



Universidad  
**Tecmilenio**®



# Calidad aeroespacial

Términos y definiciones

Semana 5



Anteriormente se mencionó que un sistema de gestión de calidad es un conjunto de normas y estándares internacionales que se interrelacionan entre sí para que las organizaciones cumplan con los requisitos de sus clientes de una manera sistemática y ordenada. Dependiendo del tipo de sistema de gestión será el estándar o norma a utilizar, por ejemplo, en el sector aeroespacial se utiliza la norma AS 9100, para un sistema de gestión ambiental se utiliza la norma ISO 14000, y para seguridad informática existe la norma ISO/IEC 27000.

Cada norma tiene sus propios conceptos o ideas que sirven para gestionar cada una de las áreas. A esos conceptos o ideas se les llama términos y son indispensables para que el sistema de gestión de calidad funcione.

Finalmente, tenemos estas preguntas de reflexión sobre el tema:

- **Piensa en cualquier proceso o actividad que realizas en tu vida cotidiana, ¿cómo te asegurarías de realizarlo siempre de la misma forma y de que alguien más pueda replicarlo?**
- **¿Cuáles términos relacionados con un SGC conoces?**
- **¿Cuáles son las herramientas de calidad más comunes en un proceso aeroespacial?**



**Estandarizar permite garantizar que las actividades se harán siempre de la misma forma, con los mismos recursos y en el mismo tiempo.**

## Conceptos generales

Dentro de la planeación, control y mejoramiento de la calidad en la industria aeroespacial existen diversos conceptos y herramientas. A continuación revisarás los conceptos y herramientas más utilizados en la industria.

- **SIPOC**

Es una representación visual que ayuda a identificar y delimitar las interrelaciones existentes entre los elementos clave de la cadena de valor dentro de un proceso. Usualmente se prepara durante la fase de medición en la metodología DMAIC o en la fase de identificación en diseño para Six Sigma. Se debe actualizar de manera constante para que todos los integrantes de la organización tengan claridad sobre el inicio, la estructura y el final del proceso.

- **Diagrama de Ishikawa**

También conocido como diagrama de causa-efecto, de pescado o de las 6M (Medición, Mano de obra, Materiales, Medio ambiente, Maquinaria y Equipo, Método), se utiliza para identificar las causas potenciales que originaron una falla, error o defecto ocurrido en el producto o el proceso.

- **PPAP**

Por sus siglas en inglés, *Production Part Approval Process* (Proceso de Aprobación de la Pieza de Producción), forma parte de las *core tools*. Los PPAP comenzaron a utilizarse en la industria automotriz y poco a poco han sido adoptados por el sector aeroespacial como una herramienta que permite documentar y establecer la confiabilidad de los procesos y/o servicios, es decir, el proveedor demuestra que cumple con los requerimientos del cliente y se reduce el riesgo de incumplimiento de las especificaciones del producto y/o servicio que se manufactura y/o ofrece.

- **APQP**

Por sus siglas en inglés, *Advanced Product Quality Planning* (Planeación Avanzada de la Calidad del Producto), tiene como propósito mejorar los procesos y conocer los diferentes modos de falla para mitigar los riesgos.

- **PFMEA y DFMEA**

Por sus siglas en inglés, *Process Failure Mode Effects Analysis* (Análisis de modo y efecto de falla del proceso). Su objetivo principal es identificar y evaluar las causas potenciales de posibles errores.

En inglés es *Design Failure Mode Effects Analysis* (Análisis de modo y efecto de falla del diseño). Entre sus funciones está analizar los requisitos y alternativas del proyecto. Este se debe desarrollar antes de la etapa de producción y se debe actualizar cada vez que el producto o servicio sufra un cambio.

- **Plan de control**

Se emplea en tres fases distintas:

- Diseño y construcción de prototipos.
- Prelanzamientos o corridas de prueba.
- Producción masiva.

El plan de control documenta, en forma escrita y resumida para cada estación o componente del proceso, lo siguiente:

- ¿Qué se hace? Describe la operación realizada en dicha estación.
- ¿Con qué se hace? Describe el equipo, maquinaria y/o herramientas utilizadas.
- ¿Cómo se hace? Describe los métodos utilizados en dicha estación y los documentos donde se controlan las instrucciones de trabajo.
- ¿Cuál es el método de reacción? Describe cuáles son los errores posibles en dicha estación y especifica la documentación donde se encuentran las acciones para controlar dichos errores.

- **MSA y Gage R&R**

Análisis del sistema de medición o *Measurement System Analysis*, proporciona una guía para evaluar la calidad de un sistema de medición. Esta herramienta se considera como parte del core tools y trata sistemas de medición como gauges, patrones, operaciones, softwares, etc. Determina la capacidad de la medición evaluando la estabilidad, exactitud y precisión como resultado del gauge R & R.

Sistema que evalúa de forma combinada la repetibilidad y reproducibilidad del MSA, es decir, da la idea de qué tan confiables son las herramientas de medición utilizadas en el MSA.

- **Control estadístico de procesos (CEP)**

Control Estadístico de Proceso, son gráficos de control que permiten usar criterios para detectar las variaciones dentro de los procesos estudiados, y el cual es requisito para el sector automotriz ISO/TS 16949. Monitorea las características críticas de los procesos y/o productos por control de proceso estadístico.

Ayuda a identificar cuando un proceso está fuera de control estadístico, lo que significa que se está produciendo fuera de los límites de especificación debido a la presencia de una causa especial de variabilidad.

- **Indices de capacidad CP y CPk**

El CP es un índice de la capacidad del proceso, es una medición del rango de variación existente en nuestro proceso comparada contra el rango de variación permitida por nuestro cliente.

El CPK es el índice de capacidad del proceso centrado, con el CP se puede cometer el error de pensar que el proceso está bajo control cuando la variación del proceso es menor a la permitida por el cliente, pero dicha variación puede estar sesgada hacia alguno de los límites de la tolerancia, por eso se utiliza el CPK donde se estima la variación del proceso tomando en cuenta el punto central del rango de la tolerancia permitida.

- **Key Characteristics**

Son todos los atributos o características del proceso de producción, cuya variabilidad tiene una influencia negativa y significativa en el desempeño o vida de servicio de un producto, por lo cual requieren acciones especiales de control para contrarrestar la presencia de variabilidad en dichas características.

- **Full FAI y Delta FAI**

Por sus siglas en inglés, *Full First Article Inspection*, es un proceso donde se documentan de manera completa todas las notas y especificaciones en los dibujos del cliente, para asegurar que los requerimientos son completamente entendidos.

Es una variante del Full FAI, se utiliza cuando hay cambios aislados o revisiones específicas a ciertas partes de los dibujos, procesos y/o subensambles. Se debe ejecutar siempre y cuando el proceso tenga ya documentado su Full FAI.

- **8 Disciplinas (8D)**

También conocidas como las 8D, es una metodología que ayuda a identificar y eliminar problemáticas de los procesos dentro de un sistema productivo. Las 8 disciplinas se conforman de la siguiente manera:

- Formar el equipo.
- Definir el problema.
- Implementar acciones de contención.
- Determinar y verificar la causa raíz del problema.
- Definir las acciones correctivas.
- Implementar y dar seguimiento a acciones correctivas.
- Prevenir la reaparición del problema.
- Reconocer y felicitar al equipo.

- **7 desperdicios (MUDAS)**

Es una herramienta del pensamiento *lean* y consiste en reducir los procesos que no generan valor al producto o servicio final. Los desperdicios identificados por este pensamiento son Transporte (*Transportation*), Inventario innecesario (*Inventory*), Movimientos innecesarios (*Motion*), Espera (*Waiting*), Sobreproducción (*Overproduction*), Sobreprocesamiento (*Overprocessing*) y Defectos (*Defects*).

## Definición de la norma

La norma AS 9100: 2016 Rev D es un programa de acreditación al sistema de gestión de calidad y aplica para todas las organizaciones que necesiten asegurar sus procesos y su sistema de gestión, así como ser un jugador importante dentro de la cadena de suministro del sector aeroespacial.

Algunos de los beneficios de la certificación aeroespacial son los siguientes:

- **Reconocimiento global como proveedor autorizado**
- **Acceso a grandes fabricantes de equipo original (OEM)**
- **Relaciones mejoradas con las partes interesadas**
- **Satisfacción del cliente**

Por ejemplo, en una organización, los rangos de aplicación de pintura son de 1.3 a 2.5 milésimas de pulgada, para este caso la organización debe contar con un sistema de gestión de calidad que garantice el cumplimiento de dicho parámetro. Esta información debe estar en los siguientes elementos:

- **Manual de calidad (Tier 1)**
- **Procedimientos generales (Tier 2)**
- **Instrucciones de trabajo por proceso (Tier 3)**
- **Formatos para el cumplimiento de las instrucciones de trabajo (Tier 4)**

Para saber si tienen un sistema robusto será necesario responder las siguientes preguntas:

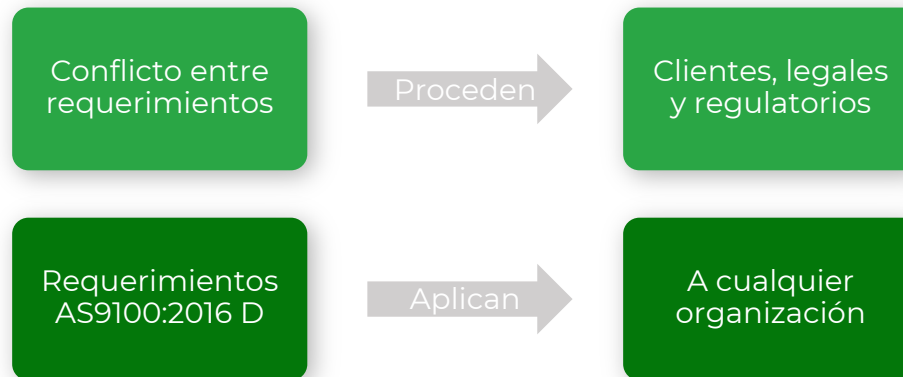
Ejemplos:

- **¿La mezcla de pintura base, catalizador y reductor fue la adecuada?**
- **¿Cumple con los segundos de viscosidad?**
- **¿Se respeta la distancia entre pistola y piezas?**
- **¿El grosor de pintura es el indicado?**
- **¿El medidor de espesor está calibrado debidamente?**
- **¿Con qué frecuencia calibra su medidor de espesores?**
- **¿El operador está entrenado?**
- **¿Con qué frecuencia se entrena al operador o ejecutor?**



## Alcance de la norma

Como en todo programa de certificación, se deberá definir el alcance y esto aplicará a cualquier organización:



Para definir el alcance dentro de un sistema de gestión de calidad, las organizaciones deben considerar lo siguiente:

- Factores externos e internos
- Requisitos de las partes interesadas
- Productos y/o servicios que ofrece la organización

En la norma AS 9100, sección 4.1 que habla sobre el **contexto**, la organización deberá poseer procedimientos e instrucciones que cubran el proceso para identificar factores y condiciones internas y externas (proceso de monitoreo). Manejando términos de contexto como los siguientes:

- Política de calidad que incluya el propósito y dirección estratégica de la organización.
- Documentos que describan el contexto (manual de calidad).
- Registro de juntas donde se discuta y monitoree el contexto.
- Plan estratégico que soporte las políticas organizacionales y dé un camino para alcanzar los objetivos.
- Evaluación de riesgos estructurada de asuntos internos y externos.
- Herramientas de análisis FODA.

## Instrucciones

Previamente, investiga en qué consiste el proceso de manufactura de remachado manual de una estructura de un avión, o cualquier otro proceso de manufactura aeroespacial de tu interés que sea ejecutado de forma manual.

Puedes hacerle preguntas al respecto a algún ingeniero relacionado con el proceso.

1. Explica por qué el remachado se hace de forma manual y no automatizada.



Imagina que dentro de una organización, donde no existe el departamento de calidad, cada quien toma responsabilidad de su trabajo, ¿crees que se lograría asegurar la estandarización de los productos? Por esto mismo, la calidad es básica y fundamental para asegurar el funcionamiento y superar las expectativas del cliente, por ello, los términos como SIPOC, PPAP y APQP se convierten en un básico en tu aprendizaje, así como la implementación de las diversas herramientas revisadas en el tema que soportan las anteriores metodologías.



# Calidad aeroespacial

Requisitos

Semana 5



En todos los proyectos siempre existen personas y entidades involucradas a lo largo de toda la cadena productiva, es decir, desde el cliente final, proveedores, subproveedores, servicios de apoyo, entre otros.

El líder del proyecto debe llevar a cabo una estrategia para establecer, monitorear y controlar las actividades de cada uno de los integrantes de la cadena productiva, para asegurarse de que sus actividades son ejecutadas de acuerdo a lo establecido, y es capaz de satisfacer oportunamente las necesidades de sus dependientes, y de que sus propios requerimientos también son cubiertos por otros actores del proceso.

Lo mismo sucede en un sistema de gestión de la calidad (SGC), cada cliente tiene sus propios requerimientos y para cumplir con ellos es mandatorio que la organización establezca prácticas internas de control y supervisión, así como requerimientos a sus propios proveedores, para eso existen normas aceptadas a nivel global que permiten estandarizar los procesos y asegurar que los requerimientos son debidamente cumplidos.

Finalmente, tenemos estas preguntas de reflexión sobre el tema:

- ¿Qué herramientas utilizarías para identificar a todos los involucrados en un SGC?
- ¿Cómo detectarías los requisitos del cliente?
- ¿Cómo te asegurarías de que los requisitos del cliente fueron cubiertos efectivamente?



**Si las expectativas y necesidades del cliente no pueden ser traducidas en requisitos, nunca se tendrá la satisfacción del cliente.**

## Cliente

Los requerimientos del cliente pueden definirse como las especificaciones dimensionales, de características de construcción y/o funcionalidad de un producto o un proceso, es decir, son las instrucciones de **QUÉ** se espera como resultado final o producto y **CÓMO** se llegará a ello.

A continuación se presenta la metodología general para identificar las necesidades de los clientes:

1

### Obtener la información del cliente

En la industria aeroespacial regularmente dicha información será obtenida mediante documentación proporcionada por él, por ejemplo, dibujos de partes, planos de subensambles, listas de requerimientos, entre otros.

2

### Identificar claramente los requerimientos específicos

Todos los requerimientos deben quedar documentados, revisados y aprobados tanto por el cliente como por la organización proveedora.

3

### Definir el alcance

La organización debe establecer los controles suficientes y asignar responsabilidades de cumplimiento, tanto internos como externos a sus proveedores, para asegurarse de que los requerimientos del cliente se cumplan.

4

### Definir KPI

Los KPI (Key Performance Indicators) son indicadores clave del desempeño del proceso, y deben medir y registrar, entre otras cosas, el nivel de cumplimiento de los requerimientos específicos del cliente sobre su producto y/o proceso.

## Cliente

Es de suma importancia que la organización defina un procedimiento mediante el cual se tramite cada uno de los cambios de requerimientos por parte del cliente, de esta forma se asegura que los involucrados en el proceso revisan, dan por válidos y se dan por enterados de los cambios, para así ejecutarlos e implementarlos sobre el producto y/o proceso.

Este es el esquema general para la gestión de cambios:



Con base en la visión de la norma AS 9100, cumplir con la expectativa del cliente tiene que ver con las siguientes acciones:

- Implementar políticas para lograr objetivos.
- Cumplir con ciertas obligaciones.
- Gestionar riesgos.
- Determinar oportunidades.
- Cumplir con las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes.

Existen factores críticos que se deben considerar para cumplir con los requerimientos de los clientes:

1. Cada organización debe demostrar que es capaz de proporcionar los productos o servicios acorde a los requisitos del cliente y, además, cumple con los requisitos legales y reglamentarios.
2. La organización también debe demostrar que puede superar la satisfacción de los clientes y que tiene sistemas de mejora continua con base en las mejores prácticas y procesos.

## Cliente

Mucho más allá de dirigir un negocio y solo hacer entrega de productos, todos los procesos diferentes deben converger juntos para que esto suceda, desde la identificación de requisitos a través de la entrega y postentrega de los productos o servicios. El proceso debe asegurar que el cliente quede satisfecho con lo que se ha entregado:



El servicio al cliente en la industria aeroespacial consiste en generar más ingresos y ganancias al proporcionar servicios nuevos, de valor agregado y diferenciados.

Los servicios ofrecen una gran cantidad de oportunidades comerciales lucrativas para los fabricantes aeroespaciales, incluyendo los siguientes:

- Mantenimiento del servicio de campo.
- Reparaciones como un servicio administrado.
- Optimización de piezas de repuesto.
- Gestión de órdenes y garantías.
- Administración de personal.
- Tercerización de procesos comerciales.



## Negocio

Dentro de la industria aeroespacial, la norma AS 9100 ayuda a que las organizaciones mejoren la satisfacción del cliente y las piedras angulares de mejora continua de su estrategia comercial. Un resumen de la norma que integra el SGC con el alcance comercial se representa de la siguiente manera:

- **Comprender la organización y su contexto**

Determina los asuntos relevantes para el propósito y la dirección estratégica de la organización y que afecten su capacidad para lograr los resultados previstos del sistema de gestión de calidad.

- **Comprender las necesidades y expectativas de las partes interesadas**

Determina el efecto que los intereses de otras partes (por ejemplo, clientes, agencias reguladoras, empleados, accionistas, competidores) pueden tener en la capacidad de la organización de cumplir con los requisitos legales, reglamentarios y del cliente.

- **Determinar el alcance del sistema de gestión de calidad**

Determina los límites del SGC que se aplican a problemas externos e internos.

- **Sistema de gestión de calidad y su proceso**

Determina los procesos e interacciones requeridos para abordar adecuadamente los requisitos del cliente, estatutarios y reglamentarios.

Un objetivo comercial, por lo general, incluye un marco de tiempo y enumera los recursos disponibles. Los propósitos son los siguientes:

- **Maximizar las ganancias.**
- **Supervivencia.**
- **Rentabilidad (beneficio satisfactorio).**
- **Crecimiento de las ventas.**

## Instrucciones

1. Investiga qué es un arnés, cómo se manufactura y cuáles empresas en tu región están dedicadas a la manufactura de arneses para la industria aeroespacial.
2. Diseña un blue print o plano con las especificaciones y requerimientos de medidas, colores, posiciones, etc., de un arnés deseado.



Cuando se inicia con pocos empleados y pocos clientes, es fácil estar al tanto de lo que los clientes quieren y de lo que obtienen, pero a medida que la empresa agrega más clientes y empleados, añade enlaces a la cadena de servicio al cliente. Eso crea el potencial de crecimiento y el potencial de un servicio deficiente en el camino. Por este motivo es muy importante crear una política de servicio al cliente y cumplirla. Existen varios caminos que las empresas pueden seguir para asegurarse de que sus clientes reciban un servicio excelente en cada paso del camino.

Como pudiste analizar a lo largo del tema, es de suma importancia establecer procedimientos estandarizados para la correcta recopilación de los requerimientos, así como la actualización y ejecución de cambios a lo largo de la vida útil del proceso y/o producto. En este tema también pudiste conocer el alcance de la norma AS 9100 para asegurar que se tienen los controles suficientes en el proceso para dar seguimiento y verificar el cumplimiento de los requisitos.





# Calidad aeroespacial

Documentación



Semana 5



El plan de control es una guía que contiene información detallada de los sistemas utilizados para minimizar la variación en el producto y en el proceso. Entre los beneficios que aporta se encuentran los siguientes:

- **Mejora la comunicación entre las diferentes áreas.**
- **Mejora la calidad del producto o productos.**
- **Contribuye directamente a la satisfacción del cliente.**
- **Reduce los desperdicios.**

Este documento es creado por un grupo multidisciplinario y se debe actualizar cada vez que se mejore un proceso.

Finalmente, tenemos estas preguntas de reflexión sobre el tema:

- **¿Identificas la norma AS 9100 como un plan de control?**
- **¿Cuáles son las ventajas y desventajas de los planes de control?**
- **¿Existirá alguna otra herramienta que ayude a la organización a mantener la calidad total?**



**Sin control no hay garantía de lograr las metas, ni posibilidades de tomar acciones que permitan corregir el rumbo.**

## Los tres pilares de la planeación avanzada de la calidad

La **planeación avanzada de la calidad del producto** se estructura de tal manera que se puedan desarrollar productos o servicios con el único objetivo de asegurar los requerimientos del cliente, involucrando toda la cadena de valor, es decir, desde los proveedores hasta el cliente final. Esta metodología está alineada a la sección 7.1 y 7.3 de la norma ISO 9001, donde se indica que se planifique y se controle el diseño y desarrollo de un producto.

### Pilar 1

El soporte gerencial demuestra compromiso a través de:

- El entrenamiento específico del APQP.
- Colocando los recursos apropiados.
- Dirigiendo revisiones periódicas.
- Estandarizando las prácticas del APQP.
- Haciendo posible la tarea sin barreras.
- La clave de este pilar es el involucramiento total de la organización para el lanzamiento de un proyecto.

## Pilar 2

El equipo multidisciplinario está compuesto por los diferentes expertos de cada una de las áreas de la organización:

- Ingeniería, cadena de suministro, manufactura, calidad, ventas, servicio al cliente, entre otras. La tarea principal del equipo multidisciplinario es asegurar la comunicación efectiva entre toda la organización, así como el desarrollo de un producto o servicio, en el menor tiempo posible.
- Los miembros del equipo deberán compartir metas comunes y tener un compromiso total para hacer un esfuerzo en el lanzamiento de un producto o servicio. Además, el líder deberá atender las necesidades del equipo.

## Pilar 3

La planeación del proyecto efectivo.

Programar las tareas definidas por los elementos del APQP y monitorearlas con la finalidad de entregar un producto o servicio conforme a la calidad, costo y metas de entrega.

La Planeación APQP Aeroespacial comunica las metas clave del programa a través de un mapa de cadena de valor (Value Stream Map) desde el cliente final hasta las operaciones internas y/o todos los proveedores externos.

Este ejercicio establece una relación cliente/proveedor a través del mapa de cadena de valor.

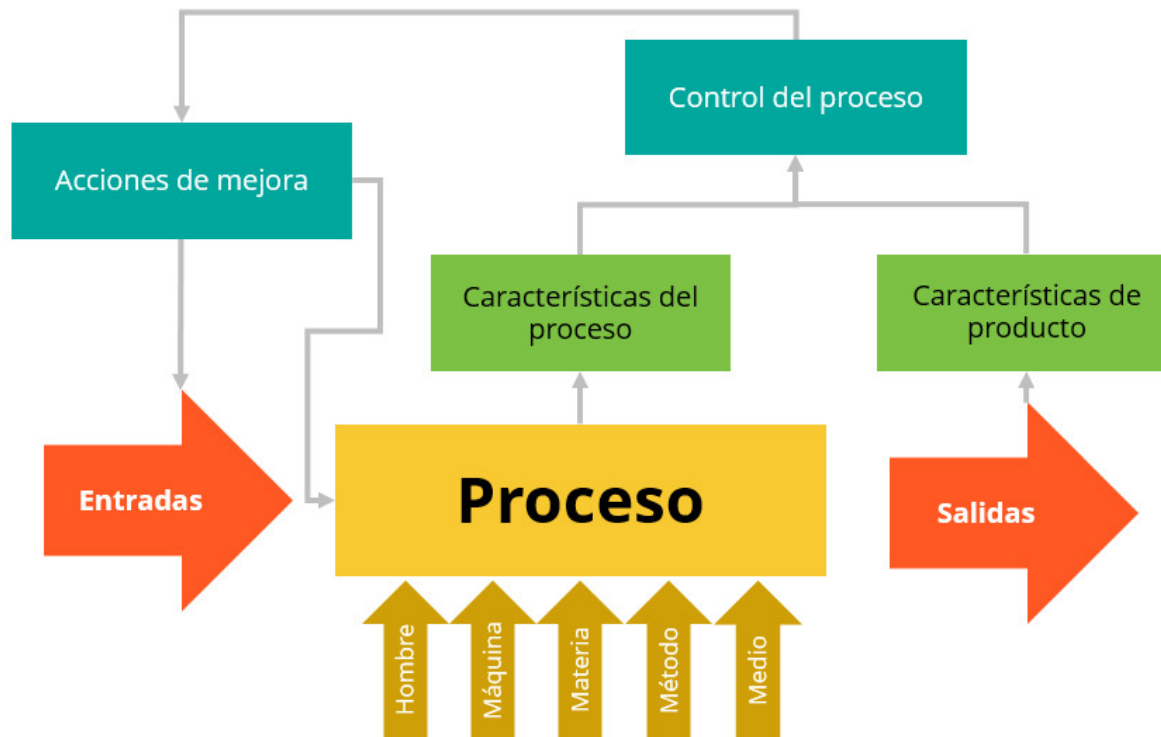
La clave para este pilar es el compromiso del equipo de proyecto hacia la planeación APQP.

## Plan de control

El propósito de un plan de control es guiar las acciones necesarias para mantener un producto o proceso estable y capaz. Se enfoca en los sistemas de medición del desempeño, la capacidad de los procesos y la estabilidad de los mismos. Los planes de control son comúnmente una tabla de los productos o procesos variables clave con sus niveles asociados de desempeño, los planes de control efectivos son aquellos que tienen un mapeo de procesos mediante Seis Sigma, para así poder identificar plenamente las entradas clave de control en cada parte del proceso.







Para que el plan de control sea efectivo y esté vigente, deberá construirse con base en lo siguiente:

- Diagrama de flujo.
- Control Estadístico del Proceso (SPC).
- Gráficas de control.
- Plan de acción.
- PFMEA.
- Análisis de rendimiento y sistema de retroalimentación.
- SOP (Shop Operational Procedures) y ayudas visuales.
- Entrenamiento.
- Plan de comunicación.
- Plan de administración del cambio.

## Herramienta de análisis de riesgo

El proceso que se debe seguir para analizar un riesgo es el siguiente:

- **Identificación del riesgo**

Dentro del proceso productivo, la identificación del riesgo es importante como primer paso para su análisis y mitigación.

- **Evaluación del riesgo**

Existen riesgos de menor impacto o severidad, y otros de mayor impacto o severidad que pueden afectar a toda una cadena de suministro, poniendo en riesgo el ensamble final del cliente y, en consecuencia, la pérdida de una venta. Sin embargo, todos los riesgos, aun los potenciales, tienen la misma importancia al ser evaluados.

- **Planeación de la acción**

En la metodología del plan de control, donde se involucran elementos como el PFMEA, el plan de control, el diagrama de flujo y el flujo de proceso, el equipo multidisciplinario es orientado para analizar los diferentes tipos de riesgos evaluando la severidad, ocurrencia y detección dentro del ejercicio de PFMEA, y la forma o procedimiento

para controlar el proceso que es el plan de control. Todo esto como consecuencia de algún cambio de ingeniería, cambio en el proceso, quejas del cliente, o incluso algún problema de calidad interno donde el número de probabilidad de riesgo (RPN) deberá estar cambiando constantemente.

- **Implementación de la acción**

Como conclusión del ejercicio, se implementa la acción en común acuerdo con el equipo multidisciplinario dentro del proceso para evaluar que el riesgo sea mitigado, esperando evitar la recurrencia del problema.

- **Reporte y monitoreo de la acción**

Evaluación de históricos y tendencias para determinar si la acción o conclusión tomada por el equipo fue la mejor, o si será necesario recalcular los controles o acciones con el fin de que el número de probabilidades disminuya.

## Herramienta de análisis de riesgo

Los planes de gestión de riesgos incluyen también la estrategia de riesgo; existen cuatro estrategias potenciales con diferentes variaciones:

- ✓ Aceptar el riesgo: simplemente tomar la oportunidad de que el impacto negativo será incurrido.
- ✓ Evitar el riesgo: cambiar planes con el fin de prevenir que el problema vuelva a ocurrir.
- ✓ Mitigar el riesgo: disminuir su impacto a través de pasos intermedios.
- ✓ Transferir el riesgo: transferir el riesgo externo a un tercero capaz, que pueda sobrellevarlo.

Las herramientas que se pueden utilizar para el análisis de riesgos son las siguientes:

- Análisis de modo de falla y efecto (FMEA).
- Diagrama causa-efecto o Ishikawa.
- Análisis árbol de fallas (FTA).
- Análisis árbol de eventos (ETA).
- Diseño de experimentos.
- Análisis de la varianza.
- Diagrama de Pareto.
- Análisis funcional de operatividad (HAZOP).
- Análisis de capas de protección.



## Instrucciones

1. Investiga y evalúa el uso de los toboganes de emergencia en los siguientes accidentes:
  - Vuelo 383 de American Airlines sucedido en Chicago en octubre de 2016.
  - Vuelo SU1492 de Aeroflot sucedido en Moscú en mayo de 2019.



El plan de control de calidad se debe diseñar para asegurar la calidad del producto o servicio, debe ser simple, claro y práctico; asimismo, debe contener un lenguaje que todos los usuarios comprendan. Este plan se debe revisar periódicamente y actualizarse, en caso de aplicar. El éxito del plan de control se basará en el nivel de involucramiento de los pilares, así como del resto de los usuarios.

El plan de control de calidad debe responder las siguientes preguntas en cada estación del proceso:

- **¿Qué se está haciendo?**
- **¿Con qué herramientas/maquinaria se está haciendo?**
- **¿Cómo se controla que se esté ejecutando de acuerdo con los requerimientos?**
- **¿Cuándo se verifica?**
- **¿Dónde se verifica?**
- **¿Qué hacer en dado caso de que esté fuera de la especificación?**

Dentro del plan de control debe definirse siempre el plan de reacción, es decir, qué hacer en caso de que se esté produciendo un error en el proceso, por ello, es importante identificar cuáles son los riesgos potenciales en cada una de las estaciones o partes del proceso, para eso debes utilizar las herramientas de análisis de riesgo que se describen en el tema.

