


ASIGNATURA DE METROLOGÍA

1. Competencias	Manufacturar elementos mecánicos mediante el empleo de máquinas-herramientas, considerando la normatividad aplicable para satisfacer las necesidades del cliente.
2. Cuatrimestre	Primero
3. Horas Teóricas	19
4. Horas Prácticas	41
5. Horas Totales	60
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	4
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno realizará mediciones lineales y angulares de elementos mecánicos, a través de los instrumentos y técnicas de medición considerando la normatividad, para contribuir al control de la manufactura.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Normas y normalización	3	4	7
II. Errores dimensionales	2	6	8
III. Instrumentos de medición	9	21	30
IV. Metrología dimensional	5	10	15
Totales	19	41	60


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecánica.	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

METROLOGÍA

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Normas y normalización
2. Horas Teóricas	3
3. Horas Prácticas	4
4. Horas Totales	7
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno identificará las normas nacionales e internacionales de elementos mecánicos, para coadyuvar en su manufactura.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Normas y normalización	Identificar la diferencia entre norma y normalización en la manufactura de elementos mecánicos.	Aplicar los principios de normalización.	Ordenado Sistemático Objetivo Ético Coherente Proactivo Asertivo Honesto
Normas nacionales e internacionales	Identificar normas nacionales e internacionales de manufactura en elementos mecánicos.	Seleccionar normas de manufactura de elementos mecánicos.	Innovador Investigador Ordenado Sistemático Objetivo Ético Coherente Proactivo Asertivo Honesto

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecánica.	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

METROLOGÍA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso de mecánica, realizará un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none">- Las normas aplicadas a elementos mecánicos presentados- Listado de riesgos por falta de aplicación de las normas correspondientes	<ol style="list-style-type: none">1. Analizar la diferencia entre normas y normalización2. Comprender principios de normalización3. Identificar normas nacionales e internacionales de manufactura en elementos mecánicos4. Relacionar normas con el proceso de manufactura de elementos mecánicos	<p>Ejercicios prácticos Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecánica.	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


METROLOGÍA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas de investigación Debate Ejercicios prácticos	Internet Equipo de cómputo Audiovisuales y multimedia Elementos mecánicos Impresos de casos y normas

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecánica.	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

METROLOGÍA

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Errores dimensionales
2. Horas Teóricas	2
3. Horas Prácticas	6
4. Horas Totales	8
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno elaborará estudio de repetibilidad, reproducibilidad (Rr) y trazabilidad para contribuir al control del proceso de manufactura.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sistemas de unidades	Identificar sistema inglés e internacional de unidades.	Realizar conversiones de unidades en los dos sistemas.	Ordenado Sistemático Objetivo Ético Coherente Proactivo Asertivo Honesto
Errores en la medición	Describir los tipos de errores en la medición: por el instrumento o equipo, por el método y por condiciones ambientales.	Determinar los errores presentados en las mediciones realizadas a piezas mecánicas.	Innovador Investigador Ordenado Sistemático Objetivo Ético Coherente Proactivo Asertivo
Estudio de repetibilidad, reproducibilidad (Rr) y trazabilidad	Definir los conceptos de repetibilidad, reproducibilidad (Rr) y trazabilidad en un sistema de medición.	Realizar estudio de repetibilidad, reproducibilidad (Rr) y trazabilidad, mediante software estadístico.	Innovador Investigador Ordenado Sistemático Objetivo Ético Coherente Proactivo Asertivo Honesto

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecánica.	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

METROLOGÍA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso de mecánica elaborará un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none">- Conversiones en los sistemas de unidades (Internacional e inglés)- Tipo de errores detectados en el proceso de medición- El estudio de repetibilidad, reproducibilidad (Rr) y trazabilidad, mediante software estadístico.	<ol style="list-style-type: none">1. Analizar la diferencia entre normas y normalización2. Comprender los principios de normalización3. Identificar normas nacionales e internacionales de manufactura en elementos mecánicos4. Relacionar normas con el proceso de manufactura de elementos mecánicos5. Comprender el procedimiento para realizar repetibilidad, reproducibilidad (Rr) y trazabilidad	<p>Ejercicios prácticos Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecánica.	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


METROLOGÍA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas de investigación Debate Ejercicios prácticos Simulación	Internet Equipo de cómputo Audiovisuales y Multimedia Elementos mecánicos Impresos de casos y normas Software estadístico

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecánica.	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

METROLOGÍA


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Instrumentos de medición
2. Horas Teóricas	9
3. Horas Prácticas	21
4. Horas Totales	30
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno realizará mediciones para el control dimensional de elementos mecánicos.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Instrumentos básicos de medición	Identificar los instrumentos de medición y sus características: Reglas, patrones de: radios, alambres, brocas, laminas, escuadras, compases, galgas, linternas, cuentahilos, calibres telescópicos, trazadores, niveles, transportador.	Seleccionar el instrumento de medición acorde a la geometría y precisión requerida. Medir elementos mecánicos.	Ordenado Sistemático Objetivo Ético Coherente Proactivo Asertivo Honesto
Calibradores vernier	Identificar los tipos calibradores vernier y sus características. Identificar la geometría y precisión de la pieza a medir.	Medir elementos mecánicos con el calibrador vernier considerando la geometría y precisión requerida.	Innovador Investigador Ordenado Sistemático Objetivo Ético Coherente Proactivo Asertivo Honesto

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecánica.	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Micrómetros	<p>Identificar los tipos y características de micrómetros.</p> <p>Identificar la geometría y precisión de la pieza a medir.</p>	<p>Medir elementos mecánicos con el micrómetro considerando la geometría y precisión requerida.</p>	<p>Innovador</p> <p>Investigador</p> <p>Ordenado</p> <p>Sistemático</p> <p>Objetivo</p> <p>Ético</p> <p>Coherente</p> <p>Proactivo</p> <p>Asertivo</p> <p>Honesto</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecánica.	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

METROLOGÍA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de una serie de casos prácticos de mecánica, elaborará un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none">- Instrumento utilizado- Registro de lecturas- Justificación del instrumento utilizado	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar los instrumentos de medición2. Analizar la geometría y precisión de la pieza a medir3. Comprender el procedimiento de medición	<p>Ejercicios prácticos Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecánica.	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


METROLOGÍA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos Trabajo en equipo Práctica dirigida	Tareas de investigación Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la información Prácticas en laboratorio

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecánica.	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

METROLOGÍA


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	IV. Metrología dimensional
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	10
4. Horas Totales	15
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno obtendrá dimensiones lineales y angulares para el control de elementos mecánicos.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Superficies planas	Identificar las superficies planas y sus especificaciones: mesa de granito, superficies de referencia y superficies de apoyo o soporte.	Seleccionar superficies planas acorde a las especificaciones del elemento mecánico. Medir superficies planas.	Ordenado Sistemático Objetivo Ético Coherente Proactivo Asertivo Honesto
Indicadores de caratula	Identificar los tipos y características de los indicadores de carátula.	Seleccionar el indicador de caratula con base a la especificación del elemento mecánico. Registrar lecturas.	Innovador Investigador Ordenado Sistemático Objetivo Ético Coherente Proactivo Asertivo Honesto

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecánica.	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Bloques patrón	Identificar los bloques patrón y sus características.	Comparar dimensiones mediante bloques patrón.	Innovador Investigador Ordenado Sistemático Objetivo Ético Coherente Proactivo Asertivo Honesto
Mesa de senos	Identificar la mesa de senos y sus características.	Calcular dimensiones angulares.	Innovador Investigador Ordenado Sistemático Objetivo Ético Coherente Proactivo Asertivo Honesto

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecánica.	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

METROLOGÍA

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de una serie de elementos mecánicos realizará mediciones y elaborará un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none">- El registro de las dimensiones angulares, altura y rugosidad- Justificación de la selección de la superficie plana utilizada	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar las características de las superficies de planas, indicadores, bloques patrón, mesa de senos, rugosímetro2. Relacionar el equipo a utilizar de acuerdo a las características del elemento mecánico3. Comprender procedimiento para hacer mediciones de elementos mecánicos	<p>Ejercicios prácticos Lista de cotejo</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecánica.	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	


METROLOGÍA

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Tareas de investigación Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la información Prácticas en laboratorio	Internet Equipo de cómputo Audiovisuales Multimedia Equipo de laboratorio: superficies planas, mesa de granito, indicadores de caratula, bloques patrón, mesa de senos, rugosímetro

ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecánica.	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

METROLOGÍA


CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
Interpretar el diseño del elemento mecánico bajo las normas técnicas para identificar los requerimientos de la maquinaria y equipos para identificar los requerimientos de la maquinaria y equipo.	Entrega una síntesis del diseño del elemento mecánico que contenga: <ul style="list-style-type: none"> -Tolerancias dimensionales -Tolerancias geométricas -Tipos de materiales -Tipos de tratamientos térmicos
Seleccionar maquinaria y equipo con base a las especificaciones técnicas para garantizar la calidad del producto.	Entrega propuesta que contenga: <ul style="list-style-type: none"> - Maquinaria seleccionada tales como: Convencional, CNC. - Equipo seleccionado tal como: Instrumentos de medición, Seguridad industrial.
Integrar el proceso de manufactura con base a las hojas de operación para la fabricación del elemento mecánico.	Entrega ficha técnica que contenga: <ul style="list-style-type: none"> - Condiciones de trabajo - Croquis de operación - Herramientales - Herramientas - Instrumentos de medición - Equipo de seguridad industrial
Controlar la fabricación del elemento mecánico mediante la medición de las variables del proceso de manufactura para garantizar que el producto cumpla con las especificaciones requeridas.	Entrega pieza fabricada y el reporte técnico del comportamiento del proceso que contenga: <ul style="list-style-type: none"> - Dimensiones - Tolerancias - Materiales - Tratamientos térmicos - Parámetros de corte (profundidad, velocidad, avance y tiempo)

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecánica.	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

METROLOGÍA


Capacidad	Criterios de Desempeño
Validar el producto comparando las especificaciones contra el producto terminado, para su liberación respectiva.	Entrega resultado del muestreo de piezas verificando: <ul style="list-style-type: none">-Dimensiones-Tolerancias-Materiales-Tratamientos térmicos Entrega un informe que contenga: <ul style="list-style-type: none">- Liberación del producto-Propuesta de mejora

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecánica.	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

METROLOGÍA

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
González, C.	(2011)	<i>Metrología</i>	México	México	Mc Graw-Hill
Chevalier, A.	(2004)	<i>Dibujo Industrial</i>	México	México	Limusa
Jensen, C. y Helsel, J.	(2004)	<i>Dibujo y diseño en Ingeniería</i>	México	México	Mc Graw Hill
Caldin, E. y Brusola, F.	(2006)	<i>Dibujo Industrial y Normalización</i>	Madrid	España	Tebar Flores
Creus, A.	(2006)	<i>Instrumentación Industrial</i>	México	México	Alfa omega Marcombo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Mecánica.	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	