

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	<i>Software de Simulación en Logística</i>
Clave de la asignatura:	<i>LOF-1803</i>
SATCA¹:	<i>3 - 2 - 5</i>
Carrera:	<i>Ingeniería en Logística</i>

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
El curso se basa en métodos de aprendizaje activo y bajo la modalidad de “aprender haciendo”. Los alumnos tendrán la oportunidad de revisar conceptos, desarrollar modelos, analizar resultados, y aplicar técnicas de modelación de manera incremental en complejidad y en la cantidad de elementos utilizados para la resolución de las problemáticas planteadas en cada caso.
Intención didáctica
Esta asignatura proporciona al estudiante una visión holística para resolver problemas complejos en sistemas de producción de bienes y servicios. Su estructura consta de seis temas. En la unidad uno, se desarrolla con la identificación de modelos y su estructura básica para trabajarlos como procesos de simulación. La unidad dos, el alumno se familiariza y realizar un recorrido por todos los menús del software de simulación, así como la configuración de los espacios de trabajo en ProModel. Construcción del primer modelo de simulación con ayuda del maestro, en donde se inicia el trabajo con los principales elementos para la construcción de un modelo de simulación. Para la unidad tres, el alumno estará familiarizado para iniciar la simulación de procesos de una fábrica en donde los productos se mueven y se procesan en distintos puestos de trabajo. La unidad IV, introduce elementos más avanzados de simulación con software de simulación para trabajar con múltiples rutas, incorporando, distribuciones de usuario para establecer distintos atributos para los productos. trabajar con más entidades y recursos en el sistema simulado, se incorporan reglas de ruta del tipo, trabajo con diferentes distribuciones de probabilidad y reglas de ruta, y la programación para cambiar lógicas del proceso. En la Unidad V el alumno desarrolla un proyecto integrador involucrando todo lo aprendido en este curso e incorporando las bases principales para la creación de un modelo de la vida real.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Ocotlán, Jalisco. Mayo del 2018	Ing. Enrique Villasana Cervantes Dr. José Luis González García Ing. José Ventura Cuevas Cárdenas	Reunión de Academia de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Ocotlán (Diseño de especialidad).

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Analiza sistemas e identifica problemas mediante el enfoque de la simulación con el fin de proponer una solución al problema o una reconfiguración del sistema que lo mejore significativamente.</p> <p>Analiza problemas de líneas de espera, de inventarios, de producción de bienes o servicios, de distribución o recolección de mercaderías, del medio ambiente y de instituciones gubernamentales, para determinar si existen cuellos de botella o sobredimensionamiento en los recursos asignados y, mediante la simulación, proponer soluciones viables y defendibles, tomando en cuenta también aspectos sociales, de sustentabilidad y costos.</p> <p>Toma de decisiones: con base en los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos, elabora propuestas de mejora de los sistemas bajo estudio y las justifica, a fin de apoyar un mejor proceso de toma de decisiones.</p>

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Conoce y aplica el concepto de integración de una función • Identifica y utiliza las distribuciones discretas y continuas de probabilidad • Establece e interpreta las pruebas estadísticas de hipótesis • Calcula e interpreta los intervalos de confianza para las variables aleatorias • Realiza e interpreta pruebas estadísticas de bondad de ajuste para un conjunto de datos • Utiliza software estadístico • Maneja diagramas de causa-efecto para fines de diagnóstico • Mejora las estaciones de trabajo a través de las técnicas para el estudio del trabajo • Balancea líneas de producción • Mejora la distribución física de las instalaciones industriales y de servicios • Elabora diagramas de Gantt para el control del avance del proyecto • Posee una visión sistémica para la solución de problemas • Conoce y aplica la gestión de costos, a fin de incluir consideraciones económicas • Formula modelos matemáticos para la optimización de procesos
--

- Emplea la lógica algorítmica y lenguajes de programación
- Aplica las teorías de líneas de espera y los procesos de cadenas de Markov
- Utilizarlas teorías de sistemas de producción e inventarios
- Emplea los criterios del desarrollo sustentable al diseñar procesos

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Teoría básica de Simulación	1.1. Generalidades del software de simulación 1.2. Esquema de funcionamiento 1.3. Tipos de simulación 1.4. Metodología para construir un modelo
2	Elementos de modelado Parte 1	2.1. Construcción de Locations. 2.2. Construcción de Arrivals. 2.3. Construcción de Proccessing. 2.4 Construcción de Variables. 2.5. Construcción de Recursos. 2.6. Construcción de Path Networks. 2.7. Construcción de Arrays 2.8. Problemas de Simulación
3	Elementos de modelado Parte 2	3.1. Ruteo con Probabilidades 3.2. Bacheo Temporal (Group/Ungroup). 3.3. Bacheo Permanente (Combine). 3.4. Unión Permanente (If Join Request) 3.5 Unión Temporal (If Load Request) 3.6 Acumulación de entidades 3.7 Dividir entidades (Split)
4	Aplicación de Estructuras en el simulador	4.1. Estructura de decisión 4.2. Manejo de etiquetas 4.3. Ciclos
5	Proyecto Integrador	5.1 Realizar un proyecto de aplicación con las unidades vistas.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Teoría Básica de Simulación	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica las aplicaciones de la simulación. • Conoce y explica la terminología propia de la simulación como sistemas, modelos y tipos de simulación. <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos generales básicos. • Conocimientos básicos de la carrera. • Comunicación oral y escrita en su propia lengua. • Conocimiento de una segunda lengua. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). • Solución de problemas. • Toma de decisiones. Competencias interpersonales • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión del significado de la simulación, sus ventajas, desventajas y beneficios. • Conocimiento de las fases necesarias para llevar a cabo un estudio de simulación. • Identificación de las variables necesarias para llevar a cabo un estudio de simulación. • Identificar los elementos necesarios para el modelado de datos de entrada y el análisis de datos de salida. • Dimensionar la importancia de la aleatoriedad y la complejidad en el análisis de sistemas. • El estudiante al finalizar el curso manejará los principales conceptos de modelado (análisis de entrada, modelado y análisis de salida) y entenderá los efectos de la aleatoriedad en un sistema de producción o de servicios.

<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades interpersonales: tolerancia, respeto. • Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios. • Respeto a la diversidad y multiculturalidad. • Flexibilidad para trabajar en diferentes ambientes de trabajo. • Tener compromiso con los valores y principios éticos. <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos. • Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo. • Búsqueda del logro. 	
<p>2. Elementos de modelado Parte 1</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • El alumno conoce e identifica la utilización de cada uno de los menús del software ProModel. • El alumno puede desarrollar y configurar diferentes espacios de trabajo en ProModel 	<ul style="list-style-type: none"> • Familiarizarse y realizar un recorrido por todos los menús de ProModel. <ul style="list-style-type: none"> • Layout Windows • ./ File Menu • ./ Edit Menu • ./ View Menu • ./ Build Menu • ./ Simulation Menu

<ul style="list-style-type: none"> • El alumno construye y analiza los resultados de su primer modelo con ProModel en forma básica. <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos generales básicos. • Conocimientos básicos de la carrera. • Comunicación oral y escrita en su propia lengua. • Conocimiento de una segunda lengua. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). • Solución de problemas. • Toma de decisiones. Competencias interpersonales • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales: tolerancia, respeto. • Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios. • Respeto a la diversidad y multiculturalidad. • Flexibilidad para trabajar en diferentes ambientes de trabajo. • Tener compromiso con los valores y principios éticos. <p>Competencias sistémicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ./ Output Menu • ./ Tools Menu • ./ Windows Menu • ./ Help Menu <ul style="list-style-type: none"> • Configurar el espacio de trabajo en ProModel <ul style="list-style-type: none"> • ./ Layout • ./ Grid • ./ Backgroundd • ./ Font(tables) • ./ Color (tables) • ./ Scale • ./ Import Graphic • ./ Number of replication • ./ Run Lenght • ./ Folders to (save, graphic library, output, models) • ./ Auto save • Construcción del primer modelo de simulación con ayuda del instructor, en donde se inicia el trabajo con los principales elementos para la construcción de un modelo de simulación como son: <ul style="list-style-type: none"> • ./Locations (Puestos de trabajo, Conveyors) • ./ Entities • ./ Arrivals • ./ Process • ./ Backgroundd graphics
---	---

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos. • Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo. • Búsqueda del logro. 	
<p>3. Elementos de modelado Parte 2</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • El alumno desarrolla modelos de simulación de procesos de la vida real aplicando herramientas varias de ProModel. <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos generales básicos. • Conocimientos básicos de la carrera. • Comunicación oral y escrita en su propia lengua. • Conocimiento de una segunda lengua. 	<p>Representar un proceso de manufactura dentro de una fábrica en donde los productos se mueven y se procesan en distintos puestos de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ruteo con Probabilidades • Bacheo Temporal (Group/Ungroup). • Bacheo Permanente (Combine). • Unión Permanente (If Join Request) • Unión Temporal (If Load Request) • Acumulación de entidades • Dividir entidades (Split)

- Habilidades básicas de manejo de la computadora.
- Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas).
- Solución de problemas.
- Toma de decisiones. Competencias interpersonales
- Capacidad crítica y autocrítica.
- Trabajo en equipo.
- Habilidades interpersonales: tolerancia, respeto.
- Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios.
- Respeto a la diversidad y multiculturalidad.
- Flexibilidad para trabajar en diferentes ambientes de trabajo.
- Tener compromiso con los valores y principios éticos.

Competencias sistémicas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Habilidades de investigación.
- Capacidad de aprender.
- Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).
- Habilidad para trabajar en forma autónoma.
- Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos.
- Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo.

<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda del logro. 	
<p>4. Estructuras</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • El alumno desarrolla modelos de simulación de procesos de la vida real aplicando herramientas varias de ProModel. <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos generales básicos. • Conocimientos básicos de la carrera. • Comunicación oral y escrita en su propia lengua. □ Conocimiento de una segunda lengua. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). • Solución de problemas. • Toma de decisiones. Competencias interpersonales • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. • Habilidades interpersonales: tolerancia, respeto. • Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios. • Respeto a la diversidad y multiculturalidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprender a trabajar con múltiples rutas, incorporando, distribuciones de usuario para establecer distintos atributos para los productos. • Trabajar con más entidades y recursos en el sistema simulado, se incorporan reglas de ruta del tipo • Se incorpora el trabajo con distribución de probabilidades y reglas de ruta tipo Load. Se incorpora el trabajo con nuevos STATEMENT para trabajar con la carga y descarga de productos. • Trabajar habilidades de programación para comentar y cambiar lógicas de proceso según requerimiento.

<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidad para trabajar en diferentes ambientes de trabajo. • Tener compromiso con los valores y principios éticos. <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de aprender. • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos. • Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo. • Búsqueda del logro. 	
<p>5. Proyecto Integrador</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presenta un proyecto global de la vida real con aplicación de ProModel y toma decisiones. <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos generales básicos. • Conocimientos básicos de la carrera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de un proyecto de la vida real con aplicación de todas las herramientas tanto de obtención de datos, análisis y aplicación de software de simulación.

- Comunicación oral y escrita en su propia lengua.
- Conocimiento de una segunda lengua.
- Habilidades básicas de manejo de la computadora.
- Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas).
- Solución de problemas.
- Toma de decisiones. Competencias interpersonales
- Capacidad crítica y autocrítica.
- Trabajo en equipo.
- Habilidades interpersonales: tolerancia, respeto.
- Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios.
- Respeto a la diversidad y multiculturalidad.
- Flexibilidad para trabajar en diferentes ambientes de trabajo.
- Tener compromiso con los valores y principios éticos.

Competencias sistémicas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Habilidades de investigación.
- Capacidad de aprender.
- Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).
- Habilidad para trabajar en forma autónoma.

<ul style="list-style-type: none">• Poseer iniciativa al elaborar y resolver los problemas propios de los proyectos.• Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo.• Búsqueda del logro.	
--	--

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none">• Desarrollo de modelos de simulación en base al avance de cada una de las Unidades de aprendizaje y a los elementos introducidos de ProModel.
--

9. Proyecto de asignatura

<p>Al final del curso, el participante estará en condiciones de:</p> <ul style="list-style-type: none">• Realizar análisis para encontrar cuellos de botella.• Realizar análisis de sistemas productivos.• Realizar estudios de optimización de recursos• Realizar análisis de capacidad.• Realizar análisis estadísticos.• Realizar análisis de costos.• Modelar la aleatoriedad de los sistemas.• Diseñar nuevos sistemas y garantizar que cumple ciertos requerimientos particulares.• Modificar sistemas existentes: análisis de configuraciones alternativas• Realizar mejoras de procesos.• Optimizar sistemas.

10. Evaluación por competencias

<ul style="list-style-type: none">• Exámenes Escritos• Investigación documental• Proyectos de desarrollo de Unidades• Proyecto Final

11. Fuentes de información

1. Albright, S. Christian, Winston, Wayne L., Zappe, Christopher, Data Analysis and Decision Making, 4th edition, Cengage Learning, USA (2010)
2. Banks J., Carson J., Nelson, B., Nicol, D., Discrete-Event System Simulation, 5th ed., Prentice Hall (2009)
3. Checkland P., Systems Thinking, Systems Practice: Includes a 30-Year Retrospective, Wiley (1999)
3. Chen M. H., Shao Q. M., Ibrahim, J., Monte Carlo Methods in Bayesian Computation, Springer, New York (2000)
4. Denardo, Eric V., The Science of Decision Making: A Problem-based Approach Using Excel, 1st edition, John Wiley & Sons (2001)
5. Evans J., Olson, D., Introduction to Simulation and Risk Analysis, 2nd ed., Prentice Hall (2001)
6. Fishman, George S., Monte Carlo: Concepts, Algorithms, and Applications, ç
7. García Dunna, Eduardo; García Reyes, Heriberto. Simulación y Análisis de Sistemas con PROMODEL. Pearson
8. Gimblett R., Integrating Geographic Information Systems and Agent-Based Modeling: Techniques for Simulating Social and Ecological Processes, Oxford University Press (2002)
9. Haas P., Stochastic Petri Net Models Modeling and Simulation, Springer Verlag (2002)
10. Hillier, Frederick S., Hillier, Mark S., Lieberman, Gerald J., Métodos Cuantitativos para Administración, 3ª ed., McGraw-Hill (2008)
11. Robinson S., Successful Simulation: A Practical Approach to Simulation Projects, McGraw-Hill (1996)
12. Tezuka, S., Uniform Random Numbers: Theory and Practice, Springer (1995)
13. Van den Bosch, P., Van der Klauw, A., Modeling, Identification & Simulation of Dynamical Systems, CRC Press (1994)
14. Vose D., Quantitative Risk Analysis: A Guide to Monte Carlo Simulation Modelling, Wiley, Chichester (1996)
15. Vose D., Risk Analysis: A Quantitative Guide, 3th ed., John Wiley & Sons (2008)
16. Winston W., Financial Models Using Simulation and Optimization: A Step-By-Step Guide With Excel and Palisade's DecisionTools Software, 2nd ed., Palisade Corporation (1998)
17. Winston W., Simulation Modeling Using @RISK, Vol. 1, Duxbury Press (1996)