

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
EMC 240	Calidad de Experiencia en Redes Móviles			
Nombre en Inglés				
Quality of Experience in Mobile Networks				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	6	0	6
Requisitos			Carácter del Curso	
No Tiene			Electivo para el MIRC	
Resultados de Aprendizaje				
<p>Al término del curso general sobre Calidad de Experiencia en Redes Móviles, el estudiante demuestra que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar adecuadamente los conceptos generales y las arquitecturas de las redes móviles. • Identificar los principales puntos donde la calidad de las redes móviles se ve afectada con el fin de identificar sus efectos en los clientes. • Evaluar el impacto de los elementos que afectan las comunicaciones móviles. • Formular un modelo de calidad de experiencia que sea capaz de caracterizar los servicios de comunicaciones móviles. 				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>El curso consta de:</p> <ol style="list-style-type: none"> Clases expositivas Exposiciones de los alumnos y discusión participativa de casos de estudio sobre los trabajos y lecturas. Demostraciones de Aplicaciones y Servicios asociados que forman parte del ecosistema móvil. Trabajo dirigido con informe y presentación. 	<p>El curso constará con las siguiente evaluaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> Controles (NC) Tareas y Exposiciones (NT) <p>NF = 0.6 NC + 0.4 NT</p>

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	INTRODUCCIÓN: Introducción a las Redes Móviles.	1
Contenidos	Resultado de Aprendizaje de la Unidad	Ref. Bibliog.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a los conceptos de Calidad de Servicio y Calidad de Experiencia 2. Introducción a las Tecnologías y Arquitecturas de las Redes Móviles. 3. Introducción a los Servicios de Internet. 4. Gestión de Tráfico y uso de Teoría de Colas 	<p>El estudiante demuestra que es capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los principales elementos que afectan la percepción y experiencia de un servicio. 2. Explicar cómo funcionan los Servicios y las Aplicaciones sobre redes móviles. 3. Clasificar los Servicios y las aplicaciones de Internet según su tipo. 4. Analizar las distintas estrategias utilizadas para administrar el tráfico sobre medios compartidos. 	[1] [2] [3] [14]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Evolución Tecnológica de las Redes Móviles.	3
Contenidos	Resultado de Aprendizaje de la Unidad	Ref. Bibliog.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Evolución de Tecnologías y Arquitecturas de Redes Móviles. Desde 1G a 4G 2. Servicios de Valor Agregado en Redes Móviles. 3. Evolución de Redes Móviles hacia 5G. 4. El uso de espectro en Chile y el Mundo 	<p>El estudiante demuestra que es capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Describir las características de cada elemento de red dentro de los distintos escenarios tecnológico. 2. Analizar la interrelación y coexistencia entre las distintas tecnologías de redes móviles. 3. Identificar los cambios tecnológicos y su impacto en la eficiencia de las redes móviles 	[1] [2] [3]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Calidad de Servicio en Redes Móviles.	2
Contenidos	Resultado de Aprendizaje de la Unidad	Ref. Bibliog.
1. Calidad de Servicio en Redes IP 2. Calidad de Servicio en Redes Inalámbricas 3. Calidad de Servicio en Redes Móviles (2G, 3G y LTE) 4. Calidad de Servicio en Aplicaciones y Servicios 5. Impacto calidad v/s costo de red	El estudiante demuestra que es capaz de: <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los distintos elementos de una red móvil que afectan la calidad de red 2. Analizar los beneficios y desventajas de cada tecnología respecto de la calidad que ofrecen a los clientes. 3. Seleccionar la tecnología de acceso requerida en función de la calidad esperada. 4. Evaluar y Analizar el impacto económico que conlleva la aplicación de mejoras en la calidad de experiencia. 	[13] [14] [11] [9] [10] [6]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Modelamiento de Calidad de Experiencia	3
Contenidos	Resultado de Aprendizaje de la Unidad	Ref. Bibliog.
1. Conceptos generales de la calidad de servicio 2. De la Calidad de Servicio a la Calidad de Experiencia 3. Herramientas de Medición 4. Modelamiento de Calidad de Experiencia	El estudiante demuestra que es capaz de: <ol style="list-style-type: none"> 1. Enumerar y explicar los principales factores que afectan la precepción del servicio móvil. 2. Determinar niveles de calidad de servicio utilizando herramientas de medición standard. 3. Diseñar un modelo de calidad de experiencia que refleje la percepción del servicio móvil 	[1] [5] [3] [6]

Bibliografía General

Bibliografía Básica:

- [1] Ameigeiras, Pablo. "Packet Scheduling And Quality of Service in HSDPA ". PhD Thesis, Aalborg University. Aalborg Øst, Denmark, 2003.
- [2] Rysavy Research. "Transition to 4G. 3GPP Broadband Evolution to IMT-Advanced". [online]. 3G Americas. Septiembre 2010. Disponible en: http://www.4gamericas.org/documents/3G_Americas_RysavyResearch_HSPA-LTE_Advanced_FINALv1.pdf
- [3] Sandoval, Jorge. "Calidad de Experiencia en Servicio de Banda Ancha Móvil". Memoria de Magister en Ingeniería de Redes de Comunicaciones. Universidad de Chile. 2011.
- [4] ITU-T G.1030 Recommendation. "Quality of service and performance – Generic and user related aspects. Estimating end-to-end performance in IP networks for data applications". International Telecommunication Union, Telecommunication Standardization Sector. Nov 2005.
- [5] ITU-T E.419 Recommendation. "Business oriented key performance indicators for management of networks and services". International Telecommunication Union, Telecommunication Standardization Sector. Febrero 2006.

Bibliografía Complementaria:

- [6] Blennerud, Greger. "Mobile broadband – busting the myth of the scissor effect". [online], Ericsson Business Review N°2 2010, pp. 50-55, Disponible en: http://www.ericsson.com/ericsson/corpinfo/publications/ericsson_business_review/pdf/210/210_strategy_mobile_broadband.pdf, visitado el 1 de Marzo 2016.
- [7] Sandoval, Jorge; Casals, Andrés; Ehijo, Alfonso y Estevez Claudio. "Nuevo Modelo y Herramientas Abiertas para la Pruebas Real de Calidad de Experiencia en Servicios de Banda Ancha Móvil e Impacto del Protocolo de Transporte: El Enfoque del Operador". IEEE Transaction America Latina. Vol. 13, No. 2, Feb. 2015.
- [8] OPENET Telecom. "How To Guide Fair Usage", Disponible en: http://img.en25.com/Web/Openet/HTG_Convergent_Fair_Usage_A4.pdf, visitado el 4 de Octubre de 2010.
- [9] Sandvine. "Quality of Service in LTE". Whitepaper. Disponible en: <https://www.sandvine.com/downloads/general/whitepapers/quality-of-service-in-lte-long-form.pdf>, visitado 1 de Marzo 2016.
- [10] S. Egger, T. Hossfeld, R. Schatz and M. Fiedler, "Waiting times in quality of experience for web based services," *Quality of Multimedia Experience (QoMEX), 2012 Fourth International Workshop on*, Yarra Valley, VIC, 2012, pp. 86-96.
- [11] Bonatti, Mauricio Nicolás. "Calidad de Servicio en LTE: Sugerencia para mejorar la calidad de experiencia del usuario" Memoria de Título Ingeniero Civil Electrónico. Universidad Técnica Federico Santa María. 2011.
- [12] Andrés Casals. "Monitoring Platform for Mobile Broadband Service". Electrical Engineer Thesis, University of Chile. Santiago Chile. Oct 2009.
- [13] Allman M., et al. Increasing TCP's Initial Window. Experimental Protocol RFC 2414, Septiembre, 1998. Disponible en: <http://www.faqs.org/rfcs/rfc2414.html>.
- [14] Cea, Álvaro. "Diseño e implementación de un curso teórico y de un laboratorio sobre calidad en redes 3G y LTE". Memoria de Título Ingeniero Civil Electricista. Universidad de Chile. 2013.

Vigencia desde:	Otoño 2016
Elaborado por:	Jorge Sandoval Arenas
Revisado por:	Comité MIRC