

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA ACADEMIA LOCAL DE CISCO EN
LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

JOHANNA MILENA FORERO GAMBOA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO – MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERIA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES
BUCARAMANGA
2008**

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA ACADEMIA LOCAL DE CISCO EN
LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

JOHANNA MILENA FORERO GAMBOA

**Monografía presentada como requisito para optar al título de
Especialista en Telecomunicaciones**

**Director
JORGE HERNANDO RAMÓN SUÁREZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO – MECANICAS
ESCUELA DE INGENIERIA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES
BUCARAMANGA
2008**

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todas las personas que me apoyaron y participaron durante el desarrollo del programa académico y realización de esta monografía, especialmente a mis compañeros por su respaldo incondicional y por los valiosos aportes académicos y de formación personal compartidos durante todos estos meses.

Dedico este logro a toda mi familia, centro de mi existencia; gracias por su apoyo continuo e incondicional, por depositar su confianza en mí y por brindarme su cariño día a día. A mi madre Pastora y mi hermano Ulianof, gracias por su amor y por la fuerza que me impulsa a la realización de mis sueños y a ser mejor persona cada día.

Johanna Milena Forero Gamboa

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
1. ESPECIFICACIONES DE LA MONOGRAFÍA	13
1.1. OBJETIVO GENERAL	13
1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	13
2. ESTADO DEL ARTE	14
2.1. CCNA (CISCO CERTIFIED NETWORK ASSOCIATE)	15
2.2. CCNP (CISCO CERTIFIED NETWORK PROFESSIONAL)	17
2.3. REDES INALAMBRICAS	18
3. CONVENIO CON ACADEMIA REGIONAL DE CISCO	19
3.1. COMO CONVERTIRSE EN ACADEMIA	19
3.2. RESPONSABILIDADES DE LA ACADEMIA REGIONAL	20
3.3. RESPONSABILIDADES DE LA ACADEMIA LOCAL	20
3.4. PROPUESTA ECÓNOMICA	24
4. PROPUESTA DE IMPLEMENTACION	25
4.1. INSTRUCTORES	25
4.2. DISEÑO DEL LABORATORIO – AMOBLAMIENTO	26
4.3. DISEÑO ELECTRICO	28
4.4. DISEÑO DE CABLEADO ESTRUCTURADO	31
4.5. EQUIPOS	34
5. USO Y APROPIACION DE TECNOLOGIA	38
5.1. RESEÑA DE USUARIOS DEL LABORATORIO- SALA 201 AT	38
5.2. ESTUDIANTES POTENCIALES DE LA ACADEMIA	40
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
7. BIBIOGRAFÍA	43
ANEXOS	44

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. ARQUITECTURA DE ACADEMIAS CISCO	22
FIGURA 2. DISEÑO DE AMOBLAMIENTO SALA 201	27
FIGURA 3. DISEÑO ELÉCTRICO SALA 201	29
FIGURA 4. DIAGRAMA DE BLOQUES RED REGULADA SALA 201AT.	30

LISTA DE TABLAS

FIGURA 4. DISTRIBUCIÓN DE LOS PATCH PANEL DE LA SALA 201AT

33

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. PRESUPUESTO

44

TÍTULO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA ACADEMIA LOCAL DE CISCO EN LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER*

AUTOR: FORERO GAMBOA, Johanna Milena**

PALABRAS CLAVES: Redes de computadores, Academia Local de Cisco, CCNA.

DESCRIPCIÓN

La E3T cuenta actualmente con la Sala 201 del Edificio de Alta Tensión, instalación que se encuentra disponible para implementar los programas académicos de Cisco Systems y de esta manera desarrollar iniciativas de formación y capacitación que favorezcan el proceso de adopción y masificación de tecnologías en el área de telecomunicaciones.

El objetivo principal de este proyecto es presentar una propuesta de implementación de la Academia Local de Cisco en la Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones, en búsqueda del fortalecimiento de los programas académicos de la institución mediante la dotación de computadores, switches, routers y demás equipo de redes de datos para el laboratorio. En definitiva, se realizó el diseño, la futura aplicación y uso del laboratorio de Cisco, como una contribución a los programas de desarrollo para la instalación y expansión de infraestructura que permita promover el uso y apropiación de tecnologías a través del convenio con la Academia Regional de Cisco (UNAB).

Esta monografía incluye los compromisos por parte, tanto de la Academia Regional como de la futura Academia Local, los requisitos de instructores, la distribución del amoblamiento, el diseño eléctrico, el diseño de cableado estructurado y los equipos que deben ser adquiridos. La reseña de usuarios del laboratorio y los estudiantes potenciales de la academia hacen parte de la etapa final de esta monografía, etapa que incluye los costos en que incurriría la E3T para consolidar el convenio, adecuar el laboratorio y adquirir los dispositivos necesarios en la sala.

* Monografía

** Universidad Industrial de Santander (UIS); Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones (E3T); Programa de Especialización en Telecomunicaciones; Jorge Hernando Ramón Suárez, Director de Proyecto.

TITLE: PROPOSAL FOR IMPLEMENTATION OF THE LOCAL CISCO ACADEMY AT THE INDUSTRIAL UNIVERSITY OF SANTANDER*

AUTHORS: FORERO GAMBOA, Johanna Milena**

KEY WORDS: Computer Networks, Cisco Networking Academy, CCNA.

DESCRIPTION

The E3T currently has room 201 of the High Voltage Building, facility that is available to implement the academic programs of Cisco Systems and thus develop education and training initiatives that favor the adoption process and mass of technologies in the area of telecommunications.

The main objective of this project is to present a proposal for implementation of the Local Cisco Academy at the School of Electric, Electronic and Telecommunications Engineering, in search of strengthening academic programs of the institution through the provision of computers, switches, routers and other data networking equipment for the laboratory. In short, took place the design, implementation and future use of laboratory Cisco, as a contribution to development programmes for the installation and expansion of infrastructure to promote the use and appropriation of technologies through an agreement with the Regional Academy Cisco (UNAB).

This monograph includes commitments by both Academies, Regional and Local, the requirements of instructors, distribution of furniture, electrical design, structured cabling design and equipment to be purchased. An account of users of the laboratory and potential students of the academy are part of the final stage of this monograph, which includes stage costs incurred in the E3T to consolidate the agreement, bringing the laboratory and acquire the necessary devices in the room.

* Monograph

** Universidad Industrial de Santander (UIS); Physical-Mechanical engineering faculty; School of Electric, Electronic and Telecommunications Engineering (E3T); Specialization in telecommunications program; Jorge Hernando Ramón Suárez, Monograph director.

INTRODUCCIÓN

La información constituye actualmente uno de los recursos más importantes de una organización, por lo cual es de vital importancia garantizar que las redes de datos puedan transmitirla de manera rápida y segura. La implementación óptima de los recursos de red depende de su estructura y organización, la adecuada distribución del ancho de banda disponible y el correcto manejo y aprovechamiento de cada uno de los equipos que la conforman. La demanda de personal capacitado y entrenado para mantener las redes de datos que mueven a la economía mundial está ascendiendo velozmente junto con la complejidad que rodea el diseño, la implementación y mantenimiento de una economía basada en Internet. Es por esta razón que es necesario desarrollar iniciativas de formación y capacitación que favorezcan la disponibilidad de mayores recursos humanos en áreas concernientes.

Colombia resultó ser el país de Latinoamérica con la mayor brecha (44%) entre la oferta y la demanda de personal calificado en redes informáticas y tecnologías avanzadas. Según el informe "*Monitoreo Cisco en Recursos Humanos: Análisis de la disponibilidad de recursos capacitados en tecnologías de redes informáticas en América Latina*", el país hoy carece de 7.600 profesionales con destrezas en redes informáticas, seguido en menor número por Costa Rica, Chile, Brasil y México. A menos que la carencia de personal calificado sea tratada con urgencia, la demanda de conocimientos vinculados con la conectividad y las redes en Colombia excederá a la oferta en un 39% en el año 2010 (escasez de más de 6900 profesionales calificados). Las cifras indican que la disminución es poco relevante, haciéndose necesario aplicar iniciativas de manera acelerada para que en un futuro la diferencia en porcentajes sea significativa y más colombianos estén en condiciones de laborar y colaborar con el desarrollo económico del país.

El estudio fue dado a conocer el pasado 27 de marzo en Bogotá en el marco de la Mesa Redonda: "*Educación tecnológica, ¿un desafío futuro?*" realizada por Cisco y el Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA. La situación que presenta el informe es aún más extrema si se analizan ciertas áreas tecnológicas en particular. El déficit entre oferta y demanda en el segmento de habilidades en Tecnologías Avanzadas de conectividad tales como Telefonía IP, Seguridad de Redes y Soluciones Inalámbricas es más amplio que el observado en el segmento correspondiente a Administración de Redes.

El estudio realizado para Cisco por la firma independiente de estudios de mercado IDC, empresa multinacional dedicada a la investigación de mercados en las áreas de tecnología de la información y telecomunicaciones, contó con aporte de 8.200 gerentes de empresas de Tecnologías de Información, de los cuales 811 fueron entrevistados de manera completa y válida para obtener sus principales hallazgos.

Todos los resultados arrojados por la encuesta son una evidencia de la necesidad de planes de entrenamiento y fortalecimiento en tecnologías de redes y comunicaciones para incentivar la competitividad empresarial y el consecuente desarrollo del país. Aún cuando actualmente existe una cantidad de iniciativas locales que buscan promover un mayor entrenamiento en las áreas de ciencia y tecnología, las brechas detectadas ponen de manifiesto la necesidad de trabajar con mayor intensidad y lograr mayor conciencia entre las personas que se están formando en estos programas, para que el conocimiento que están adquiriendo sea certificado por la industria¹.

La Universidad industrial de Santander no puede quedarse rezagada del proceso de adopción y masificación de tecnologías en el área de telecomunicaciones porque, si lo hiciera, corre el riesgo de aislarse del mundo y estar un paso atrás de institutos de educación superior a nivel nacional e internacional. Para la ejecución del plan de actualización tecnológica será necesario que se establezcan convenios y mecanismos de colaboración entre entidades como son, la Universidad Autónoma de Bucaramanga (Academia Regional de Cisco) y la UIS.

¹ (Redacción Virtual - Cisco System, 2008)

1. ESPECIFICACIONES DE LA MONOGRAFÍA

1.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar una propuesta de implementación de la Academia Local de Cisco en la Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad Industrial de Santander, en busca del fortalecimiento de los programas académicos y expansión de infraestructura tecnológica de la institución mediante la dotación de computadores, switches, routers y demás equipo de redes de datos para el laboratorio.

1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Plantear un diseño conceptual en un documento técnico como soporte al trabajo de grado, requisito para optar el título de Especialista en Telecomunicaciones, y principalmente como una contribución a los programas de desarrollo para la instalación y expansión de infraestructura que permita contribuir en una serie de programas de desarrollo para la formación de personas especializadas en el área de redes y telecomunicaciones.

Proponer el diseño, la aplicación y el uso del laboratorio de Cisco, con base en criterios que incrementen la calidad, eficiencia y buen desarrollo de los programas de educación, entrenamiento y desarrollo profesional en temas de telecomunicaciones en la Universidad Industrial de Santander.

Promover el uso y apropiación de tecnologías a través del convenio con la Academia Regional de Cisco (UNAB), siendo esto una ruta para el desarrollo profesional docente en el área de las Telecomunicaciones, vinculando su personal en la formación de estudiantes interesados en certificaciones Cisco.

2. ESTADO DEL ARTE

Cisco Systems es la empresa líder en soluciones de red para Internet, según un estudio de Yankee Group², el 80% de la tecnología en la que se basa Internet es tecnología Cisco. La compañía tiene más de 37 mil empleados y vende el 70% de sus productos a través de la red y conduce 1/3 del comercio electrónico del mundo.

El CNAP³⁴ busca la formación de personas especializadas en el área de redes y telecomunicaciones para promover el desarrollo tecnológico de las regiones. Incluye prácticas de laboratorio con equipos Cisco, pero los conocimientos son generales y se pueden aplicar a cualquier tecnología. Esta academia es un programa amplio de E-Learning que enseña a los estudiantes las habilidades tecnológicas de Internet esenciales en una economía global. El programa proporciona contenido basado en la Web, pruebas en línea, seguimiento del desempeño de los estudiantes, laboratorios en vivo, soporte y entrenamiento por parte de los instructores, y preparación para las certificaciones estándares de la industria.

Los cursos estructurados por Cisco son los más desarrollados dentro de lo que se conoce como E-Learning, pero no corresponden a lo que se conoce en Colombia como Educación Virtual. Los cursos se deben tomar en un aula dotada de computadores, equipada con dispositivos de comunicaciones como switches, routers entre otros, en los que se desarrollan las prácticas en paralelo con la teoría asistida y apoyo del tutor.

El programa fue lanzado en octubre de 1997 en 64 instituciones educativas en siete estados norteamericanos, hoy en día el Programa Académico de Cisco se ha extendido a más de 160 países y cuenta con más de 720,000 estudiantes inscritos en las Academias de escuelas secundarias, escuelas técnicas, preparatorias, universidades y organizaciones comunitarias⁵.

Inicialmente creado para preparar estudiantes en los niveles CCNA⁶ y CCNP, el Academy Curriculum se ha extendido, gracias a los cursos patrocinados por diferentes empresas y organizaciones. Dentro de los cursos opcionales se incluyen: Fundamentos de Tecnologías de Información, patrocinados por Hewlett-Packard; Fundamentos de Cableado de Voz y Datos patrocinado por Panduit y Fundamentos de Unix y Java⁷.

El programa está orientado a formar especialistas en redes por lo que se concentra en transmitir un conocimiento de tipo general que les permita a los estudiantes entender los conceptos básicos y más relevantes en esta área. Los alumnos pueden

² *The Yankee Group* provee servicios de investigación y consultoría concentrados en los mercados de comunicaciones, inalámbrico, internet y comercio electrónico y tecnologías.

³ CNAP: *Cisco Networking Academy Program*.

⁴ (Cisco System - Folleto de información general, 2008)

⁵ (Cisco System - Redacción Virtual, 2008)

⁶ CCNA: *Cisco Certified Network Associate*.

⁷ (Cisco System - ¿Qué es Cisco Networking Academy?)

ampliar y corroborar su conocimiento mediante el software de simulación integrado, conocido como Packet Tracer, el cual permite a los alumnos crear y visualizar redes virtuales que son modelos de ambientes de redes que encuentran en el mundo real.

Todo el programa se rige por el QAP⁸ que garantiza el cumplimiento de las políticas de Cisco para la participación en el CNAP, asegurar que se cumplan unos estándares mínimos de calidad en todas las academias, así como un método de retroalimentación de los cursos por partes de los estudiantes; por último el QAP asegura la actualización de contenidos y la adición de nuevos programas en Tecnologías de la Información (TI).

Los deseos de la E3T⁹ consisten inicialmente en impartir el curriculum CCNA como requisito para obtener el ID de Academia Local de Cisco y posteriormente poner en funcionamiento los programas de Fundamentos de Redes Inalámbricas y CCNP. Es por esta razón que a continuación se realiza una pequeña explicación de estos programas incluyendo sus especificaciones, conocimientos adquiridos y descripción de cada uno de sus módulos.

2.1. CCNA (Cisco Certified Network Associate)¹⁰

Los 4 cursos de este programa preparan al estudiante para obtener el título CCNA de Cisco, es un curriculum de 280 horas (70 horas por curso) y constituye el primer paso en la ruta de certificación. Este curriculum se centra en la toma de decisiones y en la solución de problemas en un ambiente de red. Mediante laboratorios interactivos y sesiones teóricas, el curso brinda todos los conceptos básicos de las redes.

Los alumnos aprenden a diseñar e instalar:

- Redes y a detectar y solucionar sus problemas.
- Hardware y software de la computadora, terminología y protocolos de redes.
- Redes de área local LAN y de área amplia WAN.
- Cableado estructurado.
- Comunicaciones de red a red.

Este programa de la academia de Cisco principalmente se imparte a nivel universitario y ofrece los siguientes cursos:

CCNA 1 – Conocimientos Básicos de Redes

Al completar el curso CCNA 1, los estudiantes tendrán conocimientos básicos de conexión de redes, que incluyen los siguientes elementos básicos de tecnologías Ethernet:

⁸ QAP: *Quality Assurance Plan*. En español, Plan de Aseguramiento de la Calidad del Programa de CNAP

⁹ E3T: Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones

¹⁰ (Cisco System - Data sheet CCNA, 2003)

- TCI/IP
- Medios de redes
- Tratamiento de IP
- *Routing*

CCNA 2 - Conocimientos Básicos de *Routers y Routing*.

Al completar el curso CCNA 2, los estudiantes tendrán conocimientos básicos de *routers y routing*, incluyendo:

- Protocolos de routing
- Conceptos de TCP/IP
- Listas de acceso
- Destrezas para solucionar problemas de redes

CCNA 3 – Conocimientos Básicos de *Switching y Routing* Intermedio

Al completar el curso CCNA 3, los estudiantes tendrán conocimientos básicos de conmutación y *routing* intermedio, incluyendo lo siguiente:

- Elementos básicos de OSPF¹¹
- Elementos básicos de EIGRP¹²
- Configuración de switches
- Protocolo *Spanning Tree*¹³
- VLANs¹⁴

CCNA 4 – Tecnologías WAN

Al completar el curso CCNA 4, los estudiantes tendrán conocimientos básicos de la tecnología de redes de área amplia (WAN), incluyendo:

- ISDN¹⁵
- *Frame Relay*¹⁶
- PPP¹⁷
- Tecnologías emergentes

¹¹ OSPF: *Open Shortes Path First*. Protocolo de enrutamiento de pasarela interior.

¹² EIGRP: *Enhaced Interior Gateway Routing Protocol*. Protocolo de enrutamiento híbrido, propiedad de Cisco Systems.

¹³ STP: *Spanning Tree Protocol*. Gestiona la presencia de bucles en topologías de red debido a la existencia de enlaces redundantes.

¹⁴ VLAN: *Virtual LAN*. En español, Redes virtuales de área local.

¹⁵ ISDN: *Integrated Services Digital Network*. En español, Red Digital de Servicios Integrados.

¹⁶ Frame Relay: Técnica de comunicación mediante retransmisión de tramas.

¹⁷ PPP: *Point to Point Protocol*. Permite establecer una comunicacion a nivel de enlace de datos de dos nodos.

2.2. CCNP (Cisco Certified Network Professional)¹⁸

CCNP, cuenta con un curriculum de 280 horas, es un curso avanzado sobre instalación, configuración y operación de redes de área local y área amplia. El curso se centra en el desarrollo de las habilidades necesarias para que el alumno implemente redes escalables, construya redes que abarquen un campus, diseñe e instale intranets globales, así como la detección y solución de problemas. Es recomendable que el alumno termine el curso CCNA antes de inscribirse a CCNP. La serie de cursos que comprende el Cisco Certified Network Professional, preparan al estudiante para la certificación CCNP.

Los alumnos aprenden:

- Instalar, configurar y operar redes.
- Routers y switches Cisco.
- Seleccionar y configurar direcciones IP escalables.
- Implementar tecnologías para redistribuir y soportar múltiples protocolos de ruteo IP avanzados.
- Diseñar y probar la conectividad del router de borde en redes muy grandes.

Este programa, que se imparte principalmente a nivel universitario, ofrece los siguientes cursos:

CCNP 1 – Capacidades en Routing Avanzado

Al completar el curso CCNP 1, los estudiantes serán capaces de realizar tareas de Routing avanzado, que incluyen las siguientes:

- Selección y configuración de direcciones IP escalables
- Implementación de tecnologías para redistribuir y soportar protocolos de Routing IP múltiples avanzados, tales como OSPF, EIGRP y BGP¹⁹.
- Configuración de listas de acceso
- Diseño y pruebas de conectividad de router de bordes dentro de una red BGP

CCNP 2 – Capacidades en Acceso Remoto

Al completar el curso CCNP 2, los estudiantes serán capaces de realizar tareas de avanzadas de acceso remoto, incluyendo:

- Configuración de conexiones Asincrónicas
- Arquitectura de Protocolo Punto a Punto, protocolo, callback, y compresión.
- Arquitectura ISDN, capas de protocolo, BRI y DDR.
- Configuración X.25, Frame Relay y AAA

¹⁸ (Cisco System - Data sheet CCNP, 2003)

¹⁹ BGP: *Border Gateway Protocol*. Protocolo de enrutamiento entre Sistemas Autónomos.

CCNP 3 – Capacidades en Switcheo Multicapa

Al completar el curso CCNP 3, los estudiantes serán capaces de realizar tareas de switching multicapa, incluyendo las siguientes:

- Fast Ethernet, Gigabit Ethernet
- Conocimientos básicos, tipos, identificación y protocolo de entronque de VLAN
- Spanning Tree Protocol
- Procesos y configuración MLS
- Protocolos, Routing y tareas multicasting

CCNP4 – Capacidades Solución de Problemas de Redes

Al completar el curso CCNP 4, los estudiantes serán capaces de llevar a cabo tareas de solución de problemas de redes, incluyendo:

- Capas 1, 2 y 3 OSI
- Switching TCP/IP, LAN, VLANs, Frame Relay, ISDN, Appletalk, Novell, EIGRP, OSPF, BGP.

2.3. FUNDAMENTOS DE REDES INALÁMBRICAS²⁰

El curso Fundamentos de Redes Locales Inalámbricas, tiene una duración de 70 horas y está diseñado para dar una introducción al diseño, plan, implementación y operación de redes inalámbricas. Este curso está alineado con la certificación de Cisco Qualified Specialist – Wireless LAN Support (9E0-581) de Cisco Systems. Adicionalmente, este curso está disponible en inglés y cubre un amplio rango de las tecnologías inalámbricas, seguridad y diseño, con énfasis en la práctica en los siguientes temas:

- Instalación y diagnóstico de redes inalámbricas.
- Tecnologías de 802.11a & 802.11b, productos & soluciones.
- Pruebas de propagación.
- Diseño adaptable, instalación & configuración de WLAN²¹.
- Seguridad WLAN – 802.1x, EAP²², LEAP, WEP²³, SSID²⁴.
- Estrategias de interoperabilidad entre fabricantes.

²⁰ (Cisco System - Data Sheet Fundamentos de Redes Inalámbricas, 2003)

²¹ WLAN: *Wireless Local Area Network*. En español, Red inalámbrica de área local.

²² EAP: *Extensible Authentication Protocol*. Protocolo de Autenticación usado frecuentemente en WLAN.

²³ WEP: *Wired Equivalent Privacy*. protocolo para redes inalámbricas que permite cifrar la información que se transmite.

²⁴ SSID: *Service Set Identifier*. Código incluido en todos los paquetes de una red inalámbrica Wi-Fi para identificarlos como parte de esa red.

3. CONVENIO CON ACADEMIA REGIONAL DE CISCO

El CNAP²⁵ constantemente aumenta el nivel de los procesos educativos y de e-learning utilizando la retroalimentación de la comunidad y la evaluación electrónica, del mismo modo que adapta su curriculum para mejorar los resultados y los logros de los estudiantes en todo el mundo. Internet tiene el poder de cambiar la manera en que la gente aprende, trabaja y juega, y Cisco Networking Academy Program está a la vanguardia de esta transformación.

3.1. COMO CONVERTIRSE EN ACADEMIA²⁶

Las Academias Locales preparan a los estudiantes para los exámenes de certificación estándares de la industria como son el *Cisco Certified Network Associate* (CCNA) y *Cisco Certified Network Professional* (CCNP). Estas Academias trabajan directamente con una Academia Regional en el área; en nuestro caso, la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB). Las Academias Regionales son seleccionadas por cada país con base en las necesidades regionales y son responsables de capacitar y dar soporte a Academias Locales.

Dentro del proceso que inició Cisco en Colombia, la UNAB firmó un convenio en el mes de Diciembre del año 2000, para implementar en esta región del país una Academia Regional de Capacitación. El coordinador de la Academia Regional del área se encarga de describir los servicios, soporte y compromisos necesarios para convertirse en Academia Local a cada una de las instituciones interesadas en incorporarse en el programa²⁷.

Academias Locales adscritas actualmente a la UNAB son:

- Universidad Cooperativa de Colombia UCC- Sede Barrancabermeja
- Universidad de San Gil UNISANGIL
- Universidad de San Gil UNISANGIL - Sede Yopal
- Universidad Autónoma de Occidente UAO
- Universidad Tecnológica de Bolívar UTB
- Universidad Francisco de Paula Santander UFPS
- Universidad Francisco de Paula Santander UFPS – Sede Ocaña
- Universidad de Pamplona
- Unidades Tecnológicas de Santander
- Corporación Universitaria de Investigación y Desarrollo UDI

Las Academias Locales potenciales y su Academia Regional revisarán los calendarios para la capacitación, los costos de entrenamiento y los servicios de soporte para establecer un acuerdo aceptable de prestación de servicios. La Academia Regional pondrá en contacto a la Academia Local, en este caso específico la Universidad Industrial de Santander, con un distribuidor de ventas

²⁵ CNAP: *Cisco Networking Academy Program*

²⁶ (Cisco Sytem - Como convertirse en Academia, 2008)

²⁷ (UNAB - Información General Academias Cisco, 2008)

autorizado para determinar las necesidades en tecnología y colocar una orden para el equipo de laboratorio.

3.2. RESPONSABILIDADES DE LA ACADEMIA REGIONAL

Recursos

Dispondrá de todos los recursos requeridos en el QAP²⁸ para soportar las operaciones del programa por parte de la Academia Local.

Supervisión

Garantizará a un nivel razonable la capacidad de la academia local para cumplir todos sus requerimientos antes de admitirla en el programa.

Entrenamiento y soporte

Proveerá a la Academia Local de todo el adiestramiento y soporte necesario.

3.3. RESPONSABILIDADES DE LA ACADEMIA LOCAL²⁹

Las Academias deben contar en general con:

- Un salón de clase dedicado.
- Por lo menos una computadora por cada tres estudiantes (preferible una por estudiante).
- Una conexión a Internet con capacidad para todas las computadoras.
- Un instructor disponible para la capacitación.
- Presupuesto o fondos de apoyos para comprar los equipos de laboratorio de la Academia.

Calidad del Programa y Responsabilidades

La Academia cumplirá con los estándares de calidad y las responsabilidades que se le especifican en el QAP.

Registro y Reportes

La Academia mantendrá registros contables en concordancia con los principios de contabilidad generalmente aceptados de toda la operación del programa.

Conectividad y Accesibilidad

La Academia asegurará el acceso regular al sitio Web del *Academy Connection* para los instructores y estudiantes con el objeto de mantenerse al día con las “mejores prácticas” establecidas por el programa. Para esto deberá contratar y mantener un canal dedicado de conexión a Internet de al menos 64 Kbps.

Soporte

²⁸ QAP: *Quality Assurance Plan*. En español, Plan de Aseguramiento de la Calidad del Programa de CNAP

²⁹ (Cisco System - UNAB, 2008)

La Academia se compromete a contratar el servicio de soporte con Cisco y a enviar el convenio de soporte junto con el Convenio de Academia Local debidamente firmados. De acuerdo a los términos del Convenio de Soporte, la Academia deberá mantener el mismo durante el tiempo de duración como Academia del programa.

Adquisición de Productos

La Adquisición por parte de la Academia de los productos de Cisco como parte de este programa se regirá por el estándar definido por el CNAP para tal efecto.

Divulgación del Material del Curso

La Academia no permitirá, y se asegurará por todas las formas y realizando sus mejores esfuerzos, que no se divulguen o de acceso al Material del Curso a partes no inscritas en las clases que ofrece la Academia.

Cumplimiento de las Leyes

La Academia asegura y garantiza que se han obtenido o serán obtenidos todos los permisos por parte de funcionarios del gobierno necesarios para que la operación de la Academia esté de acuerdo con los términos y condiciones del Convenio, antes de que nadie tenga acceso al Material del Curso o del Curriculum, o antes de que ponga cualquier orden relacionada con este Convenio. La operación de la Academia estará de acuerdo, y será su responsabilidad económica si hay que pagar por ello, con todas las leyes, regulaciones, reglas, ordenanzas y órdenes, y será responsable de obtener todas las licencias, permisos y aprobaciones requeridas por cualquier ente gubernamental, departamento o agencia, que apliquen o resulten de sus obligaciones bajo este Convenio, incluyendo cualquier exigencia aplicable por las leyes y regulaciones de telecomunicaciones y cualquier restricción impuesta por el Gobierno de los Estados Unidos. La Academia no enviará o transmitirá, sea de manera directa o indirecta, cualquier producto, equipo, material o datos técnicos (incluyendo procesos y servicios) recibidos por Cisco, fuera de Colombia, sin la autorización previa por parte de Cisco cuando tal autorización sea requerida.

Indemnización

La Academia Local acuerda defender, indemnizar y mantener aparte a Cisco y a la Academia Regional de cualquier o contra cualquier reclamación, pérdida, daño, responsabilidad y costo como resultado de una demanda, juicio o adjudicación por parte de un tercero contra Cisco. O contra la Academia Regional como resultado de la implementación o abuso del programa por parte de la academia Local.

Competencia

Durante la duración del Convenio, la Academia no desarrollará ninguna clase o material substancialmente similar al Curriculum o al Material del Curso. La Academia puede ofrecer otros programas educativos de la industria.

Protección del Currículo

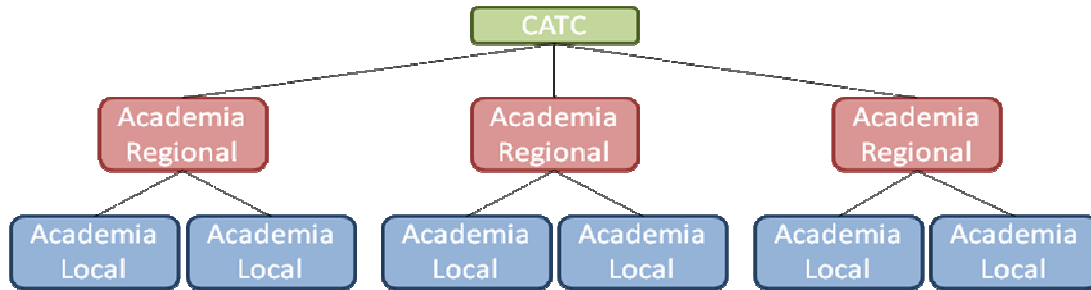
La academia protegerá a través del uso de palabras claves el acceso a los contenidos que obtenga de Cisco o de la Academia y que estén en formato electrónico.

Certificación de instructores

Dentro de la estructura del programa se tienen tres tipos de academia:

Figura 1. Arquitectura de Academias Cisco

Fuente: La autora



Cisco Systems capacita a los CATC³⁰ para que se encarguen de capacitar a los instructores de las academias Regionales, y estas a su vez se encargan de capacitar a cada una de sus academias locales asociadas. Cada programa exige que las academias envíen dos instructores como mínimo a recibir la capacitación en cada uno de los programas.

Los instructores de cada programa además de recibir el curso de instructor en la academia correspondiente, deben aprobar todos los ciclos del programa que va a impartir, certificarse en el programa y obtener la certificación CCAI³¹. Cada entidad puede considerar incorporar profesionales certificados en los programas, para estos se han creado cursos fastrack para instructores, los cuales constan de un entrenamiento rápido a personas certificadas CCNA para así obtener la certificación CCAI. Cada academia es libre de postular las personas más idóneas como instructor de cada programa.

Requisitos de ingreso

Preferiblemente profesional, técnico o tecnólogo y/o acreditar experiencia en áreas relacionadas con tecnologías de información. Comprensión de lectura técnica del idioma inglés. Entrevista con el coordinador del programa o su delegado, quien da la definición final de ingreso por parte de la Institución.

Voucher de Descuento

Como una de las políticas de la Academia es dar beneficios a los estudiantes de los programas, se han creado políticas para otorgar descuentos en los exámenes de certificación de acuerdo al puntaje obtenido en el examen acá denominado voucher, el cual no presenta costo adicional de matrícula. Los alumnos del programa que obtienen una calificación merecedora de un voucher de descuento al aplicar al mismo, pueden tramitar la aplicación del examen de certificación con el centro autorizado Pearson VUE, en este caso la UNAB, cubriendo el pago correspondiente (haciendo efectivo su descuento) y presentándose en la hora y fecha señalada para su aplicación.

³⁰ CATC: *Cisco Academy Training Centers*

³¹ CCAI: *Cisco Certified Academy Instructor*

Actualmente solo se tienen descuentos en los programas de CCNA y Fundamentos de Programación en Java.

Seguimiento

Como mecanismos de seguimiento al programa, Cisco ha implementado el QAP en busca que las academias cumplan con los mismos estándares de calidad y certificación en cualquier parte del mundo. Además, al finalizar cada ciclo los alumnos deben presentar un Examen Feedback donde se califican aspecto como:

- La calidad del programa
- La calidad del instructor
- La calidad de los laboratorios

Procesos de evaluación y seguimiento

Para los cursos que involucran el componente virtual, el estudiante presentará evaluaciones parciales on-line (virtuales) y una prueba al final por cada modulo, acompañado de los casos de estudio correspondientes.

Promoción

La institución podrá publicitar que es una Academia CISCO, durante la duración del Convenio, y solamente si está totalmente de acuerdo con los términos y condiciones del mismo.

Clases Aprobadas por Cisco

La Academia no podrá exhibir que un curso está aprobado, autorizado, acreditado o respaldado por Cisco o por la Academia Regional, a no ser que el curso haga parte, totalmente, del Curriculum, o Cisco o la Academia Regional hayan otorgado una aprobación por escrito con anterioridad. Todos los cursos que no sean de Cisco, deberán ser diferenciados claramente de los del Curriculum.

Uso de Marcas

La Academia Local está autorizada para utilizar el logotipo y la marca registrada de Cisco (de aquí en adelante denominados en conjunto como la "Marca"), los cuales están localizados en el sitio Web CNAMS³², para el mercadeo y la difusión del Programa. Su uso debe estar de acuerdo con las políticas de Cisco, tal como se establece en el sitio Web CNAMS y debe estar limitado a la duración de este Convenio. Excepto a lo establecido arriba, la Academia Local no está autorizada para usar la Marca sin la debida autorización por escrito de Cisco. La Academia Local acuerda no alterar, borrar o sobrescribir cualquier información entregada por Cisco o por La Academia Regional y no juntar ninguna marca adicional sin el consentimiento por escrito de Cisco o de La Academia Regional respectivamente. La Academia Local acuerda no pegar al material del curso cualquier marca que no sea de Cisco. La Academia Local reconoce la propiedad y el título de Cisco sobre la Marca y la buena reputación que tiene la Marca. La Academia Local reconoce que cualquier reputación que sea aumentada debido al uso de la Marca se convertirá en propiedad de Cisco. La Academia Local no podrá demandar o tener derechos sobre la Marca, incluyendo pero no limitado a, las marcas registradas, las marcas de

³² CNAMS: *Cisco Networking Academy Management System*.

servicio o los nombres registrados, propiedad, utilizados o reclamados ahora o en el futuro por Cisco, y la Academia Local no podrá realizar ninguna reclamación sobre la Marca o mostrar información con respecto a estas marcas o marcas similares o que creen confusión con respecto a la Marca, ya sea en nombre de Cisco o de sus propios intereses, sin el consentimiento por escrito de Cisco. Cualquier uso de la Marca debe estar de manera estricta sujeto a las indicaciones de su uso, cuya Guía se encuentra de el sitio Web CNAMS.

Bolsa de empleo

Cisco ha desarrollado el WPL

<http://www.networkingacademycisco.com/bolsaempleo/default.asp>

Esta bolsa de empleo es para uso exclusivo de los estudiantes y egresados del programa Cisco Networking Academy en América Latina. Si la persona es estudiante o egresado del Programa en cualquiera de los países donde se imparta.

3.4. PROPUESTA ECÓNOMICA

Programa CCNA³³

El costo del convenio es de USD \$3000 para los primeros 12 meses, y por el programa CCNA, este valor incluye el soporte técnico y administrativo para el montaje de la academia y la capacitación de dos instructores en el programa. La renovación anual para el segundo periodo tiene un valor de USD \$1500. Si la potencial Academia Local desea capacitar más de dos instructores se deberá llegar a un acuerdo económico entre las dos partes.

Para obtener el ID de Academia Local de Cisco es indispensable que las instalaciones, equipos, instructores y demás requisitos se encuentren al día para dar inicio al desarrollo del programa CCNA primeramente. Para el caso particular de Curriculums adicionales a CCNA, es necesario establecer entre las Academias Local y Regional un *Adendum* al Convenio inicial, que incluye el pago por parte de la Academia Local de valores anuales adicionales de acuerdo con el programa que ésta desee impartir, adjunto al hecho de adquirir los equipos necesarios para este curriculum.

Los deseos de la UIS consisten inicialmente en impartir el curriculum CCNA como requisito para obtener el ID de Academia Local de Cisco y posteriormente poner en funcionamiento los programas de Fundamentos de Redes Inalámbricas y CCNP.

³³ (UNAB - Información General Academias Cisco, 2008)

4. PROPUESTA DE IMPLEMENTACION

La Universidad Industrial de Santander es la institución educativa de mayor prestigio en el oriente colombiano. Por tal motivo, en busca de emprender y continuar procesos de mejoramiento y confirmar una vez más la alta calidad y excelencia de sus egresados, el proyecto propuesto busca brindar a los estudiantes, y en general a la comunidad UIS las aplicaciones y herramientas para incursionar de manera práctica en el área de redes de computadores como complemento a su plan de estudios.

Hoy en día se reconoce el impacto que presentan las TIC³⁴ en la competitividad, su potencial para apoyar su inserción en la economía globalizada e impulsar el desarrollo económico y social de los países. Estos beneficios sólo pueden convertirse en resultados concretos en la medida en que la sociedad se apropie de estas tecnologías y las haga parte de su desempeño cotidiano. Sin embargo, en esta dinámica que han generado las nuevas tecnologías, los individuos y las organizaciones que logran apropiarse de ellas, aprovechándolas para su propio beneficio, tienen muchas ventajas frente a quienes no lo hacen. Aquellos que no se apropian adecuadamente de ellas no logran mantenerse compitiendo y creciendo en el entorno global, es por esta razón que la Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones mantiene la iniciativa de gestionar e implementar un laboratorio con fines de ser Academia local de Cisco e incorporar de esta manera nuevas tecnologías en los procesos pedagógicos como un eje estratégico para mejorar la calidad y asegurar el desarrollo de las competencias básicas, profesionales y laborales en el área de las Telecomunicaciones.³⁵

El reto de ejecutar este proyecto es interesante y, además, requiere que sea un proceso en movimiento, que tenga la capacidad de revisarse y mejorarse sobre la marcha. La Academia Local debe caracterizarse por poseer flexibilidad y oportunidad para proponer nuevas tecnologías que se encuentren incluidas en el plan de academias Cisco, y de esta manera aumentar la competitividad al mejorar la preparación académica de los estudiantes inscritos en los mismos.

4.1. INSTRUCTORES

Los dos instructores dispuestos por la Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones para orientar las clases de la academia deben completar la capacitación y certificarse en cada curso y de esta manera quedar calificados para enseñar en el programa de la Academia de Cisco. Deberán aprobar el examen final en línea con un puntaje de 80% o más y aprobar el examen práctico al final de cada curso. Durante la capacitación, los instructores aprenden a organizar los laboratorios para el curso y obtienen todo el material necesario para un exitoso lanzamiento del programa.

³⁴TIC: *Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.*

³⁵ (Ministerio de Comunicaciones - Republica de Colombia, 2008)

El curso de formación de cada instructor varía de acuerdo al programa de la siguiente manera:

Curso CCNA

Curso de Orientación - 1 día

Curso primer ciclo - 5 días

Curso segundo ciclo - 6 días

Curso tercer ciclo - 4 días

Curso cuarto ciclo - 4 días

Curso CCNP

Consta de 4 ciclos y cada uno tiene una duración de - 10 días

Curso de Fundamentos de Cableado de Voz y Datos - 5 días

Curso de Fundamentos de UNIX - 6 días

Curso de Fundamentos de Programación JAVA - 8 días

Curso de Fundamentos de IT 1 - 5 días

Curso de Fundamentos de IT2 - 5 días

Curso de Seguridad - 10 días

De esta manera, al poner de acuerdo ambas academias (tanto regional y local) en los horarios del programa de capacitación para los dos potenciales instructores, se procede a preparar los maestros de forma estructurada para desarrollar su productividad personal en *networking*. Vale la pena aclarar que una vez la UIS reciba su ID que lo acredite como Academia Local de Cisco puede proceder a incursionarse en programas adicionales con las respectivas capacitaciones de sus instructores.

4.2. DISEÑO DEL LABORATORIO – AMOBLAMIENTO

Desde el comienzo, esta monografía se ha dirigido a satisfacer las necesidades de la Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones de la UIS en el área de las telecomunicaciones, y continuando con este espíritu se hace necesaria la mejora de las condiciones del área de trabajo en el laboratorio destinado para la academia local de Cisco.

La sala 201 ubicada en el Edificio de Alta Tensión, sala destinada para la implementación de la Academia, cuenta con un área aproximada de 72m (6mx12m). Realizando un estudio del espacio disponible en la sala 201, su futuro equipamiento y funcionalidad, se determinó que la mejor manera para realizar la distribución del amoblamiento del espacio interior debe contar con los siguientes elementos:

- 1 Mesón de trabajo.
- 10 escritorios de pruebas, cada uno destinado para el uso de 4 estudiantes con acceso a 2 computadores.
- 2 Módulos de almacenamiento.
- 1 Tablero móvil.
- 40 Sillas.

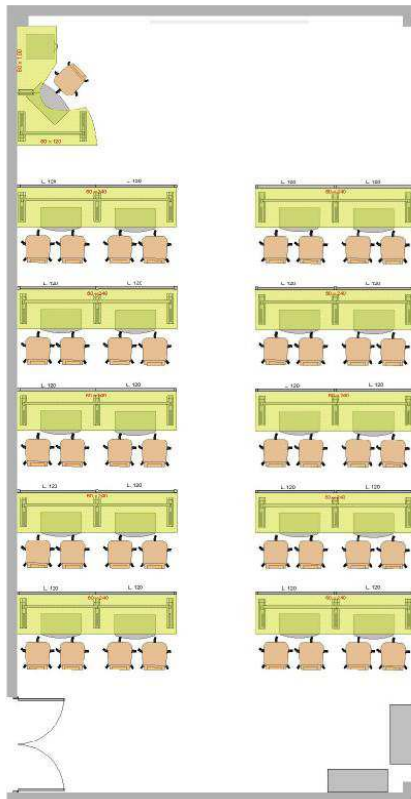
Para el almacenamiento de los equipos de comunicaciones se contará con 2 racks, equipos que serán descritos más adelante en el diseño de cableado estructurado.

Hecho en Colombia, empresa especializada en amoblamiento del espacio interior, presentó una propuesta que permite hacer uso de materiales adecuados para brindar funcionalidad en cada mesa de trabajo, reuniendo al mismo tiempo óptimas condiciones de calidad, diseño, robustez y durabilidad. Cada uno de los escritorios de pruebas incluye las disposiciones para localizar del tendido de energía y datos, colaborando de esta manera con los profesionales aliados que proporcionan los servicios adicionales para el proyecto de diseño.

Hecho en Colombia captó los objetivos y requisitos de la UIS para ser Academia Cisco y presentó una propuesta que esboza el concepto de diseño y costos que debe asumir la Universidad para implementar el mismo³⁶. A continuación se puede observar el esquema del diseño y distribución de módulos de trabajo, módulos de almacenamiento, tablero y sillas.

Figura 2. Diseño de amoblamiento sala 201

Fuente: Hecho en Colombia



³⁶ Anexo 1. Presupuesto

Cada uno de los 10 escritorios de pruebas cuenta con un área de 1.44m² (0.6m x 2.4m), en búsqueda de brindar suficiente área de trabajo a cada uno de los estudiantes y al mismo tiempo contar con el espacio suficiente para desplazarse en la sala. De igual manera, los módulos de almacenamiento de dispositivos de telecomunicaciones (Rack) estarían ubicados en la parte trasera de la sala para no interferir con el desarrollo de las clases en el momento que se estén usando los equipos. Los dos módulos de almacenamiento ubicados en la esquina trasera tendrán una altura de 1.97m y contarán con 5 espacios útiles, espacios destinados para almacenar el material del programa, incluidos los cables usados para realizar las conexiones de los dispositivos.

El escritorio del profesor, ubicado en la parte delantera de la sala se encuentra dispuesto a futuras modificaciones. En un último intento por conseguir el buen desempeño del laboratorio y el desarrollo de las clases que allí se imparten, se observó la necesidad de reemplazar este escritorio por una mesa de trabajo de 2 metros de largo que brinde la posibilidad de ser dividida y permitir su desplazamiento a lado y lado en la parte delantera de la sala. Una vez el costo de esta mesa sea proporcionado por Hecho en Colombia se ajustara el respectivo presupuesto.

4.3. DISEÑO ELECTRICO³⁷

El alcance de esta etapa considera la mano de obra, transporte al sitio, el suministro de materiales, herramientas, instalación de los mismos, pruebas y puesta en servicio de los equipos y elementos necesarios para desarrollar todas las actividades que integran este proyecto en el área eléctrica. Para el desarrollo del mismo se tendrá en cuenta el RETIE³⁸ y la Norma para el cálculo y diseño de sistemas de distribución de la Electrificadora de Santander S.A E.S.P. Todo el diseño, cálculos y demás actividades acá planteadas están dirigidas por el Ingeniero electricista William Estepa, quien en sus facultades captó los objetivos y requisitos de la E3T³⁹ para adecuar la sala 201 del Edificio de alta Tensión; con base en lo antes mencionado presentó una propuesta que esboza el concepto de diseño y costos que debe asumir la Universidad para implementar el mismo⁴⁰.

A continuación se puede observar de manera general el esquema del diseño eléctrico junto con la distribución de módulos de trabajo, módulos de almacenamiento, tablero y sillas.

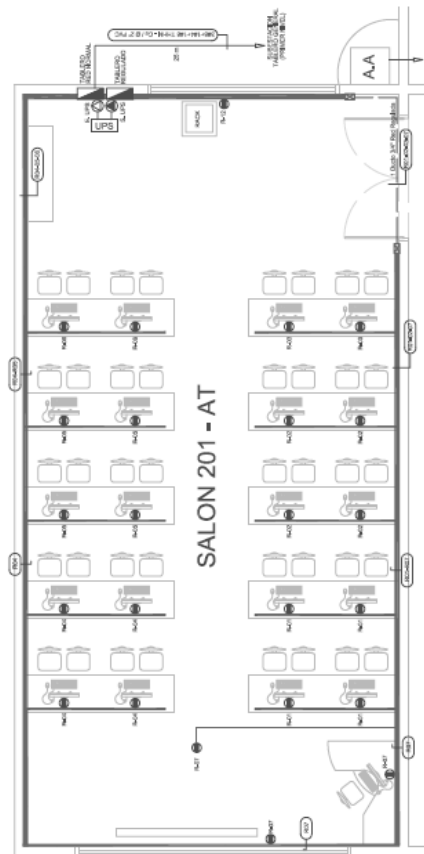
³⁷ (William Estepa, 2008)

³⁸ RETIE: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas.

³⁹ E3T: Escuela de Ingenierías, Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones.

⁴⁰ Anexo 1. Presupuesto

Figura 3. Diseño eléctrico sala 201
Fuente: Ing. William Estepa



El diseño incluye una red eléctrica regulada para el suministro de energía a las estaciones de trabajo y equipos de redes ubicados en el laboratorio destinado para funcionar la Academia Local de Cisco. Debido a la polución armónica y problemas asociados a la calidad de la energía de suministro es necesario adecuar la señal de entrada por medio de una UPS⁴¹ para evitar daños en los equipos electrónicos (equipos sensibles).

La UPS tiene como función adecuar la señal eléctrica de entrada, estabilizándola y regulándola de picos y variaciones bruscas en voltaje; además de tener la capacidad de funcionar como una fuente autónoma de energía ante la posibilidad de falta de suministro eléctrico en la red principal. Esta característica permite que no se apaguen los equipos de manera inadecuada y por tanto, evita pérdida de datos y daños tanto de hardware como de software.

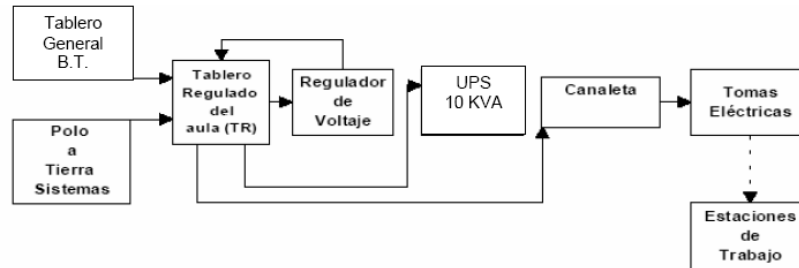
La energía se toma desde el tablero principal de la subestación del edificio, mediante acometida independiente hasta el totalizado de entrada localizado en el Tablero Regulado del aula (TR), como se puede observar en la figura 2. El Tablero Regulado tiene la función de proteger, energizar o desenergizar el estabilizador, la UPS, los tomacorrientes regulados y por ende los equipos que están conectados a

⁴¹ UPS: *Uninterruptible Power Supply*. En español, Fuente interrumpida de potencia.

ellos; también se obtiene desde el barraje de puesta a tierra aislada la posibilidad de suministrar ésta a cada una de las tomacorrientes tipo Polo a tierra par aislado. Los equipos que requieren energía eléctrica regulada en los puestos de trabajo la obtienen de los tomacorrientes tipo Polo aislado, montadas en la canaleta. Los ductos a la vista se deberán realizar en conduit tipo EMT⁴², utilizando uniones, cajas y accesorios de fijación diseñados para este fin.

Figura 4. Diagrama de bloques Red Regulada sala 201AT.

Fuente: Ing. William Estepa.



Los planos suministrados por el Ing. William Estepa (Anexos) muestran la ubicación de los equipos, tableros, tomas, las rutas de ductos, canaletas o ductos porta cables, los circuitos de baja tensión y distribución de las instalaciones anteriores. Después de la instalación, todas las partes deberán ser inspeccionadas y probadas para su correcta operación y ajuste mecánico.

La canaleta metálica contará con división para el sistema eléctrico y sistema lógico para evitar interferencias o ruido eléctrico en los cables de datos; además deberá estar aterrizada.

Todos los cables de baja tensión y alambres que se utilicen en las instalaciones de tomacorrientes y acometidas a tableros y equipos deberán ser de cobre rojo electrolítico de 99% de pureza, temple suave y aislamiento termoplástico para 600 voltios tipo THHN⁴³ 90°C. No se permitirán empalmes intermedios dentro de los ductos, se usarán cajas de empalme o elementos apropiados y normalizados.

Para identificar los conectores se deberán instalar marquillas de identificación para los conductores utilizados en la conexión de los equipos. Cada cable de un conductor o multiconductor se deberá identificar en los extremos del mismo; además, se deben identificar los circuitos de cada fase de alumbrado o fuerza con un código de colores. La marquilla deberá ser del tipo indeleble, resistente a la humedad y el calor.

Dentro del desarrollo de esta etapa se deberá suministrar, instalar, probar y poner en operación los tableros de distribución de circuitos de iluminación y de tomas, con suficiente espacio para instalar un interruptor totalizador tipo industrial y

⁴² Conduit tipo EMT: *Electrical Metallic Tubing*. Canalización de sección circular utilizada en las instalaciones eléctricas visibles u ocultas en lugares de ambiente seco no expuestas a humedad o ambiente corrosivo principalmente en instalaciones de tipo habitacional.

⁴³ THHN: *Thermoplastic High Heat Resistant Nylon*

debidamente equipados con sus interruptores automáticos, de acuerdo con los diagramas de cargas mostrados en los anexos.

Cada tablero deberá estar provisto, en forma permanente y visible, de una etiqueta con la siguiente información mínima:

- Nombre y tipo de Circuito (Normal o Regulado)
- Voltaje nominal
- Número de fases
- Diagrama unifilar plastificado

Por cada punto de trabajo se debe instalar un tomacorriente regulado doble y una toma normal doble.

El tablero de la Red Eléctrica Regulada contará con una platina de conexión a tierra directamente conectada a la malla de polo a tierra, siendo esta el único punto de conexión entre las líneas de tierra de la UPS, el tablero regulado y los circuitos de la red regulada. En caso de que sea necesario, los costos que generaría para la E3T el sistema de puesta a tierra para equipo sensible se encuentran incluidos en el presupuesto.

Revisiones y pruebas

Se realizarán las siguientes pruebas y verificación de las siguientes características.

- Voltaje
- Corriente
- Impedancia de puesta a tierra
- Aislamiento
- Continuidad de conductores
- Verificación de circuitos de tableros
- Polaridad de salidas

Se medirá la resistencia de aislamiento entre fases, entre fases y neutro, y entre fases y tierra para cada uno de los circuitos. Se medirá también la continuidad de todos los conductores. Para las pruebas se utilizará un MEGGER de 500 V, preferiblemente operado por motor.

Se deberán revisar todos los empalmes y las conexiones a los distintos elementos para verificar su correcta construcción.

El Ingeniero William Estepa, encargado de realizar el diseño eléctrico del laboratorio destinado para funcionar la Academia Local de Cisco presentó una propuesta que esboza el concepto de diseño y el costo para realizar el mismo basado en las especificaciones y necesidades de la sala⁴⁴.

4.4. DISEÑO DE CABLEADO ESTRUCTURADO

El sistema de cableado estructurado es la plataforma universal sobre la cual se construye la estrategia general de sistemas de información; en este caso en

⁴⁴ Anexo 1. Presupuesto

particular atiende las necesidades de comunicaciones planteadas para cada estación de trabajo de la sala 201 del Edificio de Alta Tensión. Al adecuar físicamente las instalaciones se desea obtener flexibilidad, confiabilidad, facilidades de administración y operación, compatibilidad con los estándares internacionales y practicidad a la hora de hacer uso de los equipos dispuestos en la Academia una vez se dé por iniciado el programa.

La División de Servicios de Información de la Universidad Industrial de Santander tiene como fin la administración y el desarrollo de la tecnología de la información en la comunidad universitaria. A cargo de esta División estará el desarrollo del cableado estructurado del laboratorio bajo estándares internacionales destinado para servir a la Academia Local de Cisco. Las especificaciones y necesidades fueron planteadas a la DSI⁴⁵, quien en sus facultades captó los objetivos y requisitos de la E3T para adecuar la sala 201 del Edificio de Alta Tensión.

El cable a utilizar tanto en el cableado vertical como en el cableado horizontal debe ser cable UTP categoría 6A de 4 pares. La longitud del cable para la red de datos no debe superar los 90 metros en ningún punto lógico. La instalación del cable debe cumplir con todas las respectivas recomendaciones de la norma EIA/TIA 568.

Por cada puesto de trabajo se hace necesaria la instalación de dos puntos dobles lógicos, cada uno procedente de una de las cuatro redes disponibles en los racks. Es de vital importancia para el funcionamiento óptimo del laboratorio tener disponible cuatro redes en el aula para facilitar el acceso, conexión y posterior configuración de los equipos dispuestos en los 2 racks de comunicaciones. Asimismo, en el laboratorio se dispondrá de puestos equipados con hardware específico que permite la conexión a dichos entornos de red; los estudiantes del programa y demás capacitaciones realizadas en la sala 201 tendrán la posibilidad de configurar directa y simultáneamente por consola varios equipos de red desde una misma estación.

Los gabinetes de cableado deben ser metálicos y con dimensiones de 19" x 48", como mínimo. El rack debe tener 8 tomas reguladas, un ventilador, se debe suministrar con dos bandejas para el montaje de equipos sin norma de 19" y debe haber una toma con polo a tierra totalmente aislada. Una vez los racks sean puestos en funcionamiento se determinará el método y material para el encerramiento debido a que al mismo tiempo que se brinda seguridad a los equipos, se debe mantener el fácil acceso a los dispositivos y sus futuras conexiones.

Los cuatro Patch Panel ubicados en los racks (dos en cada rack) deben ser de 24 puertos RJ45 categoría 6A. Por cada Patch Panel se debe instalar un organizador horizontal de cables y cada módulo debe estar marcado e identificado con letras de color que identifique cada una de las cuatro redes disponibles. Cada una de las salidas (RJ45) de los Patch Panel debe estar marcada con el nombre del punto lógico. Para esta marcación se deben utilizar marquillas adhesivas en papel, que se ubiquen debajo de cada salida RJ45 de los Patch Panel.

⁴⁵ DSI: División de Servicios de Información

Todas las tomas deben estar debidamente etiquetadas; el tipo de marcación debe ser en lámina acrílica adhesiva. Los extremos del cable UTP que alimentan a cada punto lógico deben estar debidamente marcados por medio de marquillas adhesivas impresas. Las marquillas deben llevar la misma identificación (número y letra) que las marquillas plásticas de los Face Plate La distribución de los puntos de datos se puede ver a continuación:

Figura 4. Distribución de los Patch Panel de la sala 201AT

Fuente: La Autora.

Puntos de Datos	Marcación Patch Panel			
	A	B	C	D
1	A-1	B-1	C-1	D-1
2	A-2	B-2	C-2	D-2
3	A-3	B-3	C-3	D-3
4	A-4	B-4	C-4	D-4
5	A-5	B-5	C-5	D-5
6	A-6	B-6	C-6	D-6
7	A-7	B-7	C-7	D-7
8	A-8	B-8	C-8	D-8
9	A-9	B-9	C-9	D-9
10	A-10	B-10	C-10	D-10
11	A-11	B-11	C-11	D-11
12	A-12	B-12	C-12	D-12
13	A-13	B-13	C-13	D-13
14	A-14	B-14	C-14	D-14
15	A-15	B-15	C-15	D-15
16	A-16	B-16	C-16	D-16
17	A-17	B-17	C-17	D-17
18	A-18	B-18	C-18	D-18
19	A-19	B-19	C-19	D-19
20	A-20	B-20	C-20	D-20
21	A-21 (docente)	B-21 (docente)	C-21 (docente)	D-21 (docente)
22	A-22 (video beam)	B-22 (techo)	C-22 (techo)	D-22 (techo)
23	A-23 (tablero)	B-23 (impresora)	Reserva	Reserva
24	A-24 (UPS)	Reserva	Reserva	Reserva

Los ductos ubicados en la parte inferior del mueble de cada par de estación de trabajo conducirán 8 cables UTP desde la canaleta perimetral hasta las salidas de datos ubicadas sobre los escritorios de pruebas.

Todos los puntos deben pasar las pruebas de certificación, y de no ser así, se deben corregir haciendo los cambios de componentes que se requieran o re conectando, hasta el pase de las respectivas pruebas.

Para el desarrollo de las prácticas, exámenes, talleres y demás actividades en línea incluidas en el programa de la academia, el laboratorio dispondrá de un enlace dedicado, proporcionando de esta manera un servicio de acceso permanente a Internet de alta capacidad, independiente del tiempo de conexión y del volumen de información transmitida. Este servicio que proveerá confiabilidad y capacidad de transmisión más elevada será asignado por la DSI, soportado bajo el equipo de

distribución del ancho de banda que ellos administran para el funcionamiento de la LAN universitaria.

La División de Servicios de Información analizó los objetivos del programa, especificaciones y requisitos, y presentó una propuesta que esboza el concepto del diseño del cableado estructurado y el costo para realizar el mismo⁴⁶.

4.5. EQUIPOS

Como desarrollo del convenio, la Academia Regional (UNAB) realizó los contactos respectivos con el distribuidor de ventas autorizado para determinar las necesidades en tecnología y colocar una orden para el equipo de laboratorio.

Damovo Colombia S.A. es en Colombia el único proveedor autorizado de la distribución Academias CISCO; empresa que ofrece una gama de soluciones y servicios de comunicación para resolver las necesidades de sus clientes. En respuesta a nuestra solicitud dieron alcance a la oferta correspondiente al suministro de la academia y anexaron descripción de la oferta, cuadro de costos y condiciones generales de la oferta en dólares americanos⁴⁷.

La garantía de los dispositivos Cisco que se adquieran se encuentra dada por el fabricante bajo el contrato Smartnet que se establece por un año como requisito del programa. Smartnet garantiza el reemplazo de partes y tiempo de solución 5x8 NBD⁴⁸, 5 días a la semana 8 horas con reemplazo de partes al día siguiente.

Durante el tiempo en que la academia se enrola al CNAP⁴⁹, se pueden analizar opciones en la adquisición de equipos para el laboratorio de estos programas. Estos bundles fueron hechos a disposición especial y ofrecidos solo para las Academias de *Networking*; no hay un límite en el número o tipo de bundles que una potencial Academia le sea permitido comprar para dedicar su uso durante su participación en el programa académico. Una vez una Academia haya adquirido un completo e inicial bundle para soportar el curriculum CCNA⁵⁰, esta puede comprar paquetes individuales dedicados para diferentes programas académicos.

BUNDLES CCNA

Standard 1841 bundle

El *CCNA Standard bundle* es recomendado para todas las nuevas academias CCNA y las ya existentes que están en búsqueda de minimizar el número de estudiantes por equipo. El modelo del router en este bundle es el 1841, el cual es un ISR⁵¹ modular y de escritorio. No es *rack-mountable*.

⁴⁶ Anexo 1. Presupuesto

⁴⁷ Anexo 1. Presupuesto

⁴⁸ NBD: *Next Business Day*

⁴⁹ CNAP: *Cisco Networking Academy Program*

⁵⁰ CCNA: *Cisco Certified Network Associate*.

⁵¹ ISR: *Integrated Services Router*

Standard 2801 bundle

El *CCNA Estándar bundle – Rackmountable* también se recomienda para todas las nuevas academias CCNA y las ya existentes que están en búsqueda de minimizar el número de estudiantes por equipo. El modelo del router en este bundle es el 2801. El 2801 ISR es un router modular rackmountable.

Los routers Cisco 2801 tienen dos ranuras HWIC/WIC/VIC/VWIC que admiten HWIC⁵² de ancho doble, una ranura WIC/VWIC/VIC, otra ranura VWIC/VIC (sólo voz), dos módulos AIM⁵³, dos módulos PVDM⁵⁴, dos conexiones Fast Ethernet y 16 puertos de salida de alimentación telefónica.

Premium 2811 bundle

Los routers y switches del *CCNA Premium bundle* son compatibles con el bundle de CCNP, y representa un balance en versatilidad, rendimiento y costo. El modelo del router es el 2811. El 2811 ISR es un router modular rackmountable.

Las características comunes de la serie 2800 de Cisco son: robusta seguridad, incluyendo cifrado para VPNs y están diseñados para integrar telefonía IP; cada uno de los modelos están capacitados para proveer soluciones de telefonía, incluyendo conexiones a la red pública de telefonía, procesamiento de llamadas locales y la más amplia variedad de interfaces WAN para satisfacer todas las conexiones que se necesiten. La arquitectura de la serie Cisco 2800 se ha diseñado para ofrecer servicios simultáneos de datos, voz y video de manera segura y con un alto rendimiento.

El router Cisco 2811 provee conectividad y seguridad con mayor rendimiento, adecuado para enlaces LAN T1/E1. Los cuatro *slot* para tarjetas de red pueden aceptar *High-speed LAN interfaces cards*, *WAN interfaces cards* o *voice interfaces cards*. El 2811 admite dos módulos PVDM, dos conexiones Fast Ethernet, dos módulos AIM e introduce un *slot* para un módulo sencillo de red, el cual soporta alta densidad de interfaces de manera similar a un Switch Ethernet de 16 puertos, soporta igualmente módulos de servicios (servicios de aplicaciones de área amplia) y alta densidad de interfaces de voz. El *slot* para el módulo de red se puede utilizar para agregar una tarjeta PRI para su uso en los cursos de la Academia CCNP. En la parte trasera de la serie 2800 hay un espacio para adicionar una fuente de alimentación externa que funciona ante fallas de la fuente de alimentación primaria.

El módulo AIM amplía las prestaciones de seguridad y prevención de amenazas, ayudando a defender los procesos vitales contra ataques e interrupciones, protegiendo la confidencialidad y favoreciendo el cumplimiento de directivas y regulaciones en una organización que lo implemente.

Por lo general, los routers de la serie Cisco 2800 se encargan con módulos y tarjetas de interfaz según las necesidades. En este caso es inevitable la compra de

⁵² HWIC: *High-Speed WAN Interface Card*

⁵³ AIM: *Advanced Integration Module*. En español, Módulo de Integración Avanzada.

⁵⁴ PVDM: *Packet Voice DSP Module*. En español, Módulo de datos de voz en paquete.

suficientes WIC-2A/S⁵⁵ para el desarrollo de los laboratorios. Cada puerto en esta WIC⁵⁶ es una interfaz física diferente y puede soportar diferentes protocolos como PPP⁵⁷, Frame Relay y DTE⁵⁸/DCE⁵⁹; al mismo tiempo que soporta operaciones mixtas síncronas y asíncronas en una sola tarjeta. El módulo WIC-2A/S provee dos puertos seriales usando el conector hembra (DCE) o macho (DTE) a Smart Serial V35 (CAB-SS-V35).

Cualquier router de la serie Cisco 2800 puede instalarse sobre un escritorio o en un rack. Un rack es un bastidor destinado a alojar equipamiento electrónico, informático y de comunicaciones; el armazón cuenta con grúas horizontales donde se pueden apoyar los dispositivos, así como puntos de anclaje para los tornillos que fijan dicho equipo al armazón. Los routers 2811 pueden instalarse en bastidores de 19" (con ayuda de los anclajes estándar para montar el chasis) y 23 pulgadas (con ayuda de anclajes más grandes opcionales), a diferencia de los 2801 que solo pueden instalarse en bastidores de 19" y los 1841 que son de escritorio. Los routers Cisco 2811 también pueden montarse en una pared o sobre cualquier superficie plana. Para el montaje de los equipos en el laboratorio, es necesario el uso de racks de comunicaciones que brinden estabilidad y total acceso a los equipos por parte de los docentes y estudiantes.

El Router 2811 posee mayor expansibilidad que el 2801 y mejores características que el 1841; por esta y otras razones antes mencionadas, este dispositivo se hace más llamativo y adecuado a la hora de implementar la Academia Local de Cisco en la UIS.

NUMERO DE DISPOSITIVOS DE REDES

En búsqueda de maximizar la experiencia adquirida por los estudiantes de las academias, se pretende contar seis routers y tres switches, número determinado de dispositivos para el laboratorio que mejoran la proporción de estudiantes por equipo. Seis routers y tres switches permiten implementar dos redes separadas de tres routers y tres redes separadas de dos routers cada una. Tres switches permiten una, dos y tres topologías de conmutación, así como la adición de switches a cualquiera de las topologías de routers; más redes de networking potenciales significa que más grupos de laboratorio pueden realizar la misma práctica simultáneamente. Las recientes mejoras en precios hacen que la elección del número de dispositivos y actualización de equipos sea aún más atractiva.

Damovo Colombia S.A respondió a la solicitud realizada por la E3T para la adquisición de equipos para la Academia y presentó una propuesta que esboza los compromisos y costos en que incurriría la Universidad al comprar el *Premium 2811 bundle*⁶⁰.

⁵⁵ WIC-2A/S: *Dual-serial port WAN Interface Card*

⁵⁶ WIC: *WAN Interface Card*

⁵⁷ PPP: *Point to Point Protocol*.

⁵⁸ DTE: *Data Terminal Equipment*.

⁵⁹ DCE: *Data Communications Equipment*.

⁶⁰ Anexo 1. Presupuesto

El laboratorio contará con un video beam y en cada escritorio de pruebas con 2 computadores portátiles. La gestión y monitorización de la red seguirá disponible bajo una herramienta de gestión SNMP⁶¹ comercial (*Solarwinds*), analizadores de protocolo comerciales y de libre distribución (*Ethereal*, versión de evaluación), y de diversas herramientas de monitorización, como SNMP Trap, distribuida en versión de prueba en la Web.

⁶¹ SNMP: *Simple Network Management Protocol*

5. USO Y APROPIACION DE TECNOLOGIA

La Universidad Industrial de Santander se proyecta como una organización orientada a utilizar la tecnología de la información como vehículo para el hacer y el saber institucional, promoviendo la participación de la comunidad universitaria en la generación y uso de soluciones informáticas de la más alta calidad técnica que faciliten el proceso de modernización institucional.

Divulgar y concientizar sobre el potencial de ser Academia Local de Cisco para mejorar la productividad de los estudiantes basados en la vinculación de egresados al mercado laboral, la oferta de empleo para las distintas profesiones, el riesgo de no incorporar nuevas tecnologías en el plan de estudios y otras variables que inciden en la relación educación-trabajo, es uno de los objetivos de este proyecto, y continuando con esta idea, se pretende brindar las herramientas necesarias para la implementación de la Academia en la sala 201 de Alta Tensión.

5.1. RESEÑA DE USUARIOS DEL LABORATORIO- SALA 201 AT⁶²

La principal actividad que se desarrolla actualmente en el laboratorio de redes de datos (ubicado en la sala 201 del edificio de Alta Tensión) es la enseñanza en el área de telecomunicaciones, tanto en asignaturas de pregrado, posgrado y cursos de formación (diplomados) desde el año 1999. A la fecha, esta sala cuenta con 32 puestos de trabajo y el acceso a 16 ordenadores tipo PC que conforman una red de área local *Ethernet*. Estas estaciones tienen instalados varios sistemas operativos (Linux / Windows XP), servicios generales de red (acceso a Internet), y hardware adicional para utilizar en las diferentes actividades académicas. Además de los PCs, se cuenta con una serie de dispositivos de red, tales como switches, routers, puntos de acceso, adaptadores USB⁶³, entre otros⁶⁴.

Teniendo en cuenta que el laboratorio ofrece un enfoque académico para estudiantes de pregrado y postgrado, es crucial garantizar que el laboratorio se mantenga a la vanguardia de la tecnología, con el fin de que los estudiantes realicen trabajos e investigaciones innovadoras y aplicables actualmente en el área de las telecomunicaciones.

Dentro de las actividades que se desarrollan al presente en este laboratorio encontramos:

- Redes de computadores I. Es una materia electiva técnica profesional incluida en el plan de estudios de Ingeniería Electrónica. Su objetivo es conocer los elementos y principios que intervienen en el proceso de transmisión de datos y estudiar a nivel teórico los componentes de hardware presentes en una red, así como algunos elementos de los protocolos que permiten la comunicación entre ellos.

⁶² AT: Edificio de Alta Tensión

⁶³ USB: *Universal Serial Bus*. En Español, Bus Serial Universal.

⁶⁴ (Johanna Forero, 2007)

- Redes de computadores II. Es una asignatura electiva técnica profesional incluida en el plan de estudios de Ingeniería Electrónica. Su objetivo es realizar una revisión minuciosa de los procedimientos involucrados en la configuración de dispositivos LAN/WAN, elementos fundamentales para la puesta en funcionamiento de una red de datos. El curso realiza una profundización en los aspectos conceptuales de algunos protocolos de enrutamiento y direccionamiento de las capas 2 y 3 del modelo de referencia OSI, y se complementa con trabajo práctico de laboratorio de configuración de dispositivos como *Switches* administrables, enrutadores y puntos de acceso.
- Tratamiento Digital de Imágenes. Es una asignatura electiva técnica profesional incluida en el plan de estudios de Ingeniería Electrónica. Es un curso teórico – práctico en el cual se imparten los fundamentos, elementos y las técnicas que hacen parte de los procesos involucrados en el tratamiento digital de imágenes. Para el desarrollo práctico del curso se recurre al software de ingeniería Matlab, versión 7.0, el cual se encuentra instalado en los PCs del laboratorio.
- Medios de transmisión: Es un seminario incluido en el plan de estudios de Ingeniería Electrónica. Su objetivo es realizar una revisión a los medios disponibles que constituyen el soporte físico para permitir la transmisión de información entre dos terminales en un sistema, así como la naturaleza del medio (guiado o no guiado), características y calidad de la transmisión.
- Asignaturas de postgrado de los distintos módulos de la Especialización en Telecomunicaciones, como son: Protocolos TCP/IP, Configuración de Dispositivos LAN y WAN, Redes Inalámbricas, Configuración de Servicios de Red, Cableado Estructurado, Radioenlaces, entre otras.
- Cursos de formación en el área de redes de datos, tales como, Diplomado en Redes de Computadores, Curso de Cableado Estructurado, entre otros.

La estructura del laboratorio que se propone alcanzar con esta monografía permitirá la realización de un mayor número de actividades prácticas enfocadas al área de redes de datos, y constituye un complemento necesario a la formación proporcionada en las asignaturas teóricas, tanto de pregrado, posgrado y los diferentes programas de la Academia de Cisco que se vayan a implementar. Los escenarios de red que se desean implantar en el laboratorio ilustran entornos muy similares a los encontrados en las diferentes empresas y organizaciones; esto sumado al acceso que tienen los estudiantes al manejo de los dispositivos, constituyen factores altamente favorables en el proceso de aprendizaje y en el desarrollo de investigaciones de tipo tecnológico.

El buen desempeño del futuro laboratorio de la Academia Local de Cisco es posible, siempre y cuando el laboratorio cuente con elementos que funcionen correctamente y proporcione un número mínimo de dispositivos que supla de manera parcial la capacidad del mismo, manteniendo de esta manera un nivel tecnológico apropiado para el desarrollo de todo su potencial en el área de las Telecomunicaciones.

5.2. ESTUDIANTES POTENCIALES DE LA ACADEMIA

El uso del laboratorio de la Academia de Cisco continuará con el desarrollo de las actividades que han venido siendo dispuestas para su espacio, adicionalmente se programarán con cierta prioridad los módulos de la academia cisco ya que este laboratorio está siendo adecuado para soportar tal fin.

Los programas de la Academia de Cisco se encuentran dirigidos preferiblemente a profesionales, técnicos o tecnólogos y/o personas que acrediten experiencia en áreas relacionadas con tecnologías de información. Deben poseer, preferiblemente comprensión de lectura técnica del idioma inglés y posteriormente se le dará ingreso al programa a la persona interesada tras una entrevista con el coordinador del programa o su delegado. Los directos interesados dentro de la comunidad universitaria serían los estudiantes de los programas de pregrado como ingeniería electrónica, ingeniería eléctrica, ingeniería de sistemas y además, todo el personal de la División de Servicios de información que posean conocimientos en áreas relacionadas con las redes de datos y se encuentren interesados en estos programas de la Academia.

Toda la comunidad universitaria poseerá el beneficio de tener acceso a los programas de la Academia a precios especiales. Los costos de cada uno de los módulos serán determinados por la coordinación de la Especialización en Telecomunicaciones, quien pasará a coordinar igualmente la Academia Local de Cisco. Para la determinación de los costos de matrícula se tendrán en cuenta los precios disponibles en el mercado de la ciudad, además de ajustar estos costos para poder recuperar la inversión y mantener la autosuficiencia del programa.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La Universidad industrial de Santander en manos de la Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones, mantiene la iniciativa de adecuar planes de entrenamiento y fortalecimiento en el área de redes y comunicaciones para la formación y capacitación de su comunidad universitaria, incentivando la competitividad empresarial y el consecuente desarrollo del país; estos beneficios sólo pueden convertirse en resultados concretos en la medida en que la Universidad incorpore nuevas tecnologías en los procesos pedagógicos como un eje estratégico para mejorar la calidad y asegurar el desarrollo de las competencias básicas, profesionales y laborales en el área de las Telecomunicaciones.

El CNAP⁶⁵ está orientado a formar especialistas certificados por la industria en el área de redes y telecomunicaciones y de esta manera promover el desarrollo tecnológico de las regiones; el programa se concentra en transmitir un conocimiento de tipo general que les permita a los estudiantes entender los conceptos básicos y más relevantes en esta área para aplicarlos en cualquier tecnología.

Para formar parte del programa de Academias de Cisco es indispensable que las instalaciones, equipos, instructores y demás requisitos se encuentren al día para dar inicio al desarrollo del programa CCNA⁶⁶. Los deseos de la E3T⁶⁷ consisten inicialmente en impartir el curriculum CCNA como requisito para obtener el ID de Academia Local de Cisco y posteriormente poner en funcionamiento los programas de Fundamentos de Redes Inalámbricas y CCNP.

Continuando con el espíritu emprendedor de la E3T en la incorporación de nuevos programas académicos, se hace necesaria la mejora de las condiciones del área de trabajo en el laboratorio destinado para la Academia Local de Cisco (sala 201 Edificio de Alta Tensión). Sus modificaciones incluyen la distribución del amoblamiento del espacio interior, el diseño de una red eléctrica regulada para el suministro de energía a las estaciones de trabajo y equipos de redes, el diseño de cableado estructurado para obtener flexibilidad, confiabilidad, facilidades de administración y operación, y la compra de los dispositivos necesarios para el buen desarrollo del programa de la Academia (tres switches, seis routers, veinte computadores, entre otros). Los costos en que incurriría la E3T para suplir estas y otras necesidades como requisito para obtener el ID de Academia Local ascienden a los \$144'925.238, valor sujeto a futuras modificaciones.

El programa de la Academia requiere que sea un proceso en movimiento, que tenga la capacidad de revisarse y mejorarse sobre la marcha. La Academia Local debe caracterizarse por poseer flexibilidad y oportunidad para proponer nuevas tecnologías que se encuentren incluidas en el plan de academias Cisco, y de esta manera aumentar la competitividad al mejorar la preparación académica de los

⁶⁵ CCNP: *Cisco Certified Network Professional*

⁶⁶ CCNA: *Cisco Certified Network Associate*.

⁶⁷ E3T: Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones

estudiantes inscritos en los mismos. La estructura del laboratorio que se propone alcanzar con esta monografía permitirá la realización de un mayor número de actividades prácticas enfocadas al área de redes de datos, y constituye un complemento necesario a la formación proporcionada en programas de pregrado y posgrado. A la E3T le corresponde disponer de mínimo dos docentes para impartir la capacitación y orientación de los programas CCNA de la Academia de Cisco; los instructores deben obtener la certificación CCAI⁶⁸ para desarrollar su productividad personal en *networking*.

Toda la comunidad universitaria deberá poseer el beneficio de tener acceso a los programas de la Academia a precios especiales. Los costos de cada uno de los módulos deberán ser determinados por la coordinación de la Especialización en Telecomunicaciones, quien pasará a coordinar igualmente la Academia Local de Cisco. Para la determinación de los costos de matrícula se deberán tener en cuenta los precios disponibles en el mercado de la ciudad, además de ajustar estos costos para poder recuperar la inversión y mantener la autosuficiencia del programa.

⁶⁸ CCAI: *Cisco Certified Academy Instructor*.

7. BIBLIOGRAFÍA

Cisco System - ¿Qué es Cisco Networking Academy? ¿Qué es Cisco Networking Academy? [En línea] = ¿Qué es Cisco Networking Academy?. - <http://www.cisco.com/web/LA/netacad/cna.html>.

Cisco System - Data sheet CCNA Descripción del curriculum CCNA [Publicación periódica]. - 2003.

Cisco System - Data sheet CCNP Descripción del curriculum CCNP [Publicación periódica]. - 2003.

Cisco System - Data Sheet Fundamentos de Redes Inalámbricas [Publicación periódica]. - 2003.

Cisco System - Folleto de información general [En línea]. - 2008. - http://www.cisco.com/web/LA/docs/pdf/Overview_Broch_Esp.pdf.

Cisco System - Redacción Virtual [En línea]. - 5 de Junio de 2008. - http://www.ciscoredaccionvirtual.com/redaccion/comunicados/ver_comunicados.asp?Id=1491.

Cisco System - UNAB Borrador convenio Academias Cisco [Informe]. - 2008.

Cisco Sytem - Como convertirse en Academia [En línea]. - 2008. - http://www.cisco.com/web/LA/netacad/como_participar/convertirse.html.

Johanna Forero Martha Sepulveda Apropiación Tecnológica de los dispositivos disponibles en el laboratorio de redes de datos de la Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones (E3T) [Libro]. - 2007.

Ministerio de Comunicaciones - Republica de Colombia Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [Informe]. - 2008.

UNAB - Información General Academias Cisco Información General Academias Cisco [Publicación periódica]. - Bucaramanga : [s.n.], 2008.

William Estepa Especificaciones Técnicas y Memorias de Cálculo [Informe]. - 2008.

ANEXOS

ANEXO 1. PRESUPUESTO

LABORATORIO ACADEMIA CISCO - SALA 201 AT					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1.0	AMOBLIAMIENTO				
1.1	Mesas de trabajo				
1.1.1	Escritorio profesor	Und.	1	\$ 760.700	\$ 760.700
1.1.2	Escritorio de pruebas	Und.	10	\$ 860.500	\$ 8.605.000
				Subtotal	\$ 9.365.700
1.2	Modulos de almacenamiento - Tablero				
1.2.1	Modulos de almacenamiento H=1,97m	Und.	2	\$ 1.103.700	\$ 2.207.400
1.2.2	Tablero expógrafo	Und.	1	\$ 1.034.600	\$ 1.034.600
				Subtotal	\$ 3.242.000
1.3	Sillas				
1.3.1	Silla troya	Und.	41	\$ 240.100	\$ 9.844.100
				Subtotal	\$ 9.844.100
1.4	Adicionales				
1.4.1	Desmante y traslado de mobiliario existente				
1.4.2	Transporte de nuevo mobiliario hasta el laboratorio				
1.4.3	Encerramiento RACKs				
				Total parcial	\$ 22.451.800
				Descuento (5%)	\$ 1.122.590
				Subtotal	\$ 21.329.210
				IVA (16%)	\$ 3.412.674
				Total Amoblamiento	\$ 24.741.884
2.0	RED ELÉCTRICA				
2.1	Protección acometida parcial - Punto de arranque				
2.1.1	Proteccion Acometida parcial Tablero UPS-201 (ε	Und.	1	\$ 237.639	\$ 237.639
				Subtotal	\$ 237.639
2.2	Acometida parcial UPS laboratorio (AT 201)				
2.2.1	Red Acometida tablero TN-201 3#8 Fases + 1#4	MI.	25	\$ 39.593	\$ 989.825
2.2.2	Tablero Red Normal - Protección entrada UPS. C	Und.	1	\$ 383.706	\$ 383.706
2.2.3	Protección Transitorios de voltaje. Supresor 3 Fa	Und.	1	\$ 1.299.257	\$ 1.299.257
2.2.4	Tablero Red Regulada TR-201 / Trifásico-12 pue	Und.	1	\$ 468.726	\$ 468.726
2.2.5	UPS 10 KVA / 208 V (3Ø). UPS on line trifásica c	Und.	1	\$ 10.197.966	\$ 10.197.966
2.2.6	Salida tomacorriente especial UPS. Tomacorrient	Und.	2	\$ 106.649	\$ 213.298
2.2.7	Resanes y demás obra civil. Perforaciones en pai	m ²	0,5	\$ 96.390	\$ 48.195
				Subtotal	\$ 13.600.973
2.3	Salidas eléctricas reguladas estaciones de trabajo. Red regulada 4PC por circuito de 15A				
2.3.1	Salida tomacorriente monofásico doble con polo	Und.	27	\$ 26.870	\$ 725.490
2.3.2	Alimentador Estaciones de trabajo. Suministro e	Und.	10	\$ 19.553	\$ 195.530
2.3.3	Red Alambre 2#12 (Fases)+1#12 (Neutro) + 1#	MI.	30	\$ 5.180	\$ 155.400
				Subtotal	\$ 1.076.420
2.4	Puesta a tierra				
2.4.1	Puesta a tierra sistema regulado (< 50hms)	Und.	1	\$ 1.069.483	\$ 1.069.483
				Subtotal	\$ 1.069.483
				Total Parcial	\$ 15.984.515
				Impuestos 10% (\$ 104.145
				IVA (16%)	\$ 166.631
				Total red eléctrica	\$ 16.255.291

3.0		RED DE DATOS			
3.1 Estaciones de trabajo / Cableado horizontal - UTP CAT 6A					
3.1.1	Ducto metálico de Distribución Perimetral. Canal	MI.	34	\$ 31.972	\$ 1.087.048
3.1.2	Cable UTP CAT 6A (4pares -a200MHz). Marcació	MI.	1400	\$ 3.192	\$ 4.468.800
3.1.3	Salida lógica doble RJ45 CAT 6A (Salida en Cana	Und.	44	\$ 74.146	\$ 3.262.424
				Subtotal	\$ 8.818.272
3.2 Gabinete redes (RACK)					
3.2.1	Patch panels 24 RJ-45, CAT 6 (2U). Patch Panel	Und.	4	\$ 411.579	\$ 1.646.316
3.2.2	Patch cord, 3ft UTP Cat 6A. Patch cord categoría	Und.	44	\$ 18.530	\$ 815.320
3.2.3	Patch cord, 5 ft UTP CAT 6A. Patch cord CAT 6A	Und.	44	\$ 20.850	\$ 917.400
3.2.4	Organizador de cables, 2 ejes (2U). Organizador	Und.	4	\$ 68.988	\$ 275.952
3.2.5	Gabineta de datos (Rack). Gabinete de 19" de ar	Und.	2	\$ 1.017.474	\$ 2.034.948
3.2.6	Cableado vertical (Back Bone). Ducto de 1 1/2" I	MI.	25	\$ 12.007	\$ 300.175
				Subtotal	\$ 5.990.111
3.3 Medidas de campo (certificación)					
3.3.1	Certificación de cableado CAT 6A - Punto sencill	Und.	86	\$ 2.500	\$ 215.000
				Subtotal	\$ 215.000
3.4 Adicionales					
3.4.1	Desmonte sistema de Datos Actual	gl	1	\$ 113.570	\$ 113.570
				Subtotal	\$ 113.570
				Total Parcial	\$ 15.136.953
				Impuestos 10% (\$ 192.545
				IVA (16%)	\$ 308.073
				Total red de dato:	\$ 15.637.571

4.0		BUNDLE CCNA CISCO			
4.1 Routers					
4.1.1	Cisco 2811. 2811 w /AC PWR, 2FE, 4HWICs, 2Pv	Und.	6	USD 1.614	USD 9.684
4.1.2	CAB-SS-V35MT. V.35 Cable, DTE Male to Smart	Und.	6	USD 65	USD 390
4.1.3	CAB-SS-V35MT. V.35 Cable, DTE Female to Smart	Und.	6	USD 65	USD 390
4.1.4	WIC-2A/S. 2-Port Async/Sync Serial WAN Interf	Und.	6	USD 324	USD 1.944
				Subtotal	USD 12.408
4.2 Switches					
4.2.1	WS-C2960-24TT-L. Catalyst 2960 24 10/100 + 2	Und.	3	USD 838	USD 2.514
				Subtotal	USD 2.514
4.3 Paquete de mantenimiento					
4.3.1	CON-SMBS-2811. SMB SA 8x5xNBD/SDS, C281:	Und.	6	USD 160	USD 960
4.3.2	CON-SMBS-C29602T. SMB SA 8x5xNBD/SDS, W	Und.	3	USD 28	USD 84
				Subtotal	USD 1.044
				Total parcial	USD 15.966
				IVA (16%)	USD 2.555
				Total Bundle Cisc	USD 18.521

1 USD=	\$ 1.772,25	Total parcial	\$ 28.295.744
24/07/2008		IVA (16%)	\$ 4.527.319
		Total Bundle Cisc	\$ 32.823.062

5.0		ESTACIONES DE TRABAJO - VIDEO BEAM			
5.1 Estaciones de trabajo					
5.1.1	Computadores portatiles	Und.	20	\$ 2.000.000	\$ 40.000.000
				Subtotal	\$ 40.000.000
5.2 Video Beam					
5.2.1	Video beam	Und.	1	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000
				Subtotal	\$ 2.500.000
				Total parcial	\$ 42.500.000
				IVA (16%)	\$ 6.800.000
				Total PCs y Video	\$ 49.300.000
6.0		CONVENIO			
6.1 Convenios					
6.1.1	Convenio CCNA con la Academia Regional de Cis	Und.	1	USD 3.000	USD 3.000
				Subtotal	USD 3.000
				Total parcial	USD 3.000
				IVA (16%)	USD 480
				Total Convenio	USD 3.480
				1 USD= \$ 1.772,25	Total parcial \$ 5.316.750
				24/07/2008	IVA (16%) \$ 850.680
				Total Convenio	\$ 6.167.430
7.0		ADICIONALES			
7.1	Adicionales				\$ 0
				Subtotal	\$ 0
				IVA	\$ 0
				Total Adicionales	\$ 0
		TOTALES			
1.0	Amoblamiento				\$ 24.741.884
2.0	Red Eléctrica				\$ 16.255.291
3.0	Red de Datos				\$ 15.637.571
4.0	Bundle CCNA Cisco				\$ 32.823.062
5.0	Estaciones de trabajo- Video Beam				\$ 49.300.000
6.0	Convenios				\$ 6.167.430
7.0	Adicionales				\$ 0
				TOTAL	\$ 144.925.238