

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Interconectividad de redes.
Clave de la asignatura:	IFM-1017
SATCA¹:	2 - 4 - 6
Carrera:	Ingeniería en Informática.

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Informática en las siguientes competencias:

- Aplica conocimientos científicos y tecnológicos en el área informática para la solución de problemas con un enfoque multidisciplinario.
- Aplica herramientas computacionales actuales y emergentes para optimizar los procesos en las organizaciones.
- Crea y administra redes de computadoras, considerando el diseño, selección, instalación y mantenimiento para la operación eficiente de los recursos informáticos.
- Se desempeña profesionalmente con ética, respetando el marco legal, la pluralidad y la conservación del medio ambiente.
- Participa y dirige grupos de trabajo interdisciplinarios, para el desarrollo de proyectos que requieran soluciones innovadoras basadas en tecnologías y sistemas de información.

Interconectividad de redes permite al estudiante crear, administrar, aplicar normas y estándares vigentes en el desarrollo e implementación de redes LAN para dar solución a problemas de inherente de las telecomunicaciones que contribuyan al buen funcionamiento de la gestión informática.

Para integrar los elementos que conforman el plan de estudios de esta asignatura, se considera la importancia del área de telecomunicaciones que actualmente está teniendo en todas áreas de nuestro entorno. Realizado el análisis de los aspectos que se deben considerar para establecer una comunicación y administración adecuada entre los elementos que conforman las redes de comunicaciones, se consideraron aspectos de heterogeneidad, seguridad, métodos de interconexión, para proporcionar las herramientas que permitan integrar conocimientos que se aplican en un ambiente telecomunicaciones.

Se incluye esta asignatura en el sexto semestre, debido a que se requiere de los conocimientos y habilidades que proporcionan asignaturas tales como Fundamentos de Telecomunicaciones y Redes de Computadoras. A su vez esta asignatura proporciona las bases necesarias para la asignatura de Administración de servidores y auditoría informática, complementando los conocimientos necesarios para lograr que el alumno desarrolle competencias efectivas en un ambiente real de comunicación.

Además se integran competencias del área de redes en el proceso de formación profesional durante la carrera, permite tener implicaciones no sólo para aprender conceptos científicos y tecnológicos, sino

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

también, para formar actitudes y valores de compromiso humano y social inherentes a su práctica profesional en un mundo en el cual la comunicación va más allá de conectar máquinas, sino comunicar a personas.

Intención didáctica

Se organiza el temario agrupando los contenidos de la asignatura en cinco temas, distribuyendo los conceptos teóricos que ayudan a lograr el adecuado entendimiento e interpretación de las prácticas que se realizarán a lo largo del curso, lo cual permitirá el óptimo desarrollo y alcance de las competencias que esta asignatura proporciona.

En el tema uno se presentan las diferentes implementaciones de los protocolos Spanning Tree Protocol y Rapid Spanning Tree Protocol (STP y RSTP) en una red convergente, identificando los diferentes tipos de puentes y puertos necesarios para la interacción en un ambiente de red virtual, analizando y utilizando la redundancia como un elemento característico del protocolo STP.

En el tema dos se abarca el tratamiento de las redes de área local virtuales, lo cual permite darle continuidad a la asignatura de Redes de Computadoras, al permitir una administración efectiva de los switches, como dispositivo de interconectividad en redes locales, con la creación y administración de enlaces troncales, utilizando para ello el protocolo VTP (Protocolo de enlace troncal virtual).

En el tema tres se presenta una breve introducción a las redes inalámbricas, tomando en cuenta el auge que está teniendo actualmente, en la cual se revisan los estándares aplicables, sus componentes, podrá realizar una instalación, configuración básica y llevar adecuadamente una planeación para una red inalámbrica.

En el tema cuatro se identifican los componentes físicos y lógicos que forman parte de un router, así como su proceso de arranque, el estudiante con la ayuda del docente será capaz de realizar configuraciones básicas, conocimiento de rutas estáticas y dinámicas, manipular este dispositivo de interconectividad.

En el tema cinco abarca temas de implementación de ruteo para optimizar el tráfico de la red, el cual va permitir a los alumnos desarrollar un conocimiento sobre la manera de como un ruteador aprende sobre las redes remotas y determina la mejor ruta hacia dichas redes, donde se incluyen protocolos de enrutamiento dinámico y estático, lo que les permitirá examinar múltiples protocolos de enrutamiento y, a partir de esto, seleccionar el método de ruteo que optimice el trabajo de administración de los recursos de una red de computadoras, así como el uso de comandos para visualizar las tablas de ruteo para su interpretación, su funcionamiento y uso.

El enfoque sugerido para la asignatura requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de dispositivos; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección correcta de los elementos necesarios. Para que aprendan a planificar sin ayuda del profesor, y de esta forma involucrarlos en el proceso de planeación.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer las necesidades y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean contruidos, artificiales, virtuales o naturales.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico de Saltillo del 5 al 9 de octubre de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:</p> <p>Apizaco, Cerro Azul, Chetumal, Ciudad Juárez, Ciudad Madero, Superior de Coahuila de Zaragoza, Colima, Comitancillo, Conkal, Durango, El Llano Aguascalientes, El Salto, Superior de Fresnillo, Huejutla, Superior de Lerdo, Linares, Los Mochis, Mexicali, Morelia, Oaxaca, Superior del Occidente del Estado de Hidalgo, Ocotlán, Orizaba, Piedras Negras, Pinotepa, Saltillo, San Luis Potosí, Tapachula, Tijuana, Torreón, Tuxtepec, Superior de Valladolid, Valle del Guadiana, Superior de Zacapoaxtla y Zacatecas.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Informática e Ingeniería en Geociencias.</p>
<p>Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica del 22 al 26 de febrero de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:</p> <p>Apizaco, Cerro Azul, Chetumal, Ciudad Juárez, Ciudad Madero, Superior de Coahuila de Zaragoza, Colima, Comitancillo, Conkal, Durango, El Llano Aguascalientes, El Salto, Superior de Fresnillo, Huejutla, Superior de Lerdo, Los</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Informática e Ingeniería Petrolera del SNEST.</p>

	Mochis, Mexicali, Morelia, Oaxaca, Superior del Occidente del Estado de Hidalgo, Ocotlán, Orizaba, Piedras Negras, Pinotepa, Saltillo, San Luis Potosí, Tapachula, Tijuana, Torreón, Tuxtepec, Superior de Valladolid, Valle del Guadiana, Superior de Zacapoaxtla y Zacatecas.	
Instituto Tecnológico de Querétaro del 22 al 25 de octubre de 2012.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Acayucan, Campeche, Cd. Madero, Celaya, Chilpancingo, Coatzacoalcos, Colima, Ecatepec, El Grullo, Iguala, Jiquilpan, Lerdo, Los Mochis, Morelia, La Región Sierra, San Andrés Tuxtla, Sur de Guanajuato, Teziutlán, Tizimín, Zacatecas y Zitácuaro.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Informática e Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones.
Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cerro Azul, Colima, Lerdo, Toluca y Veracruz.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura

Instala, configura y administra dispositivos de internetworking para dar soluciones eficientes de telecomunicaciones en las organizaciones.

5. Competencias previas

- Analiza los componentes y la funcionalidad de diferentes sistemas de comunicación para evaluar las tecnologías utilizadas actualmente como parte de la solución de un proyecto de conectividad.
- Identifica y aplica conceptos fundamentales de las telecomunicaciones para analizar y evaluar sistemas de comunicación.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	STP y RSTP.	<p>1.1. Introducción al STP</p> <p>1.1.1. El algoritmo spanning tree.</p> <p>1.1.2. BPDU en STP .</p> <p>1.1.3. ID de puente.</p> <p>1.1.4. Funciones de los puertos.</p> <p>1.1.5. Estados de los puertos y temporizadores de BPDU en STP.</p> <p>1.2. Convergencia STP.</p> <p>1.2.1. Elección de puente raíz, los puertos raíz, puertos designados y puertos no designados.</p> <p>1.2.2. Cambio en la topología de STP.</p> <p>1.3. Topologías redundantes de Capa 2.</p> <p>1.3.1. Redundancia.</p> <p>1.3.2. Inconvenientes con la redundancia.</p> <p>1.3.3. Configuración de STP .</p> <p>1.4 Configuración de RSTP.</p>
2	VLAN.	<p>2.1. VLAN</p> <p>2.1.1. Tipos de VLAN</p> <p>2.1.2. Modos del puerto del switch</p> <p>2.1.3. Control de los dominós del broadcast</p> <p>2.2. Enlaces troncales</p> <p>2.2.1. Enlaces troncales de las VLAN</p> <p>2.2.2. Operación de los enlaces troncales</p> <p>2.2.3. Modelo de en laces troncales.</p> <p>2.3. Configuración de las VLAN y los enlaces troncales</p> <p>2.3.1. Descripción de la configuración</p> <p>2.3.2. Configuración de la VLAN</p> <p>2.3.3. Administración de las VLAN</p> <p>2.3.4. Configuración de un enlace troncal</p> <p>2.3.5. Resolución de problemas.</p> <p>2.4. VTP</p> <p>2.4.1. Conceptos de VTP .</p> <p>2.4.2. Operaciones VTP .</p> <p>2.4.3. Configuración predeterminada de VTP .</p> <p>2.4.4. Dominio del VTP .</p> <p>2.4.5. Publicación del VTP .</p> <p>2.4.6. Modos del VTP .</p> <p>2.4.7. Depuración del VTP</p>
3	Introducción a las redes inalámbricas.	<p>3.1. WLAN.</p> <p>3.1.1. Estándares aplicables a WLANs.</p>

		<p>3.1.2. Componentes de infraestructura inalámbrica</p> <p>3.1.3. Planificación de una WLAN</p> <p>3.1.4. Instalación y configuración básicas de una red inalámbrica.</p>
4	Enrutadores.	<p>4.1. Componentes de un ruteador.</p> <p>4.1.1. CPU y Memoria.</p> <p>4.1.2. Sistema Operativo.</p> <p>4.1.3. Proceso de arranque del ruteador.</p> <p>4.1.4. Interfaces del ruteador.</p> <p>4.1.5. Ruteador y capa de red.</p> <p>4.2. Configuración y direccionamiento a través de una interfaz de línea de comandos (CLI).</p> <p>4.2.1. Implementación de esquema direccionamiento básico.</p> <p>4.2.2. Configuración básica de ruteador</p> <p>4.3. Construcción de la tabla de enrutamiento</p> <p>4.3.1. Tabla de enrutamiento y sus principios.</p> <p>4.3.2. Redes conectadas directamente.</p> <p>4.3.3. Introducción al enrutamiento estático.</p> <p>4.3.4. Introducción al enrutamiento dinámico.</p> <p>4.4. Determinación de la ruta y función de conmutación.</p>
5	Enrutamiento estático y dinámico.	<p>5.1. Introducción a la configuración del ruteador.</p> <p>5.1.1. Función del ruteador.</p> <p>5.1.2. Análisis de las conexiones del ruteador.</p> <p>5.1.3. Configuración y verificación de interfaces Ethernet y serial.</p> <p>5.1.4. Proceso de búsqueda en la tabla de enrutamiento.</p> <p>5.1.5. Métricas.</p> <p>5.1.6. Distancia administrativa.</p> <p>5.2. Enrutamiento estático.</p> <p>5.2.1. Rutas estáticas por defecto y de resumen.</p> <p>5.2.2. Propósito de una ruta estática.</p> <p>5.2.3. Configuración de rutas estáticas.</p> <p>5.2.4. Resolución para una interfaz de salida.</p> <p>5.2.5. Modificación de una ruta estática.</p> <p>5.2.6. Verificación de la configuración de una ruta estática.</p>

		<p>5.2.7. Administración, mantenimiento y resolución de problemas de rutas estáticas.</p> <p>5.3. Enrutamiento dinámico</p> <p>5.3.1. Manejo de subredes.</p> <p>5.3.2. Administración, mantenimiento y resolución de problemas de las tablas de enrutamiento.</p> <p>5.3.3. Protocolos de enrutamiento por vector distancia: RIP versiones 1 y 2 y EIGRP.</p> <p>5.4. Enrutamiento de estado-enlace</p> <p>5.4.1. OSPF.</p> <p>5.4.1.1. Introducción.</p> <p>5.4.1.2. Configuración.</p> <p>5.4.1.3. Métrica.</p> <p>5.4.1.4. OSPF y redes de acceso múltiple.</p>
--	--	---

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. STP y RSTP.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Aplica protocolos de capa 2 configurando topologías redundantes libre de loops, para disponer de la alta disponibilidad de los datos en las organizaciones.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. • Trabajo en equipo. • Capacidad de aplicar los conocimientos. • Habilidades de investigación. • Capacidad de generar nuevas ideas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar de forma individual y analiza en grupo el funcionamiento y las características de STP, en fuentes de información confiable y plasma los resultados haciendo una analogía a una receta de cocina. • Examinar los conceptos de convergencia y redundancia e individualmente elaborar analogías de estos conceptos para presentarlos ante el resto de los compañeros • Investigar en fuentes confiables los conceptos de root bridge, non root bridge, root port y no designed port, y a través de un plenario identificar la diferencia entre ellos. • Realizar prácticas de laboratorio de configuración de STP

<ul style="list-style-type: none"> • Liderazgo. • Habilidad para trabajar en forma. Autónoma. • Búsqueda del logro. 	
2. VLAN.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Usa y administra protocolos para la implementación de enlaces troncales y configuraciones en dispositivos de la capa de 2 para implementar seguridad y eficiencia en soluciones de red.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. • Trabajo en equipo. • Capacidad de aplicar los conocimientos. • Habilidades de investigación. • Capacidad de generar nuevas ideas. • Liderazgo. • Habilidad para trabajar en forma. Autónoma. • Búsqueda del logro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar de forma individual y analizar de manera grupal conceptos, usos y tipos de VLAN, así como sus características, realizarla la investigación en diferentes fuentes de información confiables, y presentar los resultados frente a grupo. • Realizar prácticas de configuración, administración y resolución de problemas de VLANs. • Investigar y discutir en grupo los roles que desempeña un enlace troncal en las VLANs, para propiciar una lluvia de ideas, que permita identificar la importancia y relevancia de los enlaces troncales para la adecuada administración de una VLAN. • Realizar prácticas de configuración VTP.
3. Introducción a las redes inalámbricas.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Instalar una red inalámbrica que contemple planificación, configuraciones básicas y</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los estándares 802.11a, 802.11b, 802.11g y 802.11n • Realizar un modelo a escala que incluya los componentes de una estructura inalámbrica

<p>estándares vigentes para dar soluciones inherentes en pequeñas empresas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. • Trabajo en equipo. • Capacidad de aplicar los conocimientos. • Habilidades de investigación. • Capacidad de generar nuevas ideas. • Liderazgo. • Habilidad para trabajar en forma. Autónoma. • Búsqueda del logro. 	<p>para describir sus funciones y la manera en la que se interrelacionan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar prácticas de laboratorio de configuración básica de una red inalámbrica.
<p>4. Enrutadores.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Conoce y aplica los componentes y funcionamiento de dispositivo de capa 3 para establecer configuraciones y direccionamiento básico.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. • Trabajo en equipo. • Capacidad de aplicar los conocimientos. • Habilidades de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un modelo físico a escala que represente los elementos internos de un ruteador, identificando su ubicación y explicando la función y proceso de arranque. • Realizar un sociodrama para representar el funcionamiento de la tabla de enrutamiento para determinar la ruta óptima. <p>Realizar prácticas de laboratorio de configuración básica del ruteador, a través de una CLI.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de generar nuevas ideas. • Liderazgo. • Habilidad para trabajar en forma. Autónoma. • Búsqueda del logro. 	
<p>5. Enrutamiento estático y dinámico.</p>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseña y administra ruteadores haciendo uso de configuraciones Ethernet, puertos interfaces y protocolos de enrutamiento, haciendo uso de distancias administrativas, aplicando direccionamiento estático y dinámico, dando soporte y solución en las organizaciones. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones. • Trabajo en equipo. • Capacidad de aplicar los conocimientos. • Habilidades de investigación. • Capacidad de generar nuevas ideas. • Liderazgo. • Habilidad para trabajar en forma. Autónoma. • Búsqueda del logro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Programa configuraciones básicas e interfaces Ethernet y seriales, comandos para la identificación de la tabla de ruteo identificando las distancias administrativas. • Programa rutas estáticas y dinámicas aplicando protocolos de enrutamiento identificando diferencias y usos de acuerdo a las políticas de red establecidas de acuerdo a las necesidades.

8. Práctica(s)

- Configuración del protocolo spanning tree básico
- Observar y explicar el comportamiento predeterminado del Protocolo Spanning Tree (STP, 802.1D).
- Realizar cambios a la topología y Observar la respuesta del spanning tree.
- Configuración básica de VLAN
- Configuración básica inalámbrica
- Realizar la configuración de un punto de acceso inalámbrico.
- Agregar conectividad inalámbrica a una PC y probar la conectividad.
- Cableado de red y configuración Básica de un router (En esta práctica se cubrirán los objetivos de cablear dispositivos y establecer conexiones de consola).
- Borrar y recargar un router
- Verificar y probar las configuraciones mediante los comandos show, ping y traceroute.
- Crear un archivo de configuración de inicio.
- Recargar un archivo de configuración de inicio.
- Configuración básica de la ruta estática.
- Configurar una ruta estática por medio de una dirección intermedia.
- Configurar una ruta estática por medio de una interfaz de salida.
- Comparar una ruta estática con una dirección intermedia y una ruta estática con una interfaz de salida.
- Configurar una ruta estática por defecto.
- Configurar una ruta estática de resumen.
- Documentar la implementación de la red.
- Configuración básica del VTP.
- Configuración básica de RIP.
- Configurar y verificar enrutamiento RIP.
- Reconfigurar la red para que sea contigua.
- Observar el resumen automático en el router de borde.
- Recopilar información acerca del proceso RIP mediante el comando debug ip rip.
- Configurar una ruta estática por defecto.
- Propagar rutas por defecto a vecinos RIP.
- Documentar la configuración de RIP.
- Configuración básica de RIPv2.
- Configurar RIPv2 en todos los routers.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar: mapas conceptuales, reportes de prácticas, estudios de casos, exposiciones en clase, ensayos, problemarios, reportes de visitas, portafolio de evidencias y cuestionarios, cuadro sinóptico.

Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, coevaluación y autoevaluación.

11. Fuentes de información

Impresas:

1. Wayne,L. (2012). LAN Switching and Wireless: CCNA Exploration Companion Guide. Cisco Press.
2. Graziani, R. Johnson, A. Routing Protocols and Concepts: CCNA Exploration Companion Guide. Cisco Press.
3. Academia de networking de Cisco System. (2004). Guía del primer año, (Madrid): Pearson Educación
4. Academia de networking de Cisco System. (2004). Guía del segundo año, (Madrid): Pearson Educación
5. Cisco Networking Academy Program.(2004). Prácticas de laboratorio CCNA 3 y 4. (Madrid): Pearson Educación.
6. CISCO Networking Academy Program, (2006).Fundamento de redes inalámbricas. (Madrid):Pearson Educación.
7. Hill, B. Manual de referencia CISCO. McGraw-Hill.
8. Au, D. Choi, V. Haridas, R. Hattingh C. Kougali, R. Tasker, M.(2004). Cisco IP Communications Express: Call Manager Express con Cisco Unity Express.(Madrid): Pearson Educación.
9. Microsoft.(2000). Fundamentos de redes. Curso oficial de certificación MCSE. Editorial Mc Graw Hill.
10. Herrera Pérez, E. (2004). Tecnología y redes de transmisión de datos: Editorial Limusa S.A. de C.V
11. Uyles, D. (2000). Redes de transmisión de datos y procesos distribuidos.(Madrid): Editorial Prentice-Hall
12. Purser, M. (2000). Redes de telecomunicación y ordenadores. Ediciones Díaz de Santos S.A. 2000.
13. Stalling W. (2004). Comunicaciones y redes de computadores. (España): Editorial Pearson Educación
14. Raya,J.L. Raya, C.(2000).Redes locales. Alfaomega/ra-ma. Ra-Ma Computec.
15. Olifer, N. Olifer, V.(2009).Redes de computadoras. (México):Mc Graw Hill
16. Ariganello, E. Redes de estudio. Guía de estudio p/ la certificación CCNA – 640 - 801. Alfaomega / Ra-Ma