



San Francisco, 22 de diciembre de 2021

VISTO lo dispuesto por la Ordenanza 1383/12, y

**CONSIDERANDO:**

Que por medio de esta normativa y mediante el dictado de asignaturas electivas es posible incorporar perfiles propios de la región a efectos de adaptar los diseños curriculares a las necesidades de la misma.

Que en tal sentido y en cumplimiento de las reglamentaciones vigentes, y a propuesta de los Departamentos respectivos los Consejos Directivos de las Facultades Regionales definirán cuáles serán las materias electivas, área del conocimiento, objetivos generales y específicos que justifiquen la inclusión, carga horaria, sus contenidos analíticos, bibliografía, modalidad de dictado, propuesta pedagógica, y sus correspondientes correlatividades debidamente justificadas.

Que el Consejo Departamental de Ing. en Sistemas de Información elevó al Consejo Directivo de esta Facultad Regional San Francisco la propuesta de implementación de materias electivas.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó la propuesta emitiendo despacho favorable.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO  
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
RESUELVE**

ARTÍCULO 1°.- Aprobar la continuidad del dictado de la asignatura Calidad de Software (carga horaria anual 2 hs.) como materia electiva, parte curricular de la Carrera Ingeniería en Sistemas de Información del área Sistemas de Información a dictarse en el quinto nivel, con modalidad cuatrimestral (primer cuatrimestre) y una carga horaria de 4 horas semanales.

ARTÍCULO 2°.- Aprobar en Anexo I, Objetivo General y objetivos específicos que justifican la inclusión de dicha materia, las correlatividades debidamente justificadas, el programa analítico, la bibliografía y la propuesta pedagógica.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese. Elévese al Rectorado a sus efectos y archívese.

RESOLUCIÓN CD N°: 534/2021



Ing. JUAN CARLOS GALLONI  
Secretaría Académica

**Firma Digital**

Aprobación del Documento por Juan Carlos Galloni  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FR SAN FRANCISCO



Ing. Alberto R. TOLOZA  
Decano

**Firma Digital**

Aprobación del Documento por Alberto Toloza  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FR SAN FRANCISCO



## Calidad de Software

Área: Sistemas de Información

Carga horaria: 4 horas semanales

Modalidad de cursado: Cuatrimestral – 1er cuatrimestre

### 1. Objetivos generales y específicos que justifican la inclusión de la Materia

#### Objetivo General:

Facilitar a los Estudiantes el acceso al conocimiento y a las metodologías necesarias para que puedan lograr el aprendizaje, el dominio y la aplicación de Normas y Buenas prácticas de Calidad aplicables al desarrollo del software y a sistemas informáticos.

#### Objetivos específicos:

- I. Identificar los distintos programas de promoción aplicables a la industria del software que favorecen la mejora de la calidad.
- II. Conocer y dominar los conceptos y aplicaciones de los distintos tipos de modelos de calidad del software.
- III. Identificar la estructura de un modelo de calidad aplicable a productos de software y a datos.
- IV. Lograr diseñar modelos de calidad de acuerdo a los requisitos de partida.
- V. Aplicar los conceptos relacionados con calidad en los procesos de desarrollo de software a través de la resolución de casos.
- VI. Definir un proceso de evaluación de calidad de software a través de la aplicación de la norma ISO para tal fin.
- VII. Reconocer los aportes de la calidad en los distintos estándares y buenas prácticas aplicados para la gestión de proyectos.

### 2. Correlatividades debidamente justificadas

#### Para Cursar

##### Regularizadas

- a. **Administración de Recursos:** Esta materia es necesario tenerla cursada y regular ya que el estudiante necesita tener herramientas necesarias para conocer los procedimientos a aplicarse en todo proceso vinculado a las auditorías de sistemas, y en la Administración de los Recursos tecnológicos y humanos en el marco de la calidad aplicada a las Tics y el software.
- b. **Ing. De Software:** Esta materia es necesario tenerla cursada y regular ya que el estudiante necesita tener el conocimiento de los componentes que conforman un proyecto de ingeniería de software para afrontar la problemática de la planificación



Ing. Gabriel Cerutti

Dir. Dpto.



de del mismo, conociendo los principales estándar asociados a la calidad de los procesos de desarrollo de software y los productos que desarrolla.

#### **Aprobadas**

- a. **Diseño de Sistemas:** Esta materia es necesario tenerla aprobada ya que el estudiante necesita tener afianzado los contenidos para poder escoger las herramientas más adecuadas para diseñar un sistema de información y construirlo exitosamente. Conocer las metodologías, modelos, técnicas y lenguajes del proceso de diseño.

#### **Para Rendir**

##### **Regularizadas**

#### **Aprobadas**

- a. **Administración de Recursos:** Esta materia es necesario tenerla aprobada para rendir la cátedra en cuestión ya que el estudiante necesita herramientas necesarias para conocer los procedimientos a aplicarse en todo proceso vinculado a las auditorías de sistemas, y en la Administración de los Recursos tecnológicos y humanos en el marco de la calidad aplicada a las Tics y el software.
- b. **Ing. De Software:** Esta materia es necesario tenerla aprobada para rendir la cátedra en cuestión ya que el estudiante necesita el conocimiento de los componentes que conforman un proyecto de ingeniería de software para afrontar la problemática de la planificación de del mismo, conociendo los principales estándar asociados a la calidad de los procesos de desarrollo de software y los productos que desarrolla.

### **3. PROGRAMA ANALÍTICO**

#### **EJE TEMÁTICO Nº 1: Contexto de la Industria del Software**

Conceptos básicos relacionados con la industria del software, aspectos particulares de este tipo de industria la visualización de la misma desde el contexto local, nacional y global y las propuestas de programas de fomento a la misma

##### **Contenidos temáticos**

- Ley de Economía del conocimiento
- Marco Provincial de la Industria del Software
- Plan Estratégico Industrial 2020
- Programas de fomento para la industria del software

##### **Contenidos procedimentales**

Utilizar adecuadamente los medios disponibles (virtuales y reales) para fijar los conceptos mediante la exposición de casos prácticos.

##### **Contenidos actitudinales**

Que el estudiante desarrolle el espíritu crítico a través del discernimiento en el abordaje de los distintos temas desarrollados.

#### **EJE TEMÁTICO Nº 2: Introducción a la Calidad - Normas y Modelos de Calidad**

Comprender los conceptos básicos de la calidad desde los aportes realizados por los principales autores y referentes de la calidad y de los principales modelos aplicables a la calidad del software.



### **Contenidos temáticos**

- Aportes de los principales Autores y Referentes de la calidad
- ¿Qué es calidad?
- Vistas de la calidad
- Orígenes de la calidad
- Gestión de la calidad
- Documentación de la calidad
- Modelo de las 5 p's

### **Contenidos procedimentales**

Utilizar adecuadamente los medios disponibles (virtuales y reales) para fijar los conceptos mediante la exposición de casos prácticos.

### **Contenidos actitudinales**

Que el estudiante desarrolle el espíritu crítico a través del discernimiento en el abordaje de los distintos temas desarrollados.

## **EJE TEMÁTICO Nº 3: Calidad para gestión de proyectos de software**

Comprender los conceptos básicos de la calidad aplicada a la gestión de proyectos de software.

### **Contenidos temáticos**

- Concepto sobre proyectos
- Ciclo de Vida de un Proyecto Vs Producto
- Guías y Normas para la gestión de la calidad de los proyectos
  - PMI
  - IEEE 730:2002: IEEE

### **Contenidos procedimentales**

Utilizar adecuadamente los medios disponibles (virtuales y reales) para fijar los conceptos mediante la exposición de casos prácticos.

### **Contenidos actitudinales**

Que el estudiante desarrolle el espíritu crítico a través del discernimiento en el abordaje de los distintos temas desarrollados.

## **EJE TEMÁTICO Nº 4: Calidad de Productos de Software**

Comprender los conceptos básicos relacionados con la calidad aplicada a productos de software (calidad interna, externa y en uso).

### **Contenidos temáticos**

- El modelo de las 5ps de SI de Mario Piattini
- Que es la calidad de productos de SW
- Marco Conceptual para un modelo de calidad
- Modelos de Calidad
- Familia de Normas ISO 25000
- Modelo de calidad de productos de SW
- Proceso de Especificación de Requisitos de SW
- Proceso de evaluación de la calidad de productos de SW

### **Contenidos procedimentales**



Utilizar adecuadamente los medios disponibles (virtuales y reales) para fijar los conceptos mediante la exposición de casos prácticos.

**Contenidos actitudinales**

Que el estudiante desarrolle el espíritu crítico a través del discernimiento en el abordaje de los distintos temas desarrollados.

**EJE TEMÁTICO Nº 5: Medición Evaluación de la Calidad del Software**

Comprender los conceptos básicos relacionados con la medición y la evaluación aplicada a productos de software (calidad interna, externa y en uso).

**Contenidos temáticos**

- Norma para evaluar la calidad de Productos de Software
- Marco conceptual para el modelo de calidad
- Calidad Interna
- Calidad externa
- Calidad en Uso
- Evaluación de productos
- FAMILIA DE NORMAS ISO 25000

**Contenidos procedimentales**

Utilizar adecuadamente los medios disponibles (virtuales y reales) para fijar los conceptos mediante la exposición de casos prácticos.

**Contenidos actitudinales**

Que el estudiante desarrolle el espíritu crítico a través del discernimiento en el abordaje de los distintos temas desarrollados.

**EJE TEMÁTICO Nº 6: Calidad de Datos**

Comprender los conceptos básicos acerca de la calidad de datos en el proceso de desarrollo de software

**Contenidos temáticos**

- Introducción
- Importancia de la Calidad de Datos
- Dimensiones de Calidad de Datos
- Norma ISO 25012
- Norma ISO 25024

**Contenidos procedimentales**

Utilizar adecuadamente los medios disponibles (virtuales y reales) para fijar los conceptos mediante la exposición de casos prácticos.

**Contenidos actitudinales**

Que el estudiante desarrolle el espíritu crítico a través del discernimiento en el abordaje de los distintos temas desarrollados.

**EJE TEMÁTICO Nº 7: Calidad en los Procesos de desarrollo de Software**

Comprender los conceptos básicos sobre el proceso de software, el proceso del ciclo de vida del software y la evaluación y mejora en los procesos de desarrollo de software. Como así



también el abordaje sobre la mejora y madurez de los procesos en el desarrollo de software a través de los modelos propuestos a tal fin.

#### **Contenidos temáticos**

- Calidad de Procesos de Software
- Marco conceptual para el modelo de calidad
- Ciclo de vida <> proceso software
- Proceso software <> metodología de desarrollo
- Norma ISO/IEC 12207
- Repaso Mejorar el proceso- Marco conceptual para el modelo de calidad
- La gestión de procesos de software
  - Definir el proceso
  - Medir el proceso
  - Controlar el proceso
- La Calidad de Software desde el enfoque orientado a la mejora de los procesos
- Estándares y guías
- Métodos de evaluación
- Modelos de referencia
- Método de selección de contratistas
- Modelos de evaluación y mejoras para Pymes
- Lenguajes de modelado de procesos
- Norma ISO/IEC 12207
- Modelo de procesos
- Modelo de Capacidad y Madurez Integrado (CMMI)
- Niveles de capacidad
- Niveles de madurez
- SCAMPI
- Aplicación de un proceso appraisal
- Modelo IDEAL

#### **Contenidos procedimentales**

Utilizar adecuadamente los medios disponibles (virtuales y reales) para fijar los conceptos mediante la exposición de casos prácticos.

#### **Contenidos actitudinales**

Que el estudiante desarrolle el espíritu crítico a través del discernimiento en el abordaje de los distintos temas desarrollados.

### **EJE TEMÁTICO Nº 8: Calidad en Servicios TI**

Comprender los conceptos básicos sobre calidad aplicada a los servicios de TI

#### **Contenidos temáticos**

- Introducción a Servicios de TI
- Normas y Estándares de calidad aplicados a servicios de TI
  - Estándar Internacional BS 1500
  - Estándar Internacional ITIL (Biblioteca de infraestructuras de tecnología de la información)



- Normas ISO/IEC 20000
- Modelo de Capacidad y Madurez integrado para Servicios (CMMI SVC)

#### **Contenidos procedimentales**

Utilizar adecuadamente los medios disponibles (virtuales y reales) para fijar los conceptos mediante la exposición de casos prácticos.

#### **Contenidos actitudinales**

Que el estudiante desarrolle el espíritu crítico a través del discernimiento en el abordaje de los distintos temas desarrollados.

### **EJE TEMÁTICO Nº 9: Validación y Verificación del Software**

Comprender los conceptos básicos aplicados a los procesos de Validación y Verificación del software.

#### **Contenidos temáticos**

- Introducción
- Objetivos de la V&V
- Diferencias entre V&V
- Planificación de V&V
- Técnicas de V&V
- V&V y su relación con Aseguramiento de la Calidad
- Validación estática
- Verificación estática y dinámica

#### **Contenidos procedimentales**

Utilizar adecuadamente los medios disponibles (virtuales y reales) para fijar los conceptos mediante la exposición de casos prácticos.

#### **Contenidos actitudinales**

Que el estudiante desarrolle el espíritu crítico a través del discernimiento en el abordaje de los distintos temas desarrollados.

## **4. BIBLIOGRAFÍA**

### **OBLIGATORIA:**

- PIATTINI VELTHUIS, Mario S. ; GARCÍA RUBIO, Félix O. ; [et al.].  
*Calidad de sistemas de información.*  
4a. ed.  
Alfaomega grupo editor, 2018.

### **En soporte digital:**

- BARRY, W. Boehm.  
*Verifying and validating software requirements and design specifications.*  
IEEE Software, 1984.  
(AI 2016: 0 ejemplar/es en Colección UTN)



- CMMI.  
*Mejora de los procesos para el desarrollo de mejores productos y servicios: versión 1.3* [archivo electrónico].  
3a. ed., en español.  
Editorial Universitaria Areces, 2010.  
555 p. (manual spanish technical report)  
ISBN: -.  
(Al 2016: 1 cd-rom. en Colección UTN)
  
- FAGAN, M.  
*Advances in software Inspections.*  
IEEE Transactions on software engineering, 1986.  
(Al 2016: 0 ejemplar/es en Colección UTN)
  
- FDA.  
*General principles of software validation ; final guidance for industry and FDA staff.*  
Department of health and human services food and drug administration, 2002.  
(Al 2016: 0 ejemplar/es en Colección UTN)
  
- NPL.  
*Validation of software in measurement systems.*  
National Physical Laboratory, NPL Report, DEM-ES 014.  
(Al 2016: 0 ejemplar/es en Colección UTN)
  
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI).  
*Guía de fundamentos de la dirección de proyectos.* [archivo electrónico]  
5a. ed. en español.  
Project Management Institute, 2013.  
ISBN 978-1-62825-009-1
  - Manual de Normas ISO 9000.
  - Apunte de cátedra sobre ISO 15504.
  - Apunte de cátedra sobre ISO/IEC 90003.
  - Noma UNIT-ISO/IEC 25000:2014 - Ingeniería de sistemas y de software - Requisitos y evaluación de la calidad de sistemas y del software (SQuaRE) - Guía de SQuaRE
  - Noma UNIT-ISO/IEC 25001:2014 - Ingeniería de sistemas y de software - Requisitos y evaluación de la calidad de sistemas y del producto de software (SQuaRE) - Planificación y gestión.
  - Noma UNIT-ISO/IEC 25010:2011 - Ingeniería de sistemas y de software - Requisitos y evaluación de la calidad de sistemas y del software (SQuaRE) - Modelos de calidad de sistema y software.
  - Noma UNIT-ISO/IEC 25020:2007 - Ingeniería de software - Requisitos y evaluación de la calidad de sistemas y del producto de software (SQuaRE) - Guía y modelo de referencia de medición
  - Noma UNIT-ISO/IEC 25040:2011 - Ingeniería de sistemas y de software. Requisitos y evaluación de la calidad de sistemas y del software (SQuaRE). Proceso de evaluación.
  - Noma UNIT-ISO/IEC 25041:2012 - Ingeniería de sistemas y de software. Requisitos y evaluación de la calidad de sistemas y del software (SQuaRE). Guía de evaluación para desarrolladores, adquirientes y evaluadores independientes.





### Sitios web:

- Ley Industria del Software:  
<http://www.industria.gob.ar/lps>
- Plan Estratégico Industrial 2020:  
<http://www.industria.gob.ar/plan-estrategico-industrial-2020/>
- Programas de fomento para la industria del software:  
<http://www.agencia.mincyt.gob.ar/frontend/agencia/fondo/fonsoft>
- Marco Provincial de la Industria del Software:  
<http://comercioyjusticia.info/blog/negocios/seis-mil-son-los-productores-de-software-yhardware-de-cordoba/>
- <http://iso25000.com/index.php>
- <http://www.cyta.com.ar/ta1202/v12n2a3.htm>
- [https://www.aenor.es/AENOR/certificacion/calidad/calidad\\_software\\_25000.asp#.VSPYz\\_mUfVQ](https://www.aenor.es/AENOR/certificacion/calidad/calidad_software_25000.asp#.VSPYz_mUfVQ)
- <http://www.12207.com>
- <http://www.incose.org>
- <https://competisoft.wordpress.com>
- <http://alarcos.esi.uclm.es/competisoft/web/completo/index.htm>
- <http://www.cyta.com.ar/ta0801/v8n1a1.htm>
- <http://cmmiinstitute.com/cmmi-solutions/cmmi-for-development/cmmi-devpublications/>
- <http://cmmiinstitute.com/training/>
- <https://sas.cmmiinstitute.com/Appsys/default.aspx>
- <https://sas.cmmiinstitute.com/pars/>
- UtilizaciondeMetodosAgilesenArgentina-Andrea Alende:  
<http://www.agiles.org/recursos/comoempezar/UtilizaciondeMetodosAgilesenArgentina-AndreaAlende.PDF?attredirects=0&d=1>
- Manifiesto ágil.  
<http://agilemanifiesto.org/iso/es/>
- Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas.  
<http://publicaciones.uci.cu/index.php/SC>
- IEEE.  
<https://standards.ieee.org/findstds/standard/730-2002.html>
- ITIL.  
<http://itilv3.osiatis.es/>
- BS 15000.  
<http://www.bs15000.org.uk/>
- ISO/IEC 20000.  
[http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail?csnumber=51986](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=51986)
- CMMI SVC.  
<http://www.sei.cmu.edu/reports/10tr034.pdf>
- Norma ISO 25012  
<https://www.iso.org/standard/35736.html>
- Portal ISO 25000. Calidad de Software y Datos  
<https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25012>
- Norma ISO 25024  
<https://www.iso.org/standard/35749.html>
- Norma ISO 25030:2007  
<https://www.iso.org/standard/35755.html>
- Norma ISO 25030:2019  
<https://www.iso.org/standard/72116.html>



## **5. PROPUESTA PEDAGÓGICA**

- En el proceso actual de transformación digital, las organizaciones hacen uso de la Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para mejorar sus procesos, ser más eficientes, innovar en sus productos y servicios, y cumplir con los objetivos del negocio y sus clientes. Para que todo esto sea posible, de una forma realista, con éxito, aportando la confianza que esperan las organizaciones y la sociedad en la transformación digital, es obligatorio que dichos sistemas de información y las TIC en general dispongan de la calidad necesaria. También podemos destacar que el software es una de las herramientas de mayor utilidad en la optimización de procesos en las organizaciones, con el propósito de contar y ofrecer optimización, eficiencia y satisfacción de necesidades, razón por la cual el software debe contar con criterios que garanticen su calidad.

En este sentido, desde la asignatura se pretende abordar los principales conceptos relacionados con la calidad en general y en particular con los relacionados a la calidad del software y los sistemas informáticos.

Para ello se parte de la premisa de que la mejora de la calidad del software puede ser abordada desde distintos puntos de vistas, dado que existen diferentes enfoques, estos enfoques están dados desde el punto de vista del proceso, del producto (calidad interna y externa) y del uso.

De forma general desde la Asignatura se pretende que el Estudiante pueda tomar contacto con las diferentes Normas y Buenas prácticas que son utilizadas para la mejora de la calidad del software y los sistemas informáticos desde las distintas perspectivas.

### **La metodología de trabajo comprende:**

El primer día de clases se entrega a los estudiantes los objetivos de la materia, su ubicación en el contexto del área, las competencias profesionales que se pretenden alcanzar, la metodología de dictado de clases, los criterios de evaluación, el plan de trabajo, la bibliografía sugerida y la articulación con otras materias del área.

En cada encuentro áulico se desarrollan los contenidos teóricos de la unidad correspondiente y se comienza a desarrollar en grupo una actividad práctica de aplicación del o los temas desarrollados, este espacio también es de gran utilidad dado que se pretende que en el mismo se puedan dar intercambios y debate, lo cual enriquece la comprensión y aplicabilidad de los conceptos vertidos. Estas instancias son evaluadas por los docentes de la asignatura, lo cual se complementa con dos parciales, los cuales son resueltos por los estudiantes de manera individual, esta instancia evaluativa también está basada en la resolución de casos y para resolverla los estudiantes tienen como soporte todo el material didáctico entregado por la asignatura.

El material didáctico está disponible en el campus virtual de la Facultad Regional San Francisco a medida que se van desarrollando las unidades, cada estudiante puede acceder con su usuario y clave para descargar el material específico de la unidad, acceder a la bibliografía y enlaces recomendados. Esta herramienta tecnológica también se utiliza para que los estudiantes puedan entregar los trabajos prácticos que serán evaluados por los docentes de la asignatura.



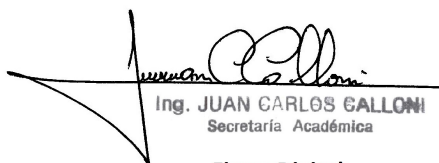
**Estrategias didácticas:**

Como procedimiento para orientar el aprendizaje se utiliza la resolución de casos prácticos en grupos de trabajo, en donde los estudiantes deben analizar el material puesto a disposición y ampliarlo en el caso de que lo crean oportuno, para luego poder aplicar ese conocimiento a la resolución del caso planteado.

**Recursos metodológicos:**

Para el desarrollo de las distintas actividades de la asignatura se utilizan los siguientes materiales didácticos:


- Pizarra y fibra
- Pantalla y Cañón de proyección
- Acceso a Internet
- Campus Virtual
- Notebook y/o computadoras



Ing. JUAN CARLOS CALLONI  
Secretaría Académica

**Firma Digital**

Aprobación del Documento por Juan Carlos Calloni  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FR SAN FRANCISCO



Ing. Alberto R. TOLOZA  
Decano

**Firma Digital**

Aprobación del Documento por Alberto Toloza  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FR SAN FRANCISCO