



Subsistema de **Universidades
Politécnicas**



MANUAL DE LA ASIGNATURA

20-GEM-06-43

 INGENIERÍA INDUSTRIAL

 GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

DIRECTORIO

Secretario de Educación Pública

Dr. Reyes Tamez Guerra

Subsecretario de Educación Superior

Dr. Julio Rubio Oca

Coordinador de Universidades Politécnicas

Dr. Enrique Fernández Fassnacht

PAGINA LEGAL

M.C. Blanca Irasema Mata Jiménez - Universidad Politécnica de
Aguascalientes

Primera Edición: 2006

DR (2006 Coordinación de Universidades Politécnicas

Número de Registro:

México, D.F.

ISBN XXX-XX-XXXX-X

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

HOJA TÉCNICA

DISEÑO DE LA ASIGNATURA

BIBLIOGRAFÍA:

IDENTIFICACIÓN DE OBJETIVOS DE APRENDIZAJE (OA), TEMAS DE APRENDIZAJE (TA) Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RAP)

IDENTIFICACIÓN DE SESIONES DE APRENDIZAJE (SAP)

MATRIZ DE DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

LINEAMIENTOS DE EVALUACIÓN

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

CONCLUSIONES

INTRODUCCIÓN

Este manual sirve al Profesor para identificar los objetivos, los contenidos y su programación, correspondientes a la asignatura: Administración del mantenimiento. El manual detalla las habilidades y valores que desarrolla el estudiante al cumplir con cada objetivo, también da algunas directrices en cuanto a los instrumentos didácticos y de evaluación que podrían aplicarse durante el curso.

Debido a los cambios vertiginosos que han sufrido las empresas en el mundo globalizado de hoy, la permanencia en el mercado solo es posible si se trabaja en base a calidad y precio, lo que exige que las empresas sean administradas de una manera inteligente que les permita utilizar sus recursos de la mejor manera posible.

Muchas empresas han empezado a administrar sus recursos, pero desgraciadamente la mayoría de ellas no toma en cuenta el trabajo del área de mantenimiento, pues no lo consideran algo importante, sin embargo es importante mencionar que el mantenimiento eficiente permite a las empresas: una mayor duración de sus máquinas y equipos, una reducción en su inversión de equipo y refacciones y una mayor confiabilidad y disponibilidad del equipo, lo que trae como consecuencia un aumento en la productividad de la empresa.

El mantenimiento efectivo no sucede por accidente, existen principios básicos que deben seguirse, por lo que es indispensable para los estudiantes y profesionistas de diversas carreras conocer los principios de administración del mantenimiento, de ahí la importancia de que los alumnos de la carrera de Ing. Mecánica de la UPA logren entender como utilizar estos principios a fin de implementar programas adecuados de mantenimiento en las empresas. Finalmente y después de abordar los temas descritos en el presente manual el alumno tendrá bien claros conceptos claves que podrá aplicar en sistemas reales.

Una vez establecida la relevancia de la asignatura en la carrera de Ing. Mecánica, se plantea que el **objetivo de la asignatura** es: *Proporcionar a los estudiantes de ingeniería mecánica, los fundamentos básicos de la administración del mantenimiento que les permitan conocer y aplicar técnicas, métodos y herramientas para la adecuada organización, planeación, control, medición e implementación de un programa de mantenimiento que permita la utilización óptima de la mano de obra, materiales, dinero y equipo en una empresa.*

HOJA TÉCNICA

Nombre de la asignatura:	Gestión del mantenimiento
Código de la asignatura:	
Área del conocimiento:	INGENIERÍA APLICADA
Cuatrimestre al que aplica:	Sexto
Carreras en las que aplica:	Ingeniería Industrial

DISEÑO DE LA ASIGNATURA

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA	
<p><i>Proporcionar a los estudiantes de Ingeniería Industrial, los fundamentos básicos de la Gestión del mantenimiento que les permitan conocer y aplicar técnicas, métodos y herramientas para la adecuada organización, planeación, control, medición e implementación de un programa de mantenimiento que permita la utilización óptima de la mano de obra, materiales, dinero y equipo en una empresa.</i></p>	
Tipo de práctica requerida para el aprendizaje del alumno:	Prácticas en aula.

Habilidades	Actitudes
<p>Responsabilidad de la asignatura</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer los objetivos, la importancia y responsabilidades del mantenimiento. • Distinguir los tipos de mantenimiento que existen. • Identificar la necesidad de un sistema de información en la implementación del mantenimiento en la organización.. • Establecer las áreas básicas de la planeación del mantenimiento. • Interpretar el significado de estimación del trabajo y aplicar sus técnicas. • Expresar resultados previstos mediante cálculos de gastos futuros • Reconocer los principios básicos necesarios para una buena programación del mantenimiento y utilizar métodos de programación. • Aplicar los métodos de medición del trabajo de mantenimiento • Constatar los beneficios de controlar el trabajo de mantenimiento • Utilizar técnicas para la optimización del mantenimiento • Reconocer la importancia de la capacitación y motivación en el desarrollo de un programa de mantenimiento • Identificar los pasos a seguir en la implementación del TPM • Diseñar un programa de mantenimiento para una empresa aplicando todos los temas vistos en este curso <p>Fortalecer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad mental • Habilidad para el análisis. • Habilidad para el resumen y la síntesis. 	<p>Respeto Puntualidad Responsabilidad Honestidad Orden y Limpieza Disciplina</p>

Estimación de tiempo (horas) necesario para transmitir el aprendizaje al alumno, por UA:	UNIDADES DE APRENDIZAJE	TEORÍA	PRÁCTICA
	Introducción	5	0
	Sistema de información	5	0
	Planeación	3	2
	Presupuestos	4	1
	Programación	4	0
	Medición	4	1
	Control	5	2
	Preparación para la implementación	6	0
	Mantenimiento productivo total	4	5
	Implementación	2	4
Total de horas por cuatrimestre:		51	21
Total de horas presenciales:		42	15
Total de horas no presenciales		9	6
Total de horas para evaluación sumativas		3	
Total de horas:		75	
Créditos:			
Total de horas por semana		5	

BIBLIOGRAFÍA:

- Newbrough, E.T. Administración de mantenimiento industrial. Editorial Diana.
- Dounce Villanueva, Enrique. La Administración en el mantenimiento. Editorial C.E.C.S.A.
- Dounce Villanueva, Enrique. La Productividad en el Mantenimiento Industrial. Editorial CECSA.
- Rosales, Robert C. Manual del ingeniero de planta. Tomo I Editorial Mc Graw Hill.
- MAYNARD. Manual del Ingeniero Industrial Tomo I. Editorial Mc Graw Hill.
- MAYNARD. Manual del Ingeniero Industrial Tomo II. Editorial Mc Graw Hill.

IDENTIFICACIÓN DE SESIONES DE APRENDIZAJE (SAP)

Carrera:	INGENIERÍA INDUSTRIAL	Fecha de elaboración:	NOVIEMBRE DEL 2005
Cuatrimestre:	SEXTO		
Asignatura:	GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO	Código de la Asignatura	
Tipo de Asignatura:	TRANSVERSAL		
Objetivo de la Asignatura:	<i>Proporcionar a los estudiantes de Ingeniería Industrial, los fundamentos básicos de la Gestión del mantenimiento que les permitan conocer y aplicar técnicas, métodos y herramientas para la adecuada organización, planeación, control, medición e implementación de un programa de mantenimiento que permita la utilización óptima de la mano de obra, materiales, dinero y equipo en una empresa.</i>		
Nombre de quién elaboró:			

Resultados de Aprendizaje	Instrumento	Sesiones de Aprendizaje						
		N°	Horas teoría		Horas Práctica		Técnica de Aprendizaje sugerida y ESPACIO	
			P	NP	P	NP	P	NP
1.1 EC: Reconoce la definición de mantenimiento y la importancia del mismo.	Cuestionario	1	0.5				Exposición por parte del profesor, lluvia de ideas y discusión grupal.	
1.2 EC: Ubica las responsabilidades del mantenimiento en la industria.	Cuestionario	1	0.5				Exposición por parte del profesor, lluvia de ideas y discusión grupal.	
1.3 ED: Identifica los factores que describen el papel del mantenimiento en la organización.	Guía de observación	1	0.5				Exposición por parte del profesor, elaboración de un cuadro sinóptico.	
1.4 EP: Elabora un reporte sobre las posibles fuentes de falla que un equipo puede tener..	Lista de cotejo	1	0.5	1			Exposición por parte del profesor, elaboración de un cuadro sinóptico.	Investigación bibliográfica. Elaboración de reporte.

Resultados de Aprendizaje	Instrumento	Sesiones de Aprendizaje						
		N°	Horas teoría		Horas Práctica		Técnica de Aprendizaje sugerida y ESPACIO	
			P	NP	P	NP	P	NP
1.5. EC: Distingue los diferentes tipos de mantenimiento, las ventajas y desventajas.	Cuestionario	2	2				Exposición por parte del docente, análisis de casos.	
1.6. EP: Realiza un análisis comparativo de los diferentes tipos de mantenimiento.	Lista de cotejo	3	1	1			Análisis de casos.	Lectura de apuntes y libros, elaboración de una tabla comparativa.
2.1 EC: Reconoce los objetivos de llevar un sistema de información en el área de mantenimiento.	Cuestionario	3	1				Lectura comentada. Lluvia de ideas y discusión grupal.	
2.2. EC: Ubica las formas y registros requeridos para llevar una buena Gestión del mantenimiento	Cuestionario	4	2				Exposición por parte del docente. Discusión dirigida.	
2.3 ED: Identifica los procedimientos necesarios para una buena Gestión del mantenimiento.	Guía de observación	5	2				Estudio de casos.	
3.1 EP: Elabora un reporte con las características de las tres áreas de planeación: largo y corto plazo y planes inmediatos.	Lista de cotejo	6	1	1			Exposición por parte del docente, análisis de casos.	Investigación bibliográfica, elaboración de un reporte.
3.2. EP: Utiliza técnicas para la planeación del mantenimiento.	Lista de cotejo	6			1		Análisis de casos. Resolución de ejercicios.	

Resultados de Aprendizaje	Instrumento	Sesiones de Aprendizaje						
		N°	Horas teoría		Horas Práctica		Técnica de Aprendizaje sugerida y ESPACIO	
			P	NP	P	NP	P	NP
3.3. ED: Expone la importancia de la estimación del trabajo en mantenimiento y su relación con la función de planeación.	Guía de observación.	7	1				Exposición por parte del profesor. Lectura comentada. Discusión dirigida.	
3.4. EP: Resuelve ejercicios aplicando las técnicas para la estimación del trabajo en mantenimiento.	Lista de cotejo	7			1		Análisis de casos y resolución de situaciones problemáticas.	
3.5. EP: Ejemplifica el uso de técnicas de estimación del trabajo.	Lista de cotejo	8	1			1	Exposición por parte del profesor. Análisis de casos.	Elaboración de un reporte con la estimación del trabajo de mantenimiento realizado en una empresa.
4.1. EC: Expresa la importancia de los presupuestos en la planeación y control del mantenimiento, asimismo Reconoce la necesidad de informar acerca de las variaciones a fin de mejorar el control.	Cuestionario	8	1				Mesa redonda.	
4.2. EC: Reconoce la necesidad de informar acerca de las variaciones a fin de mejorar el control.	Cuestionario.	9	2				Foro. Juego de papeles.	
4.3. EP. Determina costos estimados para la elaboración de presupuestos.	Lista de cotejo	10	1				Exposición por parte del profesor. Análisis de casos.	
4.4. EC: Resuelve el primer examen parcial.	Instrumento de evaluación	10	1				Autoestudio, resolución de problemas y revisión bibliográfica	
4.5. EP: Calcula presupuestos mediante métodos expuestos en clase.	Lista de cotejo	11			1	1	Análisis de casos. Resolución de ejercicios.	Elaboración de un presupuesto del trabajo de mantenimiento realizado en una empresa.

Resultados de Aprendizaje	Instrumento	Sesiones de Aprendizaje						
		N°	Horas teoría		Horas Práctica		Técnica de Aprendizaje sugerida y ESPACIO	
			P	NP	P	NP	P	NP
5.1. EC: Identifica las semejanzas de los principios de programación de la producción con los del mantenimiento.	Cuestionario.	11	1				Exposición por parte del profesor, lluvia de ideas y discusión grupal.	
5.2. EC: Ubica la clasificación para determinar prioridades en el trabajo de mantenimiento	Cuestionario	12	2				Exposición por parte del profesor, lluvia de ideas y discusión grupal.	
5.3. EP: Elabora un informe acerca de los diversos métodos de programación	Lista de cotejo	13	1	1			Exposición por parte del profesor, resolución de problemas y casos.	Investigación bibliográfica y elaboración de reporte.
6.1. EC: Reconoce la importancia de la medición para un buen control del trabajo de mantenimiento.	Cuestionario	13	1				Exposición por parte del profesor, lluvia de ideas y discusión grupal.	
6.2. EP: Ejemplifica con casos los tipos de medición del mantenimiento.	Lista de cotejo	14	2			1	Análisis de casos.	Elaboración de un reporte con la medición del trabajo de mantenimiento realizado en una empresa.
6.3. EP: Resuelve casos utilizando técnicas de medición del mantenimiento.	Lista de cotejo	15	2		1		Exposición por parte del profesor, análisis de casos y resolución de ejercicios.	
7.1 EC: Expresa los beneficios de controlar el trabajo de mantenimiento	Cuestionario	16	1				Exposición por parte del profesor, análisis de casos.	
7.2. EC: Emplea la técnica de determinación de niveles en el control del mantenimiento.	Cuestionario	16	1				Exposición por parte del profesor, análisis de casos.	

Resultados de Aprendizaje	Instrumento	Sesiones de Aprendizaje						
		N°	Horas teoría		Horas Práctica		Técnica de Aprendizaje sugerida y ESPACIO	
			P	NP	P	NP	P	NP
7.3. EC.: Expone los beneficios de elaborar objetivos de costos.	Cuestionario	17	2				Exposición por parte del profesor, lluvia de ideas y discusión grupal.	
7.4. EP: Aplica el ICGM para los gastos de mantenimiento.	Lista de cotejo	18	1		1		Exposición por parte del profesor, resolución de problemas y casos.	
7.5. EP: Elabora un informe acerca de otros métodos de control de mantenimiento.	Lista de cotejo	19		1	1		Resolución de problemas y análisis de casos.	Investigación bibliográfica y elaboración de reporte.
8.1. EC: Identifica los factores necesarios para lograr un programa de adiestramiento	Cuestionario	19	1				Exposición por parte del profesor, lluvia de ideas y discusión grupal.	
8.2. EC: Interpreta los preceptos necesarios para el establecimiento de tarifas de salarios.	Cuestionario	20	1				Mesa redonda.	
8.3. EC: Resuelve el segundo examen parcial..	Instrumento de medición	20	1				Autoestudio, resolución de problemas y revisión bibliográfica	
8.4. EC: Reconoce la importancia de los incentivos en el aumento de la productividad del departamento de mantenimiento	Cuestionario.	21	2				Juego de papeles. Mesa redonda.	

Resultados de Aprendizaje	Instrumento	Sesiones de Aprendizaje						
		N°	Horas teoría		Horas Práctica		Técnica de Aprendizaje sugerida y ESPACIO	
			P	NP	P	NP	P	NP
8.5. EC. Identifica la importancia del análisis de desempeño en el control del mantenimiento.	Cuestionario	22	1				Exposición por parte del profesor, lluvia de ideas.	
8.6. EP: Elabora un informe acerca de planes de motivación.	Lista de cotejo	22	1	1			Exposición por parte del profesor, lluvia de ideas.	Investigación bibliográfica y elaboración de reporte.
9.1. EC: Comprende los beneficios al utilizar el TPM en las empresas.	Cuestionario	23	1				Exposición por parte del profesor, lluvia de ideas, discusión grupal	
9.2. EP: Realiza un informe acerca de la historia y la visión general del TPM.	Lista de cotejo	23	1	1			Exposición por parte de los alumnos	Investigación bibliográfica y elaboración de reporte.
9.3. ED: Expone los conceptos de mejora utilizados por el TPM, tales como: Seis grandes pérdidas, Pérdidas crónicas, etc.	Guía de observación	24	2				Exposición por parte de los alumnos	
9.4. EP: Ejemplifica los conceptos de mejora utilizados en el TPM.	Lista de cotejo.	25			2		Mesa redonda. Elaboración de reporte	
9.5. ED: Analiza los pasos a seguir en la implementación del TPM y compáralos con los pasos a seguir en los mantenimientos vistos en secciones anteriores.	Guía de observación	26		2	2		Análisis comparativo.	Autoestudio, trabajo colaborativo y lectura de apuntes y libros
9.6. EP: Elabora una tabla comparativa con los pasos a seguir para la implementación de los diferentes tipos de mantenimiento	Lista de cotejo	27			1		Análisis comparativo. Elaboración de tabla comparativa.	

Resultados de Aprendizaje	Instrumento	Sesiones de Aprendizaje							
		N°	Horas teoría		Horas Práctica		Técnica de Aprendizaje sugerida y ESPACIO		
			P	NP	P	NP	P	NP	
10.1. EC: Visualiza la forma de presentar un programa de mantenimiento. Analiza los contenidos que debe tener.	Cuestionario	27	1					Exposición por parte del profesor, lluvia de ideas y discusión grupal.	
10.2. EP: Elabora el sistema de información necesario para el programa de mantenimiento.	Lista de cotejo	28	1		1	2		Exposición por parte del profesor. Elaboración del sistema de información.	Elaboración del sistema de información para el mantenimiento para una empresa de la región.
10.3. EP: Diseña el programa de mantenimiento	Lista de cotejo	29			2	1		Elaboración del programa de mantenimiento para una empresa de la región.	Elaboración del programa de mantenimiento para una empresa de la región.
11.1 EP: Presenta el programa de mantenimiento	Lista de Cotejo	30	1					Presentación del programa de mantenimiento por parte de los alumnos.	
Total de hrs.	60 HP = 15 HNP=		45	9	15	6			

MATRIZ DE DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

Mes 1		Semana			
		1	2	3	4
Horas/semana	1	<p>Presentación del curso.</p> <p>I. Introducción al mantenimiento</p> <p>1.1 Concepto e importancia.</p> <p>1.2. Responsabilidades del mantenimiento</p> <p>Técnica: Exposición por parte del profesor, lluvia de ideas y discusión grupal.</p> <p>Resultados de aprendizaje:</p> <p>1.1.EC: Reconoce la definición de mantenimiento y la importancia del mismo.</p> <p>1.2.EC: Ubica las responsabilidades del mantto. en la industria..</p> <p>Evidencia : Instrumento EC: Cuestionario.</p> <p>1.3. Papel del mantenimiento</p> <p>1.4. Fuentes de falla en maquinaria o equipo.</p> <p>Técnica: Exposición por parte del profesor, elaboración de un cuadro sinóptico.</p> <p>Resultados de aprendizaje:</p> <p>1.3 ED: Identifica los factores que describen el papel del mantenimiento en la organización.</p> <p>1.4 EP: Elabora un reporte sobre las posibles fuentes de falla que un equipo puede tener..</p> <p>Evidencia : Instrumento ED: Guía de observación EP: Lista de cotejo</p>	<p>1.6. Concepto, consideraciones, ventajas y desventajas del uso de la inspección en el mantenimiento.</p> <p>Técnica: Análisis de casos.</p> <p>Resultados de aprendizaje:</p> <p>1.6. EP: Realiza un análisis comparativo de los diferentes tipos de mantenimiento.</p> <p>Evidencia : Instrumento EP: Lista de cotejo.</p>	<p>2.3. Procedimientos de mantenimiento.</p> <p>Técnica: Estudio de casos.</p> <p>Resultados de aprendizaje:</p> <p>2.3 ED: Identifica los procedimientos necesarios para una buena Gestión del mantenimiento.</p> <p>Evidencia : Instrumento ED: Guía de observación</p>	<p>3.4. Concepto y consideraciones de la estimación del trabajo.</p> <p>Técnica: Exposición por parte del profesor. Lectura comentada. Discusión dirigida.</p> <p>Resultados de aprendizaje:</p> <p>3.3. ED: Expone la importancia de la estimación del trabajo en mantenimiento y su relación con la función de planeación.</p> <p>Evidencia : Instrumento ED: Guía de observación</p> <p>3.5. Técnicas de estimación del trabajo de mantenimiento</p> <p>Técnica: Análisis de casos y resolución de situaciones problemáticas.</p> <p>3.4. E.P: Resuelve ejercicios aplicando las técnicas para la estimación del trabajo en mantenimiento.</p> <p>Evidencia : Instrumento EP: Lista de cotejo</p>
	2	<p>1.5. Concepto, consideraciones, ventajas y desventajas del mantenimiento preventivo</p> <p>1.6. Concepto, consideraciones, ventajas y desventajas del mantenimiento correctivo.</p> <p>1.7. Concepto, consideraciones, ventajas y desventajas del mantenimiento predictivo.</p> <p>Técnica: Exposición por parte del docente, análisis de casos.</p> <p>Resultados de aprendizaje:</p> <p>1.5. EC: Distingue los diferentes tipos de mantenimiento, las ventajas y desventajas.</p> <p>Evidencia : Instrumento EC: Cuestionario.</p>	<p>II. Sistema de Información para el mantenimiento</p> <p>2.1. Objetivo de un sistema de documentos.</p> <p>Técnica: Lectura comentada. Lluvia de ideas y discusión grupal.</p> <p>Resultados de aprendizaje:</p> <p>2.1 EC: Reconoce los objetivos de llevar un sistema de información en el área de mantenimiento.</p> <p>Evidencia : Instrumento EC: Cuestionario.</p>	<p>III. Planeación</p> <p>3.1. Planeación a largo plazo.</p> <p>3.2. Planeación a corto plazo.</p> <p>3.3. Planes inmediatos.</p> <p>Técnica: Exposición por parte del docente, análisis de casos. Resolución de ejercicios.</p> <p>Resultados de aprendizaje:</p> <p>3.1 EP: Elabora un reporte con las características de las tres áreas de planeación: largo y corto plazo y planes inmediatos.</p> <p>3.2. EP: Utiliza técnicas para la planeación del mantenimiento.</p> <p>Evidencia : Instrumento EP: Lista de cotejo</p>	<p>3.5. Técnicas de estimación del trabajo de mantenimiento</p> <p>Técnica: Exposición por parte de</p> <p>Resultados de aprendizaje:</p> <p>3.5. EP: Ejemplifica el uso de técnicas de estimación del trabajo.</p> <p>Evidencia : Instrumento EP: Lista de cotejo</p>
	3	<p>1.5. Concepto, consideraciones, ventajas y desventajas del mantenimiento preventivo</p> <p>1.6. Concepto, consideraciones, ventajas y desventajas del mantenimiento correctivo.</p> <p>1.7. Concepto, consideraciones, ventajas y desventajas del mantenimiento predictivo.</p> <p>Técnica: Exposición por parte del docente, análisis de casos.</p> <p>Resultados de aprendizaje:</p> <p>1.5. EC: Distingue los diferentes tipos de mantenimiento, las ventajas y desventajas.</p> <p>Evidencia : Instrumento EC: Cuestionario.</p>	<p>2.2. Formas, registros y reportes</p> <p>Técnica: Exposición por parte del docente. Discusión dirigida.</p> <p>Resultados de aprendizaje:</p> <p>2.2. EC: Ubica las formas y registros requeridos para llevar una buena Gestión del mantenimiento.</p> <p>Evidencia : Instrumento EC: Cuestionario.</p>	<p>III. Planeación</p> <p>3.1. Planeación a largo plazo.</p> <p>3.2. Planeación a corto plazo.</p> <p>3.3. Planes inmediatos.</p> <p>Técnica: Exposición por parte del docente, análisis de casos. Resolución de ejercicios.</p> <p>Resultados de aprendizaje:</p> <p>3.1 EP: Elabora un reporte con las características de las tres áreas de planeación: largo y corto plazo y planes inmediatos.</p> <p>3.2. EP: Utiliza técnicas para la planeación del mantenimiento.</p> <p>Evidencia : Instrumento EP: Lista de cotejo</p>	<p>3.5. Técnicas de estimación del trabajo de mantenimiento</p> <p>Técnica: Exposición por parte de</p> <p>Resultados de aprendizaje:</p> <p>3.5. EP: Ejemplifica el uso de técnicas de estimación del trabajo.</p> <p>Evidencia : Instrumento EP: Lista de cotejo</p>
	4	<p>1.5. Concepto, consideraciones, ventajas y desventajas del mantenimiento preventivo</p> <p>1.6. Concepto, consideraciones, ventajas y desventajas del mantenimiento correctivo.</p> <p>1.7. Concepto, consideraciones, ventajas y desventajas del mantenimiento predictivo.</p> <p>Técnica: Exposición por parte del docente, análisis de casos.</p> <p>Resultados de aprendizaje:</p> <p>1.5. EC: Distingue los diferentes tipos de mantenimiento, las ventajas y desventajas.</p> <p>Evidencia : Instrumento EC: Cuestionario.</p>	<p>2.2. Formas, registros y reportes</p> <p>Técnica: Exposición por parte del docente. Discusión dirigida.</p> <p>Resultados de aprendizaje:</p> <p>2.2. EC: Ubica las formas y registros requeridos para llevar una buena Gestión del mantenimiento.</p> <p>Evidencia : Instrumento EC: Cuestionario.</p>	<p>III. Planeación</p> <p>3.1. Planeación a largo plazo.</p> <p>3.2. Planeación a corto plazo.</p> <p>3.3. Planes inmediatos.</p> <p>Técnica: Exposición por parte del docente, análisis de casos. Resolución de ejercicios.</p> <p>Resultados de aprendizaje:</p> <p>3.1 EP: Elabora un reporte con las características de las tres áreas de planeación: largo y corto plazo y planes inmediatos.</p> <p>3.2. EP: Utiliza técnicas para la planeación del mantenimiento.</p> <p>Evidencia : Instrumento EP: Lista de cotejo</p>	<p>IV. Presupuestos.</p> <p>4.1. Conceptos y consideraciones.</p> <p>Técnica: Mesa redonda.</p> <p>Resultados de aprendizaje:</p> <p>4.1. EC: Expone la importancia de los presupuestos en la planeación y control del mantenimiento, asimismo Reconoce la necesidad de informar acerca de las variaciones a fin de mejorar el control.</p> <p>Evidencia : Instrumento EC: Cuestionario</p>

Mes 1		Semana			
		5	6	7	8
Horas/semana	1	<p>4.1. Conceptos y consideraciones. Técnica: Foro. Juego de papeles. Resultados de aprendizaje: 4.2. EC: Reconoce la necesidad de informar acerca de las variaciones a fin de mejorar el control. Evidencia : Instrumento EC. Cuestionario.</p>	<p>4.2. Tipos de presupuestos. Técnica: Análisis de casos. Resolución de ejercicios. Resultados de aprendizaje 4.5. EP: Calcula presupuestos mediante métodos expuestos en clase. Evidencia : Instrumento EP. Lista de cotejo.</p>	<p>5.3. Métodos de programación del mantenimiento. Técnica: Exposición por parte del profesor, resolución de problemas y casos. Resultados de aprendizaje 5.3. EP: Elabora un informe acerca de los diversos métodos de programación Evidencia : Instrumento EP. Lista de cotejo</p>	<p>6.4. Selección del método Técnica: Exposición por parte del profesor, análisis de casos y resolución de ejercicios. Resultados de aprendizaje 6.3. E.P: Resuelve casos utilizando técnicas de medición del mantenimiento. Evidencia : Instrumento EP. Lista de cotejo</p>
	2		<p>V- Programación del mantenimiento. 5.1. Concepto y prerequisites Técnica: Exposición por parte del profesor, lluvia de ideas y discusión grupal. Resultados de aprendizaje: 5.1. EC: Identifica las semejanzas de los principios de programación de la producción con los del mantenimiento. Evidencia : Instrumento EC: Cuestionario.</p>	<p>VI. Medición del mantenimiento 6.1. Concepto de medición Técnica: Exposición por parte del profesor, lluvia de ideas y discusión grupal. Resultados de aprendizaje: 6.1. EC: Reconoce la importancia de la medición para un buen control del trabajo de mantenimiento. Evidencia : Instrumento EC: Cuestionario.</p>	
	3	<p>4.2. Tipos de presupuestos. Técnica: Exposición por parte del profesor. Análisis de casos. Resultados de aprendizaje: 4.3. EP. Determina costos estimados para la elaboración de presupuestos. Evidencia : Instrumento EP: Lista de cotejo</p> <p>Primer examen parcial</p>	<p>5.2. Aplicación de los principios de mantenimiento. Técnica: Exposición por parte del profesor, lluvia de ideas y discusión grupal. Resultados de aprendizaje: 5.2. EC: Ubica la clasificación para determinar prioridades en el trabajo de mantenimiento Evidencia : Instrumento EC: Cuestionario.</p>	<p>6.2. Beneficios. Técnica: Análisis de casos Resultados de aprendizaje: 6.2. EP: Ejemplifica con casos los tipos de medición del mantenimiento. Evidencia : Instrumento EP: Lista de cotejo</p>	<p>VII. Control del mantenimiento. 7.1. Concepto y beneficios del control Técnica: Exposición por parte del profesor, análisis de casos. Resultados de aprendizaje: 7.1 EC: Expresa los beneficios de controlar el trabajo de mantenimiento Evidencia : Instrumento EC: Cuestionario 7.2. Determinación de niveles Técnica: Exposición por parte del profesor, análisis de casos. Resultados de aprendizaje: 7.2. E.C: Emplea la técnica de determinación de niveles en el control del mantenimiento. Evidencia : Instrumento EC: Cuestionario</p>
	4	<p>Autoestudio, lectura de apuntes y libros Resultados de aprendizaje: 4.4 EC: Resuelve el primer examen parcial Evidencia : Instrumento EC: Instrumento de evaluación</p>		<p>6.3. Tipos de medición Técnica: Análisis de casos. Resultados de aprendizaje: 6.2. EP: Ejemplifica con casos los tipos de medición del mantenimiento. Evidencia : Instrumento EP: Lista de cotejo</p>	

Mes 1	Semana				
	9	10	11	12	
Horas/semana	1	<p>7.3. Objetivos de costo. Técnica: Exposición por parte del profesor, lluvia de ideas y discusión grupal. Resultados de aprendizaje: 7.3. EC.: Expone los beneficios de elaborar objetivos de costos. Evidencia : Instrumento EC: Cuestionario.</p>	<p>7.5. Otros métodos de control. Técnica: Resolución de problemas y análisis de casos. Resultados de aprendizaje: 7.5. EP: Elabora un informe acerca de otros métodos de control de mantenimiento. Evidencia : Instrumento EP: Lista de cotejo.</p>	<p>8.3. Incentivos. Técnica: Juego de papeles. Mesa redonda. Resultados de aprendizaje: 8.4. EC: Reconoce la importancia de los incentivos en el aumento de la productividad del departamento de mantenimiento Evidencia : Instrumento EC: Cuestionario</p>	<p>IX. Mantenimiento Productivo Total (TPM) 9.1. Definición , características y generalidades del TPM Técnica: Exposición por parte del profesor, lluvia de ideas, discusión grupal Resultados de aprendizaje: 9.1. EC: Comprende los beneficios al utilizar el TPM en las empresas. Evidencia : Instrumento EC: Cuestionario Técnica: Exposición por parte de los alumnos Resultados de aprendizaje: 9.2. EP: Realiza un informe acerca de la historia y la visión general del TPM Evidencia : Instrumento EP: Lista de cotejo</p>
	2	<p>7.4. Índice de clasificación para los gastos de mantenimiento (ICGM) Técnica: Exposición por parte del profesor, resolución de problemas y casos. Resultados de aprendizaje: 7.4. EP: Aplica el ICGM para los gastos de mantenimiento. Evidencia : Instrumento EP: Lista de cotejo</p>	<p>VIII. Preparación para el mantenimiento 8.1. Programas de adiestramiento. Técnica: Exposición por parte del profesor, lluvia de ideas y discusión grupal. Resultados de aprendizaje: 8.1. EC: Identifica los factores necesarios para lograr un programa de adiestramiento Evidencia : Instrumento EC: Cuestionario</p>	<p>8.2. Retribución al personal Técnica: Mesa redonda. Resultados de aprendizaje: 8.2. EC: Interpreta los preceptos necesarios para el establecimiento de tarifas de salarios. Evidencia : Instrumento EC: Cuestionario</p>	
	3	<p>7.4. Índice de clasificación para los gastos de mantenimiento (ICGM) Técnica: Exposición por parte del profesor, resolución de problemas y casos. Resultados de aprendizaje: 7.4. EP: Aplica el ICGM para los gastos de mantenimiento. Evidencia : Instrumento EP: Lista de cotejo</p>	<p>8.2. Retribución al personal Técnica: Mesa redonda. Resultados de aprendizaje: 8.2. EC: Interpreta los preceptos necesarios para el establecimiento de tarifas de salarios. Evidencia : Instrumento EC: Cuestionario</p>	<p>8.4. Análisis de desempeño Técnica: Exposición por parte del profesor, lluvia de ideas. Resultados de aprendizaje: 8.5. EC. Identifica la importancia del análisis de desempeño en el control del mantenimiento. 8.6. EP: Elabora un informe acerca de planes de motivación. Evidencia : Instrumento EC: Cuestionario E.P.: Lista de cotejo</p>	
	4	<p>7.4. Índice de clasificación para los gastos de mantenimiento (ICGM) Técnica: Exposición por parte del profesor, resolución de problemas y casos. Resultados de aprendizaje: 7.4. EP: Aplica el ICGM para los gastos de mantenimiento. Evidencia : Instrumento EP: Lista de cotejo</p>	<p>Segundo examen parcial Técnica: Autoestudio, lectura de apuntes y libros Resultados de aprendizaje: 8.3. EC: Resuelve el segundo examen parcial Evidencia : Instrumento EC: Instrumento de evaluación</p>	<p>8.4. Análisis de desempeño Técnica: Exposición por parte del profesor, lluvia de ideas. Resultados de aprendizaje: 8.5. EC. Identifica la importancia del análisis de desempeño en el control del mantenimiento. 8.6. EP: Elabora un informe acerca de planes de motivación. Evidencia : Instrumento EC: Cuestionario E.P.: Lista de cotejo</p>	

Mes 1		Semana			
		13	14	15	16
Horas/semana	1	<p>Técnica: Mesa redonda. Elaboración de reporte</p> <p>Resultados de aprendizaje: 9.4. EP: Ejemplifica los conceptos de mejora utilizados en el TPM.</p> <p>Evidencia : Instrumento EP: Lista de cotejo</p>	<p>Técnica: Análisis comparativo. Elaboración de tabla comparativa.</p> <p>Resultados de aprendizaje: 9.6. EP: Elabora una tabla comparativa con los pasos a seguir para la implementación de los diferentes tipos de mantenimiento</p> <p>Evidencia : Instrumento EP: Lista de cotejo</p>	<p>Técnica: Elaboración del programa de mantenimiento para una empresa de la región.</p> <p>Resultados de aprendizaje: 10.3. EP: Diseña el programa de mantenimiento</p> <p>Evidencia : Instrumento EP: Lista de cotejo.</p>	
	2		<p>X. Implementación de un programa de mantenimiento 10.1. Presentación de un programa de mantenimiento. Puntos a tomar en cuenta</p> <p>Técnica: Exposición por parte del profesor, lluvia de ideas y discusión grupal.</p> <p>Resultados de aprendizaje: 10.1. EC: Visualiza la forma de presentar un programa de mantenimiento. Analiza los contenidos que debe tener.</p> <p>Evidencia : Instrumento EC: Cuestionario.</p>		
	3	<p>9.3. Pasos a seguir en la implementación del TPM</p> <p>Técnica: Análisis comparativo.</p> <p>Resultados de aprendizaje: 9.5. ED: Analiza los pasos a seguir en la implementación del TPM y compáralos con los pasos a seguir en los mantenimientos vistos en secciones anteriores.</p> <p>Evidencia : Instrumento EC: Guía de observación</p>	<p>Técnica: Exposición por parte del profesor. Elaboración del sistema de información.</p> <p>Resultados de aprendizaje: 10.2. EP: Elabora el sistema de información necesario para el programa de mantenimiento.</p> <p>Evidencia : Instrumento EP: Lista de cotejo.</p>		
	4		<p>Técnica: Presentación del programa de mantenimiento por parte de los alumnos.</p> <p>Resultados de aprendizaje: 11.1 EP: Presenta el programa de mantenimiento</p> <p>Evidencia : Instrumento EP: Lista de cotejo</p>		

LINEAMIENTOS DE EVALUACIÓN

PORCENTAJES DE EVALUACIÓN

Evidencia por desempeño	30%
Evidencia por producto	30%
Evidencia de conocimiento	40%
Evaluación departamental	NA

EVIDENCIAS		
DESEMPEÑO	PRODUCTO	CONOCIMIENTOS
Participación en el aula.	Reporte de investigación	1er Parcial UA 1, y 2
Resolución de ejercicios	Ejercicios resueltos	2do Parcial UA 3 y 4
Explicación de tareas	Análisis comparativo	
Lluvia de ideas	Programa de mantenimiento de una empresa local	
Aplicación adecuada de procedimientos.		
Usar una metodología		
Uso adecuado de las herramientas		
Responsabilidad		
Asistencia		
Entrega de trabajos en tiempo y forma		
Trabajo en equipo		
Orden y limpieza		
Honestidad		
Disciplina y respeto		
Uso adecuado de instalaciones		
No ingerir alimentos en lugar de trabajo		
Uso adecuado de inmobiliario		

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

<i>INGENIERÍA INDUSTRIAL</i>				
<i>EVALUACIÓN DE PROYECTO INTEGRADOR</i>				
<i>LISTA DE COTEJO</i>				
<i>DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN</i>				
NOMBRE DEL ALUMNO:	MATRICULA:	FIRMA DEL ALUMNO:		
PRODUCTO:	PARCIAL:	FECHA:		
MATERIA:			CLAVE:	
NOMBRE DEL MAESTRO:			FIRMA DEL MAESTRO:	
<i>INSTRUCCIONES</i>				
<p>Revisar las actividades que se solicitan y marque en los apartados “SI” cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque “NO”. En la columna “OBSERVACIONES” indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuales son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.</p>				
<i>Código</i>	<i>Característica a cumplir (Reactivo)</i>	<i>CUMPLE</i>		<i>OBSERVACIONES</i>
		<i>SI</i>	<i>NO</i>	
	<p>Presentación 5%. El reporte cumple con los requisitos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Buena presentación b. No tiene faltas de ortografía c. Maneja el lenguaje técnico apropiado. 			
	<p>Contenido 5%. El reporte contiene los campos según formato (Número mínimo de cuartillas, antecedentes, justificación, introducción, desarrollo, indicadores de resultados, conclusiones, fuentes bibliográficas, etc.).</p>			
	<p>Introducción y Objetivo 5%. La introducción y el objetivo dan una idea clara del contenido del reporte.</p>			
	<p>Sustento Teórico 10%. Presenta un panorama general del tema a desarrollar y lo sustenta con referencias bibliográficas</p>			
	<p>Desarrollo 30%. Sigue una metodología y sustenta todos los pasos que se realizaron.</p>			
	<p>Resultados 30%. Cumplió totalmente con el objetivo esperado</p>			
	<p>Conclusiones 10%. Las conclusiones son claras y acordes con el objetivo esperado</p>			
	<p>Responsabilidad 5%. Entregó el reporte en la fecha y hora señalada</p>			
<i>CALIFICACIÓN:</i>				

INGENIERÍA INDUSTRIAL
EVALUACIÓN DE DESEMPEÑOS
GUÍA DE OBSERVACIÓN

DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL ALUMNO:		MATRICULA:	FIRMA DEL ALUMNO:
PRODUCTO:	PARCIAL:		FECHA:
MATERIA:			CLAVE:
NOMBRE DEL MAESTRO:			FIRMA DEL MAESTRO:

INSTRUCCIONES

Revisar las actividades que se solicitan y marque en los apartados “SI” cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque “NO”. En la columna “OBSERVACIONES” indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuales son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.

Código	Característica a cumplir (Reactivo)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
	Actitudes 10% Realiza las tareas requeridas de acuerdo a lo indicado, manteniendo el orden y pulcritud.			
	Presentación 5%. El ejercicio es presentado en forma ordenada y limpia			
	Aprendizajes 60%. Se alcanzaron al 100% los resultados de aprendizaje			
	Funcionalidad 10%. Los valores de las incógnitas a determinar son los correctos.			
	Habilidades 10%. Trabaja en equipo.			
	Responsabilidad 5%. Entregó las evidencias en la fecha y hora señalada			

CALIFICACIÓN:

CONCLUSIONES

El presente manual se desarrolló partiendo de los principios básicos para la Gestión del mantenimiento, conforme el curso se va desarrollando se podrá observar el desarrollo de los principios, técnicas y herramientas que nos permiten organizar, planear, programar, medir, controlar e implementar programas de mantenimiento, Además se muestran las diferencias entre los diferentes tipos de mantenimiento, su clasificación y la forma de priorizar órdenes de trabajo.

Esta materia tiene una importante aplicación en el área de Ingeniería Industrial, ya que la Gestión del mantenimiento es un requisito importante para cumplir con el perfil del ing. Mecánico. Por lo que este manual sirve como una guía práctica para que los profesores optimicen el proceso de enseñanza aprendizaje.

Ingeniería Industrial
Sexto Cuatrimestre

Asignatura:	Gestión del mantenimiento					Calificación:
Examen:	Normal	Unidades Cubiertas:			Fecha:	
Parcial:	1	1	2	3		
Periodo:		Tiempo máximo:			60 min.	
Profesor:						

Nombre: _____ Matrícula: _____

I. Instrucciones: Contesta las siguientes preguntas.

1. Define mantenimiento.
2. ¿Cuáles son las responsabilidades del mantenimiento?
3. Menciona 3 quehaceres básicos del mantenimiento.
4. Explica 3 fuentes de falla en una máquina.
5. ¿En qué ramas se divide el mantenimiento correctivo?.
6. ¿Cómo definirías al mantenimiento preventivo?.
7. Explica 3 ventajas del mantenimiento preventivo.
8. ¿Cuáles pasos seguirías para implementar un programa de mantenimiento preventivo?.
9. Menciona 3 objetivos del mantenimiento predictivo.
10. ¿Cuál es la diferencia entre preservación y mantenimiento?.
11. ¿Cómo se mide la calidad de una máquina?
12. ¿Cuáles son los componentes del mantenimiento predictivo?.
13. ¿Cuál es la diferencia entre preservación y mantenimiento?
14. De los siguientes trabajos, cuáles considera que deben considerarse como mantenimiento preventivo, cuáles como mantenimiento correctivo y por qué?.
 - i. Está a punto de salir para su trabajo , pero al abordar su coche se da cuenta de que tiene desinflada una llanta y se ve obligado a cambiarla, por lo que en contra de su voluntad llega media hora tarde a su trabajo.
 - ii. Usted trabaja en una estación televisora, cuando está de guardia se produce un cortocircuito en el transmisor de potencia y automáticamente entra en servicio el de reserva y el público no lo nota; de inmediato se procede a corregir el daño.
 - iii. Su automóvil está mal carburado y se encuentra en la carretera; se siente molesto porque, contra su costumbre, ha tenido que ir a 80 km/hora y considera que lo menos que acepta el vehículo son 100 km/hora; por lo que inmediatamente lo llevó al primer taller que encontró.
15. Menciona 3 formas y registros requeridos para llevar una buena Gestión del mantenimiento
16. ¿Cuáles son los datos mínimos que debe contener una orden de trabajo de mantenimiento?
17. Cuáles son las características de las tres áreas de planeación: largo y corto plazo y planes inmediatos.
18. Explica dos técnicas para la estimación del trabajo.
19. Menciona 3 tipos de presupuestos de mantenimiento.
20. ¿Por qué consideras que es necesario informar acerca de las variaciones en los presupuestos?.

Ingeniería Industrial
Sexto Cuatrimestre

Asignatura:	Gestión del mantenimiento					Calificación:
Examen:	Normal	Unidades Cubiertas:			Fecha:	
Parcial:	2	4	5	6	7	
Periodo:		Tiempo máximo:			60 min.	
Profesor:						

Nombre: _____ Matrícula: _____

I. Instrucciones: Contesta las siguientes preguntas.

1. Explica 3 técnicas para la estimación de costos de trabajo de mantenimiento.
2. ¿Por qué es útil programar el trabajo de mantenimiento?.
3. Menciona 3 principios básicos para la programación del mantenimiento.
4. Describe 3 métodos de programación
5. Explica 3 beneficios que se derivan de medir el trabajo de mantenimiento.
6. ¿A qué se le conoce como control?.
7. ¿Cuáles son los factores que es necesario tomar en cuenta para facilitar el control del mantenimiento?.
8. Al evaluar el nivel de mantenimiento, ¿Cuáles son los niveles que se determinan?.
9. Explica la técnica de determinación de nivel óptimo.
10. Define índice ICGM.
11. ¿Cuáles son las finalidades del índice ICGM?.
12. ¿Cómo se determina el ICGM?.
13. Menciona 3 criterios para la elaboración del código máquina.
14. Explica 3 criterios para la elaboración del código trabajo.
15. Ordena de mayor a menor importancia los siguientes factores de trabajo del ICGM de acuerdo a la importancia relativa de la clase de trabajo.
 - a. Mejoramiento de la producción.
 - b. Paro
 - c. Trabajo durante paros
 - d. Salubridad
 - e. Trabajo de rutina.
16. ¿Cuál es la diferencia entre fiabilidad y mantenibilidad?.
17. ¿En qué consiste la retribución básica al personal de mantenimiento?.
18. ¿Qué es un incentivo?.
19. Menciona 2 tipos de planes de incentivos.
20. ¿A qué se le conoce como análisis de desempeño de mano de obra?.