



**PROGRAMA DE
ESTUDIOS**

**INGENIERÍA
DE METÓDOS**

TECNÓLOGO EN CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

SEXTO SEMESTRE
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR





Ingeniería de Métodos. Programa de Estudios. Tecnólogo en Calidad y Productividad. Sexto Semestre, fue editado por el Centro de Enseñanza Técnica Industrial de Jalisco.

MARIO DELGADO CARRILLO
Secretario de Educación Pública

TANIA RODRÍGUEZ MORA
Subsecretaria de Educación Media Superior

JUDITH CUÉLLAR ESPARZA
Directora General del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

EMMA DEL CARMEN ALVARADO ORTIZ
Directora Académica del Centro de Enseñanza Técnica Industrial

Primera edición, 2024.

D. R. © CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL. ORGANISMO
PÚBLICO
DESCENTRALIZADO FEDERAL.

Nueva Escocia No. 1885, Col. Providencia 5ª sección, C. P. 44638,
Guadalajara, Jalisco.

Distribución gratuita.
Prohibida su venta.



ÍNDICE

06

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

07

II. UBICACIÓN DE LA UAC

08

III. DESCRIPTORES DE LA UAC

10

IV. DESARROLLO DE LA UAC

15

V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y
OTRAS FUENTES DE CONSULTA

PRESENTACIÓN

El rediseño curricular del modelo educativo del tecnólogo, articula los tres componentes del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior: I) El fundamental; II) El ampliado; y III) El profesional, ahora laboral, conservando este último, el enfoque basado en competencias, bajo una nueva propuesta que impulsa al CETI a mantener una estrecha vinculación con el sector productivo. El planteamiento del proceso educativo surge a partir del campo profesional, lo que permite diseñar la situación didáctica desde una problemática que pone en juego e integra las competencias del estudiantado para la transformación laboral y el aprendizaje significativo dejando a un lado, la idea del empleo.

En este sentido, la presente asignatura plantea desde su propia construcción, un proyecto integrador que va orientando el perfil de egreso y que hace explícito los conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y valores que las y los estudiantes aplican en los procedimientos técnicos específicos.

Bienvenidos a la UAC de Ingeniería de Métodos, un pilar fundamental para el área de la Productividad y la Gestión de Procesos. Exploraremos las técnicas y herramientas necesarias para analizar, diseñar y optimizar procesos de trabajo, con el objetivo de mejorar la eficiencia, reducir costos y aumentar la productividad en cualquier entorno industrial.

La Ingeniería de Métodos es una disciplina que se centra en el estudio detallado de los métodos y procedimientos utilizados para realizar tareas específicas dentro de una organización, además de identificar áreas de mejora en los procesos productivos, desarrollar soluciones efectivas e implementar cambios que generen un impacto positivo tanto en la operación como en la calidad del producto o servicio final.

A lo largo del curso abordaremos temas claves como el estudio de tiempos y movimientos, estandarización, el análisis de procesos, el diseño de trabajo, la ergonomía, el balance de líneas de producción y la implementación de metodologías de mejora continua. Estas herramientas les permitirán enfrentar los desafíos de la industria moderna, donde la optimización de recursos y la competitividad son esenciales para el éxito.

El enfoque práctico de esta UAC proporcionará no solo el conocimiento teórico, sino también las habilidades necesarias para aplicar estas técnicas en situaciones reales, a través de casos de estudio, proyectos y ejercicios prácticos donde podrán consolidar su aprendizaje, lo cual les capacitará para analizar y mejorar procesos productivos, contribuir a la eficiencia operativa de las organizaciones y desempeñar un rol crucial en la búsqueda de la excelencia en la gestión de operaciones. Les invito a aprovechar al máximo esta oportunidad de aprendizaje y a involucrarse activamente en cada uno de los temas que abordaremos

¡Bienvenidos a la Ingeniería de Métodos!

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CARRERA:

TECNÓLOGO EN CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

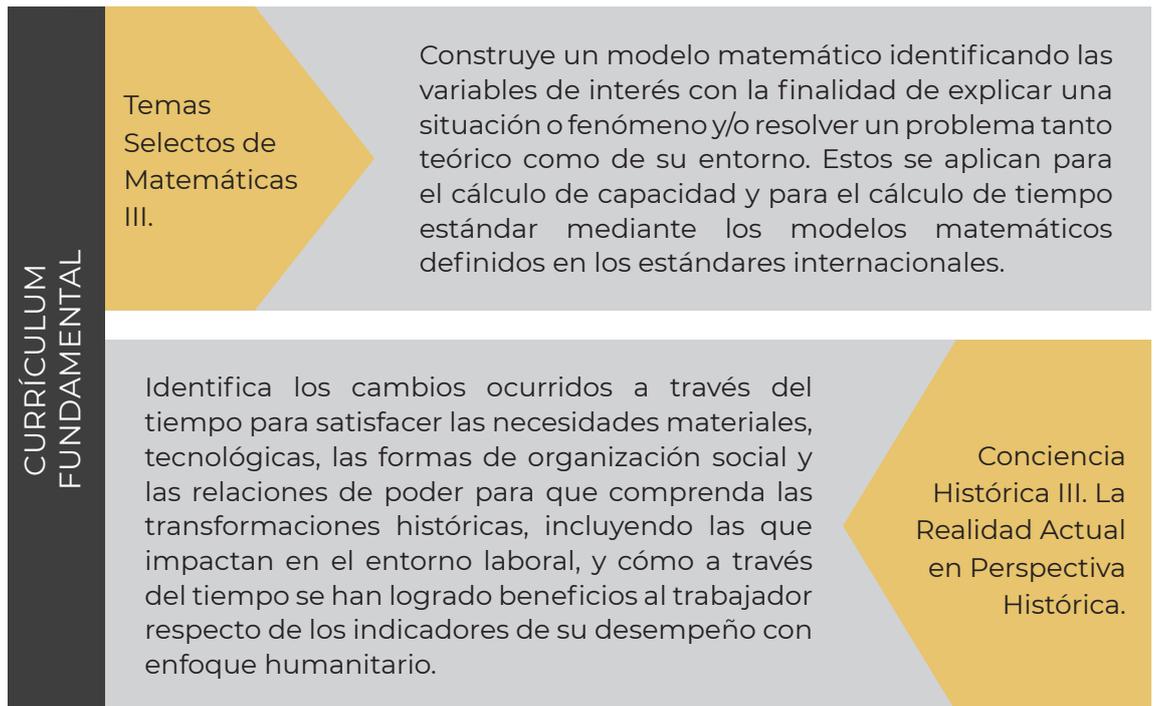
| Modalidad | UAC | Clave |
|----------------------|-------------------------------|--------------------|
| Presencial | Ingeniería de Métodos | 233bMCLCP0602 |
| Semestre | Academia | Línea de Formación |
| Sexto | Productividad | Productividad |
| Créditos | Horas Semestre | Horas Semanales |
| 7.20 | 72 | 4 |
| Horas Teoría | Horas Práctica | |
| 2 | 2 | |
| Fecha de elaboración | Fecha de última actualización | |
| Junio del 2024 | - | |

II. UBICACIÓN DE LA UAC

ÁMBITOS DE TRANSVERSALIDAD

Relación con asignaturas respecto a Marco Curricular Común de Educación Media Superior (MCCEMS).

Asignaturas vinculadas / Sexto semestre



Asignatura previa / Quinto semestre



III. DESCRIPTORES DE LA UAC

1. META DE APRENDIZAJE DE LA UAC

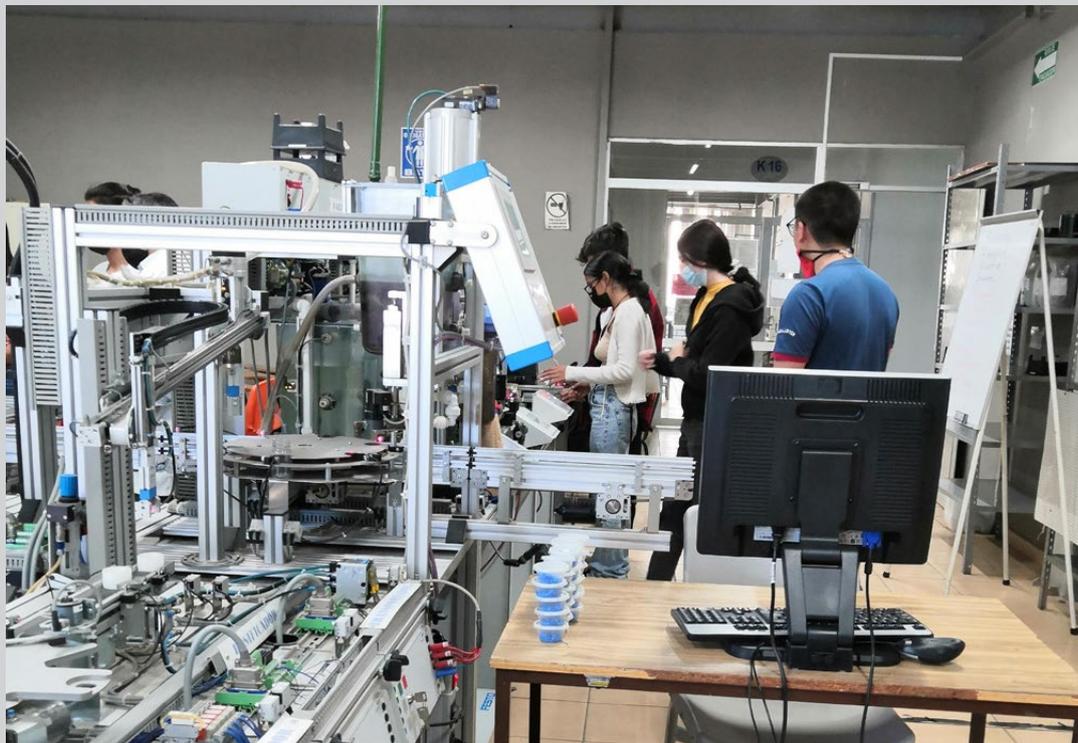
Realiza estudios de tiempos y movimientos en empresas transformadoras de bienes mediante propuestas de estándares de trabajo para analizar y mejorar la eficiencia de las tareas laborales, usando herramientas y técnicas de mapeo, análisis y rediseño de procesos de producción y principios ergonómicos que mejoren el flujo de trabajo, minimicen tiempos de espera e identifiquen áreas de mejora

2. COMPETENCIAS LABORALES DE LA UAC

Describe los métodos ingenieriles para medir, analizar y diseñar el trabajo manual con apoyo de la ergonomía por su impacto en el aumento de la productividad y para mejorar la salud y la seguridad del trabajador y, por lo tanto los costos críticos de una organización.

3. PRODUCTO INTEGRADOR

Proyecto para el diseño de la estación de trabajo de un proceso predefinido.



3.1 Descripción del Producto Integrador

- Selección de un área de trabajo para análisis.
- Propuesta de mejora de la estación de trabajo del proceso seleccionado con recomendaciones.
- Diseño de la estación de trabajo para la mejora de un proceso que evidencie la aplicación de las herramientas aprendidas en el curso a través de análisis y diseño propuesto, considerando las condiciones adecuadas de confort, seguridad y productividad.

3.2 Formato de entrega

Documento PDF en plataforma de trabajo virtual.

IV. DESARROLLO DE LA UAC

UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE MÉTODOS.

| Procesos | Contenidos | Recursos | Productos | Evaluación e instrumentos de evaluación |
|--|--|--|--|---|
| Comprende los fundamentos de la Ingeniería de Métodos en la optimización de procesos y la mejora de la productividad en diferentes industrias. | -Definición, objetivos y principios básicos de la Ingeniería de Métodos. -Historia y evolución de la Ingeniería de Métodos. | -Procesos e Ingeniería de Métodos. -Canva colaborativo (www.canva.com). -Pantalla y laptop. | Línea del tiempo: Evolución del estudio del trabajo y la Ingeniería de Métodos. | Lista de cotejo para la línea del tiempo donde se evalúe la identificación de la necesidad de la Ingeniería de Métodos en la industria a través del tiempo. Hecha en Canva. |
| Reconoce la importancia de la Ingeniería de Métodos en la industria, así como los beneficios que ésta conlleva. | Importancia y beneficios de la Ingeniería de Métodos en la Industria. | -Pizarrón y marcadores. -Buscadores de red www.lucidchart.com www.canva.com | Infografía sobre los beneficios de la Ingeniería de Métodos a la industria y estrategias para la mejora de la productividad. | Lista de cotejo para la infografía donde se evalúe los beneficios de la Ingeniería de Métodos y 4 estrategias para la mejora de la productividad. |
| Analiza los factores críticos para la medición de la eficiencia y la productividad. | Medición de indicadores de eficiencia y productividad en los procesos industriales (factores que afectan la productividad). | -Buscador de la red. -Pizarrón y marcadores. -PPT: Productividad y estrategias para mejorar la productividad. -Formato con ejercicios a realizar. | Conceptos de eficiencia y productividad y ejercicios para el cálculo de eficiencia y productividad. | Lista de cotejo para evaluar conceptos pertinentes y problemas resueltos con el cálculo correcto de productividad. |

UNIDAD 2. ANÁLISIS DE PROCESOS.

| Procesos | Contenidos | Recursos | Productos | Evaluación e instrumentos de evaluación |
|---|---|--|---|---|
| Utiliza herramientas y técnicas para mapear, analizar y rediseñar procesos de producción para identificar cuellos de botella y áreas de mejora. | -Diagramas de flujo en los procesos. -Mapeo de procesos. -Identificación de cuellos de botella y redundancia. | -Mapeo de procesos. -Caso de estudio para elaboración del mapeo de sus procesos. -Herramientas digitales para mapeo de procesos. | Resolución de caso de estudio elaborando un mapeo de un proceso, mediante un diagrama de flujo del proceso, identificando cuellos de botella. | Rúbrica para caso de estudio resuelto con el diagrama de flujo de procesos y los pasos que lo conforman, identificando cuellos de botella y proponiendo soluciones. |
| Emplea el diagrama hombre-máquina en un proceso específico para identificar las ineficiencias de este. | Herramientas para el análisis de procesos (diagrama hombre-máquina). | -Formato de diagrama Hombre-máquina. -Video de llenado de formato hombre-máquina: "Diagrama hombre-máquina" https://youtu.be/eWT9Sa-uxbw?si=o_96wvS2gymAdPJ7 | Práctica: Realización de diagrama hombre-máquina del proceso seleccionado, considerando la metodología vista en el video. | Rúbrica de práctica de diagrama completo hombre-máquina donde se evalúe el cálculo del porcentaje de ciclo y eficiencia. |

PP 1. Portafolio de evidencias de las actividades del primer parcial.

UNIDAD 3. ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS.

| Procesos | Contenidos | Recursos | Productos | Evaluación e instrumentos de evaluación |
|---|--|--|--|--|
| Analiza la importancia del estudio de tiempos y movimientos en las empresas productoras de bienes. | Importancia del estudio de tiempos y movimientos en la Ingeniería de Métodos. | PPT: Introducción al estudio de tiempos y movimientos. | Infografía de los micro movimientos Therbligs. | Lista de cotejo para infografía donde se evalúen todos los elementos, su clasificación, significado y simbología. |
| Realiza un estudio de movimientos en un proceso específico para analizar y mejorar la eficiencia de las tareas laborales. | Estudio de movimientos y micro movimientos. | -Video: Elaboración de diagrama bimanual: https://youtu.be/AMZLEIVWoxk?si=2RrlziPFKyKaUolt -Formato diagrama bimanual. -Lista de verificación de análisis de micro movimientos. | Práctica: Elaboración de diagrama bimanual de un proceso seleccionado. | Rúbrica para la práctica del diagrama completo bimanual, donde se evalúe el cálculo del porcentaje de ciclo y eficiencia. |
| Aplica estudios de tiempos y movimientos mediante las técnicas de medición del trabajo estándar. | -Técnicas de medición de tiempos (cronometraje y muestreo estándar). -Métodos de recolección de datos. -Aplicación de estudio de tiempos y movimientos (práctica). | -PPT 5: Estudio de medición de tiempos. -Cronómetro. -Formato para registro de tiempos. -Formulario del video para registrar tiempos: https://youtu.be/HfrWqn0WGnU?si=JQ4zDoel0AzjEsoV | Práctica: Recolección de datos de un proceso repetitivo seleccionado y en el formato adecuado. | Rúbrica para práctica donde se evalúe el formato con división de actividades del proceso, movimientos y toma de tiempos de cada actividad. |
| Realiza estudios de tiempos de un proceso para la estandarización de las actividades que lo conforman. | Estándares de trabajo (conceptos y propósitos, métodos para establecer estándares). | -PPT 6: Estandarización. -Formato para evaluar el desempeño de un trabajador. -Tabla de suplementos: https://youtu.be/zQ_64FhT954?si=nFxns5MTDztAHSuJ | Práctica para el cálculo del tiempo estándar. | Rúbrica para práctica donde se evalúe el cálculo del tamaño de muestra, desempeño y tiempo estándar de la actividad seleccionada. |

UNIDAD 4. DISEÑO DEL TRABAJO.

| Procesos | Contenidos | Recursos | Productos | Evaluación e instrumentos de evaluación |
|---|---|---|---|---|
| Identifica los principios del diseño de trabajo. | Principios del diseño del trabajo. | -PPT 7: Principios de la economía de movimientos. -Documento PDF: Principios de capacidades humanas y economía de movimientos. | Mapa mental de los principios del diseño del trabajo. | Lista de cotejo para el mapa mental donde se evalúe la comprensión de todos los principios del cuerpo humano y la economía de movimientos. |
| Propone y organiza tareas y entornos de trabajo que maximicen la eficiencia y la comodidad. | Organización del entorno de trabajo. | -PPT 8. Principios del diseño de trabajo: El lugar de trabajo. -Lista de verificación para evaluar estaciones de trabajo. | Evaluación de una estación de trabajo seleccionada y recomendaciones de acuerdo con los principios de diseño del trabajo. | Lista de cotejo para la evaluación de una estación de trabajo seleccionada donde se evalúe la lista de verificación completa con recomendaciones. |
| Estructura las diferentes técnicas para la mejora del trabajo en base a las herramientas empleadas y los usos destinados. | Métodos y técnicas de mejora del trabajo. | -Exposición docente. -Pizarrón. | Cuestionario de técnicas para mejora del trabajo. | Lista de cotejo para el cuestionario con respuestas pertinentes al tema visto. |

PP 2. Avance de proyecto integrador: Mejora de la estación de trabajo del proceso seleccionado. Análisis y recomendaciones.

UNIDAD 5. PRINCIPIOS DE ERGONOMÍA PARA EL DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO.

| Procesos | Contenidos | Recursos | Productos | Evaluación e instrumentos de evaluación |
|---|--|---|--|---|
| Analiza principios ergonómicos para el diseño de puestos de trabajo que reduzcan el riesgo de lesiones y aumenten la productividad. | Principios de ergonomía aplicadas al diseño de métodos y puestos de trabajo. | PPT 9. Ergonomía en los puestos de trabajo. | Ejercicio para analizar la aplicación de principios ergonómicos. | Lista de cotejo para ejercicio resuelto que identifique la falta de principios ergonómicos. |
| Aplica principios ergonómicos para el diseño de puestos de trabajo que reduzcan el riesgo de lesiones y aumenten la productividad. | Caso práctico de rediseño del trabajo. | Caso de estudio del diseño ergonómico. | Caso de estudio para aplicación de métodos y técnicas de mejora del trabajo. | Lista de cotejo para caso de estudio resuelto con las recomendaciones para la mejora del trabajo. |

UNIDAD 6. DISEÑO DEL AMBIENTE DE TRABAJO.

| Procesos | Contenidos | Recursos | Productos | Evaluación e instrumentos de evaluación |
|---|---|---|-------------------------------------|--|
| Analiza los elementos que conforman un ambiente de trabajo para ofrecer confort. | -Iluminación y color. -Ruido. | -PPT 10: Elementos del ambiente de trabajo. -Proceso seleccionado para analizar ambiente de trabajo. | Evaluación del ambiente de trabajo. | Lista de cotejo para el llenado del formato de verificación del ambiente de trabajo donde se evalúe la inclusión de recomendaciones. |
| Desarrolla un proyecto para el diseño de la estación de trabajo de un proceso previamente definido, considerando las condiciones adecuadas de confort, seguridad y productividad. | -Temperatura. -Ventilación. -Vibración. | -Formato de lista de verificación del ambiente de trabajo. | Proyecto de integración. | Rúbrica para proyecto donde se evalúe la integración del análisis de la mejora de trabajo y las recomendaciones ambientales para lograr el confort adecuado en el área de trabajo. |

PF. Proyecto para el diseño de la estación de trabajo de un proceso predefinido. (Proyecto final para la mejora de un proceso que evidencie la aplicación de las herramientas aprendidas en el curso a través de análisis y diseño propuesto, considerando las condiciones adecuadas de confort, seguridad y productividad).

V. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y OTRAS FUENTES DE CONSULTA DE LA UAC

Recursos Básicos

- Niebel, B.; Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo*. (12ª ed.). McGraw Hill.
- Meyers, F.; Mathew, P. (2006). *Diseño de Instalaciones de Manufactura y Manejo de Materiales*. (3ª ed.). Pearson.
- Rummler, G.A.; Brache, A.P. (2002) *Improving Performance: How to Manage the White Space on the Organization Chart*.

Recursos Complementarios

- Ingeniería UNAM. (s/f). *Las 10 Normas más Importantes sobre Seguridad Industrial*. Recuperado de <http://www.ingenieria.unam.mx/~guiaindustrial/seguridad/info/2/1.htm>
- Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo*. (4a ed.). Organización Internacional del Trabajo.
- Konz, S.; Lavender, S. (s. f.) *Work Design: Occupational Ergonomics*.
- Mondelo, P.; Gregory, E.; Barrau, P. (1999). *Ergonomía 1: Fundamentos* (3ª ed.). Universitat Politècnica de Catalunya SL.
- Ralph, M. B. (s. f.). *Motion and Time Study: Design and Measurement of Work*. Society of Manufacturing Engineers (SME).
- The International Labour Organization (ILO) *Encyclopedia of Occupational Health and Safety*.
- United States Department of Labor. (s/f). *Occupational Safety and Health Administration*. Recuperado de <http://www.osha.gov>

Fuentes de consulta utilizadas

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (30 de septiembre de 2019). *Ley General de Educación*. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE.pdf>
- Diario Oficial de la Federación. (20 de septiembre de 2023). *Acuerdo secretarial 17/08/22 y 09/08/23*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5699835&fecha=25/08/2023
- Gobierno de México. (7 de septiembre de 2023). *Propuesta del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior*. <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/propuestaMCCEMS>

AGRADECIMIENTOS

El Centro de Enseñanza Técnica Industrial, agradece al cuerpo docente por su participación en el diseño curricular:

Blanca Susana Vega Cornejo.

Patricia Ruiz Villanueva.

Héctor Meza Macedo.

Equipo Técnico Pedagógico:

Armando Arana Valdez.

Cynthia Isabel Zatarain Bastidas.

Ciara Hurtado Arellano.

Enrique García Tovar.

Rodolfo Alberto Sánchez Ramos.



Ingeniería de Métodos

Programa de Estudios
Tecnólogo en Calidad y Productividad
Sexto Semestre



Gobierno de
México



ceti
CENTRO DE INGENIERÍA
TÉCNICA INDUSTRIAL