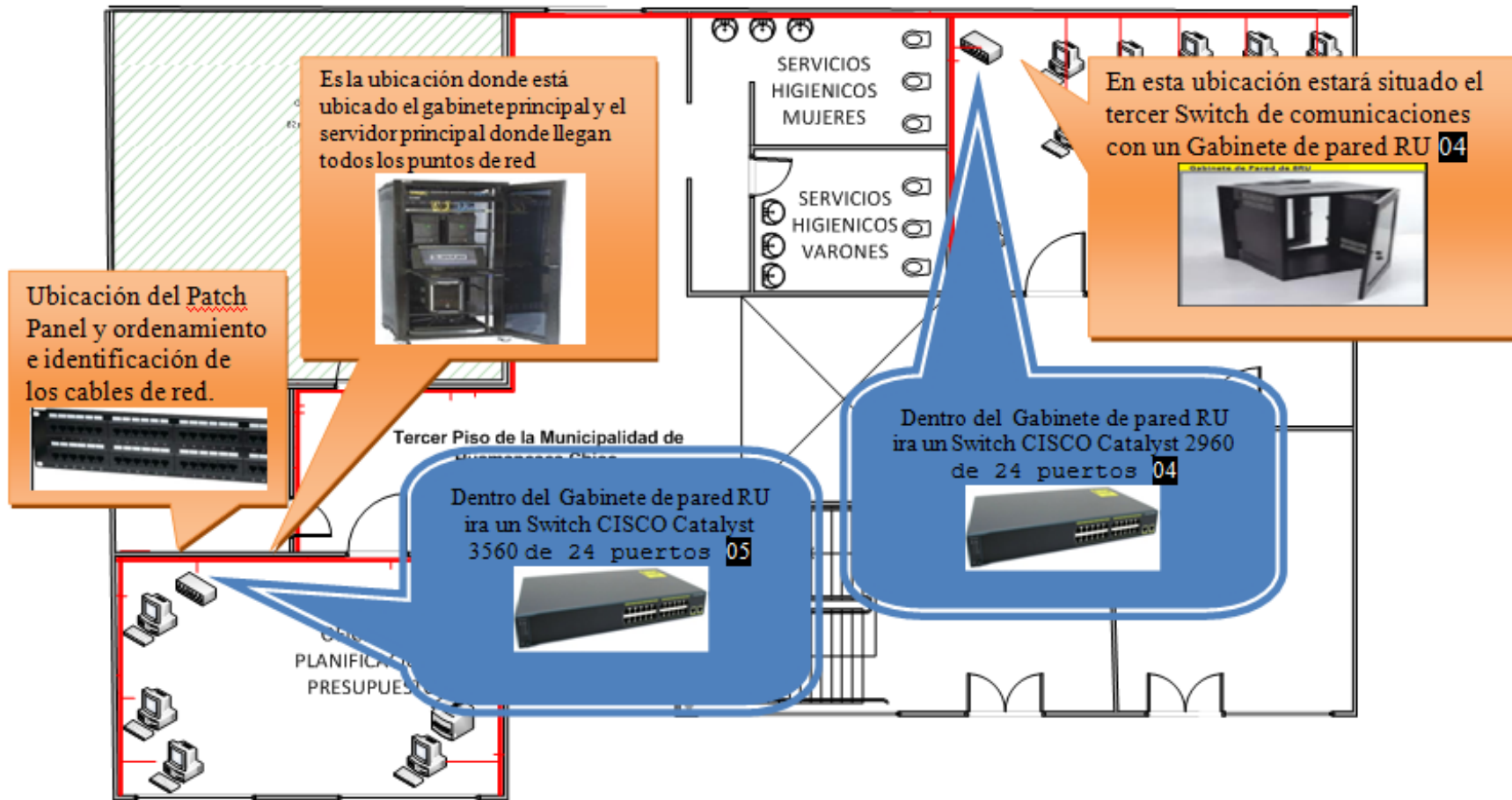


Fig. N° 19: Plano del tercer piso.
Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.
Elaboración: Propia

1.3.3 Presupuesto Y Estimación De Costos

A continuación se detalla el presupuesto económico y la estimación de los equipos a ocuparse, cabe indicar que estos precios son reales y están sujetos a cambios sin previo aviso. Considerando para esto costos al tipo de cambio referencial del Banco Central de Reserva del Perú. El cual consideramos a S/.3.36 nuevos soles, considerando este costo para el tipo de cambio de los equipos de comunicaciones. En la Tabla N° 7 se muestra la estimación de costos

COSTO EQUIPOS TECNOLOGICOS				
Nro.	Cant.	Descripción	Costo/uní	Costo/total
1	1	Cisco Catalyst WS-3560 de24 puertos Ethernet Gigabit	S/. 4,928.00	S/. 4,928.00
2	4	Cisco Catalyst WS-2960 de24 puertos Ethernet Gigabit	S/. 3,652.00	S/. 14,608.00
3	5	Path Panel de 24 puertos Cat 6a	S/. 180.00	S/. 900.00
4	5	Kit Ventiladores de 2 pares para 4 gabinete pared y 1 gabinete de piso	S/. 38.00	S/. 190.00
5	4	Gabinete de Pared tipo RU	S/. 590.00	S/. 2,360.00
6	1	Gabinete de Piso 44 RU 10x65x96	S/. 1,850.00	S/. 1,850.00
Monto Total			S/. 24,836.00	

Tabla N° 7: Descripción De Tecnologías/Propuesta Económica

Elaboración: Propia

El costo de los equipos tecnológicos como son: Switches, Gabinetes, entre otros están considerados al costo promedio del mercado actual con el tipo de cambio. Los equipos de conmutación cuentan con certificación de garantía por el proveedor de 2 años previos a la fecha de adquisición, en el caso de los Gabinetes de Piso y tipo RU también Cuentan con su certificación internacional y garantía del fabricante previo a su adquisición, con una duración de 4 años.

1.4 FASE IV: PRUEBAS DEL SISTEMA

1.4.1 Simulación del diseño propuesto

En la Figura N° 20 se muestra el diseño lógico propuesto de acuerdo a la creación de las VLANs y direccionamiento de Ip, según lo especificado en la Tabla N° 6.

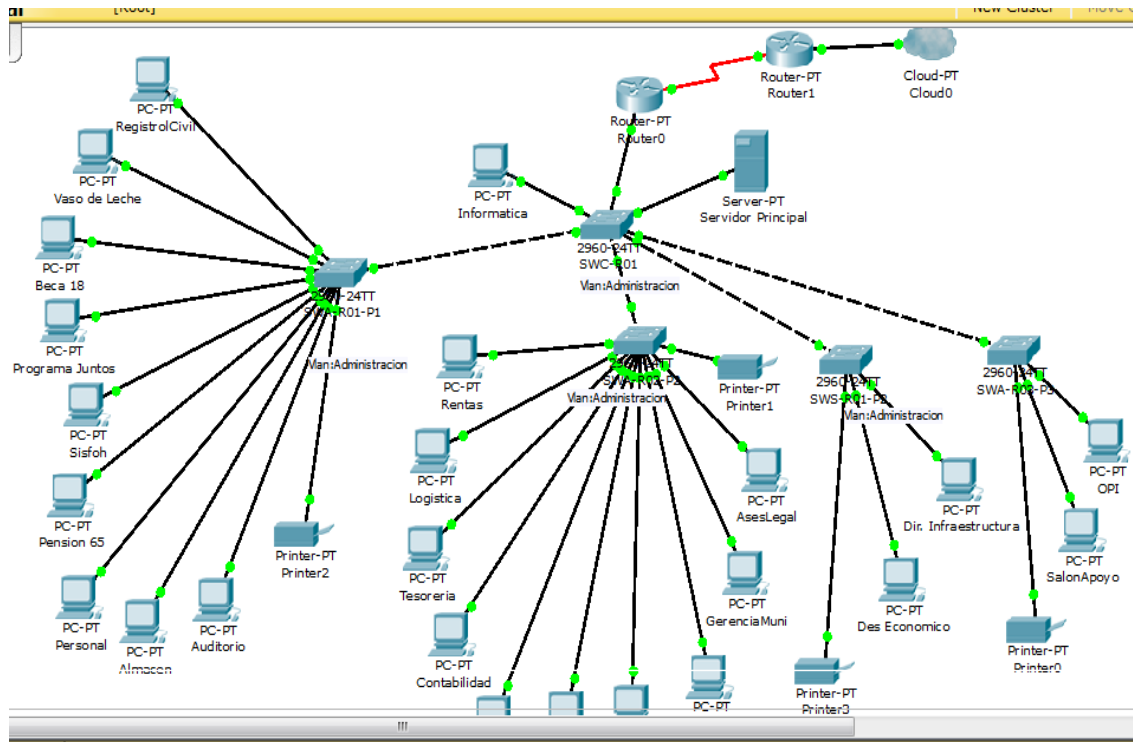


Fig. Nª 20: Diseño de red de datos General del primer al tercer piso

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.

Elaboración: Propia

1.4.2 Prueba del sistema Switch-01 del Primer Piso

Como se ve en la Figura 21 el Switch 01 está conectado con nueve oficinas, y también tienen creadas cinco grupos de Vlan dentro de la configuración del Switch. Este Switch tiene que mantener una comunicación con los demás Switch, los cuales tienen conectados a todas las oficinas de la municipalidad, con los fines de compartir información. No con todas las

oficinas se mantendrá una conexión solo con las que se asemejan en atención y/o servicio.

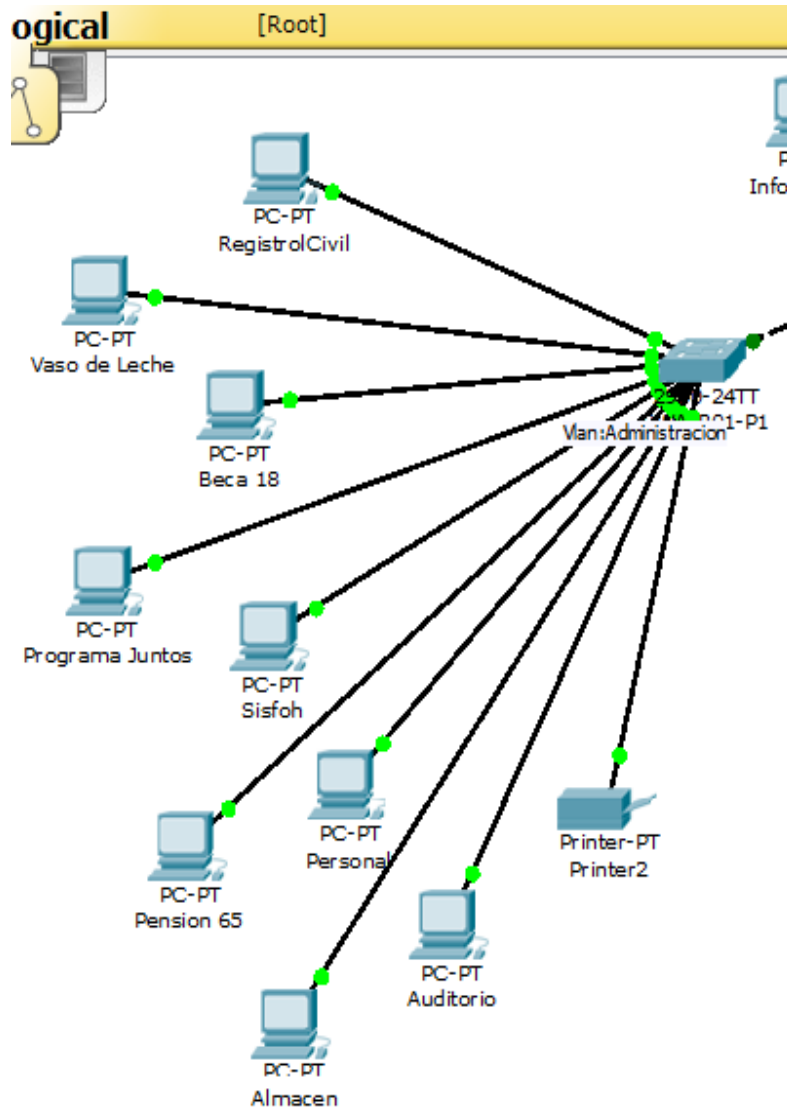


Fig. N° 21: Switch 01 de distribución de red del primer piso
Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.
Elaboración: Propia

Se ve en la Figura 22 el diseño de red con la creación de las Vlan por cada oficina que en este caso está representadas con estaciones de trabajo y designadas a cada sub grupo de red.

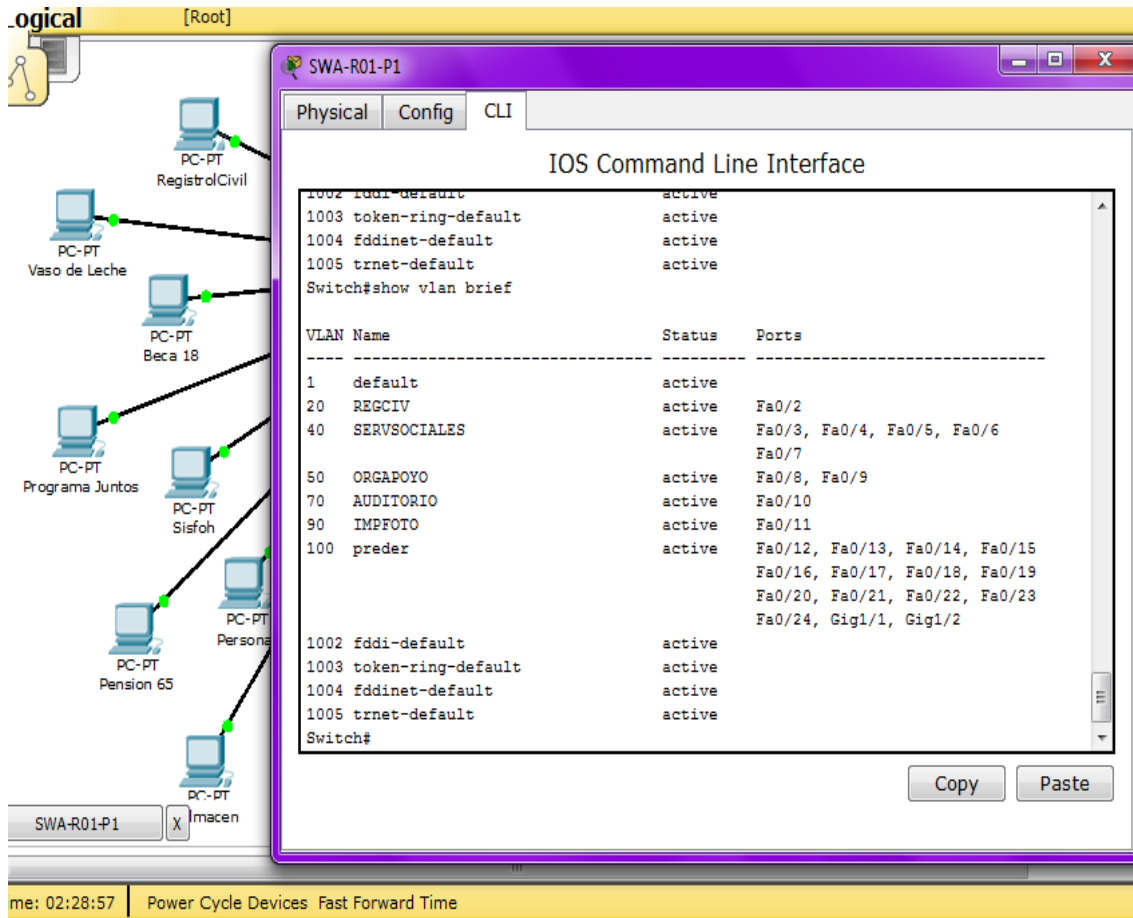


Fig. N° 22: Creación de las Sub redes según el Área y/o nombre de cada Oficina
Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.
Elaboración: Propia

Se ven en la Figura N° 23 el envío de trama o paquetes con un tiempo de respuesta estable enviado de la oficina de Logística y abastecimiento hacia la oficina de almacén, que tendrá una comunicación permanente para la transmisión permanente de datos y sistemas gestión pública.

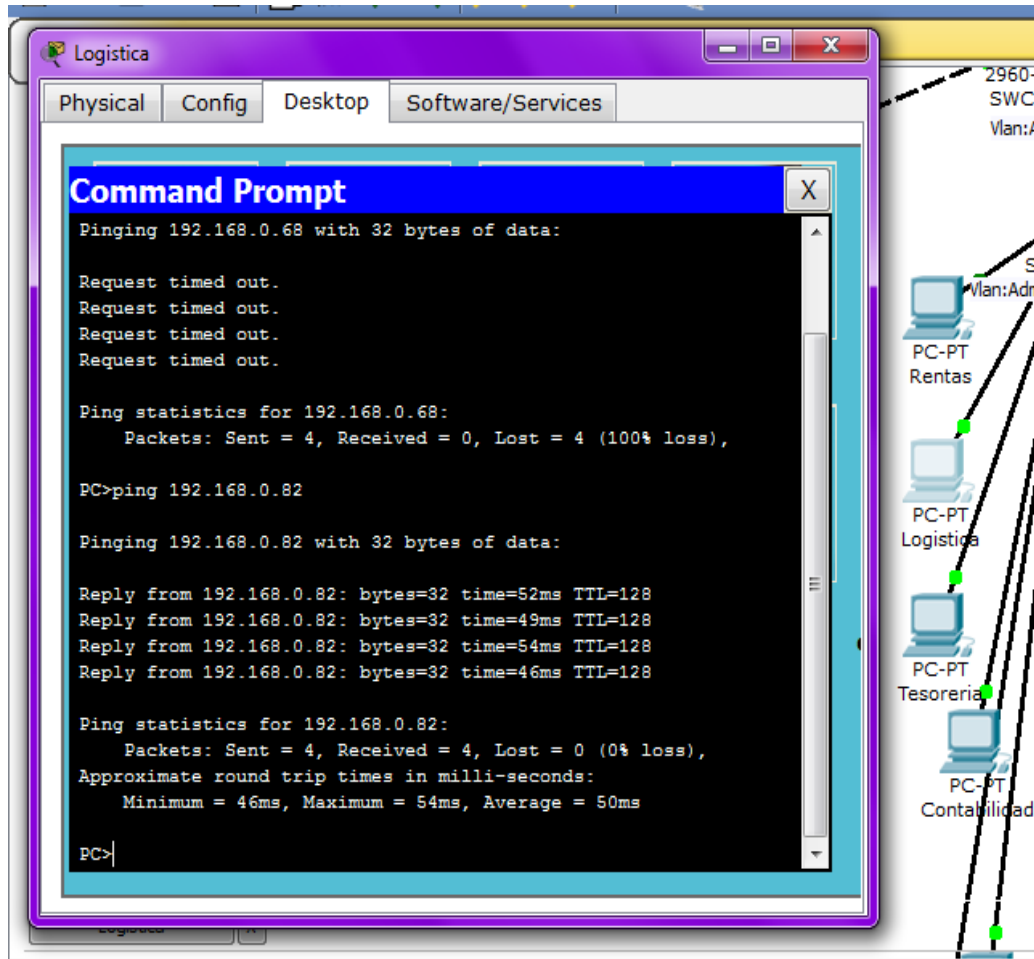


Fig. N^o 23: Prueba de conectividad de Vlans.
Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.
Elaboración: Propia

1.4.3 Prueba del sistema Switch-02 del Segundo Piso

En la figura 24 muestra la conexión de las oficinas al Switch 02 el cual conecta un total de diez oficinas y se crearon también tres grupos de Vlan. El Switch 01 tiene que mantener una comunicación con el Switch 02 el cual tiene conectado a las oficinas con mayor demanda por la población, con los fines de compartir información. No con todas las oficinas se mantendrá una conexión solo con las que se asemejan en atención y/o servicio.

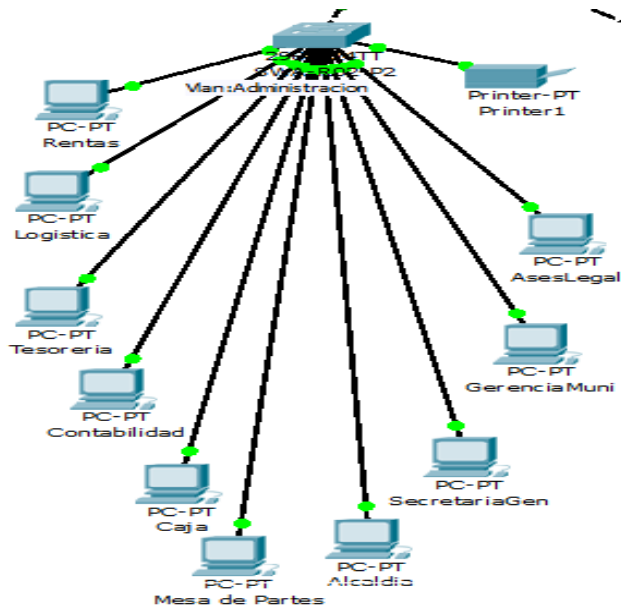


Fig. N° 24: Switch 02 de distribución de red del Segundo piso
 Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.
 Elaboración: Propia

Se ve en la Figura 25 el diseño de red en el Switch -02 con la creación de las Vlan por cada área que en este caso está representadas con estaciones de trabajo y designadas a cada sub grupo de red.

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	
50 ORGAPOYO	active	Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6
60 DIRECCION	active	Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11
90 IMPFOTO	active	Fa0/12
100 preder	active	Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
1002 fddi-default	active	Gig1/1, Gig1/2
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

Fig. N° 25: Creación de las Sub redes según el nombre de área Oficina
 Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.
 Elaboración: Propia

Se ven en la Figura N° 26 el envío de trama o paquetes con un tiempo de respuesta estable enviado de la oficina de Contabilidad hacia la oficina de Tesorería, que tendrá una comunicación permanente para la transmisión de datos y sistemas gestión pública.

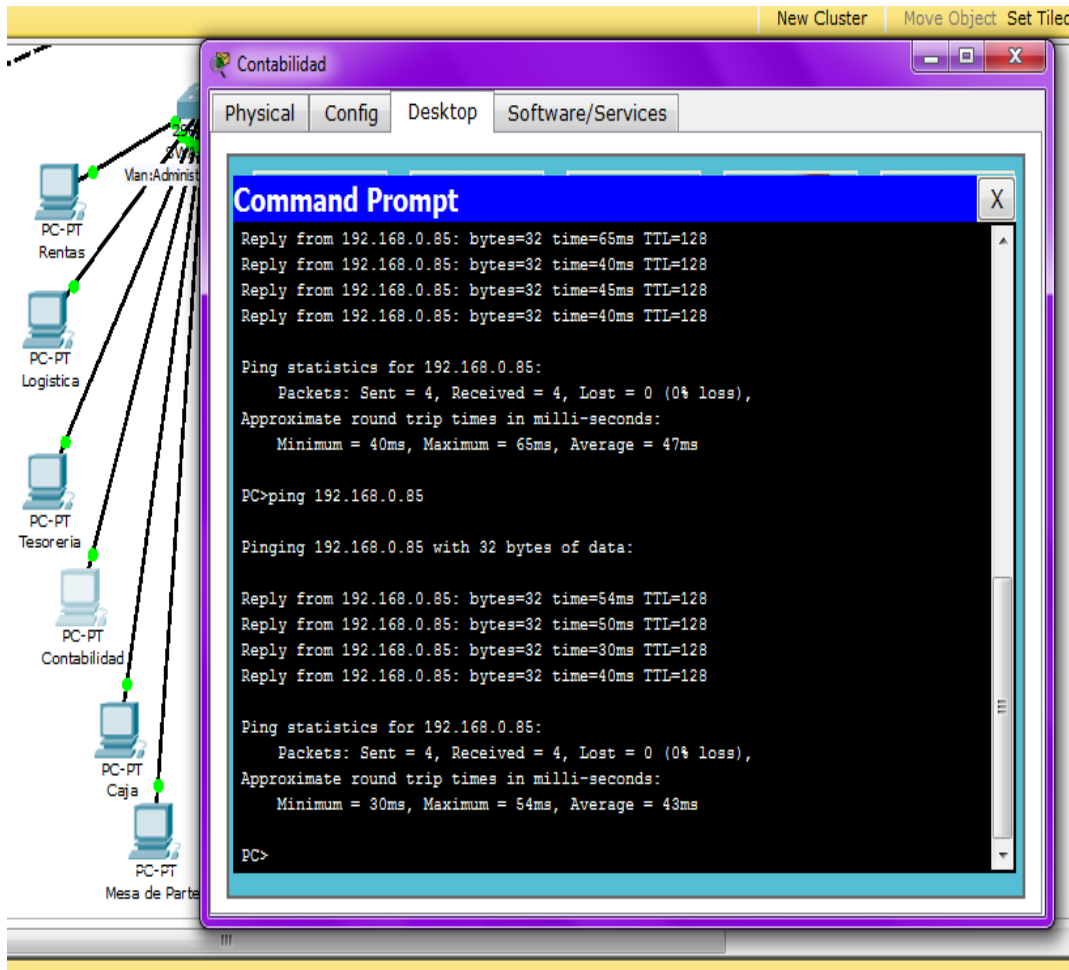


Fig. N° 26: Prueba de conectividad de Vlans.
Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.
Elaboración: Propia

1.4.4 Prueba del sistema Switch-03 del Segundo Piso

En la Figura N° 27 El Switch 03 conecta a las oficinas administrativas como es: Dirección de Infraestructura y desarrollo urbano rural, Desarrollo Económico y social. Las cuales tienen que tener una señal de red estable,

en todas las oficinas del segundo piso; esas a su vez también están distribuidas en sub redes de Vlan, para su mejor administración.

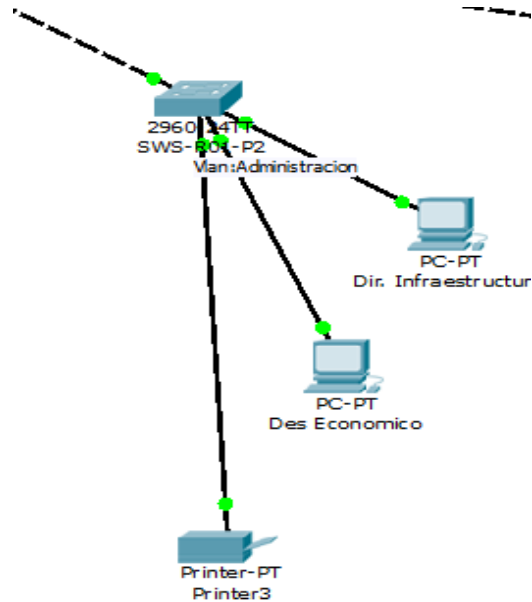


Fig. N° 27: Switch 03 con la distribución de equipos en el segundo piso
Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.
Elaboración: Propia

Se ve en la Figura N° 28 el diseño de red con la creación de las Vlan que en este caso está en el Switch-03 y los nombres de cada sub red asignados según cada área y/u oficina de la Municipalidad Distrital de Huamancaca.

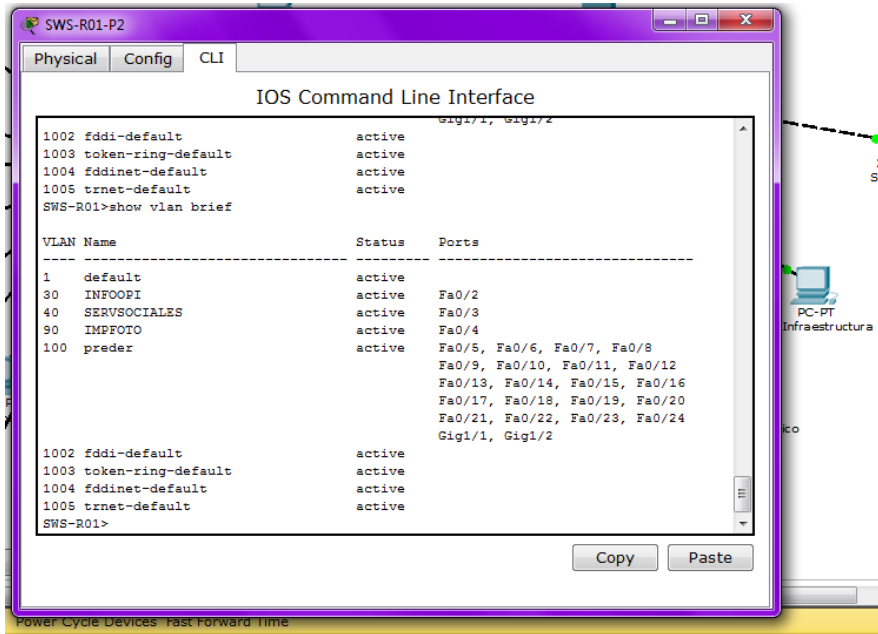


Fig. N° 28: Creación de las Sub redes según el área de cada Oficina
Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.
Elaboración: Propia

Se ve en la Figura 29 el envío de paquetes con un tiempo de respuesta estable y continua de la oficina de Desarrollo económico y social hacia la Oficina de Programa de vaso de leche.

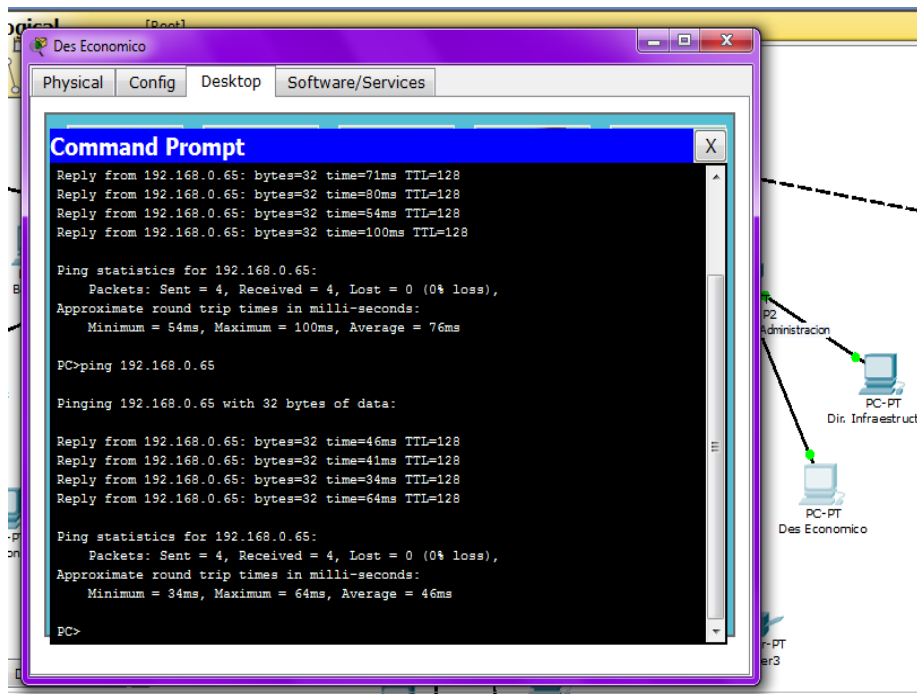


Figura N° 29: Prueba de conectividad de Vlans.
Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.
Elaboración: Propia

1.4.5 Prueba del sistema Switch-04 del Tercer Piso

En la Figura 30 se muestra la ubicación y la distribución de red entre las diversas oficinas y/o áreas que llegan a hacer un total de 2 oficinas y/o áreas, y por lo tanto se crearon 3 grupos de Vlan para la conexión a la red de datos del Municipio. Cabe mencionar que el Switch 04 tendrá comunicación con otras oficinas, para el intercambio de información.

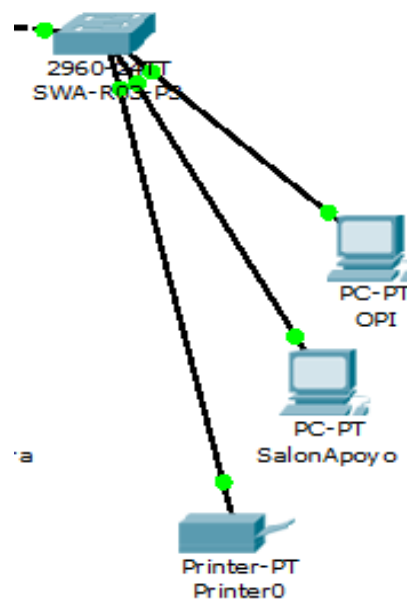


Fig. N° 30 Switch 04 y su distribución de equipos en el tercer piso

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.

Elaboración: Propia

Se ve en la Figura 31 el diseño de red en el Switch-04 que está en tercer piso y con la creación de las Vlan por cada oficina y/o área, que en este caso está representadas con estaciones de trabajo y designadas a cada sub grupo de red

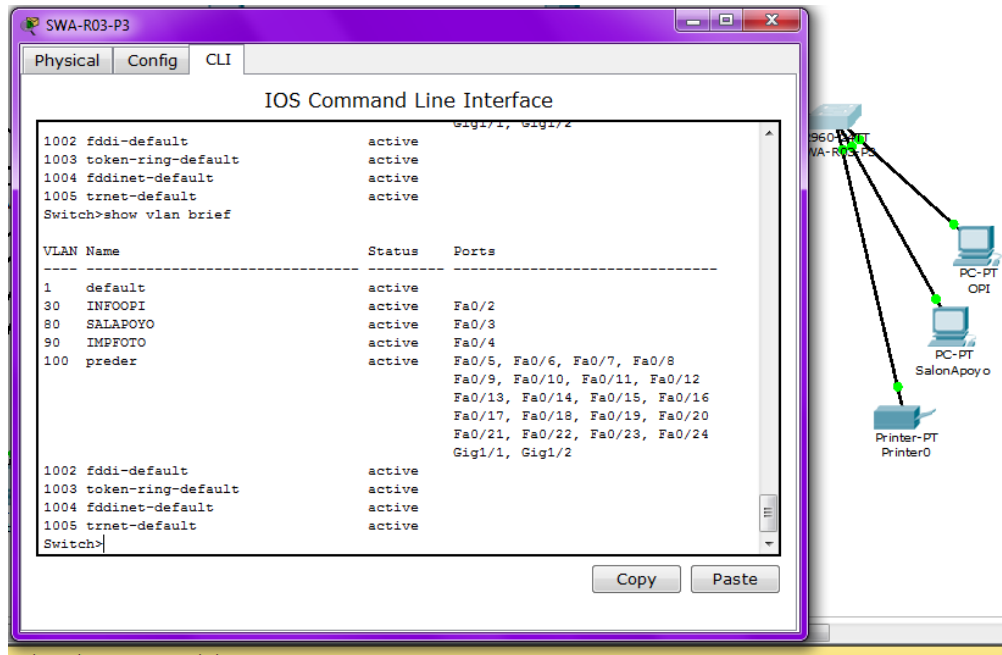


Fig. N° 31: Creación de las Sub redes según el nombre de cada área.
 Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.
 Elaboración: Propia

Se ve en la Figura 32 el envío de paquetes con un tiempo de respuesta estable y continúa de la oficina de Gestión Urbana y Rural hacia la Oficina de Obras Públicas.

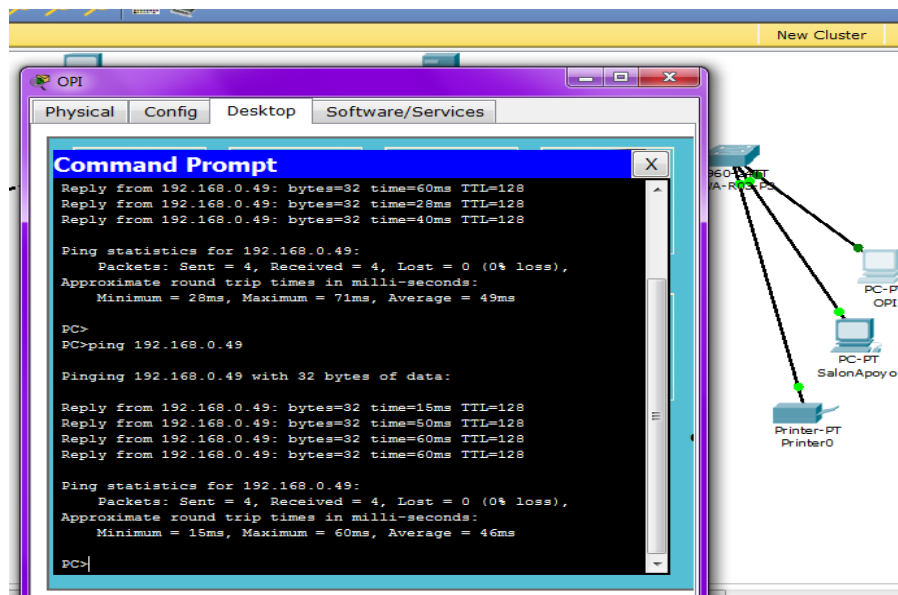


Fig. N° 32: Prueba de conectividad de Vlans.
 Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.
 Elaboración: Propia

1.4.6 Prueba de sistema del Switch-05 Correspondiente al Servidor

El Switch 05 como se aprecia en la figura 33 conecta a un equipo de cómputo, y también al Servidor Principal. Este Switch se encargara de mantener la conexión con los demás Switches que se encuentran ubicados desde el primer piso hasta el tercer piso; que a su vez mantendrá la conexión con los diversos Vlan creados.

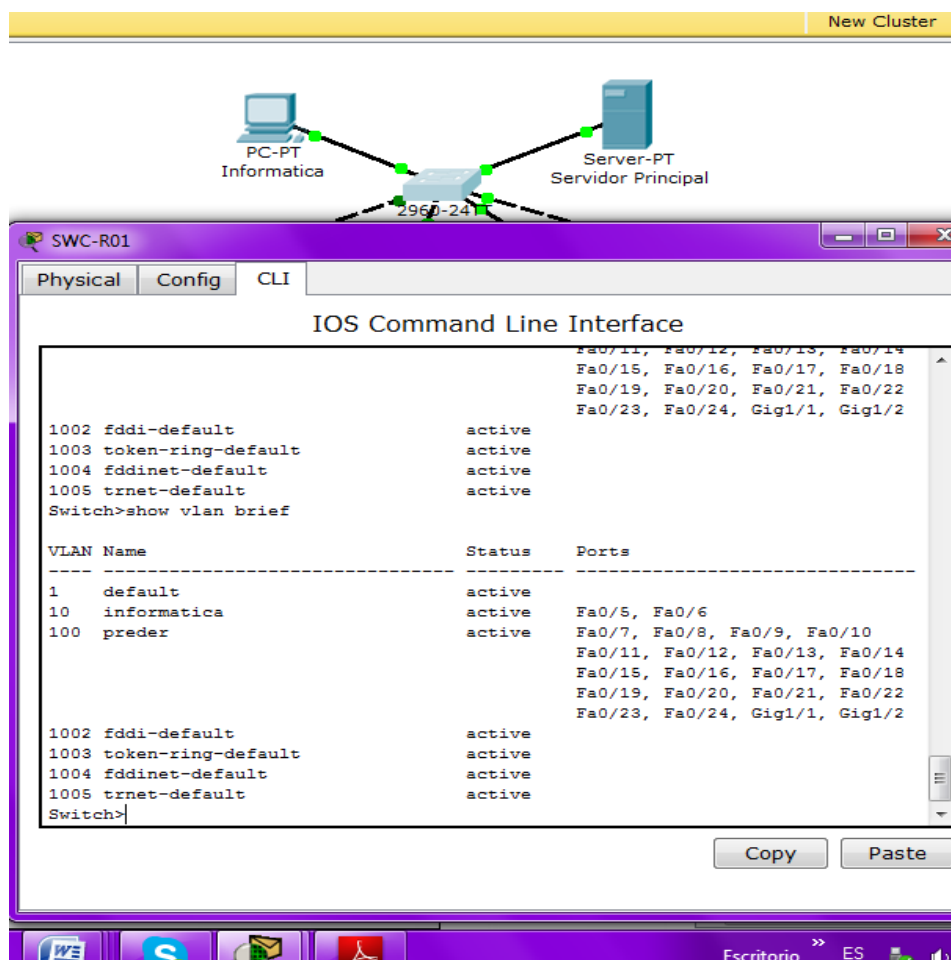


Fig. N° 33: Switch 05 y la conexión con el Servidor de Datos Principal y Estación de trabajo con la asignación de Sub grupos de redes.

Fuente: Municipalidad Distrital de Huamancaca.

Elaboración: Propia