

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

Nombre de la asignatura: Mantenimiento  
Plan de Estudios: IMCT-2010-229  
Clave de la asignatura: MTF-1018  
Horas teoría-Horas prácticas-Créditos: 3-2-5

**1. Caracterización de la asignatura:**

Esta asignatura **aporta al perfil del Ingeniero** en Mecatrónica capacidad para que:  
Ejerza su profesión, dentro de un marco legal, teniendo un sentido de responsabilidad social, con apego a las normas nacionales e internacionales.

**Coordina y dirige** grupos multidisciplinarios **fomentando el trabajo en equipo** para la implementación de proyectos mecatrónicos, asegura su calidad, eficiencia, productividad y rentabilidad con sentido de responsabilidad de su entorno social, cultural para un desarrollo sustentable. Es creativo, emprendedor y comprometido con su actualización profesional continua y autónoma, para estar a la vanguardia en los cambios científicos y tecnológicos que se dan en el ejercicio de su profesión.

**Interpreta información** técnica de las áreas que componen la Ingeniería en Mecatrónica para la transferencia, adaptación, asimilación e innovación de tecnologías de vanguardia, en la aplicación de los diferentes tipos de mantenimiento.

Esta asignatura **aporta al ingeniero mecatrónico** los conocimientos, habilidades y aptitudes necesarios para analizar, desarrollar e implementar programas de mantenimiento que estén enfocados a mantener, reparar y actualizar equipos de una planta, instalación o de bienes y/o servicios. Utilizando dispositivos como amperímetros, tacómetros, analizador de vibraciones, termografía, etc.

**Intención didáctica:**

Los contenidos temáticos de esta materia **están organizados** en siete temas, presentadas de tal manera que al final el alumno desarrolla, elabora e implementa un programa de mantenimiento adecuado al entorno en donde opera.

En el **primer tema** se tratan conceptos históricos del mantenimiento, en cuanto a sus interpretaciones a través del tiempo, de tal manera que se vea reflejada la importancia en beneficios económicos que se logran, cuando ejecuta un plan de mantenimiento adecuado a cada equipo

apropiadamente.

En el **segundo tema** se analizan los diferentes tipos de mantenimiento correctivos que se han utilizados en la industria, de tal manera que se pueda determinar cuál tipo de mantenimiento es el más apropiado para implementarlo en un equipo específico, señalando las principales partes a monitorear.

En el **tercer tema** se analizan los diferentes tipos de mantenimiento preventivo utilizados en la industria, de tal manera que se pueda determinar qué tipo de mantenimiento es el más apropiado para ser usado en una planta en general.

En el **cuarto tema** se toma como base los conocimientos adquiridos hasta el momento, para realizar programas de mantenimiento mediante el uso de técnicas predictivas y el uso de equipo especial.

En el **quinto tema** se analizan los diferentes tipos de sistemas de lubricación utilizados en la industria, de tal manera que se pueda determinar cuál tipo de sistema es el más apropiado para ser usado en un equipo específico, señalando los periodos de lubricación y el tipo de lubricante a utilizar.

En el **sexto tema** se analiza cómo afectan las vibraciones, cómo se meden, diagnostican y balancean equipos rotativos para aumentar el tiempo de vida de los diferentes mecanismos.

En el **séptimo tema** se verifican los métodos para alineación y montaje de maquinaria y equipo, con el propósito de seleccionar el procedimiento adecuado de instalación y montaje convenientes para el buen funcionamiento del equipo e instalaciones.

### 1. Competencia de la asignatura:

**Ejecuta, diagnostica y supervisa** programas de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo para preservar en condiciones de operación bienes en instalaciones industriales y de servicio utilizando técnicas de diagnóstico.

### 2. Análisis por competencias específicas:

Competencia No.	1	Descripción	Conoce la importancia y los principios de operación del mantenimiento industrial para establecer tareas que permitan preservar instalaciones y bienes.
-----------------	---	-------------	--

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
---	----------------------------	--------------------------	--------------------------------------	------------------------

<p><b>1. EVOLUCIÓN Y TAXONOMÍA DEL MANTENIMIENTO.</b></p> <p>1.1 Evolución del mantenimiento</p> <p>1.2 Concepto e importancia del mantenimiento industrial.</p> <p>1.3 Definición de mantenimiento.</p> <p>1.4 Papel de mantenimiento en la industria</p>	<p>Los estudiantes <b>interactúan con el docente</b> para conocer los criterios de evaluación, las actividades que van a realizar así como las evidencias que van a generar durante el curso.</p> <p>Realiza la <b>evaluación diagnóstica</b>.</p> <p>Analizar la evolución del mantenimiento y su importancia en sistemas industriales a través de un <b>mapa mental</b>.</p> <p>Mediante una <b>exposición</b>, definir el concepto de mantenimiento; describir las funciones del departamento de mantenimiento; analizar el papel que juega el mantenimiento en la industria; destaca la importancia del aspecto económico en el mantenimiento.</p>	<p>El <b>facilitador interactúa con el grupo</b>; 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.</p> <p>Diseña la <b>evaluación diagnóstica</b>.</p> <p>Realiza la introducción a la unidad. Diseña la actividad de <b>mapa mental</b>. Elabora el instrumento de evaluación. Evalúa la actividad.</p> <p>Elabora la actividad de <b>exposición</b>. Elabora el instrumento de evaluación. Evalúa la actividad, retroalimenta.</p>	<p>Busca, selecciona y analiza información de distintas fuentes bibliográficas</p>	<p>6-4</p>
--	--	---	--	------------

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente. Extrae, analiza e interpreta información.	40% 60%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos.</b> Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas.</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).</b> Ante problemas o casos 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.</p> <p>d) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).</b> Ante temas de una 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>e) <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p>	95-100

		f) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el 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 el desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Mapa mental (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. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.
Exposición (Guía de observación)	60	57-60	51-56.4	45-50.4	42-44.4	0	Extrae, analiza e interpreta información.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	0	

Competencia No. 1 Descripción Identifica los diferentes tipos de mantenimiento correctivo que se pueden presentar en una industria, en instalaciones,

bienes y servicios para evaluar los costos de mantenimiento correctivo y los compara con otro tipo de mantenimiento.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p><b>2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO</b></p> <p>2.1 Definición y características.</p> <p>2.2 Ventajas y desventajas.</p> <p>2.3 Procedimiento para el control del mantenimiento correctivo.</p>	<p>Elabora una <b>infografía</b>, mediante el cual define el concepto de mantenimiento correctivo, investiga las ventajas y desventajas del mantenimiento correctivo; define el concepto de contingencia, falla contingente, equipos o dispositivos de seguridad; conocer las normas de seguridad e higiene en la industria así como la importancia de utilizar el equipo de seguridad adecuado dentro del área de mantenimiento.</p> <p>A través de la aplicación de sus conocimientos, realiza una práctica para llevar a cabo reparaciones de equipo debido a fallas contingentes, entrega el <b>reporte de prácticas</b>.</p>	<p>Realiza la introducción a los temas de la unidad. Diseña la actividad <b>infografía</b></p> <p>Elabora el instrumento de evaluación.</p> <p>Evalúa.</p> <p>Retroalimenta.</p> <p>Diseña las instrucciones para realizar la actividad de <b>reporte de práctica</b>.</p> <p>Elabora el instrumento de evaluación.</p> <p>Asesora en la elaboración del plan de mantenimiento correctivo para aplicarlo en la práctica en reparaciones de equipo</p>	<p>Desarrolla habilidades de gestión de información.</p> <p>Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.</p> <p>Habilidades interpersonales.</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma.</p>	<p>9-6</p>

		debido a fallas contingentes. Evalúa.		
--	--	---------------------------------------	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente. Habilidad para trabajar de forma autónoma.	40% 60%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos.</b> Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas.</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).</b> Ante problemas o casos 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.</p> <p>d) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).</b> Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema.</p>	95-100

		Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. e) <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia. f) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el 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 el desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Infografía (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.
Reporte de práctica (Lista de cotejo)	60%	57-60	51-56	45-50	42-44	0	Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente. Habilidad para trabajar de forma autónoma.

Total	100%	95-100	85-94	75-84	70-74	0	
-------	------	--------	-------	-------	-------	---	--

Competencia No.	1	Descripción	Identifica los diferentes tipos de mantenimiento preventivo que se pueden realizar en una industria, en instalaciones y en bienes y servicios para establecer programas de mantenimiento evaluar los costos de mantenimiento preventivo y los compara con otro tipo de mantenimiento.
-----------------	---	-------------	---

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<b>3 MANTENIMIENTO PREVENTIVO.</b>  3.1 Definición y características. 3.2 Ventajas y desventajas.          3.3 Programación de los planes de Mantenimiento.	Mediante la elaboración de un <b>tríptico</b> , define el concepto de mantenimiento preventivo; conoce las ventajas y desventajas del mantenimiento preventivo.          Elabora una práctica en donde con base en los manuales del fabricante, establece programas de mantenimiento preventivo de equipos y maquinaria; entrega un <b>reporte de práctica</b> .	Realiza la introducción a los temas de la unidad. Diseña las instrucciones para realizar actividad: <b>Tríptico</b> .. Elabora el instrumento de evaluación. Evalúa. Retroalimenta.   Diseña las instrucciones para realizar la actividad de <b>reporte de práctica</b> . Elabora el instrumento de evaluación. Asesora en la elaboración de la programación de los planes de mantenimiento de equipo y maquinaria, tomando como base los manuales del fabricante.	Habilidades de gestión de la información. Desarrolla habilidades de gestión de información. Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas. Habilidades interpersonales. Habilidad para trabajar en forma autónoma.	9-6

--	--	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente. Habilidad para trabajar de forma autónoma.	40% 60%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos.</b> Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas.</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).</b> Ante problemas o casos 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.</p> <p>d) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).</b> Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema.</p>	95-100

		Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. e) <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia. f) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el 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 el desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Tríptico (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.

Reporte de práctica (lista de cotejo)	60	57-60	51-56	45-50	42-44	0	Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente. Habilidad para trabajar de forma autónoma.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	0	

Competencia No.	1	Descripción	Identifica los diferentes tipos de mantenimiento predictivo y conoce el equipo para llevarlo a cabo para establecer programas de mantenimiento y evaluar los costos de mantenimiento correctivo y los compara con otro tipo de mantenimiento.
-----------------	---	-------------	---

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<b>4 MANTENIMIENTO PREDICTIVO</b>  4.1 Definición y características  4.2 Ventajas y desventajas  4.3 Técnicas Predictivas: Vibraciones, termografía, tribología, ultrasonido y Pruebas eléctricas.  4.4 Programación y evaluación de registros	Mediante la elaboración de un cuestionario define el concepto de mantenimiento predictivo, identifica las ventajas y desventajas del mantenimiento predictivo, conoce dispositivos para tomar lecturas de temperatura, presión, tacómetros, etc., define las técnicas no destructivas para detección de fallas dentro del mantenimiento.  Elaborar una práctica de	Mediante la técnica expositiva da la introducción a la unidad con la finalidad de guiar a los estudiantes en el desarrollo de la misma. Diseña las instrucciones para realizar la actividad: cuestionario.. Elabora el instrumento de evaluación. Asesora. Evalúa la actividad. Al término de la actividad, realiza una retroalimentación a los estudiantes.  Asesora, guía y da	Habilidades de gestión de la información. Desarrolla habilidades de gestión de información. Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas. Habilidades interpersonales. Habilidad para trabajar en forma autónoma.	6-4

	<p>programas de paro en equipos, con base en los análisis de registros; estableciendo los criterios de operación normal de los equipos con parámetros tales como: amplitud de vibración, temperatura, presión, ruido, intensidad de corriente, voltaje, niveles y otros.</p> <p>Elabora una práctica para determinar la eficiencia total de un equipo. Entrega en un <a href="#">reporte de práctica</a>.</p>	<p>seguimiento a las actividades realizadas por los estudiantes en la realización de la práctica. Diseña una guía para realizar la actividad <a href="#">reporte de práctica</a>. Elabora el instrumento de evaluación. Asesora y evalúa.</p> <p>Asesora, guía y orienta a los estudiantes para que la práctica sea realizada de manera ordenada y objetiva. Diseña una guía para realizar el <a href="#">reporte de práctica</a>. Elabora el instrumento de evaluación. Evalúa.</p>		
--	---	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente. Habilidad para trabajar de forma autónoma.	40% 60%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos.</b> Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación	95-100

		<p>de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas.</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).</b> Ante problemas o casos 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.</p> <p>d) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).</b> Ante temas de una 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>e) <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94

	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el 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 el desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Cuestionario (rúbrica)	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo.
Reporte de práctica (lista de cotejo)	60	57-60	51-56	45-50	42-44	0	Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente. Habilidad para trabajar de forma autónoma.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	0	

Competencia No. 1 Descripción Conoce y selecciona el sistema de lubricación adecuado para equipos que lo requieran.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<b>5 LUBRICACIÓN</b>				
5.1 Principios básicos de la lubricación	Mediante una <a href="#">presentación electrónica</a> , conoce y define los principios básicos de	Realiza la introducción a los temas de la unidad haciendo uso de la técnica expositiva.	Capacidad de trabajo en equipo. Desarrolla un compromiso ético.	6-4
5.2 Clasificación de los				

<p>lubricantes.</p> <p>5.4 Sistemas de aplicación de lubricantes.</p> <p>5.5 Selección de lubricantes.</p> <p>5.6 Programación de la lubricación</p>	<p>lubricación, establece los parámetros de clasificación de lubricantes; selecciona el lubricante y sistema de lubricación adecuados.</p> <p>Realiza la <b>exposición</b> de los temas de la unidad interactuando en equipos de trabajo.</p> <p>Con la elaboración de una práctica, establece programas y rutinas de lubricación, apoyándose de manuales del fabricante, entrega un <b>reporte de práctica</b>.</p>	<p>Diseña la actividad <b>presentación electrónica</b>. Elabora el instrumento de evaluación. Asesora. Evalúa.</p> <p>Revisa y asesora la preparación de los temas por parte de los estudiantes. Diseña las instrucciones para la realización de la actividad de <b>Exposición</b> en equipos de trabajo. Diseña el instrumento de evaluación. Evalúa las exposiciones.</p> <p>Diseña la actividad de <b>reporte de práctica</b>. Elabora el instrumento de evaluación. Asesora, revisa, guía y retroalimenta la práctica diseñada.</p>	<p>Capacidad en la toma de decisiones. Capacidad de planeación. Habilidades de gestión de la información. Desarrolla habilidades de gestión de información. Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas. Habilidades interpersonales. Habilidad para trabajar en forma autónoma.</p>	
--	--	---	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
<p>Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información.</p>	30%
<p>Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente. Habilidad para trabajar de forma autónoma.</p>	30%
	40%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos.</b> Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas.</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).</b> Ante problemas o casos 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.</p> <p>d) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).</b> Ante temas de una 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>e) <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>f) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la</p>	95-100

		asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el 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 el desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Presentación electrónica (lista de cotejo)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo.
Exposición (guía de observación)	30	28.5-30	25.5-28.2	22.5-25.2	21-22.2	0	Extrae, analiza e interpreta información.
Reporte de práctica (lista de cotejo)	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0	Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente. Habilidad para trabajar de forma autónoma.
Total	100%	95-100	85-94	75-84	70-74	0	

Competencia No.	1	Descripción	Analiza y diagnostica los diferentes problemas de la vibración en la maquinaria para prevenir fallas por desgaste de componentes, desalineación, amortiguamiento y desbalanceo
-----------------	---	-------------	--

de rotores.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p><b>6 APLICACIÓN DE LAS VIBRACIONES AL MANTENIMIENTO.</b></p> <p>6.1 Medición de vibraciones. 6.2 Análisis de vibraciones. 6.3 Diagnostico de vibraciones. 6.4 Balanceo de rotores.</p> <p>6.5 Software para el monitoreo y análisis de vibraciones.</p>	<p>Elabora una <b>presentación electrónica</b> que le permite conocer diferentes dispositivos para efectuar mediciones de vibraciones; el comportamiento de las vibraciones en el tiempo comparándola con las fallas ocurridas.</p> <p>Mediante una <b>exposición</b> realiza el análisis de vibraciones para establecer acciones preventivas en máquinas con elementos rotativos.</p>	<p>Mediante la técnica expositiva, da la introducción a los temas de la unidad. Organiza a equipos de trabajo. Diseña las instrucciones de la actividad <b>Presentación electrónica</b>. Elabora el instrumento de evaluación. Asesora, da seguimiento a la actividad. Evalúa y retroalimenta.</p> <p>Guía y orienta a los estudiantes en el desarrollo de su exposición. Diseña la actividad de <b>exposición</b>. Elabora el instrumento de evaluación. Evalúa, retroalimenta.</p>	<p>Desarrolla el trabajo en equipo. Desarrolla la capacidad de planeación. Habilidades de gestión de la información. Desarrolla habilidades de gestión de información. Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas. Habilidades interpersonales. Habilidad para trabajar en forma autónoma.</p>	6-4-10

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
------------------------	--------------------

Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Extrae, analiza e interpreta información. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente. Habilidad para trabajar de forma autónoma.	40% 60%
--	------------

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos.</b> Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas.</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).</b> Ante problemas o casos 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.</p> <p>d) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).</b> Ante temas de una 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>e) <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados</p>	95-100

		en otras asignaturas para lograr la competencia. f) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el 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 el desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Presentación electrónica (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.
Exposición (guía de observación)	60	57-60	51-56	45-50	42-44	0	Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente. Habilidad para trabajar de forma autónoma.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	0	

Competencia No.	1	Descripción	Establece procedimientos de montaje e instalación de maquinaria y equipo utilizado en su campo profesional para el funcionamiento de procesos.	
-----------------	---	-------------	--	--

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<b>7 MONTAJE Y TÉCNICAS DE ALINEACIÓN</b>  7.1 Cimentación. 7.1.1 Requerimientos de Cimentación. 7.1.2 Tipos de anclaje. 7.2 Procedimiento del montaje. 7.3 Alineación y nivelación de equipos. 7.4 Procedimientos y técnicas de alineación.	Mediante una <b>infografía</b> describe las técnicas o procedimientos de montaje y alineación; los instrumentos y procedimientos para alineación de maquinaria y equipo.  Elabora el <b>proyecto de asignatura</b> en donde programa y ejecuta planes de mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo.	Realiza la introducción a los temas de la unidad mediante la técnica expositiva. Asesora, da seguimiento a la actividad revisando el avance de los estudiantes. Diseña una guía para el desarrollo de la actividad <b>infografía</b> . Elabora el instrumento de evaluación Evalúa, retroalimenta la parte teórica.  Diseña las instrucciones para la actividad <b>Proyecto de asignatura</b> . Elabora el instrumento de evaluación. Asesora, guía, da seguimiento a las actividades que el estudiante desarrolle para lograr el proyecto.	Desarrolla la capacidad de trabajo en equipo. Habilidad para trabajar en forma autónoma. Desarrolla habilidades de gestión de información. Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas. Habilidades interpersonales.	6-4-10

		Evalúa la actividad.		
--	--	----------------------	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Búsqueda de información desde diversas fuentes. Trabaja en equipo. Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente.	40%
Es capaz de aplicar los conocimientos adquiridos en la asignatura.	60%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos cinco de los siguientes indicadores</p> <p>a) <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos.</b> Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.</p> <p>b) <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas.</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.</p> <p>c) <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).</b> Ante problemas o casos 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.</p> <p>d) <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico; (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio).</b> Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema.</p>	95-100

		Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. e) <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia. f) <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.	
	Notable	Cumple cuatro de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple tres de los indicadores definidos en el desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple dos de los indicadores definidos en el 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 el desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Presentación electrónica (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.
Proyecto de asignatura (lista de cotejo)	60	57-60	51-56	45-50	42-44	0	Es capaz de aprender y actualizarse permanentemente. Es capaz de aplicar los conocimientos

							adquiridos en la asignatura
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	0	

### 3. Fuentes de información y apoyos didácticos:

#### Fuentes de información:

- Newbrough, E. (1994). Administración del Mantenimiento Industrial. 10ª Edición. Diana. México.
- Bibliografía adicional:**
- Mora, G. A., (2009). Mantenimiento, planeación, ejecución y control. 1ª Edición. Alfaomega. México.

#### Enlaces en la web:

- [https://www.castrol.com/es\\_es/spain/car-engine-oil.html](https://www.castrol.com/es_es/spain/car-engine-oil.html)
- <http://manual.mobilonline.cl/manualmobil/index.php>
- <https://www.shell.com.ar/conductores/aceites-y-lubricantes.html>

#### Apoyos didácticos

Pizarrón  
Pintarrones  
Proyector  
Computadora personal  
Paquetería Microsoft Office  
Internet  
Plataforma educativa Classroom

### 4. Calendarización de evaluación en semanas (6)

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP	ED			EF			EF		EF		EF		EF		EF	EF
TR																
SD					SD				SD				SD			SD

TP: Tiempo Planeado

ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real

EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)

SD: Seguimiento departamental

Página 25 de 26

2017

Julio

ES: Evaluación sumativa

Fecha de elaboración 13/02/2023

M.I. Lorena Palma Cruz  
Nombre y firma del (de la) profesor(a)

Ing. Yosafat Mortera Elías  
Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico