

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA



**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
E INFORMÁTICA**



REGISTRO N° 069 FISI-UNAP
ASIENTO N° 069-2013

**“ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA RED DE ÁREA LOCAL DE LA
ESCUELA DE POSTGRADO DE LA UNAP”**

INFORME PRÁCTICO DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:
TONNY EDUARDO BARDALES LOZANO**



00108

Iquitos - Perú
2011

DONADO POR:
Bardales Lozano Tonny Eduardo
Iquitos, 22 de 03 de 2013

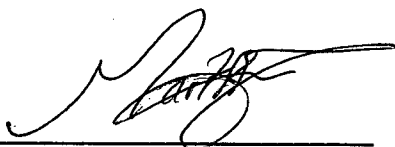
INFORME TÉCNICO DEL EXAMEN DE SUFICIENCIA PREVIA ACTUALIZACIÓN ACADÉMICA
APROBADA EN SUSTENTACIÓN PÚBLICA, POR EL JURADO EXAMINADOR DESIGNADO
POR EL COORDINADOR DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA.



Ing. Fernando Javier Salas Barrera
Presidente



Ing. Carlos González Aspajo
1er. Miembro



Ing. Roberto Martín Tuesta Pereyra
2do. Miembro



Ing. Luis Honorato Pitá Astengo
Asesor

DEDICO el presente trabajo a mi familia, por su constante y gran amor, comprensión y apoyo incondicional.

AGRADEZCO a todas aquellas personas que de una u otra manera me apoyaron en la elaboración del presente trabajo, así como en la culminación de mi carrera profesional.

RESUMEN

El presente proyecto lleva como título “Análisis y Diseño de la Red de Área Local de la Escuela de Postgrado de la UNAP” y tiene como objetivo principal la interconexión de todas las áreas funcionales de la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, proceso para el que se realizó un completo análisis de las actividades académicas y administrativas de dicha institución, además de realizar diseños en los que se plasman las soluciones a los problemas de red encontrados.

Este proyecto tiene el propósito de solucionar los problemas que aquejan a toda la Escuela de Postgrado de la UNAP en cuanto a la falta de equipos de cómputo conectados en red se refiere para poder realizar con normalidad y en forma eficiente sus labores de atención al público usuario de sus servicios.

Para dar solución a este problema se utilizó la metodología Top-Down, la cual nos brinda una serie de pasos para poder plantear soluciones en lo que respecta a la implementación de una nueva estructura de Red de Área Local, en la que primero se tuvo que identificar las unidades organizativas y la cantidad de equipos de cómputo que funcionan dentro de ellas, organizándolas en un inventario general, para luego agruparlas en Segmentos.

En lo que respecta a la seguridad física de la red, se propone en el proyecto una serie de procedimientos que se deberán tener en consideración; y respecto a la seguridad lógica se propone el uso del ISA Server y el Active Directory, a fin de proteger el acceso no autorizado a los recursos disponibles en la red (PC's, Bases de Datos, Acceso a Internet, impresoras y otros).

Palabras Claves:

Diseño, Red de Área Local, Escuela de Postgrado, UNAP.

ABSTRACT

This project "**Analysis and Design of the Local Area Network to the Postgraduate School of the UNAP**" has as main objective the interconnection of all the functional areas of the Postgraduate School of the National University of the Peruvian Amazon, process for which a complete analysis of the academic and administrative activities of the aforementioned institution was accomplished, in addition, it was developed designs in which the solutions are materialized to the problems of the network found.

This project has the purpose to solve the problems that afflict the whole Postgraduate School of the UNAP as the lack of personal computers connected in a network; it is referred to be able to realize normally and efficiently their job of attention to the users of their services.

In order to solution this problem, it was used the Top - Down methodology, which offers us a series of steps to be able to put forward solutions in regards to the implementation of a new structure of Local Area Network, the first thing we had to identify was the organizational units and the quantity of personal computers that work inside them, organizing them in a general inventory, next to group them in Segments.

In regards to the physical security of the network, we propose in the project a series of procedures that will have to have under consideration; And in relation to the logical security, we propose the use of the ISA Server and the Active Directory, in order to protect the unauthorized access to the available resources in the network (PC's, Data Base, Internet, printers and other ones).

Key Words:

Design, Local Area Network, Postgraduate School, UNAP.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Pág.
Resumen.....	i
Abstract.....	li
Índice General.....	iii
Índice de Tablas.....	v
Índice de Figuras.....	vi
 Sección I: Datos Generales	
1. Título.....	01
2. Área de desarrollo.....	01
3. Generalidades de la Institución.....	01
3.1. Razón Social.....	01
3.2. Ubicación de la Empresa.....	01
3.3. Organigrama Funcional.....	02
3.4. Funciones Generales de la Oficina o Área.....	03
4. Bachiller.....	03
5. Asesor.....	03
6. Colaboradores.....	03
7. Duración estimada de ejecución del proyecto.....	04
8. Presupuesto estimado.....	04
 Sección II: Visión General de la Solución Propuesta	
Capítulo I: Introducción.....	05
1.1. Contexto.....	05
1.2. Problemática objeto de la aplicación.....	06
1.3. Objetivos del proyecto.....	07
Capítulo II: Descripción del diseño de la solución.....	08
2.1. Técnicas de recolección de datos.....	08
2.2. Metodología y herramientas a emplear.....	09
2.2.1. Metodología.....	09
2.2.2. Herramientas.....	11
2.3. Descripción de la solución propuesta.....	12
2.4. Indicadores de evaluación de la solución.....	13
2.5. Relación de Entregables.....	15
Capítulo III: Desarrollo de la Solución Propuesta.....	16
3.1. FASE 1: ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS.....	16
3.1.1. Análisis de metas de negocio y restricciones.....	16
3.1.1.1. Metas del negocio.....	16
3.1.1.2. Restricciones.....	16
3.1.1.3. Estructura y usuarios a atender.....	17
3.1.1.4. Requerimientos de los usuarios.....	18
3.1.1.5. Restricciones técnicas.....	18
3.1.1.6. Alcance del diseño de la red.....	18
3.1.1.7. Requerimientos de seguridad.....	18
3.1.2. Analizar metas técnicas, pros y contras.....	20
3.1.3. Caracterizar la red existente.....	21
3.1.3.1. Identificación de los Segmentos de la Red.....	21

3.1.3.2. Plano de Red Actual (Lógico).....	23
3.1.3.3. Plano de Red Actual (Físico).....	24
a) Segmento 01.....	24
b) Segmento 02.....	25
c) Segmento 03.....	26
d) Segmento 04.....	27
e) Segmento 05.....	28
3.1.4. Caracterización del tráfico de la red.....	29
3.1.4.1. Tráfico Cliente Servidor.....	29
3.1.4.2. Flujo de Tráfico Cliente Servidor.....	30
3.1.4.3. Tamaño de los Paquetes transmitidos en la Red.....	30
3.2. FASE 2: DISEÑO LÓGICO DE LA RED.....	31
3.2.1. Diseñar una Topología de la Red.....	31
3.2.2. Diseñar Modelos de Direccionamiento IP y Nombres.....	33
3.2.2.1. Estándares de Nombres de la Red.....	33
3.2.2.2. Plan Propuesto de Subneteo de la Red de la Institución.....	35
3.2.2.3. Automatización de Direcciones IP.....	37
3.2.2.4. Asignación de un Dominio.....	38
3.2.3. Seleccionar Protocolos de Conmutación y Enrutamiento.....	38
3.2.4. Desarrollar Estrategias de Seguridad para la Red.....	40
3.2.4.1. Identificación de Activos.....	40
3.2.4.2. Riesgos de Seguridad.....	41
3.2.4.3. Plan de Seguridad.....	42
3.2.5. Desarrollar Estrategias para el Mantenimiento de la Red.....	43
3.2.6. Caracterizar la Red Lógica Propuesta.....	44
3.3. FASE 3: DISEÑO FÍSICO DE LA RED.....	45
3.3.1. Seleccionar Tecnologías y Dispositivos para las redes de cada Campus...	45
3.3.2. Seleccionar Tecnologías y Dispositivos para la Red Corporativa.....	46
3.3.3. Caracterizar la Red Física Propuesta.....	47
a) Plano General Propuesto.....	47
b) Segmento 01.....	48
c) Segmento 02.....	49
d) Segmento 03.....	50
e) Segmento 04.....	51
f) Segmento 05.....	52
g) Segmento 06.....	53
3.4. FASE 4: PROBAR Y DOCUMENTAR EL DISEÑO DE LA RED	54
Capítulo IV: Resultados y Discusión.....	56
Capítulo V: Conclusiones.....	57
Capítulo VI: Recomendaciones.....	58
Capítulo VII: Bibliografía.....	59
Capítulo VIII: Anexos.....	60
8.1. Cronograma del Proyecto.....	60
8.2. Presupuesto Estimado para la Elaboración del Proyecto.....	62
8.3. Presupuesto Estimado para la Implementación del Proyecto.....	63
8.4. Entrevista realizada a la Directora de la Escuela de Postgrado de la UNAP.....	64
8.5. Método utilizado para el desarrollo del Proyecto.....	67
8.6. Breve Descripción del Estándar TIA/EIA-568-B.....	68
8.7. Breve Descripción del Concepto de Topología Estrella.....	70
8.8. Nomenclaturas de la Institución para etiquetado de puntos de red.....	71
8.9. Aplicación de los Indicadores de evaluación en el diseño propuesto.....	72

ÍNDICE DE TABLAS

Descripción	Pág.
Tabla N° 01: Herramientas de Software a emplear	11
Tabla N° 02: Definición de los indicadores de evaluación de la solución.....	13
Tabla N° 03: Uso de los indicadores definidos para evaluar la Red Actual.....	14
Tabla N° 04: Unidades organizativas de la Institución.....	17
Tabla N° 05: Metas Técnicas – Pros y Contra.....	20
Tabla N° 06: Segmentos de Red de la Escuela de Postgrado de la UNAP.....	21
Tabla N° 07: Promedio de paquetes Cliente / Servidor.....	29
Tabla N° 08: Tráfico Cliente/Servidor.....	29
Tabla N° 09: Tráfico Protocolos Ethernet.....	30
Tabla N° 10: Tamaño de los Paquetes transmitidos en la Red.....	30
Tabla N° 11: Ejemplo de nomenclatura del etiquetado de Punto de Red y Patch Panel de la Institución.....	33
Tabla N° 12: Subneteo de la Red.....	37
Tabla N° 13: Tráfico por Protocolos de la Red.....	38
Tabla N° 14: Resumen de Hardware existente en la Institución.....	40
Tabla N° 15: Selección de tecnologías y dispositivos para la red.....	46
Tabla N° 16: Presupuesto Estimado para la Elaboración del Proyecto.....	62
Tabla N° 17: Presupuesto Estimado para la Implementación del Proyecto.....	63
Tabla N° 18: Ventajas y Desventajas de la Topología en Estrella.....	70
Tabla N° 19: Nomenclatura para Etiquetado de Puntos de Red.....	71
Tabla N° 20: Uso de los indicadores para evaluar la red propuesta.....	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Descripción	Pág.
Figura Nº 01: Ubicación Geográfica de la Escuela de Postgrado de la UNAP.....	01
Figura Nº 02: Organigrama Funcional de la Escuela de Postgrado de la UNAP.....	02
Figura Nº 03: Pasos para el Diseño Top – Down.....	10
Figura Nº 04: Plano General de la Escuela de Postgrado de la UNAP.....	22
Figura Nº 05: Diagrama Lógico de la Red Actual.....	23
Figura Nº 06: Plano del Segmento 01.....	24
Figura Nº 07: Plano del Segmento 02.....	25
Figura Nº 08: Plano del Segmento 03.....	26
Figura Nº 09: Plano del Segmento 04.....	27
Figura Nº 10: Plano del Segmento 05.....	28
Figura Nº 11: Diagrama de la Red Jerárquica.....	32
Figura Nº 12: Diagrama Lógico de la Red Propuesta de la EPG – UNAP.....	44
Figura Nº 13: Plano General Propuesto.....	47
Figura Nº 14: Plano Propuesto del Segmento 01.....	48
Figura Nº 15: Plano Propuesto del Segmento 02.....	49
Figura Nº 16: Plano Propuesto del Segmento 03.....	50
Figura Nº 17: Plano Propuesto del Segmento 04.....	51
Figura Nº 18: Plano Propuesto del Segmento 05.....	52
Figura Nº 19: Plano Propuesto del Segmento 06.....	53
Figura Nº 20: Interfaz del Simulador de Redes Packet Tracer v 5.0.....	54
Figura Nº 21: Diseño de la Red Propuesta con Packet Tracer v5.0.....	55
Figura Nº 22: Prueba de Conectividad en el Diseño Propuesto entre la PC1 y la PC17.....	55
Figura Nº 23: Cronograma del Proyecto.....	61
Figura Nº 24: Conexión de Cable UTP según estándar TIA/EIA-568-B.....	69
Figura Nº 25: Topología de Red en Estrella.....	70

Sección I: Datos generales

1. Título:

“Análisis y Diseño de la Red de Área Local de la Escuela de Postgrado de la UNAP”.

2. Área de desarrollo:

Conectividad y redes.

3. Generalidades de la Institución:

3.1. Razón Social:

Escuela de Postgrado “José Torres Vásquez” de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

3.2. Ubicación de la Empresa:

La Escuela de Postgrado de la UNAP, se encuentra ubicada en la Calle Los Rosales 5ta. Cuadra, en el distrito de San Juan Bautista de la ciudad de Iquitos.



Figura Nº 01: Ubicación Geográfica de la Escuela de Postgrado de la UNAP

Fuente: Google Earth

3.3. Organigrama funcional:

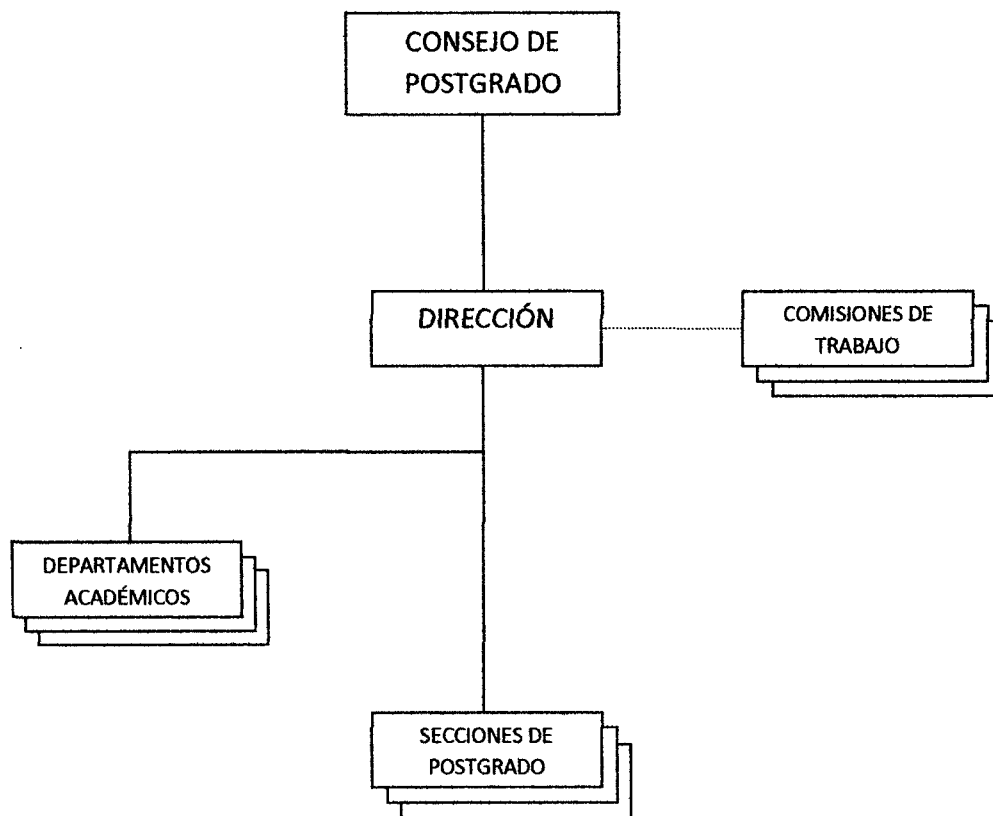


Figura Nº 02: Organigrama Funcional de la Escuela de Postgrado de la UNAP

Fuente: Reglamento de Organización y Funciones de la UNAP

3.4. Funciones Generales de la Oficina o Área:

▪ **Nombre de la Oficina:**

Oficina de Soporte Técnico de la Escuela de Postgrado de la UNAP

▪ **Responsable de la Oficina:**

Bach. Tonny Eduardo Bardales Lozano

▪ **Funciones Generales de la Oficina:**

- ✓ Brindar soporte técnico informático a todo el personal que labora en la Escuela de Postgrado de la UNAP.
- ✓ Cautelar el buen funcionamiento y brindar mantenimiento a la red de datos de la Escuela de Postgrado de la UNAP.
- ✓ Desempeñar la función de Coordinador Web de la Escuela de Postgrado de la UNAP.
- ✓ Proponer mejoras al servicio que brinda la Escuela de Postgrado de la UNAP en cuanto a Tecnologías de la Información y Comunicaciones se refiere.
- ✓ Mantener al día el inventario de los equipos informáticos e informar mensualmente el estado de los mismos a la Dirección de la Escuela de Postgrado de la UNAP.
- ✓ Otras funciones que le encargue la Dirección de la Escuela de Postgrado de la UNAP referente a su área de acción.

4. Bachiller:

Tonny Eduardo Bardales Lozano

5. Asesor:

Ing. Luis Honorato Pita Astengo

6. Colaboradores:

- Ing. Victoria Reátegui Quispe, Dra. Directora
- Sra. Elita Tangoa Palma Secretaria de Dirección

7. Duración estimada de ejecución del proyecto:

El tiempo estimado en desarrollarse el presente proyecto es de seis (06) semanas aproximadamente, tal como se puede apreciar en el Cronograma del Proyecto ubicado en el **Anexo 8.1**.

8. Presupuesto Estimado:

El presupuesto estimado para la **elaboración** del proyecto “Análisis y Diseño de la Red de Área Local de la Escuela de Postgrado de la UNAP” es de Cuatro mil seiscientos tres y 60/100 Nuevos Soles (**S/. 4603.60**), cuyo detalle se puede apreciar en el **Anexo 8.2**.

El presupuesto estimado para la **implementación** del proyecto “Análisis y Diseño de la Red de Área Local de la Escuela de Postgrado de la UNAP” es de Quince mil novecientos sesenta y nueve y 91/100 Nuevos Soles (**S/. 15,969.91**), cuyo detalle se puede apreciar en el **Anexo 8.3**.

Sección II: Visión General de la Solución Propuesta

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Contexto:

La Escuela de Postgrado de la UNAP fue fundada en el año 1987, hoy en día es la institución pública de educación superior encargada de formar a maestros, doctores y especialistas del más alto nivel. Esta institución es la más grande de su tipo en la ciudad de Iquitos, tanto por su infraestructura como también por su antigüedad y prestigio.

En la actualidad, cuenta con un total de 439 alumnos matriculados, de los cuales 365 están matriculados en uno de los once programas de maestría en funcionamiento, 67 están matriculados en uno de los dos programas de doctorado en funcionamiento y 07 están matriculados en un programa de segunda especialización profesional que a la fecha se encuentra en funcionamiento. Existe un total de 52 trabajadores entre docentes y administrativos.

La Escuela de Postgrado de la UNAP, cuenta con 60 computadoras, de las cuales sólo 40 se encuentran conectadas en red. No todas las áreas funcionales de la Escuela se encuentran interconectadas a través de su Red de Área Local.

Existen algunos problemas relacionados a la seguridad que debería tener la Red de Área Local de la Escuela de Postgrado de la UNAP, los mismos que cada día se hacen más notorios, pero que a la vez son relativamente fáciles de solucionar.

Para el año 2012, se prevé la implementación de un sistema de gestión académica para la Escuela de Postgrado de la UNAP, desarrollado por terceros, este sistema deberá funcionar en toda la Red de Área Local de la institución.

1.2. Problemática objeto de la aplicación:

1.2.1. Problema General:

La carencia de un adecuado diseño de Red de Área Local que permita la interconexión de forma segura de todos los equipos de cómputo existentes en las diferentes unidades funcionales de la Escuela de Postgrado de la UNAP, dificultando de esta manera el normal desarrollo de las actividades académicas y administrativas que realiza.

1.2.2. Problemas Específicos:

1. La falta de un adecuado diseño lógico y físico de la Red de Área Local de la Escuela de Postgrado de la UNAP, viene causando diversos problemas tales como:
 - Conflictos de direcciones IP.
 - Falta de comunicación entre algunos equipos de la Red.
 - Falta de acceso a Internet.
 - Bajo desempeño de la Red Local.

2. La falta de interconexión a la Red de Área Local de un total de 20 equipos de cómputo de las diferentes unidades funcionales de la Escuela de Postgrado de la UNAP, lo cual encarece el buen servicio que se debe brindar a los usuarios de la misma.

3. La falta de una estrategia de seguridad en la Red de Área Local de la Escuela de Postgrado de la UNAP viene generando diversos problemas en la misma tales como:
 - Accesos no autorizados a los servicios de la Red de Área Local de la Escuela.
 - No existe un control de los usuarios y grupos de usuarios de la Red.
 - Riesgo de robo o manipulación de algunos equipos de comunicaciones (Conmutadores y Access Points) que se encuentran expuestos al público.

1.3. Objetivos del proyecto:

1.3.1. Objetivo General:

Realizar un adecuado análisis y diseño de la Red de Área Local de la Escuela de Postgrado de la UNAP, que permita la interconexión de forma segura de todos los equipos de cómputo existentes en las diferentes unidades funcionales de la misma en busca de brindar un mejor servicio a su público objetivo.

1.3.2. Objetivos Específicos:

1. Elaborar un adecuado diseño lógico y físico de la Red de Área Local de la Escuela de Postgrado de la UNAP que permita resolver los problemas mencionados en el punto 1 del apartado 1.2.2.
2. Interconectar a la Red de Área Local a un total de 20 equipos de cómputo de las diferentes unidades funcionales de la Escuela de Postgrado de la UNAP a fin de brindar un mejor servicio a los usuarios de la misma.
3. Elaborar una estrategia de seguridad para la nueva Red de Área Local de la Escuela de Postgrado de la UNAP a fin de resolver los problemas mencionados en el punto 3 del apartado 1.2.2.

CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

2.1. Técnicas de recolección de datos:

Para empezar con el desarrollo del presente proyecto se utilizaron las siguientes técnicas de recolección de datos:

1. Entrevista a la Directora de la Escuela de Postgrado de la UNAP*.
2. Recopilación de información documental.
3. Observación directa.

* Ver Anexo 8.4.

2.1.1. Descripción de las Técnicas de recolección de datos:

1. La entrevista:

Es una técnica de recolección de información por medio de la cual el entrevistador o investigador selecciona a una o más personas destacadas, que cumple una función importante y con amplios conocimientos de la institución u organización objeto de la investigación, para ser entrevistada haciendo uso de un cuestionario previamente elaborado para estos fines. Recolectando a través de sus respuestas al cuestionario aplicado, toda la información que será de utilidad para el desarrollo del proyecto o investigación que se realiza.

En el caso del presente proyecto, se determinó que era necesaria y suficiente la entrevista hecha a la Directora de la Escuela de Postgrado de la UNAP para saber cuáles eran sus problemas y necesidades referentes a la Red de Área Local de la institución que dirige.

2. Recopilación de información documental:

Esta técnica, como su mismo nombre lo indica, consiste en recopilar toda la información de documentos oficiales (Resoluciones, Directivas, Oficios, Informes, Inventarios, etc.) y no oficiales (Elaboración Propia) que serán útiles para la investigación o el desarrollo del proyecto en cuestión.

3. Observación directa:

Esta técnica consiste en apreciar detenidamente los objetos del mundo real que nos rodea, tratando de entender su naturaleza, su composición, su evolución, sus formas, su comportamiento, entre otras características relevantes e ir registrando y documentando sus datos más importantes a fin de obtener un conocimiento cada vez más profundo de cada uno de ellos.

En el caso del presente proyecto, se trata de observar detenidamente la infraestructura actual de la Red de Área Local de la Escuela de Postgrado de la UNAP, los equipos de telecomunicaciones que la componen tales como antenas, conmutadores, puntos de acceso inalámbricos, entre otros. Además de ir registrando y documentando otros componentes importantes de la Red tales como los medios de transmisión y los equipos informáticos que la conforman.

2.2. Metodología y herramientas a emplear:

2.2.1. Metodología:

La metodología a utilizar para el desarrollo del presente proyecto es la **“Metodología de Diseño de Red Top – Down”**.

El diseño de Red Top - Down es una disciplina que creció del éxito de la programación de Software estructurado y el análisis de sistemas estructurados. El objetivo principal del análisis de sistemas estructurado es *representar con mayor fidelidad las necesidades de los usuarios, que a menudo son lamentablemente ignoradas*. Otro objetivo es hacer el proyecto manejable dividiéndolo en segmentos que pueden ser más fáciles de mantener y cambiar.

El diseño de Red Top - Down es una metodología para diseñar redes que comienza en las capas superiores del Modelo de referencia OSI antes de moverse a las capas inferiores. Esto se concentra en aplicaciones, sesiones, y transporte de datos antes de la selección de routers, switches, y medios que funcionan en las capas inferiores.

El proceso de diseño de Red Top - Down incluye exploración divisional y estructuras de grupo para encontrar la gente para quien la red proporcionará servicios y de quien usted debería conseguir la información valiosa para hacer que el diseño tenga éxito.

El diseño de Red Top - Down es también iterativo. Para evitar ser atascado en detalles demasiado rápido, es importante conseguir primero una vista total de los requerimientos de un cliente. Más tarde, más detalle puede ser juntado en comportamiento de protocolo, exigencias de escalabilidad, preferencias de tecnología, etcétera. El diseño de Red Top - Down reconoce que el modelo lógico y el diseño físico pueden cambiarse cuando más información es juntada.

Como la metodología Top - Down es iterativa, un acercamiento Top - Down deja a un diseñador de red ponerse "en un cuadro grande" primero y luego moverse en espiral hacia abajo según exigencias técnicas detalladas y especificaciones.

[03] Oppenheimer, Priscilla (2004)

2.2.1.1. Nuestra Metodología en un Gráfico:

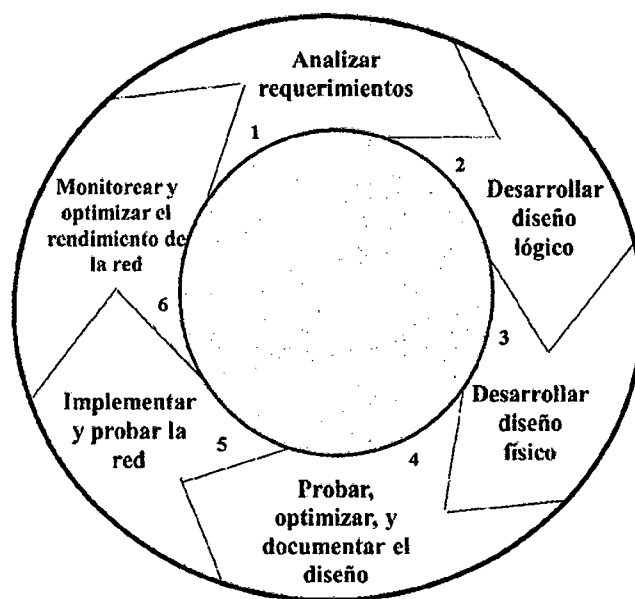


Figura N° 03: Pasos para el Diseño Top - Down

Fuente: [03] Oppenheimer, Priscilla (2004)

2.2.1.2. El Método:

En base a nuestra metodología, el método utilizado para el desarrollo del presente proyecto se describe en el Anexo 8.5.

2.2.2.Herramientas:

Las herramientas a emplear para el levantamiento de la información del presente Proyecto se presentan en el siguiente cuadro:

Herramientas a emplear			
Nº	Software	Utilidad	Fabricante
1	Sistema Operativo Microsoft Windows XP Service Pack 3	Plataforma en la que se instalarán los programas.	Microsoft Corporation
2	Microsoft Office 2007 (Word, Excel, Power Point)	Para la elaboración de la documentación del proyecto.	Microsoft Corporation
3	Microsoft Visio 2007	Para la elaboración del diseño de la red (Planos).	Microsoft Corporation
4	Microsoft Project 2007	Para el seguimiento del avance del proyecto (Cronograma).	Microsoft Corporation
5	Comm View Versión 6.1 (Versión de Evaluación)	Para la medición del tráfico de la red.	Tomasoft
6	Packet Tracer Versión 5.0 (Versión de Evaluación)	Para la simulación del modelo propuesto.	Cisco Systems, Inc.

Tabla N° 01: Herramientas de Software a emplear

Fuente: Elaboración Propia

2.3. Descripción de la solución propuesta:

Para resolver los diversos problemas derivados de la existencia de un inadecuado diseño de la Red de Área Local, el presente proyecto propone la elaboración de un adecuado diseño lógico y físico de la Red de Área Local de la Escuela de Postgrado de la UNAP, haciendo uso de la Metodología Top – Down, la misma que plantea, en primer lugar, conseguir una vista total de los requerimientos del cliente, lo cual, para este caso, lo tenemos plasmado en la entrevista realizada a la Directora de la Escuela de Postgrado de la UNAP (Ver **Anexo 8.4**). Una vez que conocemos las necesidades o requerimientos del cliente, pasamos a la siguiente fase del modelo Top – Down, que es la elaboración de un adecuado diseño lógico y luego físico de la Red de Área Local de la Escuela de Postgrado de la UNAP, lo cual promete resolver todos los problemas presentes en la Red actual.

La solución a la falta de interconexión de las 20 computadoras que no se encuentran interconectadas a la Red de Área Local de la Escuela de Postgrado de la UNAP, se dará luego de que hayamos implementado el nuevo diseño lógico y físico de la Red de Área Local en cuestión. Dado que, para la etapa de implementación, ya debemos contar con un rango de direcciones IP y con los equipos de comunicación necesarios que permita a estas computadoras estar interconectadas.

Se plantea la elaboración e implementación de una estrategia de seguridad en la Red de Área Local de la Escuela de Postgrado de la UNAP a fin de resolver los diversos problemas asociados a la falta de seguridad en la Red en cuestión. Para resolver el problema de la seguridad lógica de la Red se hace necesario la adquisición de un Servidor Active Directory a fin de controlar el acceso a los recursos de la Red a determinados usuarios y grupos de usuarios. En tanto que la seguridad física de la Red debe ser resuelto mediante la adquisición de ciertos equipos de seguridad como gabinetes de comunicaciones, UPS y pozo a tierra.

2.4. Indicadores de evaluación de la solución:

- Se definen los siguientes indicadores para la evaluación de la solución:

Indicadores de evaluación de la solución		
Nº	Indicador	Métrica
1	Estandarización*	$\% \text{ SRTE} = \frac{\text{Nº SRTE}}{\text{Nº SER}} * 100\%$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - % SRTE = Porcentaje de Segmentos de la Red Totalmente Estandarizados. - Nº SRTE = Número de Segmentos de la Red Totalmente Estandarizados. - Nº SER = Número de Segmentos Existentes en la Red.
2	Escalabilidad	$\% \text{ PCCR} = \frac{\text{Nº PCCR}}{\text{Nº PCEI}} * 100\%$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - % PCCR = Porcentaje de PC's Conectadas a la Red. - Nº PCCR = Número de PC's Conectadas a la Red. - Nº PCEI = Número de PC's Existentes en la Institución.
3	Seguridad	$\% \text{ APCCR} = \frac{\text{Nº APCCR}}{\text{Nº TPCAR}} * 100\%$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - % APCCR = Porcentaje de Accesos de PC's Controlados en la Red. - Nº APCCR = Número de Accesos de PC's Controlados en la Red. - Nº TPCAR = Número Total de PC's que Acceden a la Red.
		$\% \text{ UCR} = \frac{\text{Nº UCR}}{\text{Nº TUR}} * 100\%$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - % UCR = Porcentaje de Usuarios Controlados en la Red. - Nº UCR = Número de Usuarios Controlados en la Red. - Nº TUR = Número Total de Usuarios en la Red.

Tabla Nº 02: Definición de los indicadores de evaluación de la solución.

Fuente: Elaboración Propia

* De acuerdo al estándar TIA/EIA 568B (Ver Anexo 8.6)

- Uso de los indicadores definidos para evaluar la Red Actual:

Uso de los indicadores definidos para evaluar la Red Actual		
Nº	Indicador	Métrica
1	Estandarización	$\% \text{ SRTE} = \frac{\text{Nº SRTE}}{\text{Nº SER}} * 100\%$
		$\% \text{ SRTE} = \frac{03}{06} * 100\%$
		$\% \text{ SRTE} = 50\%$
2	Escalabilidad	$\% \text{ PCCR} = \frac{\text{Nº PCCR}}{\text{Nº PCEI}} * 100\%$
		$\% \text{ PCCR} = \frac{40}{60} * 100\%$
		$\% \text{ PCCR} = 66.67\%$
3	Seguridad	$\% \text{ APCCR} = \frac{\text{Nº APCCR}}{\text{Nº TPCAR}} * 100\%$
		$\% \text{ APCCR} = \frac{0}{40} * 100\%$
		$\% \text{ APCCR} = 0\%$
		$\% \text{ UCR} = \frac{\text{Nº UCR}}{\text{Nº TUR}} * 100\%$
		$\% \text{ UCR} = \frac{0}{50} * 100\%$
$\% \text{ UCR} = 0\%$		

Tabla Nº 03: Uso de los indicadores definidos para evaluar la Red Actual.

Fuente: Elaboración Propia

2.5. Relación de Entregables:

De acuerdo al avance del proyecto, se hará entrega de los siguientes documentos:

- Plano de la Red Actual y Análisis de Funcionamiento.
- Plano de la Red Propuesta y Análisis de Funcionamiento.
- Plan de Seguridad de la Red.
- Inventario de los equipos informáticos.

CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

3.1. FASE 1: ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

3.1.1. Analizar Metas del Negocio y Restricciones:

3.1.1.1. Metas del negocio:

1. Mantener la conectividad de todas las computadoras de las diferentes áreas funcionales de la Escuela de Postgrado de la UNAP a fin de poder brindar un mejor servicio académico y administrativo al público, lo que nos permitiría ser cada vez más competitivos.
2. Ampliar el Laboratorio de Cómputo de la Escuela de Postgrado de la UNAP, de 20 a 30 computadoras a fin de poder atender la demanda de la nueva Maestría en Ingeniería de Sistemas, la misma que fue aprobada con Resolución Rectoral N° 2341-2010-UNAP.
3. Mantener la seguridad de la Red de Área Local y de los equipos informáticos que la conforman a través de un adecuado Plan de Seguridad de la Red, evitando así cuantiosas pérdidas económicas a la Institución.

3.1.1.2. Restricciones:

1. En la actualidad, se encuentra en vigencia en todo el ámbito de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, la Directiva N° 002-2010-OGPP-UNAP "Medidas Extraordinarias de Prudencia y Racionalidad de Gastos de Carácter Presupuestario", esto representa la principal restricción para la implementación inmediata del presente proyecto. Sin embargo, este hecho se podría contrarrestar ejecutando el proyecto por etapas, cada una de las cuales se tendría que ir presupuestando y ejecutando progresivamente hasta llegar a la meta programada.
2. Restricciones de carácter burocrático, como son demora en la ejecución del presupuesto, trabas legales, retrasos en los trámites, solicitudes no atendidas, entre otros.

3.1.1.3. Estructura y usuarios a atender

En cuanto a la estructura y usuarios, se identificaron las unidades organizativas existentes en la institución, las que a su vez contienen a los usuarios funcionales en el uso de los servicios informáticos de la Institución. Las unidades organizativas identificadas en esta etapa en esta etapa son las que van a ser implementadas en el diseño lógico de la Red propuesta.

Las unidades organizativas identificadas en la Escuela de Postgrado de la UNAP son las siguientes:

	DIRECCIÓN	SECRETARÍA DIRECCIÓN	ASUNTOS ECONÓMICOS	ASUNTOS ACADÉMICOS	SALA DE REUNIONES
07	01 Usuario	02 Usuarios	01 Usuarios	02 Usuarios	01 Usuario

	SECCIONES POSTGRADO	LABORATORIO MAC ARTHUR	AULA DOCTORAL	SOPORTE TÉCNICO	BIBLIOTECA
13	10 Usuarios	00 Usuarios	01 Usuario	01 Usuario	01 Usuarios

	AULAS MAESTRÍAS	LABORATORIO CÓMPUTO	AUDITORIO	CAFETÍN	HALL
30	09 Usuarios	20 Usuarios	01 Usuario	00 Usuarios	00 Usuarios

Tabla N° 04: Unidades organizativas de la Institución.

Fuente: Elaboración Propia

La cantidad de usuarios funcionales en la red actual asciende a 50, sin embargo, sólo 40 se encuentran interconectados a la Red de Área Local de la Escuela.

Además, está pendiente la ampliación del Laboratorio de Cómputo en 10 computadoras más, esto sumado a lo anterior hacen un total de 20 computadoras por interconectar a la LAN.

3.1.1.4. Requerimientos de los usuarios:

Los requerimientos tecnológicos básicos en cuanto a los servicios de la Red de acuerdo a la entrevista realizada a la Directora de la Escuela de postgrado de la UNAP (Ver **Anexo 8.4**) se detallan a continuación:

- ✓ Acceso a Internet.
- ✓ Sistemas Web.
- ✓ Servicio de impresión en Red.
- ✓ Mensajería instantánea privada.

3.1.1.5. Restricciones técnicas:

1. La institución no cuenta con ningún equipo de cómputo que sea de Arquitectura Servidor, sólo cuenta con equipos de cómputo convencionales, que no están preparados para trabajar 24 x 7 (24 horas al día y 7 días a la semana).
2. Los Puntos de Acceso Inalámbricos que posee la Institución se encuentran en un proceso continuo de disminución de potencia de transmisión de datos por motivos de deterioro por antigüedad.
3. Los equipos de Alimentación Eléctrica Ininterrumpida, mejor conocidos como UPS, de la Institución se han deteriorado, lo que hace necesaria la adquisición de nuevos equipos de este tipo.

3.1.1.6. Alcance del diseño de la red

El alcance del diseño de la nueva Red de Área Local de la Escuela de Postgrado de la UNAP, abarca todas las unidades organizativas y usuarios detallados en el punto 3.1.1.3. del Capítulo III, áreas que hacen uso de equipos informáticos.

3.1.1.7. Requerimientos de seguridad

De la entrevista a la Directora de la Escuela de Postgrado de la UNAP (Ver **Anexo 8.4**), se pudo determinar los siguientes requerimientos de seguridad:

➤ **Seguridad Física:**

1. Los equipos de comunicaciones deberán estar dentro de gabinetes de comunicaciones debidamente cerrados con llave, lo cual debe asegurar la integridad física de los equipos frente a personal no autorizado.
2. Los equipos que necesariamente van por fuera del gabinete como Access Point deberán ser asegurados en la pared con abrazaderas o cajas de seguridad cerrado con candado, para evitar su manipulación.
3. Las tomas de corriente eléctrica deben ser ubicadas dentro de los gabinetes de comunicaciones para evitar que personas mal intencionadas o no autorizadas los desenchufe a propósito y cause sabotaje a nuestra Red.
4. Con respecto al sistema eléctrico, la Escuela de Postgrado de la UNAP, necesita contar con un pozo a tierra, para evitar el deterioro repentino de los equipos de cómputo y riesgos de shock eléctrico a los usuarios de dichos equipos. La torre pararrayos, requiere mantenimiento para continuar su operatividad.

➤ **Seguridad Lógica:**

1. El acceso a la Red de Área Local así como al servicio de Internet debe estar limitado sólo a los usuarios de la Escuela de Postgrado de la UNAP, para lo cual se requiere la implementación de un sistema o servidor para el control de usuarios de la Red a fin de impedir el ingreso a los servicios de la Red a personas o usuarios no autorizados. En el caso de presentarse un nuevo usuario o invitado, el responsable de la Red deberá autorizar y controlar su acceso.
2. Es necesario la implementación de un Servidor Antivirus para proteger a los equipos de cómputo de toda la Escuela de Postgrado de la UNAP de eventuales ataques de este tipo, cuyas consecuencias resultarían muy perjudiciales para el desempeño de la Red Local.

3.1.2. Analizar Metas Técnicas, Pros y Contras:

Nº	Metas Técnicas	Pro	Contra
01	Disponibilidad	La nueva red diseñada estará disponible para todas las actividades que se puedan presentar dentro de ella con gran efectividad.	La red no podrá estar disponible de acuerdo a diferentes factores tales como en momentos de tormentas eléctricas, rupturas de cable causados por roedores, etc.
02	Escalabilidad	Será capaz de poder soportar ampliaciones o expansiones de más unidades organizativas dentro de la Escuela de Postgrado de la UNAP, teniendo en cuenta el número de sitios a ser añadidos, la cantidad de usuarios, servidores a tener en cuenta y equipos a necesitar en esas áreas que puedan soportar en la red.	Al intentar interconectar alguna nueva área que no se encuentre dentro la Escuela de Postgrado de la UNAP y se encuentre ubicada geográficamente fuera del alcance de la nueva red. En este punto es preponderante el factor económico ya que se necesitará adquirir nuevos equipos.
03	Performance	La red atenderá con una gran rapidez los paquetes que podrán ser transmitidos, gracias al Switch administrable, Access Point y el tipo de cable que en este caso es UTP Categoría 6 permitiéndonos una velocidad de hasta 1000 Mbps.	La performance dependerá totalmente de la disponibilidad de la red, ya que si existe algún factor que obstaculice o paralice el uso de la red estará disminuyendo nuestra performance.
04	Facilidad de Uso	Una vez implementada la nueva red, los usuarios podrán realizar su acceso y comunicarse de una forma rápida, haciendo más fácil su trabajo.	La facilidad de uso de la red se encuentra estrechamente ligada a la disponibilidad de la red.
05	Seguridad	Se realizará un análisis apropiado con respecto a la seguridad de la parte física y lógica de la red, para lograr una mayor disponibilidad de ésta a todos los usuarios que interactúen en la red.	La implementación de la nueva red y lo que nos exige su seguridad, se basa muy fuertemente en el factor económico ya que para hacer segura toda nuestra red ya sea física o lógica, se necesitará adquirir equipos de alta calidad.

[03] Oppenheimer Priscilla (2004)

Tabla N° 05: Metas Técnicas – Pros y Contra

Fuente: Elaboración Propia

3.1.3. Caracterizar la Red Existente:

3.1.3.1. Identificación de los Segmentos de la Red

Los segmentos identificados en la red actual se presentan en el siguiente cuadro:

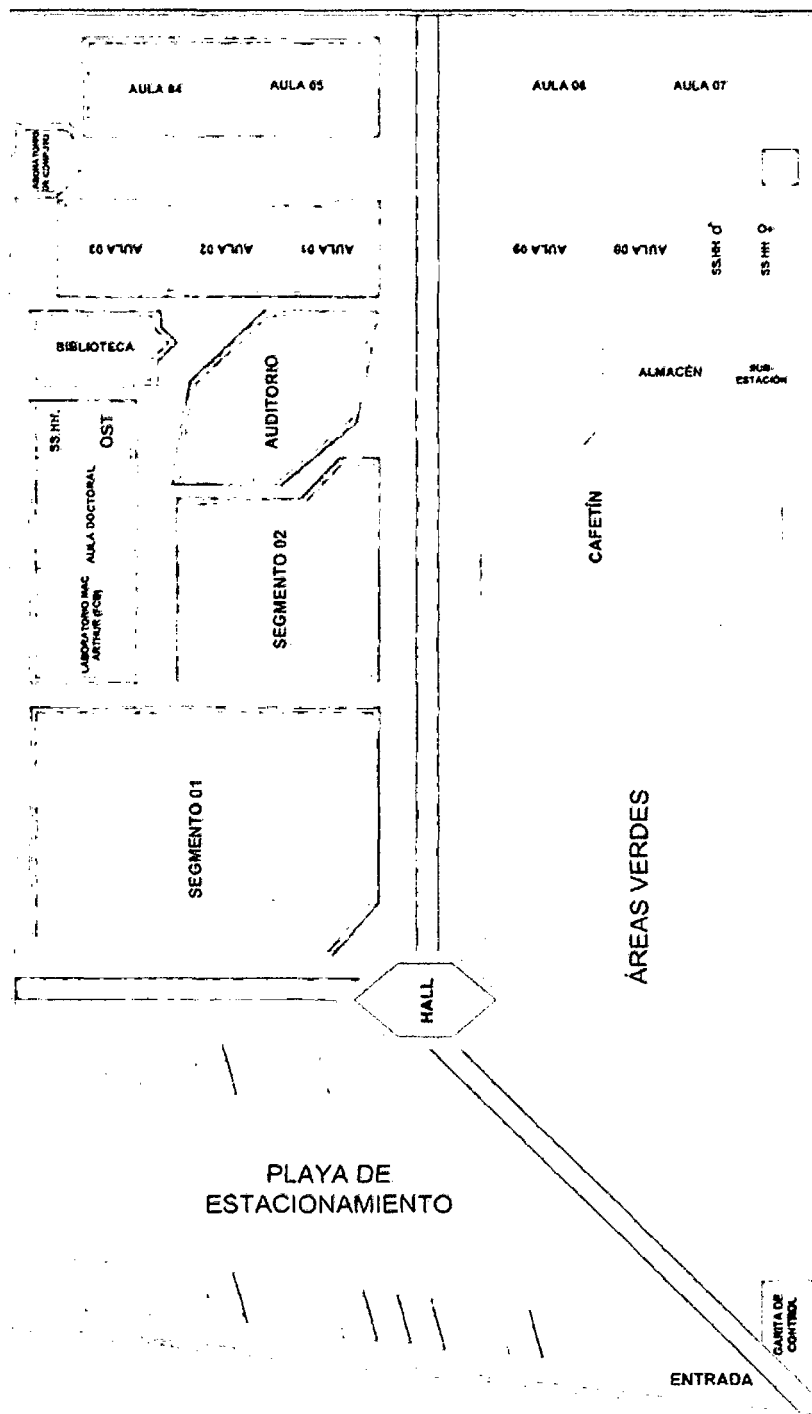
Segmento 01	Dirección
	Secretaría de Dirección
	Asuntos Económicos
	Asuntos Académicos
	Sala de Reuniones
Segmento 02	PRONAFCAP
	Sección Postgrado Enfermería
	Sección Postgrado Medicina
	Sección Postgrado Ing. Química
	Sección Postgrado FACEN
	Sección Postgrado Biología
	Sección Postgrado Educación
	Sección Postgrado Agronomía
Segmento 03	Sección Postgrado Derecho
	Laboratorio Mac Arthur
	Aula Doctoral
	Oficina de Soporte Técnico
	Biblioteca Especializada
Segmento 04	Auditorio
	Aula 01
	Aula 02
	Aula 03
	Aula 04
Segmento 05	Aula 05
	Laboratorio de Cómputo
Segmento 06*	Cafetín

Tabla N° 06: Segmentos de Red de la Escuela de Postgrado de la UNAP

Fuente: Elaboración Propia

* Este Segmento no forma parte de la Red actual, sin embargo, se propone su inclusión en el presente proyecto.

a) Plano General:



NOTA: Los Segmentos que se encuentran con marco de color Rojo forman parte de la Red de Área Local y gozan del servicio de Internet, mientras que los de borde verde no forman parte de la Red de Área Local ni gozan del servicio de Internet.

Figura N° 04: Plano General de la Escuela de Postgrado de la UNAP

Fuente: Elaboración Propia

3.1.3.2. Plano de la Red Actual (Lógico)

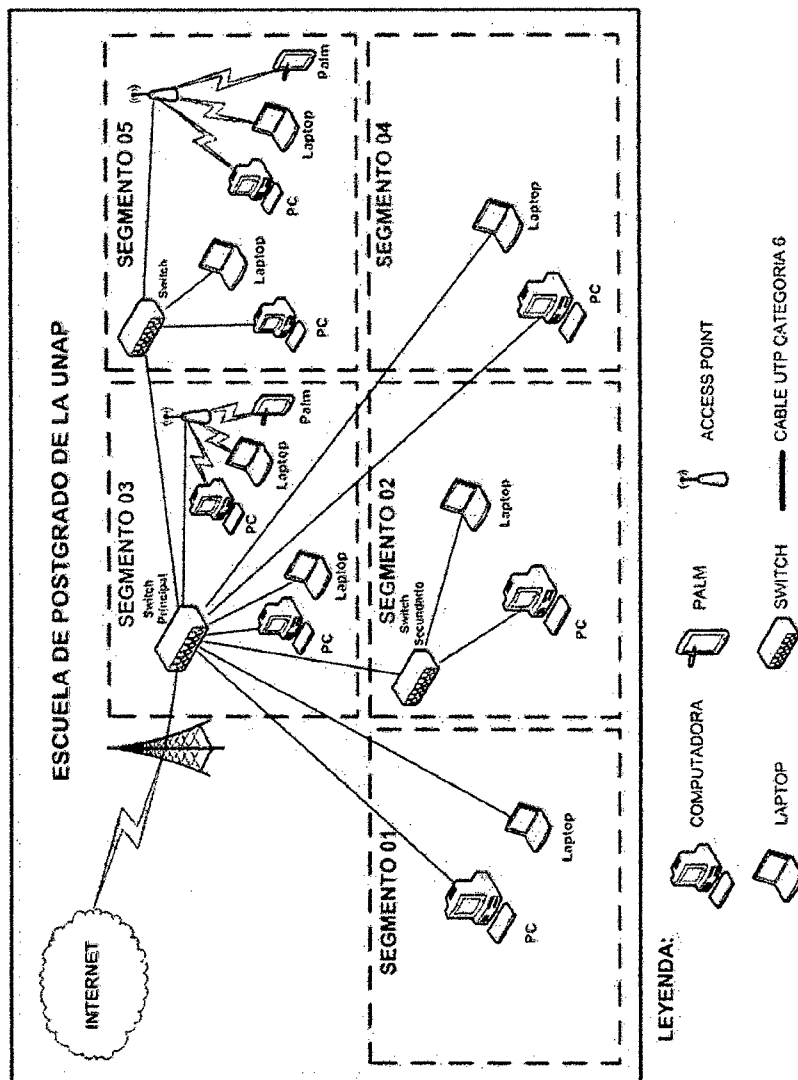


Figura N° 05: Diagrama Lógico de la Red Actual.

Fuente: Elaboración Propia

3.1.3.3. Plano de la Red Actual (Físico)

a) Plano del Segmento 01

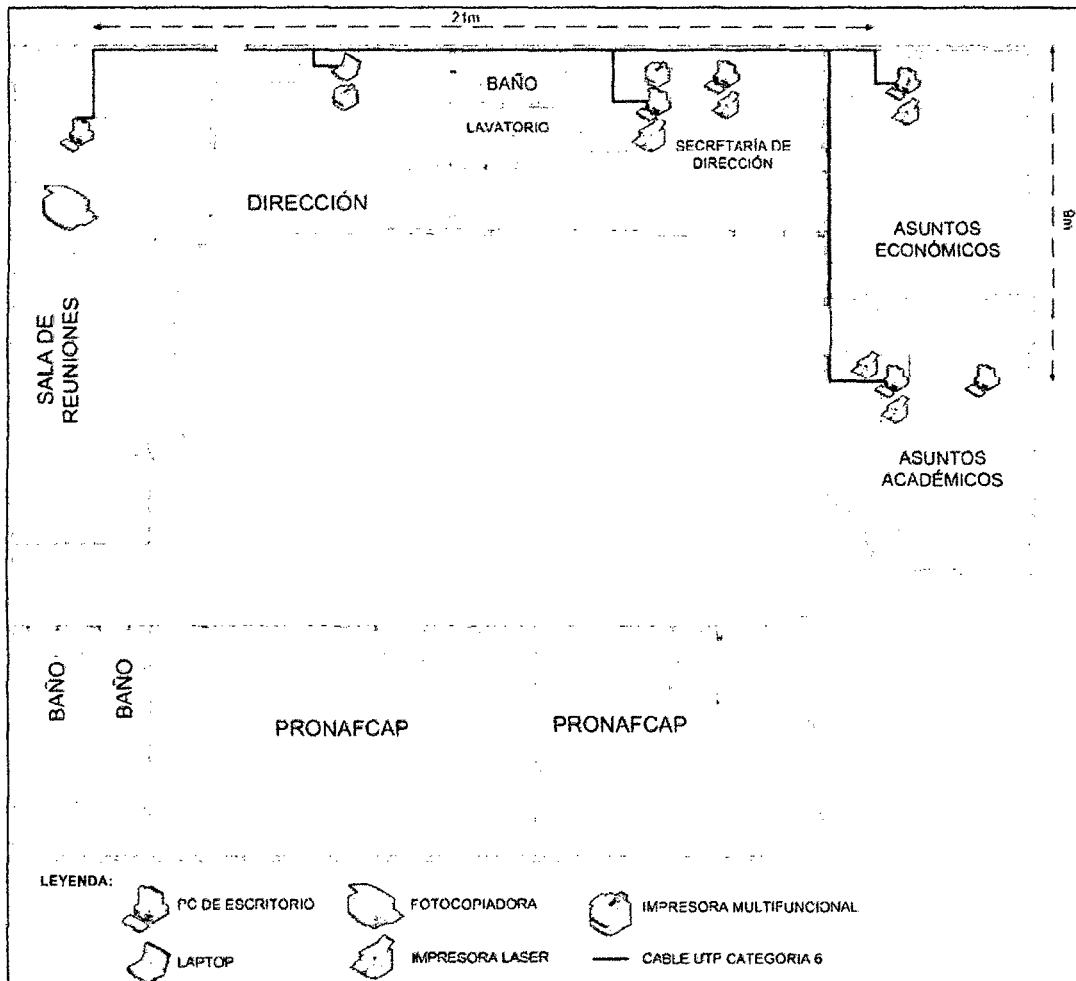


Figura N° 06: Plano del Segmento 01

Fuente: Elaboración Propia

b) Plano del Segmento 02

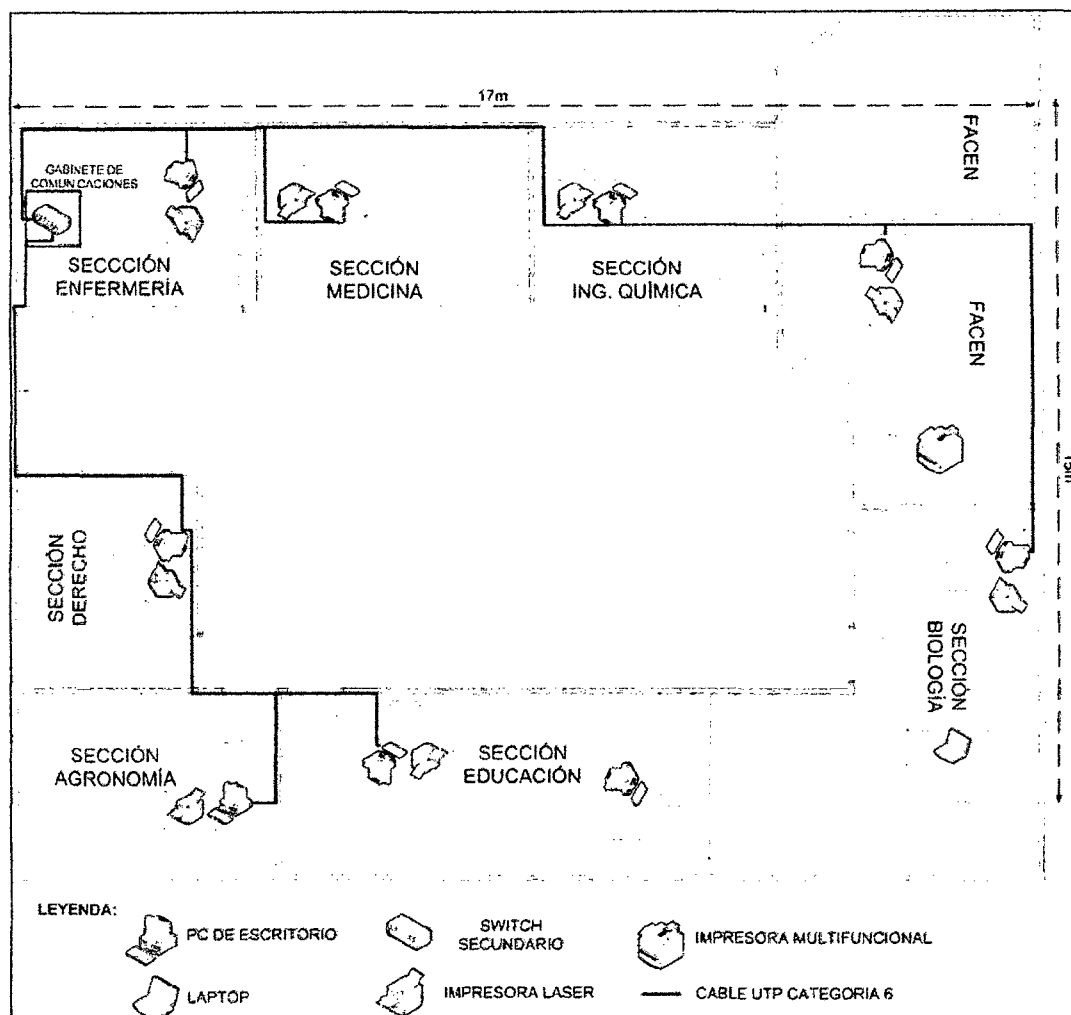


Figura N° 07: Plano del Segmento 02

Fuente: Elaboración Propia

c) Plano del Segmento 03

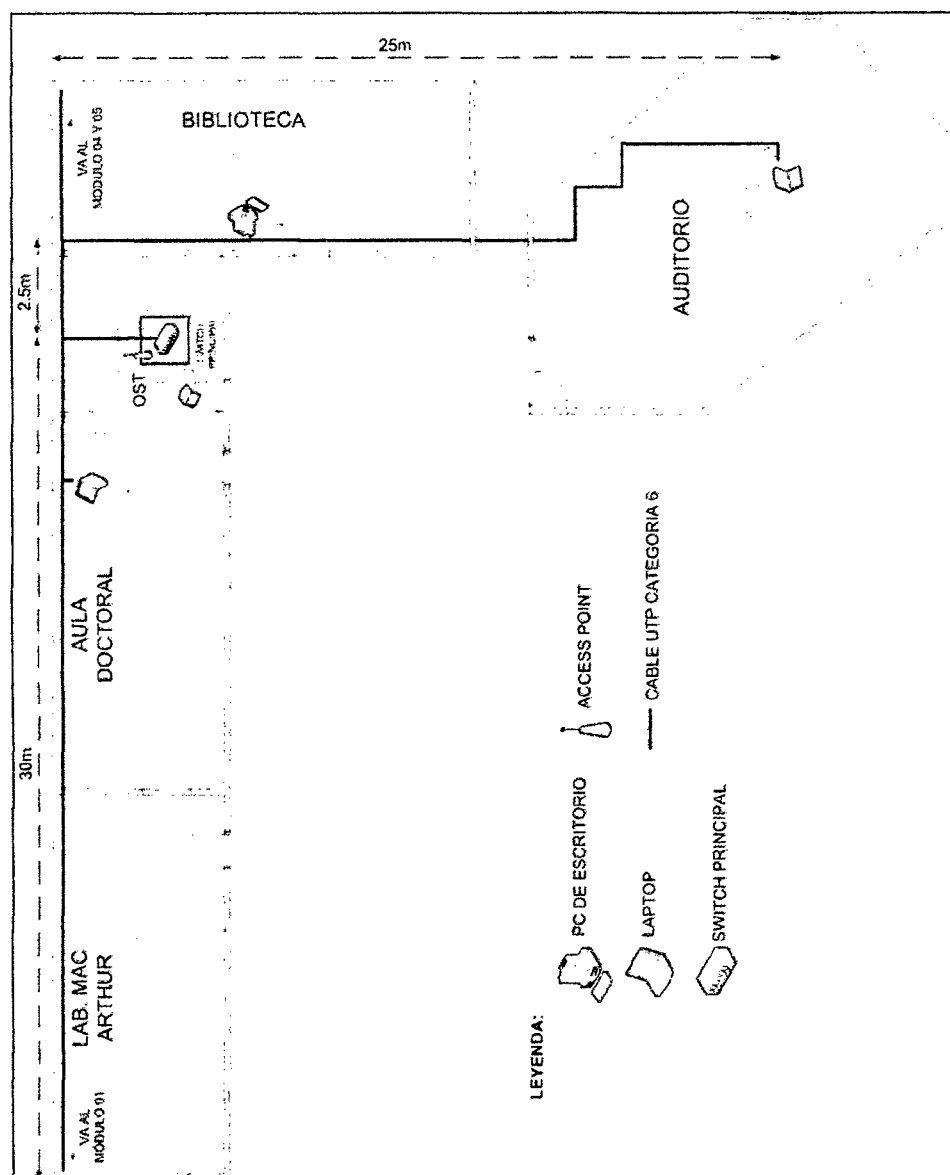


Figura N° 08: Plano del Segmento 03

Fuente: Elaboración Propia

d) Plano del Segmento 04: Aulas

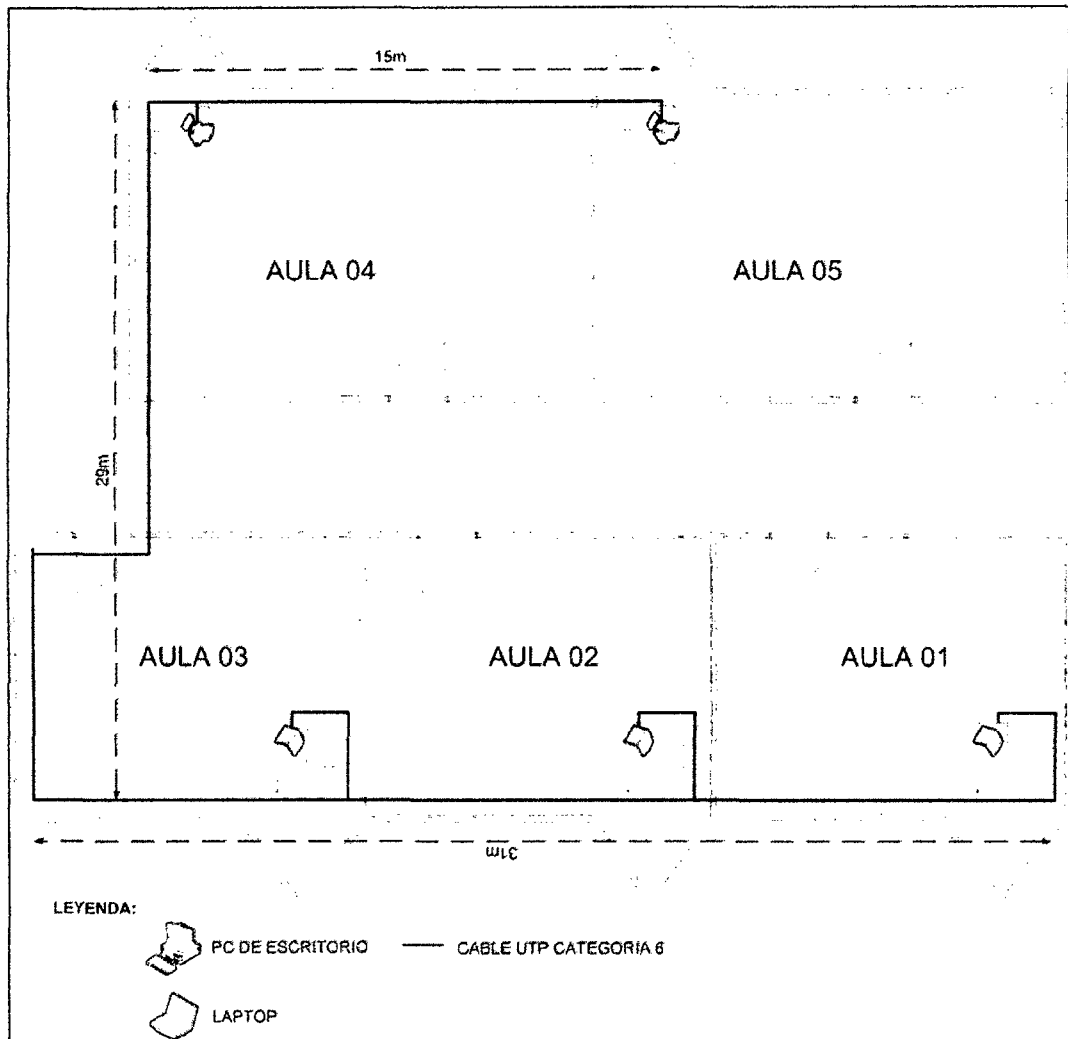


Figura N° 09: Plano del Segmento 04

Fuente: Elaboración Propia

e) Plano del Segmento 05: Laboratorio de Cómputo

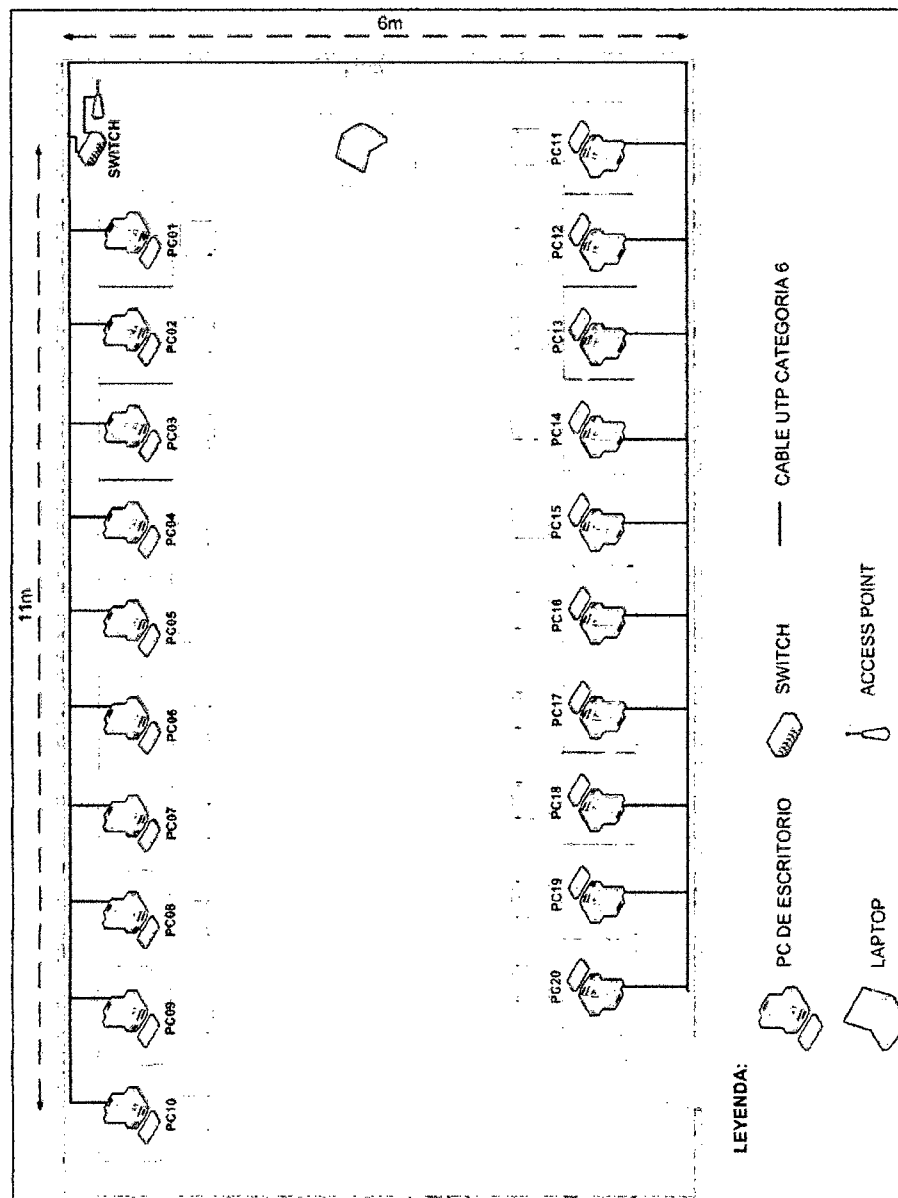


Figura N° 10: Plano del Segmento 05

Fuente: Elaboración Propia

3.1.4. Caracterizar el Tráfico de la Red

3.1.4.1. Tráfico Cliente Servidor

Para la representación de los cuadros estadísticos se utilizó el programa CommView Versión 6.1 (Versión de Evaluación), el cual fue instalado en el servidor central para obtener los datos que transitan por la red de datos de la Institución.

Los cuadros mostrados a continuación representan el flujo de información entre las PC con nuestro servidor en el horario habitual de trabajo (7:00 – 14:00):

Promedio de paquetes por segundo	59
Promedio de bytes por segundo	23,545
Total de paquetes	43,698
Total bytes	17,305,988

Tabla N° 07: Promedio de paquetes Cliente / Servidor.

Fuente: Elaboración propia

Item / Dirección	Entrante	Saliente	Pasante
Paquetes	20,784	21,609	1,304
Bytes	7,815,354	9,362,351	128,212
Bytes por segundo	10,633	12,738	174

Tabla N° 08: Tráfico Cliente/Servidor.

Fuente: Elaboración propia

3.1.4.2. Flujo de Tráfico Cliente Servidor

Los cuadros mostrados a continuación representan el flujo de información entre las PC con nuestro servidor en el horario habitual de trabajo (7:00 – 14:00).

El cuadro a continuación representa el flujo de paquetes por protocolos de comunicaciones y su porcentaje de uso:

Protocolo	Paquetes	Porcentaje
IP	43,021	98.45
ARP	263	0.60
802.2	385	0.88
SNAP	26	0.06
Otros	2	0.00

Tabla N° 09: Tráfico Protocolos Ethernet.

Fuente: Elaboración propia

3.1.4.3. Tamaño de los paquetes transmitidos en la Red

Tamaño de Paquete	Paquetes	Porcentaje
<64	9478	21.69
64-127	12529	28.67
128-255	9656	22.10
256-511	1419	3.25
512-1023	2769	6.34
>1023	7846	17.96

Tabla N° 10: Tamaño de los Paquetes transmitidos en la Red.

Fuente: Elaboración propia

3.2. FASE 2: DISEÑO LÓGICO DE LA RED

3.2.1. Diseñar una Topología de la Red

Para el modelo de Red institucional, se utilizará un modelo de Red Jerárquico, el cual se divide en tres capas:

- **Capa de Core**

En esta capa se encuentra un switch administrable de capa 3, de alta velocidad, para optimizar la disponibilidad y performance de la Red.

Esta capa se ubica en la Oficina de Soporte Técnico, que de acuerdo a nuestro modelo, pertenece al Segmento 03, de la Escuela de Postgrado de la UNAP.

- **Capa de Distribución**

En esta capa se ubicarán switches simples para la implementación y distribución de los puntos de red y la interconexión con el nodo central.

Esta capa estará distribuida entre el Segmento 02, el Segmento 04 y el Segmento 05, conectados en topología estrella (**Anexo 8.7**) con el nodo principal.

- **Capa de Acceso**

En esta capa se conectan los usuarios a la Red vía switches y puntos de acceso inalámbricos.

A esta capa pertenecerán los switches que se ubicarán en los Segmentos 01 y 06, de nuestro modelo, así como también los puntos de acceso inalámbricos ubicados en los Segmentos 01, 04, 05 y 06.

La utilización de un modelo jerárquico ayuda a minimizar gastos. Se realiza compras de los dispositivos apropiados para el funcionamiento entre las redes de cada capa jerárquica, así también el modelo jerárquico permite realizar una planificación de capacidad exacta de cada jerarquía logrando de esta manera reducir el ancho de banda perdido innecesariamente.

La segmentación de la Red de la institución incluye a cada elemento de diseño de manera simple y fácil de entender. La simplicidad minimiza la necesidad de una formación extensa para el personal encargado de la

administración de la Red y acelera la realización de un diseño de expansión de la Red de la institución en el futuro.

Las razones por las que se usa el modelo de red jerárquico son:

- ✓ Reduce la carga en los dispositivos de red.
 - Evita que los dispositivos tengan que comunicarse con demasiados dispositivos similares.
- ✓ Limita los dominios de broadcast.
- ✓ Aumenta la simplicidad y la comprensión.
- ✓ Facilita los cambios en la red.
- ✓ Facilita el escalamiento a un tamaño mayor.

[04] Teare, Diane (2007)

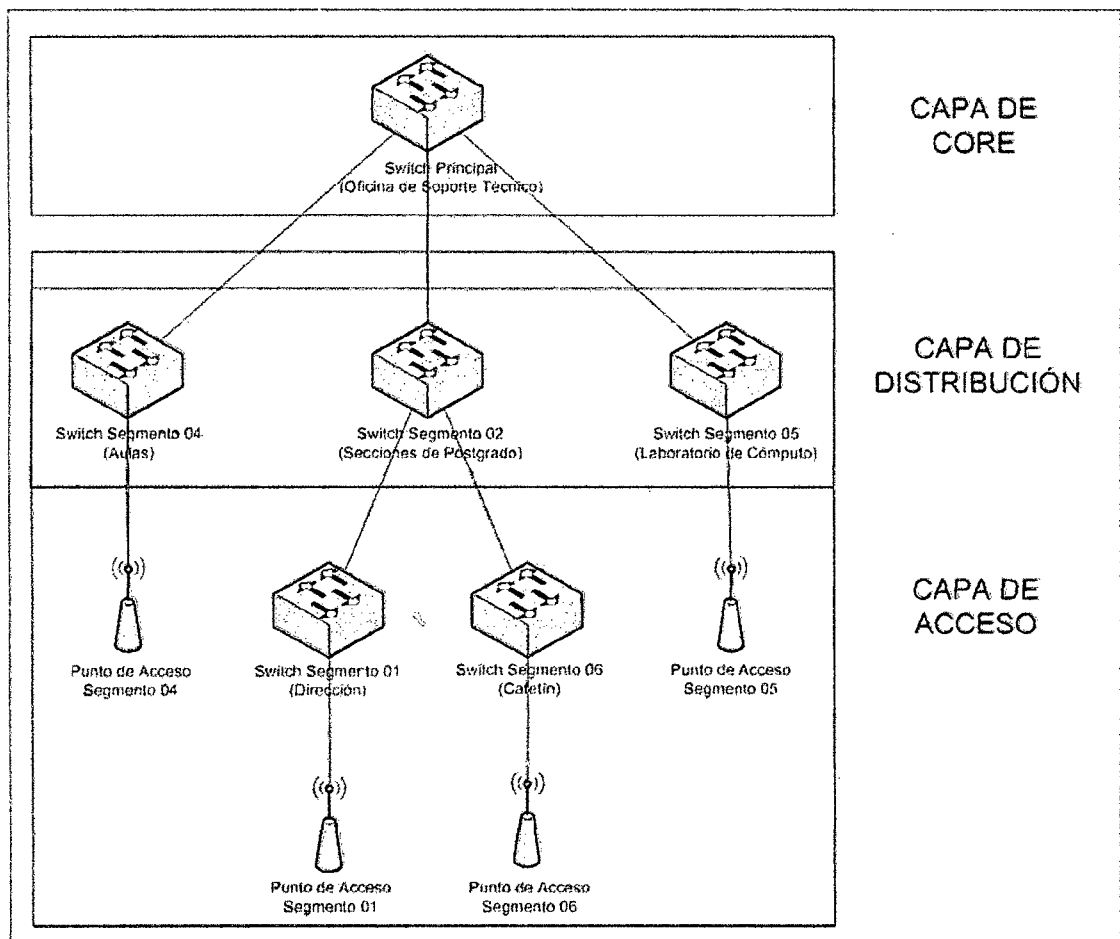


Figura N° 11: Diagrama de la Red Jerárquica.

Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Diseñar Modelos de Direccionamiento IP y Nombres

En este punto se proporcionarán pautas para adjudicar direcciones y nombres a componentes de redes, incluso subredes, routers, servidores y sistemas. Se enfoca en el protocolo de internet (IP), la dirección y el nombramiento.

- **Modelo Estructurado para el Direccionamiento de Capa de Red**

En un modelo estructurado las direcciones son significativas, jerárquicas y planeadas. Las direcciones IP incluyen un prefijo y parte del Host son estructurados.

3.2.2.1. Estándares de Nombres de la Red

- **Etiquetado de Punto de red y Patch Panel**

Los estándares de etiquetado de los puntos de red están compuestos de la siguiente manera:

Como ejemplo tenemos la siguiente nomenclatura S01G1S1A01 cuyo significado es el siguiente:

Rango	Significado
S01	Indica el segmento de la red a la que pertenece el punto
G1	Indica el número de gabinete al que está conectado el punto
S1	Indica el número de switch en donde está ubicado el punto
A	Indica la oficina en la que se encuentra ubicado el punto
01	Indica el correlativo de punto de red

Tabla N° 11: Ejemplo de nomenclatura del etiquetado de Punto de Red y Patch Panel de la Institución.

Fuente: Elaboración propia

Entonces se puede llegar a la conclusión de que el punto en el ejemplo pertenece al Segmento 01, ubicado en el Gabinete 01, conectado al Switch 01, Oficina de la Dirección y es el punto número 01 de dicha oficina.

En el **Anexo 8.8**, se puede verificar la asignación de cada oficina de la Escuela de Postgrado de la UNAP.

- **Etiquetado de las PC's existentes en la Red**

El etiquetado de las PC's está compuesto por un correlativo genérico el cual se muestra a continuación:

Como ejemplo tenemos la siguiente nomenclatura PC0052.

Esta nomenclatura indica que el nombre físico (Etiquetas) y lógico (Hostname) de la PC es PC0052, el correlativo se incrementa conforme se van realizando compras para el equipamiento en PC's de la Institución.

- **Rangos de Direcciones IP**

Las direcciones IP privadas, se asignan a redes internas, en este caso en la Institución, lo cual representa una ventaja en temas de seguridad dado que estas direcciones no acceden a Internet directamente porque ellas no son globalmente únicas.

A nivel mundial se ha reservado los siguientes rangos para establecer redes privadas:

- Clase A: 10.0.0.0 – 10.255.255.255
- Clase B: 172.16.0.0 – 172.31.255.255
- Clase C: 192.168.0.0 – 192.168.255.255

El rango utilizado en la Institución será la clase C y tenemos que los rangos de IP de las PC's están determinados por el siguiente estándar:

La IP de una PC nueva deberá estar asociado al plan de subneteo elaborado en el punto 3.2.2.2.

3.2.2.2. Plan Propuesto de Subneteo de la Red de la Institución

➤ ¿Qué es Subnetear?

Es dividir una red primaria en una serie de subredes, de tal forma que cada una de ellas va a funcionar luego a nivel de envío y recepción de paquetes como una red individual, aunque todas pertenezcan a la misma red principal y por lo tanto, al mismo dominio.

➤ ¿Por qué Subnetear?

Cuando trabajamos con una red pequeña, no encontramos muchos problemas para configurar el rango de direcciones IP para conseguir un rendimiento óptimo. Pero a medida que se van agregando host a la red, el desempeño empieza a verse afectado. Esto puede ser corregido, en parte, segmentando la red con Switches, reduciendo los dominios de colisión (host que comparten el mismo medio) enviando las tramas sólo al segmento correcto. Pero aunque se reducen las colisiones con tomar estas medidas, si se continúa aumentando el número de host, aumentan también los envíos de Broadcast (envío de paquetes a todos los dispositivos de la red). Lo cual afecta considerablemente el desempeño de la red. Esto se debe a que los switches sólo segmentan a nivel de MAC Address y los envíos de Broadcast son a nivel de red 255.255.255.255. Es aquí donde el subneteo nos ayuda.

Subneteadando la red tendremos, en su conjunto, una sola IP Address dividida en varias subredes más pequeñas bien diferenciadas, consiguiendo de esta manera, un mayor control y reduciendo el congestionamiento por los Broadcast.

- Puede servir para facilitar la administración delegando a cada administrador la gestión de direcciones de una subred.
- Puede facilitar la adaptación de la red a la estructura de una organización.
- También puede aislar redes con tráfico interno abundante y facilitar el diagnóstico de problemas en la red.

[07] Microsoft TechNet (2009)

➤ **Identificación de SubRedes**

Para identificar la cantidad de subredes que deseamos subnetear, se tomará como referencia los segmentos físicos de la Escuela de Postgrado de la UNAP, identificados en el punto 3.1.3.1., esta vez incluiremos un segmento adicional, el Segmento 06.

De esta manera, tendremos 06 subredes:

1. Segmento 01: Dirección
2. Segmento 02: Secciones de Postgrado
3. Segmento 03: Oficina de Soporte Técnico
4. Segmento 04: Aulas para Maestrías
5. Segmento 05: Laboratorio de Cómputo
6. Segmento 06: Cafetín

Por lo tanto, se deberá realizar el Subneteo en 06 subredes.

Fórmula de Subneteo:

$$2^N = X \rightarrow \text{Número de Subredes}$$

$$2^{8-N} - 2 = X \rightarrow \text{Número de Host Disponibles}$$

Donde:

N = Número de bits que pediremos prestados

X = Número de subredes que queremos

$$2^N = 8 \rightarrow \text{Número de subredes}$$

Ya tenemos el valor de las subredes que necesitamos, ahora sólo tenemos que buscar una potencia de 2 que al restarle 2 nos de 6 o más. Así tenemos que:

$$2^3 = 8$$

Como se mencionó anteriormente, N es el número de bits que tomaríamos prestados a la máscara de subred para poder crear las subredes, por lo que tomaremos 3 bits del octeto. La clase de red

utilizada en la Escuela de Postgrado de la UNAP es la clase "C", y su máscara por defecto es 255.255.255.0, lo cual en binario es: 11111111.11111111.11111111.00000000, en el último octeto tomamos los 3 bits que vamos a prestar con lo cual la nueva máscara de subred quedará de la siguiente manera:

Binario : 11111111.11111111.11111111.11100000
Decimal : 255.255.255.224

Tenemos: $256 - 224 = 32$

Con este resultado, tendríamos 30 PC's por subred y dos direcciones IP quedan reservadas para la Subred y el Broadcast.

El rango de direcciones IP propuesto es: 192.168.141.XXX. A continuación se tiene la siguiente configuración IP:

Número de Subred	Subred	Broadcast	Rangos de IP's Utilizable
1. Segmento 03	192.168.141.0	192.168.141.31	192.168.141.1 – 30
2. Segmento 02	192.168.141.32	192.168.141.63	192.168.141.33 – 62
3. Segmento 01	192.168.141.64	192.168.141.95	192.168.141.65 – 94
4. Segmento 04	192.168.141.96	192.168.141.127	192.168.141.97 – 126
5. Segmento 05	192.168.141.128	192.168.141.159	192.168.141.129 – 158
6. Segmento 06	192.168.141.160	192.168.141.191	192.168.141.161 – 190
7. (Reserva)	192.168.141.192	192.168.141.223	192.168.141.193 – 222
8. (Reserva)	192.168.141.224	192.168.141.255	192.168.141.225 – 254

Tabla Nº 12: Subneteo de la Red.
Fuente: Elaboración propia

3.2.2.3. Automatización de Direcciones IP

Con la asignación automática de direcciones IP para cada Módulo encontrado en el diseño de red de acuerdo al punto 3.2.2.2, permitirá manejar de manera dinámica los rangos de IP asignados por subredes. Para el direccionamiento dinámico se utilizará el Protocolo de Configuración Dinámico de Host (DHCP).

Cabe indicar que para el uso del DHCP se utilizará como Software Base el Windows 2003 Server Edition R2, con la cual se podrá realizar las configuraciones básicas, como la de establecer reservas de IP para cada dispositivo de red existente en la Red asociadas a su dirección MAC, obteniendo de esta forma el control total de asignaciones y

permisos que se puedan establecer en nuestra Red interna para los servicios que podamos brindar.

[07] Microsoft TechNet (2009)

3.2.2.4. Asignación de un Dominio

Para la mejor administración de los equipos se asignará un Dominio con el nombre **unap.postgrado**, el cual nos permitirá realizar controles o supervisiones sobre los diversos grupos de trabajo y usuarios, en sus diversas usabilidades.

Para tal caso, se implementará el Directorio Activo para la administración de sistemas, la mejor forma de aprovechar los recursos de red es la creación de un dominio de sistemas, en donde la información administrativa y de seguridad se encontrará centralizada en el servidor de la Oficina de Soporte Técnico, facilitando así la labor en la administración. En la Escuela de Postgrado de la UNAP, se utilizará Windows Server 2003 Enterprise Edition R2 y se utiliza el concepto de directorio para implementar el dominio de los sistemas utilizados en la Institución.

3.2.3. Selección de Protocolos de Conmutación (Switching) y Enrutamiento (Routing)

- **Tráfico por protocolos**

En esta sección se muestran los protocolos que son más usados dentro de nuestra red institucional, el cual lo adquirimos por medio del Software CommView Versión 6.1 (Versión de Evaluación)

Nº	Protocolo	Peticiones	% de Nº total de peticiones
1	HTTP	20,365	81.71 %
2	DNS	2,786	11.17 %
3	POP3	1,440	5.77 %
4	NetBIOS	180	0.72 %
5	HTTPS	124	0.49 %
6	TCP	22	0.00 %
7	PING	4	0.00 %
	TOTAL	24,921	100.00 %

Tabla Nº 13: Tráfico por Protocolos de la Red.

Fuente: Elaboración propia

- **Detalle de Protocolos**

- **HTTP:** El término http quiere decir "Hypertext Transfer Protocol", en español "Protocolo de Transferencia de Hipertexto". Un protocolo es un conjunto de reglas a seguir, o lenguaje en común, y en este caso el conjunto de reglas a seguir son para publicar páginas web o HTML. El hipertexto se refiere a texto común con algunos atributos propios de las páginas en Internet, como son los enlaces.
- **DNS:** Los nombres simbólicos se agrupan en zonas de autoridad, denominados simplemente "zonas". En cada una de estas zonas, uno o más hosts tienen la tarea de mantener una base de datos de nombres simbólicos y direcciones IP y de suministrar la función de servidor para los clientes que deseen traducir nombres simbólicos a direcciones IP.
- **POP 3:** Post Office Protocol (POP 3, Protocolo de la Oficina de Correo). Se utiliza en clientes locales de correo para obtener los mensajes de correo electrónico almacenados en un servidor remoto.
- **NetBIOS:** "Network Basic Input/Output System", es, en sentido estricto, una especificación de interfaz para acceso a servicios de red, es decir, una capa de software desarrollado para enlazar un sistema operativo de red con hardware específico. NetBIOS fue originalmente desarrollado por IBM y Sytek como API/APIS para el software cliente de recursos de una Red de Área Local (LAN).
- **HTTPS:** Hypertext Transfer Protocol Secure (Protocolo seguro de transferencia de hipertexto), es un protocolo de red basado en el protocolo HTTP, destinado a la transferencia segura de datos de hipertexto, es decir, es la versión segura de HTTP.
- **TCP:** (Transmission-Control-Protocol, Protocolo de Control de Transmisión) es uno de los protocolos fundamentales en Internet.
- **PING:** La utilidad ping comprueba el estado de la conexión con uno o varios equipos remotos por medio de los paquetes de solicitud de eco y de respuesta de eco (ambos definidos en el protocolo de red ICMP) para determinar si un sistema IP específico es accesible en una red. Es útil para diagnosticar los errores en redes o enrutadores IP.

[10] Wikipedia.org (2010)

3.2.4. Desarrollar Estrategias de Seguridad para la Red

Para el desarrollo de las estrategias de seguridad y poder proteger todas las partes de una Red complicada, se debe tener en consideración dos tipos de seguridad, el físico (Hardware) y lógico (Software).

Para poder desarrollar las estrategias de seguridad, adecuadas para la red de la Institución, se deberá primero Identificar todo lo que posee la Escuela de Postgrado de la UNAP respecto a las TIC's:

3.2.4.1. Identificación de activos

- **Software:**

- ✓ **Sistemas Operativos:**

Actualmente la Escuela de Postgrado de la UNAP cuenta con los siguientes S.O:

- Microsoft Windows Server Enterprise 2003 R2 Spanish OPEN.
- Microsoft XP Profesional SP 3, para las estaciones o usuarios de la red.

- ✓ **Aplicativos:**

- Microsoft Office 2007.
- CommView Versión 6.1 (Evaluación)

- **Hardware:**

Recursos	Característica	Total
Pentium 4	Proc. 1.6 Ghz / RAM 512 Mb / HD 80 GB	07
Pentium 4	Proc. 1.8 Ghz / RAM 512 Mb / HD 80 GB	10
Core 2 Duo	Proc. 1.8 Ghz / RAM 2 GB / HD 160 GB	20
Core 2 Duo	Proc. 2.93 Ghz / RAM 2 GB / HD 250 GB	15
Core 2 Duo	Proc. 2.53 Ghz / RAM 3 GB / HD 250 GB	08
TOTAL		60

Tabla N° 14: Resumen de Hardware existente en la Institución.

Fuente: Elaboración propia

3.2.4.2. Riesgos de Seguridad

Teniendo en cuenta los dos tipos de seguridad tanto física como lógica, los riesgos los podemos clasificar de la siguiente manera:

➤ Riesgos Físicos

- Con respecto a la parte del cableado se corre el riesgo de rupturas de cable por mordidas de roedores.
- La pérdida (robo) de algún dispositivo de red en cualquier sector de la Escuela de Postgrado.
- Que se malogre algún dispositivo por sobrecarga eléctrica originado por la caída de un rayo, mala distribución de energía por cableado y diseño deficiente de la red eléctrica o de la planta generadora de energía.
- Que la red de datos no tenga respaldo eléctrico, para poder mantener la disponibilidad.

➤ Riesgos Lógicos

- Que intercepten los datos que son transmitidos a través de la red.
- La configuración de los dispositivos de red pueden ser modificados o alterados.
- Que las contraseñas sean descubiertas por terceros y tengan acceso a los datos que se manejen dentro de la Escuela de Postgrado.
- Ataques de Hacker o de virus que puedan realizar estragos dentro de nuestro servidor de aplicaciones o realicen modificaciones a las configuraciones asignadas en el servidor del Directorio Activo y DHCP.



00108

3.2.4.3. Plan de Seguridad

➤ Ante Riesgos Físicos:

- Los equipos de comunicaciones deberán estar dentro de gabinetes de comunicaciones debidamente cerrados con llave, lo cual debe asegurar la integridad física de los equipos frente a personal no autorizado.
- Los equipos que necesariamente van por fuera del gabinete como Access Point deberán ser asegurados en la pared con abrazaderas o cajas de seguridad cerrado con candado, para evitar su manipulación.
- Las tomas de corriente eléctrica deben ser ubicadas dentro de los gabinetes de comunicaciones para evitar que personas mal intencionadas o no autorizadas los desenchufe a propósito y cause sabotaje a nuestra Red.
- Con respecto al sistema eléctrico, la Escuela de Postgrado de la UNAP, necesita contar con un pozo a tierra, para evitar el deterioro repentino de los equipos de cómputo y riesgos de shock eléctrico a los usuarios de dichos equipos. La torre pararrayos, requiere mantenimiento para continuar su operatividad.

➤ Ante Riesgos Lógicos:

- El acceso a la Red de Área Local así como al servicio de Internet debe estar limitado sólo a los usuarios de la Escuela de Postgrado de la UNAP, para lo cual se requiere la implementación de un sistema o servidor para el control de usuarios de la Red a fin de impedir el ingreso a los servicios de la Red a personas o usuarios no autorizados. En el caso de presentarse un nuevo usuario o invitado, el responsable de la Red deberá autorizar y controlar su acceso.
- Es necesario la implementación de un Servidor Antivirus para proteger a los equipos de cómputo de toda la Escuela de Postgrado de la UNAP de eventuales ataques de este tipo, cuyas consecuencias resultarían muy perjudiciales para el desempeño de la Red Local.

3.2.5. Desarrollar Estrategias para el Mantenimiento de la Red

Para realizar el mantenimiento de la red y contribuir con su normal funcionamiento, se tendrá que considerar lo siguiente:

- Monitorear diariamente el rendimiento de los diversos componentes de la Red.
- Monitoreo de Sistemas que se estén utilizando en la Institución.
- Monitoreo del tráfico de red y acceso a principales segmentos internos y externos.
- Monitoreo de la performance de los servidores instalados.
- Mantenimiento de cuentas de usuarios y grupos del dominio.
- Mantenimiento preventivo de computadoras y dispositivos de red.
- Detectar, aislar, diagnosticar y corregir los problemas en tiempo no máximo de 24 Horas según sea el tipo del problema.
- Reportar el estado de la atención a los usuarios finales y a la Dirección.
- Hacer seguimiento a los dispositivos de red y sus configuraciones.
- Mantener actualizado el inventario de bienes en la red y su ubicación actual.
- Registrar las versiones de los sistemas de operación y las aplicaciones que actualmente están funcionando en la Institución.
- Analizar las configuraciones de los switches y servidores, para revisar la adecuación a las políticas y procedimientos de seguridad a implantarse.
- Recolectar, almacenar y examinar los registros de auditoría de seguridad, almacenados en los log de los servidores y dispositivos de red.
- Hacer seguimiento del uso de la red por áreas e individualmente.
- Monitorear y encontrar a los abusadores que usan de forma inapropiada los recursos informáticos, guardando información no válida en las unidades compartidas o accediendo a páginas no autorizadas en el Internet.

3.2.6. Caracterizar la Red Lógica Propuesta

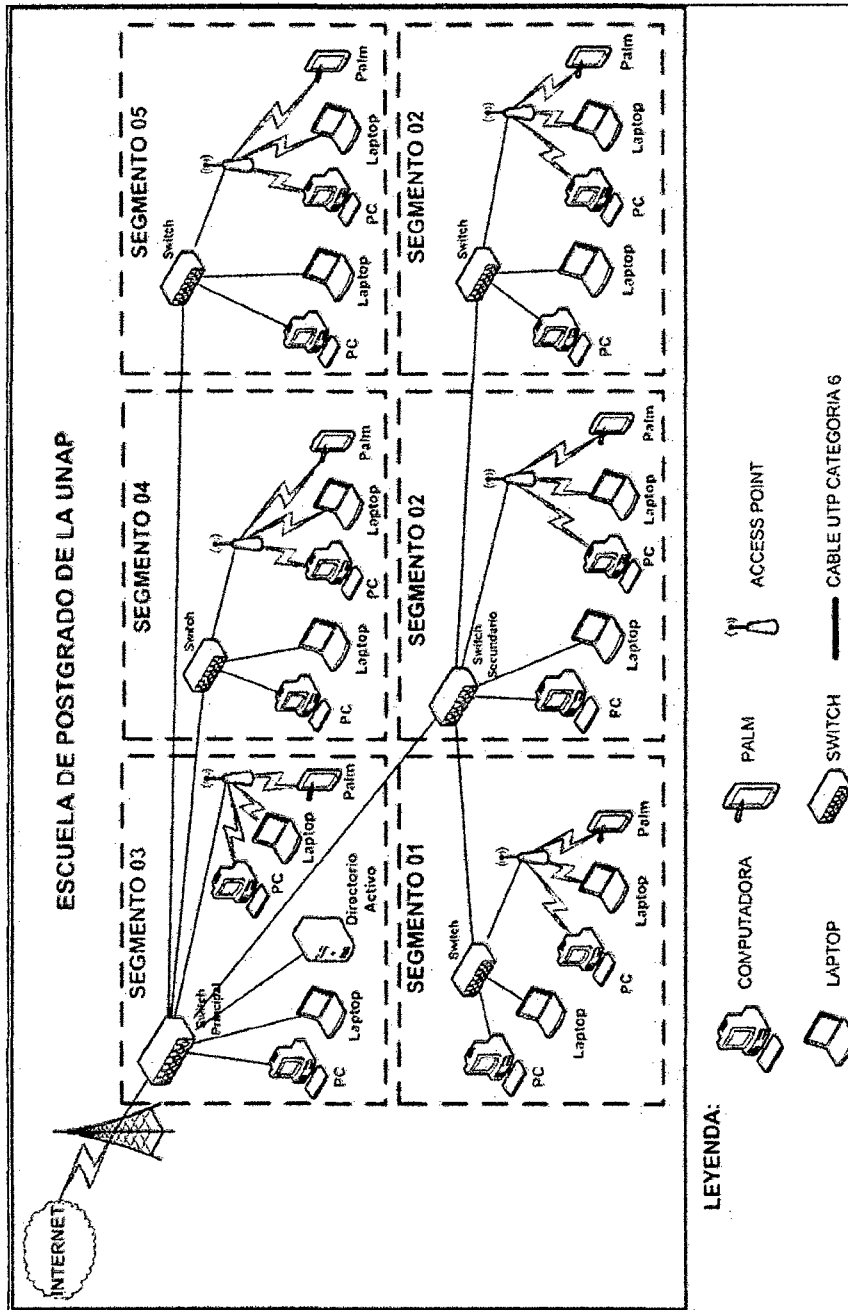


Figura N° 12: Diagrama Lógico de la Red Propuesta de la EPG - UNAP.

Fuente: Elaboración propia

3.3. FASE 3: DISEÑO FÍSICO DE LA RED

3.3.1. Selección de tecnologías y dispositivos para las redes de cada módulo

Tecnologías y Dispositivos de Red Propuestos

Dentro de la Escuela de Postgrado de la UNAP, se contará con dos (02) tipos de subsistemas de comunicaciones, los cuales se muestran a continuación:

1) Subsistema de Cableado Estructurado

Este corresponde a la infraestructura física de transmisión de datos para interconectar a las PC's de la Institución con el Switch de cada segmento y éstos a su vez estarán conectados con el Switch principal ubicado en la Oficina de Soporte Técnico.

Es una solución basada en cable no blindado de pares trenzados (UTP), contará con 22 puntos de datos adicionales a los ya existentes en la Red. Además, habrá 04 backbone adicionales, 02 de ellos interconectarán el Switch principal existente con los Switches propuestos para los Segmentos 04 y 05; en tanto que los otros 02 backbone, interconectarán el Switch existente en el Segmento 02 con los Switches propuestos para los Segmentos 01 y 06.

Se contará con un sistema de cableado estructurado categoría 6 que soporta transmisiones de hasta 1000 Mbps. En el cableado se cumplirá con la norma TIA/EIA-568-B.

2) Subsistema de Red LAN Ethernet

Este subsistema de alto desempeño con características específicas de manejo de comunicaciones confiables en tiempo real, brinda la conectividad IP necesaria para las aplicaciones actuales y futuras con las que pueda contar la Institución.

- **Segmento 01:**
 - 07 Puntos.
 - 01 Switch D-Link DES-1024D – 24 Puertos
 - 01 Patch Panel SA-SF1024 – 24 Puertos
 - 01 rack de pared 8RU
 - 01 Access Point D-Link DWL – 2100AP

- **Segmento 04:**
 - 04 Puntos.
 - 01 Switch D-Link DES-1024D – 24 Puertos
 - 01 Patch Panel SA-SF1024 – 24 Puertos
 - 01 rack de pared 8RU
 - 01 Access Point D-Link DWL – 2100AP

- **Segmento 05:**
 - 10 Puntos.
 - 01 Switch D-Link DES-1050G – 48 Puertos
 - 01 Patch Panel SA-SF1048 – 48 Puertos
 - 01 Gabinete de pared
 - 01 Access Point D-Link DWL – 2100AP

- **Segmento 06:**
 - 01 Punto.
 - 01 Switch D-Link DES-1008D – 08 Puertos
 - 01 rack de pared
 - 01 Access Point D-Link DWL – 2100AP

3.3.2. Selección de tecnologías y dispositivos para la red corporativa

De acuerdo a las posibilidades económicas de la Institución y buscando alternativas de calidad al mejor precio, se recomienda realizar la adquisición de los siguientes dispositivos de red:

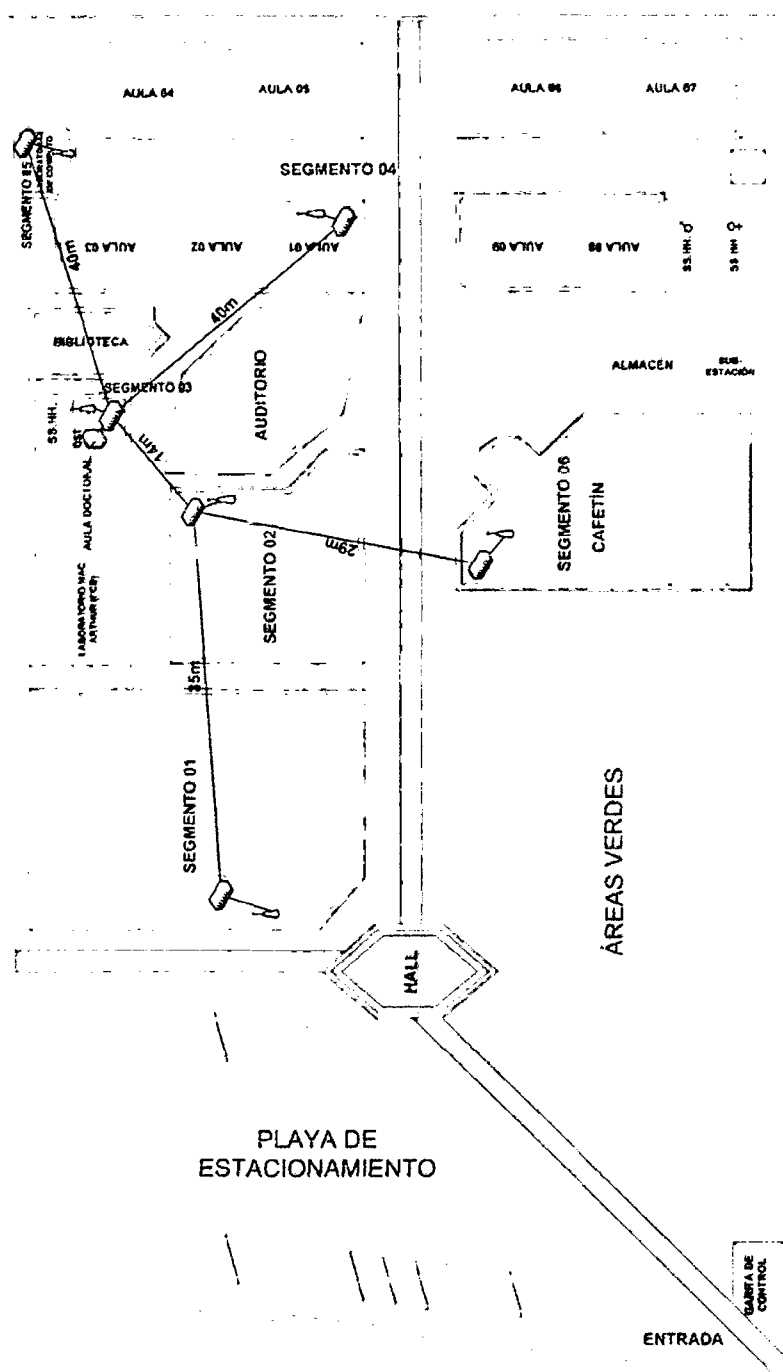
SWITCHES	
Capa de Core	Switch 3Com SuperStack 3226 – 24 Puertos – Administrable: Es la solución adecuada para despliegues 10/100 Mbps en grupos de trabajo que requieran las ventajas adicionales del switching Layer 3.
Capa de Distribución y Capa de Acceso	Switch D-Link DES-1050G – 48 Puertos: Soporta conmutación de 48 puertos Ethernet 10/100 Mbps, 2 puertos Gigabit, 13.6 Gbps, ideal para el despliegue de grandes grupos de trabajo. Switch D-Link DES-1024D – 24 Puertos: Soporta conmutación de 24 puertos Ethernet 10/100 Mbps. Switch D-Link DES-1008D – 08 Puertos: Soporta conmutación de 08 puertos Ethernet 10/100 Mbps.
SERVIDORES	
Directorio Activo	Servidor IBM System X3650 7978 – Quad-Core Xeon E5335 Procesador 2.00 Ghz./RAM 4GB/HD 146 GB.
INALÁMBRICOS	
Access Point	DWL-2100AP High Speed 2.4 Ghz (802.11g) 108 Mbps

Tabla Nº 15: Selección de tecnologías y dispositivos para la red.

Fuente: Elaboración propia

3.3.3. Caracterizar la Red Física Propuesta

a) Plano General Propuesto



NOTA: Todos los Segmentos que se encuentran con marco de color Rojo forman parte de la Red de Área Local y gozan del servicio de Internet.

Figura N° 13: Plano General Propuesto.

Fuente: Elaboración propia

b) Plano Propuesto del Segmento 01

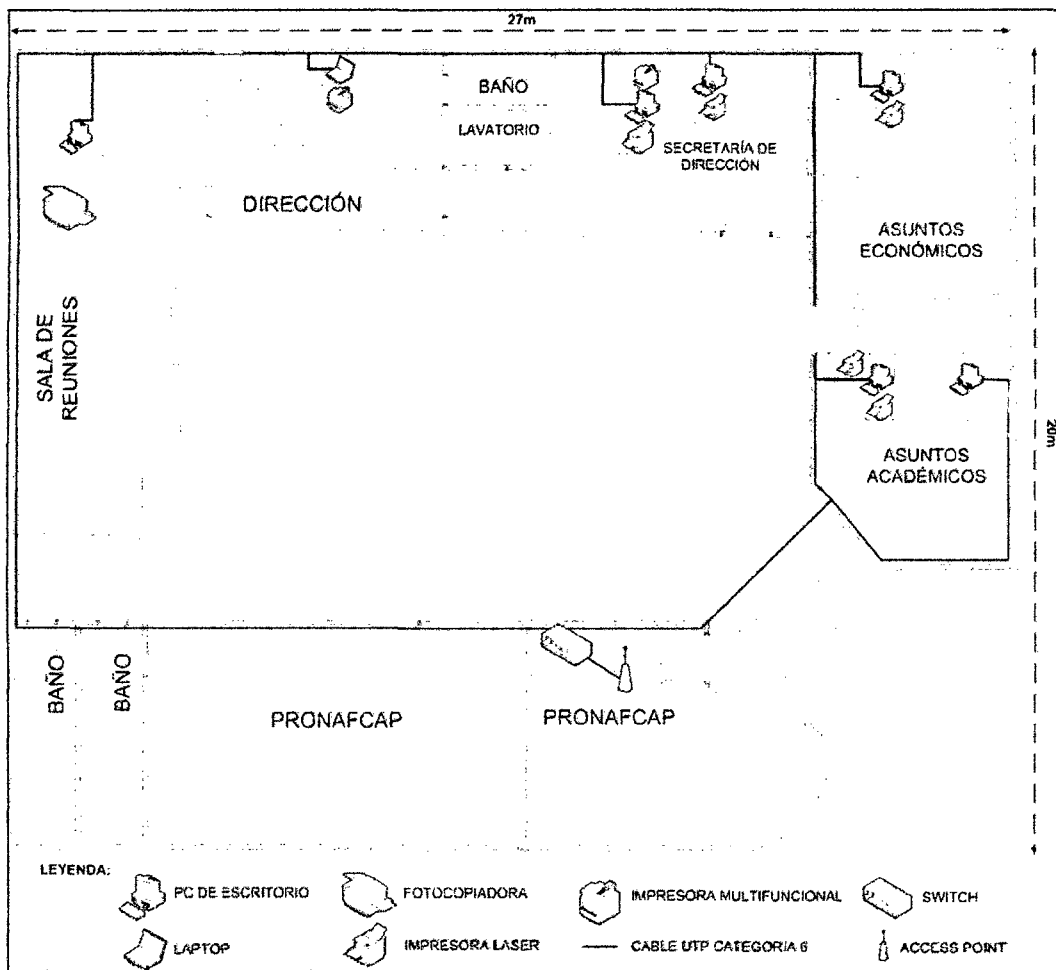


Figura N° 14: Plano Propuesto del Segmento 01.

Fuente: Elaboración propia

c) Plano Propuesto del Segmento 02

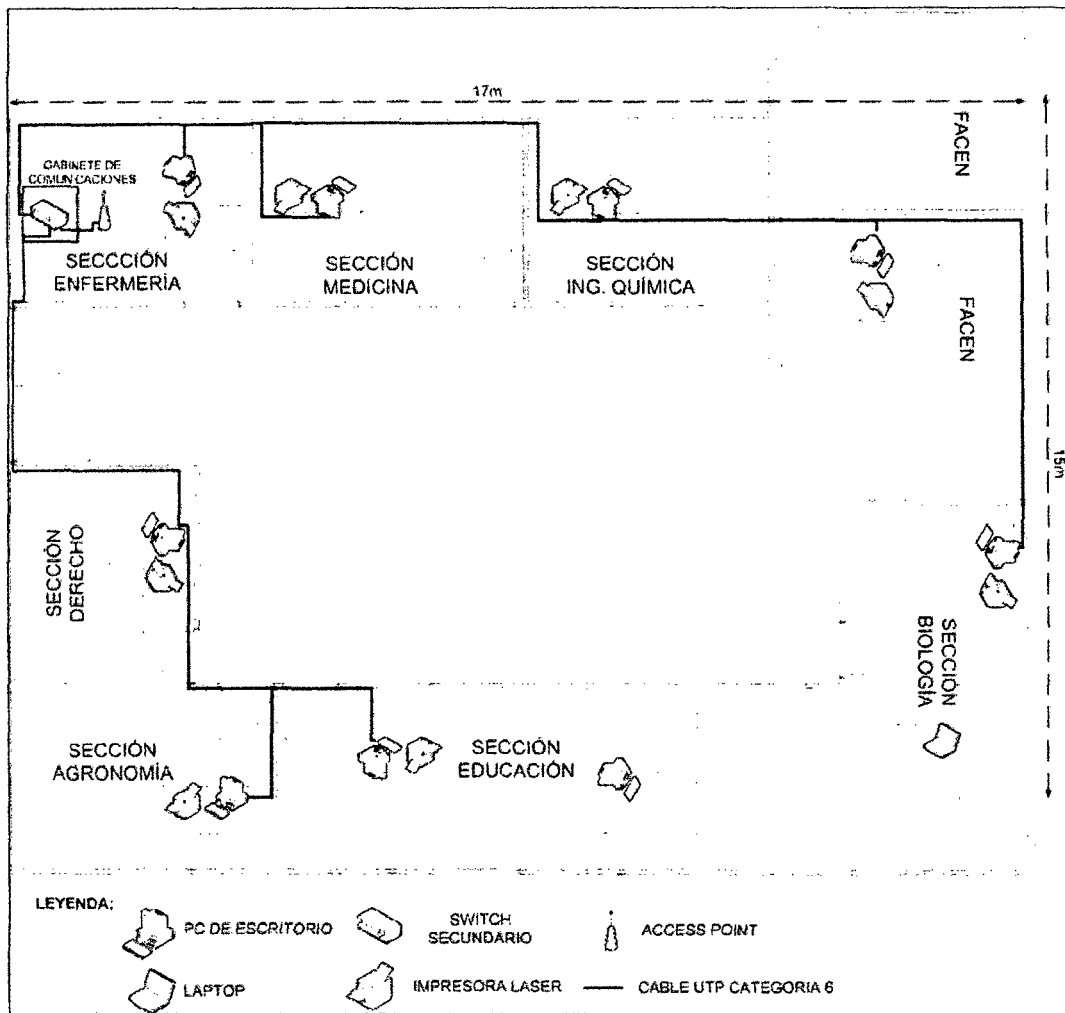


Figura N° 15: Plano Propuesto del Segmento 02.

Fuente: Elaboración propia

d) Plano Propuesto del Segmento 03

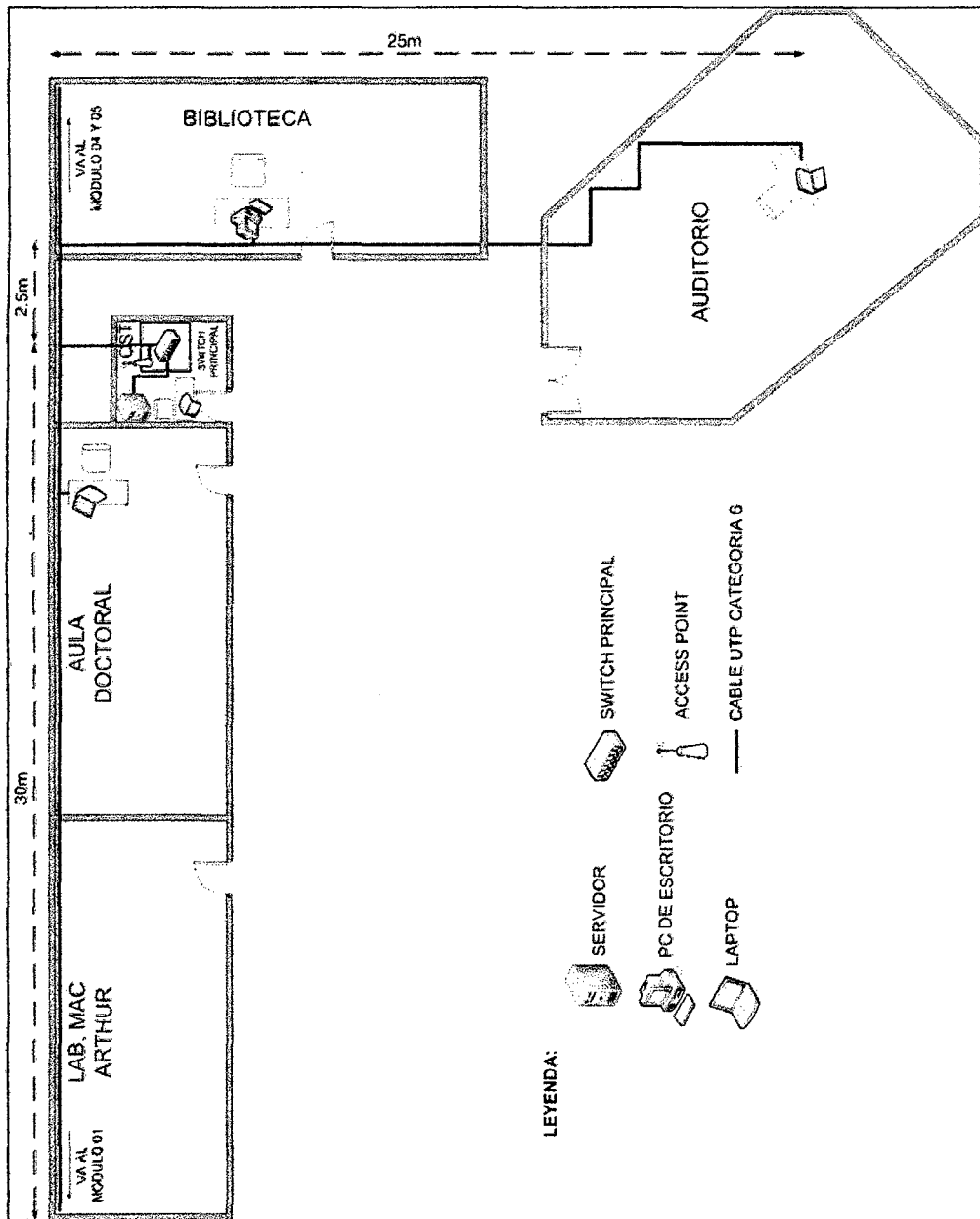


Figura N° 16: Plano Propuesto del Segmento 03.

Fuente: Elaboración propia

e) Plano Propuesto del Segmento 04

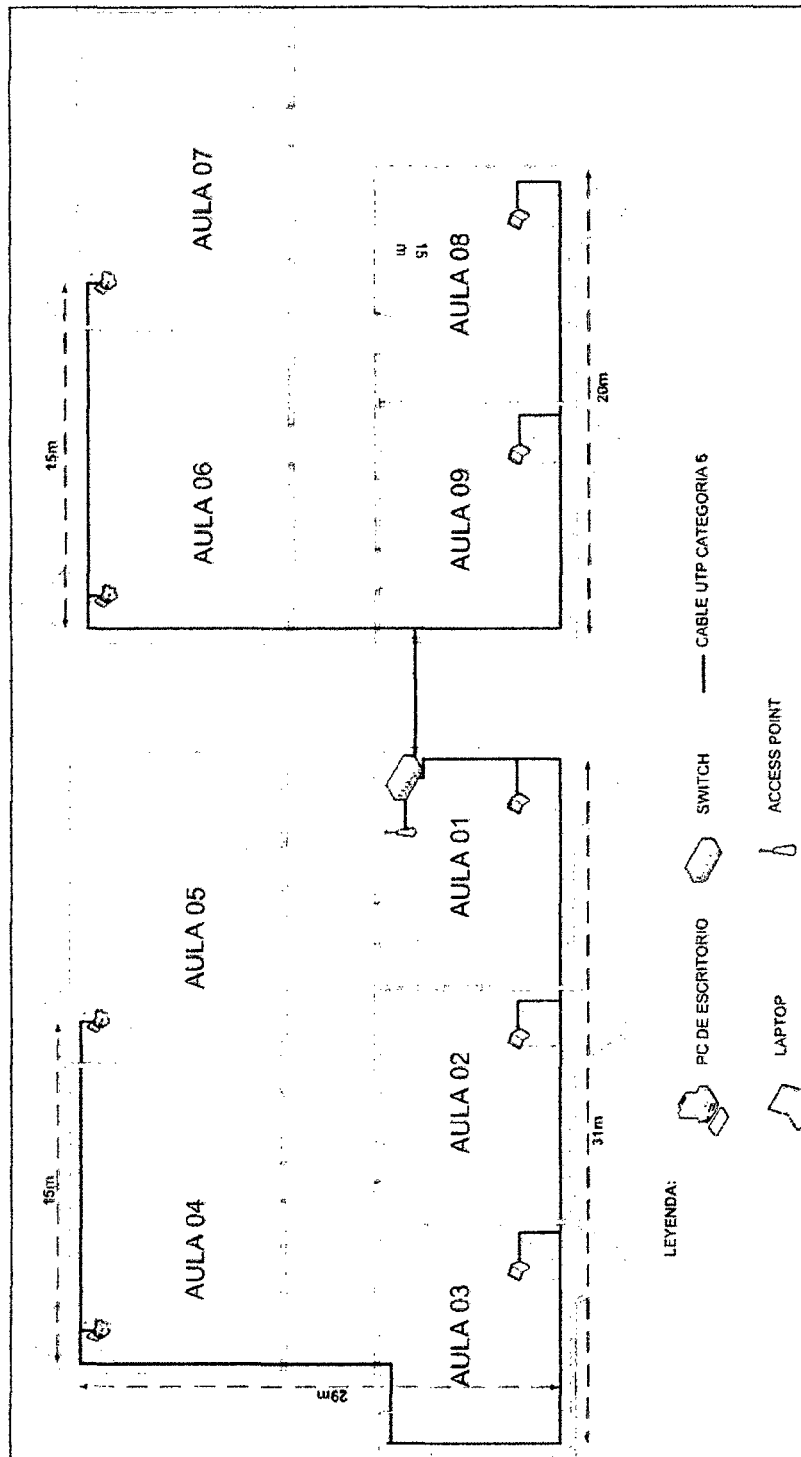


Figura Nº 17: Plano Propuesto del Segmento 04.

Fuente: Elaboración propia

f) Plano Propuesto del Segmento 05

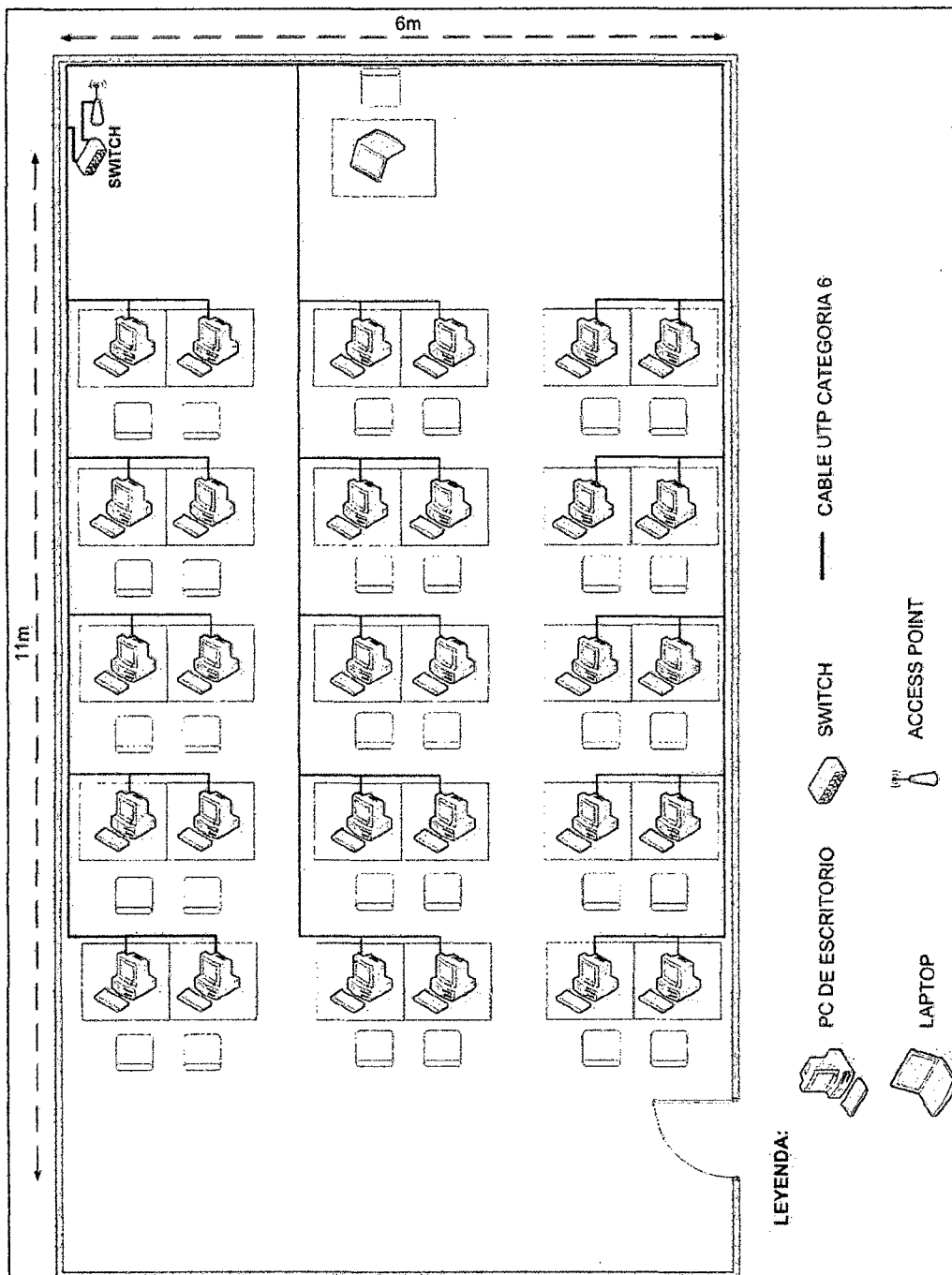


Figura Nº 18: Plano Propuesto del Segmento 05.

Fuente: Elaboración propia

g) Plano del Segmento 06

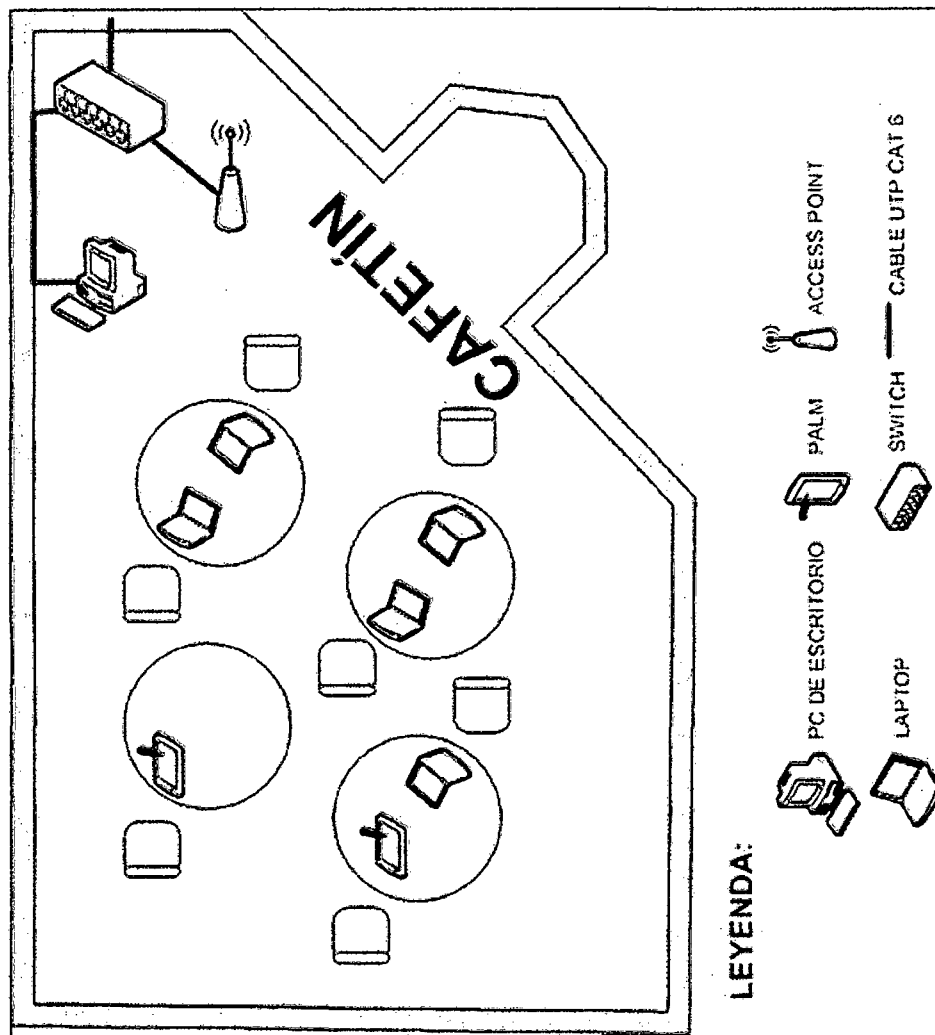


Figura N° 19: Plano Propuesto del Segmento 06.

Fuente: Elaboración propia

3.4. FASE 4: PROBAR Y DOCUMENTAR EL DISEÑO DE LA RED

- **Simulador de Redes PACKET TRACER Versión 5.0**

Packet Tracer Versión 5.0, es una herramienta de software creada por la empresa CISCO que sirve para la simulación de redes de comunicaciones, facilita la detección de errores de configuración e implementación.

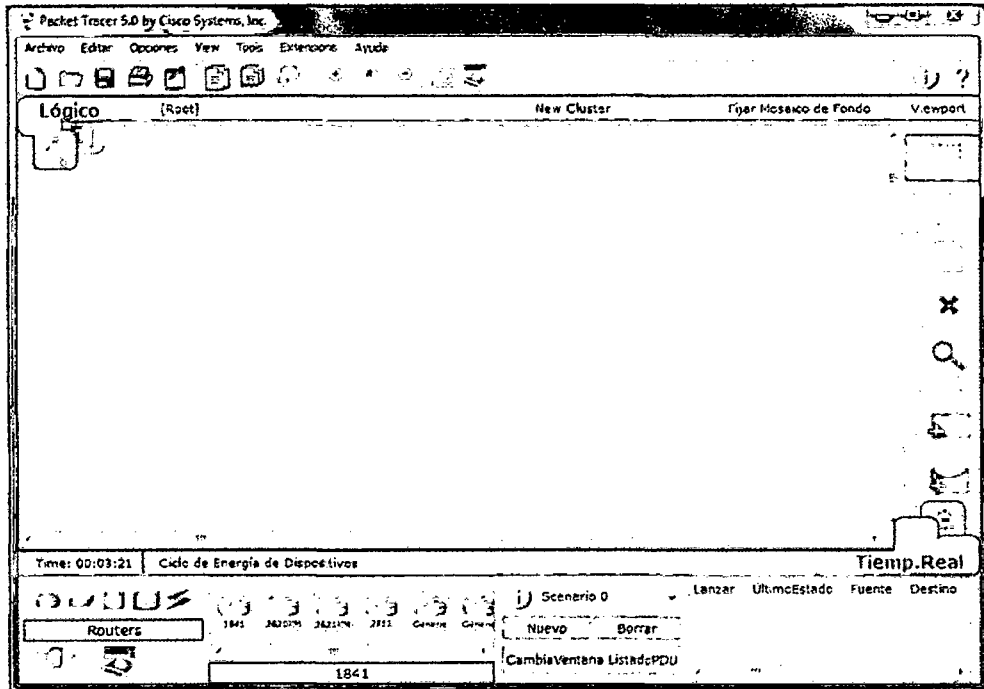


Figura N° 20: Interfaz del Simulador de Redes Packet Tracer v5.0

Fuente: Elaboración propia

- Diseño de la Red propuesta utilizado el simulador de redes Packet Tracer Versión 5.0

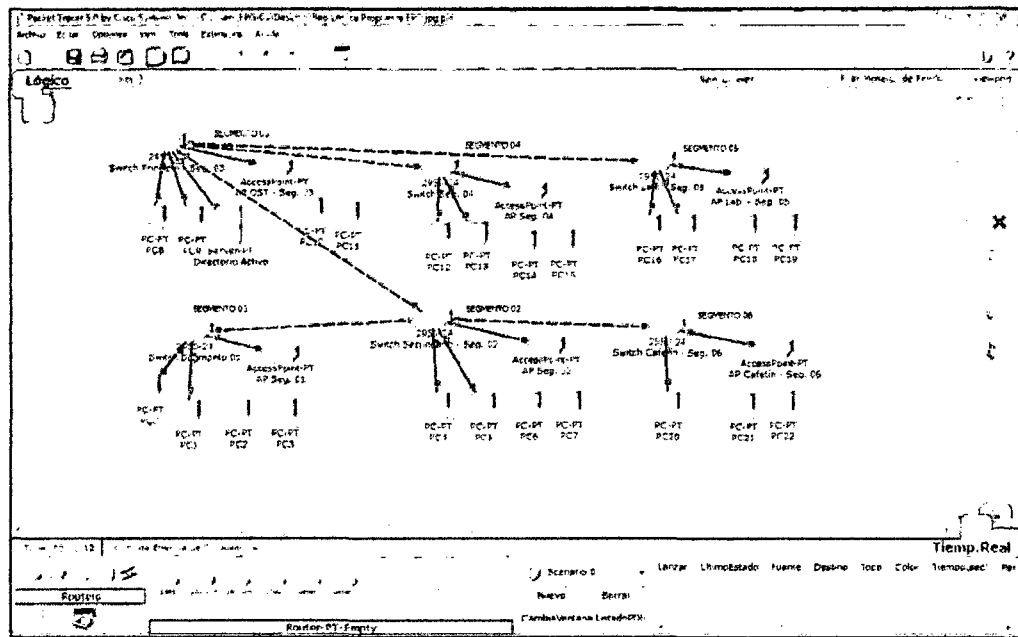


Figura N° 21: Diseño de la Red Propuesta con Packet Tracer v5.0

Fuente: Elaboración propia

- Prueba de conectividad en el diseño propuesto entre la PC1 del Segmento 01 y PC17 del Segmento 05

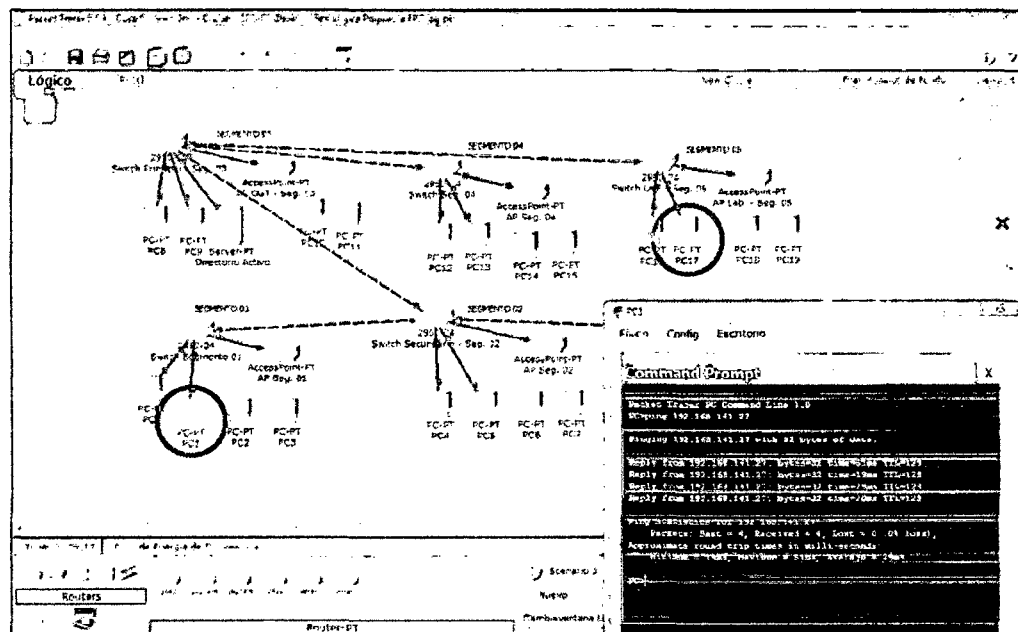


Figura N° 22: Prueba de Conectividad en el Diseño Propuesto entre la PC1 y la PC17

Fuente: Elaboración propia

Capítulo IV: Resultados y discusión.

Al hacer uso de nuestros indicadores de evaluación de la solución, definidos en el punto 2.4. – Tabla N° 02 del presente informe, y luego de contrastar los resultados de dichos indicadores de evaluación en la **Red actual** (Ver punto 2.4 – Tabla N° 03) versus la **Red propuesta** (Ver Anexo 8.9 – Tabla N° 20), se han obtenido los siguientes resultados:

1. Con respecto a la evaluación del indicador Estandarización, que se refiere al grado de aplicación del estándar TIA/EIA-568-B en cada uno de los segmentos de la Red, encontramos que sólo tres segmentos de la Red actual (Segmento 02, Segmento 03, Segmento 05) se encuentran totalmente estandarizados, lo que equivale a decir, según el resultado de nuestro indicador, que sólo el 50% de la Red actual se encuentra estandarizada; en contraste con el nivel de estandarización de la Red propuesta que alcanza a todos los segmentos que la constituyen, lo que equivale a un nivel de estandarización del 100% en la red propuesta. Este último resultado, es lógicamente, mucho más beneficioso para la Red en cuestión, debido a que trae consigo todas las ventajas que nos ofrece la estandarización como son: velocidad de transmisión uniforme entre los equipos y dispositivos de la red, mejor infraestructura de red, entre otras ventajas.
2. Con respecto a la evaluación del indicador Escalabilidad, que se refiere a la capacidad de nuestra red de ampliarse a través de la incorporación de nuevos equipos de cómputo a la misma, encontramos que, el diseño actual se encuentra limitado a cubrir sólo a 40 de los 60 equipos existentes en la institución, lo que equivale a decir que hace falta infraestructura de red para incorporar a un 33.33% de los equipos de cómputo disponibles en la institución. Con la aplicación del nuevo diseño, podremos cubrir al 100% de los equipos de cómputo existentes en la institución e incorporarlos a la nueva Red de Área Local y brindarles también el servicio de Internet.
3. Cuando hablamos de Red de Área Local, debemos hablar también de seguridad, y en cuanto a este indicador, tenemos que en la Red actual, la seguridad es prácticamente nula (0%), debido a que ninguna computadora de la red actual se encuentra controlada en el dominio de la institución, es decir, no existe control de acceso ni validación en la red actual, estando de esta manera la red vulnerable a cualquier acceso no autorizado. Por tal motivo, en el diseño propuesto se plantea el control de todos los equipos que acceden a la Red a través de una dirección IP asociada a la dirección MAC de cada computadora de la institución, lo que llevaría el nivel de seguridad en nuestra red a casi un 100%. Además se plantea la creación de una cuenta de usuario por cada trabajador de la institución, éstos a su vez, dispondrán de una contraseña para su acceso a los recursos de la red.

Capítulo V: Conclusiones.

De acuerdo a los objetivos específicos planteados en el presente proyecto, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. Se ha elaborado un adecuado diseño lógico y físico de la Red de Área Local de la Escuela de Postgrado de la UNAP que permitirá resolver los siguientes problemas:
 - Conflictos de direcciones IP, se resolverá gracias a la elaboración de un adecuado diseño lógico de la red, el mismo que permitirá la creación de subredes por cada segmento de red existente en la institución, lo que permite asignar a cada uno de estos segmentos un rango de direcciones IP que podrán utilizar, el mismo que impedirá la existencia de conflictos de direcciones IP.
 - Falta de comunicación entre algunos equipos de la Red, este problema se resolverá gracias al diseño físico de la red que permitirá una mayor escalabilidad en la misma.
 - Falta de acceso a Internet, la solución de este problema está asociado al punto anterior, la escalabilidad.
 - Bajo desempeño de la Red Local, con el plan de subneteo propuesto para la red de la institución, se resolverá este problema, dado que al subnetear se consigue reducir el tráfico de cada subred ocasionados por envíos excesivos de broadcast. Además con la incorporación de tres (03) switches, se conseguirá una mejor distribución y optimización del tráfico de la red, lo que hará que la misma mejore considerablemente su desempeño.

2. Con la elaboración de un adecuado diseño físico de la Red de Área Local, se resuelve el problema de la falta de interconexión de un total de 20 equipos de cómputo que se encuentran ubicados en las diferentes unidades funcionales de la Escuela de postgrado de la UNAP, dado que, el nuevo diseño plantea la interconexión de todos los segmentos de la Red.

3. Con la aplicación del Plan de Seguridad para la Red de Área Local de la Escuela de Postgrado de la UNAP, expuesto en el punto 3.2.4.3, se plantea la solución a los diversos problemas de seguridad existentes en la Red actual.

Capítulo VI: Recomendaciones.

Luego de haber realizado el Análisis y Diseño de la Red de Área Local de la Escuela de Postgrado de la UNAP, se puede recomendar lo siguiente:

1. La adquisición de Switches Administrables en capa 3 para las capas de Distribución y Acceso de la red jerárquica de la Institución, para un mayor control en el acceso físico de la red, ya que dicho dispositivo permite establecer un mayor control por cada puerto RJ-45 del Switch en el acceso a nivel de registro de direcciones MAC, con lo que sólo se permitirá el acceso a las MAC registradas.
2. Establecer enlaces redundantes entre las capas de la red jerárquica mejorando y asegurando de esta manera la continuidad y disponibilidad en el desempeño de la red de la Institución.
3. Se recomienda la adquisición de un Servidor de Directorio Activo, el mismo que hará posible la identificación y el control de cada usuario perteneciente a la Red de Área Local de la Institución.

Capítulo VII: Bibliografía.

- [01] **Reglamento de la Escuela de Postgrado de la UNAP (2001)**, Título I: Disposiciones Generales.
Disponible en: Oficina de Secretaría de Dirección Escuela de postgrado de la UNAP.

- [02] **Reglamento de Organización y Funciones UNAP (2001)**, Organigrama de la Escuela de Postgrado de la UNAP.
Disponible en: Oficina de Planificación y Presupuesto UNAP.

- [03] **Oppenheimer Priscilla (2004)** Top-Down Network Design
Segunda Edición 2004 Editorial Cisco Press Páginas: 600 ISBN: 1-58705-152-4

- [04] **Teare Diane (2007)** Designing for Cisco Internetwork Solutions (DESGN)
Primera Edición 2007 Cisco Press Páginas : 962 ISBN : 978-1-58705-272-9

- [05] **Microsoft (2003)** Planning and Maintaining a Microsoft Windows Server 2003 Network Infrastructure. 2003 Microsoft Learning. Páginas 1121.

- [06] **UNAP**, Portal Web de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana
Disponible en: <http://www.unapiquitos.edu.pe>

- [07] **Microsoft TechNet - 2009** Introducción a DHCP.
Disponible en: [http://technet.microsoft.com/es-es/library/cc780906\(W5.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/es-es/library/cc780906(W5.10).aspx)

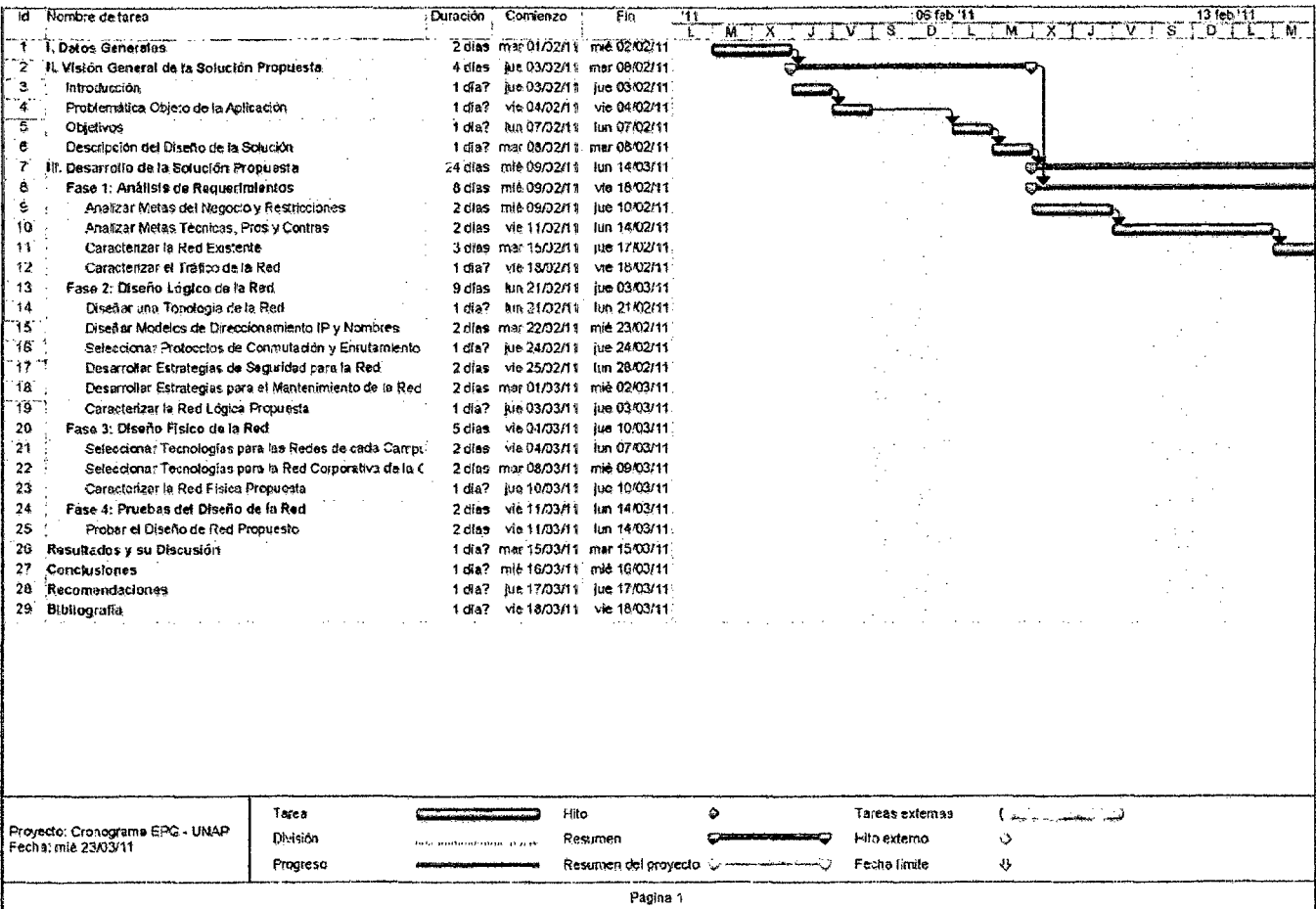
- [08] **Microsoft (2006)** Introducción al ISA Server 2006
Disponible
en:<http://www.microsoft.com/spain/isaserver/prodinfo/overview.msp#EYB>

- [09] **SATRA**, Communications Products
Disponible en: <http://www.satranet.com/satra>

- [10] **Wikipedia.org - 2011** Enciclopedia de contenido libre
Disponible en: <http://es.wikipedia.org>

Capítulo VIII: Anexos.

8.1. Cronograma del Proyecto (Diagrama de Gantt):



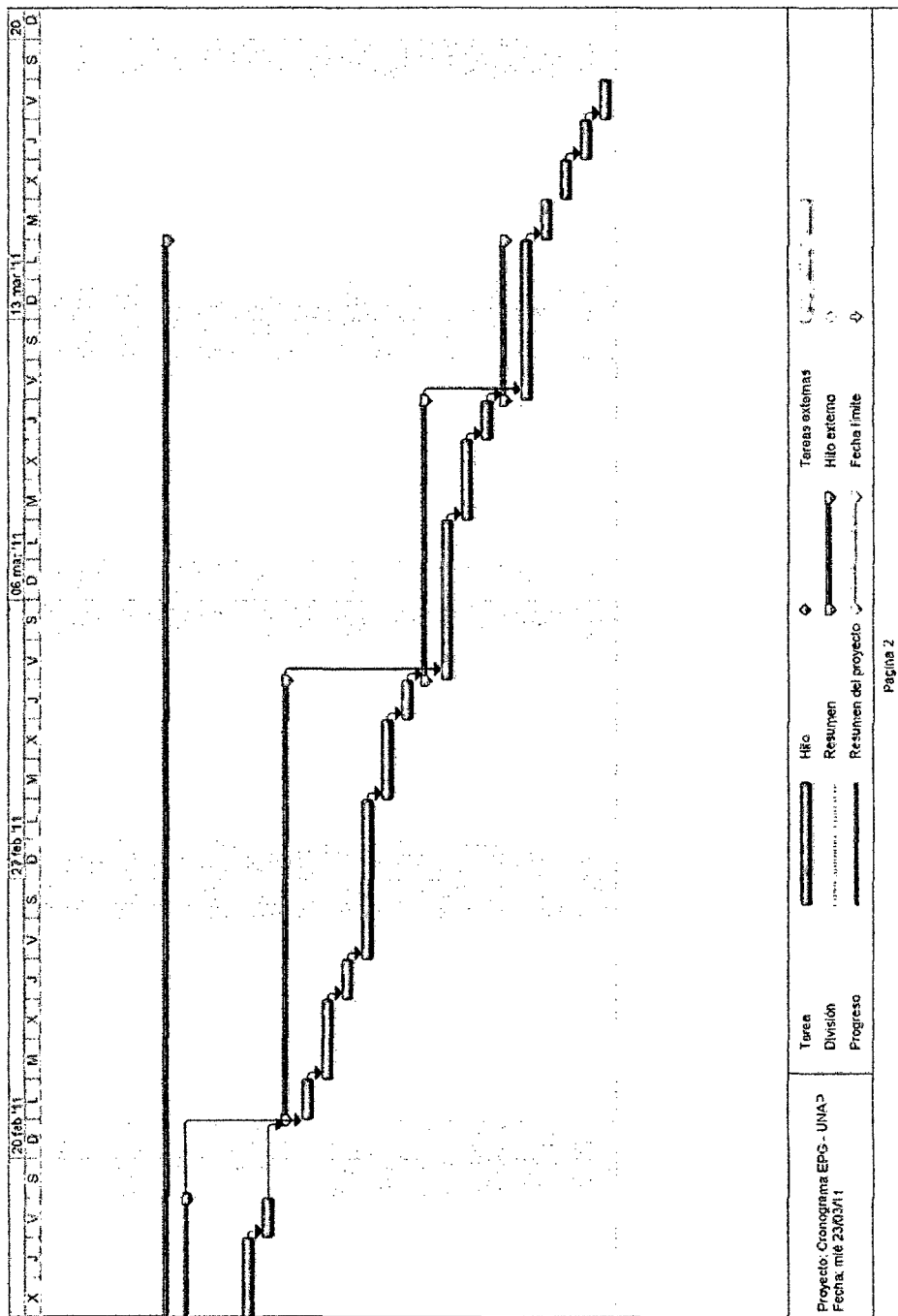


Figura N° 23: Cronograma del Proyecto

Fuente: Elaboración propia

8.2. Presupuesto Estimado para la Elaboración del Proyecto:

Descripción	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Equipos de cómputo			
Computadora de Escritorio			
PC con Procesador Core 2 Duo	1	2200.00	2200.00
Impresora			
Impresora Láser	1	500.00	500.00
Impresora Inyección	1	130.00	130.00
Software			
Sistema Operativo			
Microsoft Windows XP SP 3.0	1	344.50	344.50
Ofimática			
Microsoft Office 2007 (Completo)	1	662.50	662.50
Red			
Comm View Versión 6.1 (Evaluación)	1	0.00	0.00
Packet Tracer Versión 5.0 (Evaluación)	1	0.00	0.00
Insumos			
Material para procesamiento de datos			
CD-ROM (Copia de respaldo)	5	1.00	5.00
Memoria USB 1 GB	1	28.00	28.00
Material de escritorio			
Papel Bond 80 gr / millar	1	28.00	28.00
Lapiceros tinta líquida	2	2.80	5.60
Material de impresión			
Tóner impresora	1	300.00	300.00
Cartucho tinta B/N	2	45.00	90.00
Cartucho tinta Color	2	70.00	140.00
Servicios			
Movilidad local (Semanal)	6	10.00	60.00
Fotocopias	100	0.10	10.00
Otros			
Imprevistos	1	100.00	100.00
TOTAL			4603.60

Tabla N° 16: Presupuesto Estimado para la Elaboración del Proyecto

Fuente: Elaboración Propia

8.3. Presupuesto Estimado para la Implementación del Proyecto:

Descripción	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
Servidor			
Servidor IBM System X3650 7978	01	7,900.00	7,900.00
Cableado Estructurado			
Cable UTP Categoría 6 (305mxRollo)	02	395.00	790.00
Patch Panel Categoría 6 – 48 Ptos.	01	265.00	265.00
Patch Panel Categoría 6 – 24 Ptos.	02	145.75	291.50
Jack Categoría 6 Marfil	30	5.30	159.00
Plug RJ-45 Categoría 6	100	1.50	150.00
Conectividad			
Caja 02 Puntos	05	2.65	13.25
Caja 01 Punto	12	2.65	31.80
Tapa 02 Puntos	05	2.65	13.25
Tapa 01 Punto	12	2.65	31.80
Capucha Azul	90	1.50	135.00
Canaleta			
Canaleta 39x18mm – 2.2m	32	4.50	144.00
Unión plana 39x18mm	22	0.50	11.00
T-plana 39x18mm	05	0.50	2.50
Rinconero 39x18mm	18	0.50	9.00
Esquinero 39x18mm	02	0.50	1.00
Tapa final 39x18mm	02	0.50	1.00
Gabinetes			
Rack de pared 8RU	04	75.00	300.00
Switches			
D-Link DES-1050G 48 Port (Simple)	01	345.00	345.00
D-Link DES-1024D 24 Port (Simple)	02	275.00	550.00
D-Link DES-1024D 08 Port (Simple)	01	70.00	70.00
Inalámbrico			
Access Point D-LINK AirPlus X 2.4Ghz	04	140.00	560.00
Seguridad			
UPS Forza Smart SL-750 (750VA)	04	186.00	744.00
Mano de Obra			2,000.00
Sub-Total			14,518.10
Imprevistos (10% del Sub-Total)			1,451.81
TOTAL			15,969.91

Tabla Nº 17: Presupuesto Estimado para la Implementación del Proyecto

Fuente: Elaboración Propia

8.4. Entrevista realizada a la Directora de la Escuela de Postgrado de la UNAP:

Siendo las 10:00 horas del día lunes 31 de enero del año 2011, se realizó una entrevista a la Directora de la Escuela de Postgrado de la UNAP, Ing. Victoria Reátegui Quispe, para determinar las necesidades de su Red. El resultado fue el siguiente:

1. ¿Cuáles son las principales necesidades de la Escuela de Postgrado de la UNAP respecto a tecnologías de la información y comunicaciones (redes)?

Existe la necesidad de contar con el servicio de Internet en todas las oficinas de la Escuela, para que los trabajadores encargados de cada una de las secciones de Postgrado puedan acceder al servicio de correo electrónico y comunicarse con los alumnos de los diferentes programas de maestría y doctorado que se dictan en la Escuela. Además, queremos brindar un mejor servicio a los alumnos de la Escuela brindándoles la posibilidad de acceder a Internet para que puedan realizar sus trabajos relacionados a los cursos que llevan en cada semestre.

2. ¿Cree usted que es necesario diseñar una nueva Red de Área Local?

Si el diseño de una nueva red de área local para la Escuela implica solucionar los problemas de conectividad que tenemos actualmente en la Institución sí estoy de acuerdo con que se haga.

3. ¿La Escuela de Postgrado de la UNAP, estaría en las posibilidades de cubrir los costos necesarios para la propuesta de la nueva estructura de red?

Yo creo que contamos con los recursos suficientes para poder financiar una propuesta de mejora de la red local, al menos en forma progresiva sí la puedo financiar a pesar de las medidas de austeridad impuestas en los últimos años.

4. ¿Qué oficinas quisiera incluir a la Red de Área Local?

Las oficinas que actualmente ocupa el PRONAFCAP, todas las aulas de la Escuela y el Cafetín para que los alumnos puedan gozar del servicio de Internet mientras disfrutan de un café o un refrigerio en dicho ambiente.

5. ¿Si se diseñaría una nueva estructura de red que tipos de servicios quisiera que se generen a raíz de éste cambio?

Quisiera contar con el servicio de Internet, como ya lo mencioné anteriormente, en toda la Escuela de Postgrado, también quisiera contar con un servicio de chat privado institucional y también quisiera contar con cámaras de video vigilancia vía internet porque yo no puedo estar en todas las áreas de la Escuela a la vez.

6. ¿Qué me puede decir sobre las necesidades de seguridad que requiere actualmente su Institución con respecto a la Red de Área Local?

Bueno, en los últimos años no hemos estado libres de los amigos de lo ajeno, así que desearía que se reforzara la seguridad de los equipos de cómputo y de los equipos de comunicaciones que tenemos actualmente en la Escuela. También quisiera que no ingresen a nuestra red personas no autorizadas porque el servicio se torna lento debido a las descargas que ellos realizan y eso afecta a toda la institución, frente a esto quisiera contar con un sistema de control de usuarios de la red. Me gustaría también contar con un servicio de video-vigilancia por internet.

7. ¿Qué medidas está usted tomando para mantener la continuidad de sus servicios de tecnologías de la información?

Bueno, en realidad ese trabajo se lo he encargado al responsable de la Oficina de Soporte Técnico de la Escuela, le dije que no quiero tener ningún tipo de problema con las computadoras ni con la red local ni mucho menos con el servicio de Internet. Él me informará si existe alguna necesidad o problema con respecto al tema para ver qué medidas podemos tomar en caso ocurra.

8. ¿Cree usted que la implementación de una nueva red LAN en la Escuela de Postgrado de la UNAP contribuiría a que los docentes de la misma mejoren el servicio de enseñanza que brindan? ¿Por qué?

Yo creo que sí, porque al contar con el servicio de internet en todas la aulas, pudieran dictar sus clases con el refuerzo que brinda esta importante herramienta tecnológica que provee información diversa de todo el mundo.

9. ¿Cree usted que la implementación de una nueva red LAN en la Escuela de Postgrado de la UNAP contribuiría a que los trabajadores administrativos de la misma realicen mejor su trabajo? ¿Por qué?

Sí, porque ellos también necesitan estar interconectados en red de área local para que puedan comunicarse y así realizar mejor su trabajo, mencioné antes que ellos hacen uso del servicio de Internet para poder comunicar a los alumnos de los diferentes programas de maestría sobre cuándo empiezan sus clases, quién será su profesor y cuáles son los requisitos para cada asignatura entre otras cosas que el alumno necesita saber.

10. ¿Cree usted que la implementación de una nueva red LAN en la Escuela de Postgrado de la UNAP contribuiría a que los alumnos de la misma estén satisfechos con el servicio que les brinda la Escuela? ¿Por qué?

Yo creo que sí, porque ellos también necesitan contar con el servicio de Internet para poder realizar sus trabajos, estar informados y hacer sus investigaciones, hoy en día Internet es una herramienta clave para la formación de todo profesional, es por ello que queremos brindar un mejor servicio a nuestros alumnos y de esa manera también poder distinguarnos frente a las demás instituciones que brindan el mismo tipo de servicio que nosotros en la ciudad.

Análisis y Conclusión de la Entrevista:

Se hace necesario la implementación de un nuevo diseño de Red de Área Local para la Escuela de Postgrado de la UNAP de acuerdo a los requerimientos actuales de la Institución a fin de poder mejorar el servicio que se brinda en la misma.

8.5. Método utilizado para el desarrollo del Proyecto:

El método consiste en hacer uso de las primeras 04 fases de la metodología TOP – DOWN:

➤ **Fase 1 – Analizar Requerimientos:**

- Analizar metas de negocio y restricciones
 - Metas del negocio
 - Restricciones
 - Determinar la estructura y usuarios a atender
 - Recoger los requerimientos de los usuarios
 - Determinar las restricciones técnicas
 - Determinar el alcance del diseño de la red
 - Determinar los requerimientos de seguridad
- Analizar metas técnicas, pros y contras
- Caracterizar la red existente
- Caracterizar el tráfico de la red

➤ **Fase 2 – Diseño Lógico de la Red**

- Diseñar una topología de la red
- Diseñar modelos de direccionamiento y nombres
- Seleccionar protocolos de conmutación (switching) y enrutamiento (routing)
- Desarrollar estrategias de seguridad para la red
- Desarrollar estrategias para el mantenimiento de la red
- Caracterizar la red lógica propuesta

➤ **Fase 3 – Diseño Físico de la Red**

- Seleccionar tecnologías y dispositivos para las redes de cada campus
- Seleccionar tecnologías y dispositivos para la red corporativa (de la empresa u organización)
- Caracterizar la red física propuesta

➤ **Fase 4 – Probar y Documentar el Diseño de la Red**

- Probar el diseño de la red
- Documentar el diseño de la red

8.6. Breve Descripción del Estándar TIA/EIA-568-B:

TIA/EIA-568-B son tres estándares que tratan el cableado comercial para productos y servicios de telecomunicaciones. Los tres estándares oficiales son: ANSI/TIA/EIA-568-B.1-2001, -B.2-2001 y -B.3-2001.

Los estándares TIA/EIA-568-B se publicaron por primera vez en 2001. Sustituyen al conjunto de estándares TIA/EIA-568-A que han quedado obsoletos.

Tal vez la característica más conocida del TIA/EIA-568-B.1-2001 sea la asignación de pares/pines en los cables de 8 hilos y 100 ohmios (Cable de par trenzado). Esta asignación se conoce como T568A y T568B, y a menudo es nombrada (erróneamente) como TIA/EIA-568A y TIA/EIA-568B.

Objetivos:

TIA/EIA-568-B intenta definir estándares que permitirán el diseño e implementación de sistemas de cableado estructurado para edificios comerciales y entre edificios en entornos de campus. El sustrato de los estándares es compos y define los tipos de cables, distancias, conectores, arquitecturas, terminaciones de cables y características de rendimiento, requisitos de instalación de cable y métodos de pruebas de los cables instalados. El estándar principal, el TIA/EIA-568-B.1 define los requisitos generales, mientras que TIA/EIA-568-B.2 se centra en componentes de sistemas de cable de pares balanceados y el -568-B.3 aborda componentes de sistemas de cable de fibra óptica.

La intención de estos estándares es proporcionar una serie de prácticas recomendadas para el diseño e instalación de sistemas de cableado que soporten una amplia variedad de los servicios existentes, y la posibilidad de soportar servicios futuros que sean diseñados considerando los estándares de cableado. El estándar pretende cubrir un rango de vida de más de diez años para los sistemas de cableado comercial. Este objetivo ha tenido éxito en su mayor parte, como se evidencia con la definición de cables de categoría 5 en 1991, un estándar de cable que satisface la mayoría de requerimientos para 100BASE-T, emitido en 1999.

Todos estos documentos acompañan a estándares relacionados que definen caminos y espacios comerciales (569-A), cableado residencial (570-A), estándares de administración (606), tomas de tierra (607) y cableado exterior (758). También se puede decir que este intento definir estándares permitieron determinar, además del diseño e implementación en sistema de cableado estructurado, qué cables de par trenzados utilizar para estructurar conexiones locales.

Cableado:

Respecto al estándar de conexión, los pines en un conector RJ-45 modular están numerados del 1 al 8, siendo el pin 1 el del extremo izquierdo del conector, y el pin 8 el del extremo derecho. Los pines del conector hembra (jack) se numeran de la misma manera para que coincidan con esta numeración, siendo el pin 1 el del extremo derecho y el pin 8 el del extremo izquierdo.

La asignación de pares de cables es como sigue:

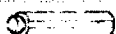

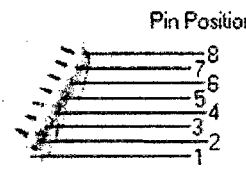
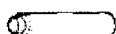

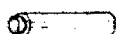
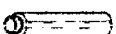


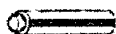
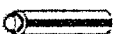
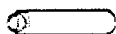
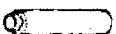

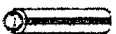


Pin	Color T568A	Color T568B	Pines en conector macho (en conector hembra se invierten)
1	 Blanco/Verde (W-G)	 Blanco/Naranja (W-O)	
2	 Verde (G)	 Naranja (O)	
3	 Blanco/Naranja (W-O)	 Blanco/Verde (W-G)	
4	 Azul (BL)	 Azul (BL)	
5	 Blanco/Azul (W-BL)	 Blanco/Azul (W-BL)	
6	 Naranja (O)	 Verde (G)	
7	 Blanco/Marrón (W-BR)	 Blanco/Marrón (W-BR)	
8	 Marrón (BR)	 Marrón (BR)	

Figura N° 24: Conexión de Cable UTP según estándar TIA/EIA-568-B.

Fuente: [10] Wikipedia.org - 2011

8.7. Breve Descripción del Concepto de Topología Estrella:

Una Topología Estrella o Red en Estrella es aquella en la cual las estaciones de trabajo o computadoras están conectadas directamente a un punto central y todas las comunicaciones se han de hacer necesariamente a través de éste. Los dispositivos no están directamente conectados entre sí.

Dado su transmisión, una red en estrella activa tiene un nodo central activo que normalmente tiene los medios para prevenir problemas relacionados con el eco.

Se utiliza sobre todo para redes locales. La mayoría de las redes de área local que tienen un enrutador (router), un conmutador (switch) o un concentrador (hub) siguen esta topología. El nodo central en estas sería el enrutador, el conmutador o el concentrador, por el que pasan todos los paquetes.

Ventajas	Desventajas
1. Si una PC se desconecta o se rompe el cable solo queda fuera de la red esa PC.	1. Si el nodo central falla, toda la red deja de transmitir.
2. Fácil de agregar, reconfigurar arquitectura PC.	2. Es costosa, ya que requiere más cable que las topologías bus o anillo.
3. Fácil de prevenir daños o conflictos.	3. El cable viaja por separado del concentrador a cada computadora.
4. Centralización de la red.	

Tabla N° 18: Ventajas y Desventajas de la Topología en Estrella

Fuente: Elaboración Propia

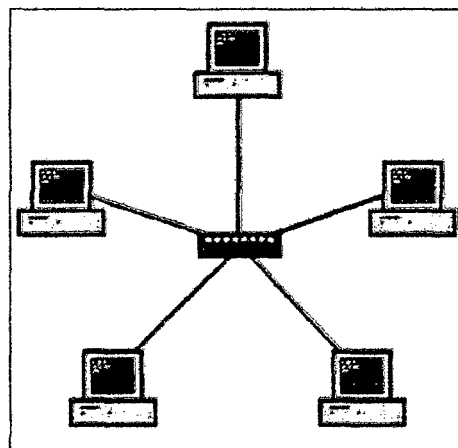


Figura N° 25: Topología de Red en Estrella

Fuente: [10] Wikipedia.org - 2011

8.8. Nomenclatura de la Institución para Etiquetado de Puntos de Red:

Descripción	Nomenclatura
SEGMENTOS	
Segmento 01	S1
Segmento 02	S2
Segmento 03	S3
Segmento 04	S4
Segmento 05	S5
Segmento 06	S6
OFICINAS	
Dirección	A
Secretaría de Dirección	B
Asuntos Económicos	C
Asuntos Académicos	D
Sala de Reuniones	E
PRONAFCAP	F
Sección Postgrado Enfermería	G
Sección Postgrado Medicina	H
Sección Postgrado Ing. Química	I
Sección Postgrado FACEN	J
Sección Postgrado Biología	K
Sección Postgrado Educación	L
Sección Postgrado Agronomía	M
Sección Postgrado Derecho	N
Laboratorio Mac Arthur	O
Aula Doctoral	P
Oficina de Soporte Técnico	Q
Biblioteca Especializada	R
Auditorio	S
Aula 01	T
Aula 02	U
Aula 03	V
Aula 04	W
Aula 05	X
Laboratorio de Cómputo	Y
Cafetín	Z
EQUIPOS DE COMUNICACIONES	
Gabinete	G
Switch	S
Access point	A

Tabla N° 19: Nomenclatura para Etiquetado de Puntos de Red

Fuente: Elaboración Propia

8.9. Aplicación de los indicadores de evaluación en el diseño propuesto:

Uso de los indicadores para evaluar la Red Propuesta		
Nº	Indicador	Métrica
1	Estandarización	$\% \text{ SRTE} = \frac{\text{Nº SRTE}}{\text{Nº SER}} * 100\%$ $\% \text{ SRTE} = \frac{06}{06} * 100\%$ <p>% SRTE = 100%</p>
2	Escalabilidad	$\% \text{ PCCR} = \frac{\text{Nº PCCR}}{\text{Nº PCEI}} * 100\%$ $\% \text{ PCCR} = \frac{60}{60} * 100\%$ <p>% PCCR = 100%</p>
3	Seguridad	$\% \text{ APCCR} = \frac{\text{Nº APCCR}}{\text{Nº TPCAR}} * 100\%$ $\% \text{ APCCR} = \frac{40}{40} * 100\%$ <p>% APCCR = 100%</p>
		$\% \text{ UCR} = \frac{\text{Nº UCR}}{\text{Nº TUR}} * 100\%$ $\% \text{ UCR} = \frac{50}{50} * 100\%$ <p>% UCR = 100%</p>

Tabla Nº 20: Uso de los indicadores para evaluar la red propuesta

Fuente: Elaboración Propia