



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Modelado de Sistemas de Producción
Clave de la asignatura:	MAF-2504
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería en Sistemas Automotrices

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
La asignatura de Modelado de Sistemas de Producción ofrece un enfoque integral que combina teorías y prácticas del ámbito de la ingeniería, centradas en la optimización de sistemas productivos dentro de la industria automotriz. A través de este curso, los estudiantes desarrollarán habilidades para analizar, diseñar y mejorar procesos productivos, enfocándose en el incremento de la productividad y la eficiencia operativa. Los alumnos adquirirán conocimientos fundamentales sobre la productividad en el trabajo y los métodos de trabajo aplicables a la industria automotriz, además de aprender a realizar estudios de tiempos y análisis de movimientos, herramientas esenciales para identificar ineficiencias en la cadena de producción. Se explorarán las diferentes distribuciones de planta y su impacto en la optimización de procesos, lo que les permitirá diseñar espacios de trabajo que maximicen el flujo y minimicen el desperdicio. Asimismo, el curso profundiza en la importancia de la ergonomía en los procesos productivos, abordando el diseño ergonómico de instalaciones y la relación entre los sistemas hombre-máquina. Esto es crucial para garantizar un ambiente de trabajo seguro y eficiente, contribuyendo a la mejora del bienestar del operador y al rendimiento general de la producción. Al finalizar la asignatura, los estudiantes estarán capacitados para aplicar metodologías y herramientas analíticas en el modelado y mejora de sistemas de producción.
Intención didáctica
La asignatura se organiza en cuatro temas fundamentales que abarcan los principios y metodologías esenciales para el modelado y la mejora de sistemas de producción en la industria automotriz. En el primer tema, se introduce a los estudiantes a los conceptos básicos de los sistemas de producción, analizando la importancia de la productividad y el estudio de métodos de trabajo. Se explorarán las diversas características de los

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



sistemas de producción, así como su impacto en la eficiencia y la calidad dentro del entorno automotriz.

El segundo tema se centra en el estudio y análisis de procesos, donde los alumnos aprenderán a utilizar herramientas como diagramas de procesos y técnicas de análisis de movimientos. Se abordarán las clasificaciones de estudios de tiempos y los sistemas de tiempos predeterminados, proporcionando a los estudiantes las habilidades necesarias para identificar ineficiencias y optimizar los métodos de trabajo.

En el tercer tema, se examinan las distribuciones de planta y su relevancia en la organización del espacio productivo. Se estudian los diferentes tipos de distribución y se presenta una metodología para el diseño de plantas, permitiendo a los estudiantes aplicar principios de macro y micro localización en el sector automotriz. Este enfoque facilitará una comprensión profunda de cómo la disposición de la planta afecta la eficiencia y el flujo de trabajo.

Finalmente, en el cuarto tema, se explora la ergonomía y su aplicación en el diseño de instalaciones y procesos. Los estudiantes aprenderán sobre los principios fundamentales de la ergonomía, así como la relación entre los sistemas hombre-máquina. Se estudiarán condiciones ambientales y antropometría para diseñar espacios que promuevan la salud y el bienestar de los trabajadores, a la vez que se optimizan los procesos productivos.

A lo largo del curso, se fomentará el aprendizaje práctico y la aplicación de los conceptos, preparándose para enfrentar los desafíos actuales en la optimización de sistemas de producción. Al finalizar, los estudiantes estarán capacitados para diseñar, analizar y mejorar procesos productivos, contribuyendo al éxito y sostenibilidad de la industria automotriz.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Revisión del 12 al 30 de agosto de 2024 por parte del Tecnológico Nacional de México Campus Lerdo.	Representantes de los Institutos Tecnológicos Superiores de: Instituto Tecnológico Superior de Lerdo.	Reunión para el Análisis y Diseño por competencias de la Especialidad de Manufactura Inteligente.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura



- Analizar, diseñar y optimizar sistemas de producción en la industria automotriz, aplicando metodologías y herramientas de modelado que permitan mejorar la eficiencia, productividad y calidad de los procesos, así como garantizar la sostenibilidad y la ergonomía en el entorno laboral.

5. Competencias previas

- Conocer los principios básicos de la ingeniería industrial y de sistemas.
- Identificar los componentes y funciones de un sistema de producción.
- Analizar datos y procesos mediante herramientas estadísticas básicas.
- Comprender las técnicas de trabajo en equipo y comunicación efectiva.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a los sistemas de producción	1.1 Introducción a los sistemas de producción. 1.2 Productividad en el trabajo en la industria automotriz. 1.3 Estudio de métodos de trabajo en la industria automotriz
2	Estudio de Tiempos y Movimientos.	2.1 Generalidades 2.2 Diagramas de procesos 2.3 Análisis de movimientos en las operaciones. 2.4 Clasificación de estudios de tiempos 2.5 Sistemas de tiempos predeterminados 2.6 Muestreo del trabajo en la industria automotriz



3	Planeación y diseño de instalaciones	3.1 Principios básicos 3.2 Tipos de distribución de planta en el sector automotriz 3.3 Metodología para la distribución de planta 3.4 Macro y micro localización de plantas del sector automotriz
4	Ergonomía	4.1 Aplicación de la ergonomía a los procesos y el diseño de instalaciones en la industria automotriz. 4.1.1 Concepto y definición. 4.1.2 Principios fundamentales 4.1.3 Relación con otras ciencias 4.1.4 Sistemas hombre - máquina 4.2 Diseño ergonómico 4.2.1 Condiciones ambientales 4.2.2 Antropometría

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a los sistemas de producción	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): - Analizar los conceptos fundamentales de los sistemas de producción, identificando los factores que influyen en la productividad y eficiencia dentro de la industria automotriz, así como el estudio de métodos de trabajo aplicables en este sector. Genéricas: - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. - Capacidad de comunicación oral y escrita. - Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. - Compromiso con la calidad.	- Análisis de Caso: Investigar y presentar un caso real de un sistema de producción en la industria automotriz, identificando sus componentes y evaluando su eficiencia. - Debate: Organizar un debate sobre las diferentes metodologías de trabajo en la industria automotriz, enfocándose en sus ventajas y desventajas en términos de productividad. - Ejercicio de Reflexión: Redactar un ensayo corto sobre la importancia de la productividad en el sector automotriz, considerando factores como costos, tiempo y calidad. - Actividad de Grupo: Crear un diagrama de flujo que represente un proceso



	productivo en la industria automotriz, destacando los puntos críticos y áreas de mejora.
2. Estudio de Tiempos y Movimientos.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): • Evaluar y aplicar técnicas de estudio de tiempos y movimientos en los procesos productivos, identificando ineficiencias y proponiendo mejoras para optimizar la productividad en la industria automotriz. Genéricas: • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. • Compromiso con la calidad.	• Análisis de Video: Observar un video de un proceso productivo y registrar los tiempos de cada operación para identificar ineficiencias. • Simulación de Estudio de Tiempos: Realizar un estudio de tiempos en un proceso real o simulado, utilizando cronómetros y técnicas de muestreo. • Comparativa de Métodos: Investigar y presentar un informe comparativo sobre diferentes métodos de estudio de tiempos y su aplicación en la industria automotriz. • Diagrama de Movimientos: Diseñar un diagrama de movimientos para una tarea específica, destacando los movimientos innecesarios y proponiendo mejoras.
3. Planeación y diseño de instalaciones	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): • Desarrollar la capacidad para planificar y diseñar instalaciones productivas en la industria automotriz, aplicando	• Proyecto de Distribución de Planta: Diseñar una distribución de planta para una instalación automotriz específica,



principios de distribución de planta y ergonomía, con el fin de optimizar el flujo de trabajo y la utilización del espacio. Genéricas: • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. • Compromiso con la calidad.	considerando la optimización del flujo de trabajo y la ergonomía. • Estudio de Caso: Analizar un caso real de distribución de instalaciones en la industria automotriz, identificando los aciertos y áreas de mejora en su diseño. • Visita a instalaciones: Realizar una visita a una planta automotriz y evaluar su diseño y distribución, tomando nota de la aplicación de principios de planificación. • Simulación de Diseño: Utilizar software de diseño asistido por computadora (CAD) para crear un modelo de planta que cumpla con los requisitos de producción y ergonomía.
4. Ergonomía	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): • Aplicar los principios de la ergonomía en el diseño y mejora de estaciones de trabajo e instalaciones en la industria automotriz, optimizando las condiciones laborales y promoviendo la seguridad y el bienestar de los trabajadores. Genéricas: • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. • Compromiso con la calidad.	• Análisis Ergonómico de Puesto de Trabajo: Evaluar una estación de trabajo en la industria automotriz y proponer mejoras ergonómicas para reducir riesgos laborales y aumentar la eficiencia. • Diseño de Estación de Trabajo: Crear un diseño ergonómico de una estación de trabajo utilizando principios de antropometría y ergonomía aplicada. • Estudio de Caso: Investigar y presentar un caso donde la implementación de ergonomía en la industria automotriz haya mejorado las condiciones laborales y la productividad. • Simulación de Condiciones Laborales: Realizar una simulación de distintas



	condiciones laborales (como iluminación, postura y ruido) para analizar su impacto en el rendimiento y bienestar de los trabajadores.
--	---

8. Práctica(s)

- Práctica 1: Análisis de procesos productivos: Identificación y diagramación de procesos clave en una línea de producción automotriz.
- Práctica 2: Estudio de tiempos: Cronometrar y analizar el tiempo requerido para realizar tareas específicas en un proceso de producción.
- Práctica 3: Muestreo de trabajo: Aplicación de técnicas de muestreo para evaluar la eficiencia de los operarios y la utilización de maquinaria.
- Práctica 4: Diseño de diagramas de procesos: Creación de diagramas de flujo y mapas de procesos para identificar cuellos de botella y redundancias.
- Práctica 5: Análisis de movimientos: Evaluación de los movimientos realizados en una estación de trabajo para optimizar la eficiencia operativa.
- Práctica 6: Aplicación de sistemas de tiempos predeterminados: Uso de métodos como MTM o MOST para calcular tiempos estándar en procesos automotrices.
- Práctica 7: Distribución de planta: Diseño de una distribución óptima de planta automotriz para mejorar el flujo de materiales y reducir tiempos de ciclo.
- Práctica 8: Simulación de mejoras ergonómicas: Implementación de mejoras ergonómicas en un puesto de trabajo y evaluación de su impacto en la productividad.
- Práctica 9: Análisis de macro y microlocalización: Evaluación de factores para la localización óptima de una nueva planta de producción automotriz.
- Práctica 10: Estudio de condiciones ambientales en el trabajo: Medición y análisis de variables como iluminación, temperatura y ruido en un entorno productivo para mejorar el confort laboral.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto final es que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos a lo largo del curso en un caso práctico de optimización y rediseño de un sistema de producción automotriz. Los estudiantes deberán seleccionar un proceso o sistema de



producción real o simulado dentro de la industria automotriz, analizar su desempeño actual y proponer mejoras basadas en las herramientas de modelado de sistemas de producción.

Las fases del proyecto contendrán:

1. Análisis inicial del proceso productivo
2. Estudio de tiempos y movimientos
3. Optimización de la Distribución de planta
4. Aplicación de principios ergonómicos.
5. Propuesta de mejora continua

Criterios de Evaluación:

- Profundidad y precisión en el análisis de procesos y tiempos.
- Creatividad y viabilidad de las propuestas de mejora.
- Aplicación correcta de los principios de ergonomía y optimización.
- Claridad en la presentación y justificación de las soluciones propuestas.
- Impacto potencial de las mejoras en la eficiencia productiva y bienestar de los operarios.

10. Evaluación por competencias

La evaluación debe ser continua, formativa y sumativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Evaluación diagnóstica.
- Investigación en diversas fuentes de información.
- Desarrollo de actividades y reporte de prácticas.
- Exposición de temas específicos.
- Exámenes teóricos - prácticos que demuestren parte del conocimiento adquirido durante la asignatura.

11. Fuentes de información

- L. Tawfik / A.M. Chauvel, "Administración de la producción", Editorial McGraw-Hill
- Sipper, Daniel / Robert Bulfin Jr. , "Planeación y Control de la Producción", McGraw Hill, 1998



- Riggs James L., “Sistema de Producción”, Ed. Limusa Moran, M.J. & Shapiro, H.N., “Fundamentos de termodinámica técnica”, Ed. Reverté
- Elwood, S. Buffa, “Administración y dirección técnica de la Producción”, Cuarta Edición, Editorial: Limusa, México, D.F.
- Krick, Edward V., “Ingeniería de Métodos”, Editorial: LIMUSA, México D.F.
- Niebel, Benjamin, Freivalds Andris, “Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo” Décima edición, Editorial: Alfaomega, México, D.F.
- Oficina Internacional del Trabajo, “Introducción al Estudio del Trabajo”, Cuarta edición, Editorial: Noriega-Limusa, México D.F.
- Carmela de Pablo Hernández, “Manual de Ergonomía”, Editorial: Formación Alcalá.