

ANX-PR/CL/001-02
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Redes corporativas

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2015-16 - Primer semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Redes corporativas
Titulación	09TT - Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion
Centro responsable de la titulación	E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicacion
Semestre/s de impartición	Séptimo semestre
Módulo	Mod tecnol esp telematica
Materia	Tecnologia especifica telematica
Carácter	Optativa
Código UPM	95000050
Nombre en inglés	Corporate networks

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 Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

Señales aleatorias

Redes de ordenadores

Ingles I

Fundamentos de los sistemas telematicos

Redes y servicios de telecomunicacion

Otros Conocimientos Previos Recomendados

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

Competencias

CE-TL2 - Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos

CE-TL5 - Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos

CE-TL6 - Capacidad de diseñar arquitecturas de redes y servicios telemáticos

CG1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CG10 - Creatividad

CG2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CG5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CG6 - Uso de la lengua inglesa

CG9 - Uso de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

Resultados de Aprendizaje

RA83 - Capacidad de diseñar, desplegar y gestionar arquitecturas de redes y servicios telemáticos, en redes de acceso, troncales y privadas, tanto en entornos fijos como móviles, utilizando herramientas de análisis y dimensionado de red.

RA84 - Capacidad para aplicar técnicas de calidad de servicio (QoS) e ingeniería de tráfico (MPLS,...) para adecuar los requisitos de los diferentes flujos de tráfico a las prestaciones proporcionadas por la red.

RA85 - Capacidad de diseñar, dimensionar y configurar los sistemas y protocolos de control de red (encaminamiento y señalización) y habilitadores de servicios de red (DNS, localización, control de sesión, inteligencia de red).

RA91 - Capacidad de seguimiento de la innovación tecnológica de los sistemas de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos.

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Fernandez Del Campo, Angel (Coordinador/a)	B-211	angel.fernandez.delcampo@upm.es	M - 16:00 - 19:00 J - 16:00 - 19:00
Miguel Nieto, Carlos	B-211	carlos.miguel@upm.es	M - 16:00 - 19:00 J - 16:00 - 19:00
Ruiz Piñar, Fco. Javier	B-209	fco.javier.ruiz.pinar@upm.es	M - 15:00 - 17:00 X - 15:00 - 17:00 J - 15:00 - 17:00

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

Proporcionar al alumno conocimientos sobre las tecnologías de redes aplicables al ámbito corporativo. Contribuir a que adquieran las competencias para especificar los requisitos, desarrollar e implantar las soluciones más adecuadas aplicándolos a casos concretos, así como analizar las prestaciones y calidad del servicio.

Para alcanzar estos objetivos la asignatura proporciona a los alumnos conocimientos avanzados de redes de comunicaciones, tanto en su versión tradicional organizada en capas como en las nuevas aproximaciones arquitecturales basadas en SDN (Software Defined Networks - Redes definidas por Software).

La asignatura presenta, además, los conceptos base en el acuerdo de prestaciones entre proveedores de redes de telecomunicaciones y sus usuarios corporativos como son los SLA/SLS (Service Level Agreements/Service Level Specifications - Acuerdos de nivel de servicios/Especificaciones de nivel de servicios).

Para llegar a la necesaria cuantificación técnica de estas prestaciones, la asignatura introduce los conceptos, modelos y las técnicas de implantación de la QoS (Quality of Service - Calidad del Servicio) y, específicamente, la cuantificación del nivel de disponibilidad de los servicios a través de los análisis RAM (Reliability, Availability and Maintainability Analysis - Análisis de fiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad)

Temario

1. Introducción. Teletráfico y Caracterización de Servicios
 - 1.1. Introducción, Servicios y Aplicaciones en redes corporativas. El nivel de aplicación en IMS
 - 1.2. Servicios en MetroEthernet
 - 1.3. Caracterización del tráfico. Modelos avanzados de la Teoría de Colas. Modelos de tráfico en Internet
 - 1.4. Seminario MPLS. Construcción y distribución de etiquetas. Ingeniería de tráfico
2. Arquitecturas de redes corporativas. Redes todo Ethernet
 - 2.1. Arquitecturas de redes corporativas
 - 2.2. VLANs automáticas. MRP. MVRP, multicast MMRP
 - 2.3. Arquitectura y encaminamiento en redes todo Ethernet: RSTP, MSTP y SPB
 - 2.4. Ethernet de operador (CE). PB (QinQ), PBB (mac in mac). PBB-TE. G8032
 - 2.5. Servicios y Arquitecturas en Ethernet de Operador (CE). Servicios Metro y Carrier Ethernet. Transporte CET. Transporte multi-operador
3. Integración de Servicios de Operador
 - 3.1. Redes privadas virtuales (VPN). Virtualización a nivel físico, de enlace y de red. VPN-IP
 - 3.2. Virtualización de servicios en Ethernet de Operador (CE). VPWS. VPLS. H-VPLS
 - 3.3. Acuerdos de nivel de servicio (SLA). Especificación del nivel de servicio (SLS). Análisis de fiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad de servicios (RAM)
 - 3.4. Integración Layer 123. Modelos. Conmutación en capa única. Openflow. Redes definidas por software (SDN). Casos de estudio

4. Laboratorio

- 4.1. VLANs corporativas. VPNs de nivel 2 basadas en tecnología MPLS
- 4.2. Arquitecturas layer123. Emulación de redes SDN y conmutación con Openflow

Cronograma

Horas totales: 63 horas

Horas presenciales: 63 horas (40.4%)

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	<p>Introducción, Servicios y Aplicaciones en redes corporativas. El nivel de aplicación en IMS</p> <p>Duración: 03:30</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios de profesor</p> <p>Duración: 00:30</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 2	<p>Servicios en MetroEthernet</p> <p>Duración: 03:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios de profesor</p> <p>Duración: 00:30</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Ejercicio Presencial</p> <p>Duración: 00:30</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 3	<p>Caracterización del tráfico. Modelos avanzados de la Teoría de Colas. Modelos de tráfico en Internet</p> <p>Duración: 03:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios de profesor</p> <p>Duración: 00:30</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Ejercicio Presencial</p> <p>Duración: 00:30</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 4	<p>Seminario MPLS. Construcción y distribución de etiquetas. Ingeniería de tráfico</p> <p>Duración: 03:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios de profesor</p> <p>Duración: 00:30</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Ejercicio Presencial</p> <p>Duración: 00:30</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 5	<p>VLANS automáticas. MRP. MVRP, multicast MMRP</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Arquitecturas de redes corporativas</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios de profesor</p> <p>Duración: 00:30</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Ejercicio Presencial</p> <p>Duración: 00:30</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>

Semana 6	<p>Arquitectura y encaminamiento en redes todo Ethernet: RSTP, MSTP</p> <p>Duración: 03:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios de profesor</p> <p>Duración: 00:30</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Ejercicio Presencial</p> <p>Duración: 00:30</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 7	<p>Ethernet de operador (CE). PB (QinQ), PBB (mac in mac). PBB-TE. G8032</p> <p>Duración: 03:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios de profesor</p> <p>Duración: 00:30</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Ejercicio Presencial</p> <p>Duración: 00:30</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 8		<p>VLANS corporativas. VPNs de nivel 2 basadas en tecnología MPLS</p> <p>Duración: 04:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 9	<p>Servicios y Arquitecturas en Ethernet de Operador (CE). Servicios Metro y Carrier Ethernet. Transporte CET. Transporte multi-operador</p> <p>Duración: 03:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios de profesor</p> <p>Duración: 00:30</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Ejercicio Presencial</p> <p>Duración: 00:30</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 10	<p>Redes privadas virtuales (VPN). Virtualización a nivel físico, de enlace y de red. VPN-IP</p> <p>Duración: 03:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 11	<p>Redes privadas virtuales (VPN). Virtualización a nivel físico, de enlace y de red. VPN-IP</p> <p>Duración: 03:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios de profesor</p> <p>Duración: 00:30</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Primera prueba de seguimiento</p> <p>Duración: 01:30</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p> <p>Ejercicio Presencial</p> <p>Duración: 00:30</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>

Semana 12	<p>Virtualización de servicios en Ethernet de Operador (CE). VPWS. VPLS. H-VPLS</p> <p>Duración: 03:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios de profesor</p> <p>Duración: 00:30</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Ejercicio Presencial</p> <p>Duración: 00:30</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 13	<p>Acuerdos de nivel de servicio (SLA). Especificación del nivel de servicio (SLS). Análisis de fiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad de servicios (RAM)</p> <p>Duración: 03:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios de profesor</p> <p>Duración: 00:30</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Ejercicio Presencial</p> <p>Duración: 00:30</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 14	<p>Integración Layer 123. Modelos. Conmutación en capa única. Openflow. Redes definidas por software (SDN). Casos de estudio</p> <p>Duración: 03:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios de profesor</p> <p>Duración: 00:30</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Ejercicio Presencial</p> <p>Duración: 00:30</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 15		<p>Arquitecturas layer123. Emulación de redes SDN y conmutación con Openflow</p> <p>Duración: 04:00</p> <p>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 16				
Semana 17				<p>Segunda prueba de seguimiento</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p> <p>Segunda prueba de prácticas de laboratorio</p> <p>Duración: 00:15</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p> <p>Examen final</p> <p>Duración: 03:15</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación sólo prueba final</p> <p>Actividad 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
2	Ejercicio Presencial	00:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	2%		
3	Ejercicio Presencial	00:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	1.8%		CE-TL6, CG1, CE-TL2, CE-TL5
4	Ejercicio Presencial	00:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	1.8%		CE-TL6, CG1, CE-TL2, CE-TL5
5	Ejercicio Presencial	00:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	1.8%		CE-TL6, CG1, CE-TL2, CE-TL5
6	Ejercicio Presencial	00:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	1.8%		CE-TL6, CG1, CE-TL2, CE-TL5
7	Ejercicio Presencial	00:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	1.8%		CE-TL6, CG1, CE-TL2, CE-TL5
9	Ejercicio Presencial	00:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	1.8%		CE-TL6, CG1, CE-TL2, CE-TL5
11	Primera prueba de seguimiento	01:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	30%		CE-TL6, CG2, CG1, CG10, CE-TL2, CG6, CE-TL5, CG5
11	Primera prueba de prácticas de laboratorio	00:15	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	5%		CG6, CG9, CG1, CE-TL2, CE-TL6
11	Ejercicio Presencial	00:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	1.8%		CE-TL6, CG1, CE-TL2, CE-TL5
12	Ejercicio Presencial	00:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	1.8%		CE-TL6, CG1, CE-TL2, CE-TL5
13	Ejercicio Presencial	00:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	1.8%		CE-TL6, CG1, CE-TL2, CE-TL5
14	Ejercicio Presencial	00:30	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	1.8%		CE-TL6, CG1, CE-TL2, CE-TL5
17	Segunda prueba de seguimiento	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	40%		CG2, CG1, CG10, CE-TL2, CG6, CE-TL5, CG5, CE-TL6
17	Segunda prueba de prácticas de laboratorio	00:15	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	5%		CG1, CE-TL6, CG6, CG9, CE-TL2
17	Examen final	03:15	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CE-TL6, CG2, CG1, CG10, CE-TL2, CG6, CE-TL5, CG5, CG9

Criterios de Evaluación

En convocatoria ordinaria, los alumnos serán evaluados por defecto mediante evaluación continua. No obstante, en cumplimiento de la Normativa de Evaluación de la Universidad Politécnica de Madrid, los alumnos que lo deseen serán evaluados mediante un único examen final, siempre y cuando lo comuniquen al Director del Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos según se establezca. Esta opción supone la renuncia a la evaluación continua.

En la convocatoria extraordinaria la evaluación se realizará mediante un único examen final.

La calificación de la asignatura mediante evaluación continua se llevará a cabo con las siguientes condiciones:

- Deberán haberse **aprobado al menos el 50% de las actividades presenciales** y **entregado el 100% de las actividades no presenciales** que se propongan a lo largo del curso.
- Se deberá realizar el 100% de las prácticas propuestas y se deberán entregar las **todas memorias correspondientes a las mismas.**
- Se deberá asistir a clase regularmente (**más de un 80% de las sesiones presenciales**)

La calificación final se obtendrá siguiendo los porcentajes indicados (Las actividades no presenciales no tienen evaluación sumativa)

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Computer Networks: A Systems Approach, Larry L. Peterson, Bruce S. Davie, Morgan Kaufmann; 5 edition (March 25, 2011), English, ISBN-10: 0123850592, ISBN-13: 978-0123850591	Bibliografía	http://proquest.safaribooksonline.com/book/networking/9780123850591 http://mkp.com/computer-networks
TELETRAFFIC ENGINEERING and NETWORK PLANNING, Villy B. Iversen, DTU Course 34340, http://www.fotonik.dtu.dk , Technical University of Denmark, Revised May 20, 2010	Bibliografía	ftp://ftp.dei.polimi.it/users/Flaminio.Borgonovo/Teoria/teletraffic_iversen.pdf
Comparing, Designing, and Deploying VPNs, 2006. Safari, CISCO:	Bibliografía	http://proquest.safaribooksonline.com/book/networking/vpn/1587051796
Metro Ethernet Services - A Technical Overview	Bibliografía	http://www.metroethernetforum.org/PDF_Documents/metro-ethernet-services.pdf
Andrew. S. Tanenbaum. Computer Networks. 5/ed. Prentice Hall. 2011	Bibliografía	http://catalogue.pearsoned.co.uk/educator/product/Computer-Networks-International-Version/9780132553179.page
Original Stanford White Paper on OF	Bibliografía	http://www.openflow.org/documents/openflow-wp-latest.pdf
SDx Central	Recursos web	https://www.sdxcentral.com
Portal Moodle de la asignatura	Recursos web	http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales
Laboratorio de Redes	Equipamiento	Laboratorio de redes B.123
M. Pioro & D. Medhi. "Routing, Flow and Capacity Design in Communication and Computer Networks". Morgan Kaufmann, 2004.	Bibliografía	
A. Farrel (editor). "Network Quality of Service. Know it all". Morgan Kaufmann, 2008	Bibliografía	