



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

2016B

ACADEMIA DE ARQUITECTURA Y SISTEMAS DE COMPUTADORAS					
I	NOMBRE DE LA MATERIA	Teoría y Tecnología de Ruta			
	TIPO DE ASIGNATURA	Curso-Taller			IF113
II	CARRERA	Lic. En Ingeniería en Telemática			
	ÁREA DE FORMACIÓN	Básica Particular Obligatoria			
III	PRERREQUISITOS	Ninguno			
IV	CARGA GLOBAL TOTAL	80	TEORÍA	60	PRÁCTICA 20
V	VALOR EN CRÉDITOS	9			
FECHA DE CREACIÓN		FECHA DE MODIFICACIÓN	Diciembre de 2015	FECHA DE EVALUACIÓN	Julio de 2015

## VI. COMPETENCIA GENERAL

This course describes the architecture, components, and operations of routers and switches in a small network. Students learn how to configure a router and a switch for basic functionality. By the end of this course, students will be able to configure and troubleshoot routers and switches and resolve common issues with RIPv1, RIPv2, single-area and multi-area OSPF, virtual LANs, and inter-VLAN routing in both IPv4 and IPv6 networks.

## COMPETENCIAS PARTICULARES:

Students who complete the Routing and Switching Essentials course will be able to perform the following functions:

- Understand and describe basic switching concepts and the operation of Cisco switches
- Understand and describe the purpose, nature, and operations of a router, routing tables, and the route lookup process
- Understand and describe how VLANs create logically separate networks and how routing occurs between them
- Understand and describe dynamic routing protocols, distance vector routing protocols, and link-state routing protocols
- Configure and troubleshoot static routing and default routing (RIP and RIPv2)
- Configure and troubleshoot an Open Shortest Path First (OSPF) network
- Understand, configure, and troubleshoot access control lists (ACLs) for IPv4 and IPv6 networks
- Understand, configure, and troubleshoot Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) for IPv4 and IPv6 networks
- Understand, configure, and troubleshoot Network Address Translation (NAT) operations.

## VII. CONTENIDO TEMÁTICO

### 1. Introduction to Switched Networks

Competencias particulares.

Upon completion of this chapter, the student will be able to:

- Describe convergence of data, voice, and video in the context of switched networks.
- Describe a switched network in a small-to-medium-sized business.
- Explain the process of frame forwarding in a switched network.
- Compare a collision domain to a broadcast domain.

#### 1.1. Introduction

#### 1.2. LAN Design

#### 1.3. Switched Environment

#### 1.4. Summary

#### 1.5. Activity:

##### 1.5.1. Packet Tracer – Skill Integration Challenge

### 2. Basic Switching Concepts and Configuration

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
Centro Universitario  
de la Costa



DEPTO. DE CIENCIAS Y  
TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN



**Competencias particulares.**

Upon completion of this chapter, the student will be able to:

- Explain the advantages and disadvantages of static routing.
- Configure initial settings on a Cisco switch.
- Configure switch ports to meet network requirements.
- Configure the management switch virtual interface.
- Describe basic security attacks in a switched environment.
- Describe security best practices in a switched environment.
- Configure the port security feature to restrict network access.

- 2.1. Introduction
- 2.2. Basic Switch Configuration
- 2.3. Switch Security: Management and Implementation
- 2.4. Activity:
  - 2.4.1. Packet Tracer – Configuring SSH
  - 2.4.2. Packet Tracer – Configuring Switch Port Security
  - 2.4.3. Packet Tracer – Skill Integration Challenge

**3. VLANs**

**Competencias particulares.**

Upon completion of this chapter, the student will be able to:

- Explain the purpose of VLANs in a switched network.
- Analyze how a switch forwards frames based on VLAN configuration in a multi-switched environment.
- Configure a switch port to be assigned to a VLAN based on requirements.
- Configure a trunk port on a LAN switch.
- Configure Dynamic Trunk Protocol (DTP).
- Troubleshoot VLAN and trunk configurations in a switched network.
- Configure security features to mitigate attacks in a VLAN-segmented environment.
- Explain security best practices for a VLAN-segmented environment

- 3.1. VLAN Segmentation
- 3.2. VLAN Implementation
- 3.3. VLAN Security and Design
- 3.4. Summary
- 3.5. Activity:
  - 3.5.1. Packet Tracer – Configuring VLANs.
  - 3.5.2. Packet Tracer – Configuring Trunks
  - 3.5.3. Packet Tracer – Skill Integration Challenge

**4. Routing Concepts**

**Competencias particulares.**

Upon completion of this chapter, the student will be able to:

- Configure a router to route between multiple directly connected networks
- Describe the primary functions and features of a router.
- Explain how routers use information in data packets to make forwarding decisions in a small- to medium-sized business network.
- Explain the encapsulation and de-encapsulation process used by routers when switching packets between interfaces.
- Compare ways in which a router builds a routing table when operating in a small- to medium-sized business network.
- Explain routing table entries for directly connected networks.
- Explain how a router builds a routing table of directly connected networks.

- 4.1. Routing Concepts
- 4.2. Initial Configuration of a Router
- 4.3. Routing Decisions
- 4.4. Router Operation





# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

## 4.5. Summary

## 4.6. Activity:

4.6.1. Packet Tracer – Investigating Directly Connected Networks

4.6.2. We Really Could use a Map!

## 5. Inter-VLAN Routing

Competencias particulares.

Upon completion of this chapter, the student will be able to:

- Describe the three primary options for enabling inter-VLAN routing.
- Configure legacy inter-VLAN routing.
- Configure router-on-a-stick inter-VLAN routing.
- Troubleshoot common inter-VLAN configuration issues.
- Troubleshoot common IP addressing issues in an inter-VLAN-routed environment.
- Configure inter-VLAN routing using Layer 3 switching.
- Troubleshoot inter-VLAN routing in a Layer 3-switched environment.

### 5.1. Inter-VLAN Routing Configuration

### 5.2. Troubleshooting Inter-VLAN Routing

### 5.3. Layer 3 Switching

### 5.4. Summary

### 5.5. Activity:

5.5.1. Packet Tracer – Configuring router on a Stick inter VLAN Routing

5.5.2. Packet Tracer – Skill Integration Challenge

## 6. Static Routing

Competencias particulares.

Upon completion of this chapter, the student will be able to:

- Explain the advantages and disadvantages of static routing.
- Explain the purpose of different types of static routes.
- Configure IPv4 and IPv6 static routes by specifying a next-hop address.
- Configure an IPv4 and IPv6 default routes.
- Explain the use of legacy classful addressing in network implementation.
- Explain the purpose of CIDR in replacing classful addressing.

### 6.1. Static Routing Implementation

### 6.2. Configure Static and Default Routes

### 6.3. Review of CIDR and VLSM

### 6.4. Configure Summary and Floating Static Routes

### 6.5. Troubleshoot Static and Default Route Issues

### 6.6. Summary

### 6.7. Activity:

6.7.1. Packet Tracer - Configuring IPV4 Static and Default Routes

6.7.2. Packet Tracer - Configuring IPV6 Static and Default Routes

6.7.3. Packet Tracer – Configuring a Floating Static Route

6.7.4. Packet Tracer – Skill Integration Challenge

## 7. Routing Dynamically

Competencias particulares.

Upon completion of this chapter, the student will be able to:

- Explain the basic operation of dynamic routing protocols.
- Compare and contrast dynamic and static routing.
- Determine which networks are available during an initial network discovery phase.
- Define the different categories of routing protocols.
- Describe the process by which distance vector routing protocols learn about other networks.
- Identify the types of distance-vector routing protocols.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
Centro Universitario de la Costa



COLEGIO DEPARTAMENTAL DE  
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN



- Configure the RIP routing protocol.
- Configure the RIPng routing protocol.
- Explain the process by which link-state routing protocols learn about other networks.

7.1. Dynamic Routing Protocols

7.2. Distance Vector Dynamic Routing

7.3. RIP and RIPng Routing

7.4. Link-State Dynamic Routing

7.5. The Routing Table

7.6. Summary

7.6.1. Activity:

7.6.1.1. Packet Tracer - Configuring RIPv2

7.6.1.2. Packet Tracer - Configuring RIPng

## 8. Single-Area OSPF

Competencias particulares.

Upon completion of this chapter, the student will be able to:

- Explain the process by which link-state routers learn about others networks
- Configure an OSPF router ID
- Configure single-area OSPFv2 in a small, routed IPv4 network.
- Explain how OSPF uses cost to determine best path

8.1. Characteristics of OSPF

8.2. Configuring Single-area OSPFv2

8.3. Configure Single-area OSPFv3

8.4. Activity:

8.4.1. Packet Tracer – Configuring Basic Single Area OSPFv2.

8.4.2. Packet Tracer – Configuring Basic Single Area OSPFv3

8.4.3. Packet Tracer – Skill Integration Challenge

## 9. Access Control Lists

Upon completion of this chapter, the student will be able to:

- Explain how ACLs are used to filter traffic.
- Compare standard and extended IPv4 ACLs.
- Explain how ACLs use wildcard masks.
- Explain the guidelines for creating ACLs.
- Explain the guidelines for placement of ACLs.
- Configure standard IPv4 ACLs to filter traffic according to networking requirements.
- Modify a standard IPv4 ACL using sequence numbers.
- Configure a standard ACL to secure vty access.

9.1. IP ACL Operation

9.2. Standard IPv4 ACLs

9.3. Extended IPv4 ACLs

9.4. Contextual Unit: Debug with ACLs

9.5. Troubleshoot ACLs

9.6. Contextual Unit: IPv6 ACLs

9.7. Summary

9.8. Activity:

9.8.1. Packet Tracer - Configuring Extended ACLs - Scenario 3

9.8.2. Configuring IPv6 ACLs

## 10. DHCP

Upon completion of this chapter, the student will be able to:

- Describe the operation of DHCPv4 in a small-to-medium-sized business network.
- Configure a router as a DHCPv4 server.





# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

- Configure a router as a DHCPv4 client.
- Troubleshoot a DHCP configuration for IPv4 in a switched network.
- Explain the operation of DHCPv6.
- Configure a stateless DHCPv6 for a small-to-medium-sized business.
- Configure a stateful DHCPv6 for a small-to-medium-sized business.
- Troubleshoot a DHCP configuration for IPv6 in a switched network.

## 10.1. Introduction

## 10.2. Dynamic Host Configuration Protocol v4

## 10.3. Dynamic Host Configuration Protocol v6

## 10.4. Summary

## 10.5. Activity:

10.5.1. Packet Tracer – Configuring DHCPv4 Using Cisco IOS

10.5.2. Packet Tracer – Skill Integration Challenge

## 11. Network Address Translation for IPv4

Upon completion of this chapter, the student will be able to:

- Describe NAT characteristics.
- Describe the benefits and drawbacks of NAT.
- Configure static NAT using the CLI.
- Configure dynamic NAT using the CLI.
- Configure PAT using the CLI.
- Configure port forwarding using the CLI.
- Configure NAT64.
- Use **show** commands to verify NAT operation.

## 11.1. NAT Operation

## 11.2. Configuring NAT

## 11.3. Troubleshooting NAT

## 11.4. Summary

## 11.5. Activity:

11.5.1. Packet Tracer – Implementing Static and Dynamic NAT

11.5.2. Packet Tracer – Configuring Port Forwarding on a Wireless Router

11.5.3. Packet Tracer – Skill Integration Challenge

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
Centro Universitario de la Costa



COLEGIO DEPARTAMENTAL DE  
CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

## VIII. MODALIDAD DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Este programa está basado en los materiales desarrollados por el programa académico de Cisco, este caso es el 2do nivel, uno de los necesarios de preparación para obtener la certificación CCNA. Estos materiales se han incorporado gracias al convenio que tiene el CUCosta con Cisco, que se denomina Cisco Networking Academy Program. Por lo tanto, este curso se ofrece en la modalidad presencial con apoyo en los medios y tecnologías de aprendizaje que con el convenio y las propias del CUCosta-UDG están determinados, cabe destacar que por acuerdo de la academia y debido a los procesos de internacionalización que la universidad está incursionando, por lo tanto **este curso se imparte con las lecturas, actividades prácticas y evaluaciones en el idioma inglés.**

La convivencia y uso de tecnologías es fundamental en este curso, que además de permitir al estudiante adecuar el ritmo y profundizar de los estudios a sus necesidades, es pilar en el desarrollo de las habilidades, destrezas y aplicaciones de los conocimientos teóricos. La estructura del curso es del tipo teórico-taller, debido a esto requiere la participación activa, proactiva de los estudiantes así como su interacción y trabajo colaborativo del hacer.

La composición de las sesiones de formación incorpora elementos importantes como son las siguientes:

- Materiales para el estudio y reforzamiento de cada unidad de aprendizaje
- Reflexión sobre valores y conductas que te facilitarán el logro del objetivo de este curso.



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

- Trabajo individual y por equipo, en la participación de las sesiones presenciales, así como su asistencia a ellas.
- Evaluaciones continuas que reflejan y retroalimentan para cada unidad de aprendizaje
- Metodología de proyectos, trabajo en grupos y uso exhaustivo de los recursos tecnológicos.

Las técnicas de aprendizaje a utilizar en el curso son las siguientes: a) Dinámicas de integración de equipos, de evaluación de productos, de trabajo en grupos e individual, y discusión dirigida; b) Análisis de escenarios; c) Actividades demostrativas y colaborativas por grupo; y d) Estudio de Casos y experiencia Estructurada

## IX. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Routing Protocols and Concepts Course». Accedido 25 de julio de 2014.

<https://1387816.netacad.com/courses/121872/assignments/2450433>.

CCNA Exploration Aspectos básicos de Networking, Versión 4.0. (2011). México: Pearson Educación.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Guía Portátil Cisco CCNA Discovery Diseño y soporte de redes de computadoras Versión 4.0. (2011). México: Pearson Educación.

Ariganello, E., & Cisco, certified I. E. P. (Estados U. (2011). *Redes cisco guía de estudio para la certificación CCNA-640-802* (2a ed.). México: Alfaomega Ra-Ma

## X. CONOCIMIENTOS, APTITUDES, ACTITUDES, VALORES, CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE EL ALUMNO DEBE ADQUIRIR

Este curso pretende, además de desarrollar las habilidades y destrezas prácticas en la manipulación y configuración de tecnologías de telecomunicaciones, pretende también, colaborar en la formación de profesionales competentes para proponer, implementar y evaluar, soluciones integrales y eficientes a los problemas de telecomunicaciones de las organizaciones, mediante el manejo, implantación y aplicación de las tecnologías y sistemas de información para diversos contextos.

**Aptitudes:** Capacidad y disposición para la buena utilización de la tecnología con habilidad para realizar ciertas tareas minimizando tiempo y esfuerzo, logrando con esto las condiciones idóneas para realizar las actividades en el ámbito laboral.

**Actitudes:** Se pretende que el alumno, cuente con una conducta positiva hacia el manejo de herramientas, el autoaprendizaje, de la información, la comunicación y las tecnologías de la actualidad.

**Valores:** Se pretende que el alumno al finalizar el curso, le permita manifestar su identidad en relación a sus nuevos conocimientos, habilidades y destrezas, tanto en su trayecto escolar como con su relación con el exterior.

**Conocimientos:** Este curso tiene como objetivo principal el desarrollo de actividades prácticas que son productos parciales, que preparan para llegar a la solución de un escenario caso complejo sobre tecnología de telecomunicaciones, en este camino se retroalimenta a través de dinámicas de evaluación para reafirmar y estimular el desarrollo de las habilidades y destrezas prácticas.

**Capacidades:** El alumno tendrá la capacidad de poder resolver un problema general complejo contextualizado en la actualidad, así como también mejorar los procesos en tiempo y forma para realizarlo dependiendo de las circunstancias en que se presente.

**Valores Éticos y Sociales:** El estudiante debe trabajar individualmente (Responsabilidad y puntualidad); Valorar objetivamente el trabajo y opiniones de sus compañeros (Respeto); Resolver exámenes individualmente (Honestidad); Valorar el método de la ciencia como un camino que nos conduce a la verdad (Valorar la verdad); Auto motivarse para administrar su propio tiempo y cumplir con las tareas que se le asignen en el curso (Entusiasmo y responsabilidad); Apreciar la cultura; Criticar y ser criticado en forma constructiva (Respeto); y Valorar el trabajo en equipo para su fortalecimiento (Integración en equipo)



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

DIVISION DE INGENIERÍAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACION Y COMUNICACION

## XI. CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

La utilización del conocimiento que propicia este curso, las habilidades y destrezas desarrollados su aplicación es de gran impacto ya que pretende dar respuesta a las necesidades actuales de cómo la gente trabaja, vive, aprende y se comunica con audio, video y datos. En este sentido, la aplicación de este curso se extiende a los diversos ámbitos económicos, sociales ó colaborativo multidisciplinar con otras áreas del conocimiento o profesiones.

El estudiante debe ser, en su desarrollo profesional, analítico, crítico, objetivo, reflexivo, responsable, creativo, propositivo, emprendedor, abierto a diferentes alternativas.

Actuar ética y responsablemente en su desempeño profesional a partir de un conjunto de valores y la conciencia de que sus actividades y decisiones tienen consecuencias en razón de la importancia de los asuntos que le son encomendados y las repercusiones de sus acciones y omisiones.

## XII. EVALUACIÓN

### 1) ASPECTOS A EVALUAR

- a. **Trabajos de aprendizaje:** a este rubro pertenecen la recepción, revisión y evaluación de los trabajos y actividades de aprendizaje que se desarrollaran en el curso, tales como las actividades preliminares, los integradores y la entrega de los productos finales.
- b. **Productos de aprendizaje;** aquí se manejan las evaluación periódicas, para las cuales se propone 1 evaluación por cada unidad de aprendizaje (en total 13 del curso), contabilizando también la evaluación final integradora.

### 2) MEDIOS DE EVALUACIÓN

- a. **Actividades y ejercicios**
  - i. Actividad normal del aula
  - ii. Control de dificultades
  - iii. Revisión continua de trabajos
  - iv. Seguimiento del trabajo en grupos
  - v. Valorar el trabajo libre

### 3) MOMENTOS DE EVALUACIÓN

- a. **Evaluación en proceso (durante):** actúa como un mecanismo de interacción y diálogo docente-estudiante, consiste en la gestión / administración de las acciones pedagógicas del docente y en la adaptación del aprendizaje por parte de los estudiantes. Su función, por tanto, es que docentes y estudiantes estén conscientes de sus logros y necesidades, aciertos y errores, Los instrumentos que caracterizan este tipo de evaluación medirán tanto los procesos (en curso), como las actividades que los componen.
- b. **Post-evaluación (después):** constituye el cierre del proceso la función es verificar / certificar que los conocimientos y competencias correspondan a un modelo previamente acordado, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### 4) PORCENTAJE DE CADA UNO DE LOS CRITERIOS



Descripción	Porcentaje	Comentarios
Actividad control de lectura	10%	Serán las actividades de síntesis sobre el tema a abordar
Evaluación Teórica de cada una de las unidades de aprendizaje.	15%	Será realizado en el curso abierto en la página oficial de <a href="http://cisco.netacad.com">cisco.netacad.com</a> , Evaluaciones continua de cada tema.
Evaluación de las actividades prácticas de cada una de las unidades de aprendizaje.	20%	Las actividades practicas se desarrollan en el software Packet Tracer y se entregan en plataforma <a href="http://cisco.netacad.com">cisco.netacad.com</a>



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA

DIVISION DE INGENIERIAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y COMUNICACION

Evaluación teórica final integradora	25%	Deberá de obtener mínimo como calificación el 70% para se considerara aprobatoria. La evaluación final será realizado en el laboratorio de cisco.
Evaluación práctica final integradora	25%	Deberá de obtener mínimo el 70% para ser considerada aprobatoria. La evaluación final será realizado en el laboratorio de cisco.
Participaciones, asistencia e interés o actividades extracurriculares	5%	Participación oral y/o colaborativa en actividades que organiza el CUcosta.

### XIII. TIPO DE PRACTICAS

Las prácticas que el curso exige son:

- a) Vinculación con el estado actual de las telecomunicaciones, de investigación documental y análisis situacional;
- b) Elaboración de configuraciones y solución de escenarios propuestos son reporte de los mismos.

### Herramienta requeridas para desarrollar el curso:

**Equipo:** Equipo de computo, Adaptador USB-DB9, Kit de equipo para practicas de laboratorio de CISCO(mínimo tres routers y tres switches), conectivas a internet.

**Software:** Maquina de Java ultima versión, PacketTracer, emulador de terminal, CMaptool.

### XIV. MAESTROS QUE IMPARTEN LA MATERIA

Mtro. José Luis López López

[lopezcua@cuc.udg.mx](mailto:lopezcua@cuc.udg.mx)

### XV. PROFESORES PARTICIPANTES

#### PROFESORES PARTICIPANTES EN:

##### CREACIÓN DEL CURSO:

Mtro. José Luis López López

##### MODIFICACIÓN DEL CURSO:

**EVALUACIÓN DEL CURSO:** Dr. Francisco Flores Cuevas.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
Centro Universitario de la Costa  
DCTIC



ACADEMIA DE REDES Y TELECOMUNICACIONES  
Mtro. José Luis López López

Presidente de la Academia de Redes y Telecomunicaciones

Vo. Bo.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
Centro Universitario de la Costa



COLEGIO DEPARTAMENTAL DE CIENCIAS Y TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y LA COMUNICACION  
Dr. Aurelio Enrique López Barrón

Jefe del Departamento de Ciencias y Tecnologías de la Información y Comunicación

Dr. Jorge Ignacio Chavoya Gama  
Director de la División de Ingenierías