



UNIVERSIDAD DE SONORA

Unidad Regional Centro

División de Ingeniería

Departamento de Ingeniería Industrial

LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

Nombre de la Asignatura: Ingeniería de Métodos

Clave: 7979	Créditos: 8	Horas totales: 96	Horas Teoría: 4	Horas Práctica: 2	Horas Semana: 6
--------------------	--------------------	--------------------------	------------------------	--------------------------	------------------------

Modalidad: Presencial **Eje de formación:** Profesionalizante

Elaborado por: MC Félix Montañó Valle, M.C. María Magdalena Romo Ayala, M.C. Martina Elisa Platt Borbón, MC Irma Rosa López Navarro.

Antecedente: 7985 Ergonomía **Consecuente:**

Carácter: Obligatoria **Departamento de Servicio:** Ingeniería Industrial

Propósito:

El programa de la materia de Ingeniería de Métodos aporta en el perfil y formación profesional del ingeniero Industrial y de sistemas en poder desarrollar su capacidad de análisis y evaluación de la dinámica de trabajo de todo sistema de producción, bienes o servicios, para definir las mejores alternativas de mejora dentro de un marco que incluya la interacción de todo el entorno laboral interno y el entorno externo relacionado.

Se basa en la mejora continua de todo sistema de trabajo en donde el enfoque se concentra en la productividad, calidad y rentabilidad de todo sistema productivo de bienes o servicios. Por lo que debe de identificar que metodologías y herramientas son las más adecuadas a las condiciones que prevalecen para un efectivo análisis de operaciones, estandarización de procesos, normatividad vigente en diversas condiciones de trabajo y evaluación de parámetros e indicadores que son elementos clave y que acorde a las expectativas e infraestructura del sistema de trabajo puedan diseñarse la implementación, funcionamiento y seguimientos de las alternativas de mejoras.

La materia de Ingeniería de Métodos se ubica en el cuarto semestre del plan de estudios y forma parte de las materias del eje de formación profesional el cual se constituye por las experiencias de aprendizaje que dan el carácter distintivo al Ingeniero Industrial y de Sistemas.

I. Contextualización

Introducción:

La materia de Ingeniería de Métodos aporta en gran parte al ingeniero industrial y de sistemas una formación personal y profesional que fortalece la capacidad de diseñar, implementar y mejorar la productividad y efectividad de diversos procesos productivos, en donde se definen de manera clara y concisa los aspectos cuantitativos o cualitativos que van a optimizarse mediante la estandarización de tiempos y movimientos con el propósito específico de proponer la alternativa más conveniente y adecuada para lograr la adaptación del recurso humano en un entorno laboral que induzca a la mejora de la calidad de vida laboral y haga efecto en el alcance de las expectativas de la organización industrial o de servicios.

El estudiante logra un conocimiento del detallado análisis de operaciones, que define una serie de enfoques de análisis que van desde el análisis de las características funcionales y diseño de todo producto o servicio, así mismo identifica metodologías y herramientas de análisis de la dinámica de trabajo como los diagramas de proceso, la aplicación de técnicas de estudio de tiempos y movimientos que contribuyen a la estandarización de los procesos, que mediante una aplicación, implementación y seguimiento efectivo se logra el mejor aprovechamiento de todos los recursos y mantener la integridad del capital humano.

En lo referente al análisis de los temas en general se contempla una introducción de los sistemas de trabajo, parámetros clave de todo proceso productivo de bienes o servicios, técnicas de diagnóstico, metodología y técnicas del estudio del trabajo, diagramas de procesos, estudios de tiempo con cronómetros y sistema de tiempos predeterminados.

La correcta interpretación de cada uno de los conceptos de análisis, permiten que el alumno conozca el uso de cada uno de ellos y su aplicación en la industria permitiéndole definir los alcances acorde a las condiciones en que opera el sistema de producción a mejorar.

El reforzamiento en el aprendizaje de los conocimientos de la materia para el alumno se manifiesta en el compromiso de desarrollar en el transcurso del semestre un trabajo externo de vinculación de aplicación en un sistema de trabajo real, en empresas industriales o de servicios, que el alumno desarrolla trabajando en equipo.

<p>Perfil del(los) instructor(es):</p>	<p>Estudios: Grado académico mínimo maestría. Egresado de alguna licenciatura en Ingeniería industrial como Ingeniería Industrial, Ingeniería Industrial y de Sistemas, Ingeniería Industrial Administrativa, etc.</p> <p>Experiencia: Docente. Al menos un año y medio a nivel superior o Profesional. Al menos tres años en procesos de producción industrial o servicios.</p>
---	--

II. Competencias a lograr

Competencias genéricas a desarrollar:

- **Capacidad Comunicativa.**
 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
- **Capacidad para realizar investigación básica y aplicada.**
 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
 Establece vínculos con las teorías que sostienen las actividades de aprendizaje.
- **Capacidad para la toma de decisiones.**
 Desarrolla diferentes alternativas de solución del problema, viendo las ventajas y desventajas de utilizar una u otra y emitiendo informes sobre cada alternativa.

Reúne la información necesaria de cada alternativa presentada para solucionar el problema o situación.

- **Pensamiento crítico.**

Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.

Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.

- **Iniciativa y espíritu emprendedor.**

Establece estrategias y mecanismos de búsqueda de información relevante y pertinente, que le provean de datos útiles para la toma de decisiones.

Planifica y da seguimiento sistemático en la consecución de las metas.

- **Trabajo colaborativo.**

Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.

Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

Competencias específicas:

OPERACIONES

- Muestra dominio básico en el manejo de recursos documentales y electrónicos que apoyan a la comunicación y búsqueda de información (Internet, correo electrónico, audio, conferencias, correo de voz, entre otros).

DISEÑO

- Habilidad para diseñar, analizar, implementar y mejorar estaciones de trabajo y líneas de producción.

PROFESIONALISMO

- Es responsable de las acciones que realiza.

Objetivo General:

Identificar y aplicar las técnicas referentes al estudio de tiempos y movimientos para el diseño, desarrollo e implementación de métodos efectivos de trabajo con el propósito de mejorar la productividad del sistema y calidad de vida del trabajador.

Objetivos Específicos:

1. Identificar los antecedentes y precursores de la Ingeniería de Métodos así como los conceptos básicos de análisis en un proceso productivo.
2. Conocer y aplicar las técnicas y/o metodologías de análisis y solución de problemas para el desarrollo de propuestas de mejora.
3. Desarrollar diagramas de proceso como herramientas para su evaluación y aplicar los enfoques del análisis de operaciones como alternativas para implementar mejoras en sistemas de trabajo.
4. Conocer y aplicar las técnicas para determinar el tiempo estándar como base fundamental para

organizar las cargas de trabajo en un sistema productivo.

5. Conocer y aplicar técnicas de sistemas de tiempos predeterminados como alternativa en la estimación de tiempos estándares sin uso de cronómetros.

Unidades Didácticas:

- 1) Antecedentes y factores de análisis de la ingeniería de métodos
- 2) Técnicas de análisis y solución de problemas.
- 3) Técnicas para diseñar o mejorar métodos de trabajo.
- 4) Metodología para el cálculo de estándares de tiempo y su aplicación analítica de procesos productivos.
- 5) Técnicas adicionales para obtener estándares de tiempos.

III. Didáctica del programa

Unidad Didáctica 1. Antecedentes y factores de análisis de la ingeniería de métodos

Identificar las fases de desarrollo de la Ingeniería de Métodos y los conceptos básicos de análisis en un proceso productivo.

Contenido

- 1.1. Describir los orígenes y evolución de la ingeniería industrial
- 1.2. Alcance y desarrollo de la Ingeniería de Métodos
- 1.3. Antecedentes y precursores de la Ingeniería de Métodos.
- 1.4. Estructura de un sistema de producción para identificación de los factores cuantitativos y cualitativos con la Ingeniería de Métodos.

Unidad Didáctica 2.- Técnicas de análisis y solución de problemas.

Conocer y aplicar las técnicas y/o metodologías de análisis y solución de problemas para el desarrollo de propuestas de mejora de los procesos.

Contenido

- 2.1. Metodología de análisis situacional de procesos de producción de bienes o servicios para identificar oportunidades de mejora en diversos escenarios productivos y entorno laboral.
- 2.2. Tipos de diagnósticos situacionales.
- 2.3. Metodologías de solución de problemas para el mejoramiento continuo:
 - a) 5 S's
 - b) Diagrama de Pareto
 - c) Diagrama Causa-Efecto
 - d) 5W+2H

Unidad Didáctica 3.- Técnicas para diseñar o mejorar métodos de trabajo

Análisis de operaciones y el desarrollo de diagramas de procesos como herramientas para la evaluación de procesos y la formulación de acciones de mejoramiento e incremento de la productividad.

Contenido

- 3.1. Enfoques del Análisis de Operaciones: Enfoques primarios, distribución de planta, condiciones de trabajo, manejo de materiales, materiales, seguridad e higiene, mantenimiento, tecnología de procesos.
- 3.2. Características y aplicaciones de diagramas: Diagramas de bloques y Diagramas de proceso de operaciones
- 3.3. Análisis y evaluación de los micromovimientos básicos fundamentales (“Therbligs”)
- 3.4. Diagrama SIMO (Movimientos Simultáneos)
- 3.5. Herramientas gráficas complementarias: Diagrama hombre-máquina, Interrelación y Relaciones en el flujo de producción.
- 3.6. Hoja de proceso estandarizada.
- 3.7. Revisar o actualizar los métodos de trabajo propuestos e implementados.

Unidad Didáctica 4. Metodología para el cálculo de estándares de tiempo y su aplicación analítica de procesos productivos.

Conocer y aplicar la metodología de determinación de estándares de tiempos en procesos productivos.

Contenido

- 4.1. Antecedentes generales del estudio de tiempos.
- 4.2. Características y requisitos del analista de tiempos, equipo de medición de tiempos y condiciones de captura.
- 4.3. Curva de aprendizaje.
- 4.4. Factor de calificación.
- 4.5. Estimación de tolerancias.
- 4.6. Determinación del tiempo estándar.
- 4.7. Solución de problemas en el control de la producción con estándares de tiempo.
- 4.8. Diagrama de actividades en el nodo.
- 4.9. Determinación de cantidad de operarios.
- 4.10. Balanceo de línea

Unidad Didáctica 5. Técnicas adicionales para obtener estándares de tiempos.

Conocer y aplicar técnicas de estimación de estándares de tiempo mediante sistemas de tiempos predeterminados.

Contenido.

- 5.1. Muestreo de trabajo.
- 5.2. Desarrollo actual de los sistemas de tiempos predeterminados (S.T.P.)
- 5.3. Metodología general de MOST.
- 5.4. Metodología general de MODAPTS.
- 5.4. Casos de análisis y aplicación.

Criterios de desempeño

1. Puntualidad, asistencia y participación.
2. Cumplimiento formal en entrega programada de tareas al menos el 90%, ejercicios de clase y reportes de proyectos.
3. Presentar exámenes parciales en fechas programadas.
4. Exposición de temas asignados por equipo o individual durante el curso de la materia.
5. Desarrollo de proyecto de vinculación con sector empresarial para la aplicación de herramientas de la ingeniería de métodos.
6. Exposición y presentación profesional de resultados al final de semestre del proyecto de vinculación.
7. Aprobación de programa de prácticas de laboratorio de ingeniería de métodos.

Experiencias de Enseñanza / procesos y objetos de aprendizaje requeridos

1. Entrega de los lineamientos y dinámica de trabajo en clases.
2. Presentación de temas mediante exposiciones y diálogo con alumnos.
3. Asignación de trabajos de investigación teórica y práctica.
4. Planteamiento y solución de casos y problemas en el aula.
5. Participación de alumnos al impartir las clases.
6. Investigaciones documentales de temas específicos.
7. Asesoría y apoyo en el desarrollo de las prácticas de laboratorio de ingeniería de métodos.
8. Visita e interacción con empresas.
9. Reporte final de proyecto de vinculación empresarial.
10. Trabajo en equipo para desarrollo de prácticas de laboratorio.
11. Exposición final de proyecto de línea de ensamble.

Experiencias de aprendizaje.

1. Lectura previa de documentos y consulta web.
2. Realización de prácticas parciales y final.
3. Entrega de reportes de las asignaciones.
4. Realización del examen.

Recursos didácticos y tecnológicos (material de apoyo):

1. Laptop del participante y del instructor
2. Cañón
3. Pintarrón
4. Conexión a internet
5. Notas de clase
6. Material de ensamble para prácticas de laboratorio
7. Ejercicios a resolver en clase
8. Estructura curricular del programa educativo

Bibliografía	Básica / Complementaria
Niebel B. W., Freivalds Andris (2009). Ingeniería industrial, métodos estándares y diseño del trabajo. Edición Duodécima. Editorial Mc-Graw Hill.	Básica
Meyer, Fred. E., (2000). Estudio de Tiempos y Movimientos para la manufactura ágil. Edición Segunda. Editorial Pearson Prentice-Hill	Básica
Oficina internacional del trabajo, (2000). Introducción al estudio del trabajo. 4ª Edición (revisada), México. Limusa Noriega Editores	Básica
García Criollo, (2005). Estudio del trabajo, ingeniería de métodos y medición del trabajo. 2ª Edición, México. Mc Graw Hill	Básica
Ramírez Cavassa, (2001), Ergonomía y productividad, cuarta reimpresión, Ed. Limusa Noriega Editores	Complementaria
Páginas web de consulta general: http://www.ilo.org http://www.modapts.org http://www.iienet2.org/ www.mtmingenieros.com	http://www.oit.org.mx http://www.manufactura.mx http://www.iso.org

PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE INGENIERÍA DE MÉTODOS

Unidad Didáctica	Prácticas de Laboratorio
I. Antecedentes y factores de análisis de la ingeniería de métodos.	Trabajo en equipo en ensamble manual y dinámica interactiva de grupo
II. Técnicas de análisis y solución de problemas.	Diagnóstico Situacional, Diagrama de Bloques y exposición de mejoras a partir de un proceso presentado en video o presencial.
III. Técnicas para diseñar métodos de trabajo.	Diagrama de Proceso de Operaciones Diagrama SIMO o MIMD Diagrama de Flujo de Proceso Diagrama de Recorrido de Actividades Diagrama hombre máquina Diagrama de Interrelación: De/Para Hoja de proceso estandarizada
IV. Metodología para el cálculo de estándares de tiempo y su aplicación analítica de procesos productivos.	Equipo y formato básico del ET Manejo de cronómetros y registro de tiempos Tiempo Promedio Curva de aprendizaje Tiempo Estándar Balanceo de líneas Análisis y aplicación del Tiempo Estándar
V. Técnicas adicionales para obtener estándares de tiempos.	Muestreo de trabajo Determinar estándares de tiempo con M.O.S.T. y MODAPTS

IV-1 Evaluación Formativa de las Competencias (Teoría)

Unidad	Tipo (C,H,A)	Evidencias a evaluar	Criterios de evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación	Ponderación %
1	C	Comprensión y análisis de los conocimientos de los contenidos temáticos otorgados en teoría	Se evaluará los conocimientos adquiridos de las unidades 1 , 2, 3, 4 y 5	Tres exámenes parciales programados.	50%

2	H,C	Aplicación de conocimientos de la ingeniería de métodos en sistemas de trabajo reales	Oficios de presentación y autorización de la empresa, reportes parciales y reporte final	Trabajo de Vinculación/Empresa	25%
3		Verificación de aplicación de los conocimientos adquiridos	Documentos impresos y electrónicos	Tareas	10%
4	A	Comportamiento en clase	Atención y desempeño en clase	Participación en clase	5%
5	A	Capacidad de interactuar en equipo de trabajo Confianza y seguridad Formalidad y orden	Interpretación de conocimientos Desempeño ante grupo Actitud personal	Exposición en equipo	10%
TOTAL					100%

C: Conocimientos H: Habilidades A: Actitudes

IV-2 Evaluación Formativa de las Competencias (Laboratorio)

#	Tipo (C,H,A)	Evidencias a evaluar	Criterios de evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación	Ponderación %
1	C	Comprensión y análisis de La dinámica de trabajo a realizar y objetivo a evaluar para validación	Asistencia Participación	Reportes de prácticas de laboratorio	70%
2	C, H	Asimilación de conocimientos y demostración de resultados en montaje de línea de ensamble	Diseño e instalaciones de la línea Estandarización	Exposición de línea de ensamble	30%
TOTAL					100%

C: Conocimientos H: Habilidades A: Actitudes