

ASIGNATURA DE MANTENIMIENTO DE SISTEMAS MECATRÓNICOS Y ROBÓTICOS

PROPÓSITO DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA	El alumno ejecutará acciones de mantenimiento empleando técnicas de diagnóstico y predicción de fallas, así como procedimientos de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo, para reducir los tiempos de paro, incrementar la eficiencia de los equipos y productividad de la empresa.		
CUATRIMESTRE	Segundo		
TOTAL DE HORAS	75	HORAS POR SEMANA	5

UNIDADES DE APRENDIZAJE	HORAS DEL SABER	HORAS DEL SABER HACER	HORAS TOTALES
I. Generalidades del mantenimiento	10	10	20
II. Técnicas de mantenimiento preventivo	5	10	15
III. Técnicas de mantenimiento correctivo	5	15	20
IV. Técnicas de mantenimiento predictivo	5	15	20
TOTALES	25	50	75

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

COMPETENCIA A LA QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

De acuerdo con la metodología de diseño curricular de la CGUTyP, las competencias se desagregan en dos niveles de desempeño: Unidades de Competencias y Capacidades.

La presente asignatura contribuye al logro de la competencia y los niveles de desagregación descritos a continuación:

COMPETENCIA: Gestionar el mantenimiento a sistemas mecánicos y robóticos mediante herramientas administrativas, técnicas de diagnóstico y predicción de fallas, así como procedimientos de mantenimiento especializado para reducir el tiempo paro, incrementar la disponibilidad del equipo y contribuir a la rentabilidad de la organización.

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Mantener equipos mecánicos y robóticos con base en un plan de mantenimiento y mediante técnicas y procedimientos de mantenimiento establecidos bajo el marco normativo y de seguridad para disminuir el tiempo de paro del equipo e incrementar su vida útil.	Ejecutar acciones de mantenimiento preventivo y correctivo de acuerdo al plan de mantenimiento o fallas imprevistas considerando los protocolos de seguridad e higiene, de acuerdo a los procedimientos establecidos y normas aplicables para asegurar el cumplimiento del plan de mantenimiento o resolver las fallas.	<p>Ejecuta la acción de mantenimiento preventivo o correctivo indicada en la orden de trabajo de acuerdo a los protocolos y normatividad establecidos y registra en la bitácora de mantenimiento, según el caso:</p> <p>Para mantenimiento preventivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación del equipo. - Rutina de inspección requisitada. - Procedimiento empleado. - Herramientas, materiales, refacciones y consumibles empleados. - Tiempo de ejecución. - Recomendaciones. - Liberación por parte del usuario. <p>Para mantenimiento correctivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación del equipo. - Diagnóstico de falla. - Acciones para la corrección de falla. - Procedimiento empleado. - Herramientas, materiales, refacciones y consumibles empleados. - Tiempo de ejecución. - Recomendaciones.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

UNIDADES DE COMPETENCIA	CAPACIDADES	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
<p>Formular estrategias de prevención de fallas en maquinaria y equipos mecánicos y robóticos mediante técnicas de análisis de causa y efecto de falla, monitoreo de parámetros de funcionamiento para proponer correcciones e incrementar la disponibilidad del equipo.</p>	<p>Realizar análisis de causas y efectos de falla de maquinaria y equipo considerando los parámetros y condiciones de operación, bitácoras de mantenimiento, manuales de fabricante, empleando las metodologías de análisis de fallas, para detectar la falla, determinar las acciones correctivas y mejorar el plan de mantenimiento.</p>	<p>Elabora un informe de causas y efectos de fallas de maquinaria y equipo que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Factores críticos y causas raíz que determinan la severidad, ocurrencia y detección de las fallas y efectos del equipo. - Propuesta de acciones correctivas y recomendadas para eliminar la ocurrencia, reducir la severidad e incrementar la probabilidad de detección. - Propuestas de mejora al plan de mantenimiento.
	<p>Establecer estrategias de mantenimiento predictivo a través de la aplicación de técnicas y herramientas de instrumentación y monitoreo en equipos y máquinas de acuerdo a los manuales del fabricante y las condiciones de operación para proponer acciones de control sobre puntos críticos e incrementar la fiabilidad del equipo.</p>	<p>Elabora una propuesta de instrumentación y monitoreo para la predicción de fallas que contenga los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Procedimiento de monitoreo -Variables y puntos críticos de control -Límites de control -Equipo de instrumentación para monitoreo. -Registro de datos de monitoreo - Interpretación de resultados -Propuestas de control y recomendaciones al plan de mantenimiento

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE	I. Generalidades del mantenimiento				
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno determinará los procedimientos de ensamble y lubricación de sistemas mecatrónicos y robóticos para su mantenimiento.				
HORAS TOTALES	20	HORAS DEL SABER	10	HORAS DEL SABER HACER	10

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Principios del mantenimiento industrial	<p>Explicar los objetivos del mantenimiento industrial.</p> <p>Describir las características de los tipos de mantenimiento industrial:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Correctivo -Modificativo -Preventivo -Proactivo -Predictivo <p>Explicar las características de los planes y programas de mantenimiento industrial.</p> <p>Describir las características de los formatos de mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ordenes de trabajo -Rutinas de Inspección -Historial de servicios de mantenimiento -Bitácora de registro de intervenciones 	<p>Seleccionar el tipo de mantenimiento aplicable a casos dados.</p> <p>Requisitar formatos de mantenimiento.</p>	<p>Analítico</p> <p>Razonamiento inductivo</p> <p>Razonamiento deductivo</p>
Planos y diagramas de sistemas	<p>Reconocer los elementos mecánicos, eléctricos, electrónicos y de control en equipos y maquinaria industrial.</p>	<p>Realizar la interpretación de planos y diagramas de conexión de sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos en</p>	<p>Analítico</p> <p>Razonamiento inductivo</p> <p>Razonamiento deductivo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
mecatrónicos y robóticos	<p>Reconocer la simbología de elementos mecánicos, eléctricos y electrónicos.</p> <p>Explicar la estructura y contenido de los manuales del fabricante de equipo industrial.</p> <p>Explicar el proceso de interpretar planos y diagramas de conexión y ensamble de sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos.</p> <p>Identificar la utilidad de los manuales del fabricante de equipos y maquinaria en el proceso de mantenimiento.</p>	sistemas mecatrónicos	
Montaje de sistemas mecatrónicos y robóticos	Describir los procedimientos de montaje y desmontaje de sistemas y elementos mecánicos, eléctricos y electrónicos.	Armar sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos.	<p>Analítico</p> <p>Razonamiento inductivo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Capacidad de síntesis</p> <p>Resolución de problemas</p>
Lubricación de maquinaria y equipo	<p>Describir los conceptos vinculados a tribología: fricción, lubricación y desgaste.</p> <p>Enlistar los tipos de lubricante y su aplicación en maquinaria y equipo industrial.</p> <p>Explicar las técnicas de lubricación de maquinaria y equipos industriales.</p> <p>Describir las técnicas de inspección de lubricantes.</p>	<p>Inspeccionar el estado del lubricante en maquinaria y equipos industriales.</p> <p>Lubricar maquinaria y equipos industriales.</p>	<p>Analítico</p> <p>Capacidad de síntesis</p> <p>Razonamiento inductivo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Resolución de problemas</p> <p>Conciencia ecológica</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>A partir de un caso de estudio sobre equipo industrial, integra un portafolio de evidencias que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción del funcionamiento del equipo - Tipo mantenimiento requerido - Justificación técnica del tipo de mantenimiento empleado - Registro de bitácora de intervenciones, orden de trabajo y rutina de inspección requisitada - Procedimiento de ensamble y desensamble - Herramientas utilizadas en el armado y montaje de componentes - Diagnóstico del estado de lubricante - Reporte de tipos de lubricantes y sus aplicaciones 	<p>Estudio de casos Lista de cotejo</p>	<p>Lectura comentada Estudio de caso</p>	X			<p>Proyector Aprendizaje auxiliado con las tecnologías de la información Maquinaria y equipo para mantenimiento. Equipo de lubricación Documentos de mantenimiento</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

UNIDAD DE APRENDIZAJE	II. Técnicas de mantenimiento preventivo				
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno ejecutará los procedimientos de mantenimiento preventivo a sistemas mecatrónicos y robóticos para incrementar su disponibilidad y confiabilidad.				
HORAS TOTALES	15	HORAS DEL SABER	5	HORAS DEL SABER HACER	10

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Actividades de mantenimiento preventivo	<p>Identificar las actividades del mantenimiento preventivo sugeridas por el fabricante.</p> <p>Explicar las actividades de mantenimiento mecánico, eléctrico y electrónico en el mantenimiento preventivo de equipo industrial.</p>		<p>Analítico</p> <p>Autodidacta</p> <p>Razonamiento inductivo</p> <p>Razonamiento deductivo</p>
Procedimiento de mantenimiento preventivo	<p>Explicar los procedimientos de mantenimiento preventivo en maquinaria y equipo industrial:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Inspección de condiciones ambientales -Limpieza integral externa -Inspección externa del equipo -Limpieza integral interna -Inspección interna -Lubricación y engrase -Reemplazo de partes intercambiables -Ajuste y calibración -Revisión de seguridad eléctrica -Pruebas funcionales completas <p>Describir los protocolos de seguridad e higiene en el mantenimiento industrial.</p> <p>Identificar las herramientas manuales y</p>	Realizar mantenimiento preventivo a sistemas mecatrónicos y robóticos.	<p>Analítico</p> <p>Razonamiento inductivo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Resolución de problemas</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
	<p>especializadas de las operaciones del mantenimiento preventivo.</p> <p>Identifica los procesos de control y evaluación del mantenimiento preventivo: tiempos de ejecución y control de intervenciones.</p>		

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>Elabora un reporte de las actividades de mantenimiento preventivo realizadas a un sistema mecatrónico y robótico, que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación del equipo - Rutina de inspección de condiciones ambientales requisitada - Descripción del procedimiento de mantenimiento realizado - Descripción de actividades de mantenimiento mecánico, eléctrico y electrónico realizadas - Herramientas, materiales, refacciones y consumibles empleados - Tiempo de ejecución - Recomendaciones - Liberación por parte del usuario - Registro de historial de servicios mantenimiento requisitado. 	<p>Portafolio de evidencias</p> <p>Lista de cotejo</p>	<p>Análisis de caso</p> <p>Práctica en campo</p>		X		<p>Proyector</p> <p>Planes de mantenimiento preventivo</p> <p>Herramientas y consumibles para mantenimiento</p> <p>Maquinaria y equipo para mantenimiento.</p> <p>Equipo y dispositivos de seguridad</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

UNIDAD DE APRENDIZAJE	III. Técnicas de mantenimiento correctivo				
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno realizará acciones de mantenimiento correctivo en maquinaria, equipo mecatrónico y robótico para mantener su disponibilidad.				
HORAS TOTALES	20	HORAS DEL SABER	5	HORAS DEL SABER HACER	15

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Procedimiento de corrección de fallas	<p>Diferenciar el mantenimiento correctivo planificado del no planificado.</p> <p>Describir el procedimiento de detección fallas.</p> <p>Describir el procedimiento corrección de fallas.</p> <p>Describir los protocolos de seguridad e higiene en el mantenimiento correctivo.</p>	<p>Detectar fallas en sistemas mecatrónicos y robóticos.</p>	<p>Análítico</p> <p>Razonamiento inductivo</p> <p>Razonamiento deductivo</p>
Corrección de fallas en sistemas mecánicos	<p>Describir el funcionamiento mecánico de máquinas.</p> <p>Describir las fallas comunes en sistemas mecánicos</p> <p>Describir los métodos de corrección de fallas en sistemas mecánicos.</p> <p>Identificar las herramientas y consumibles en el mantenimiento correctivo de sistemas mecánicos.</p> <p>Describir el procedimiento montaje y</p>	<p>Corregir fallas en los sistemas mecánicos de equipos mecatrónicos y robóticos.</p> <p>Realizar pruebas de funcionamiento de los equipos mecatrónicos y robóticos.</p>	<p>Responsabilidad</p> <p>Puntualidad</p> <p>Análítico</p> <p>Capacidad de organizar y planificar</p> <p>Toma de decisiones.</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Conciencia ecológica</p> <p>Ético</p> <p>Ordenado</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
	<p>desmontaje de elementos y sistemas mecánicos en la corrección de fallas.</p> <p>Describir el procedimiento de armado y desarmado de sistemas mecánicos en la corrección de fallas.</p>		
Corrección de fallas en sistemas eléctricos-electrónicos	<p>Describir el funcionamiento de los sistemas eléctricos-electrónicos que integran equipos mecatrónicos y robóticos.</p> <p>Identificar las fallas comunes en sistemas eléctrico-electrónicos.</p> <p>Describir el procedimiento de detección de fallas en sistemas eléctricos-electrónicos.</p> <p>Describir el procedimiento de corrección de fallas en sistemas eléctricos-electrónicos.</p> <p>Describir el procedimiento de conexión y replazo de elementos eléctrico-electrónicos en la corrección de fallas.</p> <p>Identificar las herramientas y consumibles en el mantenimiento eléctrico-electrónico.</p>	Detectar y corregir fallas en los sistemas eléctricos-electrónicos de equipos mecatrónicos y robóticos.	<p>Responsabilidad</p> <p>Puntualidad</p> <p>Análítico</p> <p>Capacidad de organizar y planificar</p> <p>Toma de decisiones.</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Conciencia ecológica</p> <p>Ético</p> <p>Ordenado</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>Elabora un reporte de mantenimiento correctivo de un equipo mecatrónico que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación del equipo - Descripción del funcionamiento del equipo - Diagnóstico de falla - Acciones realizadas para la corrección de falla - Procedimiento de montaje, desmontaje, armado, desarmado, conexión y reemplazo realizado - Herramientas, materiales, refacciones y consumibles empleados - Tiempo de ejecución - Protocolos de seguridad e higiene considerados - Recomendaciones y pruebas de funcionamiento. - Liberación por parte del usuario. - Registro de historial de intervenciones requisitado. 	<p>Ejercicio práctico Rúbrica</p>	<p>Aprendizaje auxiliado por las TIC's Análisis de casos Prácticas de laboratorio</p>		X		<p>Proyector Herramientas y consumibles para mantenimiento Maquinaria y equipo para mantenimiento correctivo de sistemas mecatrónicos y robóticos Manuales de los equipos Equipo de seguridad y protección personal</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

UNIDAD DE APRENDIZAJE	IV. Técnicas de mantenimiento predictivo				
PROPÓSITO ESPERADO	El alumno diagnosticará los parámetros de operación de sistemas mecatrónicos y robóticos para la predicción de fallas.				
HORAS TOTALES	20	HORAS DEL SABER	5	HORAS DEL SABER HACER	15

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
Técnicas de mantenimiento predictivo	<p>Identificar los parámetros funcionales de equipos industriales</p> <p>Describir las técnicas de monitoreo del mantenimiento predictivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de aceite - Termografía - Ultrasonido - Impulsos de choque - Rayos x, - Líquidos penetrantes - Partículas magnéticas - Verificación del estado de aislantes eléctricos - Medición de señales: análisis de ruido, análisis de la intensidad de corriente de carga - Variables físicas: presión, temperatura - Análisis de calidad de la energía - Análisis por vibración <p>Reconocer las herramientas de estadística descriptiva.</p> <p>Explica los gráficos de monitoreo de los parámetros funcionales de maquinaria</p>	<p>Obtener los parámetros funcionales de maquinaria industrial.</p>	<p>Analítico</p> <p>Razonamiento inductivo</p> <p>Razonamiento deductivo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

TEMAS	SABER DIMENSIÓN CONCEPTUAL	SABER HACER DIMENSIÓN ACTUACIONAL	SER DIMENSIÓN SOCIOAFECTIVA
	industrial.		
Diagnóstico y corrección de fallas por análisis de vibración	<p>Identificar los materiales, equipos y herramientas utilizadas en el diagnóstico del mantenimiento predictivo.</p> <p>Definir los conceptos de vibraciones mecánicas: frecuencia, periodo, amplitud, desplazamiento, velocidad, aceleración, factor de amortiguamiento.</p> <p>Identificar los instrumentos de medición de vibraciones: transductor de desplazamiento, velocidad y aceleración.</p> <p>Describir las técnicas de diagnóstico del estado mecánico de componentes rotatorios de máquinas.</p> <p>Describir las fallas en máquinas rotativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desequilibrio de rotores - Desalineación de ejes - Holguras - Fallas en rodamientos - Defectos en engranajes <p>Describir el procedimiento de corrección de fallas por vibración.</p>	<p>Corregir fallas por vibración en máquinas rotatorias.</p> <p>Diagnosticar el estado funcional de los sistemas mecatrónicos y robóticos.</p>	<p>Analítico</p> <p>Razonamiento inductivo</p> <p>Razonamiento deductivo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

PROCESO DE EVALUACIÓN		TÉCNICAS SUGERIDAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	ESPACIO DE FORMACIÓN			MATERIALES Y EQUIPOS
EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN		AULA	TALLER	OTRO	
<p>Elabora un portafolio de evidencias que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mapa conceptual de técnicas de diagnóstico del mantenimiento predictivo. - Informe sobre una práctica de mantenimiento predictivo, que incluya : <ul style="list-style-type: none"> *Descripción de las técnicas de monitoreo utilizadas *Descripción del procedimiento empleado en el diagnóstico de parámetros funcionales *Diagnóstico del sistema en relación a sus parámetros óptimos de funcionamiento * Informe de análisis y corrección de fallas por vibración de una máquina rotativa 	<p>Portafolio de evidencias Rúbrica</p>	<p>Aprendizaje auxiliado por las TIC's Análisis de casos Prácticas de laboratorio</p>		X		<p>Proyector Herramientas y consumibles para mantenimiento Equipo de mantenimiento predictivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kit para análisis de aceite - Cámara termográfica - Analizador de ultrasonido -Analizador de Impulsos de choque - Analizador de rayos x, - Kit para análisis de Líquidos penetrantes - Kit para análisis de partículas magnéticas - Medidores de ruido, -Medidor de intensidad de corriente de carga) - Medidores de presión, temperatura. -Analizador de calidad de la energía - Analizador de vibraciones <p>Maquinaria y equipo para mantenimiento</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUTOR	AÑO	TÍTULO DEL DOCUMENTO	LUGAR DE PUBLICACIÓN	EDITORIAL	ISBN
Santiago García Garrido	2013	<i>Manual práctico para la gestión eficaz del mantenimiento industrial</i>	España	Autor Editor	ISBN- 13: 978-84-616-5617-2
Santiago García Garrido	2015	<i>El plan de mantenimiento programado</i>	España	Autor Editor	ISBN: 9788460662532
Singiresu S. Rao	2012	<i>Vibraciones mecánicas</i>	México	Pearson	ISBN: 978-607-32-0952-6
Luis Alberto Mora	2009	<i>Mantenimiento, planeación, ejecución y control</i>	México	Alfaomega	ISBN: 978-958-682-769-0
Salih O. Duffuaa	2008	<i>Sistemas de mantenimiento, planeación y control</i>	México	Limusa Wiley	ISBN:968-18-5918-3

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

AUTOR	TÍTULO DEL DOCUMENTO	FECHA DE RECUPERACIÓN	VÍNCULO
Ed Villanueva	<i>La productividad en el mantenimiento industrial</i>	2014	https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=bM7hBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=mantenimiento+industrial&ots=mT7F6eKALk&sig=CylC-_eRVxdvR3Q61anxlUxxecw#v=onepage&q=mantenimiento%20industrial&f=false
A. Kelly	<i>Gestión del mantenimiento industrial</i>	2005	https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=82669
FJG Fernández	<i>Teoría y práctica del mantenimiento avanzado</i>	2005	https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=OzwXOAKv_QAC&oi=fnd&pg=PA7&dq=mantenimiento+industrial&ots=8Wr2KxK9km&sig=EQWQ-z0ZJp8nlo1AtKh-clXANnA#v=onepage&q=mantenimiento%20industrial&f=false

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017

G. Mosquera	<i>Las vibraciones mecánicas y su aplicación al mantenimiento predictivo</i>	2001	http://www.tav.net/transductores/vibraciones-mecanicas.pdf
-------------	--	------	---

Para la consulta de bibliografía adicional puede consultar la Biblioteca Digital del Espacio Común de Educación Superior Tecnológica, ubicada en el siguiente vínculo: <http://www.bibliotecacecest.mx/>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica	REVISÓ:	Dirección Académica
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre 2017