

ANX-PR/CL/001-02
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Tecnología de red cisco: ccna

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2015-16 - Primer semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Tecnologia de red cisco: ccna
Titulación	10II - Grado en Ingeniería Informatica
Centro responsable de la titulación	E.T.S. de Ingenieros Informaticos
Semestre/s de impartición	Séptimo semestre
Materia	Optatividad
Carácter	Optativa
Código UPM	105000087
Nombre en inglés	Cisco Network Technologies: Ccna

Datos Generales

Créditos	6	Curso	4
Curso Académico	2015-16	Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Superadas

El plan de estudios Grado en Ingeniería Informatica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería Informatica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

Redes de computadores

Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

Competencias

- CG-1/21 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.
- CG-3/4 - Saber trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.
- CG-5 - Capacidad de gestión de la información.
- CG-6 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
- Ce 12/16 - Conocer los campos de aplicación de la informática, y tener una apreciación de la necesidad de poseer unos conocimientos técnicos profundos en ciertas áreas de aplicación; apreciación del grado de esta necesidad en, por lo menos, una situación.
- Ce 14/15 - Conocer el software, el hardware y las aplicaciones existentes en el mercado, así como el uso de sus elementos, y capacidad para familiarizarse con nuevas aplicaciones informáticas.
- Ce 17 - Conocer los temas informáticos avanzados de modo que permita a los alumnos vislumbrar y entender las fronteras de la disciplina, por medio de la inclusión de experiencias de aprendizaje que dirigen a los alumnos desde los temas elementales a los temas avanzados o los temas de los que se nutren los novísimos desarrollos.

Resultados de Aprendizaje

- RA503 - Diseñar y configurar soluciones de red que permitan la interconexión de diferentes redes heterogéneas y su dimensionamiento para cumplir con los requisitos de conectividad, capacidad dados por el cliente, utilizando las tecnologías, los protocolos y los componentes de red disponibles.
- RA312 - Simular, analizar y hacer pruebas de protocolos de comunicaciones mediante prototipos.
- RA313 - Desarrollar Arquitecturas de Red para atender los requisitos de los clientes en servicios telemáticos.
- RA315 - Monitorizar, dimensionar y administrar redes de ordenadores.

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Frutos Cid, Sonia (Coordinador/a)	D-4311	sonia.frutos@upm.es	L - 11:00 - 13:00 M - 11:00 - 13:00 X - 11:00 - 13:00
Fernandez Gallego, Rafael	D-4310	r.fernandez@upm.es	M - 11:00 - 13:00 X - 11:00 - 13:00 J - 11:00 - 13:00
Jimenez Gañan, Miguel	D-4311	m.jimenez@upm.es	L - 10:00 - 12:00 M - 10:00 - 12:00 J - 10:00 - 12:00
Soriano Camino, Francisco Javier	D-4309	javier.soriano@upm.es	L - 13:00 - 14:30 X - 13:00 - 14:30 V - 10:00 - 13:00

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

Descripción de la Asignatura

La asignatura capacita al alumno para realizar tareas de diseño, planificación y explotación de redes de comunicaciones, con un enfoque práctico centrado en el uso de las nuevas tecnologías CISCO. Los alumnos aprenderán a crear, manejar y resolver problemas en redes del hogar y de pequeñas empresas, así como a configurar la seguridad básica de la red. Como valor añadido la asignatura cubre todos los objetivos requeridos por Cisco Systems para optar al examen de Certificación profesional CCNA Routing & Switching (200-120 CCNA). Además los alumnos reciben diplomas acreditativos CISCO de superación de los cursos para la certificación, al ser la UPM academia acreditada de Cisco Networking Academy.

En el primer tema, se presenta la arquitectura, estructura, funciones, componentes y modelos de Internet y de otras redes de ordenadores. Se introducen los principios y la estructura del direccionamiento IP, así como los conceptos clave de Ethernet. Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de crear redes de área local (LAN) sencillas, de configurar de forma básica routers y switches y de llevar a cabo planes de direccionamiento IPv4 e IPv6.

En el segundo tema se describen la arquitectura, los componentes y las operaciones de los routers y switches en redes pequeñas, aprendiendo el alumno a configurar la funcionalidad básica de un router y de un switch. Al finalizar este módulo, el alumno será capaz de configurar y resolver problemas en routers y switches, así como de afrontar diferentes situaciones con RIPv2, RIPv6, OSPF, VLANs y encaminamiento entre VLANs, tanto en IPv4 como en IPv6. Además, el alumno desarrollará aptitudes para implementar operaciones DHCP y NAT en una red, así como diseñar e implementar ACLs.

En el tercer tema se describen la arquitectura, los componentes y las operaciones de los routers y los switches en redes grandes y complejas, aprendiendo el alumno a configurar routers y switches para que tengan una funcionalidad avanzada. Al finalizar este módulo, el alumno será capaz de configurar y resolver problemas en routers y switches, y resolver problemas comunes con OSPF multiárea, EIGRP, STP y VTP en redes IPv4 e IPv6.

En el último tema se analizan las tecnologías WAN y los servicios de red que requieren las aplicaciones convergentes en una red compleja, aprendiendo el alumno a configurar y resolver problemas de dispositivos de red y con los protocolos de enlace de datos.

Temario

1. Introducción a las redes
 - 1.1. Conceptos de redes de computadores
 - 1.2. Configuración del sistema operativo de los dispositivos de red
 - 1.3. Protocolos de red y comunicaciones
 - 1.4. Acceso a la red
 - 1.5. Ethernet
 - 1.6. Nivel de red
 - 1.7. Nivel de transporte
 - 1.8. Direccionamiento IP
 - 1.9. Subredes IP
 - 1.10. Nivel de aplicación

2. Fundamentos de switching y routing
 - 2.1. Configuración básica de routers y switches
 - 2.2. Encaminamiento estático
 - 2.3. Encaminamiento dinámico
 - 2.4. OSPF de área única
 - 2.5. Listas de control de acceso (ACLs)
 - 2.6. Protocolo DHCP
 - 2.7. Traducción de direcciones y puertos
 - 2.8. Introducción a las redes conmutadas (switching)
 - 2.9. Redes de área local virtuales (VLAN)
 - 2.10. Encaminamiento entre VLANs
3. Escalado de redes
 - 3.1. Crecimiento de redes
 - 3.2. Redundancia LAN
 - 3.3. Agregación de enlaces
 - 3.4. Redes wireless
 - 3.5. Resolución de problemas en OSPF de área única
 - 3.6. OSPF multiárea
 - 3.7. EIGRP
 - 3.8. Resolución de problemas en EIGRP
 - 3.9. Gestión de IOS
4. Conexión entre redes
 - 4.1. Diseño de red jerárquico
 - 4.2. Conexión a WAN
 - 4.3. Conexiones punto a punto
 - 4.4. Frame Relay
 - 4.5. Soluciones de banda ancha
 - 4.6. Seguridad en conectividad de sitio-a-sitio
 - 4.7. Monitorización de red
 - 4.8. Resolución de problemas de red

Cronograma

Horas totales: 72 horas

Horas presenciales: 72 horas (46.2%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	Tema 1 - Introducción Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 1 - Configuración de IOS Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 2		Tema 1 - Configuración de IOS Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Tema 1 - Direccionamiento IPv4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
Semana 3		Tema 1 - Direccionamiento IPv6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1 - Direccionamiento IPv6 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
Semana 4		Tema 2 - Configuración de switches y routers Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Tema 2 - Routing estático Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Evaluación Tema 1: test Duración: 01:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad presencial Evaluación Tema 1: ejercicio práctico Duración: 01:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 5		Tema 2 - Routing dinámico Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 - RIP y RIPng Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 6		Tema 2 - OSPF Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 - OSPFv2 de área única y OSPFv3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

Semana 7		<p>Tema 2 - ACLs Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2 - ACLs Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Tema 2 - DHCP Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Tema 2 - NAT Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 8		<p>Tema 2 - VLANs Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Tema 2 - Encaminamiento entre VLANs Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 9		<p>Tema 2: Laboratorio de integración Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Tema 3 - Redundancia LAN Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Evaluación Tema 2: test Duración: 01:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad presencial</p> <p>Evaluación Tema 2: ejercicio práctico Duración: 01:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 10		<p>Tema 3 - STP Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Tema 3 - EtherChannel Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 11		<p>Tema 3 - OSPF multiárea Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 - OSPF multiárea Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 12		<p>Tema 3 - EIGRP Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 - EIGRP y EIGRPv6 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

Semana 13		<p>Tema 3 - Gestión de IOS Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3: Laboratorio de integración Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Evaluación Tema 3: test Duración: 01:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad presencial</p> <p>Evaluación Tema 3: ejercicio práctico Duración: 01:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 14		<p>Tema 4 - Diseño de red y WAN Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 - PPP Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 - PPP Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 15		<p>Tema 4 - Frame Relay Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 - Frame Relay Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 16		<p>Tema 4 - VPN Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 - Monitorización de red Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Laboratorio físico Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Evaluación Tema 4: test Duración: 01:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad presencial</p> <p>Evaluación Tema 4: ejercicio práctico Duración: 01:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 17				<p>Evaluación Final: test Duración: 04:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación sólo prueba final Actividad no presencial</p> <p>Evaluación Final: ejercicio práctico Duración: 02:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Actividad no presencial</p>

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo

(por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Evaluación Tema 1: test	01:00	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Sí	6%	7 / 10	Ce 12/16, CG-3/4, CG-5
4	Evaluación Tema 1: ejercicio práctico	01:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	14%	5 / 10	Ce 12/16, CG-3/4, CG-1/21, CG-6, Ce 14/15
9	Evaluación Tema 2: test	01:00	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Sí	9%	7 / 10	CG-5, Ce 12/16, CG-3/4
9	Evaluación Tema 2: ejercicio práctico	01:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	21%	5 / 10	CG-1/21, CG-6, Ce 12/16, Ce 14/15, CG-3/4
13	Evaluación Tema 3: test	01:00	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Sí	9%	7 / 10	Ce 17, CG-5, Ce 12/16, CG-3/4
13	Evaluación Tema 3: ejercicio práctico	01:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	21%	5 / 10	CG-1/21, CG-6, CG-3/4, Ce 12/16, Ce 14/15, Ce 17
16	Evaluación Tema 4: test	01:00	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Sí	6%	7 / 10	Ce 17, CG-3/4, CG-5, Ce 12/16
16	Evaluación Tema 4: ejercicio práctico	01:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	14%	5 / 10	CG-6, CG-3/4, CG-1/21, Ce 12/16, Ce 17, Ce 14/15
17	Evaluación Final: test	04:00	Evaluación sólo prueba final	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	30%	7 / 10	Ce 17, CG-3/4, Ce 12/16, CG-5
17	Evaluación Final: ejercicio práctico	02:00	Evaluación sólo prueba final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No	70%	5 / 10	CG-6, CG-3/4, CG-1/21, Ce 12/16, Ce 17, Ce 14/15

Criterios de Evaluación

Sistema general de evaluación continua

La asignatura está organizada en 4 temas. Durante el desarrollo de cada tema se realizarán en el aula informática diferentes supuestos prácticos con el simulador PacketTracer de Cisco para obtener los conocimientos que luego permitirán evaluar las competencias (generales/específicas) adquiridas por los alumnos (aprendizaje basado en competencias). La asignatura cubre todos los aspectos teóricos/prácticos necesarios para la posterior obtención por parte del alumno de la certificación CCNA Routing & Switching de Cisco.

La asignatura seguirá un proceso de evaluación continua, de modo que al final de cada tema se realizará una prueba teórica tipo test y un ejercicio práctico con simulador. Para superar cada tema es necesario superar la prueba teórica tipo test con más de un 70 sobre 100 y el ejercicio práctico con simulador con más de un 50 sobre 100.

La nota de cada tema será la media ponderada de la prueba teórica tipo test (30%) y el ejercicio práctico con simulador (70%). Para superar la asignatura es necesario superar de manera independiente todos y cada uno de los temas.

La nota final de la asignatura será la media ponderada de las notas del tema 1 (20%), tema 2 (30%), tema 3 (30%) y tema 4 (20%).

Evaluación en periodo extraordinario

La convocatoria extraordinaria de julio consistirá en la recuperación de los temas no superados, tanto la prueba teórica como el ejercicio práctico.

Indicadores de logro

Para la evaluación de la asignatura se consideran los siguientes indicadores de logro:

I1 - Conocer los esquemas de direccionamiento y nombrado a diferentes niveles en las redes de datos con IPv4 e IPv6 (Relacionado con RA315, RA503, RA313).

I2 - Aprender a utilizar la Interfaz en Línea de Comandos (CLI) de CISCO para configurar de forma básica routers y switches (Relacionado con RA315).

I3 - Utilizar herramientas de red típicas para verificar el correcto funcionamiento de la red y analizar el tráfico (Relacionado con RA315).

I4 - Conocer y describir los conceptos básicos de conmutación LAN (switching) y el funcionamiento de los switches (Relacionado con RA315, RA503, RA313).

I5 - Conocer y describir el propósito, la naturaleza y el funcionamiento de un router, de las tablas de rutas y del proceso de búsqueda de rutas (Relacionado con RA315, RA503, RA313).

I6 - Conocer y describir las VLANs, cómo separan redes de forma lógica, y cómo se lleva a cabo el encaminamiento entre ellas (Relacionado con RA503, RA313).

I7 - Conocer y describir los protocolos de encaminamiento dinámico, tanto de vector distancia como de estado del enlace (Relacionado con RA503, RA313).

I8 - Configurar y resolver problemas en una red con OSPF (Relacionado con RA315, RA312).

I9 - Conocer, configurar y resolver problemas con Listas de Control de Acceso (ACLs) en redes IPv4 e IPv6 (Relacionado con RA315, RA312).

I10 - Conocer, configurar y resolver problemas con el protocolo DHCP en redes IPv4 e IPv6 (Relacionado con RA315, RA503, RA312).

I11 - Conocer, configurar y resolver problemas con NAT (Network Address Translation) (Relacionado con RA315, RA503, RA312).

I12 - Conocer, configurar y resolver problemas con tecnologías de conmutación avanzadas, como VLANs, RSTP, PVST+ y EtherChannel (Relacionado con RA315, RA503, RA312).

I13 - Conocer, configurar y resolver problemas en protocolos de redundancia en primer salto (HSRP) en una red conmutada (Relacionado con RA315, RA503, RA312).

I14 - Conocer, configurar y resolver problemas con routers inalámbricos y sus clientes (Relacionado con RA315, RA503, RA312).

I15 - Configurar y resolver problemas en routers dentro de una red compleja IPv4 o IPv6 que utilice OSPF o EIGRP (Relacionado con RA315, RA312).

I16 - Gestionar las licencias de software Cisco IOS y los ficheros de configuración (Relacionado con RA315).

I17 - Conocer y describir las diferentes tecnologías WAN y sus beneficios (Relacionado con RA503, RA313).

I18 - Conocer y describir el funcionamiento y los beneficios de las redes privadas virtuales (VPN) y el tunneling (Relacionado con RA503, RA313).

I19 - Conocer, configurar y resolver problemas de las conexiones serie (Relacionado con RA315, RA503, RA312).

I20 - Conocer, configurar y resolver problemas de las conexiones de banda ancha (Relacionado con RA315, RA503, RA312).

I21 - Monitorizar y resolver problemas de red mediante syslog, SNMP y NetFlow (Relacionado con RA315).

Actuación ante copias y otros comportamientos fraudulentos

El artículo 124 a) de los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid fija como deber del estudiante "Seguir con responsabilidad y aprovechamiento el proceso de formación, adquisición de conocimientos, y aprendizaje correspondiente a su condición de universitario" y el artículo 13 del Estatuto del Estudiante Universitario, en el punto d) especifica también como deber del estudiante universitario "abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad".

En el caso de que en el desarrollo de las pruebas de evaluación se aprecie el incumplimiento de los deberes como estudiante universitario, es decir, si se detecta que algún alumno ha copiado en algún examen o en la realización de las prácticas, será evaluado como suspenso en todas las partes de la asignatura hasta la misma convocatoria del curso académico siguiente (excluida). Todas las notas obtenidas en la convocatoria en la que se ha detectado copia serán invalidadas.

Además, el coordinador de la asignatura podrá ponerlo en conocimiento del Director de la Escuela, que de acuerdo con lo establecido en el artículo 74 n) de los Estatutos de la UPM, tiene competencias para "Proponer la iniciación del procedimiento disciplinario a cualquier miembro de la Escuela o Facultad, por propia iniciativa o a instancia de la Comisión de Gobierno al Rector", en los términos previstos en los estatutos y normas de aplicación.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Cisco CCENT/CCNA ICND1 100-101 Official Cert Guide	Bibliografía	Cisco CCENT/CCNA ICND1 100-101 Official Cert Guide, Academic Edition. Wendell Odom, Cisco Press, 2013.
Cisco CCNA Routing and Switching ICND2 200-101 Official Cert Guide	Bibliografía	Cisco CCNA Routing and Switching ICND2 200-101 Official Cert Guide, Academic Edition. Wendell Odom, Cisco Press, 2013.
Cisco Networking Academy	Recursos web	Cisco Networking Academy (http://www.netacad.com)
Aula informática	Equipamiento	Aula informática con software de simulación y de análisis de red
Cisco Packet Tracer	Equipamiento	Simulador de red Packet Tracer de Cisco
Wireshark	Equipamiento	Analizador de red Wireshark
Laboratorios de red Cisco	Equipamiento	Equipamiento oficial de laboratorio CCNA: Routers cisco 2911, Switches Catalyst 2960 y cableado

Otra Información

- **Aclaración al cronograma:** Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno. Esta distribución de esfuerzos debe entenderse para el "estudiante medio", por lo que si bien puede servir de orientación, no debe tomarse en ningún caso en sentido estricto a la hora de planificar su trabajo. Cada alumno deberá hacer su propia planificación para alcanzar los resultados de aprendizaje descritos en esta Guía y ajustar dicha planificación en un proceso iterativo en función de los resultados intermedios que vaya obteniendo.
- **Aclaración a la relación existente entre la asignatura y la Certificación oficial de Cisco para la que prepara:** La asignatura cubre los contenidos de la Certificación profesional CCNA y permite acceder a la Networking Academy de Cisco (NetAcad) y obtener los diplomas oficiales de CISCO sin coste económico para el alumno. Para optar al examen oficial de Certificación 200-120 CCNA (gestionado por Pearson Vue) el alumno interesado deberá pagar las tasas de dicho examen, si bien en función de las calificaciones obtenidas en las evaluaciones de la asignatura podrá optar a un "voucher" de descuento de aproximadamente el 50% del coste de dicho examen. En cualquier caso, este examen de Certificación 200-120 CCNA tiene carácter absolutamente voluntario y en ningún caso guarda relación con los requisitos para superar la asignatura.