


ASIGNATURA DE METROLOGÍA I

| | |
|---|--|
| 1. Competencias | <p>Gestionar la producción a través de herramientas de la administración, para cumplir con los requerimientos del cliente.</p> <p>Administrar la cadena de suministro, a través de sistemas de logística, para garantizar la disposición de materiales y producto.</p> |
| 2. Cuatrimestre | Primero |
| 3. Horas Teóricas | 18 |
| 4. Horas Prácticas | 42 |
| 5. Horas Totales | 60 |
| 6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre | 4 |
| 7. Objetivo de Aprendizaje | 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 |
| I. Introducción a la metrología | 3 | 7 | 10 |
| II. Metrología dimensional | 6 | 14 | 20 |
| III. Metrología de proceso | 9 | 21 | 30 |
| Totales | 18 | 42 | 60 |

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

METROLOGÍA I

UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|--|--|
| 1. Unidad de Aprendizaje | I. Introducción a la metrología |
| 2. Horas Teóricas | 3 |
| 3. Horas Prácticas | 7 |
| 4. Horas Totales | 10 |
| 5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje | 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 |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|--|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Industriales | REVISÓ: | Dirección Académica | |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | 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">- Métrico.- Inglés. <p>En los aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Dimensional- Masa- Presión- Temperatura- Flujo- Volumen. | <ol style="list-style-type: none">1. Identificar los conceptos de la metrología y sus normas asociadas.2. Comprender las normas con la relación a las variables a medir.3. Diferenciar la norma a aplicar en el uso de los sistemas de unidades. | <p>Ejercicio práctico. Lista de cotejo.</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Industriales | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | 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 | | |


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

METROLOGÍA I


UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|--|--|
| 1. Unidad de Aprendizaje | II. Metrología dimensional |
| 2. Horas Teóricas | 6 |
| 3. Horas Prácticas | 14 |
| 4. Horas Totales | 20 |
| 5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje | 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 correspondiente según el equipo a usar. | Analítico Responsable Trabajo en equipo Organizado Toma de decisiones |

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


| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|-------|-------|---|-----|
| | | <p>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</p> | |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Industriales | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | 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">- Lineales o angulares;- Directa e indirecta;- El estado de la calibración de instrumentos;- Los tipos de errores en la medición;- Las variaciones dimensionales respecto a los ajustes y tolerancias del diseño.- El análisis de los datos registrados. | <ol style="list-style-type: none">1. Identificar el método y los procedimientos del uso de instrumentos para realizar medidas lineales y angulares de forma directa e indirecta.2. Comprender los procedimientos para realizar medidas lineales y angulares de forma directa e indirecta.3. Analizar el error de la medición para el ajuste y la calibración de los instrumentos.4. Analizar los ajustes y tolerancias de acuerdo al diseño del producto con relación a la medición.5. Realizar los registros de la medición. | <p>Ejercicio práctico Lista de cotejo.</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Industriales | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | 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 | |


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

METROLOGÍA I


UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|--|--|
| 1. Unidad de Aprendizaje | III. Metrología de proceso |
| 2. Horas Teóricas | 9 |
| 3. Horas Prácticas | 21 |
| 4. Horas Totales | 30 |
| 5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje | 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 adquisición de datos en | Realizar las lecturas y mediciones de presión en sistema internacional e inglés Realizar la adquisición, y monitoreo en tiempo real, así como la | Analítico Responsable Trabajo en equipo Organizado Toma de decisiones |

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


| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|-----------------------------|--|---|---|
| | tiempo real y la integración de soluciones tecnológicas. | 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 |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Industriales | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | 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">1. Identificar las características de unidad, patrones e instrumentos para la medición de las variables del proceso.2. Comprender el procedimiento para realizar las lecturas y mediciones3. Analizar los procedimientos y las especificaciones para comparar contra las mediciones.4. Analizar las desviaciones de las lecturas para ajustar el proceso.5. Realizar las lecturas y mediciones correspondientes | Ejercicio práctico Lista de cotejo. |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Industriales | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | 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 | |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Industriales | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | 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 |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Procesos Industriales | 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 |
|--|------------|---|---------------|-------------|------------------|
| 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 |
| ZELENY Vázquez, José.- González González, Carlos | (2000) | <i>Metrología dimensional</i> | D.F. | México | Mc Graw Hill |

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