



**1. NOMBRE DE LA CARRERA:** Licenciatura en Gestión de Tecnología

**2. NOMBRE DE LA ASIGNATURA:** Modelos de calidad

**Código de la asignatura:** 213

**Ciclo anual:** 2024

**Ciclo cuatrimestral:** Primer cuatrimestre

**Modalidad de cursada:** Presencial, acompañada de encuentros sincrónicos.

### **3. CUERPO DOCENTE**

**Profesor a cargo de la asignatura:** Paula María Angeleri

**Integrantes de la cátedra:** Jorge Luis Ceballos, Cristian Ciambignon, Gonzalo Hernández.

### **4. ASPECTOS ESPECÍFICOS**

**A. Carga horaria total:** 64 hs reloj

**B. Carga horaria semanal:** 4 hs reloj

**C. Carga horaria clases teóricas:** 32 horas

**D. Carga horaria práctica disciplinar:** 32 horas

**E. Carga horaria práctica profesional:**

Ubicación de la asignatura en el plan de estudios: (año y cuatrimestre) **2do. año del ciclo de complementación curricular, 1er cuatrimestre.**

**F. Correlatividades anteriores:** Ninguna

### **5. PROGRAMA**

**A. Fundamentación del marco referencial del programa.**

En esta materia los alumnos aprenderán que hay numerosos modelos y normas de calidad, y para qué se utiliza cada uno de ellos.

**B. Contenidos previos.**

Conceptos de ingeniería de software

**C. Contenidos mínimos.**

Conceptos de calidad: Evolución histórica, gestión de calidad, herramientas básicas de calidad, gestión, estadísticas, diseño y medición. Modelos y Normas de calidad:



Estándares internacionales. Modelado de procesos de software, Entornos de Ingeniería de Software orientados al proceso. Ciclo de vida. Evaluación y mejora de procesos. Métodos más representativos. Medición de sistemas de Información: Estándares y metodologías. Calidad de la información, calidad de los modelos de datos.

#### **D. Objetivos generales.**

Brindar métodos, técnicas y herramientas que le permita al alumno conocer los principios básicos de calidad, así como las normas y metodologías referidas a los sistemas de gestión, de procesos y de productos vinculados con la calidad del software.

Asimismo, facilitar al alumno el acercamiento a las métricas para su correcta aplicación en los procesos de desarrollo de software y de evaluación y testing de productos software.

#### **E. Objetivos específicos.**

Que el alumno conozca marcos, modelos y normas de calidad de procesos de desarrollo, mantenimiento, implantación de sistemas software

Que el alumno conozca marcos, modelos y normas de calidad de productos software

Que el alumno conozca marcos, modelos y normas de calidad de procesos de servicios informáticos

Que el alumno sea capaz de discernir qué norma, modelo o marco es ideal en cada situación particular de una organización, y si aplica más de una norma o modelo, que pueda justificar las ventajas o desventajas de utilizar un modelo o norma sobre otro

Que el alumno sea capaz de realizar, en equipo, un proyecto de evaluación de calidad y/o seguridad de un producto software, definir objetivos, definir plan, conseguir recursos, establecer cronograma, seleccionar características, subcaracterísticas de calidad / seguridad a evaluar, seleccionar las métricas para calcular el grado de calidad del producto con esos criterios predefinidos, establecer el criterio de aprobación de cada ítem de calidad, ejecutar el plan de evaluación, diseñar casos de prueba, realizar las pruebas, medir las métricas y analizar los resultados para armar el informe de evaluación.

#### **F. Unidades didácticas.**

##### **Unidad N°1.**

Contenido temático por unidad: Introducción a la Calidad; Evolución histórica. Conceptos de Calidad y de calidad del Software.



Bibliografía específica por unidad: Roger Pressmann – Ingeniería de software – un enfoque práctico – 2007 – Ed. Pearson. Ian Sommerville; Software Engineering. 6ta Ed. Addison-Wesley 2005, ISO 9000 Sistemas de Gestión de la Calidad – Conceptos y Vocabulario

### **Unidad N°2.**

Contenido temático por unidad: Sistemas de Gestión de Calidad (SGC). Requisitos. Norma ISO 9001:2015. Auditorías de Calidad.

Bibliografía específica por unidad: Norma ISO 9001:2015. Auditorías de Calidad.

### **Unidad N°3.**

Contenido temático por unidad: Norma ISO/IEC 90003, Guía para la implementación del SGC para la industria del software. Modelos de Ciclo de Vida de Desarrollo de Software.

Bibliografía específica por unidad: Roger Pressmann – Ingeniería de software – un enfoque práctico – 2007 – Ed. Pearson. Ian Sommerville; Software Engineering. 6ta Ed. Addison-Wesley 2005, Norma ISO/IEC 90003 Directrices para la implementación de la norma ISO 9001 al software

### **Unidad N°4.**

Contenido temático por unidad: Evaluación de conformidad de un producto software.

Bibliografía específica por unidad: Framework MyFEPS. Norma ISO/IEC 25000, Norma ISO/IEC 25010 Information Technology -Software Quality Requirements and Evaluation – Quality Model. Norma ISO/IEC 25040 Norma ISO/IEC 25010 Information Technology -Software Quality Requirements and Evaluation – Software Evaluation Process.

### **Unidad N°5.**

Contenido temático por unidad: Medición de Sistemas de Información - Calidad de los modelos de datos

Bibliografía específica por unidad: Roger Pressmann – Ingeniería de software – un enfoque práctico – 2007 – Ed. Pearson. Ian Sommerville; Software Engineering. 6ta Ed. Addison-Wesley 2005, ISO/IEC 25012 Software Quality Requirements and Evaluation – Data Quality Model.

### **Unidad N°6.**

Contenido temático por unidad: El Proceso de Mejora –Ciclo de mejora de procesos Software Process Improvement (SPI).



Bibliografía específica por unidad: Roger Pressmann – Ingeniería de software – un enfoque práctico – 2007 – Ed. Pearson. Ian Sommerville; Software Engineering. 6ta Ed. Addison-Wesley 2005, PM Competisoft.

### **Unidad N°7.**

Contenido temático por unidad: Normas y modelos de calidad:

- ciclo de vida de desarrollo de software (ISO/IEC 12207, CMMI-DEV, ISO/IEC 29110, ISO/IEC 90003)
- Calidad de los servicios de tecnologías de la información (ISO/IEC 20000-1, ITIL, CMMI-SRV)
- Gestión de proyectos (PMBok, SCRUM)

Bibliografía específica por unidad: ISO/IEC 12207, CMMI-DEV, ISO/IEC 29110, ISO/IEC 90003, ISO/IEC 20000-1, ITIL, CMMI-SRV, PMBoK, SCRUM, etc.

### **G. Bibliografía general.**

- Roger Pressmann – Ingeniería de software – un enfoque práctico – 2007 – Ed. Pearson.
- Ian Sommerville; Software Engineering. 6ta Ed. Addison-Wesley 2005
- LIBRO COMPETISOFT: Mejora de Procesos Software para Pequeñas y Medianas Empresas y Proyectos (PIATTINI VELTHUIS, MARIO G / JADWIGA OKTABA, HANNA / OROZCO MENDOZA, MARIA JULIA / ALQUICIRA ESQUIVEL),
- Carnegie Mellon University, Software Engineering Institute (SEI): [www.sei.cmu.edu](http://www.sei.cmu.edu)
- IEEE 1974
- LIBRO: Competisoft; Mejora de Procesos Software para Pequeñas y Medianas Empresas y Proyectos (Piattini Velthuis, Mario G / Jadwiga Oktaba, Hanna / Orozco Mendoza, Maria Julia / Alquicira Esquivel),
- Framework MyFEPS, Modelo QSAT (ver página Web)

### **Referencias normativas:**

- ISO 9001:2015 Quality management systems – Requisites.
- ISO/IEC 90003: 2018 Information technology – Guidelines for the application of ISO 9001 to software
- ISO/IEC 25010 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Quality Model



- **ISO/IEC 25040 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Evaluation process**

#### **Artículos**

- **COCOMO2: modelos de productividad, estimación y toma de decisiones.**

#### **Direcciones de Internet**

- **Carnegie Mellon University, Software Engineering Institute (SEI): [www.sei.cmu.edu](http://www.sei.cmu.edu)**
- **PAGINA COMPETISOFT- <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/Competisoft/>**
- **ISO: [www.iso.org](http://www.iso.org)**

#### **Bibliografía Complementaria: No Obligatoria**

**"Capability Maturity Model Integration (CMMI), Version 1.1" Continuous Representation (CMU/SEI-2002-TR-011). Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2002.**

**"Capability Maturity Model Integration (CMMI), Version 1.1" Staged Representation (CMU/SEI-2002-TR-012). Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2002.**

**COBIT 4.0, <http://www.isaca.org>, Mayo 2006**

**Compton, Norton, "Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI), Version 1.1: Method Definition Document" (CMU/SEI-2001-HB-001). Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2001.**

**<http://www.sei.cmu.edu/publications/documents>, Abril 2005**

**Cuatrecasas, Luis, "Gestión Integral de la Calidad"; Gestión 2000, Barcelona, 2001, 2d ed., 356 p., ISBN 84-8088-609-9**

**Estándares IEEE, <http://www.ieee.org>, Mayo 2006**

**Felthmann, Thomas M, "Six Sigma for Software", Zurich, Switzerland, 2003.**

**Florac, W; Park, R; Carleton, A; "Practical Software Measurement (PSM): Measuring for Process Management Improvement" (CMU/SEI-97-HB-003). Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 1997.**

**Galimberti, R., "The BOOTSTRAP Approach to Software Process Assessment & Improvement", CQS 94 Etnoteam - Nomos Ricerca, Roma, Settembre 1994. 436**



Goethert, Wolfhart, "Deriving enterprise based measures using the balanced scorecard and goal driven measurement techniques" (CMU/SEI-2003-TN-024). Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2003.

Goldwasser, Charles, "Aprender de los mejores" , Gestión Volumen 1 Número 2 Marzo / Abril 1996, 1996

Humphrey, Watts, "The Personal Software Process (PSP)" (CMU/SEI-2000-TR-022). Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2000.

Humphrey, Watts., "The Team Software Process (TSP)" (CMU/SEI-2000-TR-023). Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2000.

ISO 9000:2000, "Sistema de Gestión de la Calidad - Principios y Vocabulario", 2000.

ISO 9001:2015, "Sistemas de Gestión de la Calidad - Requisitos" , 2015.

ISO/IEC 12207, "Information Technology – Software Life Cycle Processes". Versión vigente.

ISO/IEC TR 15504-7:1998, "Information technology - Software process assessment - Part 7: Guide for use in process improvement", 1998

ISO/IEC 20000-1, "Information technology – Service Management – Part 2: Code of practice", Versión vigente.

ISO/IEC 90003, "Software e Ingeniería de Sistemas – Guía para la aplicación de la Norma ISO 9001:2000 para el software", Versión vigente.

"ITIL", <http://www.iti.co.uk>, Mayo 2006

#### MyFEPS:

Angeleri Paula; Titiosky Rolando; Ceballos, Jorge; Maspero, Christian; Sánchez, Alberto; Menal, Marcelo, Vinjoy Marcelo; Software Product Certification: An academic-industry certification projectn (Certificación de producto software: caso de éxito colaborativo Industria-Academia); IEEE eXplore, 2016, <http://ieeexplore.ieee.org/document/7786009/?reload=true>

Sorgen, Amos; Angeleri, Paula; El Modelo de Evaluación del proyecto MyFEPS; JAIIO 2011 Jornadas de Investigación 40JAIIO - ASSE 2011 - ISSN: 1850-2792, Universidad Tecnológica Nacional, Córdoba, Argentina, 2011;  
<http://40jaiio.sadio.org.ar/sites/default/files/T2011/ASSE/790.pdf>

Sorgen, Amos; Angeleri, Paula; Teoría y Práctica en la Evaluación de Productos de Software; WICC 2012: XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación Universidad Nacional de Misiones, Posadas, Misiones, 2012, ISBN: 978-950-766-082-5; pág. 552 a 556;  
[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18972/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18972/Documento_completo.pdf?sequence=1)

Paula Angeleri, Amos Sorgen, Rolando Titiosky, Jaquelina Wuille Bille, Proyectos de Evaluación de Productos de Software con un nuevo Framework de Calidad; WICC 2013: XV Workshop de



**Investigadores en Ciencias de la Computación, Universidad Autónoma de Entre Ríos (UADER), Paraná, Entre Ríos, Argentina, 2013, Pag. 500 a 504,  
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/27225>**

**Paula Angeleri, Amos Sorgen , Rolando Titiosky, Jaquelina Wuille Bille, Alejandro Oliveros; Ajustes al Framework de Evaluación de Productos de Software MyFEPs WICC 2014: XVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina, 2014, Pag 565-569,  
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/41583>**

**Paula Angeleri, Amos Sorgen, Pablo Bidone, Agustin Fava, Walter Grasso, Diseño y desarrollo de un framework metodológico e instrumental para asistir a la evaluación de software; JAIIO 2014: Jornadas de Investigación 44JAIIO – JUI 8º Jornadas de Vinculacion Universidad-Industria; Universidad de Palermo, Buenos Aires, Argentina, 2014, ISSN 1850-2776,  
<http://43jaiio.sadio.org.ar/proceedings/JUI/836-2618-1-DR.pdf>**

**Martín Santi, Evaluación de la Usabilidad de un sitio de Comercio Electrónico empleando el Framework MyFEPs CONAIISI 2014: 2º Congreso Nacional de Ingeniería Informática/ Sistemas de Información, RIISIC, CONFEDI, Universidad Nacional de San Luis, San Luis, Argentina, 2014, ISSN: 2346-9927, <http://www.conaiisi.unsl.edu.ar/memorias.php?act=memorias&opc=2>**

**Angeleri, Paula; Oliveros, Alejandro; Sorgen, Amos; Titiosky, Rolando; Wuille Bille, Jaquelina, El Modelo de calidad de productos software QSAT, ISSN: 1851-2518, CONAIISI 2014: 2º Congreso Nacional de Ingeniería Informática/ Sistemas de Información, RIISIC, CONFEDI , ISSN: 2346-9927, Universidad Nacional de San Luis, San Luis, Argentina, 2014,  
<http://conaiisi.unsl.edu.ar/ProceedingsCoNaIISI2014.pdf>**

**Paula Angeleri, Rolando Titiosky, Martin Santi, Abraham Dávila, Proceso de Evaluación de Productos Software CONAIISI 2015: 3er Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información, UTN, Facultad Regional Buenos Aires, Argentina, 2015,  
<http://conaiisi2015.utn.edu.ar/memorias.html>**

**Angeleri, Paula; Titiosky, Rolando; Ceballos, Jorge; Framework de Evaluación de Productos de Software; WICC 2016: XVIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, Universidad Nacional de Entre Ríos, Concordia, Entre Ríos, Argentina, 2016,  
[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/54072/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/54072/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1)**

**Angeleri, Paula; Titiosky, Rolando; Ceballos, Jorge; Sánchez, Alberto; Menal, Marcelo; Máspero, Cristian; Vinjoy, Marcelo; Certificación de producto software (Software Product Certification) Caso de éxito colaborativo Industria-Academia (An academic-industry certification project) CACIDI 2016, Universidad Buenos Aires, Argentina; 2016.**

**Normas ISO, <http://www.iso.ch>, Mayo 2006 438**





Ortega, Maryoly, "Construction of a systemic quality model for evaluating a software product", Software Quality Journal, 11:3, July 2003, pp. 219-242. Kluwer Academia Publishers, 2003

Piattini, Mario, García Félix O, "Calidad en el desarrollo y mantenimiento del software", RA-MA Editorial, Madrid, 2003, 310 p., ISBN 970-15-899-8

Pressman, Roger, "Ingeniería del Software – Un enfoque práctico", Mc Graw Hill, España, 2002, 5ta ed, 601 p., ISBN 0-07-709677-0

Siviy, Jeannine, "Six Sigma & Software/Systems Improvement", Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2004

Zubrow, Dave, "Software Quality Requirements and Evaluation, the ISO 25000 Series", Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2004.

## **6. METODOLOGÍA**

### **A. Previsiones metodológicas y pedagógicas:**

#### **DINÁMICA DEL DICTADO DE LAS CLASES**

Presentaciones teóricas conceptuales sobre cada tema teórico planteado en el programa.  
Desarrollo de ejemplos prácticos en clase para propender a la participación del alumno y aclaración de dudas.

Elaboración por los alumnos de trabajos prácticos grupal, obligatorios de carácter cuatrimestral.

Trabajos prácticos resueltos en clase o en el hogar para comprensión de los temas teóricos asociados

a) Desarrollo de Problemas. Los problemas de clase se desarrollarán, en lo posible, inmediatamente después que se dicte la teoría correspondiente, con algunos ejemplos o problemas tipo y preguntas conceptuales, que el docente efectuará a la clase dando, cuando sea necesario, los fundamentos de las respuestas, para contribuir a una mejor interpretación del tema.

Se insta a los alumnos a leer el apunte teórico y resolver los problemas propuestos, dándole la posibilidad de consultar con el equipo docente cuando sea necesario

b) Resolución en clase a cargo de los alumnos, a quienes se les asignará un tiempo para plantearlos y resolverlos. Los alumnos podrán recurrir al docente o al auxiliar para su orientación y su trabajo será individual o grupal, según lo que disponga el docente





Transcurrido un tiempo prudencial, el docente procederá a dar una devolución de cada trabajo práctico, destacando los conceptos en que están basados los planteos correspondientes y los procedimientos implicados.

**Presentación de Trabajo Práctico:** Por cada TP realizado los alumnos presentarán cada trabajo práctico grupal. Se evaluará al grupo en cuanto al uso del lenguaje escrito y oral, su ajuste a las pautas fijadas en la Guía de TP la interpretación de resultados y la obtención de conclusiones que deben guardar relación con el marco teórico, así como el empleo de medios alternativos para su confección.

**B. Actividades que se desarrollarán de acuerdo a la modalidad y articulación de las mismas en caso de corresponder:**

Para el seguimiento de las actividades prácticas propuestas se utilizarán videoconferencias, o proyector en clase, según la disponibilidad. La evaluación de las actividades prácticas es consecutiva secuencia., es decir, se deben rendir los trabajos en el orden establecido, respetándose así la articulación de contenidos teóricos.

**C. Implementación de herramientas digitales:** (detalle de plataformas virtuales y modalidad de aplicación de las mismas):

**MIeL:** los docentes subirán material teórico y consignas de trabajos prácticos, los alumnos deben subir los trabajos realizados en el plazo establecido.

**Teams:** se usará para hacer videoconferencias. A su vez cada grupo tendrá un channel para subir el material que van construyendo hasta completar el trabajo práctico, que se entrega por MIeL.

**7. MECANISMOS DE SEGUIMIENTO, SUPERVISIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES, PRESENCIALES Y/O DE SEGUIMIENTO VIRTUAL**

Para aprobar la cursación de la materia se deberá aprobar un examen parcial (el cual tendrá una instancia de recuperación), y todos los trabajos prácticos, los que, a través de su defensa, constituirán la nota del segundo parcial. Luego hay que cumplir el régimen de asistencia reglamentario.

Tanto el parcial como los trabajos prácticos tendrán una instancia de evaluación.

El parcial y el recuperatorio se harán en modalidad presencial.

Los trabajos prácticos se realizarán parte en clase y parte en la casa.

Promoción: aprobar los trabajos prácticos individuales y grupales y las instancias de evaluación parcial y/o su recuperatorio, con nota mayor o igual a 7. Notas obtenidas entre 4 y 6 rinden examen final en la modalidad que defina la cátedra con anticipación.

[illegible]



## **9. CONDICIONES GENERALES PARA LA APROBACIÓN DE LA ASIGNATURA**

**A. Asistencia:** Se requiere una asistencia a clases no menor al setenta y cinco (75%) sobre el total de la carga horaria de la asignatura.

**B. Evaluación:**

Se disponen de cuatro estados académicos posibles:

- + Ausente: cuando el alumno no tenga calificación en alguno de sus exámenes (o su recuperatorio).
- + Reprobada: cuando el alumno obtenga como calificación final de 1 a 3 puntos.
- + Cursada: cuando el alumno obtenga entre 4 y 6 puntos como calificación final.
- + Promocionada: cuando el alumno obtenga como calificación final entre 7 y 10 puntos.

Para las asignaturas cuatrimestrales habrá 2 instancias parciales y la posibilidad de 1 instancia recuperatoria. La calificación obtenida en el examen recuperatorio reemplaza y anula a todos los efectos, la obtenida en el examen parcial que se recupera.

A los fines de conformar la calificación final, los parciales no se promedian, salvo que ambas evaluaciones sean reprobadas, o ambas cursadas, o ambas promocionadas.

El alumno que culmine la materia en condición "cursada", deberá aprobar el examen final para tener la asignatura como aprobada.

Paula María Angeleri

**FIRMA Y ACLARACIÓN DEL DOCENTE A CARGO**