

**PROGRAMA EDUCATIVO:**  
**LICENCIATURA EN INGENIERÍA AERONÁUTICA EN MANUFACTURA**  
**EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: SISTEMAS DE GESTIÓN Y MANUFACTURA ESBELTA**
**CLAVE: E-SGME-1**

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El Estudiante Evaluará procesos de manufactura de componentes aeronáuticos mediante el análisis de indicadores de desempeño del proceso de manufactura, el uso de herramientas de calidad, datos y conocimientos técnicos del proceso para la identificación de desviaciones o áreas de oportunidad al proceso de manufactura en cumplimiento con los requerimientos de ingeniería implementando propuestas de mejora.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Desarrollar sistemas de manufactura aeronáutica mediante herramientas matemáticas, administrativas, software especializado, maquinaria y equipo de alta tecnología considerando especificaciones técnicas del producto, recursos humanos, materiales, económicos, sistemas de manufactura y normatividad aplicable, mejora continua para incrementar la competitividad y contribuir con la innovación tecnológica y desarrollo sustentable de las empresas del sector.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	3	5.62	Escolarizada	6	90

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I.- Metodologías de resolución de problemas.	10	15
II.- Metodologías de mejora de procesos.	15	20	35

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-53.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE 2024</b>	

III.- Auditoría del proceso de manufactura.	10	20	30
<b>Totales</b>	35	55	90

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Implementar procesos productivos de manufactura en el ramo aeronáutico con base en el diseño del proceso de producción, de acuerdo al plan maestro de producción y las condiciones de operación de los procesos para cumplir los requerimientos del cliente.	Planificar las etapas de la implementación a través de las herramientas de gestión de proyectos definiendo los criterios de éxito de la implementación para el logro de los objetivos del proceso de manufactura	Elaborar un reporte que contenga: Plan agregado - Pronósticos de producción - Estimación de inventarios - Estimación de mano de obra - Estimación de indicadores Selección de proveedores de materiales. - Criterios de éxito de la implementación - un cronograma detallado que incluya todas las etapas del proceso de implementación.
	Organizar el sistema de trabajo a través de la designación de recursos a las estaciones de trabajo para dar cumplimiento al plan maestro de producción.	Elaborar un informe que contenga: - Enfoque de producción - Layout - Formatos para control de la producción - Formatos de instrucciones de trabajo - Ayudas visuales - Plan de capacitación
	Supervisar procedimientos operativos estándar, asegurando que todos los procedimientos estén claramente definidos, documentados y comunicados a todo el personal involucrado, para ejecutar los procesos de manera estándar y cumpliendo con los requisitos de calidad.	A partir de un caso práctico de estudio, completar una lista de verificación basado en los procedimientos operativos y en las características de calidad del producto.

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-53.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE 2024</b>	

	<p>Implementar sistemas de monitoreo y control a través de la incorporación en el proceso de manufactura de inspecciones visuales, de NDT, pruebas de laboratorio, pruebas funcionales y análisis estadístico para la comprobación de los criterios de aceptación y normatividad, asegurando la calidad del producto en cada etapa del proceso.</p>	<p>A partir de un caso práctico de estudio, presenta un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hojas de control</li> <li>- Normas o criterios de aceptación</li> </ul> <p>Selección de puntos de inspección</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección de controles</li> <li>- Métodos de inspección y/o prueba</li> </ul>
	<p>Documentar las revisiones, manteniendo los registros detallados de todo el proceso de implementación, incluyendo las lecciones aprendidas del proyecto de manufactura a través de las "mejores prácticas de administración de proyectos" para el aprovechamiento de las oportunidades y para la solución de los problemas</p>	<p>A partir de un proyecto de manufactura, generar la bitácora de eventos relevantes presentados en la ejecución de las etapas del proyecto y las acciones correctivas.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-53.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE 2024</b>	

### UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I.- Metodologías de resolución de problemas.					
Propósito esperado	El estudiante Evaluará Procesos de manufactura de componentes aeronáuticos para identificar las desviaciones o áreas de oportunidad al proceso de manufactura.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los conceptos básicos utilizados en el proceso administrativo.</li> <li>- Explicar el ciclo PDCA.</li> <li>- Describir el concepto de ciclo PDCA.</li> <li>- Identificar la aplicabilidad de ciclo PDCA.</li> </ul>		<p>Desarrollar la toma de decisiones con conciencia.</p> <p>Ejercer el respeto hacia los participantes poniendo en práctica la inteligencia emocional para el efectivo trabajo en equipo.</p>
Lluvia de ideas (Brainstorming).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar concepto de lluvia de ideas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar el uso herramientas (5 ¿por qué?, Ishikawa, 8D's y PDCA).</li> </ul>	<p>Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas.</p>
Técnica de los "5 ¿por qué?".	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar el concepto de la herramienta gráfica "Ishikawa".</li> <li>- Explicar el concepto de la técnica de los "5 ¿por qué?".</li> <li>- Describir la aplicación de Ishikawa y 5 ¿por qué?</li> <li>- Identificar el uso de las herramientas en el caso práctico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar el o los problemas.</li> <li>- Encontrar la causa raíz.</li> </ul>	<p>Asumir la responsabilidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.</p>
Metodología "8D's" (8 Diciplinas).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar la metodología 8 D.</li> <li>- Describir la metodología en cada nivel.</li> <li>- Identificar el uso del documento 8Ds.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer seguimiento a la implementación de la mejora.</li> </ul>	<p>Desarrollar con honestidad las actividades pertinentes</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-53.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Caso de estudio.	Computadora. Hoja de cálculo. Lista de verificación. Plantilla 8 D. Plantilla Ishikawa. Medios Audiovisuales. Pintarrón. Conexión a internet.	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes definen un proyecto a partir de un caso de estudio práctico.	Desarrollar el planteamiento de control a un proceso de manufactura de componentes aeronáuticos, a través de un reporte de caso de estudio que contenga:  - Estudiar un caso práctico.	- Estudios de casos. - Proyectos grupales. - Cuestionarios.
Los estudiantes comprenden los conceptos básicos de las herramientas, técnicas y metodologías como: (5S, 8D, Ishikawa y PDCA).	- Evidenciar el estado actual del sistema. - Analizar Indicadores Críticos del Proceso. - Identificar de tendencias o desviaciones. - Interpretación de estado actual. - Identificar la metodología o herramienta aplicable al caso.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-53.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

### UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II.- Metodologías de mejora de procesos.					
Propósito esperado	El Estudiante Propondrá e Implementará Acciones Correctivas y preventivas para cumplir con los requerimientos de ingeniería y la propuesta de mejora.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	15	Horas del Saber Hacer	20	Horas Totales	35

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Seis Sigma.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar el concepto teórico de seis Sigma.</li> <li>- Describir aplicabilidad de seis Sigma en el proceso de manufactura de componentes aeronáuticos.</li> <li>- Identificar el uso de seis Sigma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar el uso herramientas Seis Sigma y/o TPM.</li> </ul>	<p>Desarrollar la toma de decisiones con conciencia.</p> <p>Ejercer el respeto hacia los participantes poniendo en práctica la inteligencia emocional para el efectivo trabajo en equipo.</p>
Manufactura esbelta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar el concepto y orígenes de la manufactura esbelta.</li> <li>- Describir el término manufactura esbelta.</li> <li>- Identificar el uso práctico de manufactura esbelta en el caso práctico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer la eficiencia operativa Seis Sigma.</li> </ul>	<p>Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas.</p>
TPM (Mantenimiento Productivo Total).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir el concepto de Mantenimiento productivo.</li> <li>- Identificar el impacto de TMP en la práctica.</li> <li>- Describir el concepto de mantenimiento predictivo, correctivo, preventivo y autónomo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Llevar a cabo mantenimiento Práctico.</li> </ul>	<p>Asumir la responsabilidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.</p> <p>Desarrollar con honestidad las actividades pertinentes.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-53.1</b>
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	- Identificar la aplicabilidad de los tipos de mantenimiento.		
Reducción de puesta a punto (set-up).	- Identificar el concepto de puesta a punto (set-up).	- Elaborar Reporte de reducción de puesta a punto (set-up).	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Caso de estudio.	Computadora. Hoja de cálculo. Medios Audiovisuales. Pintarrón. Conexión a internet.	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden los conceptos básicos de Seis Sigma.		- Lista de verificación. - Rúbrica. - Cuestionarios.
Los estudiantes ordenan la secuencia documental.	- Proponer el control.	
Los estudiantes identifican el problema.	- Proponer la mejora.	
Los estudiantes encuentran la causa raíz.	- Proponer solución basada en las técnicas de manufactura esbelta.	
Los estudiantes controlan el proceso.	- Analizar costos de la implementación de la mejora. - Implementar el control.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-53.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

### UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	III.- Auditoría del proceso de manufactura.					
Propósito esperado	El Estudiante identificará los elementos que integran un plan de auditoría para asegurar la calidad de un proceso de manufactura aeronáutica.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	20	Horas Totales	30

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Concepto de auditoría.	Explicar el concepto de auditoría. - Describir el procedimiento de una auditoría.	- Detectar las no conformidades.	Desarrollar la toma de decisiones con conciencia.
Auditoría interna.	- Desarrollar el plan de auditoría. - Plantear resultados en la auditoría. - Seguimiento a no conformidades.	- Entregar los resultados de auditorías y de no conformidades.	Ejercer el respeto hacia los participantes poniendo en práctica la inteligencia emocional para el efectivo trabajo en equipo.  Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas.  Asumir la responsabilidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.  Desarrollar con honestidad las actividades pertinentes.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-53.1</b>
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	



Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Caso de estudio.	Computadora. Hoja de cálculo. Medios Audiovisuales. Pintarrón. Conexión a internet. Norma ISO y AS.	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes responden a una auditoría.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reportar resultados de auditoría.</li> <li>- Seguimiento a no conformidades.</li> <li>- Cierre de acciones correctivas.</li> <li>- Plantear programa de seguimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rúbrica.</li> <li>- Evaluación de desempeño.</li> <li>- Cuestionarios.</li> </ul>

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ing. Aeronáutico. Ing. Industrial. Ing. Calidad y carreras afines.	Cursos relacionados con pedagogía, didáctica, educación, habilidades docentes, habilidades socioemocionales y de comunicación.  Ambientes virtuales y afines.	En Industria en área control de procesos y calidad. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo de SGC (Sistema de Gestión de Calidad) y normativas internacionales.</li> <li>- Gerencia de calidad.</li> <li>- Auditor.</li> <li>- Cursos relacionados a gestión de procesos.</li> <li>- Conocimiento de PPAP (Production Part Approval Process) y APQP.</li> </ul>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-53.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

		- Manufactura esbelta. Proyectos en industria o en investigación. - Optimización.
--	--	---

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Nelson Flórez Ramírez, Andrea Lucia Flórez Rendon, Juan Miguel Cogollo Flórez.	2020	Notas de control estadístico de la calidad.	La Habana, Cuba.	Editorial Universitaria.	978-959-16- 4303-2.
Harry Altman.	2018	Guía Rápida Paso a Paso Para Mejorar La Calidad Y Eliminar Defectos En Cualquier Proceso.	E.E.U.U.	Create Space Independent Publishing Platform.	978-172-2219- 95-6.
Héctor Santiago.	2018	Herramientas para la gestión de calidad	España.	Grupo Editorial Circulo Rojo SL	978-84-9194- 036-4

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Luis Socconini.	2019	Lean Manufacturing: Paso a Paso	<a href="https://www.google.com.mx/books/edition/Lean_Manufacturing_Paso_a_Paso/rjyeDwAAQBAJ?hl=es-419&amp;gbpv=1&amp;dq=Manufactura+esbelta&amp;printsec=frontcover">https://www.google.com.mx/books/edition/Lean_Manufacturing_Paso_a_Paso/rjyeDwAAQBAJ?hl=es-419&amp;gbpv=1&amp;dq=Manufactura+esbelta&amp;printsec=frontcover</a>
Manuel Rajadell Carreras, José Luis Sánchez García.	2010	LEAN MANUFACTURING: La evidencia de una necesidad	<a href="https://books.google.com.co/books?id=IR2xgsdmdUoC&amp;printsec=frontcover&amp;source=gbs_atb#v=onepage&amp;q&amp;f=false">https://books.google.com.co/books?id=IR2xgsdmdUoC&amp;printsec=frontcover&amp;source=gbs_atb#v=onepage&amp;q&amp;f=false</a>

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-53.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE 2024</b>	