

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO

ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMA



**“IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED DE DATOS DEL
LABORATORIO DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS EN EL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE
LA UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO”**

**PROYECTO DE GRADO PRESENTADO PARA OPTAR AL TÍTULO ACADÉMICO
DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

Elaborado por: Univ. Victor Hugo Fong Monasterios
Tutor : Ing. Samuel Fuente Chambi
Asesor : Ing. Mayko Antonio Antezana Sosa

Cobija - Pando – Bolivia

2015

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la vida y la sabiduría para realizar mis sueños, a mis padres por su apoyo, a mi esposa por ayudarme, comprenderme y por estar siempre conmigo, a mis hermanos por su apoyo en el transcurso de mi carrera.

A todos mis docentes del Área de Ciencias y Tecnología, Gracias....

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida para poder realizar mi Carrera Universitaria, a mi hijito precioso por darme fuerza para culminar la carrera, a mis padres por darme la confianza en mí y a los Docentes del ACyT por haberme transmitido sus conocimientos.

RESUMEN

En la actualidad la red de datos son muy importantes en las empresas e instituciones públicas por la necesidad de compartir tanto voz, datos e imágenes.

El Proyecto de Grado tiene como objetivo implementar una red de datos para la conexión de las maquinas del laboratorio del Programa de Ingeniería de Sistemas. Debido a la necesidad de obtener un mejor control de la red del laboratorio, se implementó una red de datos para el laboratorio, en este proyecto de la topología del diseño de la red de datos del laboratorio, con el fin de integrarla y así tener una red con las normas y estándares.

Mediante el análisis de la configuración de los equipos de la red de datos del laboratorio del programa de Ingeniería de sistema, se realizó el diseño lógico y físico de la red.

Básicamente lo que se busca con este proyecto es la conexión de 42 computadoras del laboratorio.

Así mismo de considero los diferentes conceptos fundamentales sobre redes de datos para posteriormente previo estudio de los requisitos técnicos, se diseñó la red de datos con la herramienta de Packet Tracer.

Para dar solución a los defectos que presenta el Laboratorio del Programa de Ingeniería de Sistemas del Área de Ciencia y Tecnología , se detallan las soluciones propuestas, objetivo general y los objetivos específicos que deben cumplirse en busca de mejorar la comunicación e información de este previo y las ventajas que tiene una red de datos

INDICE

CAPÍTULO MARCO REFERENCIAL

1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. ANTECEDENTES.	2
1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.4. OBJETIVOS.	4
1.4.1. Objetivo general.....	4
1.4.2. Objetivos específicos.	4
1.5. JUSTIFICACIÓN.	4
1.5.1. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.....	4
1.5.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL.....	4
1.5.3. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.....	5
1.6. METODOLOGÍA.	5
1.7. ALCANCES.	6
1.8. ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO	7

CAPITULO II MARCO INSTITUCIONAL MARCO LEGAL Y MARCO TEORICO

2.1. MARCO INSTITUCIONAL	9
2.2 . MARCO LEGAL.....	10
2.3. MARCO TEÓRICO.....	11
2.3.1. CABLEADO ESTRUCTURADO.....	11
2.3.1.1. Cableado horizontal.....	12
2.3.1.2. Cableado vertical.....	16
2.3.1.3. Cableado de campus.....	16
2.3.1.4. Cableado de Usuario	17
2.3.2. NORMAS PARA CABLEADO ESTRUCTURADO.....	17
2.3.3. ELEMENTOS PRINCIPALES DE UN CABLEADO ESTRUCTURADO	20
2.3.3.1. Cuarto de Telecomunicaciones	20
2.3.3.2. Cuarto de Equipo.....	21
2.3.3.3. Cuarto de Entrada de Servicios	21
2.3.3.4. Área de trabajo	21

2.3.4.	CABLE UTP CATEGORIA 6A.....	22
2.3.4.1.	Composición del cable	22
2.3.5.	TOPOLOGÍA.....	23
2.3.6.	DISTANCIAS.....	24
2.3.7.	DISPOSITIVOS DE RED	24
2.3.7.1.	Diferentes dispositivos de red	24
2.3.7.2.	Herramientas de Red	27
2.3.8.	CARACTERISTICAS DE LAS REDES:	28
2.3.8.1.	Servicios de archivos.-	28
2.3.8.2.	Compartir recursos.-.....	29
2.3.8.3.	SFT (Sistema de tolerancia a fallas).-	29
2.3.8.4.	Sistema de Control de Transacciones.-	29
2.3.8.5.	Seguridad.-	29
2.3.8.6.	Acceso Remoto.-	29
2.3.8.7.	Conectividad entre Redes.-	29
2.3.8.8.	Comunicaciones entre usuarios.-.....	29
2.3.8.9.	Servidores de impresoras.-	29
2.3.9.	COMPONENTES BASICOS DE UNA RED	30
2.3.9.1.	Servidor.-.....	30
2.3.9.2.	Repetidores.-	30
2.3.9.3.	Puente.-.....	30
2.3.9.4.	Routers.-	30
2.3.9.5.	Switch Ethernet:	30
2.3.9.6.	Telnet.-	31
2.3.9.7.	Para el caso de NetWare.-	31
2.3.9.8.	Tarjetas de Conexión de Red (NIC)	31
2.3.9.9.	Estaciones de Trabajo:	32
2.3.10.	METODOLOGÍA TOP DOWN	33
2.3.10.1.	Fase de requerimientos.....	33
2.3.10.2.	Fase de diseño lógico	33
2.3.10.3.	Fase del diseño físico	34
2.3.10.4.	Fase de implementación y probar la red.....	34

CAPITULO III MARCO APLICATIVO9

3.1. Fase de requerimientos:	35
3.2. Fase de diseño lógico:.....	38
3.3. Fase de diseño físico.....	41
3.4. Fase de implementar y probar la red.....	43

CAPITULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES	47
4.2. RECOMENDACIONES	48
REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.....	49
ANEXOS.....	50
ARBOL DE PROBLEMA	50
ARBOL DE OBJETIVOS	51
CUADRO DE INVOLUCRADO.....	52
MARCO LÓGICO	53

INDICE DE TABLA

Tabla 1. Facas de la Metodología.....	6
Tabla 2. Cotización de los materiales de red.....	38
Tabla 3. Dirección de IP de la red de datos.....	41

INDICE DE FIGURA

Ilustración 1. Organigrama del Programa de Ingeniería de Sistema	10
Ilustración 2. Componente del cableado de la red de datos.....	15
Ilustración 3. Cable UTP categoría 6a.....	16
Ilustración 4. Área de trabajo de la red de datos	22
Ilustración 5. Conexión del rack a la PC	23
Ilustración 6. Switch	24
Ilustración 7. Patch Panel	25
Ilustración 8. Patch Cord	25
Ilustración 9. Rack Mural 9u	26
Ilustración 10. Regleta multitoma	26
Ilustración 11. Rack Abierto.....	26
Ilustración 12. Organizador de cable de 2U	27
Ilustración 13. Placas Para Jack.....	27
Ilustración 14. Jack	27
Ilustración 15. Ponchador de impacto	28
Ilustración 16. Imagen del Laboratorio del Programa de Ingeniería de Sistemas	36
Ilustración 17. Diseño lógico de la red de datos.....	38
Ilustración 18. Configuración de las IP del equipo PC1.....	39
Ilustración 19. Configuración de IP del equipo 42.....	39
Ilustración 20. Diseño de la red de datos del Laboratorio de Ingeniería de Sistemas	42
Ilustración 21. Diseño de la red de datos.....	43
Ilustración 22. Diseño de la Red de Datos.....	43
Ilustración 23. Tendido de los ductos.....	44
Ilustración 24. Tendido del cable UTP categoría 6a	44
Ilustración 25. Ponchado de la red de datos	45
Ilustración 26. Configuración del rack	45
Ilustración 27. Configuración de los IP	46
Ilustración 28. Configuración de los IP	46
Ilustración 29. Prueba de conexión de la red de datos.....	47
Ilustración 30. Prueba de la red de datos	47

**CAPÍTULO MARCO
REFERENCIAL**

1.1. INTRODUCCIÓN

Con la velocidad de los cambios tecnológicos de la comunicación, también crece la necesidad de compartir información y recursos, y por estas razones la instalaciones de redes para solventar estas necesidades de vuelve algo cotidiano. Las compañías agregan constantemente usuarios y conectan nuevas áreas, lo cual es motivo no sólo de presión para los encargados de la red, sino también posible causa de problemas.

Para facilitar las cosas y sobre todo para eliminar el riesgo de fallas originadas por cables con mucho movimiento, una opción son los sistemas para cablear en forma ordenada y lógica. Estos sistemas están definidos por normas y estándares, y han sido bautizados con el nombre de cableado estructurado.

En la actualidad, los diseños de las redes locales de datos deben proveer calidad, flexibilidad, valor y funcionalidad, no sólo para cubrir las necesidades actuales, también deben soportar los requerimientos futuros. La supervivencia de las empresas actuales depende de la confiabilidad y efectividad del intercambio de información y éste a su vez de la confiabilidad y efectividad del diseño de su infraestructura.

El proyecto de grado consiste en la Implementación de una red de datos con cable categoría 6a para el Laboratorio del Programa de Ingeniería de Sistemas del Área de Ciencias y Tecnología de la Universidad Amazónica de Pando (U.A.P.), en el cual se identificó que el problema principal está en la pérdida de información de datos y la falta de comunicación, el compartir recursos informáticos ya que se cuenta una red inalámbrica y así no con una cableado no estandarizado en el Laboratorio y del Programa de ingeniería de Sistemas, para el cual se plantea el objetivo principal de Implementar una red de datos categoría 6a con los estándares y normas precisas para tener una red que sea confiable, rápida y lo más importante a prueba del futuro. Utilizando la metodología de “Top Down”, especificando también en los objetivos específicos, la justificación y los alcances que tendrá el Proyecto de Grado en su desarrollo e implementación.

1.2. ANTECEDENTES.

La temática del contexto donde surge el problema es en Laboratorio del Programa de Ingeniería de Sistemas del Área de Ciencia y Tecnología (ACyT) de la Universidad Amazónica de Pando (U.A.P) creada en el año 2000 con dos programas; Ingeniería Informática a nivel licenciatura y Construcción Civil a nivel de técnico superior, A partir del mes de abril del año 2000 la Universidad Amazónica de Pando está conectada a la red más grande del mundo de información, desde entonces se ofrece el servicio de acceso a internet Online a toda la comunidad Universitaria y población en general siendo la primera institución en prestar este servicio en la ciudad de Cobija.

En el mes de febrero del 2000 se implementa el Laboratorio Superior de Informática (LASIN) con 15 computadoras de escritorio perteneciente al programa de Ingeniería Informática. (callizaya, 2014)

En el 2006 se crean los programas de Ingeniería Civil e Ingeniería Industrial y mediante un rediseño curricular surge el programa de Ingeniería de Sistemas. En el año 2009 se implementa el Laboratorio Superior de Informática 2 (LASIN 2) con 30 computadoras y en el segundo periodo del año 2012 se implementa el Laboratorio del programa de Ingeniería de Sistema (laboratorio Hardware y Redes) con 50 computadoras de escritorio de última tecnología. (justiniano, 2014)

Dentro la Universidad Amazónica de Pando del campus universitario el Área de Ciencia y Tecnología ACyT el Programa de Ingeniería de Sistemas. El Laboratorio cuenta con una red no estandarizada donde el área da un servicio de internet inalámbrico en los laboratorios del área en la cual no se cuenta con un cableado estructurado estandarizado y normalizado, que ayude a tener un mejor rendimiento y utilización de la red de datos, en los cuales se realizara la Implementación de una red de datos categoría 6a y las configuraciones requeridas de la red utilizando la metodología de Top Down.

Trabajos relacionados en el campo de estudio

(Rengifo, 2006). En el presente proyecto de grado se muestra el trabajo realizado en el desarrollo del “Sistemas de control de servicios para la sala de internet de la UAP”, el mismo intenta dar solución a los problemas relaciones con el control de los servicios que presta la mencionada unidad en el propósito de administrarla mejor la implementación de un sistema informático utilizando la metodología del Análisis estructurado propuesto por Yourdon E.

donde el sistema permite: el control y facturación de los servicios además del control de tiempo de atención a los clientes.

(Ledezma, 2012). En proyecto de internet como una red de redes, es decir, una red que no solo interconecta computadoras, sino que interconecta redes de computadoras entre sí, es una de las herramientas con mayor capacidad de información y así el servicio de Internet mejora con la administración de la red de datos e Internet, regulando el ancho de banda, restringiendo página web, monitoreo y control del uso de internet.

(Huaygua, 2005) Hace referencia en el trabajo de grado “Administración de la red de datos e internet (DIA)”, mejorar la administración de la red de datos y el servicio de internet del predio central de la UAP.

(Zenteno, 2009) En el trabajo de grado “Servidor de administración de ancho de banda en la Universidad Amazónica de Pando”, hace referencia a la implementación de una aplicación MikroTik que permita gestionar el ancho de banda.

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

Actualmente el Laboratorio del Programa de Ingeniería de Sistemas en el Área de Ciencias y Tecnología de la Universidad Amazónica de Pando cuenta con red inalámbrica, donde la distribución y el uso de los medios informáticos no están siendo utilizados adecuadamente y las pérdidas de información al transferir la información de una maquina a otra, el cual no es una red de datos normalizada, por el cual genera pérdida de tiempo y la perdida de compartir recursos informáticos ya que no es una red segura y confiable al hacer uso de la misma y en la recepción y envió de información.

Debido a los problemas mencionados se plantea el siguiente problema principal.

“Deficiencia de la Red de Datos en el Laboratorio del Programa de Ingeniería de Sistemas del Área de Ciencias y Tecnología de la U.A.P”

Lo anterior lleva a lo siguiente: Implementar una red de datos con cable UTP categoría 6a con sus normas y estándares, para tener una red optima, poniendo todas las maquinas del Laboratorio del Programa de Ingeniería de Sistemas en una red de datos realizando la interconexión de las maquinas. Que eviten inconvenientes problemas de las pérdidas de datos y el mal uso de los recursos informáticos.

1.4. OBJETIVOS.

1.4.1. Objetivo general.

Implementar una Red de Datos en el Laboratorio del Programa de Ingeniería de Sistemas Área de Ciencia y Tecnología de la U.A.P. utilizando la metodología “Top Down” para tener una buena comunicación y uso de los Sistemas de los Programas existentes.

1.4.2. Objetivos específicos.

- Analizar la situación actual para conocer los requerimientos que conlleva a la implementación de la red de datos.
- Diseñar la red de datos basado en los requerimientos de cableado estructurado y sus normas y estándares.
- Realizar la implementación del cableado de la red de datos categoría 6a para el Laboratorio del Programa de Ingeniería de Sistemas, en base al diseño.
- Realizar pruebas de conexión en la red de datos para tener una red óptima.

1.5. JUSTIFICACIÓN.

1.5.1. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA.

Para la implementación de la red de datos en el Laboratorio del Programa de Ingeniería de Sistemas del Área de ciencia y tecnología de la Universidad Amazónica de Pando. Se hará uso de herramientas exclusivas para la implementación de la red de datos, los cuales serán: (Packet Tracer), los cuales permiten hacer el uso de la metodología para lograr el diseño y la red de datos ideal; de igual forma se utilizará de como referencia la Norma ANSI/EIA/TIA-568 y para el cableado de la red de datos el cable UTP brindado categoría 6a.

1.5.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL.

A partir de la implementación de la red de datos en el Laboratorio del Programa de Ingeniería de Sistemas del Área de Ciencia y Tecnología de la Universidad Amazónica de Pando.

Los principales beneficiarios de la red de datos en el laboratorio del Programa de ingeniería de Sistema son los siguientes grupos de beneficiarios:

1. Plantel docente del Programa de Ingeniería de Sistemas

2. Plantel administrativo del Programa de Ingeniería de Sistemas
3. Estudiantes universitarios del Programa y del Área.

El mismo permitirá que las maquinas del Laboratorio estén en red. Además permitirá mantener una red óptima, segura y confiable, para el envío y recepción de la información.

1.5.3. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.

La Implementación de la red de datos en el Laboratorio del Programa de Ingeniería de Sistemas del Área de Ciencia y Tecnología de la Universidad Amazónica de Pando. Tendrá un impacto directo sobre la economía ya que la inversión es alta pero los beneficios que acarrea compensa, esta implementación será capaz de brindar una red óptima, segura y confiable, solución a problemas futuros de manera muy vertiginosa. La mayor ventaja la red de datos en los sistemas de cableado estructurado respecto a soluciones no estructurada se encuentra en las labores de mantenimiento. En una solución estructurada, en la mayoría de los casos el alta de un nuevo puesto se limita a realizar las conexiones adecuadas en el repartidor de planta.

1.6. METODOLOGÍA.

La metodología empleada en el siguiente Proyecto de Grado es “metodología Top Down”, está basada en modelo jerárquico de los estándares IEEE (Instituto de Ingenieros en Electricidad y Electrónica), TIA (Asociación de la Industria de las Telecomunicaciones) y la EIA (Asociación de Industrias Electrónicas), estos estándares detallan las tareas y funciones que se deben ser ejecutadas en el proceso de la implementación del cableado estructurado de la red de datos. Top Down Network Design es una metodología que propone cuatro fases para la implementación de la red de datos y son las siguientes: (Análisis de Requerimiento, Desarrollo del Diseño Lógico, desarrollo del Diseño Físico y la implementación y pruebas), cada fase tiene sus propias actividades. En base al Proyecto de Grado se considera las cuatro fases de la metodología que ayudaran a alcanzar la solución al problema en la implementación de la red de datos categoría 6a, comienza en las capas superiores del modelo OSI hasta llegar a las capas inferiores. Las fases que comprende la metodología son:

FASES	DESCRIPCIÓN	TÉCNICAS HERRAMIENTAS
Análisis de requerimientos	Entrevista a los usuarios, personal técnico y los administrativos del programa.	Entrevistas, cuestionarios, Microsoft Excel.
Desarrollo del Diseño Lógico	Diseñar la topología de la red, el modelo de direccionamiento de capa de red y los protocolos de nombre.	Packet Tracer.
Desarrollo del Diseño Físico	Seleccionar las tecnologías y dispositivos específicos, de acuerdo al diseño lógico propuesto.	Packet Tracer, Microsoft Visio.
Implementación y pruebas.	Ejecutar el diseño de la red de datos y realizar pruebas de la red.	Normas estándares y topología. Tubos cable UTP cat 6a, Patch panel, Switch, Patch cord, rack mural, etc.

Tabla 1. Fases de la Metodología
Elaboración propia

1.7. ALCANCES.

De acuerdo al ámbito geográfico, en alcance del proyecto de grado contempla el Laboratorio del Programa de Ingeniería de Sistemas del Área de ciencia y Tecnología (ACyT), de la Universidad Amazónica de Pando (U.A.P.), en la cual se realiza las siguientes actividades:

- Diseño lógico y físico de la red de datos.
- Implementación de la red de datos categoría 6a en el laboratorio del programa de Ingeniería de Sistemas.
- Configuración y pruebas de la red de datos.
- Documentar la implementación de la red de datos.

1.8. ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO

Capítulo I: Es la etapa donde se establece la parte introductoria del Proyecto de Grado donde se describe la introducción, el problema, los objetivos planteados, la metodología utilizada y alcances.

Capítulo II: Hace referencia a los fundamentos teóricos y conceptuales del tema, la metodología, herramientas y técnicas aplicadas en el desarrollo del presente Proyecto de Grado.

Capítulo III: En este capítulo se realiza la ejecución del proyecto en base a la metodología, sus fases y actividades como ser el Análisis de requerimientos, desarrollo del diseño lógico, desarrollo del diseño físico, prueba, optimización y documentación del diseño, implementación y prueba.

Capítulo IV: este capítulo refleja las conclusiones obtenidas del Proyecto de Grado, en base a los objetivos, alcances y las recomendaciones para la implementación de la red de datos dentro de la institución.

**CAPITULO II MARCO
INSTITUCIONAL MARCO LEGAL Y
MARCO TEORICO**

En este capítulo tiene por finalidad mostrar el sustento legal institucional y teórico del Proyecto de Grado para ello se describe la creación ley y los concepto de la Red de Datos, normas concepto y herramientas.

2.1. MARCO INSTITUCIONAL

EL Área de Ciencias y Tecnología es creada en año 2000 con dos programas; Ingeniería Informática a nivel licenciatura el cual funciona desde el año 1996, y con el programa de Construcción Civil a nivel de técnico superior creada el año 2000. Posteriormente se crean los programas de ingeniería Civil e ingeniería Industrial en el año 2006, y por ultimo mediante el rediseño que se realiza en Ingeniería Informática surge el programa de Ingeniería de Sistemas, todos ellos reconocidos por el Sistema de la Universidad Pública Boliviana, y certificadas por el Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana “C.E.U.B.”.

Por lo que la visión del Área será: Formar profesionales con calidad y excelencia, adecuados a la demanda nacional, regional y en el tiempo previsto, estén en la capacidad de producir tecnología y generar conocimiento para el estudio y tratamiento de los problemas del medio.

Con lo cual la misión o razón de ser del Área de Ciencia y Tecnología es formar recursos humanos en Ciencias y Tecnología altamente capacitados, con espíritu crítico y de acuerdo a las exigencias de la demanda regional y nacional, generar conocimiento Científico y Tecnológico. Estudiando problemas del medio y contribuir a la innovación y desarrollo de tecnologías apropiadas, a través de tres funciones básicas integradas: Enseñanza-Aprendizaje, Investigación Científica y Tecnológica e Interacción Social.

Con el propósito de coadyuvar al cumplimiento con la misión del área en el mes de febrero del 2000 se implementa el Laboratorio Superior de Informática (LASIN 1) con 15 computadoras de perteneciente a la programa de Ingeniería Informática, utilizada por docentes y estudiantes para mejorar el Proceso de Enseñanza Aprendizaje (PEA), Asimismo en el segundo periodo del año 2010 se implementa el Laboratorio Superior de Informática 2 (LASIN 2) que cuenta con 30 computadoras, perteneciente a los programas de Ingeniería de Industrial y Civil. En el segundo periodo del 2012 se logra implementar un tercer Laboratorio de Informática (LASIN 3) dentro del A.C.Y.T el cual cuenta con 50 computadoras de escritorios de última generación.

Con este propósito la administración de estos laboratorios están a cargo de un docente del área con la colaboración de estudiantes del programa de ingeniería de sistemas.

Organigrama

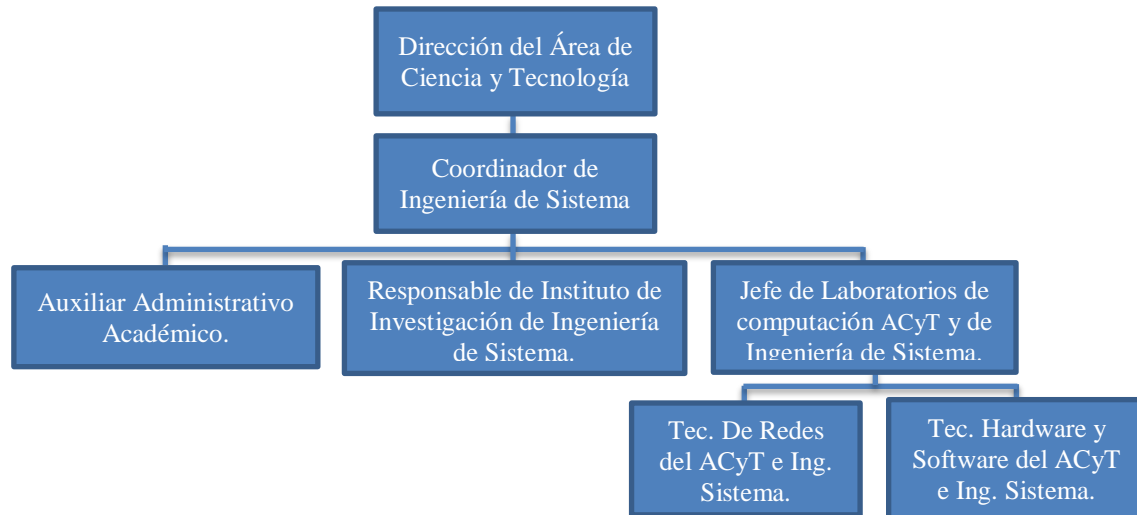


Ilustración 1. Organigrama del Programa de Ingeniería de Sistema
Fuente: Elaboración propia

2.2 . MARCO LEGAL

La Universidad Amazónica de Pando, fue creada mediante Decreto Supremo N° 20511 del 21 de septiembre de 1984 y consolidada mediante Ley N° 653 en del Octubre del mismo año 1984.

El Estatuto Orgánico de la UAP fue aprobado en la VI Conferencia Nacional de Universidades en Octubre de 1997 y por el Congreso nacional de Universidades el mes de mayo de 1999, ambos eventos realizado en la ciudad de Trinidad-Beni.

Las actividades académicas comenzaron oficialmente el 3 de diciembre de 1993. De acuerdo con la Constitución Política del Estado, con dos Carreras:

- Licenciatura en Biología
- Licenciatura en Enfermería

En agosto de 1996 se incorporó la carrera de informática a nivel de Técnico Superior.

Actualmente cuenta con 16 carreras en ejercicio que son: ACYT (Ing. Civil, Ing. De Sistema, Ing. Industrial) ACEF (Adm. De Empresas, Contaduría Pública, Ing. Comercial y Turismo Sostenible) ACBN (Ing. Agroforestal. Ing. Ambiental, Biología) ACS (Enfermería, medicina, Odontología) ACJPS (derecho, Ciencias Políticas, Trabajo Social).

El Área de Ciencia y Tecnología de la Universidad Amazónica de Pando, Fue creada por la resolución 01/1996 del Honorable Consejo Universitario, con aproximadamente 300 estudiantes en el curso vestibulares.

Que en 1998 se da inicio a las gestiones para ampliar la carrera de nivel técnico superior al de Licenciatura.

Que, en la gestión 2000, del 31 de enero al 4 de febrero se realiza la primera pre-sectorial en la carrera, y la primera en la Universidad donde participan los docentes y estudiantes en sus diferentes comisiones para orientar a la carrera en su posterior desarrollo.

Que, el año 2006 el Área de Ciencias y Tecnología incorpora dos nuevos Programas: Ingeniería Civil e Ingeniería industrial a nivel licenciatura.

Que, el 2009 se inicia una transmisión gradual del Programa de Ingeniería Informática a Ingeniería de Sistemas.

Que, en la actualidad el Área de Ciencias y Tecnología forma profesionales en los Programa de Ingeniería de Sistema, Ingeniería industrial e Ingeniería Civil; albergando a un número aproximado de 297 estudiantes en las carreras.

2.3. MARCO TEÓRICO

Según (Fiuba, 2013) la red de datos es la transmisión de información a través del intercambio de datos y tiene dos objetivos primordiales: Compartir software y hardware.

2.3.1. CABLEADO ESTRUCTURADO

De acuerdo (D'Sousa, 2013) Es el medio físico a través del cual se interconectan dispositivos de tecnologías de información para formar una red, y el concepto estructurado lo definen los siguientes puntos:

- **Solución Segura:** El cableado se encuentra instalado de tal manera que los usuarios del mismo tienen la facilidad de acceso a lo que deben de tener y el resto del cableado se encuentra perfectamente protegido.
- **Solución Longeva:** Cuando se instala un cableado estructurado se convierte en parte del edificio, así como lo es la instalación eléctrica, por tanto este tiene que ser igual de funcional que los demás servicios del edificio. La gran mayoría de los cableados

estructurados pueden dar servicio por un periodo de hasta 20 años, no importando los avances tecnológicos en al computadoras.

- **Modularidad:** Capacidad de integrar varias tecnologías sobre el mismo cableado voz, datos, video. Fácil Administración: El cableado estructurado se divide en partes manejables que permiten hacerlo confiable y perfectamente administrable, pudiendo así detectar fallas y repararlas fácilmente.

Estas características del sistema de cableado abierto ofrecen tres ventajas principales al usuario:

- Un sistema de cableado estructurado es independiente del tipo de información que se transmite por él.
- Se diseña con una topología en estrella, lo que limita el alcance de cualquier daño o desconexión de una parte del cableado.
- No es necesario instalar diferentes estructuras de cableado en un mismo edificio.
- La actualización del cableado puede ser modular, lo que limita los gastos.
- Permite trasladar personas y equipo de forma sencilla sin necesidad de grandes recableados.

Las desventajas de este tipo de cableado son muchas veces sus limitantes en cuanto a las distancias de interconexión de una red con otra, está son:

- Puede haber incompatibilidades con algunos sistemas
- Tiende a acumularse el cableado viejo que deja de usarse
- Los diferentes tipos de cable pueden causar interferencias entre sí.
- Puede ser complicado localizar determinadas averías.

2.3.1.1. Cableado horizontal

La norma ANSI/EIA/TIA 568 define el cableado horizontal de la siguiente forma: El sistema de cableado horizontal es la porción del sistema de cableado de telecomunicaciones que se extiende del área de trabajo al cuarto de telecomunicaciones o viceversa. El cableado horizontal consiste de dos elementos básicos:

- Rutas y Espacios Horizontales (también llamado "sistemas de distribución horizontal"). Las rutas y espacios horizontales son utilizados para distribuir y soportar cable horizontal y conectar hardware entre la salida del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estas rutas y espacios son los "contenedores" del cableado Horizontal.
 - Si existiera cielo raso suspendido se recomienda la utilización de canaletas para transportar los cables horizontales.
 - Una tubería de ¾ in por cada dos cables UTP.
 - Una tubería de 1 in por cada cable de dos fibras ópticas.
 - Los radios mínimos de curvatura deben ser bien implementados.

El cableado horizontal incluye:

- Las salidas (cajas/placas/conectores) de telecomunicaciones en el área de trabajo (work area outlets (WAO), en inglés).
- Cables y conectores de transición instalados entre las salidas del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones.
- Paneles de empalme (Patch Panels) y cables de empalme utilizados para configurar las conexiones de cableado horizontal en el cuarto de telecomunicaciones.

Se deben hacer ciertas consideraciones a la hora de seleccionar el cableado horizontal: contiene la mayor cantidad de cables individuales en el edificio.

Consideraciones de diseño: los costes en materiales, mano de obra e interrupción de labores al hacer cambios en el cableado horizontal pueden ser muy altos. Para evitar estos costes, el cableado horizontal debe ser capaz de manejar una amplia gama de aplicaciones de usuario. La distribución horizontal debe ser diseñada para facilitar el mantenimiento y la relocalización de áreas de trabajo. El diseñador también debe considerar incorporar otros sistemas de información del edificio (por ej. televisión por cable, control ambiental, seguridad, audio, alarmas y sonido) al seleccionar y diseñar el cableado horizontal.

Topología: la norma EIA/TIA 568 hace las siguientes recomendaciones en cuanto a la topología del cableado horizontal: El cableado horizontal debe seguir una topología estrella. Cada toma/conector de telecomunicaciones del área de trabajo debe conectarse a una interconexión en el cuarto de telecomunicaciones.

En la norma ANSI/TIA/EIA-568:

- Par trenzado de cuatro pares (UTP) 100 ohmios, 22/24 AWG
- Par trenzado de cuatro pares (STP) 150 ohmios, 22/24 AWG
- Fibra óptica multimodo 62.5/125 y 50/125 μm de multimodo.

Distancias: sin importar el medio físico, la distancia horizontal máxima no debe exceder 90 m. La distancia se mide desde la terminación mecánica del medio en la interconexión horizontal en el cuarto de telecomunicaciones hasta la toma/conector de telecomunicaciones en el área de trabajo. Además se recomiendan las siguientes distancias: se separan 10 m para los cables del área de trabajo y los cables del cuarto de telecomunicaciones (cordones de parcheo, jumpers y cables de equipo).

Medios reconocidos: se reconocen tres tipos de cables para el sistema de cableado horizontal:

- Cables de par trenzado sin blindar (UTP) de 100 ohm y cuatro pares.
- Cables de par trenzado blindados (STP) de 150 ohm y cuatro pares.
- Cables de fibra óptica multimodo de 62.5/125 un y dos fibras.

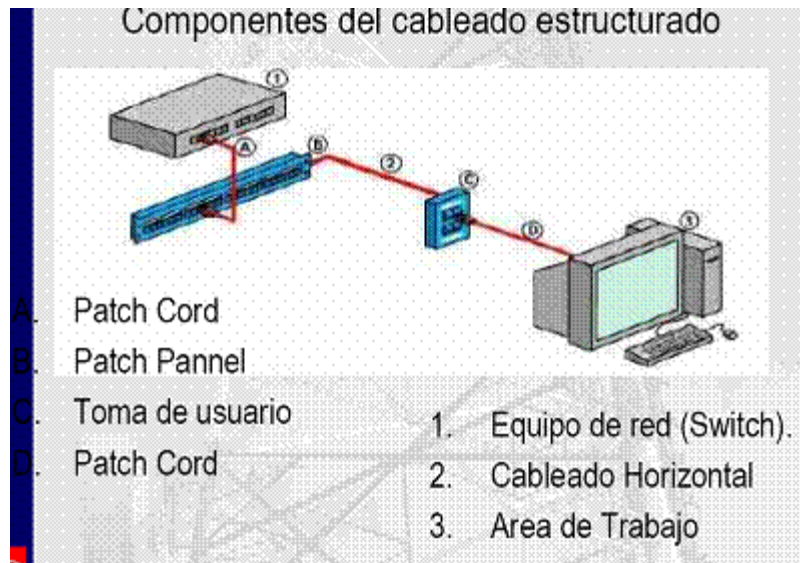


Ilustración 2. Componente del cableado de la red de datos
 Fuente: (D'Sousa, 2013)

El cable está garantizado para superar todos los criterios de rendimiento de la categoría 6a, definidos según los estándares internacionales, debido a su diseño patentado C³ (Anulación central de interferencia).

Características:

- Supera los requisitos del proyecto Categoría 6a.
- El cable UTP disponible con las más altas prestaciones.
- La tecnología C³ (Anulación central de interferencia) ofrece un rendimiento considerable y estable.
- Construcción pequeña, redondeada para fácil uso.
- Fácil instalación, no se requieren herramientas especiales.

Ventajas:

- Mantiene la infraestructura a la vanguardia de la revolución en las redes
- Solución de actualización rentable para una protección total.
- Arquitectura completamente abierta para una integración fácil en las redes existentes.
- Perfectos para aplicaciones de altísima velocidad, de hoy y mañana.

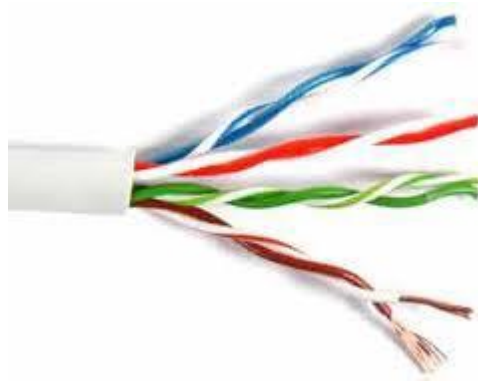


Ilustración 3. Cable UTP categoría 6a
Fuente: (D'Sousa, 2013)

2.3.1.2. Cableado vertical

Es decir, la interconexión entre los armarios de telecomunicaciones, cuarto de equipos y entrada de servicios.

- Se utiliza un cableado Multipar UTP y STP, y también, Fibra óptica Multimodo y Monomodo.
- La Distancia Máximas sobre Voz, es de: UTP 800 metros; STP 700 metros; Fibra MM 62.5/125um 2000 metros. (Fiuba, 2013)

2.3.1.3. Cableado de campus

Según (wikipedia, conectores RJ-45, 2013) Una **red de área de campus (CAN)** es una red de computadoras que conecta redes de área local a través de un área geográfica limitada, como un campus universitario, o una base militar. Puede ser considerado como una red de área metropolitana que se aplica específicamente a un ambiente universitario. Por lo tanto, una red de área de campus es más grande que una red de área local, pero más pequeña que una red de área amplia.

En un CAN, los edificios de una universidad están conectados usando el mismo tipo de equipo y tecnologías de redes que se usarían en un LAN. Además, todos los componentes, incluyendo conmutadores, enrutadores, cableado, y otros, le pertenecen a la misma organización.

Una CAN es una colección de LANs dispersadas geográficamente dentro de un campus (universitario, oficinas de gobierno, maquilas o industrias) pertenecientes a una misma entidad en una área delimitada en kilómetros.

Una CAN utiliza comúnmente tecnologías tales como FDDI y Gigabit Ethernet para conectividad a través de medios de comunicación tales como fibra óptica y espectro disperso.

2.3.1.4. Cableado de Usuario

Cableado del puesto de usuario a los equipos

2.3.2. NORMAS PARA CABLEADO ESTRUCTURADO

Según Al ser el cableado estructurado un conjunto de cables y conectores, sus componentes, diseño y técnicas de instalación deben de cumplir con una norma que dé servicio a cualquier tipo de red local de datos, voz y otros sistemas de comunicaciones, sin la necesidad de recurrir a un único proveedor de equipos y programas. De tal manera que los sistemas de cableado estructurado se instalan de acuerdo a la norma internacionales que son las siguientes:

EIA/TIA568-A

Estándar ANSI/TIA/EIA-568-A de Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales. El propósito de esta norma es permitir la planeación e instalación de cableado de edificios con muy poco conocimiento de los productos de telecomunicaciones que serán instalados con posterioridad.

ANSI/EIA/TIA emiten una serie de normas que complementan la 568-A, que es la norma general de cableado:

- Estándar ANSI/TIA/EIA-569-A de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales. Define la infraestructura del cableado de telecomunicaciones, a través de tubería, registros, pozos, trincheras, canal, entre otros, para su buen funcionamiento y desarrollo del futuro.
- EIA/TIA 570, establece el cableado de uso residencial y de pequeños negocios.
- Estándar ANSI/TIA/EIA-606 de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales.
- EIA/TIA 607, define al sistema de tierra física y el de alimentación bajo las cuales se deberán de operar y proteger los elementos del sistema estructurado.

Las normas EIA/TIA fueron creadas como norma de industria en un país, pero se ha empleado como norma internacional por ser de las primeras en crearse. ISO/IEC 11801, es otra norma internacional.

Para el desarrollo de este proyecto se utilizara la norma: ANSI/EIA/TIA-568 DOCUMENTO PRINCIPAL QUE REGULA TODO LO CONCERNIENTE A SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA EDIFICIOS COMERCIALES.

El propósito de la norma EIA/TIA 568A se describe en el documento de la siguiente forma:

"Esta norma especifica un sistema de cableado de telecomunicaciones genérico para edificios comerciales que soportará un ambiente multiproducto y multifabricante. También proporciona directivas para el diseño de productos de telecomunicaciones para empresas comerciales.

El propósito de esta norma es permitir la planeación e instalación de cableado de edificios comerciales con muy poco conocimiento de los productos de telecomunicaciones que serán instalados con posterioridad. La instalación de sistemas de cableado durante la construcción o renovación de edificios es significativamente menos costosa y desorganizadora que cuando el edificio está ocupado."

Alcance

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

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

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

- Una distancia entre ellos de hasta 3 km
- Un espacio de oficinas de hasta 1,000,000 m²
- Una población de hasta 50,000 usuarios individuales

Las aplicaciones que emplean el sistema de cableado de telecomunicaciones incluyen, pero no están limitadas a:

- Voz
- Datos
- Texto
- Video
- Imágenes

La vida útil de los sistemas de cableado de telecomunicaciones especificados por esta norma debe ser mayor de 10 años.

ESTÁNDAR ANSI/TIA/EIA-569 PARA LOS DUCTOS, PASOS Y ESPACIOS NECESARIOS PARA LA INSTALACIÓN DE SISTEMAS ESTANDARIZADOS DE TELECOMUNICACIONES

Este estándar reconoce tres conceptos fundamentales relacionados con telecomunicaciones y edificios:

- Los edificios son dinámicos. Durante la existencia de un edificio, las remodelaciones son más la regla que la excepción.
- Este estándar reconoce, de manera positiva, que el cambio ocurre.
- Los sistemas de telecomunicaciones y de medios son dinámicos. Durante la existencia de un edificio, los equipos de telecomunicaciones cambian dramáticamente. Este estándar reconoce este hecho siendo tan independiente como sea posible de proveedores de equipo.
- Telecomunicaciones es más que datos y voz. Telecomunicaciones también incorpora otros sistemas tales como control ambiental, seguridad, audio, televisión, alarmas y

sonido. De hecho, telecomunicaciones incorpora todos los sistemas de bajo voltaje que transportan información en los edificios.

Este estándar reconoce un precepto de fundamental importancia: De manera que un edificio quede exitosamente diseñado, construido y equipado para telecomunicaciones, es imperativo que el diseño de las telecomunicaciones se incorpore durante la fase preliminar de diseño arquitectónico.

Esta norma se refiere al diseño específico sobre la dirección y construcción, los detalles del diseño para el camino y espacios para el cableado de telecomunicaciones y equipos dentro de edificios comerciales.

2.3.3. ELEMENTOS PRINCIPALES DE UN CABLEADO ESTRUCTURADO

El Cableado estructurado, es un sistema de cableado capaz de integrar tanto a los servicios de voz, datos y vídeo, como los sistemas de control y automatización de un edificio bajo una plataforma estandarizada y abierta. El cableado estructurado tiende a estandarizar los sistemas de transmisión de información al integrar diferentes medios para soportar toda clase de tráfico, controlar los procesos y sistemas de administración de un edificio.

2.3.3.1. Cuarto de Telecomunicaciones

Un cuarto de telecomunicaciones es el área en un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones. El espacio del cuarto de comunicaciones no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones. El cuarto de telecomunicaciones debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado. El diseño de cuartos de telecomunicaciones debe considerar, además de voz y datos, la incorporación de otros sistemas de información del edificio tales como televisión por cable, alarmas, seguridad, audio y otros sistemas de telecomunicaciones. Todo edificio debe contar con al menos un cuarto de telecomunicaciones o cuarto de equipo. No hay un límite máximo en la cantidad de cuartos de telecomunicaciones que pueda haber en un edificio.

2.3.3.2. Cuarto de Equipo

El cuarto de equipo es un espacio centralizado de uso específico para equipo de telecomunicaciones tal como central telefónica, equipo de cómputo y/o conmutador de video. Varias o todas las funciones de un cuarto de telecomunicaciones pueden ser proporcionadas por un cuarto de equipo. Los cuartos de equipo se consideran distintos de los cuartos de telecomunicaciones por la naturaleza, costo, tamaño y/o complejidad del equipo que contienen. Los cuartos de equipo incluyen espacio de trabajo para personal de telecomunicaciones. Todo edificio debe contener un cuarto de telecomunicaciones o un cuarto de equipo. Los requerimientos del cuarto de equipo se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569.

2.3.3.3. Cuarto de Entrada de Servicios

El cuarto de entrada de servicios consiste en la entrada de los servicios de telecomunicaciones al edificio, incluyendo el punto de entrada a través de la pared y continuando hasta el cuarto o espacio de entrada. El cuarto de entrada puede incorporar el "backbone" que conecta a otros edificios en situaciones de campus. Los requerimientos de los cuartos de entrada se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569.

2.3.3.4. Área de trabajo

El concepto de Área de Trabajo está asociado al concepto de punto de conexión. Comprende las inmediaciones físicas de trabajo habitual (mesa, silla, zona de movilidad, etc.) del o de los usuarios como lo presentado en la figura 6. El punto que marca su comienzo en lo que se refiere a cableado es punto de conexión. En el ámbito del área de trabajo se encuentran diversos equipos activos del usuario tales como teléfonos, ordenadores, impresoras, telefax, terminales, etc. La naturaleza de los equipos activos existentes condicionan el tipo de los conectores existentes en las rosetas, mientras que el número de los mismo determina si la roseta es simple (1 conector), doble (2 conectores), triple (3 conectores), etc.

El cableado entre la roseta y los equipos activos es dependiente de las particularidades de cada equipo activo, por lo que debe ser contemplado en el momento de instalación de éstos.

Consideraciones cuando se diseña el cableado de las áreas de trabajo:

- El cableado de las áreas de trabajo generalmente no es permanente y debe ser fácil de cambiar.
- La longitud máxima del cable horizontal se ha especificado con el supuesto que el patch cord empleado en el área de trabajo tiene una longitud máxima de 3 m.
- Comúnmente se emplean cordones con conectores idénticos en ambos extremos.
- Cuando se requieran adaptaciones específicas a una aplicación en el área de trabajo, éstas deben ser externas a la toma/conector de telecomunicaciones.

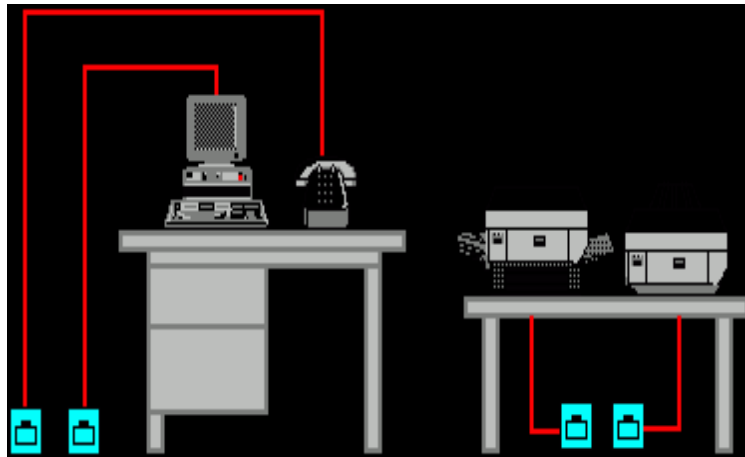


Ilustración 4. Área de trabajo de la red de datos
Fuente: (wikipedia, conectores RJ-45, 2013)

2.3.4. CABLE UTP CATEGORIA 6A

Cable de Categoría 6 o CAT 6a (ANSI/TIA/EIA-568) Es un estándar de cables para Gigabit Ethernet y otros protocolos de redes que es backward compatible (compatible con versiones anteriores) con los estándares de categoría 5/5e y categoría 3. La categoría 6a posee características y especificaciones para crosstalk y ruido. El estándar de cable es utilizable para 10BASE-T², 100BASE-TX y 1000BASE-TX (Gigabit Ethernet). Alcanza frecuencias de hasta 250 MHz en cada par.

2.3.4.1. Composición del cable

El cable contiene 4 pares de hilos de cobre trenzado, al igual que estándares de cables de cobre anteriores. Aunque la categoría 6a está a veces hecha con cable 23 mm, esto no es un requerimiento; la especificación ANSI/TIA-568 aclara que el cable puede estar hecho entre 22 y 24 mm, mientras que el cable cumpla todos los estándares de prueba indicados. Cuando es usado como cable de Conexión es normalmente terminado con conectores RJ-45.

Si los componentes de los varios estándares de cables son mezclados entre sí, el rendimiento de la señal quedará limitado a la menor categoría que todas las partes cumplan. Como todos los cables definidos por TIA/EIA-568-B, el largo máximo de un cable Cat-6a horizontal es de 90 metros (295 pies). Un canal completo (cable horizontal más cada final) está permitido a llegar a los 100 metros en extensión.

2.3.5. TOPOLOGÍA

La norma EIA/TIA 568 hace las siguientes recomendaciones en cuanto a la topología del cableado horizontal:

- El cableado horizontal debe seguir una topología estrella como lo presentado en la figura 2.
- Cada toma/conector de telecomunicaciones del área de trabajo debe conectarse a una interconexión en el cuarto de telecomunicaciones.
- El cableado horizontal en una oficina debe terminar en un cuarto de telecomunicaciones ubicado en el mismo piso que el área de trabajo servida.
- Los componentes eléctricos específicos de la aplicación (como dispositivos acopladores de impedancia) no se instalarán como parte del cableado horizontal; cuando se necesiten, estos componentes se deben poner fuera de la toma/conector de telecomunicaciones.
- El cableado horizontal no debe contener más de un punto de transición entre cable horizontal y cable plano.
- No se permiten empalmes de ningún tipo en el cableado horizontal.

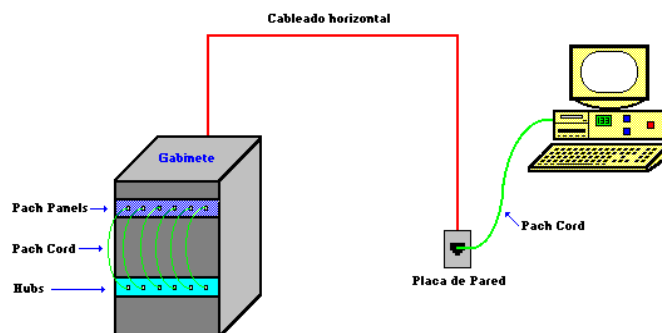


Ilustración 5. Conexión del rack a la PC
Fuente: (wikipedia, conectores RJ-45, 2013)

2.3.6. DISTANCIAS

Sin importar el medio físico, la distancia horizontal máxima no debe exceder 90 metros. La distancia se mide desde la terminación mecánica del medio en la interconexión horizontal en el cuarto de telecomunicaciones hasta la toma/conector de telecomunicaciones en el área de trabajo. Además se recomiendan las siguientes distancias: -Se separan 10 metros para los cables del área de trabajo y los cables del cuarto de telecomunicaciones (cordones de parcheo, jumpers y cables de equipo). Los cables de interconexión y los cordones de parcheo que conectan el cableado horizontal con los equipos o los cables del vertebral en las instalaciones de interconexión no deben tener más de 6 metros de longitud.

2.3.7. DISPOSITIVOS DE RED

Corresponde con el conjunto de elementos físicos que hacen posible la comunicación entre el terminal emisor y el receptor.

Estos dispositivos son:

- **Canal de comunicación:** es el medio por el que circula la información.
- **Elementos de interconexión:** son los encargados de interconectar todos los terminales de la red y también trabajan para seleccionar el mejor camino por el que circulara la información (en caso de que exista más de un camino).
- **Adaptadores de red:** son los encargados de convertir el formato de información de los terminales (normalmente en forma de señales eléctricas) en el formato utilizado por la red de comunicación (señales eléctricas, ondas de radio, etc.).

2.3.7.1. Diferentes dispositivos de red

- Según (Fiuba, 2013) **Switch** (conmutador): Este dispositivo externo que me permite interconectar computadoras y también nos sirve para expande la red, es decir en el último conector -entrada- de este dispositivo nos permite conectar otra red que halla en el sitio, en pocas palabras sirve para interconectar computadoras y a su vez redes.



Ilustración 6. Switch
Fuente: (Fiuba, 2013)

- De acuerdo (Fiuba, 2013) **Patch Panel:** es el elemento encargado de recibir todos los cables del cableado estructurado. Sirve como un organizador de las conexiones de la red, para que los elementos relacionados de la Red LAN y los equipos de la conectividad puedan ser fácilmente incorporados al sistema y además los puertos de conexión de los equipos activos de la red (Switch, Router, etc.) no tengan algún daño por el constante trabajo de retirar e introducir en sus puertos.

Sus paneles electrónicos utilizados en algún punto de una red informática o sistema de comunicaciones analógico o digital en donde todos los cables de red terminan. Se puede definir como paneles donde se ubican los puertos de una red o extremos analógicos o digitales de una red, normalmente localizados en un bastidor o rack de telecomunicaciones. Todas las líneas de entrada y salida de los equipos (ordenadores, servidores, impresoras, entre otros) tendrán su conexión a uno de estos paneles.



Ilustración 7. Patch Panel
Fuente: (Fiuba, 2013)

- Según (wikipedia, conectores RJ-45, 2013) **Patch Cord:** Es un cable que contiene internamente cuatro pares de cables más pequeños y que deben cumplir con estándares internacionales de fabricación para poder estar dentro de una categoría lo cual los diferencia en calidad. Es usado para redes y comunicaciones electrónicas para transferir datos en altas velocidades de un dispositivo electrónico a otro.



Ilustración 8. Patch Cord
Fuente: (wikipedia, conectores RJ-45, 2013)

- De acuerdo (Derfler , Redes Lan & Wan, 1998) **Rack Mural de 9U:** Es un gabinete de pared de 9U para instalación de accesorios y equipos de red, que cuenta con un frontal con vidrio y 2 paneles laterales desmontables y soporta instalación de 1 o 2 ventiladores para gabinete mural.



Ilustración 9. Rack Mural 9u
Fuente: (Derfler , Redes Lan & Wan, 1998)

- Según (Ibañes, 2013) **Regleta multitoma:** es un dispositivo eléctrico usado para conectar varios dispositivos eléctricos estándar de corrientes alternas en un mismo enchufe eléctrico denominado regleta.



Ilustración 10. Regleta multitoma
Fuente: (Ibañes, 2013)

- De acuerdo (D´Sousa, 2013) **Rack Abierto:** Es una estructura abierta compuesto por columnas de acero, base superior y base inferior para fijarse en el piso con entrada de los cables que puede realizarse por el tope o por la base del rack.



Ilustración 11. Rack Abierto
Fuente: (D´Sousa, 2013)

- Según (Arias, 2014) **Organizador de cable de 2U:** Es una estructura resistente y protegido contra corrosión para las condiciones especificadas de uso en ambiente interno de acuerdo con los requisitos de normas ANSI/TIA/EIA-568, garantizando el perfecto encaminamiento de los cables.



Ilustración 12. Organizador de cable de 2U
Fuente: (Arias, 2014)

- De acuerdo (Arias, 2014) **Placas para Jack:** Es una tapa de pared para conectar rj45, también Jack UTP es un conector de forma semi-rectangular con 8 terminales que se utiliza para conectar computadoras.

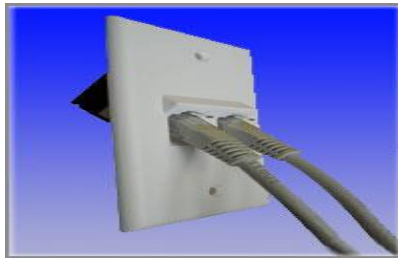


Ilustración 13. Placas Para Jack
Fuente: (Arias, 2014)

- Según (Ibañes, 2013) **Jack:** Son conductores diseñados para aceptar conectores RJ-45 o RJ-11. Los jack deben cablearse de acuerdo con los estándares T568 o T568A, B.



Ilustración 14. Jack
Fuente: (Ibañes, 2013)

2.3.7.2. Herramientas de Red

- De acuerdo (Arias, 2014) **Tester de Red:** El tester es un aparato de medición electrónico, cuya función es medir: corriente continua, tensión alterna y continua, resistividad, continuidad y para transistores. Existiendo en el mercado actual tester con

capacidades especiales como pueden ser la medición de capacidad, frecuencia y temperatura entre otras

- Según (Ibañes, 2013) **Ponchador de impacto:** Las herramientas para terminación están diseñadas para cortar y terminar tipos específicos de cable. La herramienta de terminación de múltiples pares, está diseñada para terminar y cortar cables UTP e instalar bloques de conexión. Esta herramienta posee un mango ergonómico, que ayuda a reducir la fatiga que se produce al pelar un cable o instalar bloques de conexión en la base de cableado.



Ilustración 15. Ponchador de impacto
Fuente: (Ibañes, 2013)

- **Crimpadora para Jack:** Es una herramienta utilizada para corrugar o crimpiar dos pinzas metálicas o de otros materiales maleables mediante la reformación de una o ambas piezas; esta deformación es lo que las mantiene unidas.

2.3.8. CARACTERÍSTICAS DE LAS REDES:

Según (Arias, 2014) Los sistemas operativos sofisticados de red local como el Netware Novell ofrecen un amplio rango de servicios. Aquí se citarán algunas características principales:

2.3.8.1. Servicios de archivos.-

Las redes y servidores trabajan con archivos. El administrador controla los accesos a archivos y directorios. Se debe tener un buen control sobre la copia, almacenamiento y protección de los archivos.

2.3.8.2. Compartir recursos.-

En los sistemas dedicados como Netware, los dispositivos compartidos, como el disco fijo y las impresoras, están ligados al servidor de archivos, o en todo caso, a un servidor especial de impresión.

2.3.8.3. SFT (Sistema de tolerancia a fallas).-

Permite que exista un cierto grado de supervivencia de la red, aun que fallen algunos de los componentes del servidor. Así si contamos con un segundo disco fijo, todos los datos del primer disco se guardan también en el de reserva, pudiendo usarse el segundo si falla el primero.

2.3.8.4. Sistema de Control de Transacciones.-

Es un método de protección de las bases de datos frente a la falta de integridad. Así si una operación falla cuando se escribe en una base de datos, el sistema deshace la transacción y la base de datos vuelve a su estado correcto original.

2.3.8.5. Seguridad.-

El administrador de la red es la persona encargada de asignar los derechos de acceso adecuados a la red y las claves de acceso a los usuarios. El sistema operativo con servidor dedicado de Novell es uno de los sistemas más seguros disponibles en el mercado.

2.3.8.6. Acceso Remoto.-

Gracias al uso de líneas telefónicas Ud. podrá conectarse a lugares alejados con otros usuarios.

2.3.8.7. Conectividad entre Redes.-

Permite que una red se conecte a otra. La conexión habrá de ser transparente para el usuario.

2.3.8.8. Comunicaciones entre usuarios.-

Los usuarios pueden comunicarse entre sí fácilmente y enviarse archivos a través de la red.

2.3.8.9. Servidores de impresoras.-

Es una computadora dedicada a la tarea de controlar las impresoras de la red. A esta computadora se le puede conectar un cierto número de impresoras, utilizando toda su memoria para gestionar las colas de impresión que almacenará los trabajos de la red. En algunos casos se utiliza un software para compartir las impresoras.

Colas de impresión.-

Permiten que los usuarios sigan trabajando después de pedir la impresión de un documento.

2.3.9. COMPONENTES BASICOS DE UNA RED

2.3.9.1. Servidor.-

De acuerdo (Arias, 2014)Es una computadora utilizada para gestionar el sistema de archivos de la red, da servicio a las impresoras, controla las comunicaciones y realiza otras funciones. Puede ser dedicado o no dedicado.

El sistema operativo de la red está cargado en el disco fijo del servidor, junto con las herramientas de administración del sistema y las utilidades del usuario.

2.3.9.2. Repetidores.-

Repetidor es un dispositivo de red que se utiliza para regenerar una señal. Los repetidores regeneran señales analógicas o digitales que se distorsionan a causa de pérdidas en la transmisión producidas por la atenuación. Un repetidor no toma decisiones inteligentes acerca del envío de paquetes como lo hace un router o puente.

2.3.9.3. Puente.-

Los puentes convierten los formatos de transmisión de datos de la red además de realizar la administración básica de la transmisión de datos. Los puentes, tal como su nombre lo indica, proporcionan las conexiones entre LAN. Los puentes no sólo conectan las LAN, sino que además verifican los datos para determinar si les corresponde o no cruzar el puente. Esto aumenta la eficiencia de cada parte de la red.

2.3.9.4. Routers.-

Los routers pueden regenerar señales, concentrar múltiples conexiones, convertir formatos de transmisión de datos, y manejar transferencias de datos. También pueden conectarse a una WAN, lo que les permite conectar LAN que se encuentran separadas por grandes distancias. Ninguno de los demás dispositivos puede proporcionar este tipo de conexión.

2.3.9.5. Switch Ethernet:

Los switches de grupos de trabajo agregan inteligencia a la administración de transferencia de datos. No sólo son capaces de determinar si los datos deben permanecer o no en una LAN,

sino que pueden transferir los datos únicamente a la conexión que necesita esos datos. Otra diferencia entre un puente y un switch es que un switch no convierte formatos de transmisión de datos.

2.3.9.6. Telnet.-

Conecta a una computadora remota como si nuestra computadora fuera un terminal en la misma. Esto hace posible que tengamos acceso a todo el Software y recursos de la maquina a la que nos conectamos incluso que ejecutemos programas en ella.

2.3.9.7. Para el caso de NetWare.-

Cada vez que se conecta el sistema, Netware arranca y el servidor queda bajo su control. A partir de ese momento el DOS ya no es válido en la unidad de Netware.

La tarea de un servidor dedicado es procesar las peticiones realizadas por la estación de trabajo. Estas peticiones pueden ser de acceso a disco, a colas de impresión o de comunicaciones con otros dispositivos. La recepción, gestión y realización de estas peticiones puede requerir un tiempo considerable, que se incrementa de forma paralela al número de estaciones de trabajo activas en la red. Como el servidor gestiona las peticiones de todas las estaciones de trabajo, su carga puede ser muy pesada.

Se puede entonces llegar a una congestión, el tráfico puede ser tan elevado que podría impedir la recepción de algunas peticiones enviadas.

Cuanto mayor es la red, resulta más importante tener un servidor con elevadas prestaciones. Se necesitan grandes cantidades de memoria RAM para optimizar los accesos a disco y mantener las colas de impresión. El rendimiento de un procesador es una combinación de varios factores, incluyendo el tipo de procesador, la velocidad, el factor de estados de espera, el tamaño del canal, el tamaño del bus, la memoria caché así como de otros factores.

2.3.9.8. Tarjetas de Conexión de Red (NIC)

Una tarjeta de interfaz de red (NIC), o adaptador LAN, provee capacidades de comunicación en red desde y hacia un PC. En los sistemas computacionales de escritorio, es una tarjeta de circuito impreso que reside en una ranura en la tarjeta madre y provee una interfaz de conexión a los medios de red. En los sistemas computacionales portátiles, está comúnmente integrado en los sistemas o está disponible como una pequeña tarjeta PCMCIA, del tamaño de

una tarjeta de crédito. PCMCIA es el acrónimo para Personal Computer Memory Card International Association (Asociación Internacional de Tarjetas de Memoria de Computadores Personales). Las tarjetas PCMCIA también se conocen como tarjetas PC.

La NIC se comunica con la red a través de una conexión serial y con el computador a través de una conexión paralela. La NIC utiliza una Petición de interrupción (IRQ), una dirección de E/S y espacio de memoria superior para funcionar con el sistema operativo. Un valor IRQ (petición de interrupción) es número asignado por medio del cual donde el computador puede esperar que un dispositivo específico lo interrumpa cuando dicho dispositivo envía al computador señales acerca de su operación. Por ejemplo, cuando una impresora ha terminado de imprimir, envía una señal de interrupción al computador. La señal interrumpe momentáneamente al computador de manera que este pueda decidir que procesamiento realizar a continuación. Debido a que múltiples señales al computador en la misma línea de interrupción pueden no ser entendidas por el computador, se debe especificar un valor único para cada dispositivo y su camino al computador. Antes de la existencia de los dispositivos Plug-and-Play (PnP), los usuarios a menudo tenían que configurar manualmente los valores de la IRQ, o estar al tanto de ellas, cuando se añadía un nuevo dispositivo al computador.

2.3.9.9. Estaciones de Trabajo:

Los dispositivos de usuario final que conectan a los usuarios con la red también se conocen con el nombre de hosts. Estos dispositivos permiten a los usuarios compartir, crear y obtener información. Los dispositivos host pueden existir sin una red, pero sin la red las capacidades de los hosts se ven sumamente limitadas. Los dispositivos host están físicamente conectados con los medios de red mediante una tarjeta de interfaz de red (NIC). Utilizan esta conexión para realizar las tareas de envío de correo electrónico, impresión de documentos, escaneado de imágenes o acceso a bases de datos PC's conectadas a la red a través de las cuales podemos acceder a los recursos compartidos en dicha red como discos, impresoras, módems, etc. Pueden carecer de la mayoría de los periféricos pero siempre tendrán un NIC, un monitor, un teclado y un CPU.

2.3.10. METODOLOGÍA TOP DOWN

La metodología expuesta en el presente Proyecto de Grado muestra todos los aspectos a considerar para los proyectos de una red de datos, desde su requerimiento hasta su implementación, basándose en el estudio realizado a los estándares relacionados con esta área.

La metodología consiste en 4 fases:

- Fase de requerimientos
- Fase de diseño lógico
- Fase de diseño físico
- Fase de Probar, optimizar y documentar el diseño
- Fase de implementar y probar la red.

A su vez cada uno de las fases se subdivide para explicar las actividades que implican en cada uno de ellos. A continuación se presenta el desarrollo de la metodología.

2.3.10.1. Fase de requerimientos

En esta fase el analista de red entrevista a los usuarios y personal técnico para obtener un mayor entendimiento de los objetivos técnicos y de negocio para el nuevo sistema o actualización. La tarea de representar la red existente, incluyendo la topología física y lógica como también el rendimiento de la red. Los últimos pasos de esta fase es analizar el tráfico de red actual y futuro, como también los comportamientos de protocolo y la calidad de servicio requerido.

2.3.10.2. Fase de diseño lógico

El desarrollo de un diseño detallado es fundamental para reducir los riesgos, retrasos y el costo total de instalación. Utilizar un diseño de acuerdo con los objetivos de negocio y los requisitos técnicos puede mejorar el rendimiento de la red, mientras se garantiza la alta disponibilidad, confiabilidad, seguridad y escalabilidad. Las operaciones del día a día y los procesos de gestión de red deben ser anticipados, y cuando sea necesario, se crean aplicaciones personalizadas para integrar nuevos sistemas en la infraestructura existente.

La fase de diseño también puede guiar y acelerar la ejecución exitosa con un plan de configuración, protocolos de pruebas y validación de servicios.

2.3.10.3. Fase del diseño físico

Durante la fase del diseño físico se especifica las tecnologías y productos para llevar a cabo los diseños lógicos seleccionados. En esta fase también debe completada la investigación de proveedores de servicio que se inició en la fase anterior.

2.3.10.4. Fase de implementación y probar la red

En la fase de implementación, se implementa la red de datos de acuerdo al diseño aprobado dando una solución nueva sin crear puntos de vulnerabilidad o alterar el desempeño de la red.

**CAPITULO III MARCO
APLICATIVO**

Para llevar a cabo la implementación de la red de datos, se realizó haciendo seguimiento a la Metodología Top Down, la cual se describe detalladamente en el marco metodológico, para la implementación se utilizó las mediciones que se realizó en el área de trabajo, observación y el diseño lógico y físico del Laboratorio del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Amazónica de Pando.

3.1. Fase de requerimientos:

De acuerdo a entrevistas y una encuesta realizada a los responsables del programa de Ingeniería de Sistemas se ha determinado los siguientes requerimientos para el buen uso del laboraría de redes:

1. Implementar el cableado de la red de datos de laboratorio del programa de Ingeniería de Sistemas.
2. Instalar el servicio de impresión en red para el responsable y los técnicos del laboratorio de informática.
3. Configurar la red para tener acceso a los sistemas que tiene el Área de Ciencia y Tecnología.
4. Tener una red optima segura para compartir archivos dentro del laboratorio del programa de Ingeniería de Sistemas.
5. Instalar una red para capacitación o cursos de actualización de los docentes y universitarios del programa de Ingeniería de Sistemas.

Sin embargo es importante también mencionar que existe otro grupo de usuarios que son beneficiarios indirectos:

1. Estudiantes de otros programas del Área o Universidad
2. Docentes de otros programas del Área o Universidad
3. Administrativos de la Universidad Amazónica de Pando
4. Personas externas a la Institución.

El laboratorio del Programa de Ingeniería de Sistemas cuenta con 42 equipos de computación en un ambiente de 9 metros por 11 metros los cuales están dispuestos en forma lineal paralelos en 7 líneas con una sola puerta de entrada, una pizarra acrílica y un proyector de data show. El mismo que son empleados por los docentes que imparte las asignaturas relacionadas a la programación.



Ilustración 16. Imagen del Laboratorio del Programa de Ingeniería de Sistemas
Fuente: Elaboración propia

Un antes y después del Laboratorio del Programa de Ingeniería de Sistemas del Área de Ciencias y Tecnología de la Universidad Amazónica de Pando

Red Inalámbrica	Red por cableado
<p>En la red inalámbricas que tenía el Laboratorio de Ingeniería de Sistemas cada computadora tenía una antena para la conexión a la red, donde cada usuario que navegaba en la red tenía que registrarse tanto el usuario como la computadora, mediante la MAC se realizaba el control y el monitorio en el Acces Point de cuanto usuarios estaban conectados a la red y controlar la navegación, las descargas. Donde cada usuario podía descargar y navegar hasta 50 kb para no saturar la red, alcanzando una velocidad de transmisión</p>	<p>En la red de cableado estructurado categoría 6a del Laboratorio de Ingeniería de Sistema. Se obtuvo una red optima, segura y confiable en la navegación con la velocidad de transferencia que puede llegar hasta 10 Gbps de datos de una maquina a otra. Teniendo una red de cableado 6a:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Datos de transferencia segura. ➤ Red estable. ➤ Infraestructura adecuada para la

<p>de 600 Mbps. Teniendo de una red inalámbrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Datos de transferencia no segura. ➤ Caída de red constante ➤ La inadecuada infraestructura ➤ Ancho de banda limitado <p>Por el cual una red inalámbrica no es segura por la transferencia de las mismas redes existente. Así mismo el Laboratorio del Programa de Ingeniería de Sistemas contaba con unas de las redes inalámbricas por la cual las pérdidas y las conexiones no eran estables.</p> <p>Y las interferencia de las redes existente en el Área, ya que las IPs de la redes no están en un estándar o clase de IPs. Utilizadas o asignadas a los usuarios ya que no existe una red de datos.</p>	<p>implementación de una red de cableado 6a.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Navegación a alta velocidad en la red de datos. ➤ Estructuración de direcciones IP de acuerdo a normativa (Clase C) ➤ Cámaras IP de seguridad. <p>La red de cableado estructurado categoría 6a se obtuvo una red segura, optima y confiable para realizar transferencia de datos de una maquina a otro, teniendo la seguridad que llegara la información a su destino, sin pérdidas de ella.</p> <p>Y con una seguridad de adaptación a futuros cambios, así mismo se podrá realizar la instalación de cámaras IP para la seguridad del ambiente. Teniendo una red de cableado estructurado categoría 6a de la red de datos con todas sus normas y estándar requerida para una red de datos.</p>
---	---

Cotizaciones de los dispositivos para la red de datos

Se ha realizado la cotización de la proforma de la empresa para la adquisición de los materiales de red para la implementación de la red de datos con cable categoría 6a del laboratorio de Ingeniería de Sistemas del Área de Ciencia y Tecnología de la Universidad Amazónica de Pando.

La empresa que se adjuntado es la empresa de UNISERVI, conto con todo el material disponible para la red de datos.

Equipos de Red Laboratorio De Hardware y Redes					
Nº	Descripción	Uind.	Cant.	Costo Unitario	Total
1	Jack Blindado cat 6a	PZA	84.00	106.82	8972.88
2	Placas para Jack o Face Plate de 1 Ranura	PZA	42.00	40.00	1680.00
3	Rack Mural de 9U American Rack Negro	PZA	1.00	1462.00	1462.00

4	Patch Panel Siemon Tera/Max cat 6a de 24 Puertos	PZA	2.00	835.50	1671.00
5	Patch de Cord de 1 Mts cat 6a	PZA	42.00	183.00	7686.00
6	Switch de 24 Ptos HP Rackeable 10/100/100 Mbps	PZA	2.00	3800.00	7600.00
7	Organizador de Cable de 2U	PZA	1.00	450.00	450.00
8	Patch Cord de 0,5 Mts para Terminación en Rack	PZA	42.00	149.00	6258.00
9	Regleta Multitoma de 6 Entradas de 220 voltios Norma Americana Color Negro	PZA	1.00	350.00	350.00
10	Cable F/UTP Cat 6a Siemon	PZA	2.00	3500.00	7000.00
11	Canaleta de pared cat grande	PZA	1.00	110.00	110.00
				Costo Total	43239.88

Tabla 2. Cotización de los materiales de red
Fuente: Elaboración propia

3.2. Fase de diseño lógico:

Se ha realizado el diseño lógico de la red con la herramienta Packet Tracer para el modelado de la red de datos y para la representación de las conexiones de los equipos de la red.

Para ello se utilizó la topología estrella donde cada PC solamente tendrá un enlace de punto a punto dedicado con el controlador central, habitualmente llamado concentrador. Los dispositivos no están enlazados directamente entre sí.

Para la distribución de los 2 concentradores, cada concentrador es de 24 puertos donde el primer puerto es para conectarlos para el trabajo paralelos de la red y los demás puertos se utilizaron para las conexiones de las PC.

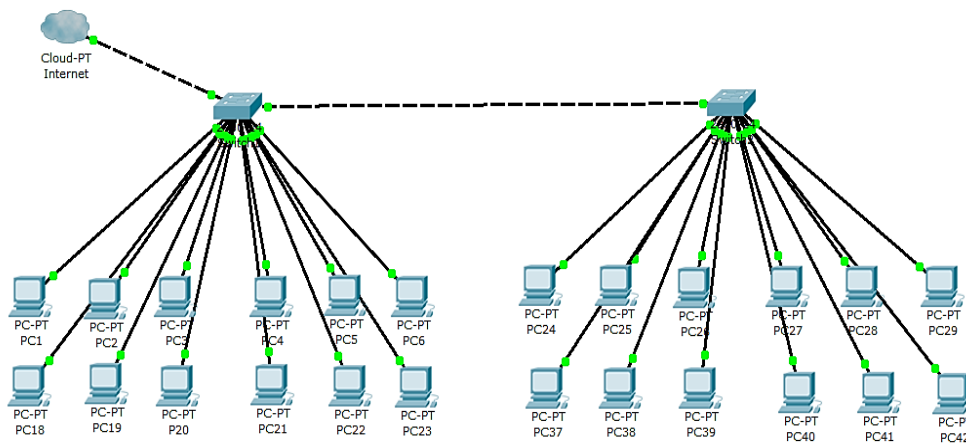
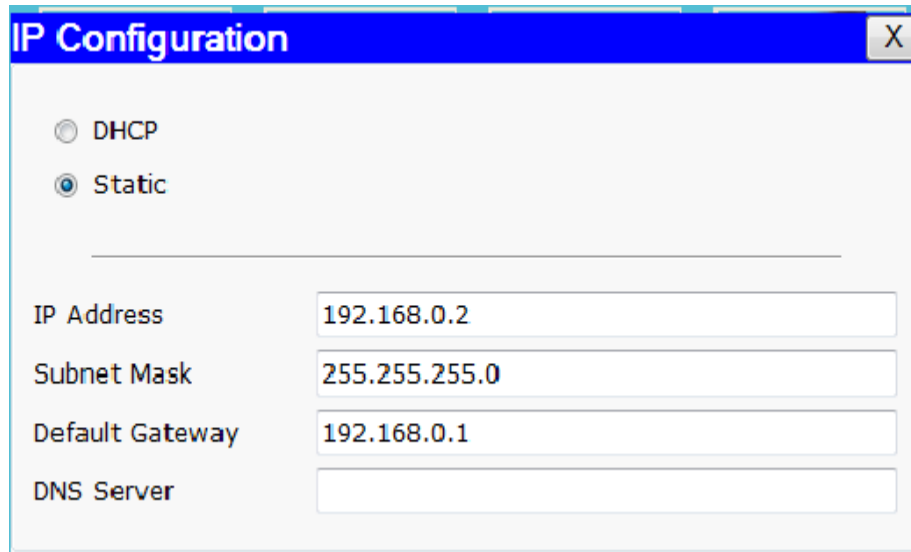


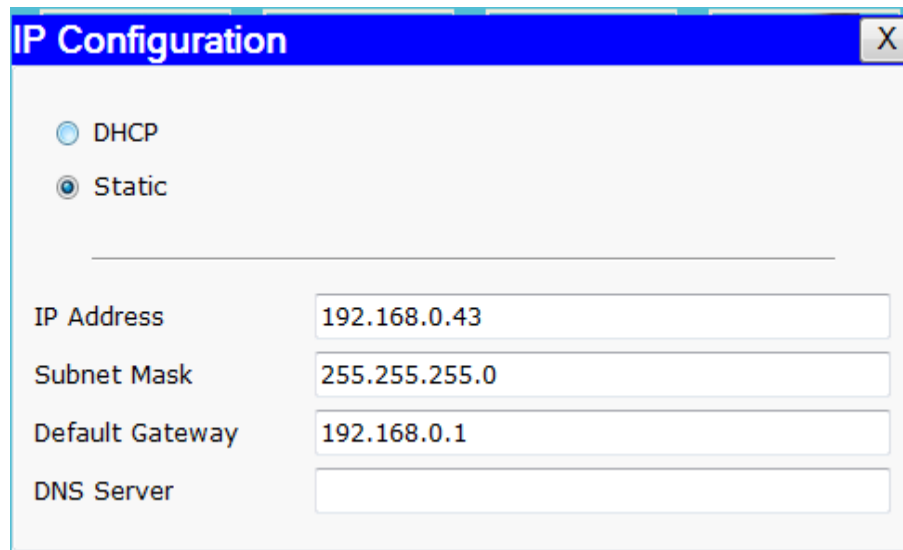
Ilustración 17. Diseño lógico de la red de datos
Fuente: Elaboración propia

Direccionamiento de las IP a los todos los equipos de la red de datos del laboratorio del Programa de Ingeniería de Sistemas utilizando el programa de Packet Tracer.



The screenshot shows a window titled "IP Configuration" with a blue header and a close button (X) in the top right corner. Below the title bar, there are two radio buttons: "DHCP" (unselected) and "Static" (selected). A horizontal line separates the radio buttons from the input fields. There are four input fields: "IP Address" with the value "192.168.0.2", "Subnet Mask" with the value "255.255.255.0", "Default Gateway" with the value "192.168.0.1", and "DNS Server" which is empty.

Ilustración 18. Configuración de las IP del equipo PC1
Fuente: Elaboración propia



The screenshot shows a window titled "IP Configuration" with a blue header and a close button (X) in the top right corner. Below the title bar, there are two radio buttons: "DHCP" (unselected) and "Static" (selected). A horizontal line separates the radio buttons from the input fields. There are four input fields: "IP Address" with the value "192.168.0.43", "Subnet Mask" with the value "255.255.255.0", "Default Gateway" with the value "192.168.0.1", and "DNS Server" which is empty.

Ilustración 19. Configuración de IP del equipo 42
Fuente: Elaboración propia

Las direcciones IP con las que se asignó a las computadoras del laboratorio de Ingeniería de Sistemas mostrado en el siguiente cuadro:

Nº	Nombre de la PC	Dirección de IP	Puerta de enlace
1	PC01	192.168.0.2	192.168.0.1
2	PC02	192.168.0.3	192.168.0.1
3	PC03	192.168.0.4	192.168.0.1
4	PC04	192.168.0.5	192.168.0.1
5	PC05	192.168.0.6	192.168.0.1
6	PC06	192.168.0.7	192.168.0.1
7	PC07	192.168.0.8	192.168.0.1
8	PC08	192.168.0.9	192.168.0.1
9	PC09	192.168.0.10	192.168.0.1
10	PC10	192.168.0.11	192.168.0.1
11	PC11	192.168.0.12	192.168.0.1
12	PC12	192.168.0.13	192.168.0.1
13	PC13	192.168.0.14	192.168.0.1
14	PC14	192.168.0.15	192.168.0.1
15	PC15	192.168.0.16	192.168.0.1
16	PC16	192.168.0.17	192.168.0.1
17	PC17	192.168.0.18	192.168.0.1
18	PC18	192.168.0.19	192.168.0.1
19	PC19	192.168.0.19	192.168.0.1
20	PC20	192.168.0.20	192.168.0.1
21	PC21	192.168.0.21	192.168.0.1
22	PC22	192.168.0.22	192.168.0.1
23	PC23	192.168.0.24	192.168.0.1
1	PC24	192.168.0.25	192.168.0.1
2	PC25	192.168.0.26	192.168.0.1
3	PC26	192.168.0.27	192.168.0.1

4	PC27	192.168.0.28	192.168.0.1
5	PC28	192.168.0.29	192.168.0.1
6	PC29	192.168.0.30	192.168.0.1
7	PC30	192.168.0.31	192.168.0.1
8	PC31	192.168.0.32	192.168.0.1
9	PC32	192.168.0.33	192.168.0.1
10	PC33	192.168.0.34	192.168.0.1
11	PC34	192.168.0.35	192.168.0.1
12	PC35	192.168.0.36	192.168.0.1
13	PC36	192.168.0.37	192.168.0.1
14	PC37	192.168.0.38	192.168.0.1
15	PC38	192.168.0.39	192.168.0.1
16	PC39	192.168.0.40	192.168.0.1
17	PC40	192.168.0.41	192.168.0.1
18	PC41	192.168.0.42	192.168.0.1
19	PC42	192.168.0.43	192.168.0.1

Tabla 3. Dirección de IP de la red de datos
Fuente: Elaboración propia

Las direcciones IP que se utilizaron son desde:

Switch 1	
1	2 - 24
Switch 2	
2	2 - 20
IP libres 21-24	

3.3. Fase de diseño físico

En la fase del diseño físico se realizó el diseño de la red de datos y se tomó en cuenta los requerimientos y lo plasmado en el diseño lógico para ver las conexiones de los equipos y así poder ver la distancia la cantidad de filas de los equipos que abra en la red.

Las alternativas planeadas, es importante por las necesidades reales del laboratorio, sus características y el clima que dispone la infraestructura.

Para Los equipos utilizados para la implementación de la red de datos.

El diseño físico de la red de datos está conectado por cableado estructurado categoría 6a con normas y estándares internacionales por el cual brindara una red óptima segura y confiable donde se tiene 42 equipos conectados a la red.

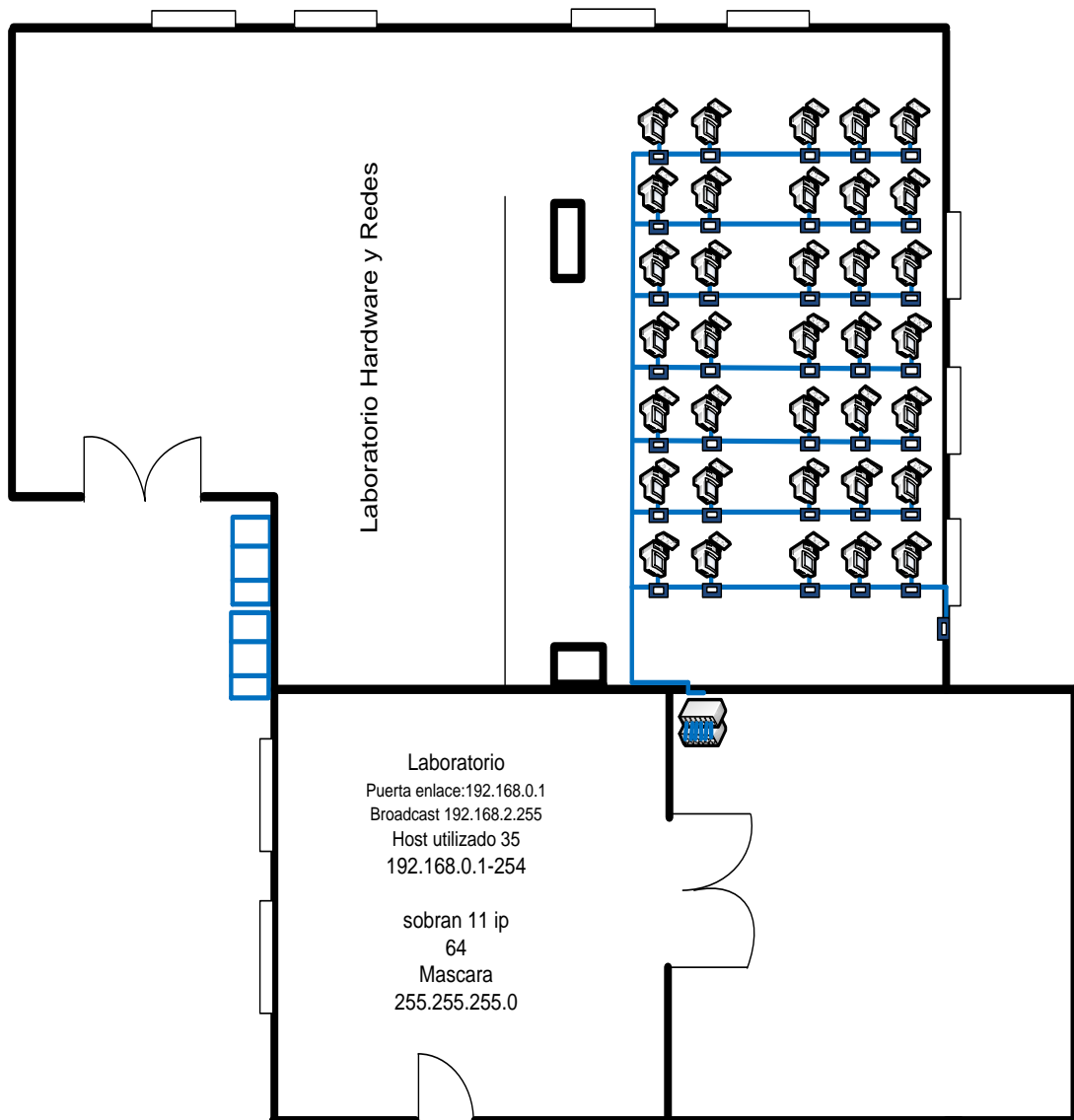


Ilustración 20. Diseño de la red de datos del Laboratorio de Ingeniería de Sistemas
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 21. Diseño de la red de datos
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 22. Diseño de la Red de Datos
Fuente: Elaboración propia

3.4. Fase de implementar y probar la red

Para implementar la red de datos con cableado estructurado en el laboratorio de Ingeniería de Sistemas se seguido los siguientes pasos:

1. Tendido de los ductos

Se ha realizado el tendido de los ductos una longitud de 46 metros lineales, dos codos plásticos de 4 pulgadas, T de 4 pulgadas y 7 reducción de 4 a 1.1/2 para las conexiones de los ductos.



Ilustración 23 Tendido de los ductos
Fuente: Elaboración propia

2. Tendido del Cable

Se ha realizado el tendido de cable UTP para categoría 6a, se utilizó 450 metros de cable para los 42 equipos del laboratorio del programa de Ingeniería de Sistemas.



Ilustración 24. Tendido del cable UTP categoría 6a
Fuente: Elaboración propia

3. Ponchado de los puntos de la red

Se ha realizado 84 ponchadas de punta a punta del cable haciendo 42 puntos de la red de datos y la instalación de 42 plaquetas donde cubre el Jack hembra y las conexiones de los 42 patch cord a la computadora.

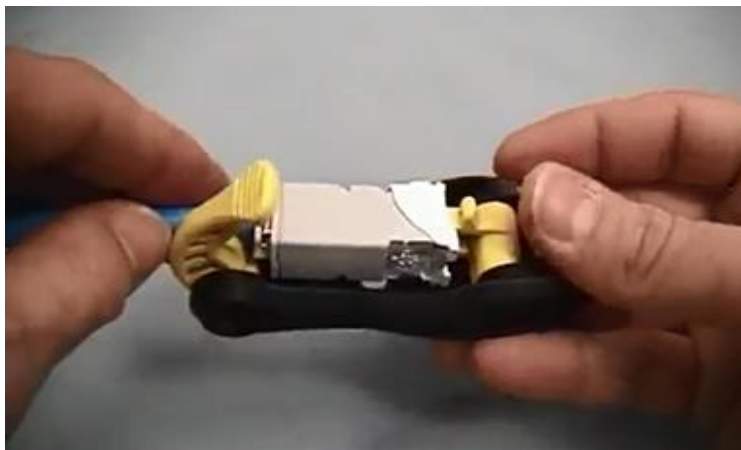


Ilustración 25. Ponchado de la red de datos
Fuente: Elaboración propia

4. Ensamblado del Rack

Se ha realizado el ensamblado del rack y la instalación de los equipos de red, 2 patch panel de 24 puertos en el cual se utilizara 42 puertos, ya que los primeros puertos son de la red, 2 switch de 24 que se utilizara para el conector de los 42 puntos que llega al patch panel y la regleta de energía para mantener los equipos de red.



Ilustración 26. Configuración del rack
Fuente: Elaboración propia

5. Etiquetado del cableado estructurado

Se ha etiquetado 42 puntos de la red de datos del cableado estructurado del Laboratorio de ingeniería de Sistemas

6. Configuración de los IPs de cada equipo

Se ha realizado la configuración de los equipos colocando una IP estática a las 42 computadoras del laboratorio de Ingeniería de Sistemas:

La dirección IP de la primera computadora

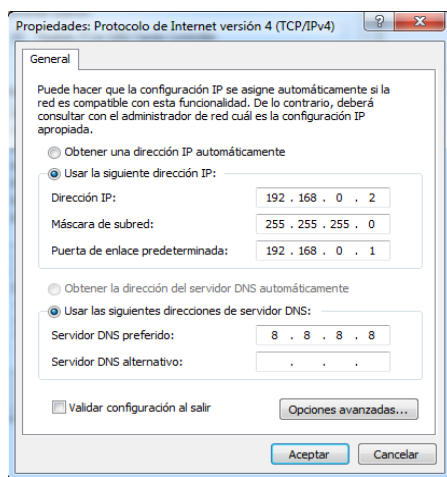


Ilustración 27. Configuración de los IP
Fuente: Elaboración propia

La dirección IP de la 42 computadora.

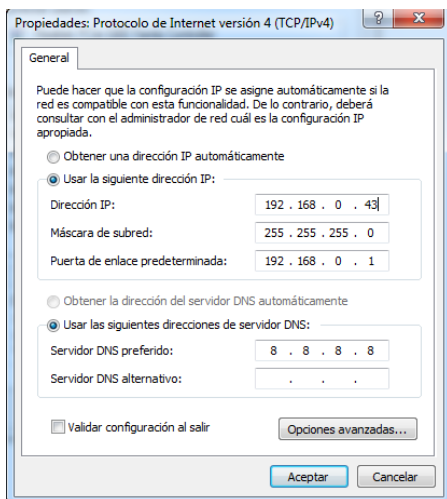
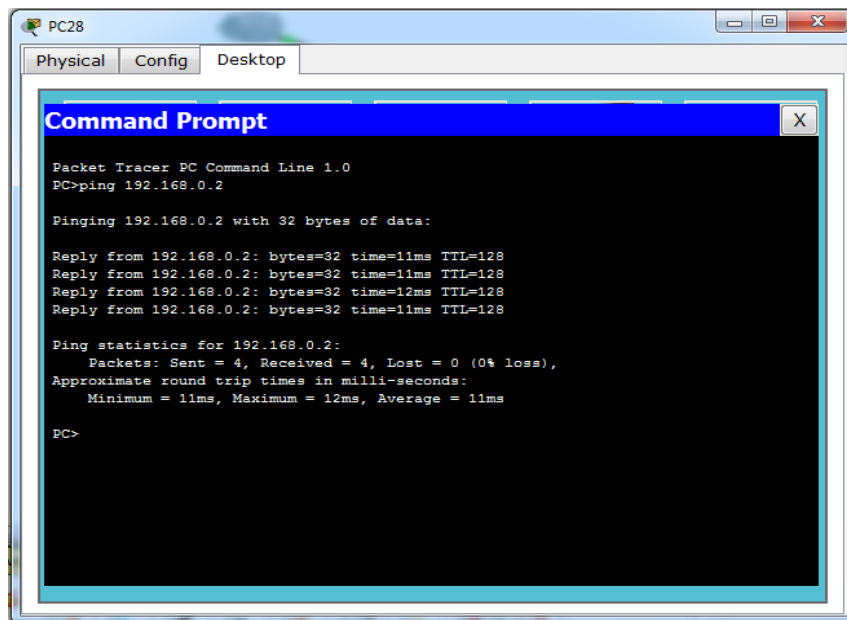


Ilustración 28. Configuración de los IP
Fuente: Elaboración propia

7. Pruebas de conexión

Prueba de conexión de la red de datos de la PC 1



```
PC28
Physical Config Desktop
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.0.2

Pinging 192.168.0.2 with 32 bytes of data:

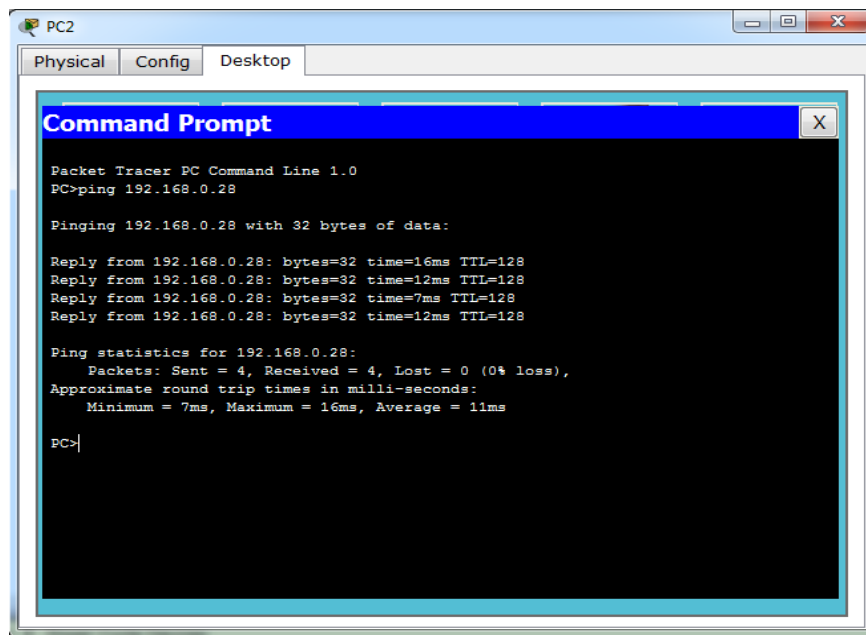
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=11ms TTL=128
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=11ms TTL=128
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=12ms TTL=128
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=11ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 11ms, Maximum = 12ms, Average = 11ms

PC>
```

Ilustración 29. Prueba de conexión de la red de datos
Fuente: Elaboración propia

Prueba de la red de datos de la PC 42



```
PC2
Physical Config Desktop
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.0.28

Pinging 192.168.0.28 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.28: bytes=32 time=16ms TTL=128
Reply from 192.168.0.28: bytes=32 time=12ms TTL=128
Reply from 192.168.0.28: bytes=32 time=7ms TTL=128
Reply from 192.168.0.28: bytes=32 time=12ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.28:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 7ms, Maximum = 16ms, Average = 11ms

PC>
```

Ilustración 30. Prueba de la red de datos
Fuente: Elaboración propia

**CAPITULO IV
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES**

4.1. CONCLUSIONES

Como resultados obtenidos a través de las actividades realizadas se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Con la implementación del de la red de datos se logró la interconexión de equipos a través de la nueva red para compartir recursos, en el Laboratorio del Programa de Ingeniería de Sistemas de la universidad Amazónica de Pando.
- Una vez integrada a la red del Área de Ciencia y Tecnología se contara con la posibilidad al acceso al sistema sirguero, biblioteca virtual y otros servicios.
- Se cuenta con el diseñado de la red basado en los requerimientos y en las normas y estándares del cableado estructurado.
- El laboratorio cuentan con una mayor seguridad en cuanto a la red de datos, por la realización del cableado estructurado categoría 6a ya que es más seguro y más confiable que inalámbrico donde la información brinda más seguridad.

4.2. RECOMENDACIONES

Concluido el Proyecto de Grado se consideran las siguientes recomendaciones:

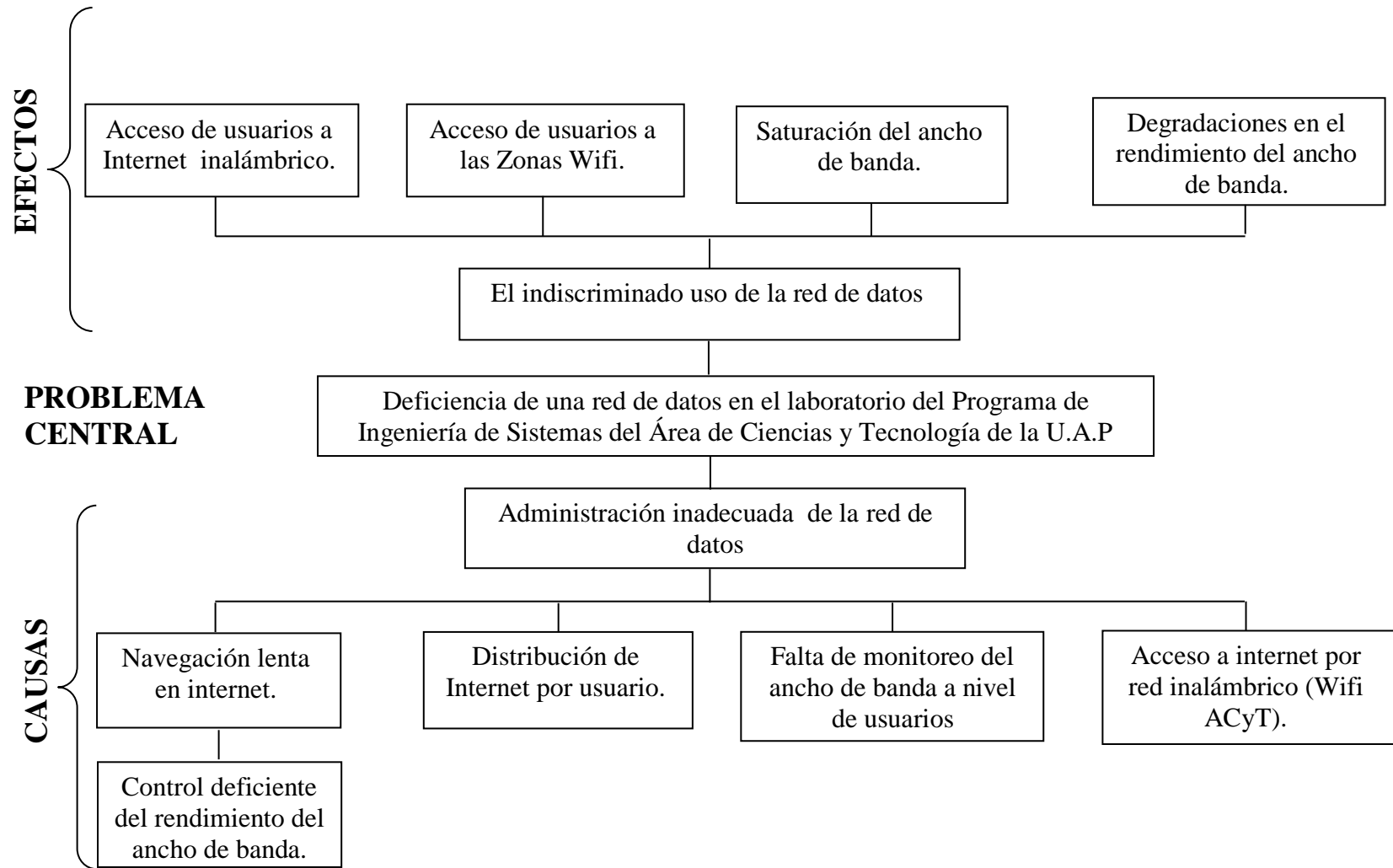
- Integrar la red de datos del Laboratorio del Programa de Ingeniería de Sistemas del ACyT de la Universidad Amazónica de Pando, de acuerdo a la política de administración.
- Habilitar el servicio de internet por tipo de usuarios.
- Se recomienda realizar el mantenimiento preventivo y correctivo del cableado de la red del laboratorio.
- Implementar cámaras IP para la seguridad del laboratorio.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.

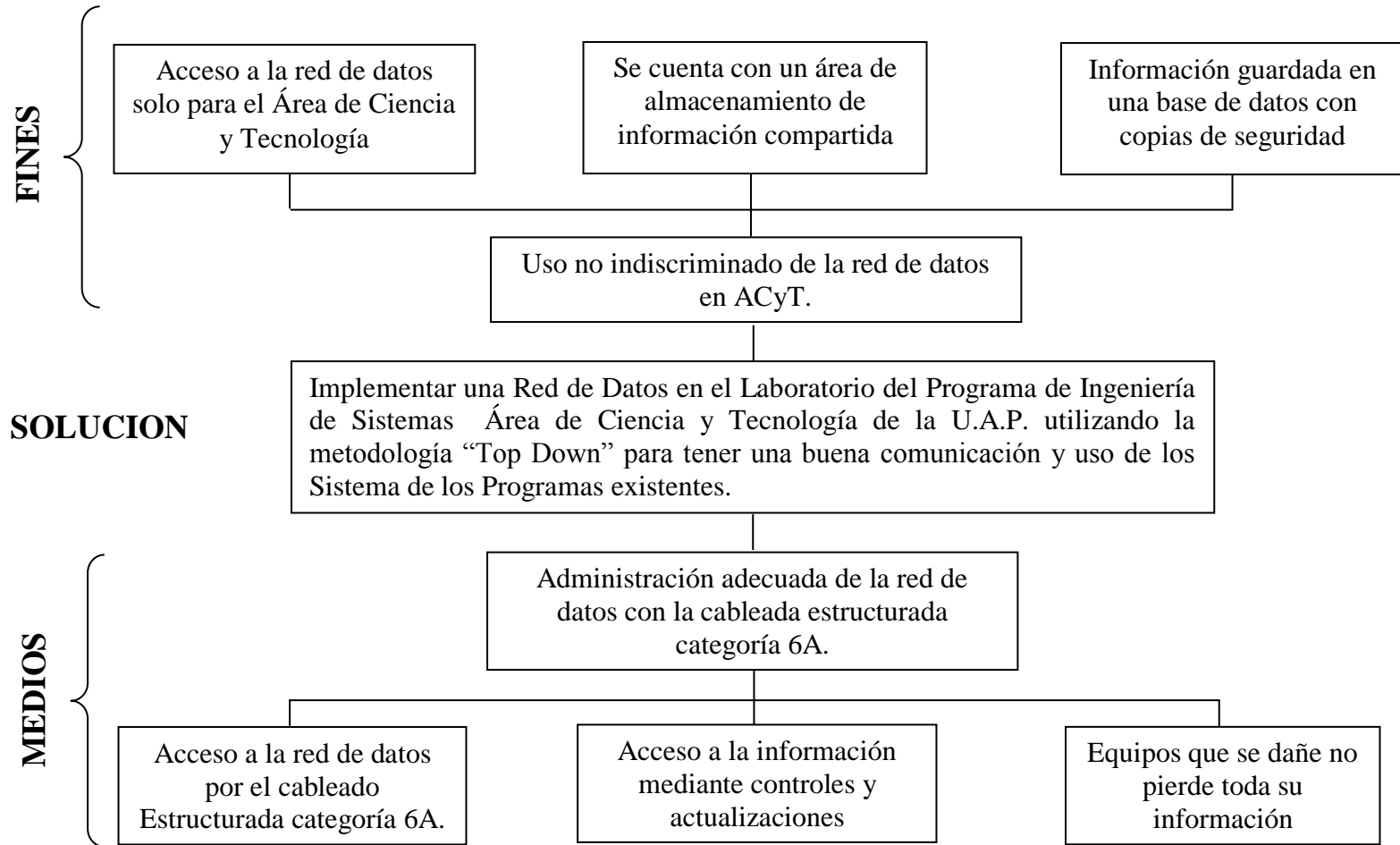
- Arias, J. A. (14 de 10 de 2014). *Redes de datos*. Recuperado el 09 de 06 de 2015, de Redes de datos: [www. redes de datos.com](http://www.redes de datos.com)
- Bernilla, C. (12 de 10 de 2004). *publicaciones*. Recuperado el 28 de 10 de 2013, de publicaciones: <http://www.scribd.com/doc/96881777/proyecto-de-red-LAN>
- callizaya, I. (25 de abril de 2014). historia de la universidad amazonica de pando. (v. h. monasterios, Entrevistador) cobija.
- D'Sousa, C. (15 de 09 de 2013). *Monografía Cableado Estructurado*. Recuperado el 13 de 10 de 2014, de Monografía Cableado Estructurado: <http://www.monografias.com/trabajos/cableado-estructurado.shtml>
- Derfler , F. (1998). *Redes Lan & Wan*. Madrid, España: Prentice Hall.
- Fernandez, H. (5 de 09 de 2014). "Entreviista Sobre la Creacion y Desarrollo del ACYT". (V. H. Fong Monasterios, Entrevistador)
- Fiuba. (10 de 02 de 2013). *Cableado Estructurado*. Recuperado el 15 de 09 de 14, de Cableado Estructurado: http://www.gmtya_cableado_estructurado.htm
- Huaygua, A. C. (2005). *Administracion de la Red de Datos e Internet*. Cobija - Pando.
- Ibañes, J. N. (06 de 10 de 2013). *Red de datos*. Recuperado el 06 de 09 de 2015, de Red de datos: www.redes de datos.com
- Ledezma, U. L. (2012). *Administracion del servicio de internet del campus universitario de la UAP*. cobija: UAP.
- martin, L. m. (20 de junio de 2011). *cableado estructuado*. Recuperado el 5 de junio de 2014, de cableado estructurado: https://www.google.com.br/?gws_rd=cr,ssl#q=cableado+estructurado
- Prudencio Nieves, J. (31 de Agosto de 2012). *Instituto de Educacion Superior Tecnologico privado "San Santiago" - ITSAN - Huaraz*. Obtenido de <http://jcpn-itsan.blogspot.com.br/2012/08/administracion-de-redes.html>
- Ramos, F. G. (03 de Octubre de 2011). *Tecnologias de la Informacion y la comunicacion Unidad III Internet*. Obtenido de Scrib: es.scribd.com
- redes, p. d. (24 de mayo de 2013). *metodologia para cableado estructurado*. Recuperado el 26 de mayo de 2014, de metodologia para cableado estructurado: [//www.google.com.br/#q=metodologia+para+cableado+estructurado+con+cable+categor+oria+a6](http://www.google.com.br/#q=metodologia+para+cableado+estructurado+con+cable+categor+oria+a6)
- Rengifo, U. M. (2006). *Sistema de control de servicio para la sala de internet de la UAP*. cobija: uap.
- Torrico, D. (2011). *Administracion de la Red de Datos e Internet del Gobierno Municipal de Cobija*. Cobija.
- wikipedia. (12 de 10 de 2013). *conectores RJ-45*. Recuperado el 28 de 10 de 2013, de conectores RJ-45: <http://es.wikipedia.org/wiki/RJ-45>
- Zenteno, D. (2009). *Servidor de Administracion de ancho de Banda en la Universidad Amazonica de Pando*. Cobija - Pando.

ANEXOS

ARBOL DE PROBLEMA



ARBOL DE OBJETIVOS



CUADRO DE INVOLUCRADO

GRUPOS	INTERESES	PROBLEMAS PERSIVIDOS	RECURSOS Y MANDATOS
-Directora del ACyT	-Tener un mejor servicio de internet.	-La pérdida de información de datos en el uso del internet. -navegación lenta en el uso del internet	-Cuenta con una red de datos deficiente 20%.
-Coordinadores del ACyT	-Tener un mejor servicio de internet.	-La pérdida de información de datos en el uso del internet. -navegación lenta en el uso del internet	-Cuenta con una red de datos deficiente 20%.
-Responsable de los laboratorios de informática del ACyT.	-Tener una mejor administración del internet por usuarios.	- La pérdida de información de datos en el uso del internet. -navegación lenta en el uso del internet. -queja por parte de los administrativos. -queja por parte de los docentes. -queja por parte de los estudiantes.	-Cuenta con una red inalámbrica (Wifi) deficiente
-Docentes del ACyT	-Un mejor servicio de internet.	- La pérdida de información de datos en el uso del internet. -navegación lenta en el uso del internet.	-Cuenta con una red inalámbrica (Wifi) deficiente
-Estudiantes del ACyT	Tener un mejor ancho de banda del internet.	- La pérdida de información de datos en el uso del internet. -navegación lenta en el uso del internet. -Saturación en el acceso a internet.	-Cuenta con una red inalámbrica (Wifi) deficiente

MARCO LÓGICO

DESCRIPCIÓN	INDICADORES VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
Fin.- Una red de datos segura y confiable.	- Administración óptima de la red de datos en la recepción y envío de información,	-Mejoramiento en la administración de la red de datos.	-La administración de la red de datos será de manera eficiente. -Los usuarios que se benefician con la red de datos tendrá una información segura y efectiva.
PROPOSITO.- Implementar una Red de Datos en el Laboratorio del Programa de Ingeniería de Sistemas Área de Ciencia y Tecnología de la U.A.P. utilizando la metodología “Top Down” para tener una buena comunicación y uso de los Sistema de los Programas existentes.	-Mapa de la red de datos. -Implementación de la red de datos categoría 6a en todos los laboratorios y parte administrativa del área de ciencias y tecnología. -Permite convivir muchos servicios en red (voz, datos, vídeo, etc.) con la misma instalación.	-Navegación confiable y segura. -Monitoreo de la red de datos a los usuarios.	-Se utilizara todas las normas para la red de datos del cableado estructurado para la implementación. -Un cableado estructurado y sus normas de una red de dato óptima. -Que la red de datos estará todo el tiempo monitoreada.
COMPONENTES O RESULTADOS.- -Analizar la situación actual para conocer los requerimientos que conlleva a la implementación de este proyecto. -Diseñar la red basado en los requerimientos de cableado estructurados y sus normas. -Realizar la implementación del cableado estructurado 6a de la red de datos del Laboratorio	- La red de datos por cableado estructurado categoría 6A es segura y confiable en un 98 % a partir de su implementación. - La administración de la red de datos por el cableado estructurado 6a reducen un 99% las pérdidas de datos a partir de su implementación.	-Envío de información rápida y confiable. -La información precisa y segura.	-Una red de datos explotando todo sus beneficios y ventajas.

del Programa de Ingeniería de Sistemas, en base al diseño.			
<p>ACTIVIDADES.-</p> <p>-Requerimientos -Requerimiento de la red y recolecciones de datos.</p> <p>-Diseño Lógico -Diseño de la red Lógica.</p> <p>-Diseño Físico -Diseño de la red Física.</p> <p>-Implementación y prueba -Implementación de la red de datos y sus pruebas de conexión.</p>	<p>-Fase de requerimiento</p> <p>-Fase de diseño lógico</p> <p>-Fase de diseño físico.</p> <p>-Fase de implementación y prueba.</p>	<p>-Monitoreo de la red de datos por el responsable de redes y hardware del ACyT.</p>	<p>-Recabar los requerimientos de la red de datos para la implementación del cableado estructurado categoría 6a.</p>

CUESTIONARIO SOBRE UNA RED DE DATOS

¿Cuál es el Cargo ocupa usted en el Programa de Ingeniería de Sistema

Coordinador Docente Investigador Docente tiempo completo

Secretaria Auxiliar Académica Becario

1.-Usted tiene acceso a los Sistema de la UAP

- Siringuero
- Tramites
- SIF
- Otro...

.....
.....
.....

2.- ¿Usted tiene acceso a los Sistema que están funcionando en el Programa de Ingeniería de Sistema desde su oficina?

- Biblioteca
- Cardex
- Financiero

.....
.....
.....

3.- ¿Usted tiene acceso algunas de las redes establecidas en el ACyT

- NETWEB
- LAB3-SIS
- ACyT Siringuero
- Otro...

.....
.....

4.- ¿Cómo comparte sus archivos con otros funcionarios de la Unidad?

- A través de Flas
- A través de un Disco Portable
- A través de una Red Interna
- A Través de Telegram
- Otro
- Ninguno

5.- ¿Cómo realiza usted Sus impresiones?

- A través de Una Red
- Utilizo una impresora de la Oficina

6.- ¿Qué sugerencia tiene Ud. Tener una comunicación fluida en cuanto a datos e Información?

.....
.....
.....
.....
.....

7.- ¿Usted cree que la implementación de una red de datos e Información, en el Programa de Ingeniería de Sistema le permita mejorar su desempeño laboral?

R.-

.....
.....
.....
.....
.....