

### ASIGNATURA DE METROLOGÍA I

<b>1. Competencias</b>	Gestionar la producción a través de herramientas de la administración, para cumplir con los requerimientos del cliente. Administrar la cadena de suministro, a través de sistemas de logística, para garantizar la disposición de materiales y producto.
<b>2. Cuatrimestre</b>	Primero
<b>3. Horas Teóricas</b>	18
<b>4. Horas Prácticas</b>	42
<b>5. Horas Totales</b>	60
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	4
<b>7. Objetivo de Aprendizaje</b>	El alumno realizará la medición de variables de proceso y características del producto, mediante la selección y uso del instrumento indicado para medir longitudes, masa, volumen y temperaturas de piezas.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Introducción a la metrología</b>	3	7	10
<b>II. Metrología dimensional</b>	6	14	20
<b>III. Metrología de proceso</b>	9	21	30
<b>Totales</b>	<b>18</b>	<b>42</b>	<b>60</b>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Industriales	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# METROLOGÍA I

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. <b>Unidad de Aprendizaje</b>	<b>I. Introducción a la metrología</b>
2. <b>Horas Teóricas</b>	3
3. <b>Horas Prácticas</b>	7
4. <b>Horas Totales</b>	10
5. <b>Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno convertirá las mediciones aplicando el análisis dimensional bajo los sistemas internacional e inglés, conforme a la terminología y la normatividad de la metrología para evaluar el proceso.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Vocabulario de la metrología	Identificar los conceptos de metrología dimensional y eléctrica incluidos en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.		Analítico Responsable Trabajo en equipo Organizado
Normatividad	Identificar las Normas Nacionales e Internacionales de la metrología dimensional y de proceso: masa, presión, temperatura, flujo, volumen, tolerancias y ajustes	Estructurar situaciones donde se apliquen las normas de proceso de medición	Analítico Responsable Trabajo en equipo Organizado

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Industriales	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# METROLOGÍA I

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de una situación dada elaborará un reporte donde relacione la norma aplicable al área de metrología a las conversiones de las mediciones hechas a piezas, en ambos sistemas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Métrico.</li><li>- Inglés.</li></ul> <p>En los aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Dimensional</li><li>- Masa</li><li>- Presión</li><li>- Temperatura</li><li>- Flujo</li><li>- Volumen.</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar los conceptos de la metrología y sus normas asociadas.</li><li>2. Comprender las normas con la relación a las variables a medir.</li><li>3. Diferenciar la norma a aplicar en el uso de los sistemas de unidades.</li></ol>	<p>Ejercicio práctico. Lista de cotejo.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Industriales	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# METROLOGÍA I

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Equipos colaborativos. Realización de trabajos de investigación. Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de la información.	Material impreso Equipo y material multimedia

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Industriales	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# METROLOGÍA I

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. <b>Unidad de Aprendizaje</b>	<b>II. Metrología dimensional</b>
2. <b>Horas Teóricas</b>	6
3. <b>Horas Prácticas</b>	14
4. <b>Horas Totales</b>	20
5. <b>Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno determinará longitudes y ángulos de piezas, mediante las técnicas y métodos de la metrología para la adquisición y registro de datos que permitan reconocer errores de medición y el estado de la calibración de los instrumentos de medición.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Errores y calibración	Identificar los errores en la medición	Determinar el estado de la calibración de los instrumentos de medición para minimizar los errores en la medición	Analítico Responsable Trabajo en equipo Organizado
Sistemas de ajustes y tolerancias	Enlistar los ajustes y las tolerancias de acuerdo a las variables a medir	Indicar las variaciones dimensionales respecto a las tolerancias y ajustes requeridos para el diseño, fabricación e inspección de productos	Analítico Responsable Trabajo en equipo Organizado Toma de decisiones
Adquisición y registro de datos en dispositivos móviles en la nube.	Identificar las técnicas y métodos en: - Aplicaciones móviles que permitan monitoreo, control de variables en tiempo real y la integridad de datos.	Registrar e implementar aplicaciones móviles que permitan el monitoreo y control de variables en tiempo real y la integridad de los datos de mediciones dimensionales directas o indirectas aplicando el método	Analítico Responsable Trabajo en equipo Organizado Toma de decisiones

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Industriales	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
		correspondiente según el equipo a usar. Acceder a infraestructura, hardware y software para hosting, procesamiento, almacenamiento, etc, en la nube desde ordenadores y dispositivos móviles para alojar los datos dimensionales de mediciones directas o indirectas	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Industriales	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# METROLOGÍA I

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso dado elaborará un reporte en el que presente los registros de las mediciones realizadas, indicando las siguientes características;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Lineales o angulares;</li><li>- Directa e indirecta;</li><li>- El estado de la calibración de instrumentos;</li><li>- Los tipos de errores en la medición;</li><li>- Las variaciones dimensionales respecto a los ajustes y tolerancias del diseño.</li><li>- El análisis de los datos registrados.</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar el método y los procedimientos del uso de instrumentos para realizar medidas lineales y angulares de forma directa e indirecta.</li><li>2. Comprender los procedimientos para realizar medidas lineales y angulares de forma directa e indirecta.</li><li>3. Analizar el error de la medición para el ajuste y la calibración de los instrumentos.</li><li>4. Analizar los ajustes y tolerancias de acuerdo al diseño del producto con relación a la medición.</li><li>5. Realizar los registros de la medición.</li></ol>	<p>Ejercicio práctico Lista de cotejo.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Industriales	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# METROLOGÍA I

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Equipos colaborativos Práctica en laboratorios.	Material impreso Equipo y material multimedia

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Industriales	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# METROLOGÍA I

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. <b>Unidad de Aprendizaje</b>	<b>III. Metrología de proceso</b>
2. <b>Horas Teóricas</b>	9
3. <b>Horas Prácticas</b>	21
4. <b>Horas Totales</b>	30
5. <b>Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno contrastará las lecturas obtenidas mediante los instrumentos de medición de variables como masa, temperatura, presión, flujo y volumen para su interpretación en el control de los procesos.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Medición de masa	Identificará la terminología, unidades, patrones, instrumentos de medición y características de la masa. Integrar sistemas de medición y control con aplicaciones móviles a través de servicios web.	Realizar las lecturas y mediciones de masa de cuerpos y sustancias Realizar la adquisición, y monitoreo en tiempo real así como la integración de soluciones tecnológicas.	Analítico Responsable Trabajo en equipo Organizado Toma de decisiones
Medición de temperatura	Identificará la terminología, unidades, patrones, instrumentos de medición y características de la temperatura, así como la adquisición de datos en tiempo real y la integración de soluciones tecnológicas.	Realizar las lecturas y mediciones de temperatura en sistema internacional e inglés Realizar la adquisición, y monitoreo en tiempo real, así como la integración de soluciones tecnológicas.	Analítico Responsable Trabajo en equipo Organizado Toma de decisiones
Medición de presión	Identificará la terminología, unidades, patrones, instrumentos de medición y características de la presión, así como la	Realizar las lecturas y mediciones de presión en sistema internacional e inglés Realizar la adquisición, y monitoreo en tiempo	Analítico Responsable Trabajo en equipo Organizado Toma de decisiones

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Industriales	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
	adquisición de datos en tiempo real y la integración de soluciones tecnológicas.	real, así como la integración de soluciones tecnológicas.	
Medición de flujo y volumen	Identificará la terminología, unidades, patrones, instrumentos de medición y características del flujo y volumen, así como la adquisición de datos en tiempo real y la integración de soluciones tecnológicas.	Realizar las lecturas y mediciones de flujo, volumen y densidad en sistema internacional e inglés Realizar la adquisición, y monitoreo en tiempo real, así como la integración de soluciones tecnológicas.	Analítico Responsable Trabajo en equipo Organizado Toma de decisiones

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Industriales	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# METROLOGÍA I

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
A partir de un caso dado integrará en un reporte los registros de medición tomados con los instrumentos correspondientes para medir y contrastar con lo especificado en el diseño de proceso: - Masa; - Temperatura; - Presión; - Flujo y volumen.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificar las características de unidad, patrones e instrumentos para la medición de las variables del proceso.</li><li>2. Comprender el procedimiento para realizar las lecturas y mediciones</li><li>3. Analizar los procedimientos y las especificaciones para comparar contra las mediciones.</li><li>4. Analizar las desviaciones de las lecturas para ajustar el proceso.</li><li>5. Realizar las lecturas y mediciones correspondientes</li></ol>	Ejercicio práctico Lista de cotejo.

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Industriales	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# METROLOGÍA I

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Discusión en grupo. Práctica en laboratorios. Solución de problemas prácticos.	Instrumentos y equipos de medición tales como: báscula, termómetro, manómetro, medidores de flujo y volumen Material impreso Equipo y material multimedia

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Industriales	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# METROLOGÍA I

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
Controlar los indicadores del proceso y producto a través de métodos y técnicas estadísticas para satisfacer los requerimientos del cliente y asegurar la calidad.	Elabora una lista de cotejo que incluya: - variables del proceso (maquinaria y equipo, materiales y recursos humanos con sus respectivos indicadores) - especificaciones del producto (propiedades físicas, químicas u organolépticas, según se requiera)
Evaluar el desempeño del proceso mediante el análisis de los resultados obtenidos (producto, personal, equipo, costos) para identificar y proponer acciones de mejora.	Integra reporte final de producción que incluya: - Comparación de la producción real contra lo programado (volumen, tiempo promedio de fabricación, especificaciones y eficiencia, desempeño del personal, entre otros) - Producto no conforme - Niveles de inventario - Comparativo de costos del producto - Observaciones generales y propuesta de mejora

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Industriales	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# METROLOGÍA

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
FARAGO, Francis T. - Curtis, Mark A.	(1994)	<i>Handbook of dimensional measurement</i>	New York	USA	Industrial Press
GRAHAM T., Smith	(2001)	<i>Industrial Metrology. Surfaces and roundness</i>	Londres	INGLATERRA	Springer
GONZÁLEZ González, Carlos.- Zeleny Vázquez, Ramón	(2001)	<i>Metrología</i>	D.F	México	Mc Graw Hill
COMPAIN, L.	(1974)	<i>Metrología de taller</i>	Barcelona	España	Uimo
ZELNY Vázquez, José.- González González, Carlos	(2000)	<i>Metrología dimensional</i>	D.F.	México	Mc Graw Hill

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Industriales	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	