

# MÁSTER Y DOCTORADO TICRM – CURSO 2011-2012

## 1. Identificación de la asignatura

<b>NOMBRE</b>	QoS EN REDES WIRELESS	<b>CÓDIGO</b>	T6
<b>TIPO</b>	Optativa	<b>CRÉDITOS</b>	4,5
<b>PERIODO</b>	Anual	<b>IDIOMA</b>	Castellano
<b>COORDINADOR/ES</b>	<b>TELÉFONO /EMAIL</b>		<b>UBICACIÓN</b>
Liberal Malaina, Fidel	946014129/fidel.liberal@ehu.es		UPV/EHU
<b>PROFESORADO</b>	<b>TELÉFONO /EMAIL</b>		<b>UBICACIÓN</b>
Liberal Malaina, Fidel	946014129/fidel.liberal@ehu.es		UPV/EHU
Ferro Vázquez, Armando	946014209/armando.ferro@ehu.es		UPV/EHU
Ibarrola Armendariz, Ana Eva	946013900/eva.ibarrola@ehu.es		UPV/EHU

## 2. Contextualización

El Máster TICRM está dividido en seis grupos de asignaturas:

1. Cursos Metodológicos (M#).
2. Cursos de Tratamiento de Señal (S#).
3. Cursos de Telemática (T#).
4. Cursos de Electromagnetismo (EM#).
5. Cursos de Sistemas de Telecomunicación (ST#).
6. Cursos de Radiocomunicaciones (R#).

Esta asignatura se enmarca dentro de los cursos de Telemática y sus objetivos son: (i) conocer los fundamentos de las arquitecturas y sistemas de medida, análisis, gestión y provisión de la QoS técnica en redes de datos; (ii) comprender la existencia de factores adicionales a los técnicos en la percepción de calidad de los usuarios finales; (iii) identificar las peculiaridades del medio inalámbrico que tienen un mayor impacto en la QoS, y (iv) conocer las particularidades de las redes inalámbricas y cómo los algoritmos de rutado dinámico multicriterio pueden optimizar la satisfacción de los usuarios.

## 3. Requisitos

En el curso se llevan a cabo varias introducciones a modo de revisión de conceptos, de la mayoría de los aspectos de arquitectura de las redes móviles consideradas (wifi, WiMAX, UMTS y MANETs). Aun cuando no se establecen, por tanto, requisitos obligatorios (más allá de los exigidos para la entrada en el propio Máster) resulta recomendable que los alumnos dispongan de conocimientos mínimos acerca de:

- Funcionamiento de la familia de protocolos TCP/IP
- Modelos básicos de tráfico y protocolos utilizados en servicios multimedia
- Fundamentos de calidad de servicio objetiva en redes de datos en general
- Arquitectura general de las tecnologías de red a estudiar: Wifi, WiMAX, UMTS y MANETs



Universidad del País Vasco  
(UPV/EHU)



Universidad de Oviedo  
(UO)



Universidad de Cantabria  
(UC)



Universidad de Zaragoza  
(UZA)



Universidade Da Coruña  
(UDC)

# MÁSTER Y DOCTORADO TICRM – CURSO 2011-2012

---

- Herramientas de simulación de redes de comunicaciones

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

### Competencias

Comprensión de los criterios básicos y de los mecanismos de provisión de análisis de la calidad de servicio en las redes de datos inalámbricas y dominio de herramientas de medida y simulación de la QoS.

### Resultados de aprendizaje

El alumno ha de ser capaz de:

- Establecer fórmulas para medir la calidad de servicio percibida por los usuarios.
- Conocer los mecanismos para medir la calidad de servicio ofrecida por los operadores en diferentes tecnologías.
- Identificar los mecanismos de provisión de la QoS para las tecnologías inalámbricas disponibles.
- Manejar herramientas de medida de la QoS para diferentes tecnologías de red inalámbrica.
- Manejar herramientas de simulación y planificación para diferentes tecnologías de red inalámbrica de cara a estudiar la provisión de la QoS

## 5. Contenidos

- Tema 1 Revisión de conceptos de calidad en redes:
- Calidad objetiva y subjetiva.
  - Modelo regulatorio. Normativa de calidad.
  - Arquitectura de medida y provisión de QoS.
- Tema 2 QoS en entornos wireless:
- Impacto del medio inalámbrico en la QoS.
  - QoS en redes UMTS/HSPA/LTE, WIFI, MANET Y WIMAX.
  - Simulación y medida.
- Tema 3 Herramientas de medida.
- Tema 4 Herramientas de simulación.

# MÁSTER Y DOCTORADO TICRM – CURSO 2011-2012

## 6. Metodología y plan de trabajo

Temas	Horas totales	TRABAJO PRESENCIAL								TRABAJO NO PRESENCIAL		
		Clase Expositiva	Prácticas de aula /Seminarios/ Talleres	Prácticas de laboratorio /campo /aula de informática/ aula de idiomas	Prácticas clínicas hospitalarias	Tutorías grupales	Prácticas Externas	Sesiones de Evaluación	Total	Trabajo grupo	Trabajo autónomo	Total
Tema 1	12	6							6		6	6
Tema 2	12	6							6		6	6
Tema 3	13,5	1		7,5				2	10,5		3	3
Tema 4	75	2		7,5		10,5		2,5	22,5		52,5	52,5
<b>Total</b>	<b>112,5</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>10,5</b>	<b>0</b>	<b>4,5</b>	<b>45</b>		<b>67,5</b>	<b>67,5</b>

MODALIDADES		Horas	%	Totales
Presencial	Clases Expositivas	15	13,3	45
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	0	0	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	15	13,3	
	Prácticas clínicas hospitalarias	0	0	
	Tutorías grupales/individuales	10,5	9,4	
	Prácticas Externas	0	0	
	Sesiones de evaluación	4,5	4	
No presencial	Trabajo en Grupo	0	0	67,5
	Trabajo Individual	67,5	60	
<b>Total</b>		<b>112,5</b>		

## 7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

El planteamiento de la asignatura no hace interesante un examen como mecanismo de evaluación predominante.

Al tratar de dar un mayor protagonismo a los alumnos, su evaluación se realizará en base a las actividades planteadas durante el curso.

## MÁSTER Y DOCTORADO TICRM – CURSO 2011-2012

---

El peso mayor de la nota corresponderá al trabajo de mitad de curso y la presentación realizada. Para completar la evaluación se tendrá en cuenta la participación del alumnado y el nivel y profundidad de la propuesta de línea de investigación realizada al final del curso.

### 8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

La mayoría del material bibliográfico propuesto se puede conseguir on-line o en las bibliotecas de los centros.

La asignatura no requiere de recursos adicionales, salvo en lo relativo a modelos y herramientas de medida y simulación, que requerirán el desarrollo de pequeñas maquetas de pruebas (reales o en simulación) a realizar en las prácticas de laboratorio.

#### ***Bibliografía básica, bibliografía de profundización, direcciones de Internet de interés, revistas, etc.***

- Z. Wang: *Internet QoS: architectures and mechanisms for quality of service*. Morgan Kaufmann, 1st Edition (March 15, 2001), 2001. ISBN: 1558606084.
- W. C. Hardy: *QoS: measurement and evaluation of telecommunications quality of service*. Wiley, 230 Pág., 2001. ISBN: 0471499579.
- A. K. Oodan et al.: *Telecommunications quality of service management: from legacy to emergin services*. IEE, 2003. ISBN: 0852964242.
- Kun I. Park: *QoS in packet networks*. Springer, 2004. ISBN: 038723389X.
- L. Chunlei: *Wireless network enhancements using congestion coherence, faster congestion, feedback, media access control and AAL2 voice trunking*. Department of Computer and Information Science, The Ohio State University. PhD. 215, 2001.
- C. H. Hoene et al., "A perceptual quality model intended adaptative VOIP applications." Special Issue *Performance Evaluation of Wireless Networks and Communications of the Computer Communications Journal*, 2005.
- M. P. Ivanovic et al., "Measuring quality of service in an experimental wireless data network". *Australian Telecommunications, Networks and Applications Conference (ATNAC'03)*, Melbourne, Australia, 2003.
- M. I. Kazantzidis et al., "Experiments on QoS adaptation for improving end user speech perception over multi-hop wireless networks", 1999.
- A. R. Prasad, R. Esmailzadeh et al., "Perceptual quality measurement and control: definition, application and performance". *4th International Symposium on Wireless Personal Multimedia Communications*, Aalborg, Denmark, 2001.
- F. A. Tobagi , C. Hristea Seibert, "Assessing the user-perceived quality of packet voice in networks with mobile users". *Proceedings of the 6th Acm International Workshop on Modeling Analysis and Simulation of Wireless and Mobile Systems*, Acm Press: 20-27, 2003.
- D. Soldani et al.: *QoS and QoE Management in UMTS Cellular Systems*. Wiley, ISBN: 9780470016398.
- S. Sesla et al.: *LTE, The UMTS long term evolution: from theory to practice*. Wiley, ISBN: 978-0-470-69716-0-
- S.A. Ahson y M. Ilyas: *WiMAX: Technologies, Performance Analysis, and QoS (WiMAX Handbook)*. CRC Press. ISBN: 978-1420045253.