



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Modelo de Desarrollo Integral (CMMI)
Clave de la asignatura:	ISC-2104
SATCA¹:	3-1-4
Carrera:	Ingeniería en Sistemas Computacionales

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Se encuentra ubicada en el octavo semestre de la especialidad en ingeniería de software, junto con las asignaturas de: Programación de Móviles; Ingeniería de requerimientos; Arquitectura y Diseño de Software; Proceso Personal para el Desarrollo de Software y Verificación y Validación de software. Con esta asignatura el alumno elabora un plan de mejora de procesos, aplica metodologías para implementarla, desarrolla habilidades para convertirse en un agente de cambio organizacional. Este modelo permite clasificar a las empresas desarrolladoras de software en niveles que determinan el grado de madurez en el proceso de desarrollo.</p> <p>La asignatura de Modelos de Desarrollo integral permite el desarrollo de competencias en las estudiantes relacionadas con el perfil de egreso como son integra soluciones computacionales con diferentes tecnologías, plataformas o dispositivos y desarrolla una visión empresarial para detectar áreas de oportunidad que le permitan emprender y desarrollar proyectos aplicando las tecnologías de la información y comunicación.</p>
Intención didáctica
<p>El enfoque por competencias requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la investigación y tecnológicas por equipo. Durante la implementación de las actividades se propician procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja, es conveniente que el facilitador acompañe a sus alumnos para que ellos realicen las evaluaciones formativas y mejores sus productos de aprendizaje.</p> <p>En la Unidad 1, Introducción analiza el estado actual de la industria de software con el objeto de entender la necesidad de aplicar modelos tales como CMM y CMMI.</p> <p>En la Unidad 2, Antecedentes y Estructura del CMMI proporciona al alumno las estructuras del CMMI.</p> <p>En la Unidad 3, Áreas de proceso Identificará los procesos claves en la empresa para documentar las actividades que no estén especificadas en el proceso.</p> <p>En la Unidad 4, Comparación entre la Representación Continua y por etapas En esta unidad se realiza una comparación entre estas representaciones para decidir cual representación es la adecuada para la organización.</p> <p>En la Unidad 5, Modelos CMMI se explica la transición del CMM al CMMI.</p> <p>En la Unidad 6, Proceso Personal de Software Se explica las cuestiones a considerar para trabajar con PSP.</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extraclase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones, se desarrollan habilidades blandas y competencias genéricas relacionadas con habilidades interpersonales, capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica y habilidades intelectuales para el desarrollo de un entorno informativo.

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la integración práctica se hará después de este proceso.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía. Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México, Campus Comalcalco Tabasco, julio 2021.	Tecnológico Nacional de México, Campus Comalcalco Tabasco	Reunión de Academia de Sistemas Computacionales, según consta minuta con fecha 13 de julio de 2021.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Diseña e implementa una administración de proyecto utilizando las áreas de proceso de CMMI nivel 2.

5. Competencias previas

Competencias específicas:

- Analiza requerimientos y diseña bases de datos para generar soluciones al tratamiento de información basándose en modelos y estándares.
- Realiza el análisis de un proyecto de software, a partir de la identificación del modelo de negocios de la organización que permita alcanzar estándares y métricas de calidad.
- Desarrolla soluciones de software, considerando la metodología y herramientas para la elaboración de un proyecto aplicativo en diferentes escenarios.

Competencias genéricas:

- Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas).
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.

6. Temario

No	Temas	Subtemas
1	Estado actual de la industria de software.	1.1 Definición del Problema 1.2 Objetivos generales 1.3 Objetivos específicos 1.4 Alcances y Limitaciones 1.5 Descripción de los estándares para la definición y la evaluación de procesos (SW-CMM, CMMI Staged and Continuous, ISO 9000, ISO 12207, ISO 15504)
2	Antecedentes y Estructura del CMMI.	2.1 Estructura del documento de los modelos CMMI 2.1.1 La Calidad 2.1.2 Mejoramiento de Procesos 2.1.3 Modelo de Capacidad de Madurez Integrado (CMMI®)
3	Áreas de Proceso	3.1 Organización de las Áreas de Proceso en la Representación por Etapas 3.2 Organización de las Áreas de Proceso en la Representación Continua 3.3 Estructura de los modelos CMMI 3.4 Áreas de procesos y Categoría de Áreas de Procesos 3.4.1 Niveles de Madurez 3.4.2 Objetivos Genéricos y Prácticas Genéricas 3.4.3 Objetivos Específicos y Prácticas Específicas 3.4.4 Productos de Trabajo típicos, prácticas subordinados y ampliaciones de la disciplina.
4	Comparación entre la Representación Continua y por Etapas.	4.1 Representación Continua 4.2 Representación por Etapas 4.3 Comparación entre ambas representaciones 4.4 Factores importantes para decidir la representación adecuada para una Organización 4.5 Relaciones entre las Categorías de Áreas de Procesos y entre de ellos 4.6 Administración de Proceso 4.6.1 Administración de Proyectos 4.6.2 Ingeniería 4.6.3 Soporte 4.6.4 Uso de los modelos CMMI 4.6.5 Model Tailoring

		4.6.6 Appraisals and benchmarking (evaluaciones) 4.6.7 Mejora de Procesos 4.6.8 Transición de SW-CMM a CMMI
5	Modelos CMMI	5.1 Uso de los modelos CMMI 5.2 Model Tailoring 5.3 Appraisals and benchmarking (evaluaciones) 5.4 Mejora de Procesos 5.5 Transición de SW-CMM a CMMI
6	PSP (Proceso Personal de Software)	6.1 La gestión del tiempo. 6.2 El control del tiempo. 6.3 Planificación de periodos y productos. 6.4 La planificación del producto. 6.5 El tamaño del producto. 6.6 La gestión de tu tiempo. 6.7 La gestión de compromisos. 6.8 La gestión de las programaciones. 6.9 El plan del proyecto. 6.10 El proceso de desarrollo del software. 6.11 Defectos. 6.12 Compromiso personal con la calidad

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Estado actual de la industria de software	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica:</i> Identifica el estado actual de la industria de software con el objeto de entender la necesidad de aplicar modelos tales como CMM y CMMI.</p> <p><i>Genéricas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de abstracción análisis y síntesis. ● Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. ● Capacidad crítica y autocrítica. ● Trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Comunicar y presentar la asignatura: encuadre, empleo de recursos educativos abiertos (REA), entrega de productos y evidencias de aprendizaje en la plataforma, netiqueta y tiempo de acompañamiento docente. ● Organizar al grupo en equipos para indagar en la práctica de las disciplinas básicas de la ingeniería del software el uso de los modelos para la evaluación del proceso del software. ● Investigar en equipo diferentes casos prácticos donde se ha utilizado el modelo de CMM y CMMI. ● Realizar mapas conceptuales de los modelos. Valorar la actividad con una rúbrica de mapa conceptual. ● Retroalimentar los temas tratados durante las presentaciones,

	sugerencias de mejora en el mapa conceptual.
2. Antecedentes y Estructura del CMMI.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica:</i> Identifica las estructuras de CMMI.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de síntesis. ● Capacidad de investigación. ● Habilidades interpersonales. ● Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. ● Habilidades de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Organizar al grupo para investigar en diferentes fuentes información sobre los aspectos fundamentales que definen y conforman a los modelos CMMI. Realizar un reporte de investigación para subirlo a la plataforma en formato pdf, se evalúa con el instrumento de evaluación reporte de investigación. ● Discutir en grupo sobre los temas investigados, presentar informe de investigación para su retroalimentación y valoración.
3. Áreas de Proceso	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica:</i> Identifica las áreas de proceso y su organización.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Habilidades interpersonales. ● Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario. ● Habilidades de investigación. ● Capacidad de aprender. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Buscar información sobre cómo se organizan las áreas de proceso y las discutirá en forma grupal. ● Evaluar mediante una presentación de cada equipo para retroalimentar en plenaria. ● Generará análisis mediante mapas conceptuales de las prácticas genéricas y específicas y la relación entre las mismas. ● Discutir en grupo sobre los temas desarrollados para su retroalimentación y valoración.
4. Comparación entre la Representación Continua y por Etapas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica:</i> Distingue Representación Continua y la Representación por Etapas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad crítica y autocrítica. ● Trabajo en equipo. ● Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). ● Capacidad de diseñar y gestionar proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Organizar al grupo para buscar información sobre la teoría de la representación continua y sus etapas, elaborar el reporte de investigación y subirlo a plataforma. ● Discutir en grupo sobre los temas investigados. Comparar ambos enfoques a través de diagramas conceptuales. Subir los diagramas a plataforma en formato pdf. ● Retroalimentación de los temas en plenaria por parte de los compañeros y el facilitador.
5. Modelos CMMI	

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Desarrolla los modelos CMMI en la práctica de desarrollo de un benchmarking.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de investigación. ● Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. ● Capacidad para trabajar en equipo. ● Habilidad para trabajar en un ambiente laboral. ● Compromiso ético. ● Capacidad de diseñar y gestionar proyectos. ● Preocupación por la calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Organizar al grupo en equipos para buscar información sobre los modelos CMMI. Elaborar el reporte de investigación para subirlo a la plataforma. ● Discutir en grupo sobre los temas investigados. Comparar ambos enfoques a través de diagramas conceptuales. Subir los diagramas a plataforma en formato pdf. ● Realizará un benchmarking comprando los diversos modelos y los discutirá en forma grupal ● Retroalimentación de los temas en plenaria por parte de los compañeros y el facilitador.
6. PSP (Proceso Personal de Software)	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Aplica herramientas de ayuda para realizar la valoración de un proyecto software y conocer el gran número de componentes que intervienen en la misma.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de investigación. ● Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. ● Capacidad para trabajar en equipo. ● Habilidad para trabajar en un ambiente laboral. ● Compromiso ético. ● Capacidad de diseñar y gestionar proyectos. ● Preocupación por la calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Organizar al grupo para buscar información sobre proceso personal de software y discutirlo en forma grupal, realizar el reporte de investigación y subirlo a la plataforma en formato pdf. ● Conocerá una herramienta que permita dar respuesta a las necesidades de gestión integral planteadas por las empresas. ● Organizar al grupo en equipo para aplica las áreas de proceso de CMMI nivel 2 para la administración de proyectos de software. ● Presentar avances del proyecto para retroalimentación. Autoevaluación de los equipos. ● Evaluación sumativa, plenaria para reflexionar sobre los aprendizajes logrados en la asignatura.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> ● Identificar área de oportunidad ● Aplicación de modelos ● Informe de resultados

9. Proyecto de asignatura

Proyecto: Aplicación del procesos CMMI en un proyecto de software seleccionado por los estudiantes.

Objetivo: Aplica las áreas de proceso de CMMI nivel 2 para la administración de proyectos de software.

Fundamentación: La aplicación de las políticas de las diferentes áreas de proceso, ofrece la ventaja de identificar los elementos de diferentes actividades durante el desarrollo de un proyecto de software para lograr obtener el nivel 2 de CMMI el cual ofrece las mejores prácticas de la administración de un proyecto con alto nivel de calidad y que toda empresa de desarrollo de software debe aplicar.

Planeación: Seleccionar un área de oportunidad para elaborar la administración del proyecto de software mediante la aplicación de las áreas de proceso de CMMI nivel 2:

- Administración de requerimientos
- Planeación del proyecto
- Seguimiento y control del proyecto
- Gestión y acuerdo con proveedores
- Gestión de la configuración
- Administración de la calidad del software

Ejecución:

1. Implementar las plantillas propuestas por cada área del proceso.
2. Utilizar la herramienta de Enterprise Architect para el desarrollo de la documentación.
3. Elaborar el contrato para el proyecto del desarrollo del software.
4. Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales.
5. Identificar el status de los casos de uso.
6. Elaborar la matriz de riesgos Gantt.
7. Documentar la arquitectura del software.
8. Elaborar auditoría.
9. Evaluación de la calidad a través de las plantillas.

Evaluación: Narrativa individual de las conclusiones de la administración del proyecto.

10. Evaluación por competencias

<i>Evaluación formativa</i>	
Producto o Evidencia de aprendizaje	Instrumento de evaluación
Rúbrica de mapa conceptual	Rúbrica de mapa conceptual: palabras clave, organización, jerarquía, enlaces.
Presentación grupal: Áreas de proceso CMMI nivel 2.	<p>Rúbrica de presentación de temas relacionados a las áreas de proceso CMMI nivel 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se identifican claramente las ideas primarias de las ideas secundarias. • Las relaciones entre conceptos presentan jerarquías. • No hay errores ortográficos en la presentación. • Se observa la preparación del tema, el uso de referencias empleadas y un orden de ideas. • Se observa seguridad al tratar el tema, buen uso del recurso de apoyo,



	<p>fluidez de ideas, tono de voz adecuado.</p>
<p>Reporte de investigación</p>	<p>Lista de verificación e indicadores de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tiene carátula con datos de la institución, nombre del alumno, materia, nombre del autor, título del libro y capítulo, nombre del docente, grupo y fecha. - El documento contiene índice en el que se han incluido todos los subtemas. - El contenido se encuentra en arial 12, justificados y espacio y medio; los subtítulos en arial 14, centrados y a espacio y medio. - El documento contiene introducción, apartados y conclusión. - El documento emplea citas bibliográficas y referencias ambas emplean las normativas de APA. - El documento se subió a la plataforma en tiene tiempo y formato pdf.
<p>Organizadores gráficos</p>	<p>Rúbrica de organizador gráfico, categorías:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Se identifican claramente las ideas primarias de las ideas secundarias. -El organizador gráfico está ordenado. -Las relaciones entre conceptos presentan jerarquías. -No hay errores ortográficos en la presentación -Se observa la preparación del tema, el uso de referencias empleadas y un orden de ideas. -Se observa seguridad al tratar el tema, buen uso del recurso de apoyo, fluidez de ideas, tono de voz adecuado.
<p>Autoevaluación del equipo:</p>	<p>Preguntas de reflexión: ¿qué problemáticas se identificaron? ¿Qué necesitamos aprender?, ¿qué temas debo estudiar de manera individual para mejorar mi desempeño en el equipo? ¿qué decisiones tuvo que tomar el equipo para resolver el problema?, ¿en qué áreas de aprendizaje relacionadas con los resultados me considero experto?.</p>
<p><i>Evaluación sumativa:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Participación en clases 2. Evidencias de productos y desempeños en la plataforma 	



3. Portafolio de aprendizaje personal
4. Autoevaluación

11. Fuentes de información

- Ahern, D. M., Clouse, A., Turner, R., & Wesley, A. (2015). *CMMI ® Distilled: A Practical Introduction to Integrated Process*. ® Distilled.
- Altinay, L., & Roper, A. (2018). The role and importance of development directors in initiating and implementing development strategy. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*.
- Arakaki, N., & Erick, D. (2017). *Implementación de 4 áreas de proceso del modelo de calidad CMMI: gestión y desarrollo de requerimientos, validación, y verificación*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Chrissis, M. B., Konrad, M. y Shrum, S. (2018). *CMMI®: Guidelines for Process Integration and Product Improvement*. Addison Wesley.
- Deming, W.E. (2017). *Out of the crisis*, Cambridge, MA. Massachusetts Institute of Technology, Center for Advance Engineering Study.
- Denis, M. A. (2016). *CMMI Distilled: A Practical Introduction to Integrated Process Improvement*, Second Editions, Addison Wesley.
- Dymond, Kenneth M. A. (2018). *Guide to the CMM*. Process Transition International, Inc.
- Humphrey Watts, S. (2018). *Introducción al Proceso Software Personal (PSP)*, Addison-Wesley.