

**Guía docente de la asignatura**

Asignatura	INTEGRACIÓN DE SERVICIOS TELEMÁTICOS EN REDES DE NUEVA GENERACIÓN		
Materia	INGENIERÍA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS TELEMÁTICOS		
Módulo			
Titulación	MÁSTER EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN		
Plan	544	Código	53808
Periodo de impartición	1º CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OBLIGATORIA
Nivel/Ciclo	MÁSTER	Curso	1º
Créditos ECTS	3 ECTS		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	DAVID GONZÁLEZ ORTEGA ISABEL DE LA TORRE DÍEZ		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	DAVID GONZÁLEZ ORTEGA DESPACHO: 2D022 TELÉFONO: 983423000 ext. 5552 E-MAIL: davgon@tel.uva.es ISABEL DE LA TORRE DÍEZ DESPACHO: 2D071 TELÉFONO: 983 423000 ext. 3703 E-MAIL: isator@tel.uva.es		
Departamento	TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES E INGENIERÍA TELEMÁTICA		
Fecha de revisión por el Comité de Título	15 de julio de 2022		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Las redes de telecomunicaciones, los servicios y la propia información convergen de manera natural en un nuevo entorno de tipo digital. Existen combinaciones de redes más servicios, redes más información y redes más servicios más información. En este contexto se hace necesario hablar del término convergencia. El Libro Verde de la Convergencia de los Sectores de Telecomunicaciones definió la convergencia como “la capacidad de diferentes plataformas de red de transportar tipos de servicios esencialmente similares”. Hoy en día existe una tendencia por integrar todo tipo de servicios en una única infraestructura de red IP. Las grandes compañías apuestan por soluciones que integren no solamente la infraestructura de red, sino que sobre ellas sea posible la implementación de nuevos servicios de valor añadido con el fin de proporcionar mejores servicios a los usuarios finales. En esta asignatura, se pretende que el alumno sea capaz de comprender las ventajas e inconvenientes de las nuevas infraestructuras convergentes de telecomunicaciones, a través de las cuales se ofrecen los servicios telemáticos en el contexto actual y conozca los agentes involucrados para la provisión de servicios convergentes, así como su rol dentro de la convergencia.

1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura está relacionada con la asignatura “Aplicaciones multidisciplinares de las TIC” de la materia “Aplicaciones de las TIC”, donde se analizan algunos de los servicios telemáticos más implantados en la actualidad sobre infraestructuras de Redes de Nueva Generación.

1.3 Prerrequisitos

No existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura, aunque sí recomendaciones lógicas que el alumno debería tener en cuenta. El alumno debería cursar paralelamente la asignatura de la misma materia “Planificación de redes y servicios telemáticos” donde se analizan casos de estudio de arquitecturas y políticas de red para proveedores de servicio.

2. Competencias

2.1 Generales

- G1. Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
- G2. Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas de telecomunicación, cumpliendo la normativa vigente, asegurando la calidad del servicio.
- G4. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.



- G5. Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales.
- G6. Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.
- G8. Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.
- G9. Capacidad para comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.
- G10. Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de las telecomunicaciones.
- G11. Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- G12. Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.
- G13. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

2.2 Específicas

- TEL1. Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes de nueva generación, servicios y contenidos.
- TEL2. Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento, así como gestionar y asegurar la calidad en el proceso de desarrollo.
- TEL3. Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.
- TEL4. Capacidad para resolver la convergencia, interoperabilidad y diseño de redes heterogéneas con redes locales, de acceso y troncales, así como la integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos.

3. Objetivos

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Diferenciar las nuevas infraestructuras convergentes de telecomunicaciones.
- Comprender las ventajas y desventajas de las infraestructuras convergentes de telecomunicaciones, con especial énfasis en las facilidades que ofrecen para el despliegue de nuevos servicios.
- Entender y analizar las motivaciones de los diferentes actores involucrados en las infraestructuras convergentes para la provisión de servicios telemáticos.



4. Bloques temáticos

Bloque 1: El papel de los operadores de telecomunicación y otros actores emergentes: hacia la provisión de servicios telemáticos convergentes.

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0,2

a. Contextualización y justificación

Este bloque proporciona una introducción a la convergencia de los servicios de telecomunicaciones, así como aspectos de interés sobre redes de nueva generación y los servicios telemáticos que se pueden ofrecer a través de ellas. Se van a describir los pilares fundamentales para hacer posible la convergencia de los servicios. Se introducirá la cadena de valor del sector de las telecomunicaciones y se definirán conceptos de interés empleados a lo largo de la asignatura. Además se presentan los indicadores de los operadores de telecomunicaciones. Este bloque proporciona una visión global de los conceptos que se verán más en profundidad a lo largo de la asignatura.

b. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de:

- Conocer el papel de los operadores de telecomunicaciones y de otros actores (como son pequeñas y medianas empresas, Administraciones Públicas, etc.) en la provisión de servicios telemáticos convergentes.
- Entender y analizar las motivaciones de los diferentes actores involucrados en las infraestructuras convergentes para la provisión de servicios telemáticos.

c. Contenidos

TEMA 1: Conceptos Introdutorios

- 1.1. Objetivos.
- 1.2. Convergencia.
- 1.3. Aspectos de interés sobre las Redes de Nueva Generación.
- 1.4. Aspectos de interés sobre servicios.
- 1.5. Conclusiones.

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa.
- Aprendizaje colaborativo.

e. Plan de trabajo

Véase el Anexo I.

f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas.

g. Material docente

g.1 Bibliografía básica

- J. L. Salina, P. Salina. *Next Generation Networks: perspectives and potentials*. Editorial Willey, 2007.
- N. Wilkinson. *Next generation network services: technologies and strategies*. Editorial Willey, 2002.

g.2 Bibliografía complementaria

- B. Sainz, I. de la Torre, M. López, *Soluciones de hardware y software para el desarrollo de Teleservicios*, Editorial Copyright, 2009.
- J.F. Kurose, K.W. Ross, *Computer Networking: a top-down approach*, Addison-Wesley, 2010.
- Ingenieros Telecom de la Convergencia. Revista BIT del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación. Número 168
- ICT Regulation Toolkit. Web: <http://www.ictregulationtoolkit.org/en/home>

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la Universidad de Valladolid o los profesores:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- Documentación de apoyo.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
0,2	Semana 1 (19 sept. – 23 sept.)

Bloque 2: Análisis y comparación de infraestructuras para servicios telemáticos convergentes

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

La convergencia de servicios telemáticos se produce cuando varios servicios de abonado se proporcionan por el mismo equipo de telecomunicación, el mismo enlace de acceso, el mismo terminal, el mismo medio de



transporte, el mismo elemento de control, o el mismo software de aplicación. Hoy en día son implementadas tecnologías como *Triple-play* (voz, video y datos), *Cuádruple-play* (voz, video, datos y movilidad) y *N-play* (cualquier servicio en cualquier dispositivo, en cualquier lugar). Esta convergencia de servicios ha sido posible gracias al Subsistema Multimedia IP (*IP Multimedia Subsystem - IMS*). Dicho subsistema es el núcleo de la arquitectura de Red de Nueva Generación (*Next Generation Network - NGN*). En este bloque se analizan con profundidad las infraestructuras necesarias para ofrecer servicios telemáticos convergentes. Se tratarán las tendencias en servicios de nueva generación, los retos de los operadores y del regulador y el subsistema IMS, clave en la convergencia de los servicios telemáticos.

b. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de:

- Comprender las ventajas y desventajas de las infraestructuras convergentes de telecomunicaciones, con especial énfasis en las facilidades que ofrecen para el despliegue de nuevos servicios.
- Diferenciar las nuevas infraestructuras convergentes de telecomunicaciones.
- Profundizar en la convergencia de los servicios telemáticos y en los tipos de convergencia existentes.
- Comprender conceptos asociados a las Redes de Nueva Generación (NGN) como son su arquitectura, los costes de inversión, la seguridad y la calidad de servicio (QoS) asociadas.
- Comparar las diferentes infraestructuras a través de las cuales se ofrecen servicios convergentes.
- Conocer la arquitectura del Subsistema Multimedia IP (IMS), clave en la creación de servicios multimedia, favoreciendo la convergencia de red y la interoperabilidad.

c. Contenidos

TEMA 2: Convergencia de Servicios. Redes de nueva generación

- 2.1. Objetivos.
- 2.2. Introducción.
- 2.3. Integración de la Telefonía y la Informática (CTI).
- 2.4. Redes de Nueva Generación (NGN).
- 2.5. Tendencias en servicios en Redes de Nueva Generación.
- 2.6. Retos de los operadores y del regulador.
- 2.7. Subsistema Multimedia IP (IMS).
- 2.8. Conclusiones.

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa.
- Aprendizaje colaborativo.
- Seminario.

e. Plan de trabajo

Véase el Anexo I.



f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas.
- Informes y presentaciones de trabajos propuestos sobre contenidos del Tema 2.
- Resolución de casos prácticos por parte del alumno en el seminario.
- Cuestionarios de conocimientos en entorno *m-learning* realizados en alguna sesión presencial en el aula física.

g. Material docente

g.1 Bibliografía básica

- J. L. Salina, P. Salina. *Next Generation Networks: perspectives and potentials*. Editorial Willey, 2007.
- N. Wilkinson. *Next generation network services: technologies and strategies*. Editorial Willey, 2002.
- K. Iniewski (editor). *Convergence of mobile and stationary next-generation networks*. Editorial Wiley, 2010.

g.2 Bibliografía complementaria

- B. Sainz, I. de la Torre, M. López. *Soluciones de hardware y software para el desarrollo de Teleservicios*, Editorial Copyright, 2009.
- R. Prasad, A. Mihovska. *New horizons in mobile and wireless communications*. Artech House, 2009.
- ICT Regulation ToolKit. Web: <http://www.ictregulationtoolkit.org/en/home>

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la Universidad de Valladolid o los profesores:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- Documentación de apoyo.
- Laboratorio para las sesiones de seminario, con un ordenador por alumno.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1,2 ECTS	Semanas 2 a 7 (26 sept. – 4 nov.)

Bloque 3: Alternativas al desarrollo de servicios convergentes. El papel de las organizaciones de estandarización y foros industriales

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,6

a. Contextualización y justificación

La convergencia hace posible que los proveedores de servicios adopten nuevos modelos de negocio y ofrezcan nuevos servicios de telecomunicaciones. En este bloque se verán algunos de los servicios telemáticos convergentes de mayor interés en la actualidad, se estudiarán los servicios electrónicos y los servicios móviles, *Business Intelligence*, *Cloud*, *Edge* y *Fog Computing*, Internet de las Cosas (IoT) y *Ambient Intelligence*. También se tratará la estandarización y la importancia de las organizaciones de estandarización y los foros industriales en la implantación y difusión de estos servicios.

b. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de:

- Conocer servicios telemáticos ofrecidos a través de nuevas infraestructuras convergentes de telecomunicaciones.
- Comprender el papel de las organizaciones de estandarización y los foros industriales en la implantación de servicios telemáticos convergentes.
- Conocer la variedad de servicios provistos por plataformas de *Cloud Computing* como Microsoft Azure y las posibilidades de herramientas de simulación de *Cloud*, *Edge* y *Fog Computing*.

c. Contenidos

TEMA 3: Implementación e integración de servicios sobre Redes de Nueva Generación.

- 3.1. Objetivos.
- 3.2. Servicios electrónicos. Estandarización y foros industriales.
- 3.3. Servicios móviles. Estandarización y foros industriales.
- 3.4. *Business Intelligence*.
- 3.5. *Cloud*, *Edge* y *Fog computing*.
- 3.6. Internet de las Cosas (IoT).
- 3.7. *Ambient Intelligence*.
- 3.8. Otros servicios.
- 3.9. Conclusiones.

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa.
- Aprendizaje colaborativo.
- Seminario.

e. Plan de trabajo

Véase el Anexo I.

f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:



- Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas.
- Informes y presentaciones de trabajos propuestos sobre contenidos del Tema 3.
- Resolución de casos prácticos en el seminario.
- Cuestionarios de conocimientos en entorno *m-learning* realizados en alguna sesión presencial en el aula física.

g. Material docente

g.1 Bibliografía básica

- K. Iniewski (editor). *Convergence of mobile and stationary next-generation networks*. Editorial Wiley, 2010.
- J.F. Kurose, K.W. Ross. *Computer Networking: a top-down approach*, Addison-Wesley, 2012.

g.2 Bibliografía complementaria

- B. Sainz, I. de la Torre, M. López, *Soluciones de hardware y software para el desarrollo de Teleservicios*, Editorial Copyright, 2009.
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia. Web: <http://www.cnmc.es/>
- Instituto IEEE. Web: <http://www.ieee.org>
- Organismo de Estandarización Internacional (ISO). Web: <http://www.iso.org>

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la Universidad de Valladolid o los profesores:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- Documentación de apoyo.
- Laboratorio para las sesiones de seminario, con un ordenador por alumno.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1,6 ECTS	Semanas 8 a 15 (7 nov. – 13 ene.)

5. Métodos docentes y principios metodológicos

- Clase magistral participativa.
- Aprendizaje colaborativo.
- Seminario.

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	15	Estudio y trabajo autónomo individual	20
Clases prácticas de aula (A)	0	Estudio y trabajo autónomo grupal	25
Laboratorios (L)	0		
Prácticas externas, clínicas o de campo	0		
Seminarios (S)	15		
Tutorías grupales (TG)	0		
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)	0		
Total presencial	30	Total no presencial	45

(1) Actividad presencial a distancia es aquella en la que un grupo de alumnos sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

7. Sistema y característica de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas, en clases teóricas y en seminarios	20%	
Informes y presentaciones grupales e individuales	50%	Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior a 5
Cuestionarios de conocimientos	30%	Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior a 4

Si un alumno no alcanza alguno de los requisitos mínimos descritos en la tabla anterior, su calificación final en la asignatura será el mínimo entre el valor calculado según la ponderación descrita en la tabla y 4,5.

Los cuestionarios de conocimientos se realizarán únicamente en sesiones presenciales en el aula física.

En el caso de la convocatoria extraordinaria:

- Se mantiene la calificación obtenida en el segundo instrumento de la tabla (Informes y presentaciones de los trabajos en aula) en la convocatoria ordinaria siempre y cuando se cumplan los requisitos mencionados y su calificación total sea igual o superior a 5 sobre 10. El peso de los informes y presentaciones de los trabajos en aula será del 60%. El 40% restante de la calificación se obtendrá mediante la realización de los cuestionarios de conocimientos en los que se exigirá una nota igual o superior a 4 sobre 10.
- Se mantiene la calificación obtenida en tercer instrumento de la tabla (Cuestionarios de conocimientos) en la convocatoria ordinaria si la calificación media obtenida en ellos sea igual o superior a 4 sobre 10. El



peso de los cuestionarios de conocimientos será del 40%. El 60% restante se obtendrá con la calificación de unos nuevos informes, en los que se exigirá una nota igual o superior a 5 sobre 10.

8. Consideraciones finales

El Anexo I mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, se entregará al comienzo de la asignatura.

