



# Guía para el profesor

Gestión de Calidad Aeroespacial  
LSIN1824



## Índice

Información general del curso .....	1
Certificados .....	1
Certificado en Gestión de Calidad Aeroespacial .....	2
Metodología .....	3
Temario .....	4
Recursos especiales .....	6
Evaluación .....	7
Notas de enseñanza .....	8
Evidencia .....	14
Bibliografía y recursos especiales .....	15
Tips importantes .....	15

## Información general del curso

### Modalidades

- Clave banner: LSIN1824
- Modalidad: presencial / en línea

### Competencia del curso

Evalúa un sistema de gestión de calidad aeroespacial identificando y diagnosticando la operación de los procesos de una empresa a través de las normas internacionales.



## Certificados

No aplica.



## Gestión de Calidad Aeroespacial

Te damos la bienvenida a tu curso de Gestión de Calidad Aeroespacial.

¿Por qué es importante utilizar herramientas de calidad?, ¿cuál es el beneficio de contar con un sistema de gestión de calidad vigente?, ¿qué herramientas son las adecuadas para tu proceso?, ¿cómo puedo evaluar mi sistema de gestión? Estas preguntas se responderán a lo largo de este curso.

Las herramientas de calidad juegan un papel muy importante en la implementación, mantenimiento y supervisión de un sistema de gestión de calidad, estas te ayudarán a que tu proceso se mantenga operando dentro de las especificaciones y requerimientos del cliente. A través de las normas y estándares aeroespaciales se busca asegurar la confianza y seguridad de los clientes.

Este curso te ayudará a:

Revisar cuáles son las definiciones de la norma aeroespacial para mantener y controlar un SGC.  
Establecer cuáles herramientas te ayudarán a controlar tus procesos.



## Metodología

El curso Gestión de Calidad Aeroespacial tiene ocho créditos. El diseño del curso contempla la lectura del contenido previo a la realización de las prácticas, actividades o avance de la evidencia, según corresponda en cada uno de los temas.

En cada tema encontrarás:

Una breve explicación del tema que te ayudará a ampliar tu conocimiento.

Una serie de lecturas y videos que debes revisar de manera obligatoria para una mejor comprensión de los temas.

Una lista de lecturas y videos que se te recomiendan para complementar el estudio del tema.

Una actividad de aprendizaje por cada tema, cuyo propósito es aplicar y experimentar con los conceptos estudiados.

A través del curso debes trabajar en lo siguiente:

- 12 actividades.
- Una evidencia.
- Actividades diseñadas para apoyar el desarrollo de la competencia del curso. Las actividades se deben enviar a través de Canvas.

### Evidencia

La evidencia consiste en evaluar un sistema de gestión de calidad a través del diagnóstico de la operación de sus procesos.


**Temario**

<b>Tema 1</b>	<b>Términos y definiciones</b>
1.1	Conceptos generales
1.2	Definición de la norma
1.3	Alcance de la norma
<b>Tema 2</b>	<b>Requisitos</b>
2.1	Cliente
2.2	Negocio
<b>Tema 3</b>	<b>Documentación</b>
3.1	Los tres pilares de la planeación avanzada
3.2	Plan de control
3.3	Herramienta de análisis de riesgo
<b>Tema 4</b>	<b>Herramientas lean y diagramas de proceso (implementación)</b>
4.1	Herramientas de manufactura esbelta
4.2	Análisis de causa-efecto (Ishikawa)
4.3	Diagrama de flujo de proceso
4.4	Voz del cliente (SIPOC)
<b>Tema 5</b>	<b>Análisis de modo y falla (mantenimiento y control)</b>
5.1	Sistema de calidad de procesos
5.2	Modo de falla (PFMEA y DFMEA)
<b>Tema 6</b>	<b>Análisis del sistema de medición (implementación)</b>
6.1	Análisis de Sistema de Medida (MSA)
6.2	Gage R&R
<b>Tema 7</b>	<b>SPC y capacidades del proceso</b>
7.1	Control estadístico de Proceso (SPC)
7.2	CP & CPK

Tema 8	Inspección de primera pieza (FAIs)
8.1	Full FAI
8.2	Delta FAI
Tema 9	Planeación de Calidad del Producto Avanzado (APQP)
9.1	Descripción de la metodología
9.2	Etapas del APQP
9.3	Manual APQP
Tema 10	Proceso de Aprobación de Piezas Productivas (PPAP)
10.1	Descripción de la metodología
10.2	Elementos del PPAP
10.3	Requisitos
Tema 11	Herramientas de mejora continua
11.1	Análisis causa raíz y solución de problemas
11.2	Formato de 9 disciplinas
11.3	Los 8 desperdicios
Tema 12	Acreditación
12.1	Documentación
12.2	Proceso de acreditación
12.3	Obtener la acreditación



## Recursos especiales

[siemens polarion](#) – Polarion es una herramienta RM muy conocida en la industria aeroespacial y de defensa. Polarion es muy admirado por ahorrar tiempo y esfuerzo, mejorar la calidad y garantizar la seguridad de los sistemas complejos.

[Hélice ALM](#) – Helix es una herramienta de gestión de requisitos conocida en el mercado aeroespacial. Helix ayuda a desarrollar sistemas aerotransportados de calidad al tiempo que garantiza una seguridad total y el cumplimiento de las normas.

[Soluciones Visure](#) – Visure es una de las plataformas ALM más confiables que es bien conocida por sus increíbles servicios en la gestión de requisitos para el mercado aeroespacial y de defensa. Ayuda a habilitar la ingeniería digital para organizaciones aeroespaciales y de defensa. Algunas de las principales empresas aeroespaciales confían en Visure, como Airbus, General Electronics (GE), Palomar y DLR.

[Jama](#) – Jama es una solución de gestión del ciclo de vida de la aplicación que proporciona una buena plataforma para la gestión de riesgos y pruebas. Jama ayuda a construir productos y sistemas complejos mejorando los tiempos de ciclo y, por lo tanto, mejorando la calidad.



## Evaluación

La evaluación del curso se llevará a cabo de la siguiente forma:

Unidades	Instrumento evaluador	Puntos
12	Actividades	80
1	Evidencia	20
<b>Total</b>		<b>100</b>

Revisa los entregables para cada semana con tiempo:

Actividad	Ponderación
Actividad 1	6
Actividad 2	6
Actividad 3	6
Actividad 4	6
Actividad 5	7
Actividad 6	7
Actividad 7	7
Actividad 8	7
Actividad 9	7
Actividad 10	7
Actividad 11	7
Actividad 12	7
Evidencia	20
<b>Total</b>	<b>100</b>



## Notas de enseñanza

Antes de impartir el curso, por favor revisa de manera general los datos y conceptos proporcionados en el mismo, con el fin de detectar y, en su caso, poder actualizar y/o enriquecer previamente la información específica al tiempo en que se está impartiendo el curso.

Un aspecto de gran importancia en el desarrollo de los temas es el involucramiento del facilitador para propiciar que la competencia del curso se cumpla, pero también ir preparando a los participantes para que vayan desarrollando propuestas de soluciones innovadoras a problemas actuales.

Las notas de enseñanza aquí mostradas son referencia para la versión presencial y en línea, a menos que se indique lo contrario en cada tema. Puedes revisarlas a continuación.

### Tema 1: Términos y definiciones

Asegúrate que los alumnos comprendan los conceptos y herramientas básicas utilizadas en calidad aeroespacial. Así mismo, el alumno entenderá la definición de la norma y su alcance, para la acreditación al sistema de gestión de calidad aeroespacial.

#### Actividad 1

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica para determinar el alcance de un sistema de producción y que pueda resolver su actividad de manera óptima.

### Tema 2: Requisitos

Asegúrate que los alumnos conozcan los principales involucrados a lo largo de una cadena productiva. Así mismo, el alumno comprenderá los requerimientos del cliente e identificará los requerimientos internos de la organización.

#### Actividad 2

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se quiere que el alumno determine los requisitos de un producto para satisfacer las necesidades de un cliente; para que pueda resolver su actividad de manera óptima deberá diseñar el arnés deseado, implementará el flujo de proceso, diseñará e implementará los controles adecuados para medir, documentar y asegurarse de estar cumpliendo con

los requisitos del cliente; llevará a cabo una verificación donde revisará el arnés deseado y que fabricó el otro equipo.

### Tema 3: Documentación

Asegúrate que los alumnos conozcan los planes de control. Así mismo, el alumno comprenderá los requerimientos del cliente e identificará los tres pilares de la planeación avanzada de la calidad y el plan de control y las herramientas de análisis de riesgo.

#### Actividad 3

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se quiere que el alumno utilice el plan de control de calidad para mejorar la calidad de un producto o servicio; utilizará las herramientas de análisis de riesgos, definirá un diagrama de flujo y un plan de control e identificará las características críticas del proceso de fabricación.

### Tema 4: Herramientas lean y diagramas de proceso (implementación)

Asegúrate que los alumnos comprendan algunas de las herramientas de manufactura esbelta y cómo ayudan a implementar un proceso que cumpla un SGC. El alumno identificará el uso de los diagramas causa efecto para encontrar causas raíz de fallas o defectos durante la implementación del proceso, entenderá las herramientas para definir el flujo de proceso y sus interrelaciones, tales como el SIPOC.

#### Actividad 4

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se quiere que el alumno practique el diseño de diagramas de proceso e implementará herramientas lean, diseñando un diagrama de flujo para el proceso, así como un diseño de un diagrama SIPOC para el proceso, involucrando herramientas como 5's, un poka-yoke, Kanban y SMED.

## Tema 5: Análisis de modo y falla (mantenimiento y control)

Asegúrate que los alumnos conozcan qué sección de la norma AS 9100 hace referencia al uso de los FMEA; comprendan la definición e importancia del uso de los FMEA en los procesos; y conozcan el formato y forma de llenado de los FMEA.

### Actividad 5

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se quiere que el alumno analice un proceso, elabore el diagrama de flujo robusto que tenga la mayor parte de pasos para llevar a cabo el proceso y diseñe su FMEA correspondiente.

## Tema 6: Análisis del sistema de medición (implementación)

Asegúrate que los alumnos conozcan qué es un MSA y su importancia dentro de la industria de manufactura, que identifiquen las diferentes causas de variabilidad en los procesos de medición, además de que conozcan la aplicación de los estudios R&R.

### Actividad 6

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se quiere que el alumno elabore la tabla con las mediciones del proceso, realice un análisis R&R en Minitab®, y genere una conclusión sobre la calidad del sistema de medición.

## Tema 7: SPC y capacidades del proceso

Asegúrate que los alumnos conozcan los tipos diferentes de cartas de control estadístico; comprendan las formas de detectar en las gráficas procesos fuera de control; identifiquen la importancia de la capacidad del proceso y conozcan la diferencia entre  $C_p$  y  $C_{pk}$ .

### Actividad 7

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se quiere que el alumno incluya la tabla con las medidas de todas las muestras; realice el cálculo de UCL, LCL y CL; elabore la gráfica de control; y genere una conclusión de aprendizaje.

## Tema 8: Inspección de primera pieza (FAIs)

Asegúrate que los alumnos conozcan qué es un FAI. Además de que identifiquen cuándo se aplica de forma completa (full) y cuándo de forma parcial (delta); y comprendan el estándar ASg102-B.

### Actividad 8

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se quiere que el alumno elabore el plano de pieza generado en CAD, construya la pieza, presente los formatos FAI llenados y elabore una conclusión.

## Tema 9: Planeación de Calidad del Producto Avanzado (APQP)

Asegúrate que los alumnos conozcan qué es la metodología APQP; identifiquen las fases del APQP; y conozcan cómo se relaciona la APQP con el resto de la core tools.

### Actividad 9

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se requiere que el alumno conozca más a detalle la importancia y estructura de la metodología APQP, además de diseñar las cinco etapas de la APQP para la fabricación de un producto.

## Tema 10: Proceso de Aprobación de Piezas Productivas (PPAP)

Asegúrate que los alumnos conozcan qué es un PPAP, e identifiquen cuáles son los pasos que componen un PPAP, además de comprender la importancia de someter procesos a validaciones PPAP.

**Actividad 10**

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se requiere que el alumno analice y conozca a detalle los pasos para la conformación de un PPAP, que adjunte DFMEA y PFMEA, enliste los materiales utilizados, y adjunte simulaciones de CP y CPK, además de adjuntar formatos de aprobación de apariencia señalando características específicas. Así mismo adjunte PSW, lista de requisitos específicos del cliente y procedimientos adecuados para verificarlos. Y que escriba una conclusión adecuada sobre el uso e importancia de los PPAP.

**Tema 11: Herramientas de mejora continua**

Asegúrate que los alumnos conozcan las herramientas de mejora continua, así como los pasos y herramientas para definir un problema; también que puedan identificar las 9s y su relación con las cosas, las personas y la empresa. Además de conocer los ocho desperdicios.

**Actividad 11**

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se requiere que el alumno aplique la metodología de las 9s en un área en específico, además de elaborar una tabla con las actividades a realizar relacionadas a cada s, implementar la metodología 9s utilizando un diagrama de Gantt, agregar la evidencia fotográfica del antes y después, y elaborar una conclusión de aprendizaje.

**Tema 12: Acreditación**

Asegúrate que los alumnos conozcan el impacto y relevancia que tiene para una empresa el poder obtener la certificación en la norma aeroespacial AS9100. Entiendan la importancia de la debida documentación del proceso dentro del sistema de gestión de calidad. Además de comprender el proceso de acreditación y cumplimiento de los requerimientos de la norma aeroespacial AS9100.

### Actividad 12

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad, se requiere que el alumno utilice los datos de un proceso de acreditación para responder a una auditoría. También que elabore los documentos en donde se identifiquen los procesos del sistema, los controles de procesos externos, política de calidad y objetivos de calidad. Además de que especifique el alcance del SGC, describa las exclusiones del SGC, incluya los nueve procedimientos de control de documentos y elabore una conclusión de aprendizaje.



## Evidencia

El alumno deberá elaborar una evidencia, por medio de la cual demuestre el dominio de la competencia del curso, como elemento indispensable para conseguir la acreditación del mismo. Es decir, lo plasmado en la evidencia es aquello que buscamos que los estudiantes sean capaces de hacer bien. Las instrucciones para la realización de la evidencia son las siguientes:

### Evidencia

La evidencia refleja la aplicación de los conceptos del certificado. El alumno deberá evaluar la operación de los procesos de una empresa del sector aeroespacial emitiendo un diagnóstico y algunas recomendaciones. Así mismo, deberá realizar la entrega de su evidencia con base en los criterios de evaluación que se muestran en la rúbrica.

Para la evidencia los estudiantes deberán cumplir con los criterios de la siguiente rúbrica de evaluación.

Unidades de competencia y criterios correspondientes		Valor	¿Cumple?	Puntaje
<b>1. Establece la información sobre el sistema de gestión de calidad.</b>				
a.	Describe los pasos para establecer y gestionar un SGC.	6		
b.	Explica los capítulos de las normas AS 9100 revisión D e ISO 9001:2015.	6		
c.	Explica la diferencia entre OEMs y TIERS y realiza un diagrama de flujo de la cadena de valor y la responsabilidad en un SG.	6		
<b>2. Evalúa el sistema de gestión de calidad del negocio o empresa.</b>				
d.	Incluye los datos generales, productos o servicios, presencia, clientes principales y proveedores principales del negocio o empresa seleccionada.	6		
e.	Explica de manera detallada la estructura del sistema de gestión de calidad del negocio o empresa.	6		
f.	*Presenta un análisis sobre el SGC del negocio o empresa.	10		
g.	*Revisa si el negocio o empresa cuenta con manual de calidad, diagramas de flujos de procesos, programa de capacitación, información visible para sus empleados y acreditaciones vigentes.	8		
h.	*Aplica un procedimiento de auditoría externa mediante un checklist basado en la norma AS 9100 para verificar cuáles requerimientos se están cumpliendo y cuáles no.	9		
i.	Elabora un resumen sobre el análisis del SGC.	7		
<b>3. Presenta sugerencias para la mejora continua del SGC.</b>				
j.	*Establece un programa de verificación y auditoría interna para asegurar el cumplimiento del SGC.	9		
k.	*Presenta acciones correctivas y preventivas de acuerdo con los hallazgos detectados en el análisis del SGC.	9		
l.	*Incluye una propuesta para un sistema que almacene y dé seguimiento al cumplimiento de las acciones preventivas y correctivas.	10		
m.	Elabora una presentación de máximo 10 diapositivas en donde se muestre el estado actual del SGC y las propuestas de mejora.	8		

## Bibliografía y recursos especiales



- Libros de texto

Hammar, M. (2018). *Applying AS9100 Rev D*. Estados Unidos: Advisera Expert Solutions Ltd. ISBN: 978-953-8155-17-8.

- Libros de apoyo:

Evans, J., y Lindsay, W. (2015). *Administración y control de la calidad* (7ª ed.). México: Cengage Learning. ISBN: 978-6075193755

Gutiérrez, H. (2014). *Calidad y productividad* (4a. ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

ISBN: 9786071511485

ISBN eBook: 9781456219031

Carbellido, V. (2017). *ISO 9001-2015 Desarrollo e implantación de la norma de calidad para la mejora continua*. México: Limusa.

ISBN: 9786070508233

- Recursos especiales:

Visure. (2023). *Las 9 mejores herramientas y software de gestión de requisitos aeroespaciales para 2023 | Pros contras*. Recuperado de <https://visuresolutions.com/es/blog/aerospace-and-defense/top-rm-tools/>



### Tips importantes

Asegúrate de que el estudiante realice el proyecto (evidencias) de manera individual. Por ello, se requiere que guarde una copia digital de sus entregables en el apartado de Portafolio en la plataforma.

Además, confirma que el alumno respalde todos sus documentos localmente en un disco duro (computadora + USB flash drive), y de preferencia también los almacene en la nube (servicios como Dropbox y Google Drive).

