UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO

CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Tesis previa a la obtención del título de: INGENIERA ELECTRÓNICA.

TEMA:

ANÁLISIS Y DISEÑO DE LOS MÓDULOS REMOTOS DE LAS SUCURSALES (OBRAS) DE LA CASA INSPECTORIAL SALESIANA UBICADA EN LA CIUDAD DE QUITO EN EL SECTOR EL GIRÓN.

AUTOR:

JESSICA DEL CARMEN ESPINOZA ESPINOZA

DIRECTOR:

VERÓNICA EMMA SORIA MALDONADO

Quito, febrero del 2015

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIZACIÓN DE USO DEL PROYECTO DE GRADO

Yo autorizo a la Universidad Politécnica Salesiana la publicación total o parcial de este trabajo de grado y su reproducción sin fines de lucro.
Además declaro que los conceptos y análisis desarrollados y las conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Quito, enero del 2015

JESSICA DEL CARMEN ESPINOZA ESPINOZA

CI: 060372540-9

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación en primer lugar a Dios el creador de todas las cosas, aquel ser que me dio la fortaleza para poder llegar al final de mi carrera. Dedico a mi Mamita Hilda y mi Hermana Verónica quienes con su esfuerzo y apoyo incondicional me guiaron y ayudaron a realizar este sueño de ser profesional, a mis hermanos y demás familiares por siempre estar pendientes de mi carrera.

Dedico de manera especial a mi papito Servio que desde el Cielo ha sido mi guía y mi ejemplo para salir adelante, a mi pequeña hija Valerie Camila, por ser mi inspiración para seguir adelante y a mi esposo Leonardo con quien he compartido este largo camino llegando así juntos a lograr la meta propuesta.

Jessica del Carmen Espinoza Espinoza

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi tutora Ing. Emma Verónica Soria Maldonado, quien con su valiosa paciencia y asesoramiento ayudó al desempeño del proyecto de titulación, al Ing. Jorge López el mismo que fue designado lector del presente proyecto, por su tiempo y su valiosa colaboración.
Agradezco a mi madre y a mi hermana por ser el pilar fundamental que me sostuvo a lo largo de mi carrera.

A todos mis amigos a lo largo de este camino por su paciencia y amistad en especial a María Cristina López y mi querido esposo Leonardo Suárez por todo su apoyo y paciencia a lo largo de mi carrera.

Jessica del Carmen Espinoza Espinoza

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO 1. 3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 3
1.1. Antecedentes 3
1.2. Problema a resolver 3
1.3. Objetivos 4
1.3.1. Objetivo general. 4
1.3.2. Objetivos específicos. 4
1.3.3. Justificación del trabajo 4
1.4. Delimitación 5
CAPÍTULO 2. 7
MARCO CONCEPTUAL 7
2.1. Marco Teórico 7
2.1.1. Red Wide Área Network (WAN) 7
2.1.1.1. Constitución de una Red WAN 7
2.1.1.2. Componentes Físicos 8
2.1.1.3. Componentes de Redes WAN 8
2.1.1.4. Topología de la Red WAN 8
2.1.1.4.1. Topología física 9
2.1.1.4.2. Topología Lógica 9
2.1.1.4.3. Topología Punto a Punto 9
2.1.1.4.4. Topología Anillo 9
2.1.1.4.5. Topología Estrella 10
2.1.1.4.6. Topología Malla 10
2.1.1.5. Protocolos de red WAN 11
2.1.1.5.1. Estándares de la Capa Física 11
2.1.1.5.2. Protocolos de la capa de enlace de datos 11
2.1.2. Diseño de los módulos remotos de la empresa 12
2.1.2.1. Módulo Remoto o Sucursal de la Empresa (Enterprise Branch) 12
2.1.2.2. Módulo de centro de datos Empresarial (Enterprise Data Center) 13
2.1.2.3. Módulo de Teletrabajo Empresarial (Enterprise Teleworker) 13
2.1.3. Metodología PPDIOO 14

2.1.3.1. Preparación 15
2.1.3.2. Planeación 15
2.1.3.3. Diseño 15
CAPÍTULO 3. 16
SITUACIÓN ACTUAL DE LAS OBRAS SALESIANAS DEL ECUADOR 16
3.1. Obras que conforman la Casa Inspectorial Salesiana Del Ecuador 16
3.1.1. Obra Colegio Técnico Don Bosco La Kennedy. 16
3.1.1.1. Ubicación 16
3.1.1.2. Situación actual 16
3.1.1.3. Capa de Núcleo 16
3.1.1.4. Capa de Distribución 16
3.1.1.5. Capa de Acceso 18
3.1.1.6. Análisis de la infraestructura lógica. 20
3.1.1.7. Proveedores de servicios externos (Servicio de Internet) 23
3.1.1.8. Servicios 25
3.1.2. Obra Unidad Educativa Salesiana Fiscomisional "Don Bosco" La Tola 27
3.1.2.1. Ubicación. 27
3.1.2.2. Situación actual 27
3.1.2.3. Capa de Core o Núcleo 27
3.1.2.4. Capa de Distribución 27
3.1.2.5. Capa de Acceso 28
3.1.2.6. Análisis de la infraestructura lógica. 30
3.1.2.7. Proveedores de servicios externos (Servicio de Internet). 32
3.1.2.8. Servicios 35
3.1.3. Obra Sánchez Cifuentes Ibarra. 37
3.1.3.1. Ubicación 37
3.1.3.2. Capa Core o Núcleo. 37
3.1.3.3. Capa de Acceso 38
3.1.3.4. Análisis de la infraestructura lógica. 40
3.1.3.5. Proveedores de servicios externos (Servicio de Internet). 42
3.1.3.6. Servicios 44
3.1.4. Obra Colegio Fiscomisional Salesiano De Bachillerato San Rafael 46
3.1.4.1. Ubicación 46
3.1.4.2. Situación actual 46

3.1.4.3. Capa de Núcleo 46
3.1.4.4. Capa de Distribución..... 46
3.1.4.5. Análisis de la infraestructura lógica..... 49
3.1.4.6. Proveedores de servicios externos (Servicio de Internet). 50
CAPÍTULO 4. 64
4.1. DISEÑO DE LAS REDES LAN DE LAS SUCURSALES (OBRAS) DE LA CASA INSPECTORIAL SALESIANA 64
4.2. Ciclo de vida de la red PPDIOO 64
4.2.1. Preparación 64
4.1.1.1 Justificación Financiera 65
4.3. Planeación 76
4.3.1. Obra Colegio Técnico Don Bosco La Kennedy 77
4.3.2. Obra Unidad Educativa Salesiana Fisco misional "Don Bosco" La Tola.... 77
4.3.3. Obra Sánchez Cifuentes Ibarra 77
4.3.4. Obra Colegio Fisco misional Salesiano de bachillerato San Rafael 78
4.4. Diseño 78
4.4.1. Diseño físico de la red LAN de las sucursales (obras) de la Casa Inspectorial Salesiana 79
4.4.1.1. Diseño de la obra Don Bosco La Kennedy 79
4.4.1.2. Diseño de la obra Don Bosco La Tola 80
4.4.1.1. Diseño de la obra San Rafael 82
4.4.2. Diseño Lógico 84
4.4.2.1. Configuración del switch de Core y Distribución..... 85
4.4.2.2. Configuración de switch de acceso La Kennedy. 89
4.4.2.3. Configuración de Call Manager 93
4.4.2.4. Configuración Videoconferencia 94
4.5. Pruebas y Simulaciones 96
4.5.1. Simulación para la comunicación de Datos 96
4.5.2. Pruebas de Call Manager 97
4.5.3. Simulación y Pruebas de Video conferencia 100
4.5.4. Pruebas Comunicación de Datos 102
4.5.5. Pruebas Configuración VPN, y listas de Acceso 103
4.5.6. Configuración SSH 105
4.5.7. Configuración VTP 106

CONCLUSIONES 109
RECOMENDACIONES 111
LISTA DE REFERENCIAS 112

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Wide Area Network. (WAN)..... 7
Figura 2. Topología Punto a Punto 9
Figura 3. Topología en Anillo..... 10
Figura 4. Topología en Estrella..... 10
Figura 5. Topología en Malla..... 11
Figura 6. Esquema de Módulos Remotos 12
Figura 7. Enterprise Branch 13
Figura 8. Enterprise Branch 14
Figura 9. Esquema metodología PPDIOO 14
Figura 10. Diagrama de distribución MDF y SDF interna de la red LAN Don..... 18
Bosco La Kennedy. 18
Figura 11. Diagrama de distribución MDF y SDF de la red LAN de la obra. 19
Figura 12. Línea usada para conexión a ISP. 24
Figura 13. Diagrama de acceso a Internet a la obra Salesiana. 26
Figura 14. Diagrama de distribución MDF y SDF interna de la obra. 29
Figura 15. Diagrama de distribución MDF y SDF de la red LAN de la obra. 29
Figura 16.Línea usada para conexión a ISP 33
Figura 17. Diagrama de acceso a Internet con servidor proxy..... 34
Figura 18. Diagrama de acceso a Internet a la obra Salesiana 36
Figura 19. Diagrama de distribución MDF y SDF interna de la red LAN Sánchez Cifuentes Ibarra. (Conexiones UTP) 39
Figura 20. Diagrama de distribución MDF y SDF de la red LAN de la obra 39
Figura 21. Línea usada para conexión a ISP. 43
Figura 22. Diagrama de acceso a Internet a la obra Salesiana. 45
Figura 23. Diagrama de acceso a Internet a la obra Salesiana. 48
Figura 24. Diagrama de acceso a Internet a la obra Salesiana. 51
Figura 25. Diagrama de survey en la obra salesiana. 52
Figura 26. Diagrama de implementación de cobertura inalámbrica. 52
Figura 27. Tabla de protocolos..... 56
Figura 28. Protocolos utilizados..... 56
Figura 29. Protocolos utilizados 2..... 57
Figura 30. Protocolos utilizados ARP..... 58

Figura 31. Protocolos utilizados DHCP 58
Figura 32. Protocolos utilizados DHCP 59
Figura 33. Protocolos utilizados SSDP 60
Figura 34. Protocolos utilizados TCP 60
Figura 35. Ancho de banda utilizado en la red ces docentes. Utilizando comandos iftop –f 172.17.226.0/23 61
Figura 36. Ancho de banda utilizado en la red ces escuela. Utilizando comandos iftop –f 172.17.229.0/23 62
Figura 37. Resumen del consumo de ancho de banda controlado por htb-gen-rates Este servicio proporciona el server del proxy. 62
Figura 38. SwitchCisco Catalyst 3850 66
Figura39.SwitchHP 5830 AF 66
Figura 40.SwitchHuawei S 7706 66
Figura 41.Switch Catalyst 2960 67
Figura 42. Switch HP 2530 67
Figura 43. Switch HP 2530 67
Figura 44. Polycom HDX 7000 series Video Conferencing HDX 7000-720 69
Figura 45. Cisco Telepresence SX20 Quick Set with 12x Zoom Camera 69
Figura 46.Cisco 3825 Router - C3825-VSEC-CCME/K9 70
Figura 47. Cisco 3845 Router - C3845-VSEC-CCME-K9 70
Figura 48. Cisco 7911G Teléfono VoIP 71
Figura 49. Cisco 6921 2-Línea de teléfono de VoIP 71
Figura 50.Cisco Aironet Series 1040 Access Point 73
Figura 51.Cisco Aironet Series 700 Access Point 73
Figura 52. Cisco 5500 Series Wireless Controllers 76
Figura 53. Cisco 2500 Series Wireless Controller 76
Figura 54. Diseño de la obra Don Bosco La Kennedy 80
Figura 55. Diseño de la obra Don Bosco La Tola 81
Figura 56. Diseño de la obra San Rafael 82
Figura 57. Diseño Físico de la red Con íconos propios de Packet Tracer 83
Figura 58. Diseño en Packet Tracer 96
Figura 59. Resgistro de Teléfonos IP en Router la Kennedy 97
Figura 60. Resgistro de Teléfonos IP en Router la Tola 97

Figura 61. Comunicación VOIP entre sucursales Don Bosco la Kennedy con Don Bosco Tola 98
Figura 62. Comunicación VOIP entre la matriz y la sucursal don Bosco La Kennedy 98
Figura 63. Comunicación VOIP entre la matriz y la sucursal don Bosco La Tola 99
Figura 64. Topología diseñada en Software GNS3 para poder simulas video conferencia 100
Figura 66. Comunicación de videoconferencia entre la matriz y la sucursal..... 101
Figura 67. Envío de paquetes de datos desde la red administrativa de la matriz hacia la red administrativa de la obra Don Bosco la Kennedy 102
Figura 68. Envío de paquetes de datos desde la red administrativa de la obra don Bosco la Kennedy hacia la red administrativa de la matriz..... 103
Figura 70. Prueba de Funcionamiento de VPN..... 104
Figura 71. Prueba de Creación de Listas de Acceso 105
Figura 72. Configuración SSH para administración de Equipos de la obra Don Bosco la Kennedy 106
Figura 73. Pruebas de VTP Status, en Switch de Núcleo Colapsado de la Obra don Bosco la Kennedy 107
Figura 74. Pruebas de VTP Status, en Switch de Acceso de la Obra don Bosco la Kennedy 107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de MDF y SDF's. 19
Tabla 2. Servidor de la obra Don Bosco. 20
Tabla 3. Distribución de VLAN's Don Bosco La Tola. 21
Tabla 4. Distribución de Switch's de la obra. 23
Tabla 5. Equipos usados para conexión a Internet. 24
Tabla 6. Tabla de distribución MDF y SDF's. 30
Tabla 7: Servidor de la obra Don Bosco. 30
Tabla 8: Distribución de Switch's Obra Don Bosco La Tola. 31
Tabla 9. Líneas Dial up para usuarios remotos. 32
Tabla 10. Equipos para prestar servicio de Internet a usuarios remotos. 32
Tabla 11. Equipos usados para conexión a Internet. 33
Tabla 12. Resumen de Switch's MDF y SDF's. 40
Tabla 13. Distribución de los Switch's Obra Sánchez Cifuentes. 41
Tabla 14. Líneas Dial up para usuarios remotos. 42
Tabla 15. Líneas Dial up para usuarios remotos. 42
Tabla 16. Distribución de los Switch's de la obra. 47
Tabla 17. Servidor de la obra. 48
Tabla 18. Distribución de los MDF y SDF's de la obra. 49
Tabla 19. Equipos usados para conexión a Internet. 51
Tabla 20. Puertos con los protocolos más utilizados. 55
Tabla 21. Control de ancho de banda del servidor proxy. 61
Tabla 22.Tabla de comparación Switch de Core. 65
Tabla 23.Tabla de comparación Switch de Acceso. 66
Tabla 24.Tabla de comparación de Equipos de videoconferencia. 68
Tabla 25.Tabla de comparación de router call manager. 69
Tabla 26.Tabla de comparación de teléfonos IP. 71
Tabla 27.Tabla de comparación de Access point. 72
Tabla 28.Tabla de comparación de Wireless LAN controller. 73
Tabla 29.Tabla donde se indica el presupuesto referencial a utilizar en el diseño de la obra Don Bosco la Kennedy 80
Tabla 30.Tabla donde se indica el presupuesto referencial a utilizar en el diseño de la obra Don Bosco la Tola 81

Tabla 31.Tabla donde se indica el presupuesto referencial a utilizar en el diseño de la obra Don Bosco la Kennedy 83
Tabla 32.Tabla de direccionamiento IP, a utilizar en las diferentes obras..... 84

RESUMEN

El presente proyecto tiene como finalidad el diseño y análisis de las redes de las sucursales de la Casa Inspectorial Salesiana, ya que esta como matriz necesita estar interconectada con sus obras para poder así compartir recursos como son, voz y datos ya que en la actualidad no existe una comunicación óptima entre la matriz y sus obras. Mediante el presente diseño se pude verificar los equipos que son necesarios para poder lograr el objetivo propuesto por tal motivo, se realizar un análisis de los posibles equipos que se pueden utilizar, en base a las funcionalidades y protocolos soportados y necesarios para un funcionamiento eficaz de la red.

Para realizar el presente proyecto se toma como base el modelo de cisco CEAM (Cisco Enterprise Architecture Model) el mismo que encierra conceptos de componentes de capa de distribución y de acceso que conectan a los usuarios, los servicios WAN, y granjas de servidores a través de un backbone de campus de alta velocidad, los equipos a utilizar son, Switch de Crore, Switch de Acceso, Equipamiento de Videoconferencia, Teléfonos IP, los mismos que serán de marca CISCO, debido a que cumplen con los requerimientos necesarios para el diseño a realizarse.

En los capítulos que se tratarán en el presente proyecto se puede verificar el levantamiento de la información que se ha realizado para, partiendo del mismo poder realizar el diseño de los módulos remotos de la casa Inspectorial Salesiana.

ABSTRACT

This project aims to design and analysis of networks of branches of the Salesian Provincial House, as this as a matrix needs to be interconnected with their works and to share resources such as data, voice and because currently there there is an optimal communication between the parent and their works. By this design is able to verify the equipment necessary to achieve the proposed objective for this reason, an analysis of possible equipment that can be used is performed, based on the features and supported protocols and necessary for effective operation of network.

For this project builds on the model of cisco CEAM (Cisco Enterprise Architecture Model) enclosing the same concepts of components distribution layer and access that connect users, WAN services, and server farms through a campus backbone of high-speed computers to be used are, Switch Crore, Switch access, Equipment for Video Conferencing, IP Phones, the same that will be brand CISCO, because they meet the requirements for the design performed.

In the chapters that are covered in this project can check the collection of information that has been made for, with the same design to perform remote modules Salesian Provincial House.

INTRODUCCIÓN

En la época actual las compañías necesitan estar interconectadas para poder brindar de manera eficaz el soporte tecnológico que requiere cada una de las organizaciones, por tal motivo se han enfocado en realizar proyectos de mejora en el área tecnológica es decir mejoramiento de la infraestructura tecnológica para cubrir las necesidades fundamentales y servicios básicos para el correcto funcionamiento y comunicación entre la Casa Inspectorial Salesiana y sus diferentes sucursales (Obras), con la mejora de la infraestructura tecnológica se logra optimizar la administración de la misma.

El mejoramiento de la infraestructura tecnológica permite que el funcionamiento de las redes cambie completamente, dando un cambio a las funciones las redes se vuelven redes inteligentes con esto se logra, manejar eficientemente el advenimiento de nuevas tecnologías de comunicación, entre ellas las video conferencias, sistemas de comunicación VoIP, entre otros, todo esto debido al crecimiento a pasos agigantados de la industria de las computadoras, sistemas de comunicación y la existencia de nuevos satélites y nuevos aplicativos que sirven para el desarrollo de nuevas tecnologías.

Hoy en día existen muchas opciones que permiten el manejo de acceso a los recursos de la información, donde las herramientas claves son las que se conocen como redes de computadoras.

"Redes de Computadoras" se las define como "Un conjunto de computadoras autónomas de procesamiento conectadas entre sí en forma lógica y física con la finalidad de optimizar sus recursos y emular el proceso de un sistema de cómputo único" (Tanenbaum, 1997, pág. 10)

Los capítulos a desarrollarse en el presente proyecto son los siguientes:

Capítulo 1: se analizará el problema a resolver, los antecedentes, objetivos, justificación, el alcance y la metodología de investigación a utilizar.

Capítulo 2: en este capítulo se realiza el marco teórico acerca de los elementos y conceptos básicos a emplear en el desarrollo del proyecto.

Capítulo 3: en este capítulo se realiza un análisis a fondo acerca de la situación actual y levantamiento de información de cada una de las obras en las que se realizará el diseño.

Capítulo 4: en base al diseño CEAM, se realiza el análisis de tanto a nivel de costos como de funcionalidades de cada uno de los equipos que se utilizarán en este diseño además se realiza el desarrollo de cada una de las fases del modelo PPDIOO las misas que son Planeación, Preparación, Diseño, Conclusiones y Recomendaciones

CAPÍTULO 1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En este capítulo se revisará el planteamiento del problema, antecedentes, objetivos, generales y específicos, justificación, delimitación y la metodología basada en Cisco.

1.1. Antecedentes

El presente proyecto será desarrollado con la finalidad de poder intercomunicar de mejor manera la Casa Inspectorial Salesiana con sus diferente obras, para lo cual se realizará un análisis de la situación actual de cada una de las redes, además se realizará un análisis de requerimientos necesarios para poder tener una mejor comunicación entre la matriz y sus obras. En la época actual as tecnologías claves que han utilizado las empresas para su desarrollo son las denominadas Tecnologías de la Información (TI) en: obtención, procesamiento y distribución de la información.

1.2. Problema a resolver

La infraestructura actual de las obras Salesianas del Ecuador, no tiene un diseño de módulos remotos que permita tener una intercomunicación entre sus obras y la Casa Inspectorial en función de las necesidades y/o requerimientos. Lo que se propone es la conectividad a través de equipos activos de red para la comunicación con los mismos.

La red interna de las obras salesianas está establecida con algunos equipos, los cuales son adecuados y suficientes para la intercomunicación con la matriz. Por tal motivo se diseñará los módulos remotos basados en módulo de campus empresarial.

Se propone realizar un diseño de módulos remostos de la Casa Inspectorial Salesiana del Ecuador, en el cual se solucionaría los problemas existentes de intercomunicación entre sus obras y la matriz, con la finalidad de proporcionar diferentes servicios como son videoconferencias y telefonía IP, se utilizará un diseño de red de tres capas, que se basa en el diseño de red ECM (Enterprise Composite Network Model) y metodologías tomando como referencia el ciclo de vida de una red PPDIOO, el cual las fases a utilizar son preparación, planeación y diseño.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Analizar y diseñar los módulos remotos de las sucursales (obras) de la Casa Inspectorial Salesiana del Ecuador, con la finalidad de obtener una óptima intercomunicación entre la matriz y sus obras salesianas.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar los requerimientos de la red de los módulos remotos de las sucursales obras de la Casa Inspectorial Salesiana basado en el entorno actual para compartir voz, videos y datos.
- Diseño de la red de los módulos remotos de las sucursales de la Casa Inspectorial Salesiana en base a los requerimientos identificados.
- Establecer la justificación financiera según los requerimientos de la Casa Inspectorial Salesiana orientado a la Implementación.
- Realizar pruebas de verificación del desempeño de la red de los módulos remotos de las sucursales de la Casa Inspectorial Salesiana.

1.3.3. Justificación del trabajo

Debido a que en la época actual las compañías necesitan estar intercomunicadas entre sí, es muy importante poder contar con módulos remotos que permitan dicha comunicación con el fin de que la Casa Inspectorial Salesiana (matriz) pueda tener mayor control de sus obras y se puedan compartir varios servicios como por ejemplo videoconferencia, Voz Sobre IP entre otros.

Para este proyecto se necesita una red de fácil escalabilidad ya que de este proyecto depende la conectividad de las obras con la matriz, los cuales necesitarán del crecimiento de la red, algunos de los proyectos posteriores pretenden obtener una clasificación de las sucursales o redes remotas que se podrán comunicar con la red de la Casa Inspectorial con la red WAN, En este proyecto se aplicará, un diseño de red basada en modelos jerárquicos ECNM y metrologías basadas en el ciclo de vida de una red PPDIOO, del cual las fases a utilizar son preparación, planeación y diseño.

1.4. Delimitación

Este proyecto tiene por alcance el diseño de los módulos remotos de las obras Salesianas, que será desarrolladas en un período de 12 meses a partir de la aprobación del plan.

Se busca analizar e identificar todos los problemas existentes en la red actual de las obas y plantear alternativas para mejorar el diseño existente, se brindará nuevos servicios y aplicaciones para la comunicación entre sus obras y la matriz; entre los nuevos servicios y aplicaciones que se entregará está el servicio de voz y datos por lo que se pretende dar servicios de videoconferencias y telefonía IP. Se necesita dividir los diferentes dominios de broadcast ya que cuenta con un solo dominio de broadcast en la matriz y el diseño será la conectividad entre las obras y la Casa Inspectorial Salesiana.

Se pretende analizar e identificar algunos de los problemas existentes al momento en la red actual y plantear alternativas para mejorar la conectividad entre la matriz y las sucursales, se brindará nuevos servicios y aplicaciones los que son videoconferencias y telefonía IP. El diseño será la conectividad entre la matriz con las obras Salesianas, con estos dos servicios expuestos.

Se utilizará el diseño de tres capas que son:

- Sucursales Empresariales
- Centro de Datos de la Empresa
  Teletrabajadores de la Empresa" (Bruno & Jordan, CCDA 640-864 Official Cert Guide, 2013, págs. 55 - 56)

Para la realización de este proyecto se utilizará la metodología PPDIOO, del cual las fases a utilizar son preparación, planeación y diseño.

En la fase de preparación se tomará en cuenta la justificación financiera para lo cual se utilizará tablas de decisión en cuanto equipamiento que podrá soportar la arquitectura.

En la fase de la planeación se identificará los requerimientos y necesidades en cuanto a aplicaciones de la red de frontera de la Casa Inspectorial Salesiana.

En la fase del diseño se realizará el diseño de la red de frontera basada en los requerimientos técnicos obtenidos dentro de la fase de planeación.

Este proyecto consta del análisis, diseño, justificación financiera orientada a la implementación a futuro y pruebas de funcionamiento de la red de frontera para la Casa Inspectorial para lo cual se utilizará los programas de simulación PacketTracer y GNS3 los cual son de fácil manejo y adquisición, dentro de este proyecto no consta la implementación.

La Casa Inspectorial Salesiana se encuentra ubicada en la Calle Madrid E12-68 y Andalucía a lado de la Universidad Politécnica Salesiana del Campus El Girón.

CAPÍTULO 2
MARCO CONCEPTUAL

Este capítulo consta de algunos conceptos básicos como: Redes WAN, Tipos de Redes WAN, Topología de la red WAN, Protocolos de red WAN, Protocolos de la Capa de Enlace DNS, y metodología a basarse PPDIOO.

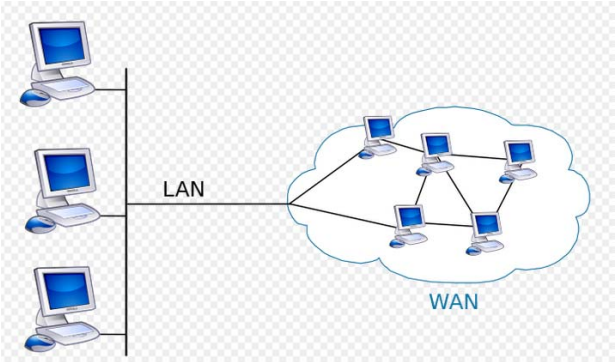
2.1. Marco Teórico

En el presente capítulo se describirán algunos de los protocolos utilizados en el diseño de los módulos remotos, usando como modelo el diseño de CISCO.

2.1.1. Red Wide Área Network (WAN)

Una red WAN es aquella que se extiende dentro de un área geográfica amplia, puede ser una ciudad un país un continente, contiene principalmente una colección de máquinas dedicadas para la ejecución de programas de los usuarios que necesitan conectarse a dicha infraestructura, las máquinas se denominan Host, los host están conectados a subredes de comunicación.

Figura 1. Wide Area Network. (WAN)



Fuente: (Harald , 2011)

2.1.1.1.Constitución de una Red WAN

Una red WAN está constituida por computadores de conmutación interconectados por canales alquilados de alta velocidad. Cada computadora de conmutación utiliza un protocolo responsable de encaminar correctamente

los datos y de proporcionar soporte a los computadores y terminales de los usuarios finales conectados a los mismos.

2.1.1.2.Componentes Físicos

Las Redes WAN utilizan líneas de Comunicación, como medios físicos para conectar una posición con otra con el propósito de transmitir y recibir datos, en comunicaciones telefónicas se utiliza con frecuencia el término "pares" para describir el circuito que compone un canal. Uno de los hilos del par sirve para transmitir o recibir los datos, y el otro es la línea de retorno eléctrico.

2.1.1.3.Componentes de Redes WAN

Existen varios tipos de redes WAN, entre las más importantes se puede considerar las siguientes:

- Redes WAN Conmutadas por Circuitos: Se caracteriza por tener un enlace directo a través de los segmentos de la red.
- Redes WAN Conmutadas por Mensaje: Esta tecnología permite grabar la institución para atenderla después, el usuario puede borrar corregir almacenar o contestar el mensaje de forma auténtica.
- Redes WAN Conmutadas por Paquetes: En esta tecnología los datos se descomponen en trozos más pequeños estos paquetes o fragmentos se insertan dentro de informaciones del protocolo y recorren la red como entidades independientes.
- Redes WAN Orientadas a Conexión: Esta tecnología maneja el concepto de multiplexión de canales y puertos conocidos como circuito o canal virtual.
- Redes WAN Pública de Conmutación Telefónica (PSTN): Red diseñada originalmente para el uso de voz y sistemas análogos.

2.1.1.4.Topología de la Red WAN

La topología de una red WAN describe como están interconectadas las instalaciones de transmisión, cada topología tiene su propia estructura y sus características principales son el costo, funcionamiento y escalabilidad, las topologías se dividen en dos aspectos fundamentales:

- Topología Física
- Topología Lógica

2.1.1.4.1. Topología física

Se refiere a la forma física de los nodos que están interconectados a la misma red, sin importar el tipo de dispositivo utilizado, métodos de conectividad ni direcciones de la red.

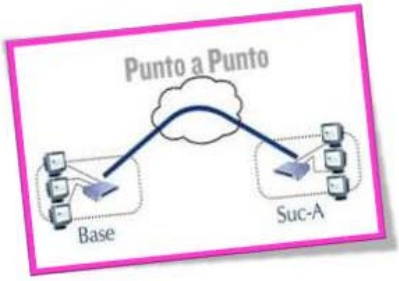
2.1.1.4.2. Topología Lógica

Esta topología describe la manera en que los datos son convertidos en un formato de trama específico y la manera en que los pulsos eléctricos son transmitidos a través del medio de comunicación, por lo que esta topología está directamente relacionada con la Capa Física y la Capa de Enlace del Modelo OSI.

2.1.1.4.3. Topología Punto a Punto

Una topología WAN punto a punto es similar a la tecnología punto a punto de una red LAN, que cada sitio depende de otro sitio en la red para transmitir y para recibir su tráfico.

Figura 2. Topología Punto a Punto

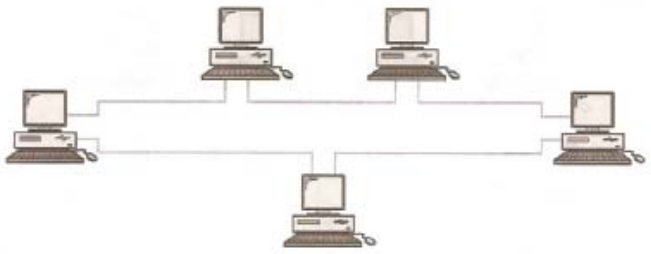


Fuente: (Sparzitoz, s.f.)

2.1.1.4.4. Topología Anillo

En una topología de anillo, cada sitio está conectado a otros sitios de modo que la WAN forma un anillo. Esta arquitectura tiene la ventaja de que al estar conectada en anillo la información puede derivarse hacia otros nodos

Figura 3. Topología en Anillo

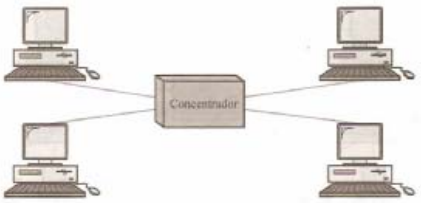


Fuente: (Kevin , 2007)

2.1.1.4.5. Topología Estrella

En este tipo de topología un solo sitio actúa como centro para varios otros puntos, el punto central proporciona las rutas separadas para los datos entre cualquier sitio interconectado mediante esta topología.

Figura 4. Topología en Estrella

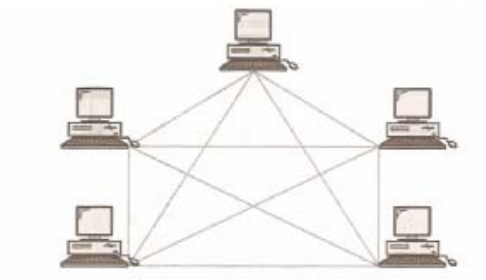


Fuente: (Kevin , 2007)

2.1.1.4.6. Topología Malla

Esta topología consta de muchos nodos directamente interconectadas entre sí, al estar conectadas todos los sitios los datos pueden viajar directamente desde el origen hacia el destino , cabe recalcar que como ventaja de esta topología si una conexión sufre algún desperfecto los demás puntos podrán re direccionar los datos para que sigan su curso normal.

Figura 5. Topología en Malla



Fuente: (Kevin , 2007)

2.1.1.5.Protocolos de red WAN

Los protocolos de red WAN operan en las dos capas más bajas del modelo OSI, es decir en la Capa Física y Capa de Enlace.

2.1.1.5.1. Estándares de la Capa Física

Los protocolos de la capa física de las redes WAN describen cómo proporcionar conexiones eléctricas mecánicas, operativas y funcionales para los servicios WAN. La capa física de la WAN también describe la interfaz entre el Data Terminal Equipment (DTE) y el Distributed Computing Enviroment (DCE).

La selección del protocolo está determinada en mayor medida por el método de comunicación del proveedor de servicios, los estándares más utilizados en la capa física son:

- EIA/ TIA- 232
- EIA/TIA -449/530
- EIA/TIA-612/613 (HSSI)
- V.35
- X.21

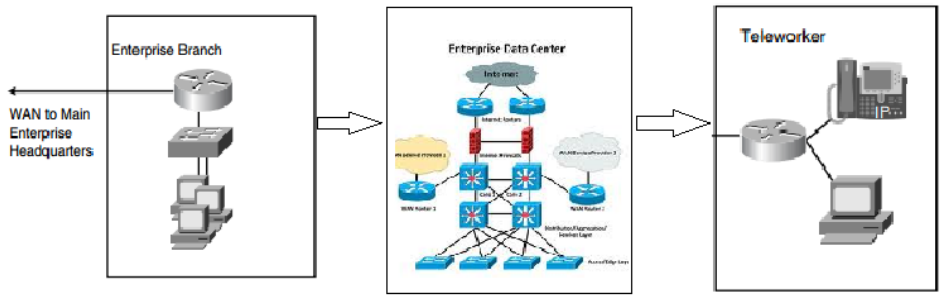
2.1.1.5.2. Protocolos de la capa de enlace de datos

En la capa de enlace los protocolos encapsulan los datos para su transmisión, así como los mecanismos de transferencia de tramas, entre las tecnologías más usadas están, Integrated Services for Digital Network (ISDN), Frame Relay o Asynchronous Transfer Mode (ATM).

Los protocolos de enlace de datos WAN más comunes son: High-Level Data Link Control (HDLC), Point to Point Protocolo (PPP), Frame-mode Bearer Service (Frame Relay), Asynchronous Transfer Mode (ATM), Multiprotocol Label Switching (MPLS)

2.1.2. Diseño de los módulos remotos de la empresa

Figura 6. Esquema de Módulos Remotos



Elaborado por: Jessica Espinoza

Los módulos remotos u oficinas remotas de una empresa se componen de tres submodulos los mismos que se detallan a continuación:

- "Enterprise Branch.
- Enterprise Data Center
- Enterprise Teleworkers " (Bruno & Jordan, 2013, págs. 93-94)

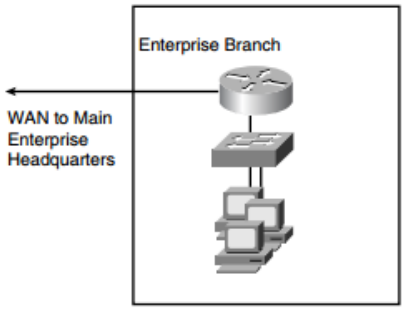
2.1.2.1.Módulo Remoto o Sucursal de la Empresa (Enterprise Branch)

Los módulos remotos de la empresa normalmente consisten en oficinas remotas y oficinas de ventas, estas sucursales dependen de la Wide Area Network (WAN), para usar los servicios y las aplicaciones previstas o específicas en la oficina central o también denominada matriz.

La infraestructura necesaria en una oficina remota consiste por lo general de un Router el mismo que estará conectado directamente con la oficina central, y demás consta de una pequeña red Local Area Nework (LAN), como una alternativa de conexión se puede usar protocolo Multiprotocol Label Switching (MPLS), conexión

site to site, Internet Protocol security (IPsec), o tecnología Virtual Private Network (VPN) para conectar a la oficina principal.

Figura 7. Enterprise Branch



Fuente: (Bruno & Jordan, 2013, pág. 93)

2.1.2.2.Módulo de centro de datos Empresarial (Enterprise Data Center)

El centro de datos utiliza la red para mejorar el servidor, almacenamiento, y servidores de aplicaciones, el centro de datos fuera del sitio primario proporciona recuperación ante desastres y servicios de continuidad del negocio para la empresa. Los servicios WAN de alta disponibilidad se utilizan para conectar el campus de la empresa con el centro de datos remoto, los componentes del centro de datos incluyen:

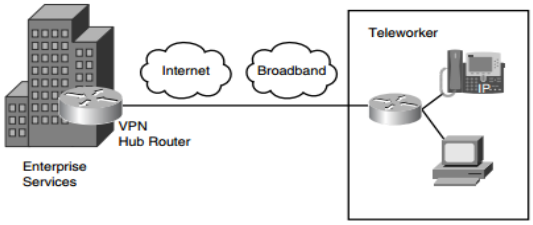
- Netrwork Infraestructure: Comprende Gigabit Ethernet, y 10 Gigabit Ethernet, InifiniBand, transporte óptico y la conmutación de almacenamiento.
- Interactive services: Servicios de infraestructura informática, servicios de almacenamiento, seguridad, optimización de aplicaciones.
- DC Management: Comprende gestión y administración de todo el Data Center, para lo cual se puede utilizar las diferentes herramientas existentes en el mercado.

2.1.2.3.Módulo de Teletrabajo Empresarial (Enterprise Teleworker)

El módulo de teletrabajo empresarial consta de una oficina pequeña o un usuario móvil que necesita acceder a los servicios del campus de la empresa. Como se

muestra en la figura 4, los usuarios móviles se conecta desde sus casas, hoteles u otros lugares con acceso telefónico a Internet o líneas de acceso conocido como Virtual Private Network (VPN), pequeños Routers de Servicios Integrados, Integrated Services Routers (ISR) en la solución VPN. Capacidad de telefonía IP son también dispuesto en las soluciones de oficinas virtuales, las mismas que proporcionan servicios de voz corporativo para los usuarios móviles.

Figura 8. Enterprise Branch

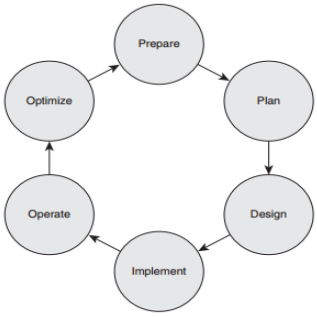


Fuente: (Bruno & Jordan, 2013, pág. 93)

2.1.3. Metodología PPDIOO

La metodología PPDIOO permite formalizar el ciclo de vida de una red, esta metodología cuenta con seis fases como son Planeación, Preparación, Diseño, Implementación Operación y Optimización, como se detalla en la figura descrita a continuación, cada una de estas fases cumple una función específica para en conjunto poder obtener mejores resultados.

Figura 9. Esquema metodología PPDIOO



Fuente: (Bruno & Jordan, 2013, pág. 50)

En el presente proyecto se utilizará únicamente las tres primeras fases de esta metodología por lo que a continuación se detallan dichas fases.

2.1.3.1.Preparación

En esta fase se establecen los requerimientos del negocio, se desarrolla una estrategia de red y se propone una arquitectura conceptual, todo esto con la finalidad de realizar la justificación financiera de lo que se realizará

2.1.3.2.Planeación

Mediante esta fase se identifican los requerimientos de la red, tomando en cuenta las deficiencias que posee al momento la red y también tomando en cuenta las mejores prácticas de arquitectura.

2.1.3.3.Diseño

El diseño de la red se desarrolla sobre la base de los requerimientos técnicos y comerciales obtenidos en las fases anteriores. La especificación de diseño de la red es un diseño detallado integral que cumple con los requerimientos técnicos y de negocio actuales. Proporciona alta disponibilidad, fiabilidad, seguridad, escalabilidad y rendimiento. El diseño incluye diagramas de red y una lista de equipos que se podrán utilizar en dicho diseño.

En este capítulo contiene algunos conceptos básicos como WAN, topologías y protocolos usados para el presente proyecto, en lo que se basan los módulos remotos, además el ciclo de vida de la red y la metodología a usarse la cual es PPDIOO.

CAPÍTULO 3

SITUACIÓN ACTUAL DE LAS OBRAS SALESIANAS DEL ECUADOR

En el presente capítulo se realiza el levantamiento de la información de cada una de las obras salesianas que se utilizarán para poder realizar el presente proyecto, se puede verificar el esquema de red que mantienen al momento y con esto posteriormente se puede obtener los requerimientos y falencias que poseen las obras.

3.1. Obras que conforman la Casa Inspectorial Salesiana Del Ecuador

3.1.1. Obra Colegio Técnico Don Bosco La Kennedy

3.1.1.1.Ubicación

El Colegio Técnico Don Bosco la Kennedy está ubicado al norte de la ciudad de Quito, Rafael Bustamante E6-87 y Gonzalo Zaldumbide (Colegio Técnico Don Bosco).

3.1.1.2.Situación actual

El diseño de la infraestructura de Networking de la obra Don Bosco Kennedy consta de una estructura de distribución física de los equipos de acuerdo a su funcionalidad, por lo tanto para realizar este análisis se ha clasificado los equipos de acuerdo al rol que cumple cada uno de estos dentro de las capas del diseño de Networking (Core, Distribución y Acceso).

3.1.1.3.Capa de Núcleo

La capa de Núcleo está formado por: Switch Cisco Catalyst 4500E con 48 interfaces GigaEthernet a través de enlaces de fibra óptica y 96 enlaces UTP. Este Switch está ubicado en el MDF1 en el Data Center de la Universidad Politécnica Salesiana, mediante este switch se brinda el servicio de Backbone (Núcleo de la red), conectándose a los switch's de la capa de acceso ubicados en los SDF's (cuartos de distribución secundarios de cableado) mediante la utilización de enlaces de fibra óptica. La velocidad de comunicación del Backbone es de hasta 1Gbps.

3.1.1.4.Capa de Distribución

La capa de distribución consta 1 Switch Cisco 4507 Gigabit, 1 Switch Catalyst 2960 2 Switch's D-Link 1024R, Switch's D-Link DSS24, 3Com Super Stack 3250, 3Com

Super Stack 3250, 3Com 3226, switch catalyst 2960, 3Com 4200G, HP A5120 Series JE068A, HP V1910, HP A5120 Series JE068A, D-Link DS-1228, Trendnet TE100-S163G y 3Com 2016 se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

Switch Cisco Gigabit SG300-52 ubicado en el MDF1 de la oficina de informática, este dispositivo brinda servicio de acceso Backbone de la red y conectividad con Switch's de la capa de acceso a través de enlaces UTP a velocidades de hasta 100 Mbps. La conexión con el Backbone de la red se lo realiza a través de un enlace de fibra óptica a 1 Gbps.

Switch's 3Com ubicado en el SDF0 ubicado en los laboratorios de Informática, este dispositivo brinda servicio de acceso al Backbone de la red y conectividad con Switch's de la capa de acceso a través de enlaces UTP a velocidades de hasta 100 Mbps. La conexión con el Backbone de la red se lo realiza a través de enlaces de fibra óptica a 1 Gbps.

Switch's TP-Link Gigabit TL-SG1024 ubicado en el SDF1 ubicado 1er Piso, este dispositivo brinda servicio de acceso al Backbone de la red y conectividad con Switch's de la capa de acceso a través de enlaces UTP a velocidades de hasta 100 Mbps. La conexión con el Backbone de la red se lo realiza a través de enlaces de fibra óptica a 1 Gbps.

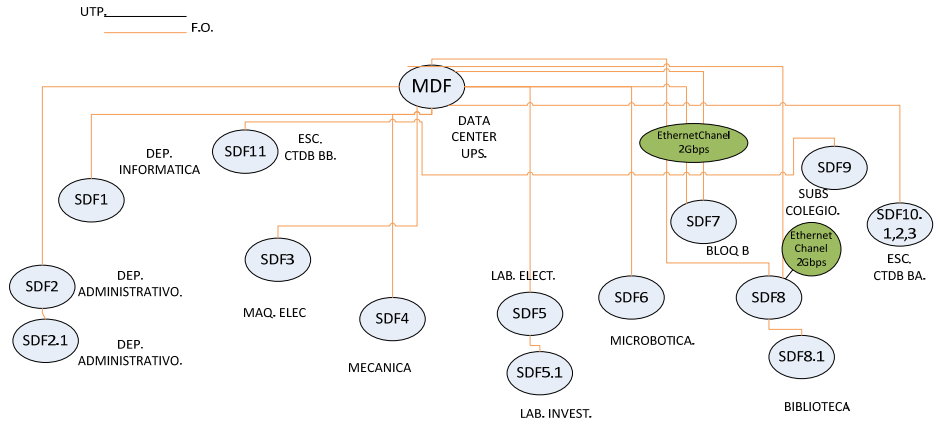
Switch's TP-Link Gigabit TL-SG1024 ubicado en el SDF2 ubicado 2do Piso, este dispositivo brinda servicio de acceso al Backbone de la red y conectividad con Switch's de la capa de acceso a través de enlaces UTP a velocidades de hasta 100 Mbps. La conexión con el Backbone de la red se lo realiza a través de enlaces de fibra óptica a 1 Gbps.

Switch's TP-Link Gigabit TL-SG1024 ubicado en el SDF2.1 ubicado 3er Piso, este dispositivo brinda servicio de acceso al Backbone de la red y conectividad con Switch's de la capa de acceso a través de enlaces UTP a velocidades de hasta 100 Mbps.

3.1.1.5.Capa de Acceso

La capa de Acceso consta de 1 Switch 3Com y 3 Switch's TP-Link Gigabit TL-SG1024, en la cual se encuentran incluidos los switches de acceso. La distribución de los switches de esta capa es la siguiente:

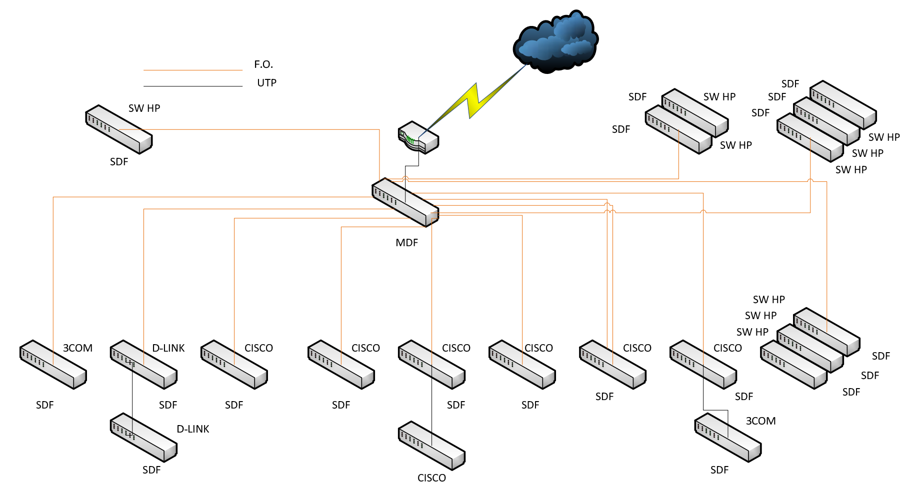
Figura 10. Diagrama de distribución MDF y SDF interna de la red LAN Don Bosco La Kennedy.



Elaborado por: Jessica Espinoza

La topología que se emplea en esta red es del tipo cascada, esta topología está formada en su mayoría por Switch's cuya funcionalidad está limitada a la transmisión de paquetes para aproximadamente 284 dispositivos de red. A continuación se presenta un diagrama del esquema de conectividad de la infraestructura de red.

Figura 11. Diagrama de distribución MDF y SDF de la red LAN de la obra.



Elaborado por: Jessica Espinoza

A continuación un breve resumen de los MDF y SDF's de la obra Don Bosco La Kennedy

Tabla 1. Distribución de MDF y SDF's.

FUNCIÓN	DISPOSITIVO	INT.	UBICACIÓN	VELOCIDAD	SERVICIOS
CORE	MDF	UTP/F.O	.DATA CENTER UPS	100Mbps/1Gbps	Núcleo de la red
ACCESO	SDF1	F.O.	DEP. INFORMATICA.	1Gbps	Pág. Web, Mail, Internet.
ACCESO	SDF2	F.O.	DEP. ADM. COLEGIO	1Gbps	Pág. Web, Mail, Internet.
ACCESO	SDF2.1	F.O.	DEP. ADM. COLEGIO	1Gbps	Pág. Web, Mail, Internet.
ACCESO	SDF3	F.O.	MAQ. ELÉCTRICA.	1Gbps	Pág. Web, Mail, Internet.
ACCESO	SDF4	F.O.	MECÁNICA.	1Gbps	Pág. Web, Mail, Internet.
ACCESO	SDF5	F.O.	LAB. ELÉCTRICA	1Gbps	Pág. Web, Mail, Internet.
ACCESO	SDF5.1	UTP.	LAB. INVESTIGAC.	100Mbps	Pág. Web, Mail, Internet.

ACCESO	SDF6	F.O.	MICROBOTICA.	1Gbps	Pág. Web, Mail, Internet.
ACCESO	SDF7	F.O.	BLOQUE B PISO 3	2Gbps	Pág. Web, Mail, Internet.
ACCESO	SDF8	F.O.	BIBLIOTECA	2Gbps	Pág. Web, Mail, Internet.
ACCESO	SDF8.1	F.O.	BIBLIOTECA	1Gbps	Pág. Web, Mail, Internet.
ACCESO	SDF9	F.O.	SUBSUELO COLEGIO.	1Gbps	Pág. Web, Mail, Internet.
ACCESO	SDF10.1, 2, 3.	F.O.	ESC. CTDB BLOUE A.	1Gbps	Pág. Web, Mail, Internet.
ACCESO	SDF11.1, 2, 3.	F.O.	ESC. CTDB BLOQUE B.	1Gbps	Pág. Web, Mail, Internet.

Elaborado por: Jessica Espinoza

En cuanto a los servicios de autenticación, acceso a Internet, correo electrónico y aplicaciones de usuarios en la obra se utilizan los siguientes servidores:

Tabla 2. Servidor de la obra Don Bosco.

Código	**Modelo**	**Funcionalidad**
SER1	HP PROLIANT DL120 G7	Servidor de backup de calificaciones 2 GB RAM Windows 2008.
SER2	HP PROLIANT ML150	Servidor de contabilidad 2 GB RAM Windows 2003.

Elaborado por: Jessica Espinoza

3.1.1.6.Análisis de la infraestructura lógica

La red LAN establecida en la obra Don Bosco La Kennedy de la ciudad de Quito utiliza Ethernet como el protocolo de comunicaciones y utiliza los estándares 10BaseT y 100BaseT. Como protocolo de red se utiliza TCP/IP.

En base a que la presente obra no contaba con segmentación ni un plan IP establecido, se optó por integrar a la obra en la red de la Universidad Politécnica Salesiana la cual brinda un servicio de Internet y una segmentación establecida por la Universidad a la obra mencionada. Dentro de la segmentación antes mencionada se ha implementado un esquema de VLAN's de acuerdo a la red estudiada y establecida.

De acuerdo al estudio en la red LAN de la obra se ha establecido 6 VLAN's por parte de la UPS, cada una de estas es para un dominio de brodcast generado por la UPS. A continuación se describe las diferentes VLAN's establecidas en la red LAN de la obra.

Tabla 3. Distribución de VLAN's Don Bosco La Tola.

VLAN ID	SERVICIO DE VLAN.
21	VLAN-COLEGIO
224	CES-DOCENTES
228	CES-COLEGIO
229	CES-ESCUELA
231	CES-ADM
234	CES-ESEMTIA-DOC

Elaborado por: Jessica Espinoza

El direccionamiento asignado por la UPS y brindado a partir del plan IP es de clase B privadas, a continuación se detalla la segmentación de VLAN's:

Direccionamiento IP:

Nombre: Subred VLAN 21 Colegio.
Descripción: Red LAN de la UPS hacia la obra.
Network: 172.17.145.254
Mascara: 255.255.255.0
Rango IP: 172.17.145.1- 172.17.145.254
Núm. Hosts: 254 válidos (1 Subred y 1 Broadcast)

Nombre: Subred VLAN 224 Docentes.
Descripción: Red LAN de la obra asignada a los docentes.
Network: 172.17.224.254
Mascara: 255.255.254.0
Rango IP: 172.17.224.1- 172.17.225.254
Núm. Hosts: 510 válidos (1 Subred y 1 Broadcast)

Nombre: Subred VLAN 228 Colegio.
Descripción: Red LAN de la obra asignada al colegio (alumnos).
Network: 172.17.228.254
Mascara: 255.255.255.0
Rango IP: 172.17.228.1- 172.17.228.254
Núm. Hosts: 254 válidos (1 Subred y 1 Broadcast)

Nombre: Subred VLAN 229 Escuela.
Descripción: Red LAN de la obra asignada a la escuela (alumnos).
Network: 172.17.229.254
Mascara: 255.255.255.0

Rango IP:	172.17.229.1- 172.17.229.254
Núm. Hosts:	254 válidos (1 Subred y 1 Broadcast)

Nombre:	Subred VLAN 231 Administrativos.
Descripción:	Red LAN de la obra asignada a los administrativos.
Network:	172.17.231.254
Mascara:	255.255.255.0
Rango IP:	172.17.231.1- 172.17.231.254
Núm. Hosts:	254 válidos (1 Subred y 1 Broadcast)

Nombre:	Subred VLAN 234 Esemtia-Docentes.
Descripción:	Red LAN de la obra asignada a los docentes esemtia.
Network:	172.17.235.254
Mascara:	255.255.254.0
Rango IP:	172.17.235.1- 172.17.236.254
Núm. Hosts:	510 válidos (1 Subred y 1 Broadcast)

El direccionamiento IP, que posee esta obra, fue asignada directamente por la Universidad Politécnica Salesiana, ya que se incorporó a dicha obra en el pool de la Universidad, por este motivo es necesario conocer si en esta obra optarían por mantener el direccionamiento IP establecido o de cambiarlo por un direccionamiento propio si fuese el caso de realizar el cambio en el direccionamiento este modelo se tomaría como referencia para poder acoplarlo en las diferentes obras y obtener con esto los mismos dominios de broadcast y abarcar todos los diseños con la finalidad de que se puedan conectar con las obras de la Casa Inspectorial Salesiana sede Quito.

Actualmente la obra consta de diferentes dominios de broadcast y dominios de colisiones, se cuenta con seis dominios esto debido a las seis subredes descritas anteriormente, es importante tomar en cuenta que esta obra posee un plan IP y su debida segmentación mediante Vlan's o Ruteadores que realizan la segmentación de la red antes mencionada.

La red LAN de la obra Don Bosco la Kennedy de la Casa Inspectorial Salesiana presta servicios para aproximadamente 215 estaciones de trabajo de las cuales 56 son utilizadas por personal de la obra y las restantes 159 son equipos de computación ubicados en laboratorios. En la tabla que se detalla a continuación se muestra la distribución y salida de datos para cada uno de los SDF que posee la obra

Tabla 4. Distribución de Switch's de la obra.

CÓDIGO	NOMBRE DEL SDF	CANT. SWITCH	CANT. PORTS UTP/F.O.	PUERTOS USADOS UTP/F.O.
MDF	.DATA CENTER UPS	1	96/48	48/35
SDF1	DEP. INFORMÁTICA ESCUELA Y COLEGIO	1	48/4	30/1
SDF2	DEP. ADM. COLEGIO	1	16/-	14/-
SDF2.1	DEP. ADM. COLEGIO	1	16/-	14/-
SDF3	LAB. MAQ. ELÉCTRICAS	1	24/4	18/1
SDF4	LAB. MECÁNICA	1	24/4	15/1
SDF5	LAB. ELÉCTRICA	1	48/4	41/1
SDF5.1	LAB. INVESTIGACIÓN	1	48/4	40/2
SDF6	LAB. MICROBÓTICA	1	48/4	25/1
SDF7	BLOQUE B PISO 3	1	48/4	30/2
SDF8	BIBLIOTECA	1	48/4	35/2
SDF8.1	BIBLIOTECA	1	48/4	20/-
SDF9	SUBSUELO COLEGIO	1	24/2	20/1
SDF10.1, 2, 3.	ESCUELA CTDB BLOUE A	3	72/6	62/1
SDF11.1, 2, 3.	ESCUELA CTDB BLOQUE B	3	72/6	30/1

Elaborado por: Jessica Espinoza

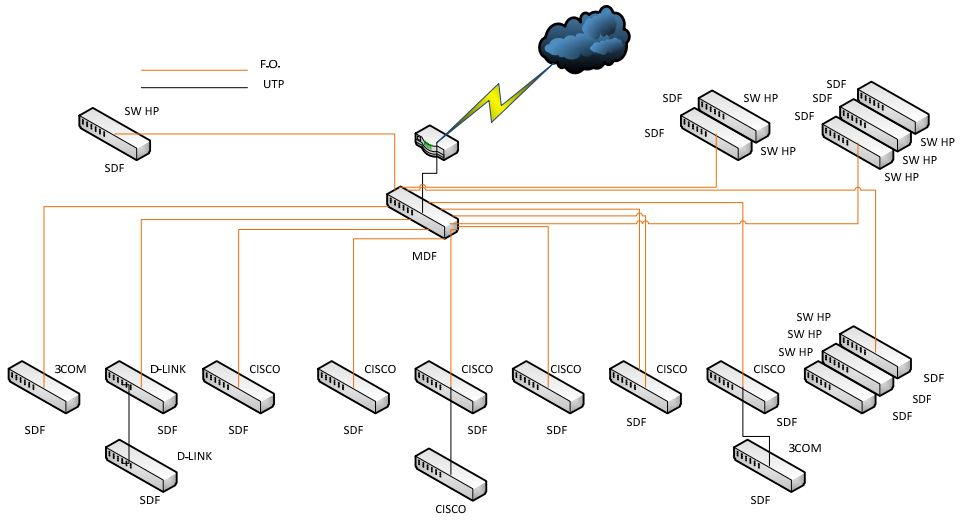
3.1.1.7.Proveedores de servicios externos (Servicio de Internet)

Dentro de la infraestructura que posee esta Obra Salesiana, cuenta con un enlace de acceso a Internet el mismo que es contratado por la compañía TELCONET, dicho enlace cuenta con una velocidad de 23Mbps, este enlace cumple con las siguientes funciones

Permite el Acceso tanto a nivel de servicios de navegación y correo electrónico, para contar con este servicio se lo realiza mediante 1 línea dedicada que se interconecta directamente con los equipos del proveedor mediante un Ruteador Cisco 881.

En la tabla detallada a continuación se puede observar el detalle del tipo de líneas que se utilizan para la conexión hacia el proveedor de internet y el equipamiento de Hardware que se utiliza.

Figura 12. Línea usada para conexión a ISP.



Elaborado por: Jessica Espinoza

Tabla 5. Equipos usados para conexión a Internet.

CANTIDAD	DISPOSITIVO	FUNCIÓN/SERVICIO
1	CISCO 881	Bridge/Switch Cisco Internet 23 Mbps

Elaborado por: Jessica Espinoza

En esta obra para poder Acceder a Internet el proveedor ha asignado una subred con 30 direcciones IP públicas (direcciones reales), para el tema de direccionamiento (direcciones no reales) se usan en las subredes se resume a continuación:

Direccionamiento IP:

Nombre:	Subred Internet
Descripción: 0	Acceso a Internet 23 Mbps
Network:	190.95.206.164
Mascara:	255.255.255.224
Rango IP:	190.95.206.161- 190.95.206.190
Núm. Hosts:	30 válidos (1 Subred y 1 Broadcast)

Cabe recalcar que la implementación de subredes administrativas y redes de laboratorio se conectan mediante un servidor Linux el mismo que cumple la función de Proxy Firewall.

3.1.1.8.Servicios

La obra Don Bosco la Kennedy para poder brindar los servicios de WEB Server y correo electrónico lo realiza mediante el Internet debido a que estos servicios en la actualidad están en la nube, problema o inconveniente que debe ser corregido incluyendo estos servicios en una DMZ (Red Desmilitarizada) y expuesta hacia el Internet mediante la utilización de esquemas NAT (traducción de direcciones).

Esta obra cuenta con varias oficinas, que están distribuidas en diferentes dependencias, cada una de estas oficinas cuentan con equipos informáticos conectados en red, adicionalmente cuenta con laboratorios los mismos que llevan un orden en la infraestructura de la red pero no en instalaciones, ya que se acoplaron a la segmentación de red de la UPS, en la cual les da soporte en infraestructura y redes.

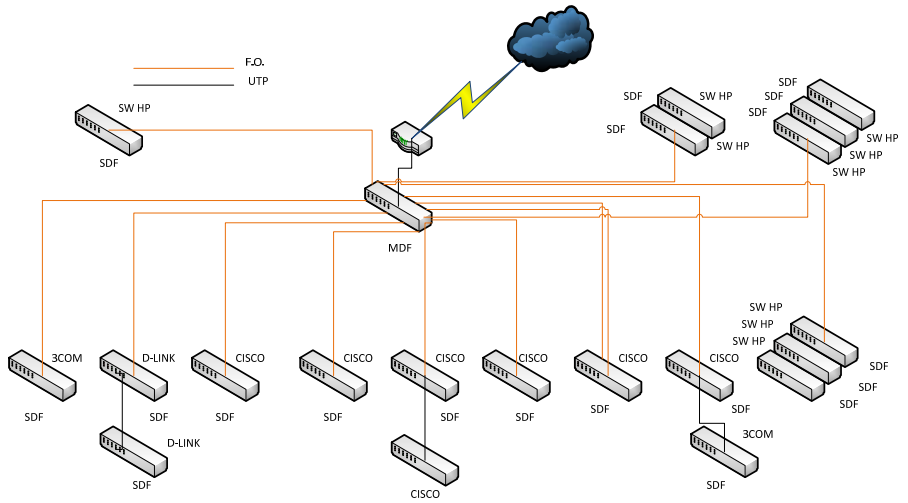
Los edificios que conforman la obra no cuentan con las facilidades para la instalación de elementos activos y pasivos de Networking, por tal motivo es necesario realizar algunas modificaciones a las edificaciones como es la designación de un centro de datos y de esta manera adecuar el espacio físico en donde se situará los mencionados elementos.

En la actualidad se lleva a cabo la construcción de un proyecto y la instalación del cableado estructurado que garantizará a los usuarios la funcionalidad y disponibilidad a través de AP's de la red.

El acceso a la red y la comunicación de los dos edificios principales se lo realiza a través de un enlace de fibra óptica vía interna que atraviesa de un bloque a otro.

Dentro de un proceso de mejora continua de los proveedores de servicio ISP y de algunas adaptaciones realizadas a requerimientos nacionales de la obra, la salida de Internet de la obra del colegio no ha tenido modificaciones en la infraestructura tecnológica con los proveedores de servicios (ISP).

Figura 13. Diagrama de acceso a Internet a la obra Salesiana.



Elaborado por: Jessica Espinoza

Con el crecimiento actual de la tecnología existen diseños de topologías de red que permiten la interconexión entre la matriz y sus sucursales. La propuesta para este diseño se basa en diseños ya establecidos como es CEAM, modelo basado en tecnología Cisco, bajo este esquema se busca obtener aplicaciones y servicios estandarizados en toda la Casa Inspectorial Salesiana.

Además se va a empezar un proceso de planificación y de ajustes en toda la infraestructura física y de direccionamiento lógico de la red como una medida necesaria para iniciar el proyecto de diseño con las obras a nivel nacional, como son Riobamba, Ibarra y Esmeraldas.

En la Casa Inspectorial sede Quito con sus obras alrededor se tiene que cambiar el direccionamiento para que se restablezca la comunicación entre la matriz y sus obras para poder adaptarse con la infraestructura actual y preparar a la Casa Inspectorial sede Quito para el proyecto nacional de interconexión.

En la Casa Inspectorial Salesiana se va a diseñar el direccionamiento lógico para poder acoplarse con algunas de las obras a nivel nacional.

La infraestructura D-Link, 3Com y Cisco (equipos de la UPS), es la red actual de la Casa Inspectorial Salesiana la cual brinda el soporte necesario para la creación de VLAN's, por lo que existe 6 subredes y es brindada por la UPS.

3.1.2. Obra Unidad Educativa Salesiana Fiscomisional "Don Bosco" La Tola

3.1.2.1.Ubicación

Esta obra se encuentra ubicado en Quito sector La Tola en las calles Vicente León y Los Ríos.

3.1.2.2.Situación actual

En la red existente en esta obra no se pude notar con claridad una estructura de distribución física de los equipos de acuerdo a su funcionalidad, pero para efectos de este análisis se ha decido clasificarlos de acuerdo al rol que cumple cada uno de los equipos y su similitud con las funciones de cada una de las capas de un diseño de Networking (Core o Núcleo, Acceso y Distribución), para detallar la función de cada uno en la infraestructura actual en el que se va a basar en el modelo Cisco Enterprise Architecture Model.

3.1.2.3.Capa de Core o Núcleo

Esta capa está conformada por: switch Cisco Gigabit SG300-52 que contiene 52 interfaces GigaEthernet a través de 2 enlaces de fibra óptica. Este switch está ubicado en el MDF1 en los laboratorios de Informática, a través de este Switch se brinda el servicio de backbone (Núcleo de la red), conectándose a los switch's de la capa de acceso ubicados en los SDF's (cuartos de distribución secundarios de cableado) mediante la utilización de enlaces de fibra óptica. La velocidad de comunicación del Backbone es de hasta 1Gbps.

3.1.2.4.Capa de Distribución

Esta capa está conformada por 1 Switch Cisco Gigabit SG300-52 y 3 Switch's TP-Link Gigabit TL-SG1024 distribuidos de la siguiente manera:

Switch Cisco Gigabit SG300-52 ubicado en el MDF1 de la oficina de informática, este dispositivo brinda servicio de acceso Backbone de la red y conectividad con

Switch's de la capa de acceso a través de enlaces UTP a velocidades de hasta 100 Mbps. La conexión con el Backbone de la red se lo realiza a través de un enlace de fibra óptica a 1 Gbps.

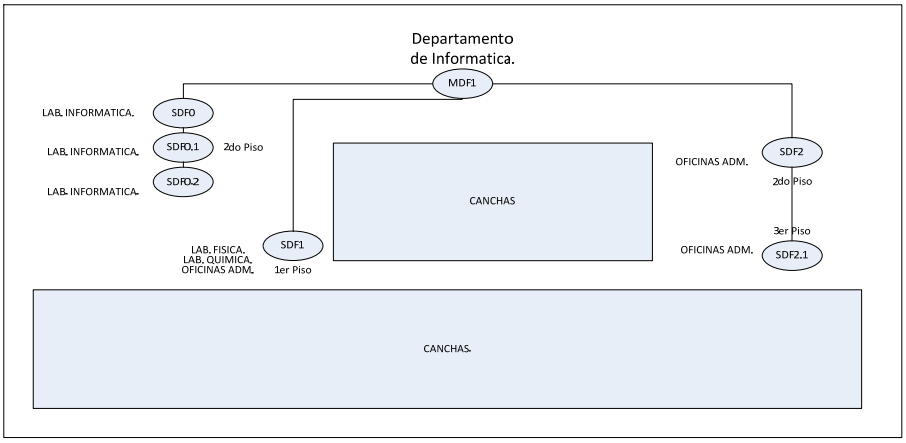
Switch's 3Com ubicado en el SDF0 ubicado en los laboratorios de Informática, este dispositivo brinda servicio de acceso al Backbone de la red y conectividad con Switch's de la capa de acceso a través de enlaces UTP a velocidades de hasta 100 Mbps. La conexión con el Backbone de la red se lo realiza a través de enlaces de fibra óptica a 1 Gbps.

Switch's TP-Link Gigabit TL-SG1024 ubicado en el SDF1 ubicado 1er Piso, este dispositivo brinda servicio de acceso al Backbone de la red y conectividad con Switch's de la capa de acceso a través de enlaces UTP a velocidades de hasta 100 Mbps. La conexión con el Backbone de la red se lo realiza a través de enlaces de fibra óptica a 1 Gbps.
Switch's TP-Link Gigabit TL-SG1024 ubicado en el SDF2 ubicado 2do Piso, este dispositivo brinda servicio de acceso al Backbone de la red y conectividad con Switch's de la capa de acceso a través de enlaces UTP a velocidades de hasta 100 Mbps. La conexión con el Backbone de la red se lo realiza a través de enlaces de fibra óptica a 1 Gbps.
Switch's TP-Link Gigabit TL-SG1024 ubicado en el SDF2.1 ubicado 3er Piso, este dispositivo brinda servicio de acceso al Backbone de la red y conectividad con Switch's de la capa de acceso a través de enlaces UTP a velocidades de hasta 100 Mbps.

3.1.2.5.Capa de Acceso

Esta capa está conformada por 1 Switch 3Com y 3 Switch's TP-Link Gigabit TL-SG1024, en la cual se encuentran incluidos los switches de acceso. La distribución de los switches de esta capa es la siguiente:

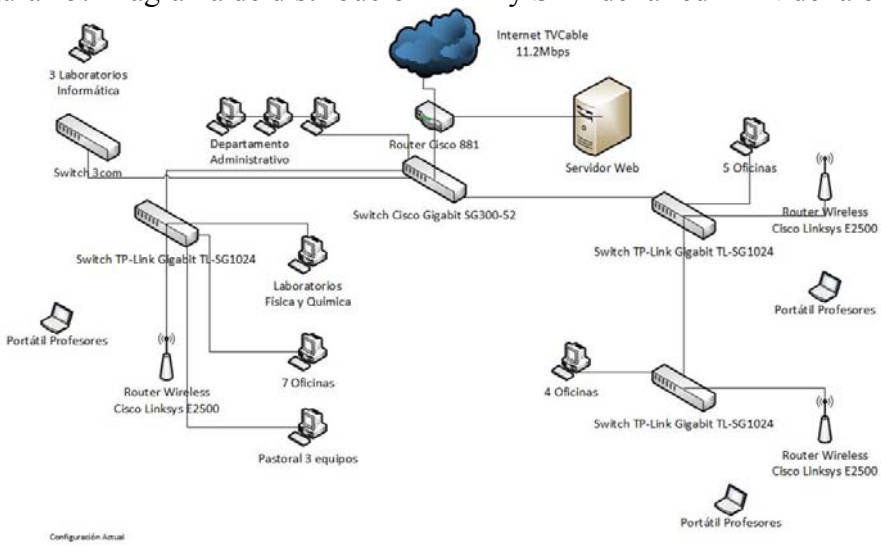
Figura 14. Diagrama de distribución MDF y SDF interna de la obra.



Elaborado por: Jessica Espinoza

La topología que se emplea en esta red es del tipo cascada, la misma que está conformada en su mayoría por Switch's cuya funcionalidad está limitada a la transmisión de paquetes para aproximadamente 284 dispositivos de red. A continuación se presenta un diagrama del esquema de conectividad de la infraestructura de red.

Figura 15. Diagrama de distribución MDF y SDF de la red LAN de la obra.



Elaborado por: Jessica Espinoza

A continuación un breve resumen de los MDF y SDF's de la obra Don Bosco La Tola.

Tabla 6. Tabla de distribución MDF y SDF's.

FUNCIÓN	DISPOSITIVO	INTERFACE	UBICACIÓN	VELOCIDAD	SERVICIOS
CORE	MDF1	UTP/F.O.	OFIC INFORMAT.	100Mbps/1Gbps	Pág. Web mail e Internet
ACCESO	SDF0	UTP	LAB. INFOR.	100Mbps	Pág. Web mail e Internet
ACCESO	SDF1	F.O.	LAB. FIS. QUIMIC.	1Gbps	Pág. Web mail e Internet
ACCESO	SDF2	F.O.	DEP ADMINIST.	1Gbps	Pág. Web mail e Internet
ACCESO	SDF2.1	UTP	SALA DE PROFESORES	100Mbps	Pág. Web mail e Internet

Elaborado por: Jessica Espinoza

En lo referente a los servicios de autenticación, acceso a Internet, correo electrónico y aplicaciones de usuarios de la obra se utilizan los siguientes servidores:

Tabla 7: Servidor de la obra Don Bosco.

Código	**Modelo**	**Funcionalidad**
SER1	HP PROLIANT ML370 G6	Servidor de página web. Memoria 6 GB RAM Windows 2003.

Elaborado por Jessica Espinoza

3.1.2.6.Análisis de la infraestructura lógica

En esa obra la red LAN con la que cuentan en la actualidad utiliza como protocolo d ered TCP/IP y como protocolo de comunicación utiliza Ethernet con estándares de 10BaseT y 100BaseT.

La clase de dirección la red TCP/IP que se utiliza es del tipo C privada. Esta subred es proporcionada por los ISP la misma que utiliza direcciones IP privadas y que tiene las siguientes características:

Direccionamiento IP:

Nombre:	Subred LAN Don Bosco La Tola.
Descripción:	Red LAN Don Bosco La Tola
Network:	192.168.0.0
Mascara:	255.255.255.0
Rango IP:	192.168.0.1 - 192.168.0.255
Núm. Hosts:	254 válidos (1 Subred y 1 Broadcast)

El direccionamiento IP utilizado en esta obra es similar al usado en las demás Obras, por lo que si se requiere integrar con las demás obras es necesario cambiarlo para que pueda existir la intercomunicación.

En la obra Don Bosco la Tola no existe segmentación de red, cuenta con un único dominio, por tal motivo la red es vulnerable a ataques externos, como virus propagados por dominios de broadcas a los dispositivos finales y podrían verse afectados.

La red LAN de la obra La Tola de la Casa Inspectorial Salesiana brinda servicio a aproximadamente 284 estaciones de trabajo de las cuales 80 son utilizadas por personal de la obra y las restantes 204 son equipos de computación ubicados en laboratorios. En la siguiente tabla se muestra la distribución de switches y salidas de datos por cada uno de los SDF existente en la obra Don Bosco La Tola.

Tabla 8: Distribución de Switch's Obra Don Bosco La Tola.

CÓDIGO	NOMBRE DEL SDF	CANT. SWITCH	CANT. PORTS UTP/F.O.	CANT. PORTS LIBRES UTP/F.O.
MDF1	MDF en el departamento de Informática	1	48/4	38/3
SDF0, 0.1 y 0.2	SDF en los laboratorios de Informática.	3	144/4	90/2

SDF1	SDF Laboratorio de física y química	1	48/4	42/3
SDF2	SDF en el Departamento Administrativo u oficinas.	1	48/4	29/3
SDF2.1	SDF en el departamento Sala de profesores	2	48/-	40/-

Elaborado por Jessica Espinoza

3.1.2.7.Proveedores de servicios externos (Servicio de Internet)

La obra Don Bosco la Tola, cuenta con un enlace de acceso a Internet el mismo que es dotado por la empresa TV Cable, dicho enlace cuenta con una velocidad de 11.2 Mbps y cumple con las siguientes funciones:

Brinda acceso a los servicios de navegación y acceso al correo electrónico.

En lo relacionado a la infraestructura de comunicaciones utilizada para brindar este servicio se debe señalar que se lo realiza mediante la utilización de 1 línea dedicada que se interconecta directamente con los equipos del proveedor a través de un router Cisco 881 que al mismo tiempo cumple con las funciones de ruteador.

En la siguiente tabla se detalla el tipo de línea utilizada para realizar las conexiones hacia el proveedor de Internet y el equipamiento utilizado.

Tabla 9. Líneas Dial up para usuarios remotos.

RACK	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	LP Ó LINEA
Est. Módems	COM1	Línea de acceso Dial Up	Dial Up

Elaborado por Jessica Espinoza

Tabla 10. Equipos para prestar servicio de Internet a usuarios remotos.

CANTIDAD	DISPOSITIVO	FUNCIÓN/SERVICIO
1	Router Cisco 2801	Router de Internet 2 Ports GigaEthernet

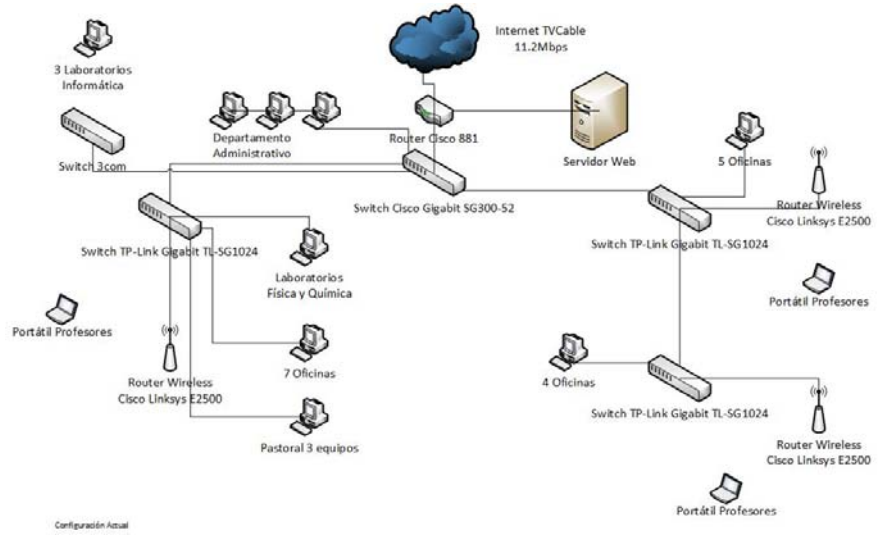
Elaborado por Jessica Espinoza

Debido a que existe un enlace para el acceso a Internet, el proveedor del servicio ha asignado dos subredes con direccionamiento IP público (direcciones IP simuladas).
Lo relacionado al direccionamiento IP que se utiliza para cada una de las subredes se resumen a continuación:

Direccionamiento IP:

Nombre:	Subred Internet
Descripción:	Acceso a Internet 11.2 Mbps
Network:	64.46.84.192
Mascara:	255.255.255.248
Rango IP:	64.46.84.192 - 64.46.84.199
Núm. Hosts:	6 válidos (1 Subred y 1 Broadcast)

Figura 16.Línea usada para conexión a ISP



Elaborado por: Jessica Espinoza

Tabla 11. Equipos usados para conexión a Internet.

Cantidad	**Dispositivo**	**Función/Servicio**
1	CISCO 881	Bridge/Switch Cisco Internet 11.2 Mbps

Elaborado por Jessica Espinoza

Para el acceso a Internet el proveedor del servicio ha asignado una subred con 8 direcciones IP públicas (Direcciones IP Reales). Lo relacionado al direccionamiento IP que se utiliza en las subredes se resume a continuación:

Direccionamiento IP:

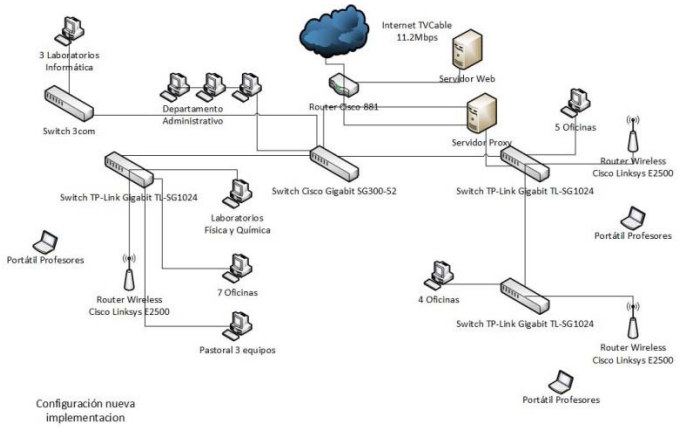
Nombre:	Subred Internet
Descripción:	Acceso a Internet 11.2 Mbps
Network:	64.46.84.192
Mascara:	255.255.255.248
Rango IP:	64.46.84.192 - 64.46.84.199
Núm. Hosts:	6 válidos (1 Subred y 1 Broadcast)

Se debe mencionar que la implementación subredes administrativas y de laboratorio se conectan a través de un servidor Linux que cumple con la funcionalidad de proxy Firewall.

En la actualidad se lleva a cabo la realización de un servidor proxy implementado en Linux.

En el siguiente diagrama se muestra los componentes utilizados y las interconexiones existentes que son utilizadas para brindar el servicio de Internet.

Figura 17. Diagrama de acceso a Internet con servidor proxy



Elaborado por: Jessica Espinoza

La necesidad de implementar una nueva infraestructura tecnológica que prepare lo que sea necesario para la implementación de aplicaciones y servicios estandarizados

en toda la obra Salesiana, inicio un proceso de planificación y de ajuste en toda la infraestructura física y de direccionamiento lógico de la red como una medida necesaria para iniciar el proyecto a nivel nacional en las diferentes obras.

3.1.2.8.Servicios

A continuación se hace un breve resumen del diseño establecido de red. Además los diferentes servicios y aplicaciones más relevantes de la obra en lo cual se realiza a continuación.

Para brindar los servicios de WEB Server y correo electrónico dentro del actual esquema de comunicaciones se utilizan dos servidores, los mismos que poseen dos tarjetas de red; la primera para conectarse con la red interna y la segunda para conectarse a Internet, por lo cual existe un bucle en cada uno de los servidores y al verse expuestos directamente hacia Internet no se benefician del firewall que actualmente existe instalado utilizando Linux. Este problema debe ser corregido incluyendo los servidores en una DMZ (Red Desmilitarizada) y expuesta hacia el Internet mediante la utilización de esquemas NAT (Traducción de Direcciones).

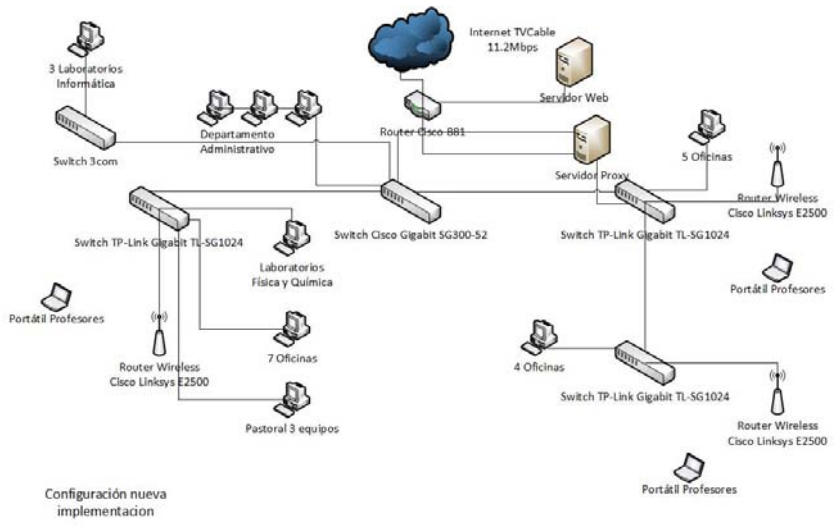
La obra Salesiana cuenta con algunas oficinas administrativas y laboratorios, los cuales están distribuidos en diferentes dependencias, cada una de estas, tienen equipos informáticos conectados en red, pero estos laboratorios no llevan un orden tanto en infraestructura e instalaciones.

Los edificios que conforman el campus de la institución no prestan las debidas facilidades para la instalación de elementos activos y pasivos de Networking, por lo que es necesario realizar algunas modificaciones a las edificaciones y de esta manera adecuar el espacio físico en donde se situará los mencionados elementos.
En la actualidad se lleva a cabo la construcción de un proyecto y la instalación del cableado estructurado que garantizará a los usuarios la funcionalidad y disponibilidad a través de AP's de la red.

El acceso a la red y la comunicación de los dos edificios principales se lo realiza a través de un enlace de cable UTP vía interna que atraviesa de un bloque a otro.

Dentro de un proceso de mejora continua de los proveedores de servicio ISP y de algunas adaptaciones realizadas a requerimientos nacionales de la obra, la salida de Internet de la obra del colegio no ha tenido modificaciones en la infraestructura tecnológica con los proveedores de servicios (ISP).

Figura 18. Diagrama de acceso a Internet a la obra Salesiana



Elaborado por Jessica Espinoza.

La propuesta se basará en algunos diseños de red establecidos basados en Cisco (CEAM) para aplicaciones y servicios estandarizados en toda la Casa Inspectorial Salesiana.

Además se va a empezar un proceso de planificación y de ajustes en toda la infraestructura física y de direccionamiento lógico de la red como una medida necesaria para iniciar el proyecto de diseño con las obras a nivel nacional, como son Riobamba, Ibarra y Esmeraldas.

En la Casa Inspectorial sede Quito con sus obras alrededor se tiene que cambiar el direccionamiento para que se restablezca la comunicación entre la matriz y sus obras para poder adaptarse con la infraestructura actual y preparar a la Casa Inspectorial sede Quito para el proyecto nacional de interconexión.

En la Casa Inspectorial Salesiana se va a diseñar el direccionamiento lógico para poder acoplarse con algunas de las obras a nivel nacional.

La infraestructura D-Link, Cisco (equipos de la UPS), es la red actual de la Casa Inspectorial Salesiana que no brinda aún el soporte necesario para la creación de VLAN's, por lo que solo existe una subred y es brindada por los ISP.

3.1.3. Obra Sánchez Cifuentes Ibarra

3.1.3.1.Ubicación

Esta obra se encuentra ubicada al norte de la ciudad de Quito cuenta con dos bloques de edificios, ubicados a la altura de la Avenida Sucre 12-52 y Obispo Mosquera (Toda la manzana).

Situación actual.

En el diseño de la infraestructura de red (Networking) de la Obra Sánchez Cifuentes no muestra una estructura clara de la distribución física de los equipos de acuerdo a su funcionalidad, pero para efectos de este análisis se ha decido clasificarlos de acuerdo al rol que cumple cada uno de los equipos y su similitud con las funciones de cada una de las capas de un diseño jerárquico de Networking (Core, Distribución y Acceso): para detallar la función de cada uno en la infraestructura actual en el que se va a basar en el modelo Cisco Enterprise Architecture Model.

3.1.3.2.Capa Core o Núcleo.

Está capa está conformada por: Switch D-Link DG1024D Gigabit Switch que contiene 24 interfaces Ethernet a través de 1 enlace de Ethernet del ISP.

Está ubicado en el MDF1 en el Departamento de Informática segundo piso, brinda servicio de Backbone (Núcleo de la red), allí se conectan 4 Switch's de la capa de acceso ubicados en los SDF's (Departamentos de Secretaria, Financiero, Biblioteca y laboratorios de informática tanto el colegio como la escuela) mediante cable UTP. La velocidad del Backbone es de hasta 100 Mbps.

Capa de Distribución

Está capa está conformada por 4 Switch's distribuidos de la siguiente manera.

Switch D-Link DES-1008D Ubicado en el SDF1 en el departamento Financiero (Planta Baja del Bloque A), Brinda servicio de acceso a la red y la conectividad con Switch's de la capa de acceso a través de enlaces UTP Velocidades de hasta 100 Mbps.

Switch D-Link DES-1008D ubicado en el SDF2 en el departamento de secretaria (Primer piso Bloque A), este dispositivo brinda servicio de acceso a la red y la conectividad con Switch's de la capa de acceso a través de enlaces UTP a velocidades de hasta 100 Mbps.

Switch D-Link DES-1024Di ubicado en el SDF3 en la biblioteca (Primer Piso del Bloque A), este dispositivo brinda servicio de acceso a la red y la conectividad con Switch's de la capa de acceso a través de enlaces UTP a velocidades de hasta 100 Mbps.

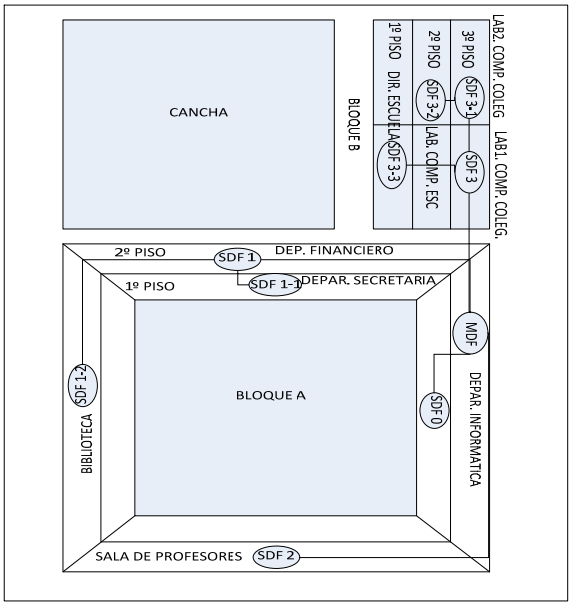
Switch D-Link DES-1008D ubicado en el SDF4 de la Sala de profesores (Primer Piso del Bloque A), este dispositivo brinda servicio de acceso a la red y la conectividad con Switch's de la capa de acceso a través de enlaces UTP a velocidades de hasta 100 Mbps.

Switch D-Link DES- DG1024D ubicado en el SDF5 en los laboratorios de informática (Tercer Piso del Bloque A), este dispositivo brinda servicio de acceso a la red y la conectividad con Switch's de la capa de acceso a través de enlaces UTP a velocidades de hasta 100 Mbps.

3.1.3.3.Capa de Acceso

Esta capa está conformada por 8 Switch's, en la cual se encuentran incluidos los Switch's de la Capa de acceso debido a que cumplen con esta funcionalidad.

Figura 19. Diagrama de distribución MDF y SDF interna de la red LAN Sánchez Cifuentes Ibarra. (Conexiones UTP)

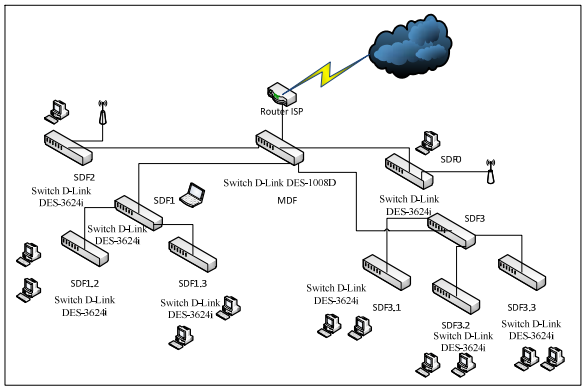


Elaborado por Jessica Espinoza

La topología de conectividad que se emplea en esta red es del tipo estrella extendida, la misma que está conformada en su mayoría por Switch's cuya funcionalidad está limitada a la transmisión de paquetes para aproximadamente 120 dispositivos de red.

A continuación se presenta un diagrama del esquema de conectividad de la infraestructura de red.

Figura 20. Diagrama de distribución MDF y SDF de la red LAN de la obra



Elaborado por Jessica Espinoza

A continuación un breve resumen de los MDF y SDF's de la obra Sánchez Cifuentes Ibarra.

Tabla 12. Resumen de Switch's MDF y SDF's.

FUNCIÓN	DISPOSITIVO	INTERFACE	UBICACIÓN	VELOCIDAD	SERVICIOS
CORE	MDF1	UTP	OFIC INFORMAT.	100Mbps	Pág. Web mail e Internet
ACCESO	SDF0	UTP	OFIC INFORMAT.	100Mbps	Pág. Web mail e Internet
ACCESO	SDF1	UTP	DEP. FINAN.	100Mbps	Pág. Web mail e Internet
ACCESO	SDF1,1	UTP	DEP SECRET.	100Mbps	Pág. Web mail e Internet
ACCESO	SDF1,2	UTP	BIBLIOTECA	100Mbps	Pág. Web mail e Internet
ACCESO	SDF2	UTP	SALA DE PROFESORES	100Mbps	Pág. Web mail e Internet
ACCESO	SDF3	UTP	LAB. COM. COL	100Mbps	Pág. Web mail e Internet
ACCESO	SDF3,1	UTP	LAB. COM. COL	100Mbps	Pág. Web mail e Internet
ACCESO	SDF3,2	UTP	LAB. COMP. ESC.	100Mbps	Pág. Web mail e Internet
ACCESO	SDF3,3	UTP	DIRECCIÓN ESC/COL	100Mbps	Pág. Web mail e Internet

Elaborado por Jessica Espinoza

En lo referente a todos los servicios que contiene la obra, algunos de estos son: correo electrónico, página Web y aplicaciones. Los usuarios de la obra, tienen todos estos servicios en la nube, por lo cual acceden a sus aplicaciones a través de Internet.

3.1.3.4.Análisis de la infraestructura lógica.

La red LAN establecida en la obra Sánchez Cifuentes de la ciudad de Ibarra utiliza Ethernet como el protocolo de comunicaciones y utiliza los estándares 10BaseT y 100BaseT. Por otra parte como protocolo de red se utiliza TCP/IP.

La clase de dirección la red TCP/IP que se utiliza es del tipo C privada. Esta subred es proporcionada por los ISP la misma que utiliza direcciones IP privadas y que tiene las siguientes características:

Direccionamiento IP:

Nombre:	Subred LAN Sánchez Cifuentes
Descripción:	Red LAN Sánchez Cifuentes
Network:	192.168.0.0
Mascara:	255.255.0.0
Rango IP:	192.168.0.0 - 192.168.255.255

Núm. Hosts: 65534 válidos (1 Subred y 1 Broadcast)

Cabe recalcar que este direccionamiento IP es similar al utilizado en las demás obras, lo cual es necesario cambiarlo si se desea integrar los mismos en una sola red que abarque todas las obras de la Casa Inspectorial Salesiana sede Quito.

En los diferentes dominios de colisiones y dominios de broadcast se debe mencionar que actualmente existe un solo dominio en la obra, lo cual no existe una segmentación de red por lo cual son propensos a recibir ataques externos, como virus que se propaguen por broadcast a los dispositivos finales y podrían verse afectados.

La red LAN de la obra Sánchez Cifuentes de la Casa Inspectorial Salesiana brinda servicio a aproximadamente 120 estaciones de trabajo de las cuales son 40 utilizadas por personal de la obra y las restantes 80 son equipos de computación ubicados en aulas de laboratorios para estudiantes. En la siguiente tabla se muestra la distribución de Switches y salidas de datos por cada uno de los SDF existente en la Obra Sánchez Cifuentes.

Tabla 13. Distribución de los Switch's Obra Sánchez Cifuentes

CÓDIGO	NOMBRE DEL SDF	CANT. SWITCH	CANT. PORTS UTP/F.O.	CANT. PORTS LIBRES UTP/F.O.
MDF1	MDF en el departamento de Informática	1	24/-	2/-
SDF0	SDF en el departamento de Informática	1	24/-	14/-
SDF1	SDF en el departamento Financiero	1	8/-	4/-
SDF1-1	SDF en el departamento de Secretaria	1	8/-	5/-
SDF1-2	SDF en la Biblioteca	1	8/-	6/-
SDF2	SDF en el departamento de secretaria	1	8/-	2/-
SDF3	SDF en laboratorio 1 de computación	1	24/-	3/-

SDF3-1	SDF en laboratorio 2 de computación	1	24/-	3/-
SDF3-2	SDF en laboratorio 3 de computación.	1	24/-	3/-
SDF3-3	SDF en laboratorio de computación ESC.	1	24/-	4/-

Elaborado por Jessica Espinoza

3.1.3.5.Proveedores de servicios externos (Servicio de Internet).

En la infraestructura establecida de Networking de la Obra Salesiana, se dispone de un enlace para el acceso a Internet contratado con la empresa CNT, La velocidad del enlace de acceso a Internet es de 15 Mbps y cumple con las siguientes funciones: Brinda acceso a los servicios de navegación y acceso al correo electrónico.

En lo relacionado a la infraestructura de comunicaciones utilizada para brindar este servicio se debe señalar que se lo realiza mediante la utilización de 1 línea dedicada que se interconecta directamente con los equipos del proveedor a través Router Cisco 881 que al mismo tiempo cumple con las funciones de ruteador.

En la siguiente tabla se detalla el tipo de línea utilizada para realizar las conexiones hacia el proveedor de Internet y el equipamiento utilizado.

Tabla 14. Líneas Dial up para usuarios remotos.

RACK	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	LP Ó LINEA
Est. Módems	COM1	Línea de acceso Dial Up	Dial Up

Elaborado por Jessica Espinoza

Tabla 15. Líneas Dial up para usuarios remotos.

CANTIDAD	DISPOSITIVO	FUNCIÓN/SERVICIO
1	D-Link DES-1024R+	Switch Servicios de Internet 24 UTP Ports

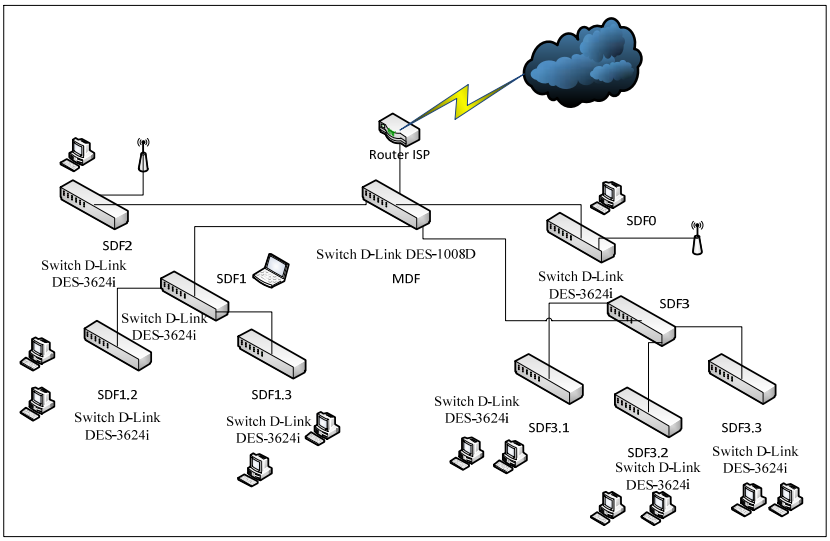
Elaborado por Jessica Espinoza

Debido a que existe un enlace para el acceso a Internet, el proveedor del servicio ha asignado dos subredes con direccionamiento IP público (direcciones IP simuladas).
Lo relacionado al direccionamiento IP que se utiliza para cada una de las subredes se resumen a continuación:

Direccionamiento IP:

Nombre:	Subred Internet
Descripción:	Acceso a Internet 15 Mbps
Network:	64.46.84.192
Mascara:	255.255.255.248
Rango IP:	64.46.84.192 - 64.46.84.199
Núm. Hosts:	6 válidos (1 Subred y 1 Broadcast)

Figura 21. Línea usada para conexión a ISP.



Elaborado por Jessica Espinoza

La necesidad de implementar una nueva infraestructura tecnológica que prepare lo que sea necesario para la implementación de aplicaciones y servicios estandarizados en toda la obra Salesiana, inicio un proceso de planificación y de ajuste en toda la infraestructura física y de direccionamiento lógico de la red como una medida necesaria para iniciar el proyecto a nivel nacional en las diferentes obras.

3.1.3.6.Servicios

A continuación se hace un breve resumen del diseño establecido de red. Además los diferentes servicios y aplicaciones más relevantes de la obra en lo cual se realiza a continuación.

Acceso a Internet Dial up. (A los usuarios remotos que se conectan a la red vía RAS se les asigna unas 30 direcciones IP de este segmento para que puedan hacer uso de este servicio.)

Para brindar los servicios de WEB Server y correo electrónico dentro del actual esquema de comunicaciones se utilizan dos servidores, los mismos que poseen dos tarjetas de red; la primera para conectarse con la red interna y la segunda para conectarse a Internet, por lo cual existe un bucle en cada uno de los servidores y al verse expuestos directamente hacia Internet no se benefician del firewall que actualmente existe instalado utilizando Linux. Este problema debe ser corregido incluyendo los servidores en una DMZ (Red Desmilitarizada) y expuesta hacia el Internet mediante la utilización de esquemas NAT (Traducción de Direcciones).

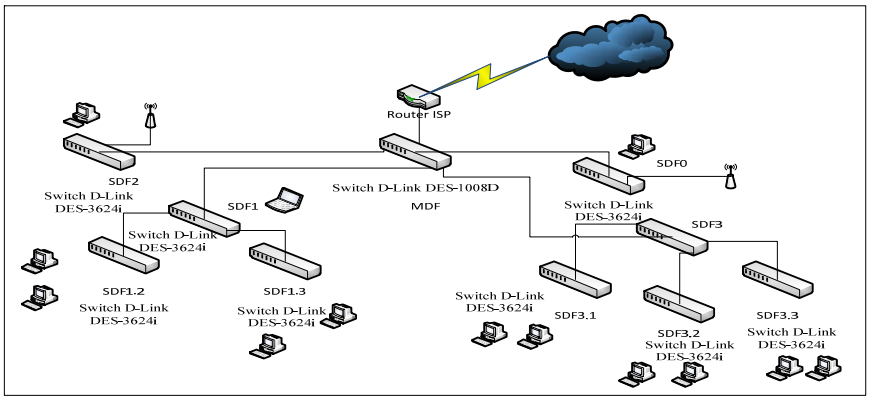
La obra Salesiana cuenta con algunas oficinas administrativas y laboratorios, los cuales están distribuidos en diferentes dependencias, cada una de estas, tienen equipos informáticos conectados en red, pero estos laboratorios no llevan un orden tanto en infraestructura e instalaciones.

Los edificios que conforman el campus de la institución no prestan las debidas facilidades para la instalación de elementos activos y pasivos de Networking, por lo que es necesario realizar algunas modificaciones a las edificaciones y de esta manera adecuar el espacio físico en donde se situara los mencionados elementos.
En la actualidad se lleva a cabo la construcción de un proyecto y la instalación del cableado estructurado que garantizara a los usuarios la funcionalidad y disponibilidad a través de AP's de la red.

El acceso a la red y la comunicación de los dos edificios principales se lo realiza a través de un enlace de cable UTP vía interna que atraviesa de un bloque a otro.

Dentro de un proceso de mejora continua de los proveedores de servicio ISP y de algunas adaptaciones realizadas a requerimientos nacionales de la obra, la salida de Internet de la obra del colegio no ha tenido modificaciones en la infraestructura tecnológica con los proveedores de servicios (ISP).

Figura 22. Diagrama de acceso a Internet a la obra Salesiana.



Elaborado por: Jessica Espinoza

La propuesta se basará en algunos diseños de red establecidos basados en Cisco (CEAM) para aplicaciones y servicios estandarizados en toda la Casa Inspectorial Salesiana.

Además se va a empezar un proceso de planificación y de ajustes en toda la infraestructura física y de direccionamiento lógico de la red como una medida necesaria para iniciar el proyecto de diseño con las obras a nivel nacional, como son Riobamba, Ibarra y Esmeraldas.

En la Casa Inspectorial sede Quito con sus obras alrededor se tiene que cambiar el direccionamiento para que se restablezca la comunicación entre la matriz y sus obras para poder adaptarse con la infraestructura actual y preparar a la Casa Inspectorial sede Quito para el proyecto nacional de interconexión.

En la Casa Inspectorial Salesiana se va a diseñar el direccionamiento lógico para poder acoplarse con algunas de las obras a nivel nacional.

La infraestructura D-Link actual de la Casa Inspectorial Salesiana no brinda aún el soporte necesario para la creación de VLAN's, por lo que solo existe una subred y es brindada por los ISP.

3.1.4. Obra Colegio Fiscomisional Salesiano De Bachillerato San Rafael

3.1.4.1.Ubicación

Se encuentra ubicado al noreste de la ciudad de Quito, es un conjunto de edificios ubicados C/ Porta de la Morera, 24-03203 ELCHE (Frente al Huerto del Cura).

3.1.4.2.Situación actual

En el diseño de la infraestructura de Networking de la obra de Esmeraldas existe una estructura de distribución física de los equipos de acuerdo a su funcionalidad, por lo tanto para efectos de este análisis se los ha clasificado de acuerdo al rol que cumple cada uno de los equipos dentro de las capas del diseño de Networking (Core, Distribución y Acceso).

3.1.4.3.Capa de Núcleo

Esta capa está conformada por: switch cisco catalyst 3560 Gigaswitch que contiene 4 interfaces GigaEthernet a través de enlaces de fibra óptica y 48 enlaces UTP. Este Switch está ubicado en el MDF del Departamento de Informática, a través de este Switch se brinda el servicio de Backbone (Núcleo de la red), conectándose a los Switch's de la comunidad y el colegio cumplen con la función de la capa de borde ubicados en los SDF's (Cuartos de Distribución Secundarios de cableado) mediante la utilización de enlaces de fibra óptica. La velocidad de comunicación del Backbone es de hasta 1Gbps.

3.1.4.4.Capa de Distribución

Esta capa está conformada por 3 Switch's distribuidos de la siguiente manera:
Switch cisco 2960 ubicado en el SDF1 ubicado en el colegio María Auxiliadora, este dispositivo brinda servicio de acceso al Backbone de la red y conectividad con Switch's de la capa de acceso a través de enlaces UTP a velocidades de hasta 100

Mbps. La conexión con el Backbone de la red se lo realiza a través de un enlace de UTP a 100 Mbps.

Switch cisco 2960 ubicado en el SDF2 ubicado en los laboratorios del colegio San Rafael, este dispositivo brinda servicio de acceso al Backbone de la red y conectividad conSwitch's de la capa de acceso a través de enlaces UTP a velocidades de hasta 100 Mbps. La conexión con el Backbone de la red se lo realiza a través de enlaces de UTP a 100 Gbps.

Switch cisco 2960 ubicado en el SDF3 ubicado en la comunidad, este dispositivo brinda servicio de acceso al Backbone de la red y conectividad con Switch's de la capa de acceso a través de enlaces UTP a velocidades de hasta 100 Mbps. La conexión con el Backbone de la red se lo realiza a través de enlaces de UTP a 100 Gbps.

La distribución de los Switches de esta capa es la siguiente:

Tabla 16. Distribución de los Switch's de la obra.

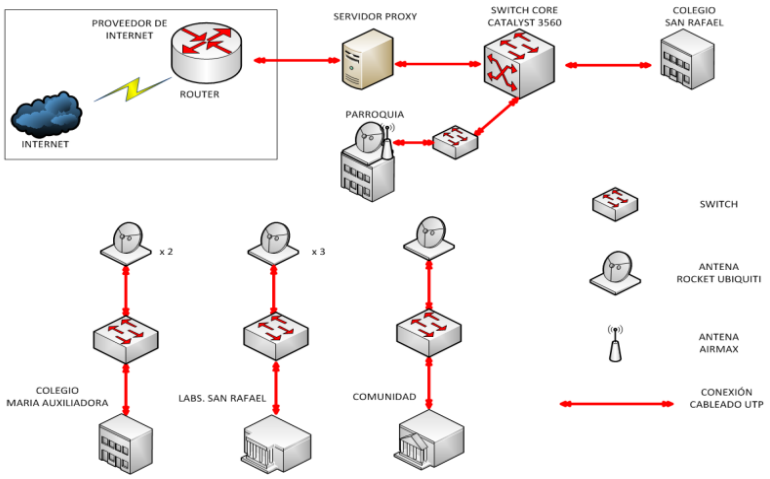
Código	**Nombre del SDF**	**Cant. Switch**	**Cant. Ports UTP/F.O.**	**Puertos Usados UTP/F.O.**
MDF	MDF en el departamento de Informática	1	24/4	4/2
SDF0	SDF en el departamento de Informática	1	24/4	12/2
SDF1	SDF en el departamento Financiero	1	24/-	12/-
SDF2	SDF en el departamento de Secretaria	1	24/-	14/-
SDF3	SDF en la Biblioteca	1	24/-	20/-
SDF3.1	SDF en el departamento de secretaria	1	24/-	10/-

Elaborado por Jessica Espinoza

La topología de conectividad que se emplea en esta red es del tipo estrella extendida, la misma que está conformada en su mayoría por Switch's de Capa 2, por lo cual se han implementado VLAN's para organizar las estaciones de usuarios.

Estos dispositivos brindan servicio de transmisión de datos para aproximadamente 6 dispositivos de red. A continuación se presenta un diagrama del esquema de conectividad de la infraestructura de red.

Figura 23. Diagrama de acceso a Internet a la obra Salesiana.



Elaborado por Jessica Espinoza

En lo referente a los servicios de autenticación, acceso a Internet, correo electrónico y aplicaciones de usuarios de la obra se utilizan los siguientes servidores:

Tabla 17. Servidor de la obra.

Código	**Modelo**	**Funcionalidad**
SER1	IBM SYSTEM X3650-M3 RACK 2U	Servidor de página web. Memoria 4 GB RAM Linux.

Elaborado por Jessica Espinoza

A continuación un breve resumen de los MDF y SDF's de la obra San Rafael de Esmeraldas.

Tabla 18. Distribución de los MDF y SDF's de la obra.

Función	Dispositivo	Interface	Ubicación	Velocidad	Servicios
CORE	MDF	UTP	DEP. INFO	100Mbps	Núcleo de la red.
ACCESO	SDF1	UTP	PARROQUIA	100Mbps	Internet, pág. WEB.
ACCESO	SDF2	UTP	MARIA AUX.	100Mbps	Internet, pág. WEB.
ACCESO	SDF3	UTP	LAB. SAN RAFAEL	100Mbps	Internet, pág. WEB.
ACCESO	SDF4	UTP	COMUNIDAD	100Mbps	Internet, pág. WEB.

Elaborado por Jessica Espinoza

3.1.4.5.Análisis de la infraestructura lógica

La red LAN establecida en la obra Salesiana utiliza Ethernet como el protocolo de comunicaciones y utiliza los estándares 10BaseT y 100BaseT. Por otra parte como protocolo de red se utiliza TCP/IP.

La Clase de dirección de red TCP/IP que se utiliza es del tipo C. Está subred está dividida en dos segmentos de red independientes; el primer segmento se lo utiliza para brindar el servicio de red y acceso a Internet a los usuarios administrativos; y, el segundo segmento para brindar acceso a los laboratorios. Las direcciones IP privadas que son utilizadas por cada uno de estos segmentos tienen las siguientes características:

Direccionamiento IP:

Nombre:	Subred LAN Administrativa
Descripción:	Red LAN de la obra Administrativa
Network:	192.168.0.0
Mascara:	255.255.255.0
Rango IP:	192.168.0.1 - 192.168.0.255
Núm. Hosts:	254 válidos (1 Subred y 1 Broadcast)

Nombre:	Subred LAN Laboratorios
Descripción:	Red LAN de la obra de los laboratorios
Network:	192.168.10.0
Mascara:	255.255.255.0
Rango IP:	192.168.10.1 - 192.168.10.255
Núm. Hosts:	254 válidos (1 Subred y 1 Broadcast)

Cabe recalcar que este direccionamiento IP es similar al utilizado en las demás obras, lo cual es necesario cambiarlo si se desea integrar los mismos en una sola red que abarque todas las obras de la Casa Inspectorial Salesiana sede Quito.

En los diferentes dominios de colisiones y dominios de broadcast se debe mencionar que actualmente existen dos dominios que están en la obra, por las dos subredes que se describen anteriormente. También es importante mencionar que no existen un plan IP o una segmentación de VLAN's o ruteadores que segmente la mencionada red.

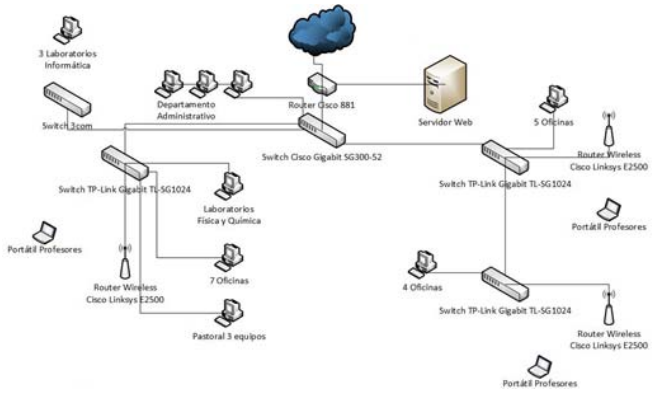
La red LAN de la obra San Rafael de la Casa Inspectorial Salesiana brinda servicio a aproximadamente 220 estaciones de trabajo de las cuales 60 son utilizadas por personal de la obra y las restantes 160 son equipos de computación ubicados en laboratorios. En la siguiente tabla se muestra la distribución de Switches y salidas de datos por cada uno de los SDF existente en la obra salesiana.

3.1.4.6.Proveedores de servicios externos (Servicio de Internet)

En la infraestructura establecida de Networking de la obra Salesiana, se dispone de un enlace para el acceso a Internet contratado con la empresa CNT, La velocidad del enlace de acceso a Internet es de 15 Mbps y cumple con las siguientes funciones:
Brinda acceso a los servicios de navegación y acceso al correo electrónico.
En lo relacionado a la infraestructura de comunicaciones utilizada para brindar este servicio se debe señalar que se lo realiza mediante la utilización de 1 línea dedicada que se interconecta directamente con los equipos del proveedor a través Router Cisco 881 que al mismo tiempo cumple con las funciones de ruteador.

En las siguientes tablas se detallan el tipo de líneas utilizadas para realizar las conexiones hacia el proveedor de Internet y el equipamiento utilizado.

Figura 24. Diagrama de acceso a Internet a la obra Salesiana.



Elaborado por Jessica Espinoza.

Tabla 19. Equipos usados para conexión a Internet.

Cantidad	**Dispositivo**	**Función/Servicio**
1	CISCO 881	Bridge/Switch Cisco Internet 15 Mbps

Elaborado por Jessica Espinoza.

Para el acceso a Internet el proveedor del servicio ha asignado una subred con 8 direcciones IP públicas (Direcciones IP's simuladas). Lo relacionado al direccionamiento IP que se utiliza en las subredes se resume a continuación:

Direccionamiento IP:

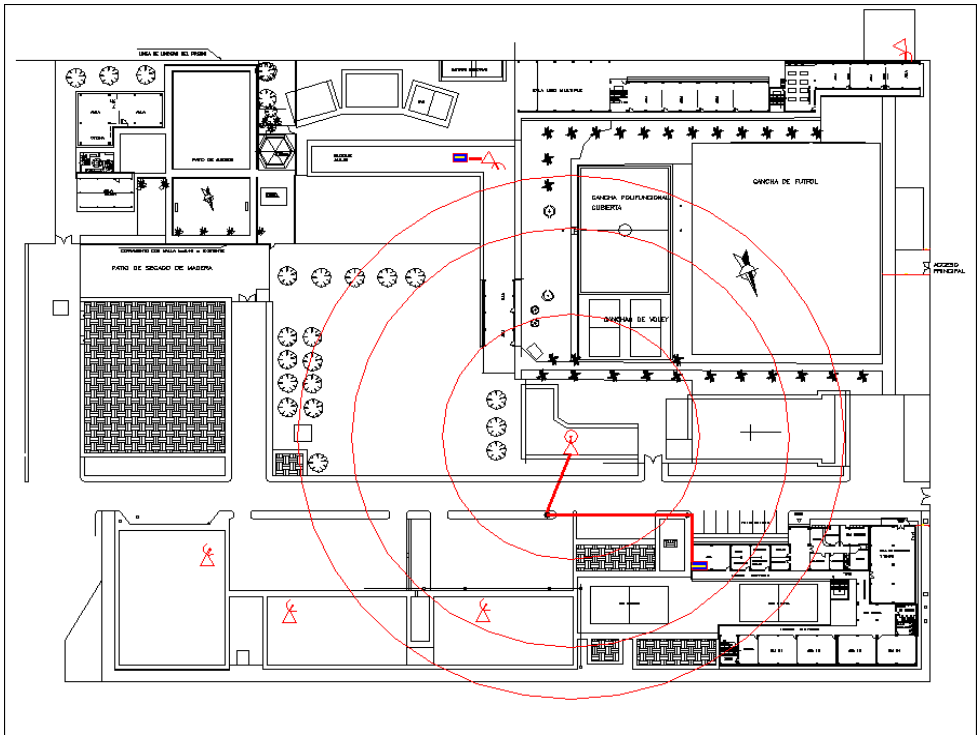
Nombre:	Subred Internet
Descripción:	Acceso a Internet 15 Mbps
Network:	64.46.84.192
Mascara:	255.255.255.248
Rango IP:	64.46.84.192 - 64.46.84.199
Núm. Hosts:	6 válidos (1 Subred y 1 Broadcast)

Se debe mencionar que la implementación subredes administrativas y de laboratorio se conectan a través de un servidor Linux que cumple con la funcionalidad de Proxy Firewall.

En la actualidad se lleva a cabo la realización de la implementación de AP's (conexión inalámbrica) para brindar acceso Wireless en la obra.

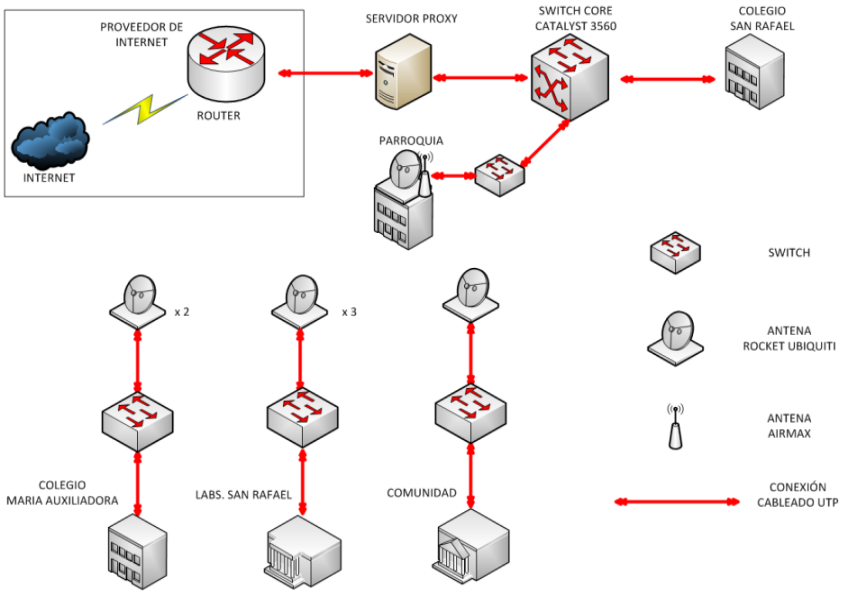
En el siguiente diagrama se muestra los componentes utilizados y las interconexiones existentes que son utilizadas para brindar el servicio inalámbrico.

Figura 25. Diagrama de survey en la obra salesiana.



Elaborado por Jessica Espinoza

Figura 26. Diagrama de implementación de cobertura inalámbrica.



Elaborado por Leonardo Suárez.

La propuesta se basará en algunos diseños de red establecidos basados en Cisco (CEAM) para aplicaciones y servicios estandarizados en toda la Casa Inspectorial Salesiana.

Además se va a empezar un proceso de planificación y de ajustes en toda la infraestructura física y de direccionamiento lógico de la red como una medida necesaria para iniciar el proyecto de diseño con las obras a nivel nacional, como son Riobamba, Ibarra y Esmeraldas.

En la Casa Inspectorial sede Quito con sus obras alrededor se tiene que cambiar el direccionamiento para que se restablezca la comunicación entre la matriz y sus obras para poder adaptarse con la infraestructura actual y preparar a la Casa Inspectorial sede Quito para el proyecto nacional de interconexión.

En la Casa Inspectorial Salesiana se va a diseñar el direccionamiento lógico para poder acoplarse con algunas de las obras a nivel nacional.

La infraestructura D-Link, Cisco (equipos de la UPS), es la red actual de la Casa Inspectorial Salesiana que no brinda aún el soporte necesario para la creación de VLAN's, por lo que solo existe una subred y es brindada por los ISP.

La necesidad de implementar una nueva infraestructura tecnológica para cubrir las necesidades de las obras como es la implementación de cobertura inalámbrica que prepare lo necesario para la implementación de aplicaciones y servicios estandarizados en toda la Casa Inspectorial Salesiana, inició un proceso de planificación y de ajuste en toda la infraestructura física y de direccionamiento lógico de la red como una medida necesaria para iniciar el proyecto a nivel nacional en las diferentes obras.

Se hizo un breve recuento sobre la información de infraestructura de red de las obras antes mencionadas, en lo cual se puede constatar el diseño de red real que tienen las diferentes obras, se debe tomar en cuenta que son similares topologías y direccionamiento cubiertos por el proveedor y sus equipos físicos.

A continuación se presenta algunos de los protocolos utilizados en una obra la cual es Don Bosco La Kennedy, lo que permitirá verificar cuales son las aplicaciones más utilizadas en esta obra.

Para la realización de captación de protocolos utilizados en esta obra, se utilizará un software libre el cual es WIRESHARK.

Un resumen de los diferentes protocolos utilizados en el modelo OSI.

- Capa 1: Nivel físico
  Cable coaxial o UTP categoría 5, categoría 5e, categoría 6, categoría 6a Cable de fibra óptica, Cable de par trenzado, Microondas, Radio, RS-232.
- Capa 2: Nivel de enlace de datos
  ARP, RARP, Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Token Ring, FDDI, ATM, HDLC., CDP
- Capa 3: Nivel de red
  IP (IPv4, IPv6), X.25, ICMP, IGMP, NetBEUI, IPX, AppleTalk.
- Capa 4: Nivel de transporte
  TCP, UDP, SPX.
- Capa 5: Nivel de sesión
  NetBIOS, RPC, SSL.
- Capa 6: Nivel de presentación.
  ASN. 1.
- Capa 7: Nivel de aplicación
  SNMP, SMTP, NNTP, FTP, SSH, HTTP, CIFS (también llamado SMB), NFS, Telnet, IRC, POP3, IMAP, LDAP, Internet Mail 2000, y en cierto sentido, WAIS y el desaparecido GOPHER.

A continuación el número de puerto con los protocolos más utilizados.

Tabla 20. Puertos con los protocolos más utilizados.

Puerto	Servicio
21	FTP
22	ssh
25	SMTP
53	DNS
80	http
110	POP3
143	IMAP
443	https
993	IMAP ssl
995	POP ssl

Fuente: (Debish, 2012, pág. 1)

Se hará una breve descripción de algunos de los protocolos menos significativos como son:

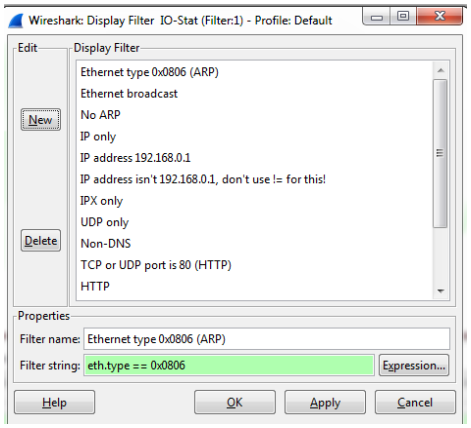
- CDP: (Protocolo de descubrimiento de Cisco), es un protocolo de red este protocolo es de propiedad de la capa de enlace de datos, este protocolo es desarrollado por CiscoSystems y usado en la mayoría de sus equipos. Este protocolo es usado para compartir información con otros equipos Cisco conectados directamente, en la cual conste la misma versión y estar en el mismo segmento de red. (Ariganello, 2006, pág. 1)

- IGMP: (Internet Group Management Protocol) El protocolo de red IGMP se utiliza para intercambiar información acerca del estado de pertenencia entre enrutadores IP que admiten la multidifusión y miembros de grupos de multidifusión. Los hosts miembros individuales informan acerca de la pertenencia de hosts al grupo de multidifusión y los enrutadores de multidifusión sondean periódicamente el estado de la pertenencia.(Aboutabi, 2003, págs. 3 - 7)

- SPX: es un protocolo de Intercambio de Paquetes en Secuencia (SPX) es la implementación del protocolo SPP (Sequenced Packet Protocol) de Xerox. Es un protocolo fiable basado en comunicaciones con conexión y se encarga de controlar la integridad de los paquetes y confirmar los paquetes recibidos a través de una red. Pertenece a la capa de transporte (nivel 4 del modelo OSI) y actúa sobre IPX para asegurar la entrega de los paquetes (datos), ya que

IPX por sí solo no es capaz. Es similar a TCP ya que realiza las mismas funciones. Se utiliza principalmente para aplicaciones cliente/servidor. (Atelin & Dordoigne, 2007, págs. 8 - 9)

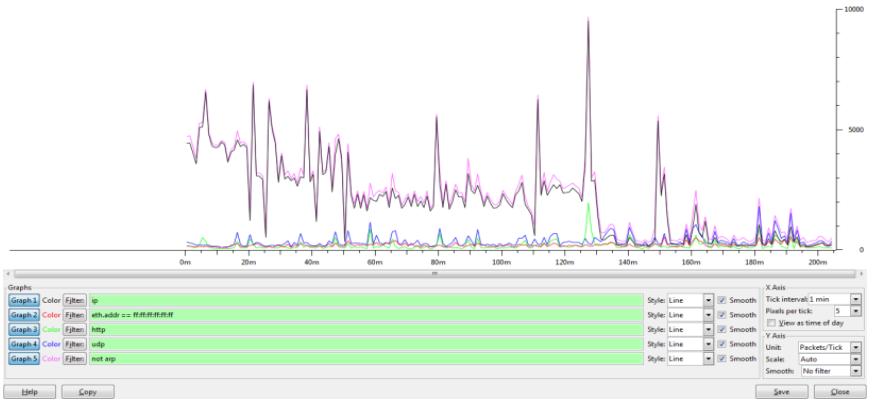
Figura 27. Tabla de protocolos



Elaborado por Jessica Espinoza

La figura 27 presenta los protocolos más relevantes utilizados en esta obra.

Figura 28. Protocolos utilizados



Elaborado por Jessica Espinoza

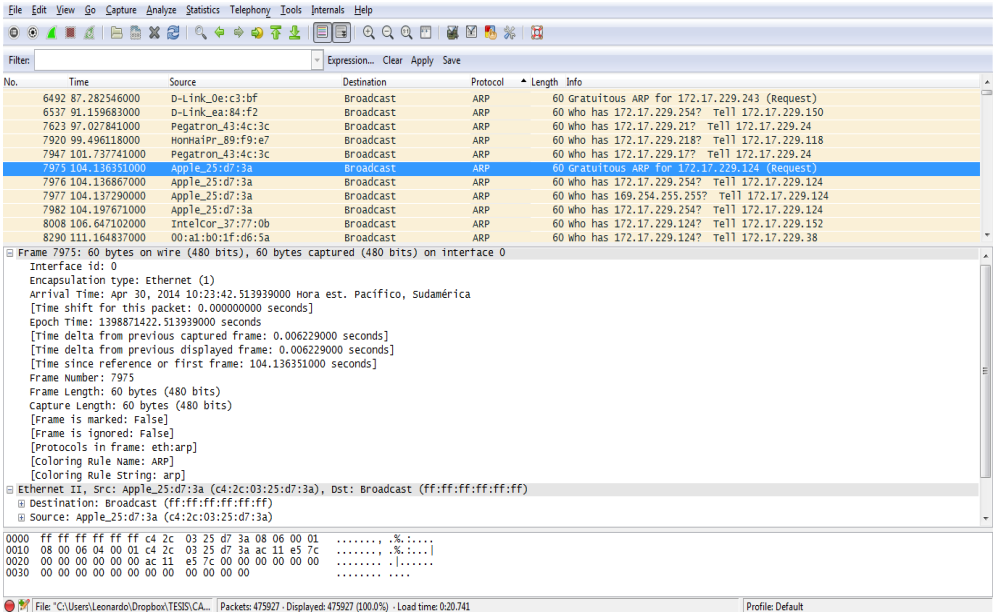
La figura 28 presenta algunos de los protocolos utilizados los cuales son: IP, Ethernet, HTTP y UDP.

Figura 29. Protocolos utilizados 2

Elaborado por Jessica Espinoza

La figura 29 presenta los protocolos utilizados los cuales son: Ethernet, Tcp port 80, Tcp port 25, Udp port 53 e IPX.

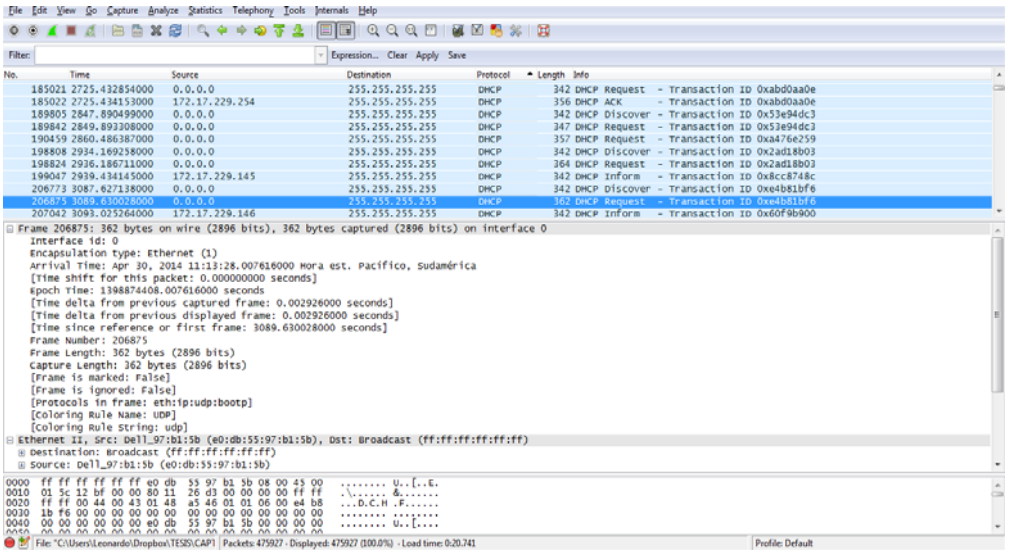
Figura 30. Protocolos utilizados ARP



Elaborado por Jessica Espinoza

La figura 30 hace una recopilación del protocolo ARP el cual se ha hecho una captura de paquetes para diagnosticar el tráfico en la obra.

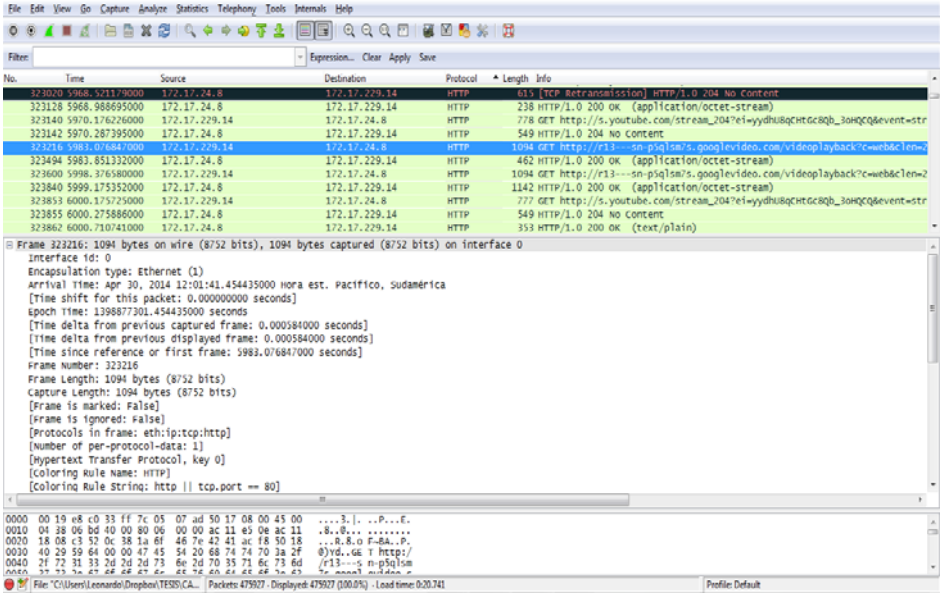
Figura 31. Protocolos utilizados DHCP



Elaborado por Jessica Espinoza

La figura 31 hace una recopilación del protocolo DHCP el cual se ha hecho una captura de paquetes para diagnosticar el tráfico en la obra.

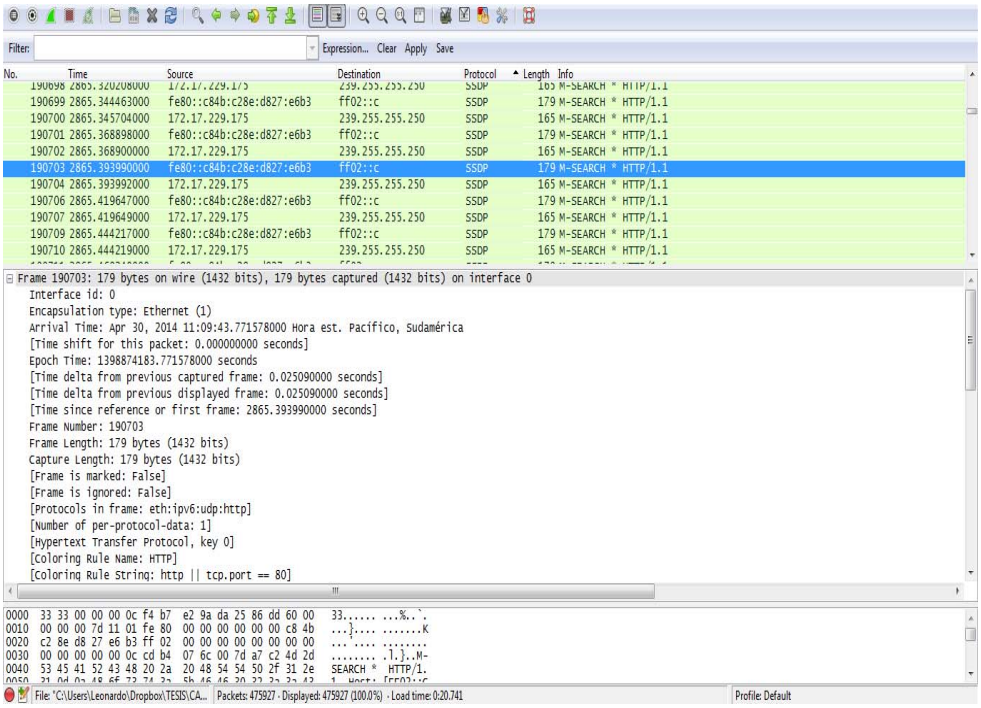
Figura 32. Protocolos utilizados DHCP



Elaborado por Jessica Espinoza

La figura 32 hace una recopilación del protocolo HTTP el cual se ha hecho una captura de paquetes para diagnosticar el tráfico de navegación en la obra.

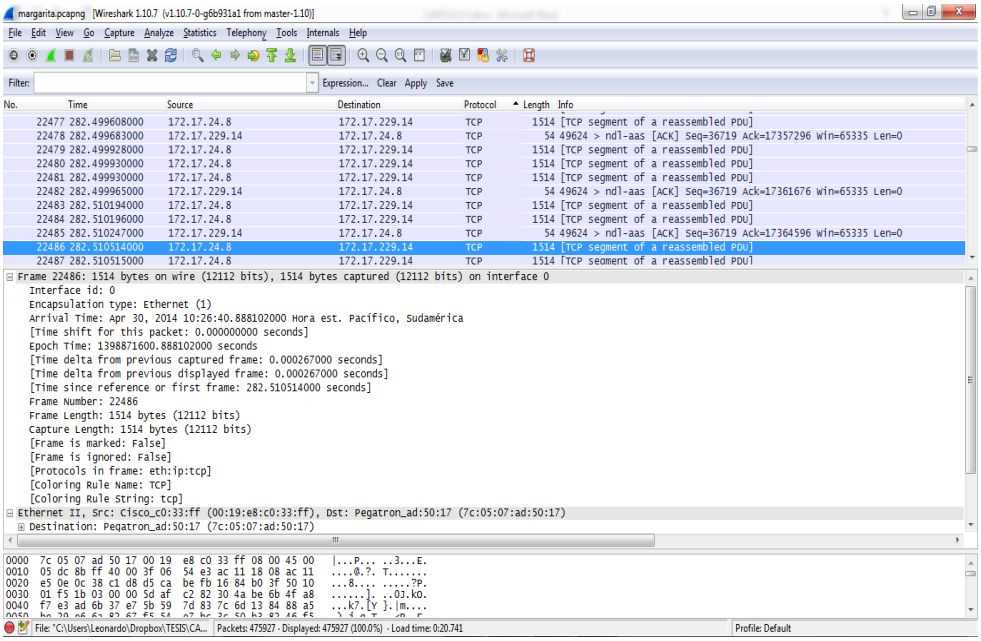
Figura 33. Protocolos utilizados SSDP



Elaborado por Jessica Espinoza

La figura 33 hace una recopilación del protocolo SSDP el cual se ha hecho una captura de paquetes para diagnosticar el tráfico en la obra.

Figura 34. Protocolos utilizados TCP



Elaborado por Jessica Espinoza

La figura 34 hace una recopilación del protocolo TCP el cual se ha hecho una captura de paquetes para diagnosticar el tráfico en la obra

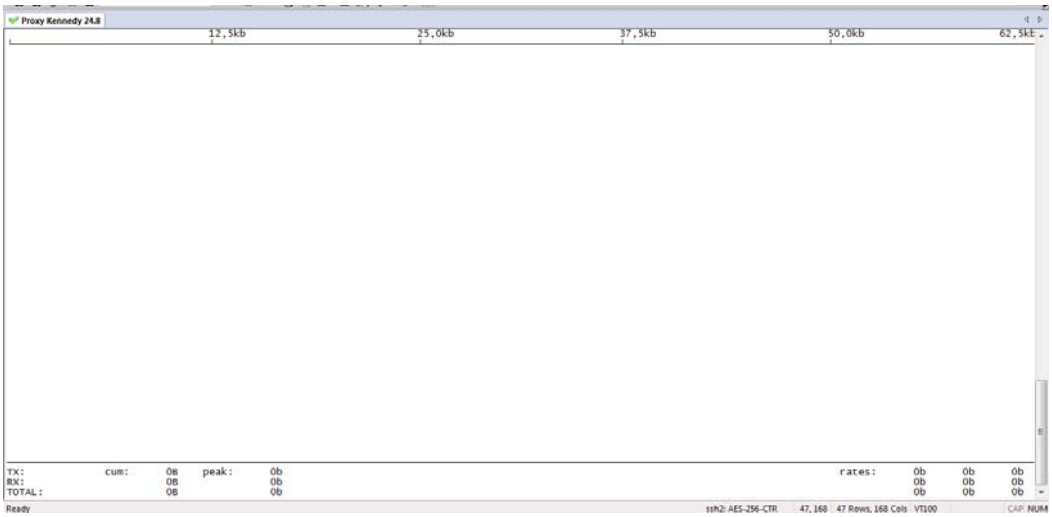
A continuación se hace un breve resumen sobre el control de ancho de banda, en la cual se hace este control sobre un servidor proxy (htb-gen-rates), este servicio es proporcionado por la UPS, se hace una referencia:

Tabla 21. Control de ancho de banda del servidor proxy.

CONTROL DE ANCHO DE BANDA SERVIDOR PROXY					
VLAN	**RED**	**DOWN**	**UP**	**DOWN**	**UP**
21	COLEGIO	3072Kbps	5120Kbps	3072Kbps	5120Kbps
224	CES DOCENTES	3072Kbps	5120Kbps	3072Kbps	5120Kbps
228	CES COLEGIO	2048Kbps	6096Kbps	2048Kbps	6096Kbps
229	CES ESCUELA	4072Kbps	6120Kbps	4072Kbps	6120Kbps
231	CES ADM	512Kbps	1024Kbps	512Kbps	1024Kbps
234	CES ESEMTIA DOC	3072Kbps	6120Kbps	3072Kbps	6120Kbps

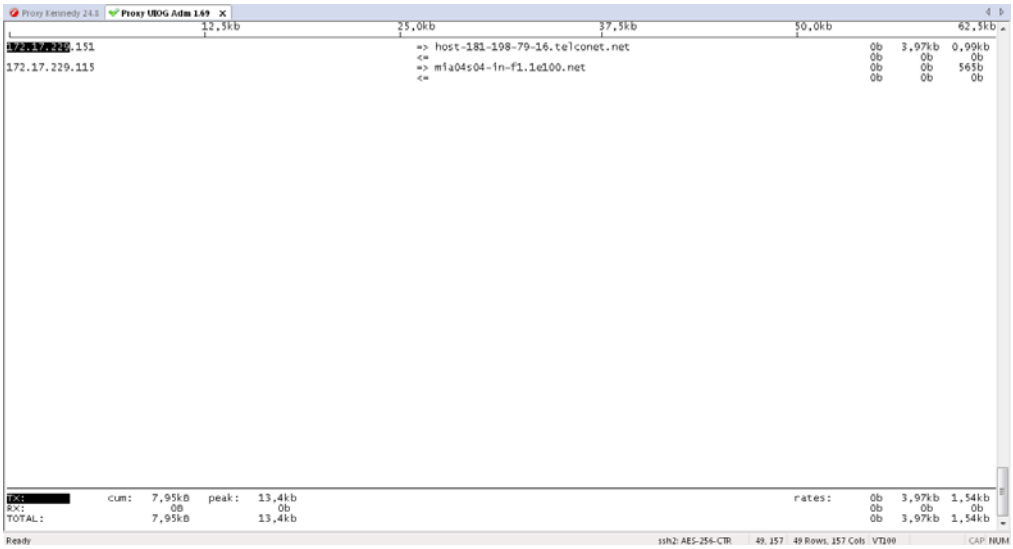
Elaborado por Jessica Espinoza.

Figura 35. Ancho de banda utilizado en la red ces docentes. Utilizando comandos iftop –f 172.17.226.0/23



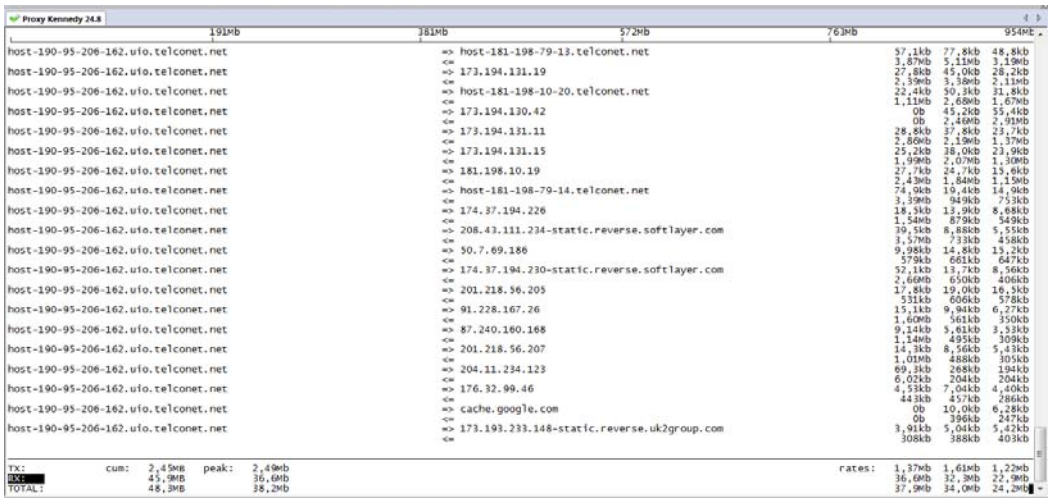
Elaborado por Jessica Espinoza

Figura 36. Ancho de banda utilizado en la red ces escuela. Utilizando comandos iftop –f 172.17.229.0/23



Elaborado por: Jessica Espinoza.

Figura 37. Resumen del consumo de ancho de banda controlado por htb-gen-rates Este servicio proporciona el server del proxy.



Elaborado por Jessica Espinoza

Con la información recopilada anteriormente de cada una de las diferentes obras que se tomarán como referencia en el presente estudio y análisis del rediseño de las obras, con lo que se puede iniciar con un análisis de los posibles equipos físicos a utilizar, según las necesidades requeridas y las funcionalidades que preste cada uno de estos posibles equipos.

Mediante las capturas realizadas se puede verificar el tráfico existente en cada una de las obras así como también el ancho de banda requerido el mismo que en su mayoría es brindado por la UPS, y no es el suficiente para el funcionamiento correcto de las obras, por tal motivo se necesita realizar un incremento para poder solventar la demanda de usuarios.

Para poder realizar este diseño, se tomará como base los diseños ya establecidos en la actualidad, y poderlos llevar hacía el diseño Cisco Enterprise Architecture Model (CEAM), modelo que será tomado como referencia para realizar la intercomunicación óptima entre la Casa Inspectorial Salesiana y sus diferente Sucursales (Obras)

CAPÍTULO 4

4.1. DISEÑO DE LAS REDES LAN DE LAS SUCURSALES (OBRAS) DE LA CASA INSPECTORIAL SALESIANA

En la actualidad las redes de computadoras se han constituido en un elemento esencial, para cualquier tipo de empresa que necesita o debe estar en constante comunicación de manera interna como externa, es por este motivo que cada una de las empresas existentes se han preocupado sobre este tema, siendo así que la Casa Inspectorial Salesiana se ve en la necesidad de estar intercomunicada como matriz con cada una de sus diferentes obras.

Hoy en día si una red esta diseña de manera correcta es de mucha utilidad para la compañía ya que permite mejorar de manera considerable sus servicios y además está preparada para los cambios del mercado sin que esto afecte considerablemente su core de negocio.

Con el diseño que se planteará a continuación se pretende solucionar los problemas existentes, y se pueda brindar servicios como son voz, video y datos, para contar con la interconexión entre la matriz y sus sucursales, tomando en cuenta la seguridad a nivel nacional y poder así cumplir con los requerimientos o línea de negocio.

4.2. Ciclo de vida de la red PPDIOO

El ciclo de vida de una red está considerado bajo la metodología PPDIOO, esta metodología consta de seis fases las mismas que son: Preparación, Planeación, Diseño, Implementación, Operación, Optimización, para la elaboración de este proyecto únicamente se tomará en cuenta únicamente las tres primeras fases de la metodología antes mencionadas, dichas fases son: Preparación, Planeación y Diseño.

4.2.1. Preparación

La primera fase es la preparación, dentro de esta fase se establecen los requisitos de la organización y negocio, se desarrolla una estrategia de red y se propone una arquitectura de alto nivel.

La manera en la que esta fase es usada depende del estado actual de la empresa:
Tiene dos enfoques:

1. Asume que la empresa tiene poco conocimiento de las necesidades del negocio, visión y estrategia tecnológica.
2. Asume que la empresa ya ha definido estos, y esta reiteración a través de la fase se hace como una actualización de los planes existentes."(Prezi, 2014)

4.1.1.1 Justificación Financiera

Dentro de la fase de preparación se realiza como primer punto una justificación financiera de los posibles equipos a utilizar dentro del diseño de red LAN, de las obras de casa Inspectorial Salesiana.

A continuación se realiza un análisis de cada uno de los posibles equipos a utilizar:

Switch de Core.

Se realiza un cuadro comparativo de características y costos de 3 diferentes switch de core que se podrían utilizar.

Tabla 22.Tabla de comparación Switch de Core.

CARATERISTICA	Switch Cisco Catalyst 3850	Switch HP 5830 AF	Switch Huawei S7706
Número de Puertos	48 Puertos	48 Puertos	48 Puertos
Velocidad de los Puertos	48 puertos GE y 4 SFP	48 puertos GE y 4 SFP	48 puertos GE y 4 SFP
SoportePoE (Power over Ethernet)	SÍ	NO	NO
Rendimiento	2 Tbps	160 Gbps	1.2 Tbps
Soporte VLAN	SÍ	SÍ	SÍ

Soporte STP	SÍ	NO	SÍ
Soporte TELNET	SÍ	SÍ	SÍ
Soporte SSH	SÍ	NO	SÍ
SNMP	SÍ	SÍ	SÍ
IGMP SNOOPING	SÍ	SÍ	SÍ
Soporte TFTP	SÍ	SÍ	SÍ
Soporte 802.1x	SÍ	NO	SÍ
Soporte Stacking	SÍ	NO	NO
Soporte QoS (802.1p)	SÍ	SÍ	SÍ
Soporte IPv6	SÍ	SÍ	SÍ
PESO	8 Kg	6.59 Kg	<30 Kg
Imágenes	Figura 38. SwitchCisco Catalyst 3850 Fuente: (SecureITStore, 2014)	Figura39.SwitchHP 5830 AF Fuente: (iTechDevices, 2014)	Figura 40.SwitchHuawei S 7706 Fuente: (Huawei, 2014)
Costo Aproximado 2014	$8.500	$6.300	$2.200

Elaborador por: Jessica Espinoza

Switch de Acceso

Se hace una comparación de características y costos de 3 diferentes switch de acceso.

Tabla 23.Tabla de comparación Switch de Acceso.

CARATERISTICA	Switch Catalyst 2960	Switch HP 2530	Switch Huawei S5700
Número de Puertos	24 Puertos GE y 4 SFP	24 Puertos GE y 4	24 Puertos GE y 4 SFP 10

		SFP	G
SoportePoE)Power over Ethernet)	SÍ	SÍ	SÍ
Rendimiento	216 Gbps	56 Gbps	256 Gbps
Soporte VLAN	SÍ	SÍ	SÍ
Soporte STP	SÍ	NO	SÍ
Soporte TELNET	SÍ	SÍ	SÍ
Soporte SSH	SÍ	NO	SÍ
SNMP	SÍ	SÍ	SÍ
IGMP SNOOPING	SÍ	SÍ	SÍ
Soporte TFTP	SÍ	SÍ	SÍ
Soporte 802.1x	SÍ	SÍ	SÍ
Soporte Stacking	SÍ	NO	NO
Soporte QoS (802.1p)	SÍ	SÍ	SÍ
Enrutamiento Estático	SÍ	SÍ	SÍ
Enrutamiento Dinámico	SÍ	SÍ	SÍ
Soporte ACL´S	NO	NO	SÍ
Soporte 802.11 a/b/g/n	SÍ	SÍ	SÍ
Soporte IPv6	SÍ	SÍ	SÍ
PESO	5.4 Kg	4.72 Kg	6 Kg
Imágenes	Figura 41.Switch Catalyst 2960 Fuente: (Tape4backup, 2014)	Figura 42. Switch HP 2530 Fuente: (StorageReview, 2014)	Figura 43. Switch HP 2530 Fuente: (Made-in-China.com, 2014)
Costo Aproximado 2014	$3.500	$1.200	$3.200

Elaborador por: Jessica Espinoza

EQUIPOS DE VIDEOCONFERENCIA

Se hace una comparación de características y costos de 2 diferentes de equipos de videoconferencia.

Tabla 24.Tabla de comparación de Equipos de videoconferencia.

CARATERISTICA	Polycom HDX 7000 series Video Conferencing HDX 7000-720	Cisco Telepresence SX20 Quick Set with 12x Zoom Camera
Resolución	720p/30/60 (ampliable hasta 1080p/30)	Resoluciones de apoyo de hasta 1080p (1920 x 1080)
H.264 de alto perfil	SÍ	SÍ
Intercambio de contenidos	SÍ	SÍ
Conferencias multipunto	4 partes	4 partes
Protocolos	H.323 Y SIP	H.323, SIP & ISDN
Audio	Tecnología de claridad constante, tecnología de sonido envolvente estéreo, tecnología de voz HD	Con calidad de CD 20 KHz mono, dos canceladores de eco acústico, control automático de ganancia (AGC), reducción automática de ruido, sincronización de labios activo
Opciones	1080p ampliable, control táctil, SS IP 7000, centro de medios HDX	Transforma un monitor de pantalla plana en un espacio de encuentro de 1080p de alta definición, conexiones intuitivos hacen que la configuración es tan fácil como conectar un reproductor de DVD, proporciona una resolución de hasta 1080p60 - compatible con el vídeo basado en estándares sin pérdida de características, diseño compacto y elegante

Imágenes	 Figura 44. Polycom HDX 7000 series Video Conferencing HDX 7000-720 Fuente: (Spectracom Group, 2014)	 Figura 45. Cisco Telepresence SX20 Quick Set with 12x Zoom Camera Fuente: (Live-Conferencing, 2014)
Costo Aproximado 2014	$36.200	$11.900

Elaborador por: Jessica Espinoza

ROUTER CALL MANAGER

Se hace una comparación de características y costos de 2 diferentes router call manager.

Tabla 25.Tabla de comparación de router call manager.

CARACTERISTICAS	Cisco 3825 Router - C3825-VSEC-CCME/K9	Cisco 3845 Router - C3845-VSEC-CCME-K9
Factor de forma	Externo - modular - 2U	Externo - modular - 3U
Dimensiones (An x P)	17.1x 14.7 x 3.5 (in)	17,2 x 16x5,2 (in)
Peso	50 libras	45 libras
RAM	256 MB (instalados) / 1 GB (máx.) - DDR SDRAM	256 MB (instalados) / 1 GB (máx.) - DDR SDRAM
Memoria Flash	64 MB (instalados) / 256 MB (máx.)	64 MB (instalados) / 256 MB (máx.)

Protocolo de enlace de datos	Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet	Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet
Protocolo de red / Transporte	IPSec	IPSec
Protocolo de gestión remota	RMON 2, Telnet, SNMP 3, HTTP	Telnet, SNMP 3, HTTP
Puertos digitales Cant.	64	64
Características	Cisco IOS, protección firewall, soporte de MPLS, filtrado de contenido, IntrusionDetectionSystem (IDS), Sistema de prevención de intrusiones (IPS), filtrado de URL	Cisco IOS, protección firewall, soporte de MPLS, IntrusionDetectionSystem (IDS), Sistema de prevención de intrusiones (IPS), filtrado de URL
Software / Requisitos del sistema		
OS prestados	Cisco IOS	Cisco IOS
Software incluido	Cisco IOS Advanced IP Services, Cisco CallManager Express Licencia Feat hasta 168 usuario	Cisco IOS Advanced IP Services, Cisco CallManager Express Feat Licencia para 240 usuarios
Imágenes	Figura 46.Cisco 3825 Router - C3825-VSEC-CCME/K9 Fuente: (Router-Switch.com, 2014)	Figura 47. Cisco 3845 Router - C3845-VSEC-CCME-K9 Fuente: (go comunication, 2014)
Costo aproximado 2014	$9 .060	$11.820

Elaborador por: Jessica Espinoza

TELÉFONOS IP

Se hace una comparación de características y costos de 2 diferentes teléfonos IP.

Tabla 26.Tabla de comparación de teléfonos IP.

Cisco Descripción general teléfono VoIP	Cisco 7911G Teléfono VoIP	Cisco 6921 2-Línea de teléfono de VoIP
Características principales	Conmutador Ethernet integrado, Power over Ethernet (PoE)	Soporte de múltiples líneas, conmutador Ethernet integrado, Powerover Ethernet (PoE)
Protocolos de VoIP	SCCP	SCCP
Codecs de voz	G.729a, G.729ab, G.711u, G.711ª	G.729a, G.729ab, G.711u, G.711ª
Líneas soportadas	0 líneas	2 líneas
Altavoz	No	Sí (teléfono digital)
Identificador de llamadas	No	Sí
Capacidad de correo de voz	No	Sí
Dimensiones y peso (base)		
Ancho	6.9 en	7,4 en
Profundidad	6 en	8.1 en
Altura	8 en	6.5 en
Peso	2 libras	2,2 libras
Imágenes	Figura 48. Cisco 7911G Teléfono VoIP Fuente: (one direct, 2014)	Figura 49. Cisco 6921 2-Línea de teléfono de VoIP Fuente: (Audiotronics, 2014)
Costo aproximado 2014	$109.99	$151.99

Elaborador por: Jessica Espinoza

Access Point

Se hace una comparación de características y costos de 2 diferentes Access point.

Tabla 27.Tabla de comparación de Access point.

Características	Cisco Aironet Series 1040 Access Point	Cisco Aironet Series 700 Access Point
Software	• Cisco Unified Wireless Network Software versión 7.0 o posterior • Cisco IOS ® Software Release seguir (disponible en Q4CY10)	• Cisco Unified Wireless Network Software versión 7.5 o posterior (basada en el controlador) • Cisco IOS ® Software (stand-alone)
802.11n	• 2x2 de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) con dos transferencias espaciales • combinación de relación máxima (MRC) • 20 - canales y 40 MHz • Las tasas de datos PHY de hasta 300 Mbps • la agregación de paquetes: A-MPDU (Tx / Rx), A-MSDU (Tx / Rx) • 802,11 selección dinámica de frecuencias (DFS) (Bin 5) • Soporte de la diversidad de desplazamiento cíclico (CSD)	• 2 x 2 de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) con dos transferencias espaciales • combinación de relación máxima (MRC) • 20 - canales y 40 MHz • velocidades de datos PHY de hasta 300 Mbps • la agregación de paquetes: A-MPDU (Tx / Rx), A-MSDU (/ Rx) • 802,11 selección dinámica de frecuencias (DFS) • apoyo a la diversidad de desplazamiento cíclico (CSD)
Cambio de datos compatibles	**802.11a: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 y 54 Mbps**	**802.11a: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps**
	802.11g: 1, 2, 5,5, 6, 9, 11, 12, 18, 24, 36, 48 y 54 Mbps	**802.11bg: 1, 2, 5,5, 6, 9, 11, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps**
Antena Integrada	• 2,4 GHz, ganancia 4.0 dBi, ancho de haz horizontal 360 ° • 5 GHz, ganancia 3.0 dBi, anchura de haz horizontal 360 °	• 2,4 GHz, ganancia 3.0 dBi, ancho de haz horizontal 360 ° • 5 GHz, ganancia 5.0 dBi, anchura de haz horizontal 360 °

Interfaces	• detección automática 10/100/1000BASE-T (RJ-45) • Puerto de consola de administración (RJ-45)	• detección automática 10/100/1000BASE-T (RJ-45) • puerto de la consola de gestión (RJ-45) • Conector de alimentación DC
Dimensiones (W x L x H)	• Punto de acceso (sin soporte): 8,7 x 8,7 x 1,84 pulgadas (22,1 x 22,1 x 4,7 cm)	• Punto de acceso (sin soporte): 7 x 7 x 2 pulgadas (177,6 x 177,6 x 50,4 mm)
Peso	• 2,3 libras (1,04 kg)	• 1,06 libras (0,48 kg)
Memoria del sistema	• 128 MB de DRAM • 32 MB de flash	• 128 MB de DRAM • 128 MB de flash
Imágenes	 Figura 50.Cisco Aironet Series 1040 Access Point Fuente: (Cisco, 2014)	 Figura 51.Cisco Aironet Series 700 Access Point Fuente: (Cisco, 2014)
Costos aproximados 2014	$ 590	$ 280

Elaborador por: Jessica Espinoza

Wireless LAN Controllers

Se hace una comparación de características y costos de 2 diferentes wireless LAN controller.

Tabla 28.Tabla de comparación de Wireless LAN controller.

Característica	Cisco 5500 Series Wireless Controllers	Cisco 2500 Series Wireless Controller
Escalabilidad	• Soporta 12, 25, 50,100, 250, o 500 puntos de acceso para los servicios inalámbricos críticas para el negocio en los lugares de	● Soporta hasta 75 puntos de acceso ● Soporta hasta 1000 clientes

	todos los tamaños	
Alto Rendimiento	• Velocidad de conexión de cable, el rendimiento sin bloqueo para redes 802.11n	• Velocidad de la red con conexión de cable y el rendimiento sin bloqueo para redes 802.11n. Soporta hasta 1 Gbps
OfficeExtend	• Soporta servicio inalámbrico corporativo para los trabajadores móviles y remotos con túneles cableadas seguras en el Cisco Aironet ® Access Points 1130 o 1140 Series • Extiende la red corporativa a lugares remotos con los requisitos mínimos de configuración y mantenimiento (de implementación sin interacción) • Mejora la productividad y la colaboración a ubicaciones de los sitios remotos • SSID túneles separados permiten tanto el acceso a Internet corporativo y personal • Reducción de las emisiones de CO2 de disminución de los desplazamientos • Mayor satisfacción en el trabajo de los empleados la capacidad de trabajar en casa • Mejora la capacidad de recuperación del negocio al proporcionar conectividad segura y continua en caso de desastres, pandemias o las inclemencias del tiempo	● Soporta servicio inalámbrico corporativo para los trabajadores móviles y remotos con túneles cableadas seguras en el Cisco Aironet ® Access Points 600, 1130, 1140 o 3500 Series ● Extiende la red corporativa a lugares remotos con los requisitos de instalación y de mantenimiento mínimos ● Mejora la productividad y la colaboración a ubicaciones de los sitios remotos ● Identificador de conjunto de servicios (SSID) separada túneles permite tanto el acceso a Internet corporativo y personal ● Reducción de las emisiones de dióxido de carbono de una disminución de los desplazamientos ● Mayor satisfacción laboral de los empleados la capacidad de trabajar en casa ● Mejora la capacidad de recuperación del negocio al proporcionar conectividad segura y continua en caso de desastres, pandemias o las inclemencias del tiempo
Integral de Seguridad de	• Ofrece un control y aprovisionamiento de los puntos	• Ofrece CAPWAP conformes datagramas de TransportLayer

extremo a extremo	de acceso inalámbrico (CAPWAP) compatible con cifrado DTLS para ayudar a garantizar el cifrado de tasa de línea completa entre puntos de acceso y controladores a través de vínculos WAN / LAN remotas	Security (DTLS) cifrado para ayudar a garantizar el cifrado de tasa de línea completa entre puntos de acceso y controladores a través de vínculos WAN / LAN remotas
Empresa Wireless Mesh	• Permite a los puntos de acceso para establecer dinámicamente las conexiones inalámbricas sin necesidad de una conexión física a la red cableada • Disponible en determinados puntos de acceso Cisco Aironet, Enterprise Wireless Mesh es ideal para almacenes, plantas de fabricación, centros comerciales y cualquier otra ubicación en la que se extiende una conexión por cable puede resultar difícil o estéticamente poco atractivo	• Permite a los puntos de acceso para establecer dinámicamente las conexiones inalámbricas sin necesidad de una conexión física a la red cableada • Disponible en determinados puntos de acceso Cisco Aironet, Enterprise Wireless Mesh es ideal para almacenes, plantas de fabricación, centros comerciales, y cualquier otro lugar donde se extiende una conexión por cable puede resultar difícil o estéticamente poco atractivo
Vídeo de alto rendimiento	• Se integra la tecnología de Cisco VideoStream como parte del marco medianet para optimizar la entrega de aplicaciones de vídeo a través de la WLAN	● Se integra la tecnología de Cisco VideoStream como parte del marco medianet Cisco para optimizar la entrega de aplicaciones de vídeo a través de la WLAN
Movilidad, Seguridad y Gestión de IPv6 y Dual-Stack Clientes	• conectividad inalámbrica fiable y segura experiencia del usuario final consistente • Aumento de la disponibilidad de la red mediante el bloqueo proactivo de amenazas conocidas • Equipa administradores para la solución de problemas de IPv6, la planificación y la trazabilidad cliente desde un sistema de	• conectividad inalámbrica fiable y segura experiencia del usuario final consistente • Aumento de la disponibilidad de la red mediante el bloqueo proactivo de amenazas conocidas • Equipa administradores para la solución de problemas de IPv6, la planificación, la trazabilidad cliente de un sistema de gestión de cable e

	gestión de cable e inalámbricas común	inalámbricas común
Imágenes	 Figura 52. Cisco 5500 Series Wireless Controllers Fuente: (FrontierPC, 2014)	 Figura 53. Cisco 2500 Series Wireless Controller Fuente: (Acordis Internacional Corp., 2014)
Costos aproximados 2014	$ 6.965	$2.290

Elaborador por: Jessica Espinoza

Como se puede verificar en las tablas anteriores se realizó un análisis de características principales con las que cuentan cada uno de los equipos necesarios para realizar este diseño, se realiza una comparativa entre las marcas, Cisco, HP Huawei, y Polycom, cada uno con sus equipos equivalentes donde se puede apreciar las características y funcionalidades con las que cuentan dichos equipos y las más relevantes y necesarias para una óptima función del diseño.

4.3. Planeación

En esta segunda fase denominada planeación se identifica los requerimientos y necesidades con la que cuenta cada una de las obras que se tomarán como referencia para este diseño, para poder contar con los requerimientos se realiza un análisis de deficiencias de las redes existentes tomando como referencia el levantamiento de información de cada una de las obras el mismo que se realizó en el capítulo 3.

"Esta fase se usa dependiendo del estado actual de la red empresarial. Se debe desarrollar un plan de proyecto. Si hay una red existente, entonces el plan de proyecto es desarrollado o actualizado, pero solo si se hace una completa auditoria de la infraestructura actual, los sitios y el ambiente operativo"(Prezi, 2014)

4.3.1. Obra Colegio Técnico Don Bosco La Kennedy

Las falencias de esta obra se encuentra en el capítulo 3 en las figuras17, 18 y tabla 2 en esos recuadros se constata la topología de red implementada en la obra, que no es la adecuada para la interconexión con la matriz, porque en esta obra se tiene que considerar que se acopló a la UPS por ende se ajustó al diseño de red de la UPS.

Entre las falencias de la obra están: Al momento la red no cuenta con una segmentación de red, un plan IP establecido y un control de ancho de banda para la red, por lo que estos servicios se están brindando por parte de la UPS y sería necesario tener sus propios servicios, una segmentación de red y un buen ancho de banda dependiendo de los usuarios de la obra, además los problemas existentes sobre la seguridad y acceso a aplicaciones desde el exterior.

4.3.2. Obra Unidad Educativa Salesiana Fisco misional "Don Bosco" La Tola

Las falencias de esta obra se encuentra en el capítulo 3 en las figuras 21, 22, y tabla 7, 9 en esos recuadros se constata la topología de red implementada en la obra, se puede verificar que la red no es la adecuada para la interconexión con la matriz, se debe tomar en cuenta que existe en la actualidad una implementación de un servidor proxy para que interactúe como firewall y protección para el correo como para la página web, además se debe tomar en cuenta que no existe una segmentación de red o algún dominio de broadcast, aparte que el que les provee (ISP).

Entre las falencias de la obra están: Segmentación de red, un plan IP establecido y un control de ancho de banda para la red, lo que sería adecuado es hacer una segmentación de red y tener un control de ancho de banda dependiendo de los usuarios de la obra, además los problemas existentes sobre la seguridad y acceso a aplicaciones desde el exterior.

4.3.3. Obra Sánchez Cifuentes Ibarra

La falencia de esta obra se encuentra en el capítulo 3 en las figuras 25, 26 y tabla 13 en esos recuadros se constata la topología de red implementada en la obra, donde se puede verificar que la red existente no es la adecuada para la interconexión con la matriz, en la actualidad se lleva un proyecto de Wireless, en esta obra se debe tomar

en cuenta que en las demás obras contienen el mismo dominio y el mismo direccionamiento.

Entre las falencias de esta obra están: No poseen segmentación de red, un plan IP establecido, control de ancho de banda para la red y solventar la red inalámbrica, por tal motivo lo adecuado sería implementar una segmentación de red, tener control de ancho de banda dependiendo de los usuarios de la obra y Wireless, además los problemas existentes sobre la seguridad y acceso a aplicaciones desde el exterior.

4.3.4. Obra Colegio Fisco misional Salesiano de bachillerato San Rafael

La falencia de esta obra se encuentra en el capítulo 3 en las figuras 29, 30, y tablas 17, 18, 19 en esos recuadros se constata la topología de red implementada en la obra, la topología y el diseño de red existente en la actualidad no son adecuados para la interconexión con la matriz, se debe tomar en cuenta que en esta obra se realiza un proyecto de Wireless para brindar conexión inalámbrica a todo el personal de la obra, además se debe considerar el mismo direccionamiento y el mismo dominio, aparte que el que les provee el ISP. En esta obra se tiene que mencionar que brinda servicios a la comunidad y al colegio por tal motivo se tiene que considerar el diseño establecido para la interconexión.

Entre los requerimientos de la obra están: Realizar la segmentación de red, un plan IP establecido, control de ancho de banda para la red y solventar la red inalámbrica, lo que se pretende mediante este diseño es: Realizar una segmentación de red, un plan IP acorde con la cantidad de usuarios existentes, tener control de ancho de banda dependiendo de los usuarios de la obra y Wireless, además los problemas existentes sobre la seguridad y acceso a aplicaciones desde el exterior.

4.4. Diseño

En esta tercera fase se realizará el diseño de las redes LAN, de las sucursales (Obras) de la Casa Inspectorial Salesiana, esta fase consta de dos subfases, el diseñó físico y el diseño lógico de las redes.

“Durante esta fase la empresa desarrolla o actualiza un diseño de red detallado. Es importante que la información recolectada en las dos primeras fases sea usada para

garantizar que el diseño satisfaga todas las necesidades tanto de negocio como técnicas que fueron definidas previamente”(Prezi, 2014)

4.4.1. Diseño físico de la red LAN de las sucursales (obras) de la Casa Inspectorial Salesiana

Para realizar el diseño físico de las redes LAN de las sucursales (obras) de la Casa Inspectorial Salesiana, se partirá desde el análisis de características y costos de cada uno de los posibles equipos a utilizar, dicho análisis se lo realizó mediante tablas comparativas en la fase de preparación, dentro de la justificación financiera.

Una vez realizado el análisis de requerimientos de cada una de las obras se concluye que los equipos CISCO son los adecuados para realizar el diseño debido a que son los equipos de mayor confiabilidad, rendimiento, eficiencia y operatividad, pese al costo que poseen son los tienen las mejores prestaciones para el diseño.

4.4.1.1. Diseño de la obra Don Bosco La Kennedy

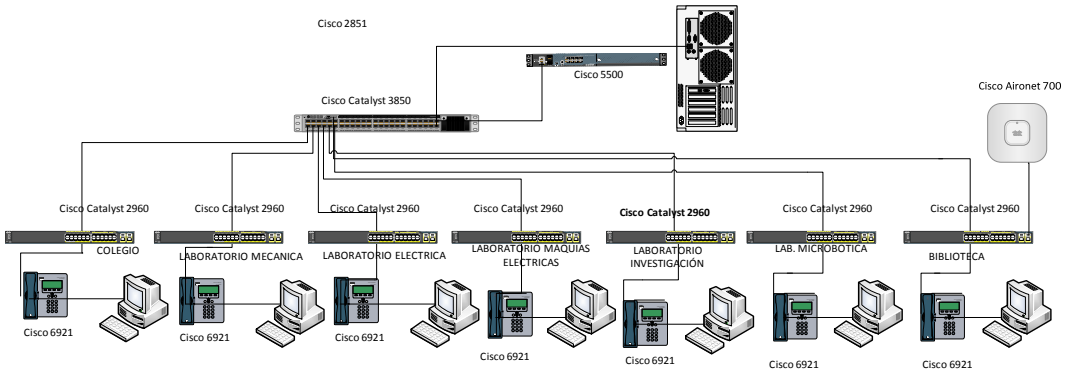
En la siguiente figura se puede observar el diseño físico planteado para la obra Don Bosco la Kennedy el mismo que consta con un router Cisco 2851, el mismo que será utilizado para la interconexión de la red WAN, seguido se encuentra el switch catalyst 3850, el mismo que cumple las funciones de switch de núcleo colapsado, como switch de acceso se colocará switch 2960, los mismos que servirán para el acceso en cada uno de los laboratorios y demás dependencias de la obra, para la red Inalámbrica se utilizará el Cisco 5500 Wirelles LAN Controller, este dispositivo soporta hasta 100 AP, el mismo que administrará las antenas Cisco Aironet 700, para telefonía se utilizará los teléfonos IP 6921.

Las antenas que se encuentran en la obra son alrededor de 11 AP los cuales abastecen al colegio, escuela y universidad. Los AP’s se encuentran en la terraza del bloque A, abastecen al bloque B, estas antenas son sectoriales LAP1131G-A-K9 y las 1310G-A-K9.

Estas abastecen los tres pisos del bloque B, en el bloque A se encuentra una AP 1252AG-A-K9 en la biblioteca, ya que este es el único AP en el bloque, en los pisos segundo y primero son oficinas administrativas, por consecuente no necesitan

cobertura inalámbrica, ya que todas estos dispositivos (computadoras) son conexiones cableadas (alámbricas).

Figura 54. Diseño de la obra Don Bosco La Kennedy



Elaborado por Jessica Espinoza

Tabla 29.Tabla donde se indica el presupuesto referencial a utilizar en el diseño de la obra Don Bosco la Kennedy

Equipo a Utilizar	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Switch Cisco Catalyst 3850	1	8500,00	8500,00
Wireless Lan Cotroller Cisco 5500	1	6965,00	6965,00
Cisco Catalyst2960	7	3500,00	24500,00
Teléfono IP Cisco 6921	20	152,00	3040,00
Acces Point Cisco Aironet 700	11	280,00	3080,00
		TOTAL	46085,00

En la tabla antes mencionada se describe el presupuesto referencial a utilizar para poder realizar el diseño en esta obra, dicho presupuesto puede variar según el número de equipos a utilizar.

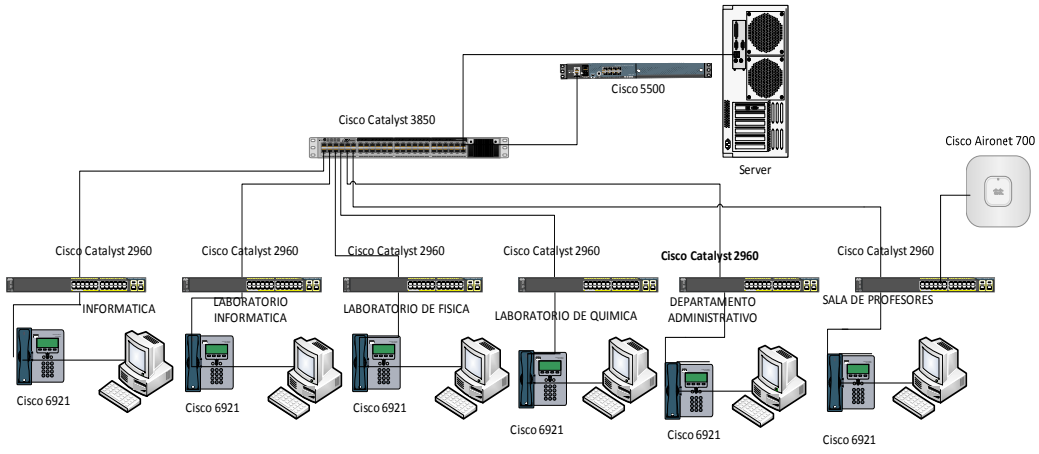
4.4.1.2.Diseño de la obra Don Bosco La Tola

En la siguiente figura se puede observar el diseño físico planteado para la obra Don Bosco la Tola el mismo que consta con un router Cisco 2851, el mismo que será

utilizado para la interconexión de la red WAN, seguido se encuentra el switch catalyst 3850, el mismo que cumple las funciones de switch de núcleo colapsado, como switch de acceso se colocará switch 2960, los mismos que servirán para el acceso en cada uno de los laboratorios y demás dependencias de la obra, para la red inalámbrica se utilizará el Cisco 5500 Wirelles LAN Controller, este dispositivo soporta hasta 100 AP, el mismo que administrará las antenas Cisco Aironet 700, para telefonía se utilizará los teléfonos IP 6921.

Las antenas que se van a implementar en esta obra son alrededor de 10 AP, la infraestructura de esta obra es similar a la obra de la Kennedy, las cuales se podrían instalar de la misma forma que la obra, para que abastezcan al colegio y a la escuela.

Figura 55. Diseño de la obra Don Bosco La Tola



Elaborado por Jessica Espinoza

Tabla 30.Tabla donde se indica el presupuesto referencial a utilizar en el diseño de la obra Don Bosco la Tola

Equipo a Utilizar	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Switch Cisco Catalyst 3850	1	8500,00	8500,00
Wireless Lan Cotroller Cisco 5500	1	6965,00	6965,00
Cisco Catalyst2960	6	3500,00	21000,00
Teléfono IP Cisco 6921	20	152,00	3040,00
Acces Point Cisco	10	280,00	2800,00

Aironet 700			
		TOTAL	42305,00

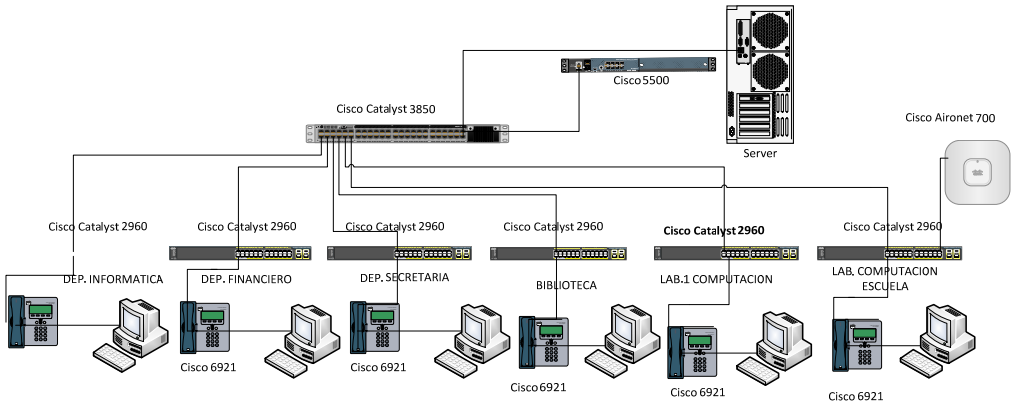
En la tabla antes mencionada se describe el presupuesto referencial a utilizar para poder realizar el diseño en esta obra, dicho presupuesto puede variar según el número de equipos a utilizar.

4.4.1.1.Diseño de la obra San Rafael

En la siguiente figura se puede observar el diseño físico planteado para la obra San Rafael el mismo que consta con un router Cisco 2851, el mismo que será utilizado para la interconexión de la red WAN, seguido se encuentra el switch catalyst 3850, el mismo que cumple las funciones de switch de núcleo colapsado, como switch de acceso se colocará switch 2960, los mismos que servirán para el acceso en cada uno de los laboratorios y demás dependencias de la obra, para la red Inalámbrica se utilizará el Cisco 5500 Wirelles LAN Controller, este dispositivo soporta hasta 100 AP, el mismo que administrará las antenas Cisco Aironet 700, para telefonía se utilizará los teléfonos IP 6921.

Las antenas que se van a implementar de acuerdo a la figura del capítulo 3, en donde se encuentra el estudio del survey de esta obra, en la cual constan en donde fueron instalados los AP y el número exacto de AP.

Figura 56. Diseño de la obra San Rafael



Elaborado por Jessica Espinoza

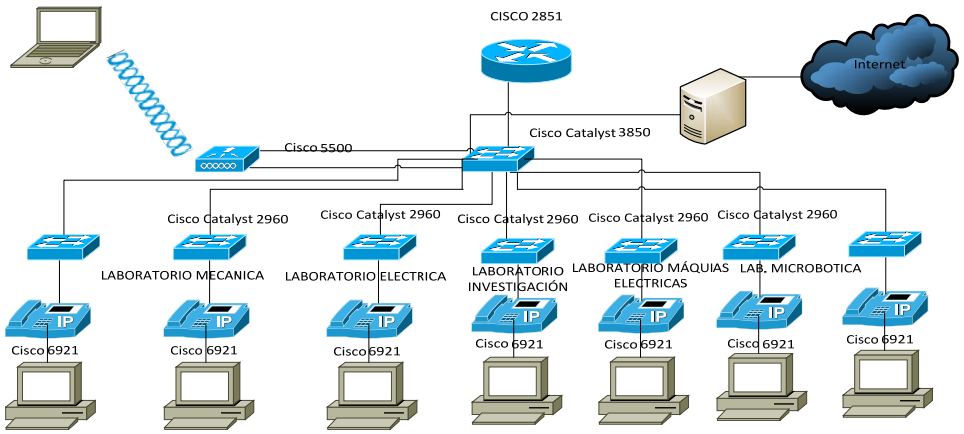
Tabla 31.Tabla donde se indica el presupuesto referencial a utilizar en el diseño de la obra Don Bosco la Kennedy

Equipo a Utilizar	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Switch Cisco Catalyst 3850	1	8500,00	8500,00
Wireless Lan Cotroller Cisco 5500	1	6965,00	6965,00
Cisco Catalyst2960	5	3500,00	17500,00
Teléfono IP Cisco 6921	20	152,00	3040,00
Acces Point Cisco Aironet 700	8	280,00	2240,00
		TOTAL	38245,00

En la tabla antes mencionada se describe el presupuesto referencial a utilizar para poder realizar el diseño en esta obra, dicho presupuesto puede variar según el número de equipos a utilizar.

La figura que se muestra a continuación permite conocer el diseño de la Obra don Bosco la Kennedy, este diseño está realizado con los íconos de CISCO, a partir de la siguiente figura se tomará como referencia para las demás obras.

Figura 57. Diseño Físico de la red Con íconos propios de Packet Tracer



Elaborado por Jessica Espinoza

4.4.2. Diseño Lógico

En la siguiente fase se realizará el diseño lógico de este proyecto se iniciará con el direccionamiento IP, este direccionamiento está basado en clase B, debido a que esta clase es recomendada para utilizar en direccionamientos de empresas medianas y por el número de usuarios con el que se está realizando el diseño, por este motivo el direccionamiento se basa en esta clase.

En la tabla 32, se puede observar el direccionamiento IP, para cada una de las obras, este direccionamiento está basado en la clase privada B, se realiza subredes dentro de cada una de estas obras dependiendo de la cantidad de usuarios con la que cuenta cada una de las subredes, y con una proyección de crecimiento a largo plazo.

Para la creación de los diferentes dominios en las obras, se estableció de acuerdo al número de usuarios, en lo que se constató que existen alrededor de 200 – 300 dispositivos finales, dependiendo de la demanda de usuarios, se creó la segmentación para las diferentes obras.

Tabla 32.Tabla de direccionamiento IP, a utilizar en las diferentes obras.

[redacted]

Elaborado por: Jessica Espinoza

Una vez realizado el plan de direccionamiento IP, se procede a la configuración lógica de la topología simulada en el software Packet Tracer para telefonía y datos, y para video conferencia se utiliza el software de simulación GNS3.

4.4.2.1. Configuración del switch de Core y Distribución

A continuación se realiza la configuración del switch de núcleo colapsado (core y distribución) del campus Kennedy, dentro del cual se realizan la creación de Vlan's según el plan de direccionamiento establecido inicialmente, y también la configuración del protocolo de configuración dinámica DHCP en cada una de las Vlan's creadas, el miso que sirve para la asignación de manera dinámica de las direcciones IP, máscaras, gateways por defecto y servidores DNS.

```
#Nombre del Equipo
hostname MDF-KENNEDY
#Exclusión de direcciones IP para creación de protocolo dinámico de asignación
ip dhcp excluded-address 172.17.8.250 172.17.8.254
ip dhcp excluded-address 172.17.16.250 172.17.16.254
ip dhcp excluded-address 172.17.11.254
ip dhcp excluded-address 172.17.13.254
ip dhcp excluded-address 172.17.14.254
ip dhcp excluded-address 172.17.15.254
ip dhcp excluded-address 172.17.18.254
#Creación de pool de direcciones mediante DHCP para red ADM
ip dhcp pool ADM
#Asignación de Subred y máscara
 network 172.17.8.0 255.255.255.0
# Asignación de Gateway
 default-router 172.17.8.254
#Creación de pool de direcciones mediante DHCP para red WIRELESS
ip dhcp pool WIRELESS
#Asignación de Subred y máscara
 network 172.17.17.0 255.255.255.0
# Asignación de Gateway
```

```
 default-router 172.17.17.254
#Creación de pool de direcciones mediante DHCP para red ESENTIA-DOCENTES
ip dhcp pool ESENTIA-DOCENTES
#Asignación de Subred y máscara
 network 172.17.10.0 255.255.254.0
# Asignación de Gateway
 default-router 172.17.11.154
#Creación de pool de direcciones mediante DHCP para red DOCENTE
ip dhcp pool DOCENTES
#Asignación de Subred y máscara
 network 172.17.12.0 255.255.254.0
# Asignación de Gateway
 default-router 172.17.13.254
#Creación de pool de direcciones mediante DHCP para red COLEGIO
ip dhcp pool COLEGIO
#Asignación de Subred y máscara
 network 172.17.14.0 255.255.255.0
# Asignación de Gateway
 default-router 172.17.14.254
#Creación de pool de direcciones mediante DHCP para red ESCUELA
ip dhcp pool ESCUELA
#Asignación de Subred y máscara
 network 172.17.15.0 255.255.255.0
# Asignación de Gateway
 default-router 172.17.15.254
#Creación de pool de direcciones mediante DHCP para red UPS-COLEGIO
ip dhcp pool UPS-COLEGIO
#Asignación de Subred y máscara
 network 172.17.18.0 255.255.255.0
# Asignación de Gateway
 default-router 172.17.18.254
#Creación de Autenticación aaa
aaa new-model
aaa authentication login default local
```

```
ip routing
#Creación y permisos para usuario jespinoza
username jespinoza privilege 15 secret 5 $1$mERr$gc0bTUXHJaVERV37j2m5D0
#Creación y permisos para usuario lsuarez
username lsuarez privilege 15 secret 5 $1$mERr$gc0bTUXHJaVERV37j2m5D0
#Creación y permisos para usuario mlopez
username mlopez privilege 15 secret 5 $1$mERr$gc0bTUXHJaVERV37j2m5D0
#Configuración de ssh para la administración remota de los equipos
ip ssh version 2
ip domain-name TESIS
spanning-tree mode pvst
interface FastEthernet0/1
interface FastEthernet0/2
interface FastEthernet0/3
interface FastEthernet0/4
interface FastEthernet0/5
interface FastEthernet0/6
interface FastEthernet0/7
interface FastEthernet0/8
interface FastEthernet0/9
interface FastEthernet0/10
interface FastEthernet0/11
interface FastEthernet0/12
interface FastEthernet0/13
interface FastEthernet0/14
interface FastEthernet0/15
interface FastEthernet0/16
interface FastEthernet0/17
interface FastEthernet0/18
interface FastEthernet0/19
#Creación de puerto troncal en interface 0/20
interface FastEthernet0/20
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
```

```
#Creación de puerto troncal en interface 0/21
interface FastEthernet0/21
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
#Creación de puerto troncal en interface 0/22
interface FastEthernet0/22
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
#Creación de puerto troncal en interface 0/23
interface FastEthernet0/23
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
#Creación de puerto troncal en interface 0/24
interface FastEthernet0/24
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk

interface GigabitEthernet0/1
#Creación y asignación de VLAN 1 de Administración
interface GigabitEthernet0/2
interface Vlan1
 ip address 172.17.7.1 255.255.255.0
interface Vlan3
 no ip address
interface Vlan4
 no ip address
interface Vlan5
 no ip address
interface Vlan6
 no ip address
interface Vlan7
 no ip address
interface Vlan8
 no ip address
```

```
interface Vlan9
 no ip address
#Enrutamiento OSP, para comunicación
router ospf 1
 log-adjacency-changes
#Declaración de Red  wildcar y área
 network 172.17.0.0 0.0.0.255 area 0
 network 172.17.7.0 0.0.0.255 area 0
ip classless
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
 session-limit 3
 password 7 0835495D000A
 logging synchronous
 transport input ssh
End
```

4.4.2.2.Configuración de switch de acceso La Kennedy

A continuación se detalla la configuración del switch de acceso del Campus Kennedy, en este switch se realiza la creación de interfaces de acceso a cada una de las vlan's creadas en el switch de núcleo colapsado y el acceso troncal para poder tener comunicación entre el switch de acceso y el switch de núcleo colapsado.

```
#Asignación de nombre del switch de acceso
hostname SDF-ADM
#Configuración de ssh para administración de equipo
ip ssh version 2
ip domain-name ssh
spanning-tree mode pvst
#Creación de interface 0/1 como acceso a vlan 3
interface FastEthernet0/1
 switchport access vlan 3
 switchport mode access
#Creación de interface 0/2 como acceso a vlan 3
```

```
interface FastEthernet0/2
 switchport access vlan 3
 switchport mode access
#Creación de interface 0/3 como acceso a vlan 3
interface FastEthernet0/3
 switchport access vlan 3
 switchport mode access
#Creación de interface 0/4 como acceso a vlan 3
interface FastEthernet0/4
 switchport access vlan 3
 switchport mode access
#Creación de interface 0/5 como acceso a vlan 3 d
interface FastEthernet0/5
 switchport access vlan 3
 switchport mode access
#Creación de interface 0/6 como acceso a vlan 3 de datos y vlan 2  vlan de voz
interface FastEthernet0/6
 switchport access vlan 3
 switchport mode access
 switchport voice vlan 2
#Creación de interface 0/7 como acceso a vlan 3 de datos y vlan 2  vlan de voz
interface FastEthernet0/7
 switchport access vlan 3
 switchport mode access
 switchport voice vlan 2
#Creación de interface 0/8 como acceso a vlan 3 de datos y vlan 2  vlan de voz
interface FastEthernet0/8
 switchport access vlan 3
 switchport mode access
 switchport voice vlan 2
#Creación de interface 0/9 como acceso a vlan 3 de datos y vlan 2  vlan de voz
interface FastEthernet0/9
 switchport mode access
 switchport voice vlan 2
```

```
#Creación de interface 0/10 como acceso a vlan  2 de voz
interface FastEthernet0/10
 switchport mode access
 switchport voice vlan 2
#Creación de interface 0/11 como acceso a vlan 2 vlan de voz
interface FastEthernet0/11
 switchport mode access
 switchport voice vlan 2
#Creación de interface 0/12 como acceso a vlan 4 de datos y vlan 1  vlan de voz
interface FastEthernet0/12
 switchport access vlan 4
 switchport mode access
 switchport voice vlan 1
#Creación de interface 0/13 como acceso a vlan 4 de datos y vlan 1  vlan de voz
interface FastEthernet0/13
 switchport access vlan 4
 switchport mode access
 switchport voice vlan 1
#Creación de interface 0/14 como acceso a vlan 4 de datos y vlan 1  vlan de voz
interface FastEthernet0/14
 switchport access vlan 4
 switchport mode access
 switchport voice vlan 1
#Creación de interface 0/15 como acceso a vlan 4 de datos
interface FastEthernet0/15
 switchport access vlan 4
 switchport mode access
#Creación de interface 0/16  como acceso a vlan 4 de datos
interface FastEthernet0/16
 switchport access vlan 4
 switchport mode access
#Creación de interface 0/17  como acceso a vlan 4 de datos
interface FastEthernet0/17
 switchport access vlan 4
```

```
 switchport mode access
#Creación de interface 0/18  como acceso a vlan 4 de datos
interface FastEthernet0/18
 switchport access vlan 4
 switchport mode access
#Creación de interface 0/19  como acceso a vlan 4 de datos
interface FastEthernet0/19
 switchport access vlan 4
 switchport mode access
#Creación de interface 0/20  como acceso a vlan 4 de datos
interface FastEthernet0/20
 switchport access vlan 4
 switchport mode access
interface FastEthernet0/21
interface FastEthernet0/22
interface FastEthernet0/23
#Creación de interface 0/24 como modo troncal
interface FastEthernet0/24
 switchport mode trunk
#Creación de Ip en interface Vlan1 para administración
interface Vlan1
 ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
ip default-gateway 172.16.1.4
line con 0
line vty 0 4
 password 7 0835495D000A
 logging synchronous
 login
 transport input ssh
line vty 5 15
 login
end
```

4.4.2.3.Configuración de Call Manager

Debido a que en el software de simulación no existe la herramienta Cisco Call Manager se utilizará el Router de Borde de Cada una de las obras para simular esta herramienta, a continuación se puede verificar todas las configuraciones necesarias para contar con telefonía, así como también el debido enrutamiento para la comunicación.

```
##ENRUTAMIENTO
router ospf 1
 log-adjacency-changes
 network 172.17.16.0 0.0.0.255 area 0
 network 192.168.20.0 0.0.0.255 area 0
 network 192.168.30.0 0.0.0.255 area 0
 network 10.10.2.0 0.0.0.3 area 0
 network 172.16.1.0 0.0.0.255 area 0
 network 172.17.8.0 0.0.0.255 area 0
 network 172.17.17.0 0.0.0.255 area 0
 network 10.10.0.0 0.0.0.255 area 0
 network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 0
 network 172.17.22.0 0.0.0.255 area 0
 network 172.17.10.0 0.0.1.255 area 0
 network 172.17.12.0 0.0.1.255 area 0
 network 172.17.14.0 0.0.0.255 area 0
 network 172.17.15.0 0.0.0.255 area 0
 network 172.17.18.0 0.0.0.255 area 0
 network 172.17.2.0 0.0.0.255 area 0
## TELEFONÍA
dial-peer voice 1 voip
 destination-pattern 1...
 session target ipv4:10.10.0.1
!
dial-peer voice 3 voip
destination-pattern 3...
 session target ipv4:10.10.2.2
```

```
!
telephony-service
 max-ephones 5
 max-dn 5
 ip source-address 172.17.16.254 port 2000
 auto assign 1 to 5
!
ephone-dn 1
 number 2201
!
ephone-dn 2
 number 2202
!
ephone-dn 3
 number 2203
!
ephone-dn 4
 number 2204
!
ephone-dn 5
 number 2205
```

4.4.2.4.Configuración Videoconferencia

Para poder simular video Conferencia se utiliza el software de simulación GNS3, para lo cual lo único que se requiere es la configuración del enrutamiento respectivo en el Router de frontera así como la creación y asignación de la respectiva Vlan en el Switch de Núcleo Colapsado y en el switch de Acceso

```
# ENRUTAMIENTO EN ROUTER DE BORDE
router ospf 1
 log-adjacency-changes
 network 172.17.16.0 0.0.0.255 area 0
 network 192.168.20.0 0.0.0.255 area 0
 network 192.168.30.0 0.0.0.255 area 0
```

network 10.10.2.0 0.0.0.3 area 0
network 172.16.1.0 0.0.0.255 area 0
network 172.17.8.0 0.0.0.255 area 0
network 172.17.17.0 0.0.0.255 area 0
network 10.10.0.0 0.0.0.255 area 0
network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 0
network 172.17.22.0 0.0.0.255 area 0
network 172.17.10.0 0.0.1.255 area 0
network 172.17.12.0 0.0.1.255 area 0
network 172.17.14.0 0.0.0.255 area 0
network 172.17.15.0 0.0.0.255 area 0
network 172.17.18.0 0.0.0.255 area 0
network 172.17.2.0 0.0.0.255 area 0
Configuración de política de encriptación para VPN con un número
crypto isakmp policy 10
Configuración de algoritmo de encriptación de 256 bits
encr aes 256
Configuración de claves pre-compartidas
authentication pre-share
Configuración de grupo deffie-hellman 2
group 2
Configuración de tiempo de vida para la conexión entre 60-84600###
lifetime 84600
Configuración de clave para la conexión y dirección donde se establece la conexión, este será la interfaz de la salida del router de la Kennedy
crypto isakmp key tesis address 10.10.0.2
Configuracion de la transformada de ipsec el nombre puede ser cualquiera, además de los tipos de cifrado que se usara en la transformada
crypto ipsec transform-set TSET esp-aes esp-sha-hmac
Configuración de la encriptación para asociar a la transform CMAP nombre cualquiera, se debe tomar en cuenta que el número es de la política creada anteriormente
crypto map CMAP 10 ipsec-isakmp
Configuración de la interfaz remota

set peer 10.10.0.2

Asociacion de la ACL creada a continuación

set transform-set TSET

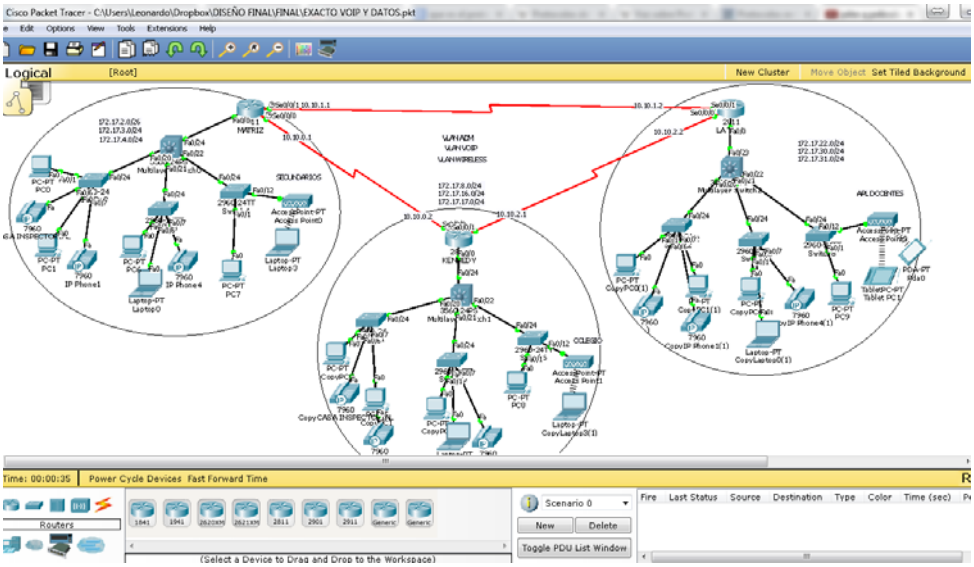
match address 101

4.5. Pruebas y Simulaciones

4.5.1. Simulación para la comunicación de Datos

En la figura 58 se puede verificar el diseño realizado en el simulador Packet Tracer, donde con la configuración lógica tanto del switch de núcleo colapsado como del switch de acceso, se puede tener comunicación entre los diferentes host de cada una de las redes.

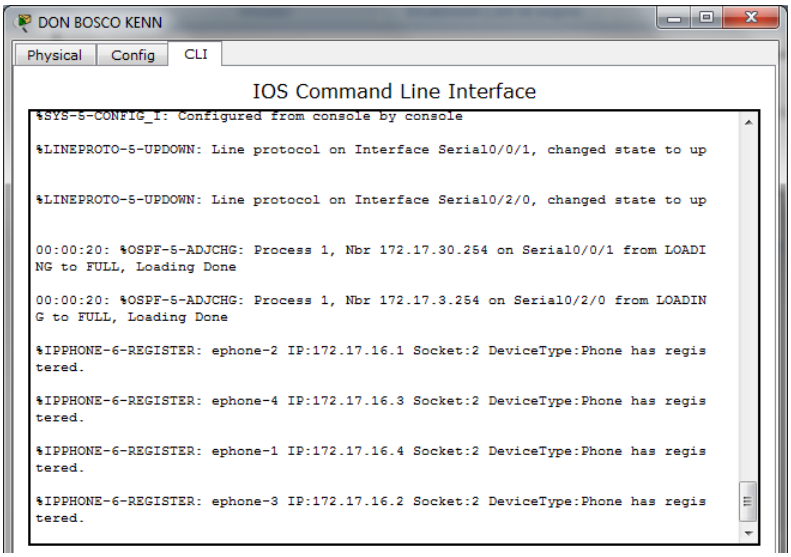
Figura 58. Diseño en Packet Tracer



Elaborado por Jessica Espinoza

4.5.2. Pruebas de Call Manager

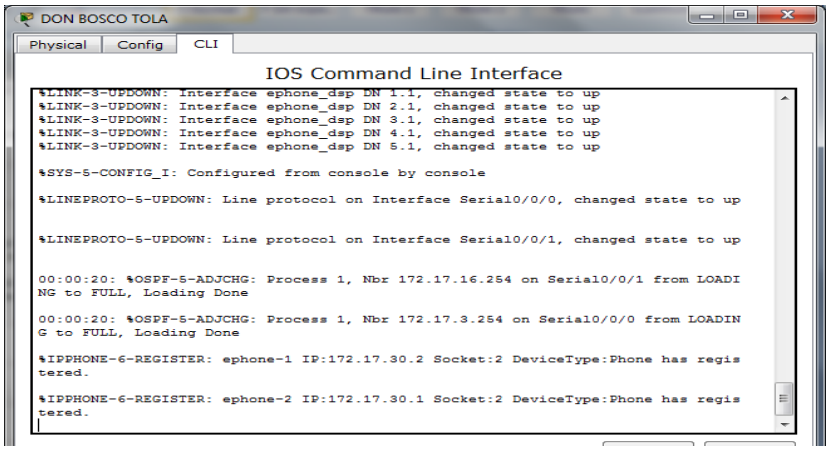
Figura 59. Resgistro de Teléfonos IP en Router la Kennedy



Elaborado por Jessica Espinoza

En la figura 59 se puede constatar el registro automático de teléfonos en el Router de Frontera que simula el Call Manager de la obra Don Bosco la Kennedy

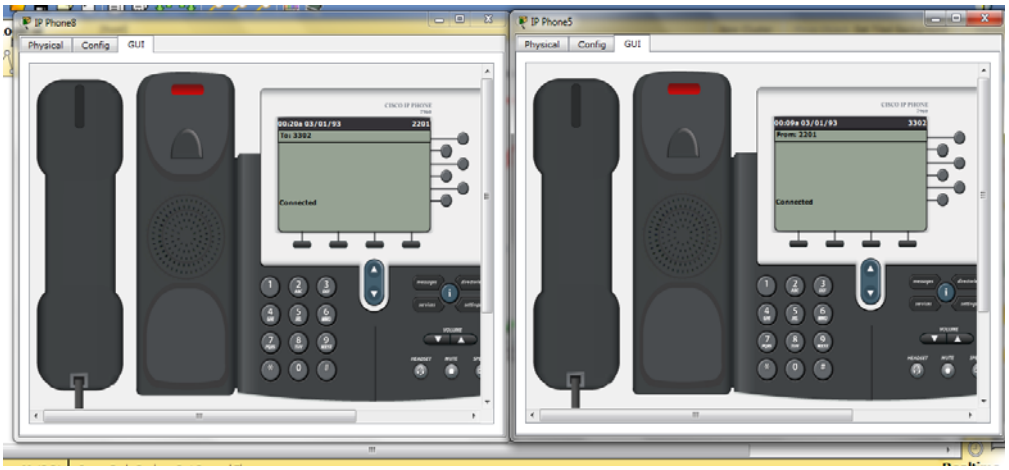
Figura 60. Resgistro de Teléfonos IP en Router la Tola



Elaborado por Jessica Espinoza

En la figura 60 se puede constatar el registro automático de teléfonos en el Router de Frontera que simula el Call Manager de la obra Don Bosco la Tola

Figura 61. Comunicación VOIP entre sucursales Don Bosco la Kennedy con Don Bosco Tola



Elaborado por Jessica Espinoza

En la figura 61 se puede constatar la comunicación existente entre las obras Don Bosco Kennedy y Don Bosco la Tola

Como se puede verificar en la figura anterior se mantiene comunicación entre la extensión 2201, perteneciente en la obra don Bosco la Kennedy con la extensión 3302, perteneciente a la obra don Bosco la Tola.

Figura 62. Comunicación VOIP entre la matriz y la sucursal don Bosco La Kennedy

Elaborado por Jessica Espinoza

En la figura 62, se muestra la comunicación mediante telefonía entre la Casa Inspectorial Salesiana y la Obra Don Bosco la Kennedy

Como se puede observar en la figura 62, se mantiene comunicación entre la extensión 2201, perteneciente en la obra don Bosco la Kennedy con la extensión 1101, perteneciente a la Casa Inspectorial.

Figura 63. Comunicación VOIP entre la matriz y la sucursal don Bosco La Tola

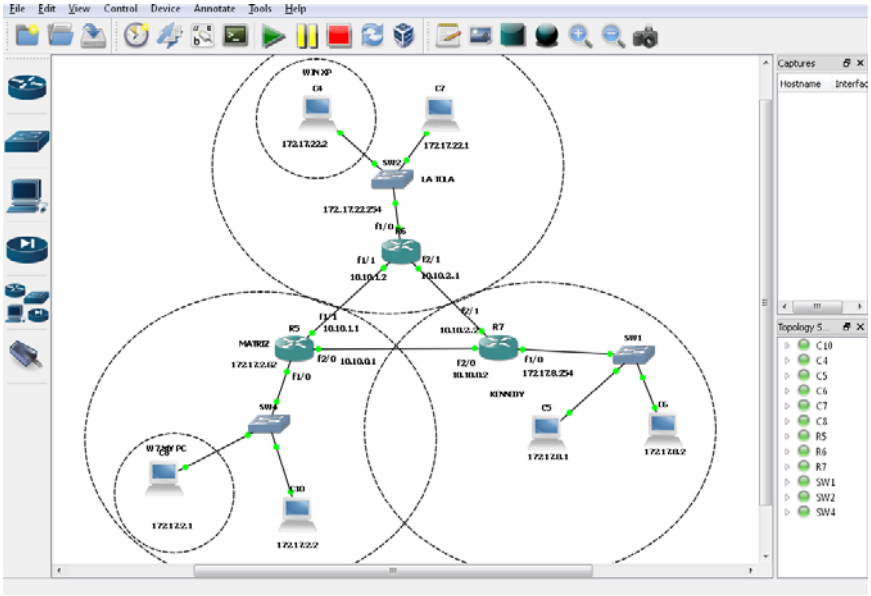
Elaborado por Jessica Espinoza

En la figura 63, se muestra la comunicación mediante telefonía entre la Casa Inspectorial Salesiana y la Obra Don Bosco la Tola

Según muestra la figura 63, se prueba la comunicación entre la extensión 1101, perteneciente a la Casa Inspectorial con la extensión 3301, que pertenece a la Obra Don Bosco la Tola

4.5.3. Simulación y Pruebas de Video conferencia

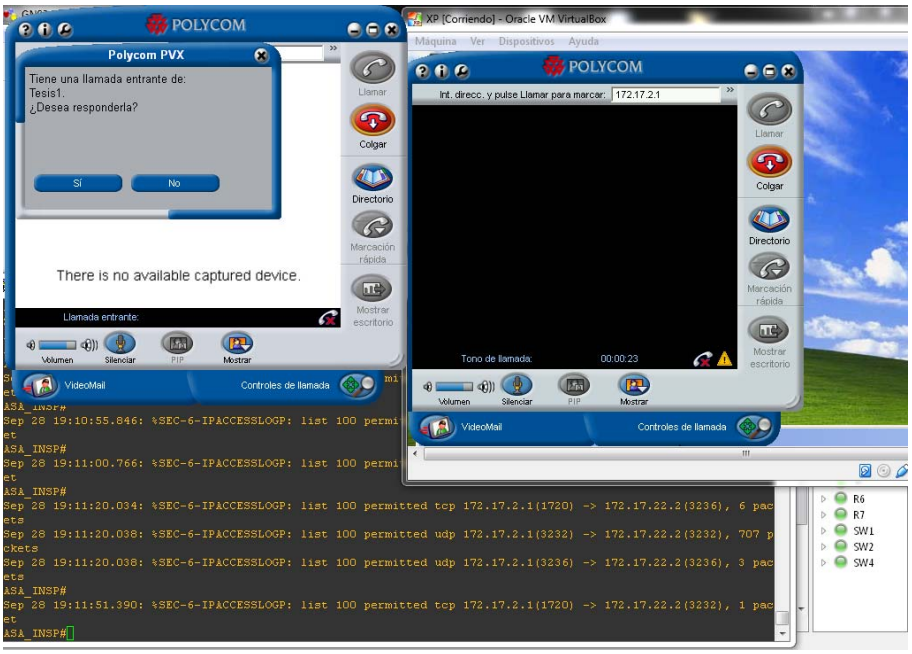
Figura 64. Topología diseñada en Software GNS3 para poder simulas video conferencia



Elaborado por Jessica Espinoza

En la figura 64 se puede verificar la topología simulada mediante el software GNS3 para poder configurar video conferencia.

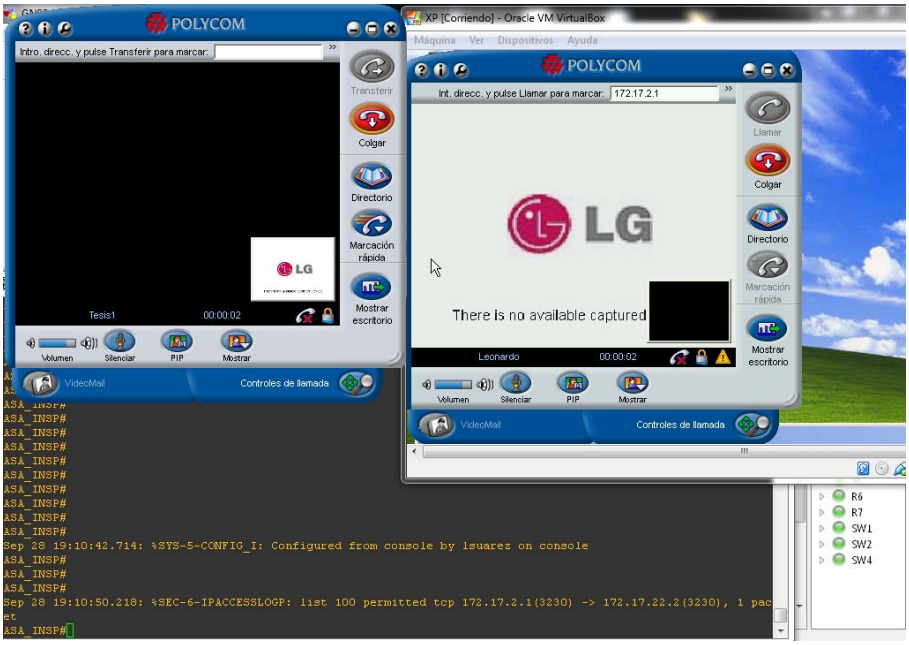
Figura 65. Videoconferencia entre matriz y sucursal don Bosco la Tola



Elaborado por Jessica Espinoza

En la figura 65, se puede verificar la comunicación entre el equipo de video conferencia de la matriz hacía el equipo de video conferencia de la sucursal Don Bosco la Tola, en dicha figura se puede verificar la entrada de llamada desde la matriz hacia la sucursal mientras que en la figura 44 se puede verificar el enlace ya ejecutándose entre estos dos equipos de video conferencia.

Figura 66. Comunicación de videoconferencia entre la matriz y la sucursal

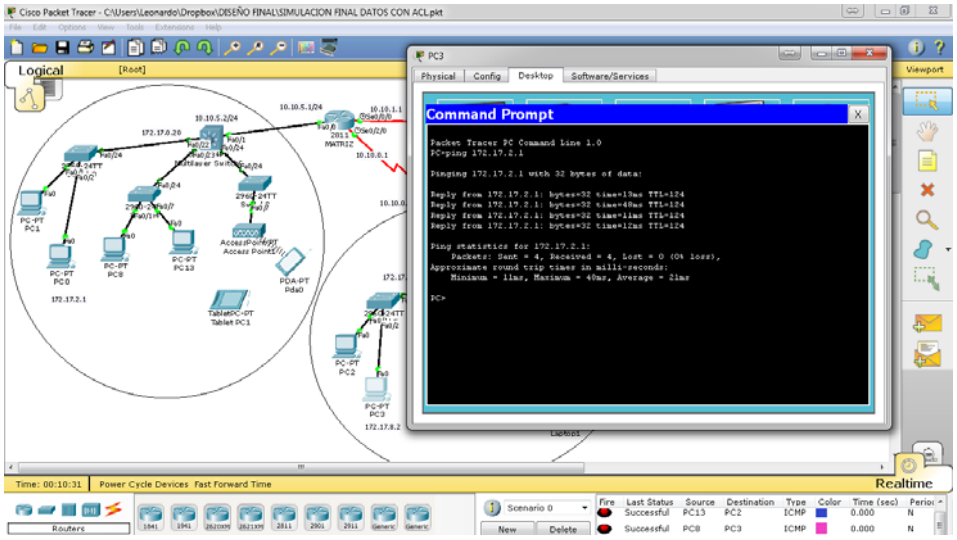


Elaborado por Jessica Espinoza

Como se puede observar en las figuras 65 y 66 se puede realizar la comunicación de videoconferencia entre la Casa Inspectorial Salesiana y su Obra don Bosco la Tola.

4.5.4. Pruebas Comunicación de Datos

Figura 67. Envío de paquetes de datos desde la red administrativa de la matriz hacia la red administrativa de la obra Don Bosco la Kennedy

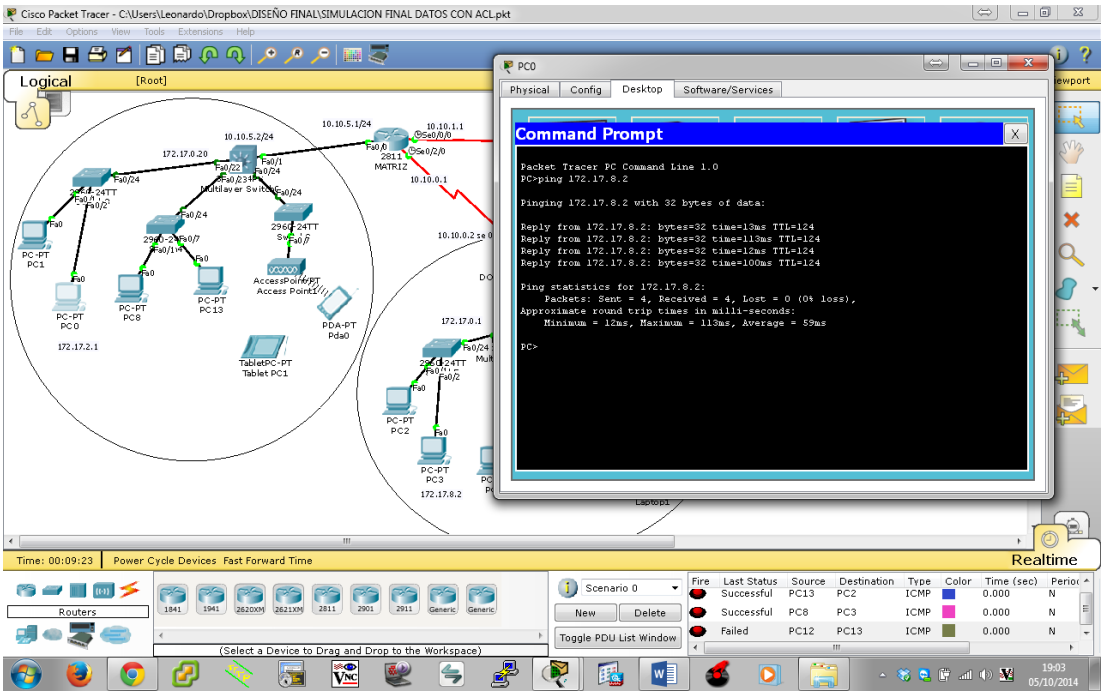


Elaborado por Jessica Espinoza

En la figura 67, se puede verificar las pruebas de comunicación entre la red administrativa de la matriz a la red administrativa de la obra don Bosco la Kennedy.

Como se puede observar en la figura 67, existe comunicación exitosa entre la matriz y la obra Don Bosco la Kennedy, todos los paquetes que fueron enviados son recibidos exitosamente.

Figura 68. Envío de paquetes de datos desde la red administrativa de la obra don Bosco la Kennedy hacia la red administrativa de la matriz



Elaborado por Jessica Espinoza

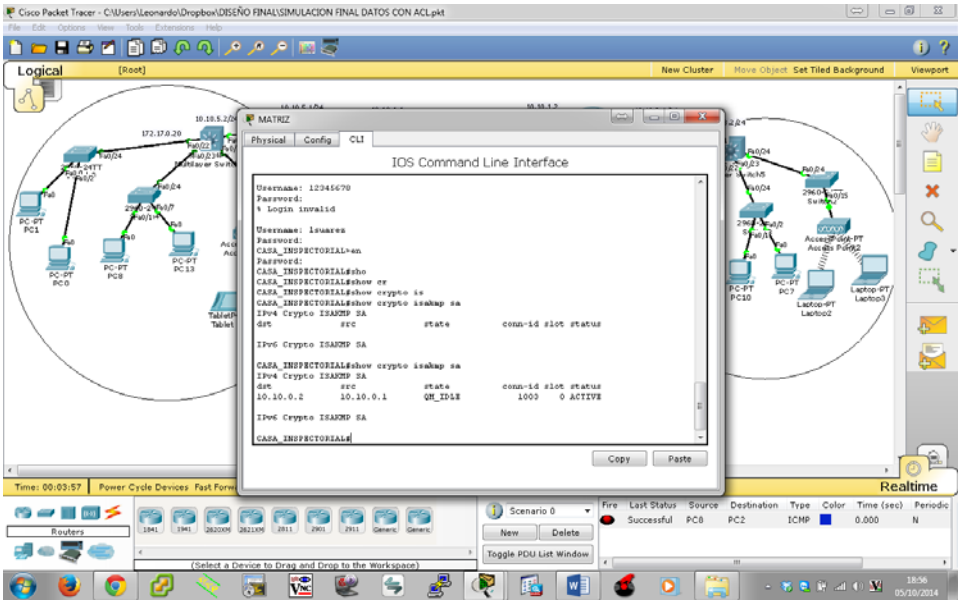
En la figura 68, se puede verificar las pruebas de comunicación entre la red administrativa de la obra don Bosco la Kennedy, hacía la red administrativa de la matriz.

Como se puede observar en la figura 68, existe comunicación exitosa entre la obra Don Bosco la Kennedy, hacia la matriz, todos los paquetes que fueron enviados son recibidos exitosamente.

4.5.5. Pruebas Configuración VPN, y listas de Acceso

En la siguiente imagen se puede verificar la configuración y pruebas de la creación de VPN's entre la matriz y la obra don Bosco la Kennedy.

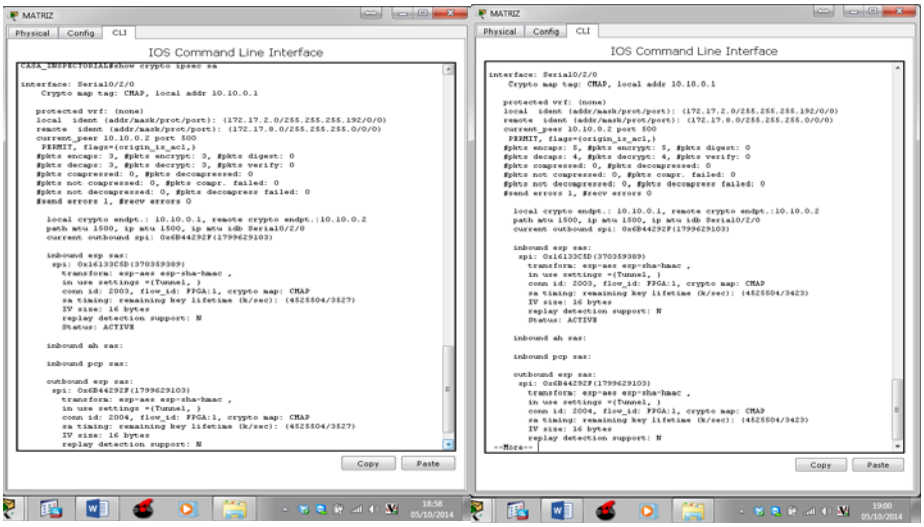
Figura 69. Configuración de VPN's entre la matriz y la obra don Bosco la Kennedy



Elaborado por Jessica Espinoza

Como se puede observar en la figura 69, se muestra la configuración de VPN's en la matriz para poder tener comunicación con la sucursal Don Bosco la Kennedy

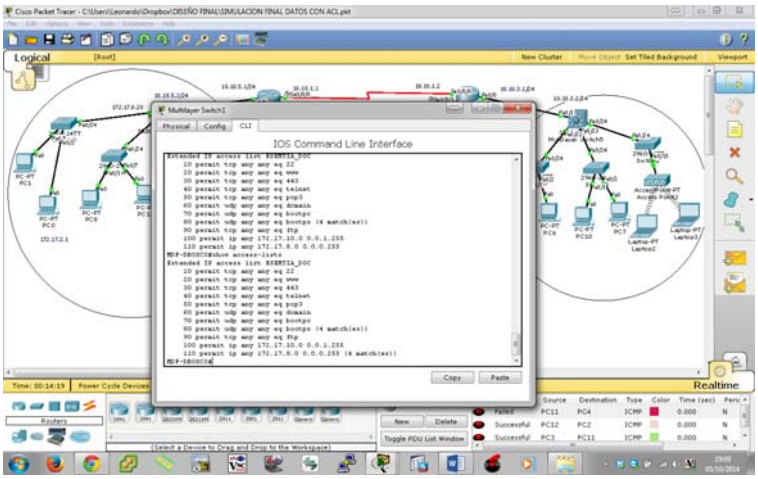
Figura 70. Prueba de Funcionamiento de VPN



Elaborado por Jessica Espinoza

En la figura 70, se muestra los paquetes encriptados en el acceso por VPN.

Figura 71. Prueba de Creación de Listas de Acceso



Elaborado por Jessica Espinoza

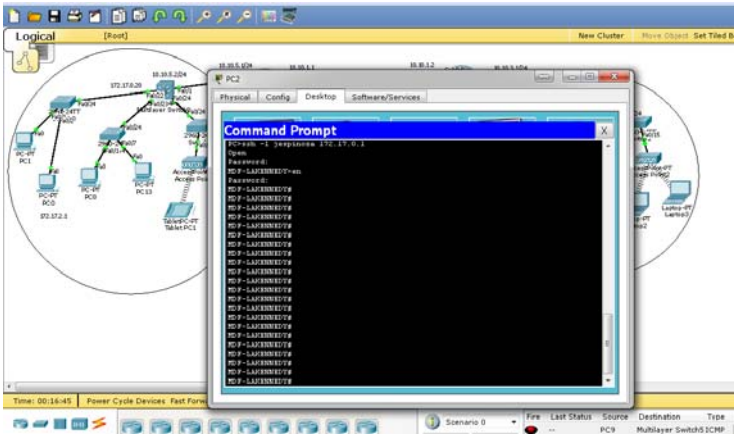
En la figura 71, se muestra las respectivas pruebas que se realizó para las VPN, en lo que se constató que se encuentra en funcionamiento, como se muestra a continuación la encriptación de paquetes va aumentando, para acceder de la sucursal hacia la matriz y viceversa.

En la figura 71, se puede observar las listas de acceso creadas en la obra Don Bosco la Kennedy donde se puede verificar que se permite varios protocolos y otros se niegan de la red administrativa.

4.5.6. Configuración SSH

En la siguiente figura 72, se muestra el resultado de la configuración del protocolo SSH en los dispositivos, para la administración de equipos de manera remota, de la obra don Bosco la Kennedy.

Figura 72. Configuración SSH para administración de Equipos de la obra Don Bosco la Kennedy

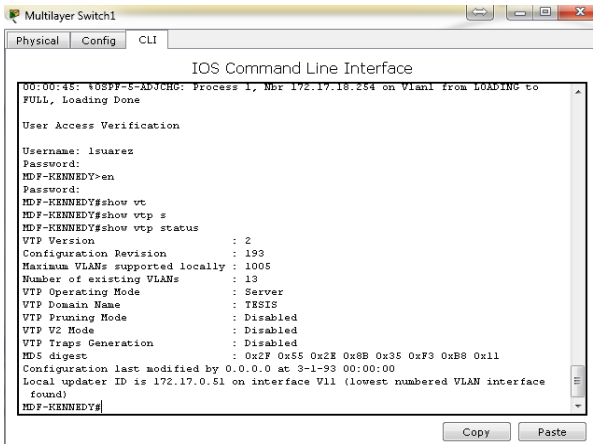


Elaborado por Jessica Espinoza

4.5.7. Configuración VTP

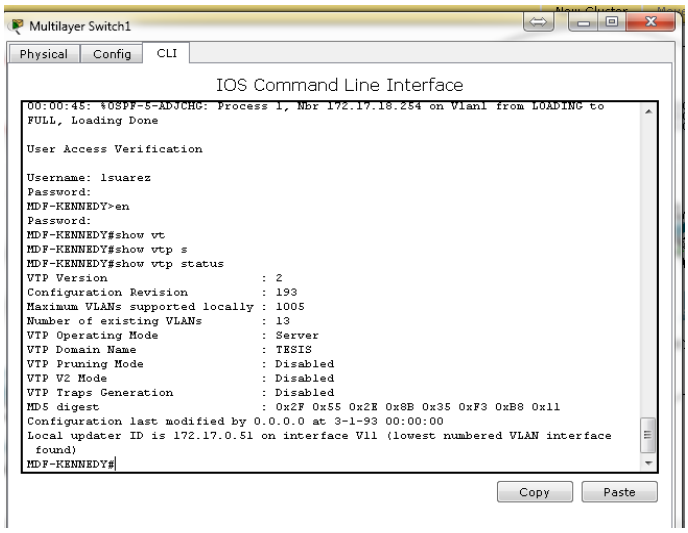
En la siguiente figura se muestra la pruebas de configuración VTP, para administración de Vlan's tanto en el Switch de núcleo colapsado de la obra Don Bosco la Kennedy el mismo que será configurado como Servidor y permitirá la administración de Vlan's en el que se realizará los cambios requeridos, mientras que en switch de Acceso de la misma obra es configurado como cliente en este no se podrá realizar cambios únicamente tomará los cambios del switch configurado como Servidor

Figura 73. Pruebas de VTP Status, en Switch de Núcleo Colapsado de la Obra don Bosco la Kennedy



Elaborado por Jessica Espinoza

Figura 74. Pruebas de VTP Status, en Switch de Acceso de la Obra don Bosco la Kennedy



Elaborado por Jessica Espinoza

Como se puede verificar en las configuraciones simulaciones y pruebas de funcionamiento detalladas anteriormente se puede constatar todo el diseño desarrollado para contar con una comunicación entre la Casa Inspectorial Salesiana y sus sucursales (obras), cabe recalcar que únicamente se está tomando como referencia la obra don Bosco la Kennedy, ya que la configuración sería la misma para cada una de las obras, lo que se debería cambiar es las direcciones IP, detalladas en

el plan de direccionamiento IP, detallado en la tabla 31, donde se describen las direcciones para cada una de las obras.

CONCLUSIONES

- Mediante el levantamiento de información realizado en cada una de las cuatro obras de la Casa Inspectorial Salesiana, se pudo verificar las falencias existentes en la red, la misma que en su estado inicial no permite una comunicación eficaz y óptima entre la matriz y las sucursales debido principalmente a la falta de un Direccionamiento IP adecuado, para poder disminuir los conflictos de comunicación existentes en la actualidad, además la falta de una correcta administración de los equipos con los que cuenta cada una de las obras, también se pudo encontrar la falta de una buena central telefónica para mejor comunicación con este antecedente se pudo mejorar de manera significativa la red.

- Al realizar el diseño de la nueva red, se partió de los requerimientos obtenidos en el capítulo 3, para poder mejorar la red y poder contar en la actualidad con una comunicación eficaz y de buena calidad, esto se dio gracias al nuevo planteamiento de la red de cada una de las sucursales el direccionamiento IP utilizado de acuerdo al número de usuarios existentes en cada una de las obras, el uso de equipos de última tecnología, y la centralización de la comunicación VoIP con la matriz.

- Al realizar el análisis financiero de los equipos utilizados para este diseño se pudo constatar que las mejores prestaciones y características para un óptimo funcionamiento de la red lo ofrecen los equipos CISCO, los mismos que han sido utilizados para el diseño dado a que son los adecuados por sus prestaciones para poder obtener el resultado esperado como se puede revisar en las simulaciones y pruebas donde se coloca los resultados del diseño utilizado.

- Con el resultado del levantamiento de información, y de acuerdo al análisis de equipos, se logró identificar las diferentes necesidades y requerimientos necesarios, correspondientes a dispositivos que cumplan con el modelo jerárquico establecido. Y así llevar a cabo la simulación respectiva con las

respectivas pruebas de desempeño y funcionamiento de la red diseñada, la que permite la intercomunicación entre la matriz y sus obras.

- Se pudo observar que con los equipos planteados se puede tener una red centralizada en la Casa Inspectorial Salesiana, es decir a partir del diseño y simulación propuesta se puede lograr la intercomunicación entre la matriz y sus obras.

- Al utilizar los equipos CISCO para realizar el presente diseño se pueden utilizar los protocolos propios de la Tecnología, como son H323, SIP, para las configuraciones de VoIP, y los protocolos propios de Videoconferencia, como son H320, SCCP, todos esos protocolos utilizados en el diseño permiten una mejor comunicación entre la matriz y sus obras.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar los equipos indicados en el diseño antes mencionado ya que cuentan con mayor fiabilidad y eficacia para un óptimo funcionamiento de la red, además se cuenta con un respaldo por parte del fabricante de los equipos, para que la inversión no se vea afectada a corto plazo.

- Es recomendable utilizar el plan IP, que se plantea debido a que de esta manera se puede obtener una red más ordenada y la comunicación se torna de mejor calidad.

- Se recomienda que el ancho de banda a ser utilizado en la matriz sea de gran capacidad para poder cubrir la comunicación entre la matriz y sus obras.

- Para poder abaratar costos en cuanto al sistema de telefonía IP, se puede colocar en lugar de Call Manager de Cisco, una central telefónica basada en Software libre Elastix.

- Este proyecto puede ser tomado para restablecer los diseños de las obras, y se puede tomar como referencia para la intercomunicación de las obras con la matriz.

- Se pueden utilizar software libre tanto para telefonía como para la seguridad, en los diferentes dominios, tales como un servidor de call manager express basado en ELASTIX y un servidor proxy para controlar la seguridad.

LISTA DE REFERENCIAS

Aboutabi, M. (2003). *Internet Group Management Protocol (IGMP).* The McGraw-Hill.

Acordis Internacional Corp. (19 de 08 de 2014). Obtenido de Acordis Internacional Corp.: http://acordiscorp.com/cisco-page/wireless.html

Ariganello, E. (06 de 09 de 2006). *Seguridad Informática* . Obtenido de Seguridad Informática : http://aprenderedes.com/2006/09/protocolo-cdp/

Atelin, P., & Dordoigne, J. (2007). *TCP/IP y protocolos de Internet.* ENI.

Audiotronics. (19 de 08 de 2014). Obtenido de Audiotronics: http://www.audiotronics.es/product.aspx?productid=122051

Bruno, A., & Jordan, S. (17 de Diciembre de 2013). *CCDA 640-864 Official Cert Guide.* Obtenido de http://www.chipps.com/6/Data%20Centers%20Lab.pdf

Bruno, A., & Jordan, S. (17 de Diciembre de 2013). *CCDA 640-864 Official Cert Guide.* Obtenido de http://cisco.donntu.edu.ua/materials/640-864-ccda.pdf

Buettrich, S., & Escudero Pascual, A. (10 de 2007). *Topología e Infraestructur estructura Básica*. Obtenido de Topología e Infraestructur estructura Básica: http://www.itrainonline.org/itrainonline/mmtk/wireless_es/files/04_es_topologia-e-infraestructura_guia_v02.pdf

Cisco. (19 de 08 de 2014). Obtenido de Cisco: http://www.cisco.com/c/en/us/products/wireless/aironet-1040-series/index.html

Cisco. (19 de 08 de 2014). Obtenido de Cisco: http://www.cisco.com/c/en/us/products/wireless/aironet-700-series/index.html

Debish. (19 de 03 de 2012). *Puertos y firewalls (básico)*. Obtenido de Puertos y firewalls (básico): http://www.debianhackers.net/de-puertos-y-firewalls-basico

Dominguez Ayala, J. C., & Chicaiza Iza , O. P. (2008). *Análisis Y Diseño Técnico Económico De La Red De Interconexion De Las Redes En Los Campus Girón, Sur, Kennedy Y Cayambe De La Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito.* Quito: Universidad Politecnica Salesiana.

ferre, L. (16 de 04 de 2010). *Proveedor_de_servicios_de_Internet*. Obtenido de Proveedor_de_servicios_de_Internet: http://es.wikipedia.org/wiki/Proveedor_de_servicios_de_Internet#mediaviewer/Archivo:Internet_Connectivity_Access_layer.svg

FrontierPC. (19 de 08 de 2014). Obtenido de FrontierPC: http://www.frontierpc.com/wireless-networking/wifi-wireless-access-points/wireless-lan-controller/cisco/aironet-5500/aironet-5508-wireless-controller-air-ct5508-50-k9-1013296376.html

Galvez, A. E. (28 de 08 de 2013). *Wikilibros*. Obtenido de Wikilibros: http://es.wikibooks.org/wiki/DNS_en_BIND

go comunication. (08 de 19 de 2014). Obtenido de go comunication: http://www.gocomsys.com/362.html

Harald , M. (11 de Mayo de 2011). Obtenido de http://en.wikipedia.org/wiki/Wide_area_network#mediaviewer/File:LAN_WAN_scheme.svg

Huawei. (19 de 08 de 2014). Obtenido de Huawei: http://enterprise.huawei.com/en/products/network/switch/campus-switch/hw-201714.htm

ip-label. (2014). *Calidad de Servicio (QoS)*. Obtenido de Calidad de Servicio (QoS): http://www.ip-label.es/faq/calidad-de-servicio-qos/

iTechDevices. (19 de 08 de 2014). Obtenido de iTechDevices: http://www.itechdevices.com/hp-5800-series/hp-5830-switch-series/

Jean, S. (11 de 03 de 2011). *Zona Desmilitarizada*. Obtenido de Zona Desmilitarizada: http://es.scribd.com/doc/51730104/DMZ-Zona-desmilitarizada

Ji, X. (09 de 2007). *INTRUSION PREVENTION SYSTEMS: Network Based IPS (NIPS)*. Obtenido de INTRUSION PREVENTION SYSTEMS: Network Based IPS (NIPS): http://www.foursquaretraining.co.uk/software_development_and_ebusiness_articles/intrusion_prevention_systems_5.html

Kevin , V. (6 de Mayo de 2007). *Redes y Comunicaciones*. Obtenido de http://www.bloginformatico.com/topologia-de-red.php

Live-Conferencing. (19 de 08 de 2014). Obtenido de Live-Conferencing: http://www.live-conferencing.com/Tandberg-Cisco-TelePresence-SX20-Quick-Set_11390.htm

Made-in-China.com. (19 de 08 de 2014). Obtenido de Made-in-China.com: http://es.made-in-china.com/co_xueyouunion/product_Huawei-Quidway-S5700-48TP-SI_esoiryiig.html

Mühlböck, H. (11 de 05 de 2011). *Red de área amplia*. Obtenido de Red de área amplia: http://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_%C3%A1rea_amplia#mediaviewer/Archivo:LAN_WAN_scheme.svg

Nadimi, A. (28 de 07 de 2009). *Enterprise Internet Edge Design Guide*. Obtenido de Enterprise Internet Edge Design Guide: http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/solutions/Enterprise/Security/IE_DG.html#wp102105

Occhiogrosso, S. (09 de Mayo de 2009). *Took the CCDA Exam 640-863.* Obtenido de http://ccie-or-null.net/2011/05/09/the-cisco-ppdioo-life-cycle/

one direct. (19 de 08 de 2014). Obtenido de one direct: http://www.onedirect.es/productos/cisco/cisco-ip-7911g

Prezi. (05 de 06 de 2014). Obtenido de http://prezi.com/rqeqkutnsos1/investigacion-ppdioo/

Red de área amplia WAN. (03 de 06 de 2014). Obtenido de Red de área amplia WAN: http://www.librosvivos.net/smtc/PagPorFormulario.asp?TemaClave=1039&est=0

Router-Switch.com. (19 de 08 de 2014). Obtenido de Router-Switch.com: http://www.router-switch.com/c3825-vsec-k9-p-271.html

SecureITStore. (19 de 08 de 2014). Obtenido de SecureITStore: http://www.secureitstore.com/C3850-24-E.asp

Seguridad VPN. (11 de 08 de 2014). Obtenido de Seguridad VPN: http://www.cisco.com/web/ES/solutions/es/vpn/index.html

Seguridad y Redes. (2010). Obtenido de Seguridad y Redes: http://www.silcom.com.pe/soluciones_seguridad_redes.html

Sifra consultores, S.A de C.V. (09 de 04 de 2014). Obtenido de Sifra consultores, S.A de C.V: http://www.sifra.net.mx/metodolog%C3%ADa/ppdioo.aspx

Spectracom Group. (08 de 19 de 2014). Obtenido de Spectracom Group: http://www.spectracomgroup.com/polycom-hdx-7000720-video-conferencing-kit-720023130001-p-1541.html

StorageReview. (19 de 08 de 2014). Obtenido de StorageReview: http://www.storagereview.com/hp_253024g_switch_review_j9773a

Tanenbaum, A. S. (1997). *Redes de Computadoras.* Prentice Hall Laninoamérica S.A.

Tape4backup. (19 de 08 de 2014). Obtenido de Tape4backup: http://www.tape4backup.com/ws-c2960-24tc-l.php