



**Nombre de asignatura**  
**Planificación Ciclo lectivo 2022**

<b>Datos administrativos de la asignatura</b>			
Departamento:	<b>Sistemas de Información</b>	Carrera	<b>Ingeniería en Sistemas de Información</b>
Asignatura:	<b>Calidad en el Desarrollo de Software</b>		
Nivel de la carrera	<b>V</b>	Duración	<b>Cuatrimestral</b>
Bloque curricular:			
Carga horaria presencial semanal:	<b>4 horas</b>	Carga Horaria total:	<b>80 horas</b>
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese)		% horas no presenciales (si correspondiese)	
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto:	Cecilia Scauso	Dedicación:	
Auxiliar/es de 1º/JTP:		Dedicación:	

**Presentación, Fundamentación**

La cátedra de Calidad en el Desarrollo de Sistemas de Información es una base fundamental para las asignaturas de la especialidad; contribuyendo a la formación integral del alumno. En conjunto con las integradoras y orientadoras, se podrá lograr un ingeniero con una alta capacidad de autodesarrollo.

Los problemas de calidad en el software se descubrieron inicialmente en la década del 60 con el desarrollo de los primeros grandes sistemas de software, estos problemas han continuado invadiendo la industria hasta en la actualidad. Por tanto, la adopción de técnicas formales para abordar esta problemática termina imponiéndose en la industria con la finalidad de realizar software de alta calidad.



Estas técnicas en conjunto con nuevas tecnologías llevan a progresos significativos en el nivel general de la Calidad de Software.

Es importante fomentar en los alumnos la importancia de entregar software de calidad que sean deseables, viables, factibles y sostenibles.

- **Relación de la asignatura con el perfil de egreso.**

- Provee al egresado de herramientas para entender el desempeño y calidad de un proceso de desarrollo de software y en base a toda su formación, establecer las mejoras interdisciplinarias necesarias para su optimización.
- La materia presenta un marco para la administración de los proyectos de mejora desde su planificación a ejecución y el liderazgo necesario para poder conseguir resultados en el marco de proyectos de transformación y mejora de procesos.
- Se trabaja durante la materia las aptitudes necesarias del egresado para poder comunicar y inspirar a equipos para la aplicación de buenas prácticas de calidad a través de un procesos continuo de elaboración de validación de hipótesis de mejora.

- **Relación de la asignatura con los alcances del título.**

- La materia presenta técnicas para determinar planes de acción en base a objetivos estratégicos de las organizaciones y a la determinación de objetivos que puedan probarse. (1)
- Se presentan técnicas que habilitan la implementación de prácticas de calidad incorporada durante todas las etapas del desarrollo de software. (4)
- Se presentan estándares de seguridad y se dan pautas de cómo aplicar estos estándares en las organizaciones. (10 y 11)
- Se provee al alumno del conocimiento y herramientas necesarias para realizar auditorías en áreas de desarrollo de software como así también conocimiento sobre estándares internacionales aplicables. (13 y 14)
- Se presentan las bases para entender el desempeño de un proceso de desarrollo de software y determinar acciones de mejora. (15)

#### **Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera**

Detallar, en la tabla siguiente, la relación de la asignatura con las competencias de egreso específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera. Indicar a cuáles competencias de egreso tributa (aportes reales y significativos de la asignatura) y en qué nivel (0=no tributa, 1=bajo, 2=medio, 3=alto). Agregar un comentario general de justificación. (Este detalle se integrará en una matriz de tributación de la carrera, dictada en la Facultad Regional, en la cual se explicita el desarrollo de las competencias específicas y genéricas de la carrera y el nivel en que tributa cada asignatura).



Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas (CT)	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)
<p>CE1.1: Especificar, proyectar y desarrollar sistemas de información.</p> <p><b>Nivel: 2</b></p> <p>Se presentan prácticas para asegurar la calidad en la especificación, proyección y desarrollo de sistemas de información en base a todos los conocimientos previos adquiridos por el alumno.</p>	<p>CT1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.</p> <p><b>Nivel: 2</b></p> <p>Se trabajan técnicas para analizar y determinar acciones de mejora de la calidad de los procesos.</p>	<p>CS1: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.</p> <p><b>Nivel: 3</b></p> <p>Se trabajan técnicas de colaboración para abordar la implementación de iniciativas de calidad en los procesos y proyectos.</p>
<p>CE1.2: Especificar, proyectar y desarrollar sistemas de comunicación de datos.</p> <p><b>Nivel: 2</b></p> <p>Se presentan prácticas para asegurar la calidad en la especificación, proyección y desarrollo de sistemas de comunicación de datos en base a todos los conocimientos previos adquiridos por el alumno.</p>	<p>CT2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.</p> <p><b>Nivel 2:</b></p> <p>Se presentan prácticas para asegurar la calidad en la concepción, diseño, y desarrollo de proyectos de ingeniería en base a todos los conocimientos previos adquiridos por el alumno.</p>	<p>CS2: Comunicarse con efectividad.</p> <p><b>Nivel: 3</b></p> <p>Se ejercitan habilidades para facilitar y argumentar puntos de vista para analizar y abordar iniciativas de calidad.</p>
<p>CE1.3: Especificar, proyectar y desarrollar software.</p> <p><b>Nivel: 2</b></p> <p>Se presentan prácticas para asegurar la calidad en la especificación, proyección y desarrollo de software en base a todos los</p>	<p>CT3: Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.</p> <p><b>Nivel 2:</b></p> <p>Se presentan prácticas para asegurar la calidad en la ejecución y control de proyectos de ingeniería en</p>	<p>CS3: Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.</p> <p><b>Nivel: 1</b></p>



conocimientos previos adquiridos por el alumno.	base a todos los conocimientos previos adquiridos por el alumno.	Se discute en el contexto de la calidad, la importancia fundamental de la ética y el compromiso social que deben considerarse en la soluciones.
CE2.1: Proyectar y dirigir lo referido a seguridad informática. <b>Nivel: 1</b> Se presentan normas de seguridad y pautas para la implementación de estándares de la industria en general.	CT4: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería. <b>Nivel: 2</b> Se presentan prácticas para asegurar la calidad en la especificación, proyección y desarrollo de software en base a todos los conocimientos previos adquiridos por el alumno y técnicas para analizar y mejorar la calidad de los procesos.	CS4: Aprender en forma continua y autónoma. <b>Nivel 1:</b> Se promueve y solicita la búsqueda de técnicas de vanguardia para abordar problemas de calidad.
CE3.1: Establecer métricas y normas de calidad de software. <b>Nivel: 3</b> Se enseña cómo establecer métricas para analizar el desempeño de procesos y implementación de normas de calidad.	CT5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas. <b>Nivel 2:</b> Durante la materia se presenta un modelo de mejora que apoya el emprendedurismo y la innovación a través de la definición de hipótesis y experimentación en ciclos mínimos para el óptimo	CS5: Actuar con espíritu emprendedor. <b>Nivel 2:</b> Se discuten características necesarias para llevar adelante proyectos de innovación.



	aprendizaje y toma de decisiones.	
CE4.1: Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente <b>Nivel: 3</b> Se enseña cómo analizar métricas de desempeño de procesos y cómo realizar auditorías de calidad.		
CE5.1: Dirigir y controlar la implementación, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado. Nivel: 3 Se enseña cómo llevar a cabo, en base a falencias detectadas, iniciativas de mejora de procesos.		

<b>Propósito</b>
Esta asignatura electiva tiene como finalidad fomentar y afianzar los conocimientos para que los alumnos tengan las herramientas necesarias para poder dirigir y aplicar en el proceso de desarrollo del software estándares y prácticas de calidad, medir y analizar el desempeño de los procesos y realizar proyectos de mejora, incluyendo la aplicación de prácticas para la gestión del cambio para la óptima adopción de éstos.
<b>Objetivos establecidos en el DC</b>
Transcribir los objetivos <b>establecidos en el DC vigente para la asignatura.</b>
<b>Resultados de aprendizaje</b>



- RA1: Emplear modelos de calidad para implementar procesos eficientes en las organizaciones.
- RA2: Definir métricas para comprender el desempeño de los procesos que permitan la detección de mejoras.
- RA3: Proponer mejoras en la calidad aplicar dependiendo el estado actual para mejorar el desempeño de los procesos.
- RA4: Controlar el desempeño de los procesos cuantitativamente para determinar acciones de mejora costo-efectivas.
- RA5: Manejar programas de mejora de calidad en organizaciones para asegurar que las mejoras sean aceptadas por todos los miembros de la organización.

#### **Asignaturas correlativas previas**

Para cursar debe tener cursada:

- ARE (Adm. de Rec.).
- ISO (Ing. de Software).
- TCO (Teor. de Control).
- IOP (Inv operativa).
- SIM (Simulación).

Para cursar debe tener aprobada:

- QIM (Química).
- EST (Prob. y Est.).
- ECO (Economía).
- DSI (Diseño de Sist.).
- RIN (Redes de Inf.).

Para rendir debe tener aprobada:

- ARE (Adm. de Rec.).
- SG1 (Sist. de Gest. I).
- TCO (Teor. de Control).

#### **Asignaturas correlativas posteriores**

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- No aplica

#### **Programa analítico, Unidades temáticas**

##### **1. INTRODUCCIÓN**

Carga horaria: 5 hs. Cátedra.

- 1.1. Sistema Informático. Ingeniería de Sistema. Ingeniería de Software.
- 1.2. Concepto de calidad. Principios básicos de la calidad.
- 1.3. Calidad de Software. Factores que determinan la calidad del software.
- 1.4. Costo de la calidad.
- 1.5. Sistema PDCA

##### **2. ESTÁNDARES Y MODELOS DE REFERENCIA.**

Carga horaria: 10 hs. Cátedra.



- 2.1. CMMI (Capability Maturity Model Integration): descripción del modelo, áreas de interés, representaciones, nivel de madurez y capacidad. Evaluación.
  - 2.2. ISO/IEC 12007 Information Technology / Software Life Cycle Processes: estructura, procesos involucrados, versiones del estándar.
  - 2.3. ISO 15504 Information technology — Process assessment o SPICE (Software Process Improvement and Capability Determination): procesos, modelo de referencia, niveles de capacidad y atributos de los procesos. Evaluación.
  - 2.4. ISO 9000: descripción general de la familia de normas. ISO 9001: particularidades y aplicaciones.
  - 2.5. Implementación de un modelo de calidad orientado a los procesos de la organización.
  - 2.6. Gestión de la Librería de Procesos y Activos de la Organización
3. ATRIBUTOS Y METRICAS DE CALIDAD  
Carga horaria: 20 hs. Cátedra.
- 3.1. Atributos de calidad: definición, clasificaciones. Especificación y validación.
  - 3.2. Herramientas para definición de métricas basadas en objetivos de negocio: BSC (Balanced Scorecard, OKRs, GQM)
  - 3.3. Métrica, medida e indicador de calidad: definición y empleo.
  - 3.4. Métricas de Calidad de Producto. Clasificaciones. Mediciones y utilización. Relación de las métricas con los modelos de calidad.
  - 3.5. Métricas de Calidad de Proceso/Proyecto. Aplicación.
4. IMPLEMENTACIÓN DE CALIDAD LEAN-ÁGIL  
Carga horaria: 25 hs. Cátedra.
- 4.1. Metodologías Lean – Ágiles para la implementación de calidad.
  - 4.2. Introducción a Calidad incorporada al proceso:
    - 4.2.1. Flujo
    - 4.2.2. Calidad en la arquitectura y el diseño
    - 4.2.3. Calidad del código
    - 4.2.4. Calidad del sistema
    - 4.2.5. Calidad en el despliegue.
5. CONTROL DE CALIDAD  
Carga horaria: 10 hs. Cátedra.
- 5.1. Control de la calidad: fundamentos, herramientas y técnicas.
  - 5.2. Control Estadístico de Procesos: Variación. Causas de variación. Gráficos de control: UCL y LCL. Estabilidad. Capacidad. Índices Cp., Cpk. Aplicación en el desarrollo de software.
6. IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS DE CALIDAD  
Carga horaria: 10 hs. Cátedra.
- 6.1. Modelo y técnicas para la implementación de Normas y Modelos estándares de Calidad.
  - 6.2. Gestión del cambio y la cultura organizacional.

#### **Metodología de enseñanza**

Se emplearán distintas estrategias con el fin de maximizar la experiencia de aprendizaje de los alumnos y evaluar los resultados esperados de aprendizaje anteriormente mencionados.



Se presentará el tema central de la unidad a los participantes y se pedirá que en grupos presenten parte del contenido para asegurar que son capaces de:

entender los conceptos desde la bibliografía y páginas web facilitadas por la docente

investigar y buscar otros recursos útiles

explicar y responder dudas del docente y compañeros del tema en cuestión

Además para ciertos temas se utilizarán herramientas de evaluación lúdicas como Kahoot tanto para evaluar la comprensión de un tema por parte de los alumnos, como para que los alumnos evalúen la comprensión del resto de los compañeros de temas que ellos presentaron a la clase.

Se pedirá que los contenidos teóricos se implementen el Proyecto Final y/o un caso asignado si no estuvieran cursando la Proyecto Final, para asegurar que los alumnos no sólo comprenden los temas presentados en la materia, sino que pueden implementarlos. Los contenidos que se llevarán a la práctica son:

- Establecimiento de la cadena de valor e identificación de desperdicios en un proceso.
- Diagnóstico basado en un modelo o estándar de buenas prácticas.
- Implementación de mejora en un proceso basado en buenas prácticas.
- Definición de mediciones para analizar el desempeño de los procesos.

Se utilizará Mural para trabajar colaborativamente en ejercicios puntuales remotos para mostrar técnicas de facilitación cuando no todas las personas con las que se tiene que trabajar en una organización están físicamente co-locadas.

### Recomendaciones para el estudio

Leer, analizar e interpretar la bibliografía propuesta antes y después de cada clase le permitirá al estudiante despejar dudas, debatir los conceptos y afianzar el conocimiento.

Tener espíritu investigativo le permitirá abrir el conocimiento más allá de la propuesta académica, exponer lo investigado, debatirlo y aplicarlo si corresponde.

Aplicar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo del proyecto.

### Metodología de evaluación

#### Evaluación de cada Resultado de Aprendizaje:

**RA1:** Emplear modelos de calidad para implementar procesos eficientes en las organizaciones.

Presentación de Modelos de Calidad (investigación) resultado de ejecución de un

Autodiagnóstico y selección de algún control o práctica para la implementación en el proyecto seleccionado.

**RA2:** Definir métricas para comprender el desempeño de los procesos que permitan la detección de mejoras.

Entrega del plan de métricas para el proyecto seleccionado.

**RA3:** Proponer mejoras en la calidad aplicar dependiendo el estado actual para mejorar el desempeño de los procesos.



Participación y facilitación de un ejercicio de análisis de causas raíz y definición de acciones de mejora, en base a las métricas recolectadas de acuerdo al plan de métricas de cada equipo.

**RA4:** Controlar el desempeño de los procesos cuantitativamente para determinar acciones de mejora costo-efectivas.

Presentación de resultados de la ejecución del plan de métricas utilizando distintos tipos de gráficas, incluyendo gráficos de control.

**RA5:** Manejar programas de mejora de calidad en organizaciones para asegurar que las mejoras sean aceptadas por todos los miembros de la organización.

Presentación de un Plan de Mejora de mejora y su justificación.

**Instrumentos y actividades:**

La evaluación de la cátedra usará como instrumentos para la regularización: la asistencia a teóricos y prácticos, presentación y aprobación de trabajos prácticos y la presentación de las actividades propuestas. Si el alumno que regulariza ésta y tiene una aprobación no-directa se deberá presentar a la evaluación final, que se tomará escrita y luego de aprobado el escrito se accederá a la exposición de las actividades de implementación y mejora de la calidad en el proyecto final, para continuar luego con las sugeridas por los miembros del tribunal examinador.

**Cursado y Aprobación según Ord. N° 1549 “Reglamento de Estudio”:**

**A) Asistencia:** El Alumno deberá asistir al 75% o más de las clases dictadas por la cátedra.

**B) Aprobación no directa:** Si el alumno en alguna de las instancias no logra su aprobación con la calificación igual a 8 (ocho) o superior en las instancias evaluadas deberá realizar el examen final cuya modalidad será escrito (práctico) y oral (teórico).

**C) Aprobación directa:** El alumno promocionará en forma directa la instancia que logre una calificación igual o superior a 8 (ocho) tanto en la parte práctica como teórica.

**D) Calificación:** Tanto las evaluaciones parciales como los prácticos finales se calificarán de acuerdo a la siguiente regla de calificación numérica y su equivalencia conceptual:

Calif. obtenida	Equiv. conceptual
1-5 (de uno a cinco)	Insuficiente
6 (seis)	Aprobado
7 (siete)	Bueno
8 (ocho)	Muy Bueno
9 (nueve)	Distinguido
10 (diez)	Sobresaliente

Además del contenido teórico-práctico se calificará la presentación del trabajo, la claridad en la exposición, el lenguaje técnico y la organización.



Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes (tentativo)	
Fecha	Actividad
16/08/22	Unidad 1: Teórico
23/08/22	Unidad 1: Práctico: Presentación de cadenas de valor
30/08/22	Unidad 2: Teórico. Práctico: Investigación de Modelos de Calidad. Kahoot para validación
06/09/22	Unidad 2: Práctico: Presentación de diagnóstico y mejoras aplicadas
13/09/22	Unidad 3: Teórico
20/09/22	Unidad 3: Teórico (Clase Invertida)
04/10/22	Unidad 3 Práctico: Presentación de un ejercicio de GQM y plan de métricas.
11/10/22	Unidad 4: Teórico
18/10/22	Unidad 4: Ejercicio para optimización de flujo utilizando herramienta virtual
25/10/22	Unidad 4: Teórico (Clase Invertida y aplicación de Kahoot por los alumnos para el resto de la clase).
01/11/22	Unidad 4: Teórico (Clase Invertida y aplicación de Kahoot por los alumnos para el resto de la clase).
08/11/22	Unidad 5: Teórico
15/11/22	Unidad 5: Construcción y presentación de gráficas de control para los proyectos. Ejercicio de análisis causal.
22/11/22	Unidad 6: Teórico
29/11/22	Unidad 6: Definición y presentación de un plan de mejora.

Recursos necesarios
<ul style="list-style-type: none"><li>• Proyector multimedia</li><li>• Pizarrón del aula asignada.</li></ul>

Referencias bibliográficas (citadas según Normas APA)
Bibliografía obligatoria, optativa y otros materiales del curso. <ol style="list-style-type: none"><li>1. Deming, W. Edwards. <b>FUERA DE LA CRISIS</b>. Cambridge, MA: MIT Center for Advance Engineering 1986.</li><li>2. IRAM-ISO. <b>“NORMAS ISO 9001:2015. Sistemas de Gestión de la Calidad: Fundamentos y vocabularios”</b>.</li><li>3. IRAM-ISO. <b>“NORMAS ISO 9001:2015. Sistemas de Gestión de la Calidad: Requisitos”</b>. 2000.</li></ol>



4. IRAM-ISO. **“NORMAS ISO 9001:2015. Sistemas de Gestión de la Calidad: Directrices para la mejora del desempeño”**. 2000.
5. ISACA. **MODELO CMMI v2.0.**, 2018.
6. Wheeler, Donald J. **UNDERSTANDING VARIATION THE KEY TO MANAGING CHAOS**. SPC Press, Knoxville, TN: 2000.
7. Montgomery, Douglas C., **Control Estadístico de la Calidad**, Grupo Editorial Iberoamérica, 1985. ISBN. 968-7270-79-9.

**Función Docencia**

- Preparación de material teórico-práctico.
- Dictado de la teoría-práctica.
- Consultas, seguimiento y evaluación teórica-práctica.
- Búsqueda de información, ya sea bibliográfica o web, para una actualización constante de los temas.
- Selección, adaptación y aplicación de instrumentos didácticos para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Búsqueda permanente en bibliotecas de ciencia y tecnología, o en centros de ciencia y tecnología, así como en la industria sobre temas relacionados a las temáticas de la asignatura.
- Generación de productos o resultados a partir de los temas de investigación de los docentes.
- Actualización constante del contenido y, en consecuencia, del material teórico-práctico.
- Estudio de temas relacionados al contenido de la asignatura.

**Reuniones de asignatura y área**

Reuniones de cátedra no aplica.  
Reuniones de área a confirmar.

**Atención y orientación a las y los estudiantes**

- Las consultas se podrán realizar en el aula o la plataforma virtual institucional.
- A todo efecto los estudiantes se pueden comunicar con la docente de la asignatura a través de la dirección de correo: [cscauso@gmail.com](mailto:cscauso@gmail.com)



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL VILLA MARIA**



**ANEXO 1: FUNCIÓN INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN (si corresponde)**

En este Anexo 1 (a completar si correspondiese) la cátedra detallará las actividades previstas respecto a la función docencia en el marco de la asignatura.

**Lineamientos de Investigación de la cátedra**

Para introducir a las y los estudiantes a las actividades de investigación que realiza la cátedra. Se recomienda incorporar al Programa analítico de la asignatura los lineamientos de investigación en los cuales la asignatura este participando.

**Lineamientos de Extensión de la cátedra**

Para introducir a las y los estudiantes a las actividades de Extensión que realiza la cátedra. Se recomienda incorporar al Programa analítico de la asignatura los programas de Extensión en los cuales la asignatura este participando.

**Actividades en las que pueden participar las y los estudiantes**

Incluir todas aquellas instancias en las cuales las y los estudiantes puedan incorporarse como participantes activos tanto en proyectos de investigación como de extensión, en la asignatura o mediante el trabajo conjunto con otras asignaturas.

**Eje: Investigación**

Proyecto	Cronograma de actividades

**Eje: Extensión**

Proyecto	Cronograma de actividades