

Tecnológico Nacional de México
Subdirección Académica
Instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias Profesionales
Periodo: Febrero – Julio 2023

Nombre de la asignatura:	Diseño y desarrollo de prototipos mecatrónicos
Plan de Estudios:	IMCT-2010-229
Clave de la asignatura:	SMF-1903
Horas teoría-Horas prácticas-Créditos:	3 – 2 - 5

1. Caracterización de la asignatura

Esta asignatura **aporta al perfil del Ingeniero Mecatrónico** los conocimientos y habilidades necesarias para el diseño, selección de materiales, prueba de los mismos y realización de piezas o prototipos aplicados en el desarrollo y mejoramiento de procesos en diversas ramas de la ingeniería.

La materia **está constituida** de tal manera que el estudiante pueda relacionar los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación académica para obtener como resultado la manufactura de un prototipo mecatrónico funcional, mediante las diversas etapas que involucran desde la generación de la idea, selección de materiales, análisis cinético y cinemático, análisis mecánico de los materiales a emplear; la aplicación de software CAD/CAM, CIM previo a la manufactura. En tanto **aplica los conocimientos obtenidos en** las asignaturas de fundamentos de investigación y taller de investigación I y II en los que el estudiante se apoya para indagar, ampliar, dar forma a su idea inicial proyectándola finalmente con un enfoque ingenieril aplicando la metodología apropiada. En otras palabras, en la presente asignatura el estudiante se desenvuelve tomando el diseño de prototipos como un eje integrador.

Por otra parte **propicia el desarrollo o rediseño** de prototipos mecatrónicos innovadores enfocados en proyectos de investigación o bien en la industria; en cualquier rama de la ingeniería evaluando las variantes necesarias para la selección de un resultado real, funcional además de eficiente, optimizando los recursos materiales utilizados; todo lo anterior haciendo uso de tecnologías de manufactura modernas.

2. Intención Didáctica

Se **organiza el contenido temático en** 4 unidades, iniciando en la **primera unidad** con el diseño en donde se debe generar la idea del prototipo que se va a manufacturar analizando los diversos aspectos a considerar como sus características, viabilidad, funcionamiento, rendimiento y producción, elaborando el tipo de modelo más conveniente utilizando software que permita obtener el primer modelo de pre-producción.

En la **segunda unidad** se muestran los criterios para la selección de los materiales a emplear para la manufactura del prototipo considerando sus propiedades mecánicas, físicas y los factores para impedir el deterioro de dichos materiales.

En la **unidad tres** se estudia el comportamiento mecánico de los materiales para poder seleccionar el más apto, además mediante el conocimiento de los métodos y las normas para caracterización de los mismos se selecciona el más oportuno para su posterior análisis como un mecanismo al igual que la aplicación de los criterios de fallas, analizando la compatibilidad entre los materiales y el proceso de manufactura propuesto; además se considera el punto de vista económico, tecnológico y el impacto ambiental para definir los materiales idóneos a emplear.

Finalizando con la **unidad cuatro** en donde el estudiante amplía su visión de la manufactura del prototipo hacia las necesidades de las diversas ramas de la ingeniería, para enfocarlo a la parte industrial o bien como un proyecto de investigación en desarrollo que mediante una metodología de ingeniería adecuada resuelva diversas problemáticas, produciendo más de un prototipo que a través de las herramientas de manufactura modernas **que permiten su** modelación y simulación previas pueda **evaluar y seleccionar la** más idónea de tal manera que conduzca a la fabricación de un producto eficiente que satisfaga las necesidades planteadas de manera óptima que además cumpla con la normatividad vigente, a su vez considerando el cuidado al medio ambiente.

3. Competencia de la asignatura

Diseñar, seleccionar, simular, evaluar y fabricar piezas y/o prototipos mecatrónicos utilizando tecnologías CAD-CAM, CIM, etc.

4. Análisis por competencias específicas

Competencia No.: 1

Descripción: Desarrollar y editar dibujos en tres dimensiones, mediante ensambles o conjunto de figuras para generar la búsqueda de aplicaciones reales donde se ejemplifique la utilización de planos en 3D como herramienta de solución.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
1. DISEÑO	Los estudiantes interactúan con el docente y reciben el encuadre de la asignatura, para conocer los criterios de evaluación, las actividades que van a realizar así como las evidencias que van a generar durante el curso.	El facilitador interactúa con el grupo ; diseña el encuadre: la caracterización de la asignatura, objetivo general del curso, temario, bibliografía, criterios de evaluación. En clases, informa a los estudiantes el encuadre de la asignatura.		
	Realiza la evaluación diagnóstica en línea.	Diseña la evaluación diagnóstica , la aplica con el apoyo de la plataforma digital.		
	Detectar una necesidad en el entorno para desarrollar un prototipo mecatrónico funcional.	Diseña una presentación electrónica para introducir al estudiante a la asignatura en donde mediante la técnica expositiva aplica técnicas de generación de ideas para la detección oportuna de una necesidad en el entorno real para el desarrollo de un prototipo mecatrónico funcional.	Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de planificar y organizar Capacidad de trabajo en equipo Capacidad crítica y autocrítica Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	12-8-20
1.1 Etapas de proceso en el diseño.				
1.1.1 Generación de la idea.				
1.1.2 Formulación del		Organiza equipos de trabajo. Asesora llevar a buen término la		

<p>prototipo mecatrónico.</p> <p>1.2 Modelos.</p> <p>1.2.1 Aspectos del diseño (características, viabilidad, funcionalidad, rendimiento y producción)</p> <p>1.2.2 Modelos Bidimensionales y Tridimensionales</p> <p>1.2.3 Representaciones Bidimensionales y Tridimensionales</p> <p>1.2.4 Modelos de Estudio</p> <p>1.3 Simuladores</p> <p>1.3.1 Simuladores o Modelos Funcionales</p> <p>1.3.2 Modelos Virtuales</p> <p>1.4 Prototipos</p> <p>1.4.1 Tipos de prototipos (alta y baja calidad)</p> <p>1.4.2 Primer modelo del producto</p> <p>1.4.3 Modelo de Pre-Producción/Selección de materiales</p>	<p>Realizar la estructuración del estado del arte del prototipo. Elabora un cuadro de resumen mostrando los aspectos del diseño de su prototipo.</p> <p>Seleccionar los modelos bidimensionales y/o tridimensionales para su caso de estudio. Identificar las ventajas y desventajas del uso de modelos virtuales. Seleccionar los simuladores aptos para emplear en el diseño de un prototipo.</p> <p>Propone el primer modelo del prototipo mediante un boceto.</p> <p>Elabora un reporte escrito que contiene la propuesta de diseño de un prototipo mecatrónico.</p> <p>El estudiante entrega sus actividades al docente.</p>	<p>estructuración de una propuesta de su prototipo.</p> <p>Asesora en la selección de los modelos adecuados así como los simuladores idóneos para desarrollar el prototipo.</p> <p>Asesora para que el estudiante determine el prototipo y genere un boceto. Diseña el instrumento de evaluación. Evalúa la actividad boceto.</p> <p>Diseña la estructura de un reporte escrito. Diseña el instrumento de evaluación. Evalúa el reporte escrito.</p> <p>El docente revisa y entrega las actividades evaluadas al alumno.</p>	<p>Habilidades en el manejo de software Capacidad de generar nuevas Ideas (creatividad) Liderazgo Capacidad para diseñar proyectos</p>	
--	---	--	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información.	50%
Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.	50 %

Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros,	95-100

		autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. Notable Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Reporte escrito (lista de cotejo)	50%	47.5-50	42.5-47	37.5-42	35-37	0	Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información.
Boceto (lista de cotejo)	50%	47.5-50	42.5-47	37.5-42	35-37	0	Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	0	

Competencia No.: 1

Descripción: Comprender la importancia de los procesos para la fabricación de piezas mecánicas para proponer un método de fabricación de acuerdo al diseño de la pieza, determinando el tipo de material a utilizar para la manufactura de piezas de acuerdo al diseño.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
2 SELECCIÓN DE MATERIALES 2.1 Materiales en la ingeniería. 2.2 Propiedades físicas de los materiales de ingeniería. 2.3 Propiedades mecánicas de los materiales. Protección contra el deterioro y la falla de los materiales.	<p>Realizar la pre-selección de los materiales para su manufactura. Seleccionar adecuadamente los materiales para la elaboración de piezas de acuerdo al diseño en base a catálogos de materiales de diversos fabricantes considerando sus propiedades físicas y mecánicas.</p> <p>Elaborar un reporte escrito que detalle los materiales seleccionados, justificando su selección; detallando el tipo de protección en los casos que lo requieran.</p> <p>Hace uso de las herramientas CAD para elaborar un avance del modelo virtual del prototipo</p> <p>El estudiante entrega sus actividades al docente.</p>	<p>Diseña una guía de actividades para asesorar al estudiante de manera que realice una selección correcta de materiales en base a sus propiedades físicas y mecánicas.</p> <p>Diseña la estructura del reporte escrito. Diseña el instrumento de evaluación. Evalúa la actividad.</p> <p>Asesora y retroalimenta la propuesta del prototipo mediante la elaboración de un modelo virtual.</p> <p>El docente revisa y entrega las actividades evaluadas al alumno.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Capacidad de análisis y síntesis •Capacidad de planificar y organizar •Capacidad de trabajo en equipo •Capacidad crítica y autocrítica •Conocimientos del área de estudio y la profesión •Habilidad en el uso de las tecnologías de la información y comunicación •Capacidad de trabajo en equipo •Habilidades interpersonales 	12-8-20

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información.	50%
Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.	50 %

Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.	95-100

		<p>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. Notable Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Reporte escrito (lista de cotejo)	50%	47.5-50	42.5-47	37.5-42	35-37	0	Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información.
Modelo virtual (lista de cotejo)	50%	47.5-50	42.5-47	37.5-42	35-37	0	Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	0	

Competencia No.: 1

Descripción: Desarrollar habilidades para diseñar productos competitivos e innovadores a través de técnicas ingenieriles y herramientas metodológicas; analizando, sintetizando y evaluando variantes de diseño mecánico y mecatrónico, en el contexto de proyectos industriales actuales

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
<p>3 EVALUACIÓN Y PRUEBA DE MATERIALES</p> <p>3.1 Comportamiento mecánico de materiales avanzados; metales, polímeros, cerámicos y materiales compuestos.</p> <p>3.2 Métodos y normas actuales para caracterización; destructiva y no destructiva de materiales.</p> <p>3.3 Criterios de fallas en materiales.</p> <p>3.4 Análisis cinético y cinemático de los mecanismos.</p> <p>3.5 Compatibilidad entre materiales y el proceso de manufactura.</p> <p>3.6 Técnicas de selección integral de materiales: aspectos tecnológicos, económicos y de impacto ambiental.</p>	<p>Evalúa el comportamiento mecánico de los materiales avanzados como metales, polímeros, cerámicos y materiales compuestos que conforman el prototipo.</p> <p>Evalúa los métodos de caracterización de los materiales mediante pruebas destructivas y no destructivas.</p> <p>Realizar el análisis cinético y cinemático al prototipo mecatrónico propuesto en caso necesario.</p> <p>Elabora un reporte escrito en donde presente los materiales seleccionados enfocando los aspectos tecnológicos, económicos y su impacto ambiental.</p>	<p>Asesora y retroalimenta a los equipos de trabajo para que lleve a cabo la selección de materiales de forma eficiente, así como el cálculo en el análisis cinético y cinemático en los casos que se requieran.</p> <p>Diseña una guía de actividades de la unidad.</p> <p>Diseña la estructura del reporte escrito donde muestre el avance del proyecto según las especificaciones dadas en la guía.</p> <p>Diseña el instrumento de evaluación del reporte escrito.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Capacidad de análisis y síntesis •Capacidad de planificar y organizar •Capacidad de trabajo en equipo •Capacidad crítica y autocrítica •Habilidad para innovar, proyectar modificar actualizar y transferir tecnología en equipos maquinaria e instalaciones mecánicas •Buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. •Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios 	12-8-20

<p>3.7 Pruebas aplicadas a los materiales del prototipo.</p>	<p>Actualiza el modelo virtual del prototipo.</p> <p>El estudiante entrega sus actividades al docente.</p>	<p>Retroalimenta y evalúa los avances del modelo virtual del prototipo.</p> <p>El docente revisa y entrega las actividades evaluadas al alumno.</p>		
--	--	---	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
<p>Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información.</p>	<p>50%</p>
<p>Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.</p>	<p>50 %</p>

Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente.	95-100

		<p>Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. Notable Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Reporte escrito (lista de cotejo)	50%	47.5-50	42.5-47	37.5-42	35-37	0	Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información.
Modelo virtual (lista de cotejo)	50%	47.5-50	42.5-47	37.5-42	35-37	0	Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	0	

Competencia No.: 1

Descripción: Definir la factibilidad y sustentabilidad de proyectos, mediante la integración de conocimientos de las áreas de producción y diseño; con el fin de emprender y desarrollar proyectos aplicables a la industria.

TEMAS Y SUBTEMAS PARA DESARROLLAR LA COMPETENCIA ESPECÍFICA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA	DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	HORAS TEÓRICO-PRÁCTICA
4 DESARROLLO DEL PROTOTIPO.				
4.1 Identificación de necesidades en diversas áreas: minería, manufactura avanzada, electrónica, mecánica, etc.	Determinar el impacto que pueda generar el prototipo en la industria	Guía a los estudiantes en la identificación del impacto que genera el prototipo en la industria.	•Buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.	12-8-20
4.2 Contexto de proyectos de investigación en industriales actuales.	Propone la metodología óptima a emplear para desarrollar el diseño del producto final.	Asesora las actividades relacionadas con el desarrollo del prototipo.	•Capacidad para tomar decisiones •Conocimiento de una segunda lengua •Compromiso ético •Habilidad para trabajar en un ambiente laboral	
4.3 Desarrollo de diseño de productos eficientes e innovadores: técnicas ingenieriles y mecatrónica.	Elaborar un informe técnico , plasmando el proceso de diseño, análisis ingenieril, modelación CAD y las simulaciones correspondientes, la construcción del prototipo físico , su ficha técnica, manual técnico y los manuales de mantenimiento.	Diseña una guía de actividades a realizar. Diseña la estructura de un informe técnico . Diseña el instrumento de evaluación. Evalúa el informe técnico.		
4.4 Evaluación de variantes de diseño mecánico y mecatrónico para proyectos de investigación e industriales.	Realiza una exposición del proceso de desarrollo del proyecto y los resultados obtenidos.	Diseña la herramienta de evaluación del prototipo físico obtenido. Diseña la estructura de la exposición para que el estudiante muestre el desarrollo		
4.5 Desarrollo del prototipo mecatrónico.				

	El estudiante entrega sus actividades al docente .	del prototipo y los resultados obtenidos. Diseña el instrumento de evaluación. Evalúa la actividad. El docente revisa y entrega las actividades evaluadas al alumno.		
--	---	--	--	--

INDICADORES DE ALCANCE	VALOR DEL INDICADOR
Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información.	50%
Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.	50 %

Niveles de desempeño:

DESEMPEÑO	NIVEL DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE ALCANCE	VALORACIÓN NUMÉRICA
Competencia alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos	95-100

		de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. Notable Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia no alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de evaluación:

EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	%	INDICADOR DE ALCANCE					EVALUACIÓN FORMATIVA DE LA COMPETENCIA
		A	B	C	D	N	
Informe técnico (lista de cotejo)	40 %	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información.
Prototipo físico (lista de cotejo)	30 %	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.
Exposición (guía de observación)	30 %	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado.
	Total	95-100	85-94	75-84	70-74	0	

5. Fuentes de Información y Apoyos Didácticos

Fuentes de información

- Ciencia e Ingeniería de los materiales, Donald R. Askeland, Pradeep P. Phulé, Ed. Thomson.
- Dibujo y Diseño en Ingeniería, Jensen, 6 ED. McGraw-Hill
- Dibujo y comunicación Gráfica, Frederick E. Giesecke, Alva Mitchell. Tercera Edición, Pearson Education
- Evaluación de Proyectos, Gabriel Baca Urbina, Ed. Mac Graw Hill
- Manufactura, Ingeniería y Tecnología; Ingeniería y tecnología de los materiales, Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Volumen 1, Ed. Pearson

Apoyos didácticos:

- Pintarrón y plumones.
- Computadora, internet.
- Software especializado.
- Calculadora.
- Cañón.
- Internet.

6. Calendarización de evaluación.

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T.P.	ED			EF1				EF2				EF3				EF4
T.R.																ES
S.D.					SD				SD				SD			SD

TP= Tiempo planeado
ED = Evaluación diagnóstica.

TR=Tiempo real
EFn = Evaluación formativa (Competencia Especifica n).

SD = Seguimiento departamental
ES = Evaluación sumativa.

Fecha de elaboración: 13 de Febrero 2023

ING. VICTOR PALMA CRUZ

Nombre y firma del (de la) profesor(a)

M.I.I. ESTEBAN DOMINGUEZ FISCAL

Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento
Académico