



Programa de asignatura por competencias de educación superior

Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

Actualización:	Enero 06, 2023				
Carrera:	Ingeniería Industrial	Asignatura:	Diseño y gestión de sistemas de manufactura con simulación		
Academia:	Industrial en Control de Procesos / Industrial	Clave:	19SIN30		
Módulo formativo:	Ciencias de la Ingeniería Industrial	Seriación:	- -		
Tipo de curso:	Presencial	Prerrequisito:	19SIN24 - Administración de operaciones II		
Semestre:	Octavo	Créditos:	4.50	Horas semestre:	72 horas
Teoría:	2 horas	Práctica:	2 horas	Trabajo indpt.:	0 horas
				Total x semana:	4 horas

Sección II. Objetivos educacionales

Tabla 2. Objetivos educacionales

Objetivos educacionales		Criterios de desempeño	Indicadores
OE1	Propondrá soluciones a problemáticas existentes con una metodología sistémica y de sustentabilidad para elevar los niveles de efectividad de las empresas públicas y privadas.	Los egresados validarán sistemas de mejora mediante la aplicación de una metodología previamente trazada o establecida.	50 % de egresados aplicarán metodologías para la solución de problemas.
OE2	Aplicará métodos, técnicas y modelos de calidad en las diferentes áreas de una organización, alineados con sus objetivos para la mejora continua de los procesos.	Los egresados mostrarán resultados de la implementación en los modelos y técnicas aplicados en un sistema de calidad acorde a los objetivos trazados de la organización.	50 % de egresados aplicarán los modelos y técnicas en las áreas de la organización.
OE3	Diseñará proyectos multidisciplinarios integrando recursos organizacionales para optimizar los mismos.	Los egresados evidenciarán los resultados obtenidos en la gestión de un proyecto de mejora o del desarrollo del mismo, contemplando en todo momento la sustentabilidad e impacto social.	50 % de egresados gestionarán proyectos multidisciplinarios.
Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
AE1	Aplicar los conocimientos de ciencias básicas, como la química, física y matemáticas, y las ciencias económico administrativas para eficientar los procesos.	Elaborará mediante la metodología de simulación por computadora digital, la evaluación del desempeño ya sea de proceso continuo y/o discreto en sistemas de manufactura conforme a los indicadores establecidos para su realización en proyectos de mejora continua y optimización de procesos, productos industriales y de servicios.	1.1 Antecedentes Teoría General de Sistemas. 1.1.1 Introducción. 1.1.2 Definición del concepto de un sistema. 1.1.3 Clasificación de los sistemas. 1.1.4 Medio ambiente del sistema. 1.1.5 Sistemas continuos y discretos. 1.2 Evolución de los Sistemas de Manufactura y su impacto en el diseño o selección del sistema. 1.2.1 Taylorismo. 1.2.2 Fordismo. 1.2.3 Toyotismo. 1.2.4 OPEX (Excelencia en Operaciones).



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			<p>1.3 Modelos de Sistemas.</p> <p>1.3.1 Modelos de sistemas.</p> <p>1.3.2 Clasificación de los modelos.</p> <p>1.3.3 Modelos Físicos.</p> <p>1.3.4 Modelos Matemáticos.</p> <p>1.3.5 Principios utilizados en el modelado.</p> <p>1.3.6 Ejemplos.</p> <p>1.4 Indicadores y parámetros básicos en los sistemas de manufactura empleando Software profesional en ProModel y/o FlexSim.</p> <p>1.4.1 Caracterización de las operaciones de manufactura y su impacto en el diseño del sistema con ProModel y/o FlexSim.</p> <p>1.4.2 Caracterización de los indicadores métricos, métricos financieros, métricos de procesos con ProModel y/o FlexSim.</p> <p>1.4.3 Parámetros básicos para identificar y estructurar el sistema de manufactura en ProModel y/o FlexSim.</p> <p>2.1 Simulación de Sistemas con ProModel y/o FlexSim</p> <p>2.1.1 Definición de la simulación de sistemas.</p> <p>2.1.2 Naturaleza experimental de la simulación.</p> <p>2.1.3 Pasos involucrados en los estudios de simulación.</p> <p>2.1.4 Modelos de recurrencia.</p> <p>2.1.5 Modelos de tela de araña.</p> <p>2.1.6 Lenguajes de programación de simulación.</p> <p>2.1.7 Aplicaciones de programación de simulación en computadora Digital con ProModel y/o FexSim.</p> <p>2.1.8 Ejercicios introductorios de aplicación.</p> <p>2.2 Simulación de sistemas continuos empleando ProModel y/o FlexSim.</p>



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			2.2.1 Modelos de sistemas continuos. 2.2.2 Simuladores digitales analógicos. 2.2.3 Resolución de la simulación de sistemas continuos con Software de simulación como ProModel y/o FlexSim en computadora digital. 2.2.4 Ejercicios de Aplicación. 3.1 Simulación de Sistemas Discretos con ProModel y/o FlexSim. 3.1.1 Modelos de Sistemas Discretos. 3.1.2 Métodos de simulación discreta con Software de Simulación como ProModel y/o FlexSim en computadora digital. 3.1.3 Ajuste a distribuciones de probabilidad. 3.1.4 Método de Montecarlo. 3.1.5 Ejercicios de aplicación.
AE4	Desarrollar habilidades directivas y de comunicación asertiva en los diferentes escenarios de toda organización.	Elaborará prácticas y proyectos demostrativos de Sistemas de Manufactura con simulación en computadora digital con apoyo de Software profesional como ProModel y FlexSim para la determinación y adecuación asertiva del Diseño de Sistemas de Manufactura apropiado a una organización productiva presentándolo a los niveles y cuadros de la organización que tomaran la decisión en la elección del sistema. Comunicando asertivamente de manera oral, escrita y en el sistema de simulación computarizado, los diversos planteamientos tanto vertical, horizontal como de igual a igual en la estructura organizacional.	1.1 Antecedentes Teoría General de Sistemas. 1.1.1 Introducción. 1.1.2 Definición del concepto de un sistema. 1.1.3 Clasificación de los sistemas. 1.1.4 Medio ambiente del sistema. 1.1.5 Sistemas continuos y discretos. 1.2 Evolución de los Sistemas de Manufactura y su impacto en el diseño o selección del sistema. 1.2.1 Taylorismo. 1.2.2 Fordismo. 1.2.3 Toyotismo. 1.2.4 OPEX (Excelencia en Operaciones). 1.3 Modelos de Sistemas. 1.3.1 Modelos de sistemas. 1.3.2 Clasificación de los modelos.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			<p>1.3.3 Modelos Físicos.</p> <p>1.3.4 Modelos Matemáticos.</p> <p>1.3.5 Principios utilizados en el modelado.</p> <p>1.3.6 Ejemplos.</p> <p>1.4 Indicadores y parámetros básicos en los sistemas de manufactura empleando Software profesional en ProModel y/o FlexSim.</p> <p>1.4.1 Caracterización de las operaciones de manufactura y su impacto en el diseño del sistema con ProModel y/o FlexSim.</p> <p>1.4.2 Caracterización de los indicadores métricos, métricos financieros, métricos de procesos con ProModel y/o FlexSim.</p> <p>1.4.3 Parámetros básicos para identificar y estructurar el sistema de manufactura en ProModel y/o FlexSim.</p> <p>2.1 Simulación de Sistemas con ProModel y/o FlexSim</p> <p>2.1.1 Definición de la simulación de sistemas.</p> <p>2.1.2 Naturaleza experimental de la simulación.</p> <p>2.1.3 Pasos involucrados en los estudios de simulación.</p> <p>2.1.4 Modelos de recurrencia.</p> <p>2.1.5 Modelos de tela de araña.</p> <p>2.1.6 Lenguajes de programación de simulación.</p> <p>2.1.7 Aplicaciones de programación de simulación en computadora Digital con ProModel y/o FlexSim.</p> <p>2.1.8 Ejercicios introductorios de aplicación.</p> <p>2.2 Simulación de sistemas continuos empleando ProModel y/o FlexSim.</p> <p>2.2.1 Modelos de sistemas continuos.</p> <p>2.2.2 Simuladores digitales analógicos.</p>



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			2.2.3 Resolución de la simulación de sistemas continuos con Software de simulación como ProModel y/o FlexSim en computadora digital. 2.2.4 Ejercicios de Aplicación. 3.1 Simulación de Sistemas Discretos con ProModel y/o FlexSim. 3.1.1 Modelos de Sistemas Discretos. 3.1.2 Métodos de simulación discreta con Software de Simulación como ProModel y/o FlexSim en computadora digital. 3.1.3 Ajuste a distribuciones de probabilidad. 3.1.4 Método de Montecarlo. 3.1.5 Ejercicios de aplicación.
AE7	Liderar y participar en equipos de trabajo interdisciplinarios con principios y valores para identificar necesidades y solventar problemáticas de los procesos.	Establecerá los criterios de desempeño de los equipos de trabajo (con alguna de las técnicas como Tuckman, Design Thinking, Scrum), para el logro de los objetivos y metas de las tareas, actividades y proyectos comprometidos empleando la matriz RACI en todos los casos del trabajo en Equipo.	1.1 Antecedentes Teoría General de Sistemas. 1.1.1 Introducción. 1.1.2 Definición del concepto de un sistema. 1.1.3 Clasificación de los sistemas. 1.1.4 Medio ambiente del sistema. 1.1.5 Sistemas continuos y discretos. 1.2 Evolución de los Sistemas de Manufactura y su impacto en el diseño o selección del sistema. 1.2.1 Taylorismo. 1.2.2 Fordismo. 1.2.3 Toyotismo. 1.2.4 OPEX (Excelencia en Operaciones). 1.3 Modelos de Sistemas. 1.3.1 Modelos de sistemas. 1.3.2 Clasificación de los modelos. 1.3.3 Modelos Físicos. 1.3.4 Modelos Matemáticos.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			<p>1.3.5 Principios utilizados en el modelado.</p> <p>1.3.6 Ejemplos.</p> <p>1.4 Indicadores y parámetros básicos en los sistemas de manufactura empleando Software profesional en ProModel y/o FlexSim.</p> <p>1.4.1 Caracterización de las operaciones de manufactura y su impacto en el diseño del sistema con ProModel y/o FlexSim.</p> <p>1.4.2 Caracterización de los indicadores métricos, métricos financieros, métricos de procesos con ProModel y/o FlexSim.</p> <p>1.4.3 Parámetros básicos para identificar y estructurar el sistema de manufactura en ProModel y/o FlexSim.</p> <p>2.1 Simulación de Sistemas con ProModel y/o FlexSim</p> <p>2.1.1 Definición de la simulación de sistemas.</p> <p>2.1.2 Naturaleza experimental de la simulación.</p> <p>2.1.3 Pasos involucrados en los estudios de simulación.</p> <p>2.1.4 Modelos de recurrencia.</p> <p>2.1.5 Modelos de tela de araña.</p> <p>2.1.6 Lenguajes de programación de simulación.</p> <p>2.1.7 Aplicaciones de programación de simulación en computadora Digital con ProModel y/o FlexSim.</p> <p>2.1.8 Ejercicios introductorios de aplicación.</p> <p>2.2 Simulación de sistemas continuos empleando ProModel y/o FlexSim.</p> <p>2.2.1 Modelos de sistemas continuos.</p> <p>2.2.2 Simuladores digitales analógicos.</p> <p>2.2.3 Resolución de la simulación de sistemas continuos con Software de simulación como ProModel y/o FlexSim en computadora digital.</p>



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			2.2.4 Ejercicios de Aplicación. 3.1 Simulación de Sistemas Discretos con ProModel y/o FlexSim. 3.1.1 Modelos de Sistemas Discretos. 3.1.2 Métodos de simulación discreta con Software de Simulación como ProModel y/o FlexSim en computadora digital. 3.1.3 Ajuste a distribuciones de probabilidad. 3.1.4 Método de Montecarlo. 3.1.5 Ejercicios de aplicación.

Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver
<p>Al término de la asignatura, el estudiante deberá demostrar las competencias adquiridas respecto al conocimiento y aplicación operativa del Diseño y Gestión de Sistemas de Manufactura con simulación, para productos y/o servicios, en sistemas industriales, comerciales y/o de servicio, mediante software profesional como ProModel y/o FlexSim en computadora digital para proyectar el comportamiento de dicho Sistema de Manufactura, su diagnóstico, la prevención de errores y posibles fallas en el trabajo, contribuir con la organización en la puesta a punto del Sistema bajo prueba, logrando con ello mejorar la calidad, productividad, rentabilidad y proyección de la organización.</p> <p>Las técnicas, estrategias, herramientas y métodos adecuados del Diseño y Gestión de Sistemas de Manufactura con simulación, permitirá evaluar antes de su materialización real, el desempeño de nuevos procesos, productos y/o servicios lo cual resulta muy valioso para cualquier industria que fabrica, manufactura y/o proporciona Servicios y productos de consumo, procesa materias primas, o de otro modo debe utilizar tecnologías de producción avanzadas para crear algún tipo de producto vendible.</p> <p>En todas las organizaciones es extremadamente valiosa la intervención de esas acciones en la organización. Entre otros aspectos funcionales, se debe a que en todas ellas a menudo tienen dificultades para mejorar y aumentar las ganancias, la minimización de los tiempos perdidos por fallas tempranas, retrabajos, reprocesos, desperdicios inesperados de todo tipo que son áreas de oportunidad para por medio de un adecuado diseño y planeación de la simulación del Sistema de manufactura garantizar una mayor continuidad, calidad y uniformidad de los productos o servicios en los procesos de la organización, contribuyendo con ello a una elevada rentabilidad, y a ser agentes promotores e impulsores del cambio asertivo. Los temas que trata esta asignatura, están alineados precisamente con la firme intención de proporcionar a nuestros educandos la formación conceptual, metodológica, estratégica y operativa necesaria para utilizarla con Liderazgo, oportunidad y asertividad en las organizaciones en que laboren, a fin de convertirse en un auténtico valor agregado para estas.</p>
Atributos (competencia específica) de la asignatura
<p>Formar al estudiante en el conocimiento del Diseño y Gestión de Sistemas de manufactura con simulación, con lo que podrá:</p> <ul style="list-style-type: none">- Desarrollar, configurar y optimizar los requerimientos para el Diseño de Sistemas de Manufactura, nuevos procesos, productos y/o servicios, de procesos industriales y/o servicios, desde la concepción a la puesta en marcha y la certificación. Definiendo y estableciendo mejores prácticas, rutinas y soluciones innovadoras para mejorar los índices de producción y la calidad de la producción y los procesos de manufactura y/o servicios involucrados.- Evaluar procesos de la organización que requieren el Diseño de Sistemas de Manufactura, puesta en marcha de nuevos procesos, productos y/o servicios con el enfoque de la detección de errores, fallas, desperdicios, elevar el “valor agregado” y tomar medidas e interpretar datos para la retroalimentación efectiva en la optimización de los procesos, productos y servicios en lo concerniente a la adecuada operación de las instalaciones.

- Realizar evaluaciones de riesgos y depurar su prevención mediante los resultados que proporcione la simulación del Sistema.
- Gestionar restricciones de costes y de tiempos.
- Proporcionar instrucciones operativas y documentación para el adecuado uso, manejo y conservación de las instalaciones, como resultado de la Simulación del Sistema.

Capacidad de:

- Las habilidades para el liderazgo situacional, transaccional y transformacional dentro de organizaciones públicas y privadas.
- Capacidad de comunicación oral y escrita eficaz y efectiva en organizaciones públicas y privadas.
- Capacidad para la creación y gestión de equipos de trabajo y el trabajo en equipo en organizaciones públicas y privadas.
- Conocimiento del uso y manejo de Métodos, técnicas, estrategias y habilidades para el Diseño y Gestión de Sistemas de Manufactura para la organización donde labore.
- Capacidad en la competencia para el manejo de las normas establecidas en la organización, nacionales e internacionales, relativas a los Sistemas de Manufactura a simular.
- Conocimiento de los métodos y técnicas de Costos y gasto operativo encaminado a lograr su reducción con la mejora al implantar el Sistema de Manufactura simulado.
- Capacidad para uso y manejo de herramientas estadísticas para el monitoreo, la Gestión y mejora de los procesos y productos de las instalaciones en los procesos de la organización pública y/o privada.
- Conocimiento y capacidad para el manejo de técnicas para atención de quejas del cliente interno y externo en los modelos de simulación creados.
- Capacidad y conocimiento para utilizar la metrología en la gestión de los Sistemas de Manufactura simulados.
- Capacidad para generar y desarrollar Información a la alta Dirección acerca de los resultados de la simulación del Sistema de Manufactura, para propuestas de planes y estrategias de mejora con datos relevantes para la toma de decisiones.

Los contenidos del curso tienen que ver más con el comportamiento del Sistema de Manufactura simulado, dentro de las instalaciones en la infraestructura de la organización, incluyendo la parte de mejoras en los procesos y productos para la reducción de todo aquello que represente desperdicio (MUDA), desbalance del trabajo (MURA) y/o exceso en las capacidades (MURI) en lo concerniente a la apropiada operación y conservación de la base instalada. Mayor Seguridad en los procesos y en máquinas, ergonomía en las estaciones de trabajo, mayor productividad y la reducción de costos, gasto operativo y tiempos.

- Revisar los sistemas de monitoreo de los indicadores clave de desempeño (KPI) y determinar formas de mejorar su capacidad para mantener las operaciones de la compañía.

Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
- Conocer y manejar los fundamentos del diseño y gestión de Sistemas de Manufactura con simulación por computadora digital, para la optimización de los procesos, productos y/o servicios al menor costo.	- Determinar equipos de trabajo y definir el trabajo en equipo con técnicas de liderazgo y de gestión para la mejora en la integración y efectividad laboral.	- Trabajo colaborativo. - Liderazgo. - Comunicación efectiva. - Empatía.



Continuación: Tabla 3. Atributos de la asignatura

Saber	Saber hacer	Saber Ser
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer métodos, técnicas y procedimientos para la Simulación en computadora digital con software profesional para la puesta en marcha de nuevos procesos, productos y/o servicios en los Sistemas de Manufactura de la organización. - Conocer las normativas y normas para los Sistemas de Manufactura a simular. - Identificar métodos y técnicas del uso de la metrología el análisis, evaluación y control de riesgos en el trabajo para su tratamiento asertivo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicar asertivamente de manera horizontal, vertical y uno a uno, oralmente y por escrito, para elevar la eficacia y eficiencia en el desempeño. - Usar los principios, métodos y técnicas para la gestión de los Sistemas de manufactura con simulación en computadora digital para su diseño. - Resolver problemáticas mediante el Diseño de Sistemas de Manufactura con simulación en computadora para la puesta en marcha de nuevos procesos, productos y/o servicios. - Utilizar la normativa y normas nacionales e internacionales, para el cumplimiento de los requerimientos de los Sistemas de Manufactura a simular. - Determinar los indicadores clave KPI para el producto, proceso y/o servicio, del Sistema de Manufactura a simular, para integrarlos en el modelo en la computadora. - Utilizar la metrología en la medición, para el análisis, diagnóstico y evaluación del Sistema de Manufactura a simular. - Elaborar informes a la alta Gerencia acerca de los resultados que arroja el Sistema de Manufactura diseñado mediante simulación en computadora digital, integrando propuestas y datos relevantes para detectar necesidades y programar acciones para la mejora continua y la toma de decisiones. - Liderar equipos y grupos de trabajo para la integración del personal en la mejora organizacional. 	<ul style="list-style-type: none"> - Crítico. - Ordenado - Analítico. - Autonomía en el aprendizaje. - Compromiso ético. - Gestión del Tiempo. - Capacidad Crítica y autocrítica. - Iniciativa. - Toma de decisiones.
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
<p>Unidad 1. Portafolio de evidencias de las actividades desarrolladas en cada parcial. Proyecto integrador.</p> <p>Unidad 2. Portafolio de evidencias de las actividades desarrolladas en cada parcial. Proyecto integrador.</p> <p>Unidad 3. Portafolio de evidencias de las actividades desarrolladas en cada parcial. Proyecto integrador.</p>		

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción al Diseño y Gestión de Sistemas de Manufactura con Simulación en computadora digital."

Número y nombre de la unidad:	1. Introducción al Diseño y Gestión de Sistemas de Manufactura con Simulación en computadora digital.				
Tiempo y porcentaje para esta unidad:	Teoría:	12 horas	Práctica:	12 horas	Porcentaje del programa: 33.33%
Aprendizajes esperados:	Conocer, aplicar y operar las herramientas, técnicas, métodos y estrategias para el Diseño y la Gestión de Sistemas de Manufactura con simulación en computadora digital empleando software profesional como ProModel y/o FlexSim en la elaboración de nuevos procesos, productos y/o servicios en la organización, para lograr la adecuación e integración de todos los actores en todos los procesos involucrados para su adecuada administración y control con datos de procesos reales.				
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)	
1.1 Antecedentes Teoría General de Sistemas. 1.1.1 Introducción. 1.1.2 Definición del concepto de un sistema. 1.1.3 Clasificación de los sistemas. 1.1.4 Medio ambiente del sistema. 1.1.5 Sistemas continuos y discretos. 1.2 Evolución de los Sistemas de Manufactura y su impacto en el diseño o selección del sistema. 1.2.1 Taylorismo. 1.2.2 Fordismo. 1.2.3 Toyotismo. 1.2.4 OPEX (Excelencia en Operaciones). 1.3 Modelos de Sistemas.	Saber: - Conocer los métodos, técnicas, herramientas y/o procedimientos, para el Diseño y Gestión de Sistemas de Manufactura en nuevos procesos y/o lanzamiento de un nuevo producto y/o servicio de la organización (Sistema de manufactura continuo, por lotes, por proyectos, en Masa o flujo, Célula de manufactura, Almacenes). - Definir líneas de acción para la mejora en función de los resultados obtenidos en la	Estrategia Pre-instruccionales. - Rescatar conocimiento previo. Estrategia Co-instruccionales. -Exposición del docente. -Resolución de problemas. -Elaboración de prácticas. -Estudio de casos. -Uso de equipo de Cómputo.	Evaluación diagnóstica. - Examen teórico y práctico. Evaluación formativa: - Tareas, trabajos y prácticas de la evaluación del conocimiento que tendrán presentando con propiedad el proyecto integrador. Evaluación sumativa: -Examen escrito y práctico. - Proyecto integrador.	Portafolio de evidencias de tareas, actividades de aprendizaje y prácticas. Proyecto integrador. - Planteamiento de Casos y Prácticas en Sistemas de Manufactura para procesos industriales, comerciales y/o de servicio reales para: - Diseño de procesos, productos y/o servicios para llevar a cabo el diseño del Sistema de Manufactura respectivo. -Realizar prácticas de elaboración de la	



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción al Diseño y Gestión de Sistemas de Manufactura con Simulación en computadora digital."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
1.3.1 Modelos de sistemas.	simulación del nuevo proceso, producto			documentación respectiva requerida en la entrega del diseño respectivo. -Elaborar Proyecto integrador para crear la estructuración de la propuesta para la caracterización y puesta del Sistema de Manufactura requerido. Emplear en los casos necesarios herramientas de software para computadora para el soporte, como SOLIDWORKS, AUTOCAD, MINITAB, STATGRAPHICS, PROMODEL, FLEXSIM.
1.3.2 Clasificación de los modelos.	y/o servicio.			
1.3.3 Modelos Físicos.				
1.3.4 Modelos Matemáticos.				
1.3.5 Principios utilizados en el modelado.	Saber hacer:			
1.3.6 Ejemplos.	- Realizar el Proceso de Diseño y Gestión del Sistema de Manufactura:			
1.4 Indicadores y parámetros básicos en los sistemas de manufactura empleando Software profesional en ProModel y/o FlexSim.	-Continuo. -Discreto (por Lotes). -En Flujo o Masa.			
1.4.1 Caracterización de las operaciones de manufactura y su impacto en el diseño del sistema con ProModel y/o FlexSim.	-Por Proyecto. -Por Célula de Manufactura. -Almacenes.			
1.4.2 Caracterización de los indicadores métricos, métricos financieros, métricos de procesos con ProModel y/o FlexSim.	- Realizar Modelado del Sistema en ProModel y/o FlexSim.			
1.4.3 Parámetros básicos para identificar y estructurar el sistema de manufactura en ProModel y/o FlexSim.	Ser: - Trabajo colaborativo. - Empatía. - Compromiso ético. - Comunicación efectiva. - Autonomía de aprendizaje. - Gestión del tiempo.			

Bibliografía

- Bertoglio, O. J. (1993). Introducción a la Teoría General de Sistemas. México, D.F.: Limusa.
- Kendall, K. E. (1991). Análisis y diseño de sistemas. México: Prentice.
- Hirano, H. (2009). The Complete Guide to Just-In-Time Manufacturing (Volume 1 to 6). A productivity Press Book



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción al Diseño y Gestión de Sistemas de Manufactura con Simulación en computadora digital."

Bibliografía

- MacInnes, R. L. (2010). *The Lean Enterprise Memory Jogger (Goal/QPC)*.
- Groover, M. P. (2007). *Fundamentos de Manufactura Moderna. Materiales, procesos y sistemas*. México: Mc Graw Hill.
- Kalpakjian, S.; Schmid, S. R. (2008). *Manufactura, ingeniería y tecnología*. México D.F.: Pearson.
- Al Weber, R. T., (2005). *Key Performance Indicators Measuring and Managing the Maintenance Function*. Canadá.
- Niebel, B.; Freivalds, A. (2012). *Ingeniería Industrial, Métodos, Estándares y diseño del trabajo*. México: Alfaomega Grupo Editorial S.A. de C.V.

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Simulación de Sistemas de Manufactura con modelos de sistemas continuos."

Número y nombre de la unidad: 2. Simulación de Sistemas de Manufactura con modelos de sistemas continuos.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	12 horas	Práctica:	12 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
Aprendizajes esperados:		Conocer y aplicar las técnicas y métodos de simulación en computadora, de sistemas continuos para el diseño y gestión de sistemas de manufactura, empleando software profesional como ProModel y/o FlexSim, para con ello, optimizar el Sistema bajo estudio, elevando favorablemente todos los KPI en todos los procesos, productos y servicios en las áreas involucradas.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
2.1 Simulación de Sistemas con ProModel y/o FlexSim 2.1.1 Definición de la simulación de sistemas. 2.1.2 Naturaleza experimental de la simulación. 2.1.3 Pasos involucrados en los estudios de simulación. 2.1.4 Modelos de recurrencia. 2.1.5 Modelos de tela de araña. 2.1.6 Lenguajes de programación de simulación. 2.1.7 Aplicaciones de programación de simulación en computadora Digital con ProModel y/o FlexSim. 2.1.8 Ejercicios introductorios de aplicación. 2.2 Simulación de sistemas continuos empleando ProModel y/o FlexSim.	Saber: - Conocer Métodos, herramientas y técnicas para el modelado y simulación de Sistemas de Manufactura en procesos continuos. - Identificar los KPI requeridos en la simulación del Sistema de Manufactura a realizar. - Definir líneas de acción y estrategias en función de los resultados de la simulación. - Conocer el trabajo en equipo con las metodologías Tuckman, Design Thinking,	Estrategia Pre-instruccionales. -Exposición del profesor. Estrategia Co-instruccionales. -Resolución de problemas. -Elaboración de prácticas. -Estudio de casos. -Uso de Equipo de Cómputo,	Evaluación formativa/sumativa. -Examen Teórico y práctico. -Revisión de Tareas, trabajos y prácticas. -Proyecto integrador para el Diseño de un Sistema continuo de Manufactura con computadora digital de un proceso industrial real.	Portafolio de evidencias de tareas, actividades de aprendizaje y prácticas. Proyecto integrador. - Casos y Prácticas sobre el proceso de diseño y gestión de la simulación del Sistema de manufactura en procesos continuos, productos y/o servicios reales. -Levantamiento del mapeo de proceso, Identificando los elementos clave para el modelado del sistema de simulación en el			



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Simulación de Sistemas de Manufactura con modelos de sistemas continuos."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
2.2.1 Modelos de sistemas continuos.	SCRUM aplicados al Diseño de Sistemas			proceso de empresas reales.
2.2.2 Simuladores digitales analógicos.	de Trabajo, nuevos productos,			
2.2.3 Resolución de la simulación de sistemas continuos con Software de simulación como ProModel y/o FlexSim en computadora digital.	acreditación y certificación.			-Características del Sistema de Manufactura, determinando sus áreas de oportunidad de mejora.
2.2.4 Ejercicios de Aplicación.	Saber hacer: - Diseñar el modelo del sistema de manufactura a simular definiendo puntos clave en el proceso. - Obtener, describir y estructurar la VOZ DEL CLIENTE para el proceso de implementación del Sistema de Manufactura industrial, comercial y/o de servicio a simular. - Obtener el Mapeo del proceso enfocado a describir el sistema bajo estudio. - Gestionar la información del Sistema de Manufactura, definiendo formatos, bitácoras para el monitoreo, control y retroalimentación. - Realizar el establecimiento de KPI			-Resultado del cálculo de indicadores KPI. - Asegurarse que el sistema de manufactura diseñado contenga el esquema de retroalimentación entre secciones de trabajo de manera estratégica para garantizar en su aplicación, la mejora en el desempeño de trabajo. - Manejo de las técnicas grupales Método Tuckman, Design Thinkng, SCRUM.



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Simulación de Sistemas de Manufactura con modelos de sistemas continuos."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>enfocados al monitoreo de los objetivos y metas de la organización en la simulación.</p> <p>- Evaluar los resultados, comparándolos contra los objetivos y metas pretendidos en el desempeño de los KPI para la simulación.</p> <p>Ser:</p> <p>-Trabajo colaborativo.</p> <p>-Empatía.</p> <p>-Compromiso ético.</p> <p>-Comunicación efectiva.</p> <p>-Autonomía de aprendizaje.</p> <p>-Gestión del tiempo.</p>			

Bibliografía

- Mikell, P. G. (1997). Fundamentos de manufactura moderna; Editorial Prentice Hall/Hispanoamericana S. A.
- Capuz, S. (2000). Diseño del Producto e Ingeniería Concurrente; Editorial Alfa Omega
- Keniche, S. (1994). ONE PIECE FLOW. EUA: Productivity Press.
- Schonberger, R. J. (1999). Manufactura de Clase Mundial para el Nuevo Siglo. Colombia: Ed. Grupo Editorial Norma
- Shingo, S. (1990). Tecnología para Cero Defectos: Inspección en la fuente y Sistema Poka-Yoke. EUA: Ed. Productivity Press.
- Jiménez, A.; Castro, G. M. (2018). Simulación de Procesos y Aplicaciones. México: Dextra.
- Barceló, J. (2005). Simulación de Sistemas Discretos. Madrid: ISDEFE.
- García, E.; García, H. (2018). Simulación y Análisis de Sistemas con ProModel. México: Pearson.
- Casadiego, R. (2015). Guía de usuario para el modelamiento y análisis con el Software FlexSim. España: Grupo de Investigación enproductividad y Competitividad.
- Kelton, D. W.; Sadowski, P. R.; Sturrock, T. D. (2008). Simulación con software Arena. Lomas de Santa Fe, México: Editorial Mcgraw-Hil.
- Adolfsson, J.; Amos, H. C.; Olofsgård, P.; Moore, P.; Pu, J.; Wong, C. (2002). Design and simulation of component-based manufacturing machine systems. Mechatronics, 12, 1239-1258.

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Simulación de Sistemas de manufactura, con modelos de sistemas discretos."

Número y nombre de la unidad:	3. Simulación de Sistemas de manufactura, con modelos de sistemas discretos.				
Tiempo y porcentaje para esta unidad:	Teoría:	12 horas	Práctica:	12 horas	Porcentaje del programa: 33.33%
Aprendizajes esperados:	Aplicar métodos, técnicas y procedimientos para realizar la simulación de Sistemas de Manufactura discretos, en computadora digital con software profesional como ProModel y/o FlexSim de procesos, productos y/o servicios de la organización, para la proyección y mejora continua de la misma.				
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)	
3.1 Simulación de Sistemas Discretos con ProModel y/o FlexSim. 3.1.1 Modelos de Sistemas Discretos. 3.1.2 Métodos de simulación discreta con Software de Simulación como ProModel y/o FlexSim en computadora digital. 3.1.3 Ajuste a distribuciones de probabilidad. 3.1.4 Método de Montecarlo. 3.1.5 Ejercicios de aplicación.	Saber: - Conocer métodos, herramientas y técnicas para el modelado y simulación de Sistemas de Manufactura en procesos discretos. - Identificar los KPI requeridos en la simulación del Sistema de Manufactura a realizar. - Definir líneas de acción y estrategias en función de los resultados de la simulación. - Conocer el trabajo en equipo con las	Estrategia Co-instruccionales. -Exposición del docente. -Resolución de problemas. -Elaboración de prácticas. -Estudio de casos.	Evaluación formativa. - Tareas, trabajos y prácticas de la evaluación del conocimiento que tendrán presentando con propiedad el proyecto. Considerando los contenidos de la unidad. Evaluación sumativa: -Examen escrito y práctico.	Portafolio de evidencias de tareas, actividades de aprendizaje y prácticas. Proyecto integrador. - Casos y Prácticas sobre el proceso de diseño y gestión de la simulación del Sistema de manufactura en procesos discretos, productos y/o servicios reales. -Levantamiento del mapeo de proceso, Identificando los elementos clave para el modelado del sistema de simulación discreta en el proceso de empresas reales. -Características del Sistema de	



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Simulación de Sistemas de manufactura, con modelos de sistemas discretos."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>metodologías Tuckman, Design Thinking, SCRUM aplicados al Diseño de Sistemas de Trabajo, nuevos productos, acreditación y certificación.</p> <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseñar el modelo del sistema de manufactura a simular definiendo puntos clave en el proceso. - Obtener, describir y estructurar la VOZ DEL CLIENTE para el proceso de implementación del Sistema de Manufactura industrial, comercial y/o de servicio a simular. - Obtener el Mapeo del proceso enfocado a describir el sistema bajo estudio. - Gestionar la información del Sistema de Manufactura, definiendo formatos, bitácoras para el monitoreo, control y retroalimentación. - Realizar el establecimiento de KPI 			<p>Manufactura, determinando sus áreas de oportunidad de mejora.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Resultado del cálculo de indicadores KPI. - Asegurarse que el sistema de manufactura diseñado contenga el esquema de retroalimentación entre secciones de trabajo de manera estratégica para garantizar en su aplicación, la mejora en el desempeño de trabajo. - Manejo de las técnicas grupales Método Tuckman, Design Thinkng, SCRUM.



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Simulación de Sistemas de manufactura, con modelos de sistemas discretos."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>enfocados al monitoreo de los objetivos y metas de la organización en la simulación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluar los resultados, comparándolos contra los objetivos y metas pretendidos en el desempeño de los KPI para la simulación. <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabajo colaborativo. - Empatía. - Compromiso ético. - Comunicación efectiva. - Autonomía de aprendizaje. - Gestión del tiempo. 			

Bibliografía

- Mikell, P. G. (1997). Fundamentos de manufactura moderna; Editorial Prentice Hall/Hispanoamericana S. A.
- Capuz, S. (2000). Diseño del Producto e Ingeniería Concurrente; Editorial Alfa Omega
- Keniche, S. (1994). ONE PIECE FLOW. EUA: Productivity Press.
- Imai, M. (1998). Kaizen. La clave de la Ventaja Competitiva Japonesa. México: Ed. CECSA.
- Ohno, T. (1991). El Sistema de Producción Toyota, más allá de la Producción a Gran Escala. España: Ed. Ediciones Gestión 2000, S.A.
- Schonberger, R. J. (1999). Manufactura de Clase Mundial para el Nuevo Siglo. Colombia: Ed. Grupo Editorial Norma
- Shingo, S. (1990). Tecnología para Cero Defectos: Inspección en la fuente y Sistema Poka-Yoke. EUA: Ed. Productivity Press.
- Jiménez, A.; Castro, G. M. (2018). Simulación de Procesos y Aplicaciones. México: Dextra.
- Barceló, J. (2005). Simulación de Sistemas Discretos. Madrid: ISDEFE.
- García, E.; García, H. (2018). Simulación y Análisis de Sistemas con ProModel. México: Pearson.
- Casadiego, R. (2015). Guía de usuario para el modelamiento y análisis con el Software FlexSim. España: Grupo de Investigación en productividad y competitividad.



V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

Perfil deseable docente para impartir la asignatura
<p>Carrera(s): - Ingeniería industrial, titulado. o carrera afín</p> <ul style="list-style-type: none">- En áreas industriales y de servicios relacionados con las temáticas de la asignatura. <p>Deseable: maestría y doctorado en el área de procesos, sistemas de manufactura industrial, diseño y gestión de sistemas de la calidad.</p> <ul style="list-style-type: none">- Experiencia mínima de dos años-