



**Benemérita Universidad Autónoma de
Puebla**

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA

**“ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE SAP QM
EN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD PARA
UNA EMPRESA CERTIFICADA EN ISO 9001:2015”**

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el Título de:

Licenciatura en Ingeniería Química

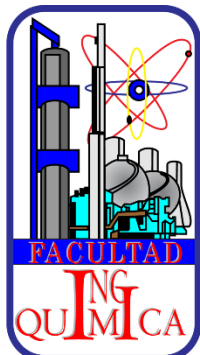
Presenta:

MARÍA FERNANDA SÁNCHEZ BELLO

Director de Tesis:

Juan Carlos Pichardo Macias

Puebla, Pue. 2024



*A mis padres,
Por apoyarme en todo, hasta donde hemos llegado.*

Contenido

Introducción	1
Objetivo General:	2
Objetivos Específicos:.....	2
Capítulo 1: Marco teórico e histórico	3
1.1 ¿Qué es calidad?.....	3
1.1.1 Evolución del concepto de calidad	3
1.1.2 Siglo XX: La Era del Control de la Calidad	4
1.1.3 Principios básicos de la calidad	5
1.2 ¿Qué es gestión de calidad?.....	10
1.2.1 Gestión y control de procesos	11
1.2.2 EL Círculo de Deming o Círculo de Calidad de Shewhart	12
1.3 Sistemas de Gestión de la calidad	12
1.3 Normas de la gestión de la calidad	14
1.3.1 Requisitos y componentes ISO 9001:2015.....	15
1.4 Herramientas para un sistema de gestión de la calidad	17
1.5 SAP QM	18
1.5.1 Características y Funciones Clave de SAP QM:	19
1.6 Estampado en frío automotriz	22
1.6.1 Beneficios del proceso de estampado de metales automotrices	23
Capítulo 2.- Beneficios de la implementación de SAP QM en un sistema de gestión de la calidad.	24
2.1 Procesos de SAP QM	24
2.1.1 Gestión de materiales (MM)	24
2.1.2 Mantenimiento de fábrica (PM).....	25
2.1.3 Planificación de producción (PP).....	25
2.2 Componentes de gestión de calidad	26
2.3 Informe de SAP QM.....	28
2.4 Definición de roles en SAP QM.	28
2.5 Integración de SAP QM en la cadena de suministro de logística.	29

2.5.1	Uso de lotes de inspección y notificaciones de calidad en la cadena de suministro de logística.	31
2.6	Integración de la gestión de la calidad de SAP QM en los procesos de compras.	34
2.7	Utilización de documentos de aprovisionamiento relacionados con la gestión de la calidad.....	34
2.8	Confirmación de recepción del certificado de calidad.....	36
2.9	Utilización del registro de información de calidad Aprovisionamiento	37
2.10	Ejecución de una inspección de origen	39
2.11	Tramitación de reclamaciones de proveedores.....	40
Capítulo 3: Desafíos de la implementación de SAP QM en una empresa		43
3.1	Equipo de implementación	43
3.2	Costos de implementación de SAP QM	45
3.3	Resultados de la encuesta realizada.	46
3.4	Conocimientos básicos para manejo de SAP QM.....	54
3.5	Recomendaciones basadas en los resultados de la encuesta	55
3.5.1	Capacitación.....	56
3.5.2	Poner en práctica la comparación entre los resultados obtenidos y los registrados en plataforma.....	58
3.5.3	Registro de inspecciones en la plataforma SAP QM.....	59
3.5.4	Retroalimentación	61
Capítulo 4: Alternativas de uso del sistema SAP QM		63
4.1	Oracle Quality Management.....	63
4.2	Microsoft Dynamics 365 Supply Chain Management	65
Conclusiones		67
Referencias.....		68

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Ejemplo de Plantilla de flujo de trabajo de SAP QM	27
Ilustración 2 Ciclo de vida de lotes de inspección de procesos planificados.....	32
Ilustración 3 Ciclo de vida de una notificación o defecto.....	33
Ilustración 4 Documentos de compras.....	35
Ilustración 5 Información de calidad	38
Ilustración 6 Proceso de seguimiento a reclamaciones a proveedor	40
Ilustración 7 Matriz de recopilación de resultados	47
Ilustración 8 Puntos obtenidos por cada participante de la encuesta	48
Ilustración 9 Rúbrica para considerar niveles de desempeño a usuarios de SAP QM.	49
Ilustración 10 Cantidad de operadores pertenecientes a cada nivel de desempeño de SAP QM	50
Ilustración 11 Niveles de capacitación en SAP QM	50
Ilustración 12 Porcentaje de respuestas positivas a la encuesta	51
Ilustración 13 Diagrama de proceso de Estampado en Frío	52

Introducción

En la industria automotriz, la necesidad de asegurar la calidad de productos y servicios es cada vez mayor. Esto representa no solo un requisito legal para el cumplimiento de las normativas, sino que también se ha convertido en un factor relevante en el mercado, ya que es esencial para diferenciarse de otras empresas del mismo rubro.

Dentro de esta dinámica empresarial, el módulo SAP Quality Management (SAP QM) funciona como una herramienta para gestionar y controlar los procesos de calidad de manera más eficiente. SAP QM permite que las organizaciones aseguren la calidad de sus productos, cumpliendo con estándares normativos y especificaciones internas, así como mejorar el seguimiento y la integración de los datos relacionados con la calidad en todo el proceso de manufactura.

Sin embargo, el éxito en la implementación y uso de SAP QM depende en gran medida de la capacidad de los empleados para manejar el sistema de manera óptima. A menudo, las empresas enfrentan desafíos como la falta de conocimiento técnico sobre el módulo, dificultades en la integración con otros sistemas SAP, y resistencia al cambio por parte de los usuarios. Esto puede llevar a un mejor aprovechamiento de las capacidades de SAP QM, limitando su impacto en la mejora de los procesos de calidad.

Este estudio se enfoca en identificar las principales barreras que enfrentan los empleados en el uso de SAP QM y desarrollar recomendaciones específicas para mejorar su manejo. Estas recomendaciones abarcan áreas críticas como la capacitación técnica, el diseño de procedimientos estándar y el fortalecimiento de la cultura de calidad dentro de las organizaciones.

La investigación se sustenta en un análisis práctico de la implementación de SAP QM en un proceso de estampado en frío del ramo automotriz, encuestas a usuarios finales y estadísticas. El objetivo es generar un conjunto de estrategias claras y accionables que no solo faciliten el aprendizaje y la adopción del sistema, sino que también maximicen su impacto en la mejora continua de los procesos de calidad.

De esta manera, esta tesis busca contribuir al desarrollo de mejores prácticas en el uso de SAP QM, ayudando a las empresas a consolidar su competitividad mediante una gestión de calidad más eficiente y alineada con las necesidades actuales del mercado.

Objetivo General:

- Analizar efecto de la implementación del programa SAP dentro del Sistema de Calidad de una empresa automotriz certificada en ISO 9001; en el proceso de estampado en frío.

Objetivos Específicos:

- Identificar los principales beneficios del uso de herramientas para la implementación de un sistema de gestión de la calidad.
- Explorar los apartados que ofrece SAP QM para el monitoreo de un Sistema de Gestión de la Calidad.
- Desarrollar recomendaciones para que empresas automotrices certificadas en ISO 9001 mejoren sus estrategias para la mejora de su calidad en el proceso de estampado en frío.

Capítulo 1: Marco teórico e histórico

1.1 ¿Qué es calidad?

El concepto de calidad es muy amplio, esto dependiendo del enfoque en el que se presente, de la misma manera que ha ido evolucionando con la experiencia del pasar de los años, trayendo consigo nuevas teorías y direcciones de estas, así, por ejemplo, diversos autores han contribuido a la consolidación de lo que actualmente se conoce, las teorías de Crosby (1980), Shewhart (1997), Ishikawa (1972), Deming (1986), Taguchi (1986), Juran (1990).

La palabra *calidad* es subjetiva, cada individuo la define según expectativas y experiencias propias, comenzando con la raíz etimológica de la palabra, del término griego *kalos*, que significa “lo bueno, lo apto” y de la palabra latina *qualitatem* que significa “cualidad” o “propiedad”, en este contexto, la palabra calidad es un adjetivo usado para calificar alguna acción, materia o individuo, como un juicio de valor. (Nava Carbellido, 2005)

El movimiento internacional por la calidad une el estudio y el trabajo de agentes económicos y sociales que en conjunto han formado un conjunto de procedimientos, prácticas y técnicas enfocadas a la Gestión de la Calidad, mismas que cualquier empresa puede adoptar a su conveniencia. (Camisón, Cruz, & González, 2006)

1.1.1 Evolución del concepto de calidad

La evolución de las prácticas de la calidad data de las civilizaciones antiguas como Egipto y Mesopotamia, donde aplicaban normas para asegurar la durabilidad y funcionalidad de bienes y construcciones. En la antigua Grecia, el filósofo Platón abordó el término de la excelencia y la perfección en el trabajo, aunque Platón no desarrolló el concepto de calidad, sus ideas aplican a la concepción de lo que es un buen trabajo y la búsqueda de la excelencia. En “La República”, Platón argumenta que para que una sociedad funcione de manera óptima, cada individuo debe desempeñar con *excelencia* su papel específico, basado en talentos y habilidades. (Platón, 308 a.C.)

Siguiendo con el concepto de calidad, durante la edad media en Europa, se establecieron estándares y regulaciones para asegurar la calidad de productos textiles, metales y de alimentos. Los maestros artesanos tenían la función de supervisar el trabajo de los aprendices para mantener un estándar de calidad. (Postan, 1972)

La calidad desde la perspectiva de la industria está planteada como una forma de medir las características del producto o servicio ofrecido por la misma, esto con relación a las

funciones para las que se lleva a cabo, orientando el tecnicismo de la calidad como una conformidad con las especificaciones, así, la definición de calidad sirve para medir la calidad del producto de manera que funciones como un análisis continuo de su evolución con el tiempo. (Zeithaml, Berry, & Parasuraman, 1988)

En este enfoque, el departamento de control de la calidad se dedica a dividir el producto “aceptable” (de acuerdo con determinados estándares) del que no lo es, ya fuese del producto acabado o en fases intermedias de producción, una vez identificados, se procede a las acciones correctivas para conseguir conformidad del producto, sin embargo, esto hace que el único responsable de la calidad del producto sea el departamento de control de calidad, sin involucrar así a ningún otro elemento de un equipo empresarial.

El principal problema de este enfoque es que se intenta obtener la buena calidad de producto sin compromiso del personal más allá de lo sustancial, haciendo que la calidad solo sea controlada y corregida, más no evita la reaparición del mismo defecto.

Con la llegada de la revolución industrial, el enfoque dado a la calidad dio un giro, la producción en masa llevó consigo a la fabricación de productos a gran escala y con ello a la necesidad de la estandarización para asegurar que los productos fueran adecuados a las necesidades y cumplieran sus propósitos de fabricación. Dicha necesidad llevó al desarrollo de los primeros sistemas de control de la calidad. (Hobsbawm, 1992)

1.1.2 Siglo XX: La Era del Control de la Calidad

Desde la definición propuesta por William Edwards Deming, uno de los pilares en el campo de la gestión de la calidad, esta se refiere a la capacidad de un producto o servicio para satisfacer las necesidades y expectativas del cliente de manera consiente. Deming enfoca su aporte en la mejora continua de los procesos, la toma de decisiones basada en datos y la participación de todos los miembros de la organización para conseguir así una mayor calidad en los productos o servicios finales.

De acuerdo con autores como Deming (1986), la calidad se define como la transformación de las necesidades y expectativas del cliente en algo que se puede medir, lo que proporciona la única forma de diseñar y fabricar productos que los clientes estarán dispuestos a pagar y, por lo tanto, lograr su satisfacción. Juran (1961) define calidad como la ausencia de errores, como demoras en la entrega, errores en el servicio, facturas incorrectas o cancelación de contratos de ventas. Según Crosby (1994), la calidad es el cumplimiento de los requisitos en un contexto en el que el sistema es preventivo, el estándar

es cero defectos y la medida es el precio del incumplimiento. Su contribución significativa es incorporar el aspecto humano en la gestión de la calidad. Ishikawa (1997) sostiene que la calidad total es el logro de un producto económico, útil y satisfactorio para el consumidor, otorga gran importancia al análisis científico de las causas de los problemas en los procesos industriales.

Según las explicaciones mencionadas anteriormente, es posible incluir la calidad en la estrategia de responsabilidad social, entendiendo esta no solo como el cumplimiento de las mejores prácticas ambientales y sociales, sino también como la oferta de bienes y servicios que garanticen la mayor satisfacción de los clientes (Hernández, Barrios, & Martínez, 2018). En consecuencia, la calidad comienza a proyectarse como una parte adicional de los elementos que componen la responsabilidad social corporativa, lo que conduce a la creación de sistemas de gestión adecuados.

El concepto de Gestión de la Calidad Total (TQM) ganó prominencia durante el transcurso de las décadas de 1980 y 1990. TQM enfatiza la mejora continua y la implicación de todos los empleados en la mejora de la calidad. Se basa en principios como la satisfacción del cliente, la mejora continua y el enfoque en procesos.

En 1987, la Organización Internacional de Normalización (ISO) publicó la serie de normas ISO 9000, que establecieron un marco para los sistemas de gestión de calidad en diferentes organizaciones. Estas normas se han convertido en un estándar internacional para garantizar la calidad y consistencia en una amplia gama de industrias.

1.1.3 Principios básicos de la calidad

Los padres de la calidad moderna (Deming, Crosby y Juran) desarrollaron conceptos fundamentales de calidad y establecieron clásicos de referencia en la gestión de la calidad.

1.1.3.1 Los 14 principios de calidad de Deming

1. Crear un propósito constante hacia la mejora de los productos y servicios, asignando recursos para cubrir necesidades y satisfacer a los clientes.

2. Adoptar la filosofía de mejora continua rechazando permitir niveles normalmente aceptados de demoras, errores, materiales defectuosos y defectos de fabricación.

Esta filosofía implica la necesidad de evaluar y mejorar continuamente los procesos y productos para eliminar cualquier defecto, error o no conformidad en los productos y

servicios. En un mundo lleno de competencia, la única forma de lograr el éxito comercial es buscar la falta de errores.

3. En lugar de inspeccionar defectos después de la producción, diseñar la calidad en el proceso de producción para prevenir defectos. Solicitar pruebas estadísticas inherentes a la calidad en las funciones de fabricación y compras para reducir la dependencia de inspecciones masivas. La inspección de los productos y servicios no es la fuente de la calidad, sino la mejora de los procesos. La inspección no será necesaria si se mejoran los procesos y se eliminan las causas de los errores en los productos y servicios. La inspección siempre será necesaria, aunque los recursos destinados a ella deberían ser mínimos.

4. Mejorar la calidad de los materiales y servicios y colaborar con los proveedores para obtener los mejores precios y calidad. Se deben elegir proveedores que brinden productos o servicios de alta calidad, no solo de bajo precio. Solo de esta manera se podrán establecer relaciones a largo plazo entre proveedores y clientes, que se basen en la calidad de los productos y servicios y en la satisfacción mutua.

5. Buscar la mejora continua y constante en todos los procesos de planificación, producción y servicio. Mejorar constantemente los procesos, productos y servicios, enfocándose en la reducción de la variabilidad y el aumento de la calidad. La mejora continua no es un esfuerzo que se realiza una única vez, es constante. Todo producto o servicio es siempre mejorable.

6. Proporcionar capacitación, asistencia y capacitación a los empleados. Los trabajadores pueden cometer errores y defectos en los productos o servicios que crean si están mal formados. Las empresas deben establecer una política fundamental de capacitación continua.

7. Adoptar y establecer el liderazgo. En lugar de simplemente supervisar, el liderazgo debe ayudar a los empleados a realizar su trabajo correctamente. Los directivos no solo deben ordenar o sancionar. Deben enfocarse en ayudar al personal a desempeñar mejor su trabajo, tomar medidas inmediatas en caso de errores, fomentar el trabajo en equipo, motivar a los empleados, etc.

8. Crear un lugar de trabajo donde los empleados no tengan miedo de expresar ideas, reportar problemas o cometer errores. Es necesario erradicar el miedo a la incertidumbre, a la consulta y al cambio de estilo de trabajo. Esto se aplica tanto a los empleados como a los líderes. Muchos empleados tienen miedo de tomar una decisión, expresar su opinión o

simplemente hacer una pregunta. De esta manera, seguirán haciendo las cosas de manera incorrecta o simplemente no las harán. Solo eliminando esas preocupaciones es posible que todos los empleados tomen las mejores decisiones para la organización.

9. Ayuda a los departamentos a trabajar juntos para mejorar la comunicación y el flujo de trabajo. Conectar esfuerzos de varios departamentos (investigación, diseño, ventas y producción) para fomentar el trabajo en equipo y superar las divisiones existentes entre los departamentos de la empresa. Esta es la idea ya mencionada de que todos tenemos clientes internos o externos a quienes satisfacer. Los clientes, internos o externos, deben recibir los productos o servicios sin defectos. La colaboración entre los diferentes departamentos y empleados de la empresa facilita el acuerdo y la comprensión de las necesidades de unos y otros, lo que aumenta la satisfacción mutua.

10. Eliminar palabras clave, recomendaciones y objetivos cuantitativos para el trabajo: Evitar metas y eslóganes arbitrarios que no mejoren la calidad, eliminando los objetivos de la mano de obra. La mayoría de los errores son cometidos por los procesos, no por las personas. Suele ser contra productivo pedir al trabajador que mejore su trabajo sin mejorar los procesos o las herramientas.

11. Crear un entorno laboral en el que los trabajadores se sientan valorados y orgullosos de su trabajo, eliminando las metas numéricas. Los objetivos numéricos rara vez consideran la calidad ni los métodos utilizados. Los productos o servicios de baja calidad suelen ser indicados por alcanzar objetivos numéricos.

12. Facilitar la formación continua para que los empleados mejoren sus habilidades y conocimientos. Eliminar los obstáculos que impiden el orgullo que surge de un trabajo bien hecho. Todo empleado quiere que su trabajo se haga bien. Las herramientas que lo impiden por no ser adecuadas para su trabajo, los horarios y rotaciones improductivos, los materiales de baja calidad que no ofrecen garantías, etc. Los trabajadores que están satisfechos suelen tener un desempeño superior.

13. Crear y mantener un enfoque sistemático para la mejora continua en todos los aspectos de la organización. establecer un programa educativo y de capacitación sólido. Este punto complementa el número 6 y enfatiza la importancia de la formación y educación para el cambio, con el fin de establecer nuevas prácticas, habilidades y responsabilidades.

14. Tomar medidas para lograr el cambio, implementar un plan para lograr la transformación organizacional en la calidad y el liderazgo, y asegurarse de que todos los miembros de la

organización estén comprometidos con estos cambios. tomar medidas para garantizar los 13 puntos anteriores, comenzando por uno mismo. Todos tienen la responsabilidad de garantizar la calidad. (Deming, 1982) Los

1.1.3.2 Los cuatro principios de calidad de Crosby.

1. La calidad se define como conformidad con los requisitos.

Las cosas deben hacerse bien desde el principio para que los productos y servicios sean de alta calidad. Para lograr esto, es fundamental comprender los requisitos del cliente (interno o externo), ya que solo así se podrán identificar las características que lograrán su satisfacción. La conformidad con las siguientes condiciones es la definición de calidad: Crosby sostiene que el grado en que un producto o servicio cumple con los requisitos establecidos es más importante que la ausencia de defectos. En otras palabras, la calidad se basa en si el producto o servicio cumple con las especificaciones establecidas.

2. El sistema de calidad es prevención, cero defectos.

Según Crosby, el costo total de la calidad no es el costo de evitar, evaluar y corregir errores, sino el costo de no hacer las cosas bien desde el principio. El objetivo es lograr cero defectos, lo que significa garantizar que no haya errores en el producto o servicio y evitar los costos asociados con los errores y la reparación. La inspección siempre se realiza después de la elaboración del producto, cuando ya se han cometido los errores. El secreto de la prevención es observar el proceso y descubrir las fuentes potenciales de error. Estas razones se pueden controlar y eliminar, la prevención se enfoca en el proceso, reduciendo el tiempo y los recursos necesarios para prevenir errores.

3. El estándar de realización es 0 defectos.

Las personas obtienen todos los resultados de una organización. Varios procesos se realizan dentro de la empresa y en su relación con los proveedores para producir cada producto o servicio. Si desea obtener resultados, cada una de estas tareas debe hacerse correctamente. Esto explica por qué es necesario un estándar de realización comprensible. El estándar de ejecución debe ser cero defectos, no "así está bastante bien". "Cero defectos" significa hacer las cosas correctamente a la primera vez.

4. La medida de la Calidad es el precio del incumplimiento

Crosby apoya la idea de que la mejora continua es esencial y que la calidad debe ser una prioridad constante. Esto implica que las empresas deben comprometerse con la revisión y

mejora continua de sus procesos para mantener y elevar los estándares de calidad. Los productos y servicios que no cumplan con los estándares de calidad deben ser reparados o descartados para ser reemplazados por otros. En ambos casos, es necesario pagar por la reparación del defecto o la reposición del producto. El precio que se paga por la mala calidad de los productos o servicios ofrecidos incluye este costo económico, así como otros costos asociados, como la pérdida de credibilidad y la pérdida de clientes. El precio de estos gastos es la medida de la calidad. (Crosby, 1979)

1.1.3.3 La trilogía de Juran

La trilogía de Juran es una de las contribuciones más influyentes del Dr. Joseph M. Juran al campo de la gestión de la calidad. Juran estableció 3 procesos básicos por medio de los cuales se gestiona la calidad.

Los 3 procesos son los siguientes:

- **Planificación de la calidad:** Este primer paso se centra en establecer los objetivos y metas de calidad, así como en definir los medios por los cuales se logrará la calidad. Incluye la identificación de las necesidades del cliente, la creación de bienes o servicios que satisfagan esas necesidades, y la planificación de los recursos y procedimientos necesarios para cumplir con los requisitos de calidad. La planificación de la calidad incluye lo siguiente:
 - Definir las necesidades del cliente.
 - Desarrollar productos o servicios que satisfagan esas necesidades.
 - Planificar cómo se llevará a cabo la producción o prestación del servicio.
- **Control de la calidad:** Este proceso es responsable de supervisar y supervisar los procedimientos para garantizar que se cumplan los estándares de calidad establecidos. Medición del desempeño, comparación con los objetivos de calidad y corrección cuando sea necesario. El enfoque del control de calidad se centra en:
 - Monitorear los procesos.
 - Comparar el desempeño real con los estándares.
 - Tomar acciones correctivas y preventivas para mantener la calidad.
- **Mejora de la calidad:** Este proceso se enfoca en la mejora continua de los sistemas y procedimientos de calidad. Para garantizar que los cambios hayan tenido el impacto deseado, requiere la identificación de oportunidades de mejora, la implementación de los cambios y la evaluación de los resultados. La mejora de la calidad comprende:

- Identificar áreas de mejora.
- Implementar cambios en los procesos.
- Evaluar el impacto de los cambios y ajustar según sea necesario.

La planificación de la calidad es el primer paso. El objetivo de la planificación de la calidad es brindar a los trabajadores los medios para producir bienes y servicios que puedan satisfacer las necesidades del cliente. Es necesario:

- Plantear objetivos de calidad.
- Identificar los clientes y sus necesidades.
- Desarrollar productos y procesos.

Una vez finalizada la planificación, el plan aprobado se entrega a los trabajadores responsables de la fabricación de bienes y servicios. Se puede ver que el proceso tiene una eficiencia dada al ejecutar las tareas (en la imagen anterior, GM pierde el 20% del esfuerzo debido a deficiencias o costos de no calidad). La planificación del proceso hace que esta pérdida de calidad sea crónica.

En general, los trabajadores por sí mismos no pueden eliminar esta pérdida constante de calidad. En lugar de eso, realizan controles de calidad para evitar que el proceso empeore. Para lograrlo,

- Se evalúa el desempeño del proceso.
- Se compara con los objetivos marcados.
- Se ajusta a dichos objetivos.

La mejora de la calidad es el tercer proceso de la Trilogía de Juran que se lleva a cabo en un momento dado. Se estudia el proceso y se determinan las causas de la calidad deficiente de los productos y servicios. Se eliminan algunas de esas razones, lo que resulta en una mayor eficiencia del proceso. Los costos de no calidad se reducen del 20 % al 8 % en el esquema anterior. (Juran, Juran on Quality by Design: The New Steps for Planning Quality into Goods and Services., 1992)

1.2 ¿Qué es gestión de calidad?

La gestión de la calidad es un enfoque integral para asegurar que los productos o servicios de una organización cumplan con estándares marcados y satisfagan así las expectativas y

requerimientos de los clientes, tiene como objetivo principal el mejoramiento continuo de la calidad de los procesos, productos y servicios para optimizar la producción.

La evolución es un proceso fundamental, que no es predecible ni lineal, por lo que al igual que los sistemas de dirección han evolucionado la práctica de la calidad los ha seguido para cumplir la constante insatisfacción que dejan los enfoques anteriores.

A través del tiempo, la gestión de la calidad ha sido estudiada por diversos autores que la definen según el criterio de sus investigaciones, como herramienta para la optimización de procesos, control, aseguramiento y mejoramiento de la calidad en una organización. (Goetsch & Davis, 2021)

1.2.1 Gestión y control de procesos

El concepto de proceso, entendido como un conjunto de actividades que toman unas entradas, le añaden valor y entregan salidas, fue desarrollado en Estados Unidos en las primeras décadas del Siglo XX. Un proceso es una secuencia de acciones o pasos que tienen un propósito establecido y que están diseñados para redituar un resultado específico.

Un proceso debe cumplir con ciertas características, debe ser secuencial, es decir, tener una secuencia de pasos que deben ser seguidos en un orden específico, el proceso debe ser repetitivo para producir grandes cantidades de producto o servicio y tienen que ser medibles, en tiempos de ciclo, costos y por supuesto calidad.

Para determinar si una actividad es un proceso debe cumplir los siguientes criterios:

- La actividad tiene una misión o propósito claro.
- La actividad contiene entradas y salidas, se pueden identificar clientes, proveedores y producto final.
- La actividad debe ser susceptible de descomponerse en operaciones o tareas.
- La actividad es controlada mediante la aplicación de tiempo, recursos y costos.
- Se puede asegurar la responsabilidad del proceso a una persona.

La gestión y control de procesos es una disciplina importante en la gestión de la calidad, esta se enfoca en optimizar los procesos para mejorar la calidad, reducir costos y aumentar la satisfacción del cliente. La gestión de procesos implica componentes clave como el diseñar, implementar, monitorear y optimizar los procesos organizacionales.

El diseño y gestión de procesos se refiere a la creación de flujos de trabajo que funcionen de manera eficiente para cumplir con los requisitos de calidad. El control de procesos

relaciona el diseño con las herramientas que se utilizan para mantener los procesos dentro de los parámetros de calidad.

Gestionar los procesos permite optimizar la utilización de los recursos y mejorar la calidad, esto supone cambios de mejora en las organizaciones y alcanzar la implementación adecuada es complejo.

Los procesos se representan en un Mapa de Proceso, que es una herramienta para mostrar gráficamente el orden de los procesos y cómo se llevan a cabo dentro de una organización. Un mapa de proceso representa las actividades o pasos dentro de un proceso, entre estas actividades se identifican las entradas y salidas de los recursos, materiales o bien, información necesarios para llevar a cabo las tareas, así como los resultados de cada una.

1.2.2 EL Círculo de Deming o Círculo de Calidad de Shewhart

El círculo de calidad es un ciclo que consta de cuatro fases dependientes entre ellas y continuas, tiene como objetivo la mejora continua de procesos y la resolución de problemas a través de este enfoque. Las cuatro fases son las siguientes:

1. Planificar: En esta primera etapa, se identifican problemas o áreas de mejora, se realiza un análisis y se planifican las acciones necesarias para mejorar el proceso. Es importante definir objetivos claros e identificar los recursos necesarios para así desarrollar un plan de acción eficiente.
2. Hacer: Durante esta fase se llevan a cabo las actividades o acciones planeadas, se recolectan datos para monitorear el progreso y eficiencia.
3. Verificar: Con los resultados obtenidos de la fase anterior, se realiza un análisis para compararlos con el objetivo para comprobar si el plan está funcionando.
4. Actuar: Con esta etapa se concluye el ciclo, si una vez verificados los resultados obtenidos se logró alcanzar el objetivo, entonces las acciones planeadas se sistematizan y los cambios se documentan, en el caso contrario se debe corregir y establecer un nuevo plan de trabajo.

El círculo de calidad promueve un enfoque sistemático para identificar y resolver problemas de manera continua. Se transforma en un proceso continuo de mejora. (Deming, 1982)

1.3 Sistemas de Gestión de la calidad

Un sistema es un conjunto de componentes que se relacionan entre sí para lograr un objetivo en común, el concepto de sistema es fundamental para analizar y mejorar el

funcionamiento en una amplia gama de áreas. Permite comprender cómo las partes de un conjunto interactúan y afectan al todo, facilitando así una gestión más efectiva y una solución más precisa a problemas complejos.

Tomando en cuenta las definiciones anteriores, un sistema de gestión de la calidad (SGC) da el enfoque sistemático para gestionar y controlar los procesos de una organización para garantizar que sus productos y servicios cumplan con los estándares de calidad requeridos por el cliente. El SGC se centra en satisfacer y superar las expectativas del cliente, basándose en el principio de mejora continua.

Los sistemas de Gestión de la Calidad se pueden definir como “el conjunto de actividades de la función general de la dirección que determinan la política de la calidad, los objetivos y las responsabilidades y se implantan por medios tales como la planificación, el control de la calidad, el aseguramiento de la calidad y la mejora de la calidad en el marco del sistema de calidad”.

Los objetivos básicos de los Sistemas de Gestión de la Calidad son, entre otros:

1. Abarcar a todas las actividades que se realizan dentro de la empresa. (Alcance operativo)
2. Alcanzar el compromiso de cada una de las personas integrantes de la empresa.
3. Hay que considerar que cada persona es proveedor y cliente de otra persona.
4. Énfasis en la prevención de defectos.
5. Cada departamento de la organización debe tener sus propios sistemas para controlar su trabajo.
6. Buscar la participación y compromiso de todos los miembros de la empresa.
7. Los defectos deben originar soluciones.
8. El origen mayoritario de los problemas está en los sistemas y procedimientos de trabajo. (Cortés, José Manuel, 2017)

De acuerdo con Pascual Bernardo (2003), el proceso de implementación de un SGC dentro de una organización consiste en:

- Obtención de la aprobación del proyecto de calidad por el consejo de administración o equivalente.
- Establecimiento de la política de calidad.
- Establecimiento de la estructura de la calidad.
- Asignación de responsabilidades.

- Identificación de los procesos por sector.
- Evaluación de recursos presentes y futuros.
- Análisis de brechas.
- Implementación del sistema de calidad.
- Establecimiento del programa de calidad.
- Plan de implementación del sistema de calidad.
- Preparación del manual de calidad.
- Relevar los procesos.
- Determinar la interacción de los procesos.
- Documentar los procesos existentes.
- Plan de control de los documentos.
- Establecer los registros.
- Establecer instructivos de trabajo.
- Identificar las áreas que necesitan mejoras.
- Adoptar los procedimientos e instructivos.
- Comenzar con las auditorías internas.

El implementar un SGC en una organización garantiza que los productos y servicios cumplan con las expectativas del cliente, optimiza los procesos internos, reduciendo costos y mejorando la eficiencia, facilita la identificación e implementación de mejoras en los procesos y ayuda a cumplir con estándares, evitando así la aplicación de sanciones y mejorando la reputación de la empresa. (Deming, 1982)

La gestión de la calidad pone en marcha un sistema que anima a las organizaciones a identificar y analizar los requisitos del cliente, a definir unos procesos que proporcionen productos aceptables por el cliente y mantener los procesos bajo control. (Cortés, José Manuel, 2017)

1.3 Normas de la gestión de la calidad

Las normas ISO son estándares internacionales desarrollados y publicados por la Organización Internacional de Normalización (ISO). Estas normas establecen directrices y requisitos para asegurar la calidad, seguridad y eficiencia de productos, servicios y sistemas en una variedad de sectores.

Una norma internacional para sistemas de gestión de la calidad (SGC) es ISO 9001:2015. Establece las especificaciones para un sistema de gestión de calidad que debe cumplir una

organización para asegurarse de que sus productos y servicios cumplan con las expectativas del cliente y cumplan con los requisitos legales y reglamentarios aplicables.

1.3.1 Requisitos y componentes ISO 9001:2015

- Contexto de la Organización

La comprensión de la organización y su contexto: La organización debe determinar las cuestiones externas e internas que afectan su capacidad para lograr los resultados previstos del SGC y que son relevantes para su propósito y dirección estratégica.

Establecer una comprensión de los requisitos y expectativas de las partes interesadas: Identificar las partes interesadas pertinentes y sus necesidades y expectativas relacionadas con el sistema de gestión de calidad.

Determine los objetivos del sistema de gestión de la calidad: Establecer los límites y la aplicación del SGC considerando el contexto de la organización y las partes interesadas.

El sistema de gestión de calidad (SGC) y sus limitaciones: establecer, implementar, mantener y mejorar el SGC dentro del alcance establecido.

- Liderazgo

Liderazgo y Compromiso: La alta dirección debe demostrar liderazgo y compromiso con el SGC, incluida la incorporación del SGC en los procesos de negocio y la promoción de la mejora continua.

Política de Calidad: La alta dirección debe establecer una política de calidad adecuada, que sea comunicada y comprendida en toda la organización, y que proporcione un marco para establecer y revisar los objetivos de calidad.

Rol, Responsabilidad y Autoridad: Definir y comunicar claramente los roles, responsabilidades y autoridades del SGC.

- Planificación

Acciones para Abordar Riesgos y Oportunidades: La organización debe planificar acciones para abordar riesgos y oportunidades que puedan afectar la capacidad del SGC para lograr sus resultados previstos.

Los siguientes son los objetivos de calidad y la planificación para alcanzarlos: Establezca metas de calidad claras y medibles y planifique qué hacer para alcanzarlas.

Planificación de cambios: garantizar que los cambios en el SGC se gestionen de manera que no afecten su eficacia.

- Soporte

Recursos: brindar los recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar el SGC. Los recursos humanos, la infraestructura, el entorno para la operación de procesos y los recursos para el monitoreo y la medición están incluidos en esto.

Competencia: Garantizar que el personal tenga las habilidades necesarias, incluida la capacitación y la experiencia, para realizar las actividades que afectan la calidad.

Tomar conciencia: asegurarse de que el personal sea consciente de la importancia de sus actividades y de cómo contribuyen a los objetivos del SGC.

Comunicación: establecer procedimientos internos y externos de comunicación relacionados con el SGC.

Información documentada: supervisar la información documentada necesaria para el SGC, que incluye la creación, actualización y control de documentos y registros.

- Operación

Planificación y Control Operacional: Planificar, implementar y controlar los procesos necesarios para cumplir con los requisitos del producto y servicio.

Requisitos para los Productos y Servicios: Determinar y gestionar los requisitos relacionados con los productos y servicios para garantizar que se cumplan.

Diseño y Desarrollo: Gestionar los procesos de diseño y desarrollo (si aplicable) para garantizar que los productos y servicios cumplan con los requisitos.

Control de la Producción y Prestación de Servicio: Controlar la producción y prestación de servicio para asegurar que cumplan con los requisitos especificados.

Liberación de Productos y Servicios: Asegurar que los productos y servicios cumplan con los requisitos antes de su liberación.

Control de Productos y Servicios No Conformes: Identificar y gestionar los productos y servicios que no cumplen con los requisitos para prevenir su uso o entrega.

- Evaluación de desempeño

Monitoreo, Medición, Análisis y Evaluación: establecer procedimientos para monitorear y medir el desempeño del SGC y evaluar su eficacia y eficiencia.

Auditoría Interna: Realizar auditorías internas para asegurarse de que el SGC cumpla con los requisitos de la norma y los requisitos propios de la organización.

Revisión por la alta dirección: La alta dirección revisa regularmente el SGC para garantizar su adecuación, suficiencia y eficacia.

- Mejora

No Conformidades y Acción Correctiva: Gestionar las no conformidades y tomar acciones correctivas para eliminar las causas de las no conformidades y prevenir su recurrencia.

Mejora Continua: Mejorar continuamente el SGC para aumentar la eficacia y eficiencia del sistema y asegurar la satisfacción del cliente. (International Organization for Standardization, 2015)

1.4 Herramientas para un sistema de gestión de la calidad

Las herramientas de gestión de la calidad son técnicas y métodos que ayudan a las organizaciones a medir, controlar y mejorar la calidad de sus productos y servicios. El

análisis de problemas, la toma de decisiones y la implementación de mejoras se pueden lograr con la ayuda de estas herramientas.

1.5 SAP QM

SAP es el líder del mercado en el software de aplicaciones empresariales, que ha cambiado la forma en que los clientes hacen negocios con más de 291,000 clientes en 190 países con ingresos anuales de 17,56 € gestionando su negocio en SAP (a partir de 2014; fuente: SAP). La visión de SAP es ayudar al mundo con tecnología para mejorar el nivel de vida. Ha adoptado las mejores prácticas desde su creación en 1972, ha evolucionado en la arquitectura basada en Web, desde el tradicional R/3 basado en servidor cliente empresarial hasta el R/3 basado en Netweaver. componente central de la empresa (ECC). Hoy en día, las aplicaciones empresariales son accesibles en aplicaciones móviles.

SAP se ha convertido en la plataforma móvil de próxima generación conocida como "SAP Mobile Platform" para adaptarse hasta aplicaciones móviles empresariales de la nueva era con experiencia de usuario flexible (UX). Ya sea que se trate de un cliente-servidor (R/3), un Enterprise Core Component (ECC) basado en Netweaver, o una plataforma móvil que utiliza SAP, las empresas mejor gestionadas usan SAP.

El producto SAP ERP ha evolucionado desde 1972 en función del cliente requerimientos, la transición de software tradicional de base de datos cliente-servidor a software basado en Netweaver (WebAS) con acceso rápido a la información de la empresa. Ha seguido evolucionando hacia la movilidad empresarial aplicaciones, análisis y empresa basada en la nube. (Kalaimani, 2016)

SAP QM (Gestión de Calidad) es un módulo del sistema SAP ERP que se centra en la gestión y el control de los procesos de calidad dentro de una organización. Se integra con otros módulos de SAP como SAP MM (Gestión de Materiales), SAP PP (Planificación de la Producción) y SAP SD (Ventas y Distribución) para asegurar que se mantengan los estándares de calidad a lo largo de la cadena de suministro.

1.5.1 Características y Funciones Clave de SAP QM:

1.5.1.1 Planificación de la Calidad

Permite crear planes de calidad y especificar los requisitos de calidad para materiales y procesos. Incluye la definición de características de inspección, procedimientos de muestreo y planes de control de calidad.

La planificación de la calidad en SAP QM es un proceso fundamental que asegura que los materiales y procesos cumplan con los estándares y requisitos de calidad establecidos. Este proceso implica definir y organizar todos los aspectos relacionados con la calidad antes de que se realice la producción o el suministro de productos.

En SAP QM, puedes crear planes de calidad que especifican cómo se deben realizar las inspecciones. Estos planes pueden incluir características de inspección, métodos de prueba y frecuencias de muestreo. Los planes de calidad se pueden asignar a materiales específicos o a grupos de materiales. Esto asegura que todas las inspecciones necesarias se realicen de acuerdo con los requisitos establecidos.

Puedes definir características de inspección que describen los atributos específicos del material o producto que se deben verificar. Por ejemplo, características físicas como el tamaño, el peso, o la composición química.

Clasificación de Características: Las características se pueden clasificar en diferentes categorías, como características de calidad, características de seguridad, etc.

SAP QM permite diseñar procedimientos de muestreo, estos procedimientos determinan cómo se seleccionan las muestras para las inspecciones. Se puede definir métodos de muestreo basados en la cantidad de material o en una tasa específica de muestreo.

Se pueden configurar planes de muestreo que especifiquen el tamaño de la muestra y la frecuencia de las inspecciones. Esto ayuda a equilibrar entre la precisión y el costo de las inspecciones.

Un plan de control de calidad establece los procedimientos y métodos para controlar la calidad en el proceso de producción o en el proceso de recepción de mercancías. Incluye la definición de puntos de control y los métodos de prueba a utilizar. Se puede asignar estos

planes de control a procesos específicos de producción o a etapas específicas de la cadena de suministro.

La planificación de la calidad incluye la creación de documentación detallada sobre los requisitos de calidad y los procedimientos de inspección. Esta documentación es crucial para asegurar el cumplimiento de normas y estándares. Se generan registros durante la inspección que se almacenan en el sistema para su análisis y referencia futura. Esto incluye resultados de inspección, datos de muestreo y notas de calidad.

La planificación de la calidad en SAP QM es esencial para asegurar que los productos y procesos cumplan con los estándares de calidad y para minimizar los riesgos de defectos y no conformidades. La configuración adecuada de los planes de calidad y los procedimientos de inspección ayuda a mejorar la eficiencia y la eficacia de los procesos de calidad en toda la organización.

1.5.1.2 Inspección de Calidad

La inspección de calidad en SAP QM (Gestión de Calidad) es un componente esencial para garantizar que los productos y materiales cumplan con los estándares de calidad establecidos. Este proceso incluye la planificación, ejecución y documentación de inspecciones en diferentes etapas de la cadena de suministro, desde la recepción de mercancías hasta la producción y la entrega final.

Cuando se recibe material, se produce o se realiza una entrega, SAP QM genera automáticamente lotes de inspección. Cada lote de inspección representa una unidad de material que será evaluada. Los lotes de inspección se asignan a un proceso de inspección específico basado en el plan de calidad definido para el material.

Se definen Planes de Inspección que establecen qué características del material se deben inspeccionar, los métodos de prueba y la frecuencia de las inspecciones. Se pueden definir para diferentes etapas, como recepción, producción o entrega. Incluyen atributos específicos del material, como dimensiones, peso, propiedades químicas, etc. Cada característica se evalúa según criterios de aceptación definidos.

Durante la inspección, los resultados se registran en el sistema SAP. Esto incluye datos de las mediciones, observaciones y cualquier defecto encontrado, dependiendo del tipo de

inspección, se pueden utilizar diferentes métodos, como pruebas manuales, ensayos en laboratorio o inspección visual.

Los resultados de la inspección se comparan con los criterios de aceptación definidos en el plan de inspección. Si los resultados están dentro de los límites aceptables, el material se considera conforme. Si se encuentran defectos o el material no cumple con los requisitos, se registran como no conformidades. Esto puede activar procedimientos de gestión de defectos y acciones correctivas.

Si se detectan problemas durante la inspección, se generan notificaciones de calidad. Estas notificaciones documentan los defectos y ayudan a gestionar el proceso de resolución. Las notificaciones pueden desencadenar acciones correctivas o preventivas para abordar los problemas detectados y prevenir futuros problemas.

SAP QM proporciona herramientas para generar informes detallados sobre los resultados de las inspecciones, los defectos encontrados y el desempeño de la calidad. Los informes y análisis ayudan a identificar tendencias y áreas de mejora, facilitando la toma de decisiones basada en datos para mejorar la calidad general.

1.5.1.3 Cumplimiento y Documentación

En SAP QM (Gestión de Calidad), el cumplimiento y la documentación son aspectos cruciales para garantizar que los procesos de calidad se realicen de acuerdo con las normas y estándares aplicables. Estos elementos aseguran que las organizaciones puedan mantener y demostrar la calidad de sus productos y procesos, así como cumplir con las regulaciones y requisitos de auditoría.

Dentro del programa se permite alinear los procesos de calidad con normativas internacionales y locales, como ISO 9001, GMP (Buenas Prácticas de Manufactura) o regulaciones específicas del sector. Se pueden definir y aplicar requisitos específicos de calidad en los planes de inspección y en los procedimientos de control para asegurar que se cumplan todas las normativas pertinentes.

En SAP QM se mantienen registros detallados de todas las inspecciones realizadas, incluyendo resultados, no conformidades y acciones correctivas. Estos registros son esenciales para las auditorías internas y externas. Genera informes de calidad que pueden

ser utilizados para demostrar el cumplimiento durante las auditorías. Estos informes incluyen información sobre el desempeño de calidad, los resultados de inspección y las acciones correctivas. (SAP, s.f.)

1.6 Estampado en frío automotriz

El estampado de metales es un proceso de fabricación que se utiliza para crear piezas, componentes y conjuntos metálicos para la industria automotriz. Esto implica utilizar una prensa de estampado, aplicando alta presión a una lámina o tira de metal para crear la forma deseada. Este proceso se utiliza comúnmente para crear piezas como capós, puertas, parachoques y otros componentes de la carrocería del vehículo.

El proceso de estampado de metales para automóviles se utiliza para producir una amplia gama de componentes, incluidos paneles de carrocería, marcos, soportes y otras piezas estructurales. Es un método rentable, eficiente y confiable que asegura la consistencia y precisión en la producción de partes automotrices.

Uno de los beneficios clave del estampado de metales para automóviles es que permite a los fabricantes producir componentes de alta calidad en grandes cantidades. Esto se debe a que el proceso se puede automatizar, lo que permite tiempos de producción más rápidos y tasas de producción más altas. Además, el uso de maquinaria controlada por computadora asegura que cada pieza sea idéntica, lo cual es crucial para mantener la seguridad y confiabilidad de los vehículos.

El estampado de metales para automóviles también requiere un alto nivel de experiencia y precisión. El proceso implica varios pasos complejos, incluido el diseño de herramientas, la selección de materiales y los parámetros de estampado. Sin una atención cuidadosa a estos factores, la calidad de los componentes puede verse comprometida, lo que genera problemas de seguridad y retiradas de productos.

El proceso de estampado de metales para automóviles implica varios pasos, que incluyen corte, perforación, doblado y formación.

El troquelado es el primer paso en el proceso de estampado de metales para automóviles. Se trata de cortar el metal en una forma y tamaño específicos. El metal se introduce en la prensa, que utiliza un troquel para cortar el metal en la forma deseada.

La perforación es el siguiente paso en el estampado de metales para automóviles. Se trata de crear agujeros o cortes en el metal. La máquina de prensa utiliza un troquel para cortar el metal en la forma deseada.

La flexión es el proceso de dar forma al metal en un ángulo o forma específica. La máquina de prensa utiliza un troquel para doblar el metal en la forma deseada.

El conformado es el paso final en el proceso de estampado de metales para automóviles. Se trata de dar forma al metal en su forma final. La máquina de prensa utiliza un troquel para formar el metal en la forma deseada.

1.6.1 Beneficios del proceso de estampado de metales automotrices

El proceso de estampado de metales para automóviles tiene varias ventajas, lo que lo convierte en una opción ideal para la fabricación de automóviles.

- **Producción rentable:** el proceso es más rentable que otros procesos de fabricación, lo que lo convierte en una opción popular para los fabricantes de automóviles.
- **Alta exactitud y precisión:** El proceso ofrece alta exactitud y precisión, asegurando que las piezas metálicas producidas cumplan con las especificaciones requeridas.
- **Capacidad para trabajar con una amplia gama de metales:** el proceso puede trabajar con una amplia gama de metales, lo que lo hace flexible y adaptable a las diferentes necesidades de fabricación de automóviles.
- **Altas tasas de producción:** el proceso puede producir piezas de metal a altas tasas, lo que garantiza que el proceso de fabricación de automóviles sea eficiente y oportuno.
- **Capacidad para crear formas complejas:** el proceso puede crear formas complejas, lo que permite a los fabricantes de automóviles diseñar y producir piezas de automóviles únicas.

El proceso de estampado de metales para automóviles es una parte crucial de la fabricación de automóviles. Es una forma rentable y eficiente de producir piezas de metal para automóviles. Con su alta exactitud y precisión, el proceso es capaz de crear formas y diseños complejos. Comprender el proceso de estampación de metales para automóviles es esencial para cualquier persona interesada en la industria automotriz. A medida que avanza la tecnología, es probable que el proceso de estampado de metales para automóviles continúe evolucionando y se vuelva aún más eficiente y rentable, mejorando aún más la fabricación de automóviles.

Capítulo 2.- Beneficios de la implementación de SAP QM en un sistema de gestión de la calidad.

SAP QM es el módulo de SAP diseñado para gestionar todo lo conlleva a la inspección, supervisión y generación de informes de calidad en una empresa. Su uso se ha convertido de gran importancia en los últimos años, ya que permite obtener certificaciones que aprueben el correcto funcionamiento de las compañías, por ejemplo, la certificación de ISO 9001:2015.

Es un módulo que cuenta con numerosas funciones y que permite la resolución de varias tareas. Abarca desde el aprovisionamiento de materiales externos, hasta las ventas con certificados que la empresa realice. Esto ayuda a lograr una excelente reputación.

Este módulo es ideal para crear un proceso de supervisión de calidad interna. Ayuda a la adquisición de materiales de primera calidad en todo momento, gracias a un análisis de cada proveedor que se realiza de manera automática. Gracias a ello se obtiene la mercancía necesaria para crear productos que cumplan con cualquier estándar.

También es fundamental para permitir que las órdenes de producción, así como los procesos para realizarlas, puedan llevarse a cabo con la más alta calidad. Es un módulo que ayuda a preparar y supervisar la calidad de la empresa.

2.1 Procesos de SAP QM

Los procesos de gestión de calidad se utilizan para inspeccionar los materiales antes de que los productos entrantes lleguen al almacén y también se utilizan en los procesos de producción para verificar los estándares de calidad en el momento de la producción.

El módulo SAP consta de componentes complementarios, que incluyen:

2.1.1 Gestión de materiales (MM)

Este es uno de los módulos más avanzados que podemos ver dentro de SAP QM, el mismo permite poder disfrutar de grandes gestiones, las cuales son simplificadas por esta herramienta.

Sus componentes permiten:

- **Planificar los consumos:** Esta función es muy importante y se gestiona a través de la planificación de requisitos de materiales que simplemente genera estrategias basadas en los datos proporcionados. Se pueden calcular por lotes los materiales

existentes de la empresa y predecir nuevas cantidades de pedidos anticipados para evitar la escasez de material.

- **Compras:** Por medio de esta función, se puede generar un análisis de proveedores y las mejores licitaciones. Al momento de ingresar los datos, el sistema arroja de forma efectiva cual es el mejor entre todos, además, este sistema facilita la generación eficaz de órdenes de compra, y ayuda a organizar cada una de estas sin dificultades.
- **Inventario:** Permite un manejo del inventario de una forma sencilla, ya que, al tener todos los datos de ingreso, el sistema conoce donde y como se encuentra cada uno de los productos, las transferencias, el stock, y es controlado por el sistema.
- **Facturación:** Se puede emitir lo que necesite en cuanto a facturación y llevar un control. De esta manera, se evita de forma efectiva cualquier tipo de desviación entre las cantidades y los costos, evitando futuros problemas.

2.1.2 Mantenimiento de fábrica (PM)

Con el módulo mantenimiento de fábrica, se puede evitar cualquier desperfecto en la maquinaria. Sin importar cual es el servicio o producto que ofrece la empresa, el mantenimiento de los equipos es necesario, por lo tanto, por medio de este programa se puede lograr planificar de forma efectiva cada una de las acciones preventivas en los equipos.

Este componente, permite crear recordatorios de mantenimiento, generar una ruta efectiva de mantenimiento que no afecte la producción de la empresa, generar ejecución de mantenimiento y muchas más funciones que garantizan el buen funcionamiento de los equipos.

2.1.3 Planificación de producción (PP)

Es verdaderamente relevante alcanzar los objetivos en una empresa, por lo que este elemento facilita la gestión de estrategias para alcanzar dichos objetivos.

Esta organización puede llevarse a cabo fundamentalmente de dos formas, la primera es a través de acciones reiterativas a corto plazo y la segunda es mediante una planificación a largo plazo. No importa qué opción se opte por, al introducir la información acerca de las necesidades, acciones y procedimientos a implementar para alcanzar un objetivo, el sistema proporciona una planificación apropiada para la consecución de los objetivos. Este elemento realiza de manera eficaz el monitoreo de todos los costos y planes concretos a

implementar.

La administración de la calidad es crucial para el almacén, pues inspecciona el material que ingresa a las instalaciones y las operaciones de producción, donde se comprueba la calidad del trabajo realizado durante el proceso de producción y se revisan los productos finales antes de su llegada al almacén.

2.2 Componentes de gestión de calidad

El módulo QM cubre tres áreas distintas:

- Planificación
- Notificaciones
- Inspecciones

La tarea de planificación de calidad facilita al departamento de calidad la organización de inspecciones de entrada de productos provenientes de proveedores y producción, labores en curso y cambios de stock.

Una notificación de calidad puede emplearse para pedir acciones que el departamento de calidad debe llevar a cabo. Esto podría implicar analizar un inconveniente interno, un conflicto con los productos de un proveedor o una reclamación del cliente. La revisión de calidad se refiere a la revisión física conforme a las especificaciones establecidas en el plan de calidad.

Planificación

En SAP, los planes de revisión de calidad establecen la forma en que un artículo debe ser inspeccionado. El plan también determina la forma en que se debe llevar a cabo la inspección, las propiedades del artículo a examinar y todo el equipo de prueba requerido para dicha inspección.

El programa de revisión es un componente esencial del proceso de planificación de SAP QM. El plan establece qué atributos del artículo necesitan ser revisados para cada operación y qué tipo de equipo de prueba se necesita para la revisión.

Notificaciones

La notificación de calidad sirve para registrar un problema identificado por un cliente contra un producto producido por una compañía o bien, de la compañía contra el producto de un proveedor.

También es posible crear una alerta interna para comunicar un inconveniente de calidad que se presentó en la cadena productiva o en alguna zona de la instalación.

Inspecciones

Una revisión de calidad sucede cuando un empleado del departamento de calidad examina un producto de acuerdo con lo establecido por la funcionalidad de planificación de revisión.

Una revisión se fundamenta en uno o varios lotes de inspección, en los que se necesita mucho para examinar un artículo en particular. Los lotes de inspección pueden generarse de manera manual por un usuario o de manera automática por el sistema SAP. Existen varios sucesos que pueden provocar un lote de revisión automática.

Una vez finalizada la inspección, es posible tomar una determinación de uso respecto a si el material puede ser aceptado o rechazado. Una vez que el departamento de calidad ha decidido el uso, se concluye técnicamente la inspección.

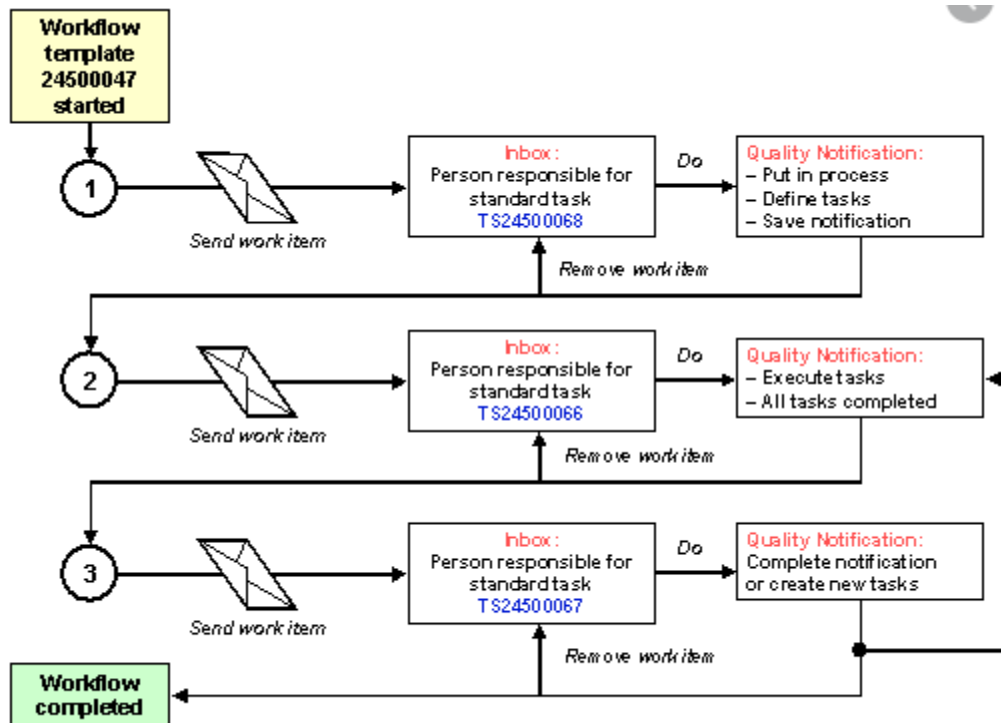


Ilustración 1 Ejemplo de Plantilla de flujo de trabajo de SAP QM

2.3 Informe de SAP QM

SAP ofrece una variedad de reportes al equipo de administración de calidad. El reporte de fallos en el material puede revelar el número de veces que un artículo presenta defectos, indica la frecuencia en que un proveedor falla en un material.

Al analizar los lotes de inspección destinados a las entradas de productos, un departamento de calidad puede resaltar a los proveedores que suministran productos que a menudo no pasan por el control.

El reporte de fallos del cliente expone los fallos detectados en las inspecciones de entrega destacada, esto es crucial dado que puede contribuir a solucionar fallos, lo que incrementará la satisfacción y la atención al cliente.

El módulo SAP QM (Gestión de Calidad) presenta una serie de beneficios e inconvenientes que resultan cruciales considerar al ponderar su implementación.

2.4 Definición de roles en SAP QM.

La norma ISO 9001 establece que es fundamental definir claramente los roles y responsabilidades dentro de la organización para asegurar la efectividad del sistema de gestión de calidad. Es importante que estos roles y responsabilidades se comuniquen a todos los miembros de la organización para que comprendan su contribución al sistema de gestión de calidad.

En SAP QM (Quality Management), la definición de roles es crucial para gestionar eficazmente los procesos de calidad dentro de una organización. Algunos de los cargos que se pueden definir con la plataforma son, por ejemplo:

- **Responsable de Calidad:** Encargado de supervisar todo el sistema de gestión de calidad. Debe asegurar que se cumplan las normativas y procedimientos establecidos.
- **Inspector de Calidad:** Realiza las inspecciones y pruebas de calidad de los productos. Registra los resultados y asegura que se tomen acciones correctivas cuando sea necesario.
- **Auditor Interno:** Realiza auditorías internas para verificar la conformidad con los procedimientos de calidad y las normativas. También identifica áreas de mejora.

- Gestor de No Conformidades: Maneja las no conformidades detectadas, asegurando que se registren, se analicen y se implementen acciones correctivas adecuadas.
- Responsable de Documentación: Se encarga de la creación y gestión de la documentación relacionada con el sistema de gestión de calidad, asegurando que esté actualizada y accesible.
- Formador en Calidad: Capacita al personal sobre los procedimientos de calidad y las normativas aplicables, garantizando que todos comprendan sus roles y responsabilidades.
- Analista de Datos de Calidad: Revisa y analiza los datos de calidad recopilados para identificar tendencias, generar informes y proporcionar recomendaciones para mejorar procesos.

2.5 Integración de SAP QM en la cadena de suministro de logística.

La gestión de la calidad en SAP QM está profundamente enlazada en la cadena de abastecimiento de logística. Los trabajadores que operan con este módulo SAP tienen múltiples interacciones con los distintos departamentos empresariales. El intercambio de información entre estos departamentos tiene un gran impacto en el proceso de producción y/o desarrollo de producto, por lo que resulta relevante para alcanzar la satisfacción del cliente.

La integración de SAP Quality Management en los procesos de negocio de una empresa permite procesar inspecciones y registrar datos relacionados con la calidad del producto a lo largo de toda la cadena de suministro logístico, es decir, permite a los diferentes departamentos relacionados con la logística de suministro de materia prima.

Por ejemplo, al departamento de ventas, le permite inspeccionar las órdenes de compra de acuerdo con el registro de los clientes, tomando en cuenta la cantidad de reclamaciones y frecuencia de cada producto, cada cliente define el plan de inspección del producto o material dependiendo de sus requerimientos.

El departamento de producción está a cargo de asegurarse de tener en existencia los materiales que se requieren para la fabricación de sus bienes, de igual manera, estos materiales deben ser inspeccionados antes de ser utilizados, para los que el planificador de la calidad añade tiempos de inspección al proceso de producción.

El departamento de compras debe procurar materias primas si el departamento de producción reporta alguna escasez de componentes, considerando a los proveedores que cumplen con las normas necesarias para asegurar la calidad, para lo que SAP QM proporciona inspecciones de entrada de mercancía, asegurando que, en caso de una reclamación, la mercancía defectuosa pueda ser devuelta al proveedor para un cambio, por otra parte, el proveedor hace entrega de un certificado de calidad que debe ser registrado en el sistema, sin este último, los materiales no pueden ser utilizados en los procesos siguientes.

En el proceso producción, se puede monitorear y documentar la calidad del producto a medida que se producen, cuando se registra la salida de un lote, se crea automáticamente una inspección al lote, dependiendo de estos resultados, se puede inspeccionar parte del proceso, si todos los requerimientos de calidad son cumplidos por este, los productos pueden ser consumidos por procesos siguientes, de lo contrario, si los estándares de calidad no son cumplidos, se desencadena un retrabajo.

Después de la producción, los productos se almacenan en espera de su envío, para esta parte del proceso, es necesario realizar otra inspección para así asegurar que el producto no fue dañado durante el transporte entre producción y el almacén, de igual manera, se realiza una inspección antes del envío o consumo, para asegurar que los requerimientos de calidad continúan cumpliéndose.

El departamento de Compras realiza una inspección antes de que el producto sea entregado al cliente, para lo que SAP QM crea automáticamente un archivo de inspección, después de ser realizado por el técnico de calidad y aprobado por el ingeniero de calidad, el producto podrá ser entregado al cliente o bien consumido para un proceso siguiente. De ser necesario el cliente puede realizar auditorías siguiendo sus respectivos planes de inspección. Como proveedor, se le entrega al cliente un certificado de calidad, acreditando que el producto fue fabricado bajo estándares de calidad acordados previamente con el cliente, SAP QM puede ayudar a crear certificados de salida de producto, adjuntados con otros documentos de compra.

En el área de servicio, el ingeniero de calidad en conjunto con los otros departamentos puede atender reclamaciones de los clientes, para esto, se debe realizar una notificación de calidad para llevar a cabo una investigación interna para buscar problemas similares en los materiales en stock o bien en producción para así prevenir futuros defectos. Al mismo

tiempo, el ingeniero de calidad gestiona la devolución o reparación del producto para finalmente decidir si el producto puede ser vendido nuevamente a otro cliente.

La gestión de SAP QM es integrada en toda la cadena de logística, no todas las empresas utilizan todos los procesos al mismo tiempo. El módulo SAP QM está diseñado para abordar estos desafíos de gestión de calidad al proporcionar una plataforma centralizada para administrar todos los procesos y datos relacionados con la calidad. Este sistema abarca procedimientos operativos estándar, acciones correctivas y preventivas y procesos relacionados, lo que facilita un enfoque de circuito cerrado para la gestión de la calidad.

2.5.1 Uso de lotes de inspección y notificaciones de calidad en la cadena de suministro de logística.

Cuando se utilizan las funciones de gestión de calidad en la cadena de suministro de logística de SAP QM, se diferencian entre dos tipos de procesos, los procesos planificados y los procesos controlados por eventos.

- Los procesos planificados son procesos estándar planificados de antemano y se activan regularmente (por ejemplo, a partir de inspecciones durante la producción e inspecciones de entrada de mercancías). Los procesos se basan en lotes de inspección. Contienen todos los datos para la inspección, como el material, el pedido, las especificaciones de inspección, el tamaño del lote de inspección, la cantidad inspeccionada y, si es necesario, el pedido de gestión de calidad.



Ilustración 2 Ciclo de vida de lotes de inspección de procesos planificados

Durante la planificación de la inspección, el planificador de la calidad con ayuda del consultor de la aplicación, deciden a qué eventos, lotes y materiales se les realiza la inspección, por ejemplo, a movimientos de mercancías, entrada de mercancía, salida de mercancía o bien, liberación de órdenes, órdenes de producción o de mantenimiento.

En el siguiente paso, el sistema determina como se realiza la inspección y el tamaño de muestra, por ejemplo, el planificador decide que, para la entrada de mercancía de un material, el 30% del material recibido debe ser inspeccionado, así, si en almacén son recibidas un total de 1000 piezas, 300 piezas deben ser inspeccionadas según el plan de inspección.

Una vez realizada la inspección, el técnico registra los resultados de cada característica de la inspección en el sistema de SAP QM, dichas características pueden ser cualitativas, como el color o apariencia de la superficie, o cuantitativa como la longitud o peso del material.

Solo si al realizar la inspección se encuentran defectos, se crea un registro de defectos, brindando información adicional sobre el tipo de defecto, esta información es importante para la toma de la decisión de uso del material.

En el último paso, el ingeniero de calidad revisa todos los resultados de la inspección, así como los defectos de cada lote, de acuerdo con eso, toma la decisión del uso del material, positiva o negativa,

- Los procesos controlados por eventos se producen espontáneamente (por ejemplo, a partir de defectos de fabricación y mercancías dañadas en la entrada de mercancías). Puede registrar y procesar los problemas que surjan en una notificación de calidad o con el registro de defectos.

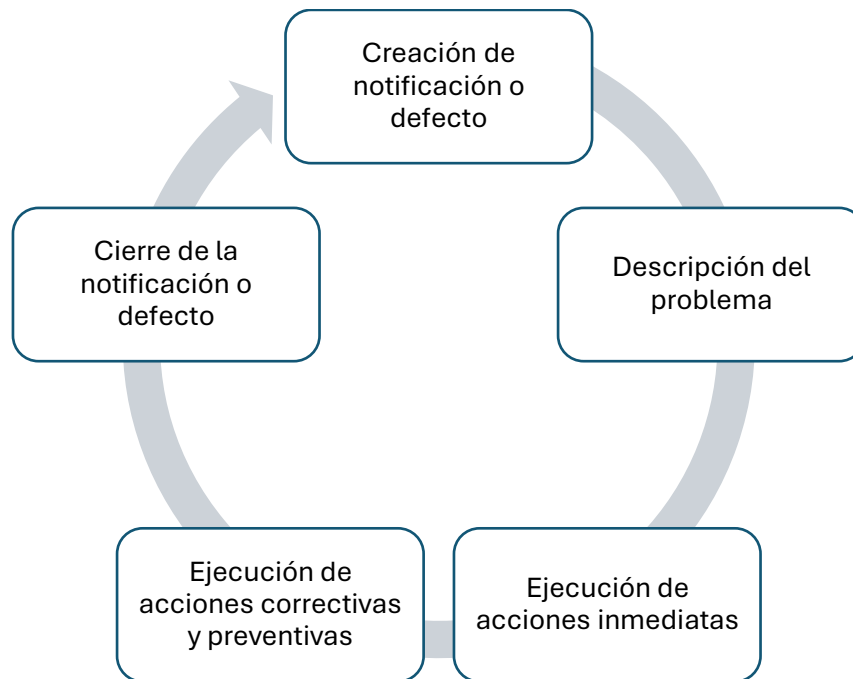


Ilustración 3 Ciclo de vida de una notificación o defecto

El planificador de la calidad en conjunto con el consultor de la calidad decide qué materiales o lotes generan una notificación o defecto, entonces, se pueden hacer, por ejemplo, reclamaciones a proveedor o desviaciones internas, dependiendo del tipo de defecto o en qué fase de la fabricación se detectó.

Una vez creada la notificación, el técnico de calidad añade información específica del defecto, por ejemplo, información logística como el número de orden, documentos del material y una descripción detallada del defecto incluyendo fotografías.

La ejecución de acciones inmediatas se refiere a las acciones de contención, por ejemplo, la restricción de uso del material del que se obtuvo el lote de inspección para prevenir el uso de material defectuoso.

Una vez que se analizó el origen de los defectos encontrados, el equipo de trabajo involucrado define las acciones correctivas y preventivas, como una acción correctiva podemos tener la reparación del componente o bien, coordinar el reemplazo con el proveedor, como una acción preventiva, se instruye al personal el manejo correcto del material para no ocasionar defectos.

Después de que todas las acciones sean completadas, el ingeniero de calidad puede cerrar la notificación del defecto encontrado.

2.6 Integración de la gestión de la calidad de SAP QM en los procesos de compras.

Con las funciones que ofrece SAP QM, el departamento de calidad puede influir y/o controlar las actividades de adquisición de materiales de proveedores externos, por ejemplo, en la selección de un proveedor al momento de procesar una orden de compra y la tramitación de inspección durante la recepción de material.

Al momento de seleccionar un proveedor, el encargado de la calidad requiere información sobre este, como la fiabilidad, el precio y la calidad que promete sobre los materiales entregados, SAP QM ofrece la opción de gestionar las puntuaciones de calidad resumidas de cada proveedor, esto en base a los registros de inspección de mercancías anteriores y la cantidad de quejas que se realizaron por defectos, brindando así al comprador una amplia visualización para elegir al proveedor adecuado relacionando la calidad con el precio.

Para crear una orden de compra, el sistema permite la creación de un proceso de liberación, el departamento de calidad libera un proveedor para determinado material, dando especificación de la cantidad, a su vez, también puede restringir a un proveedor, además de pedir documentación sobre los materiales, como pruebas y certificados de calidad.

Una vez que se recibe el material adquirido, el técnico de calidad realiza una inspección liberada en el sistema por el ingeniero de calidad, se registran los resultados del lote de inspección seleccionado y con estos datos ayudan a tomar la decisión sobre el uso del material.

2.7 Utilización de documentos de aprovisionamiento relacionados con la gestión de la calidad.

Un planificador de calidad se enfrenta a la siguiente situación: se desea documentar información específica relacionada con la calidad en SAP QM, para garantizar un proceso de compra adecuado de un material. Una información se refiere a la entrega del material.

El proveedor debe entregar el material en condiciones de temperatura controladas. El otro se relaciona con el proceso de calidad en sí.

SAP QM proporciona dos tipos diferentes de documentos de compras relacionados con la gestión de la calidad, lo que permite mantener toda la información necesaria. Se relacionan con la entrega del material o con el propio proceso de calidad.

En la siguiente figura se puede aprender a usar los dos tipos de documentos.

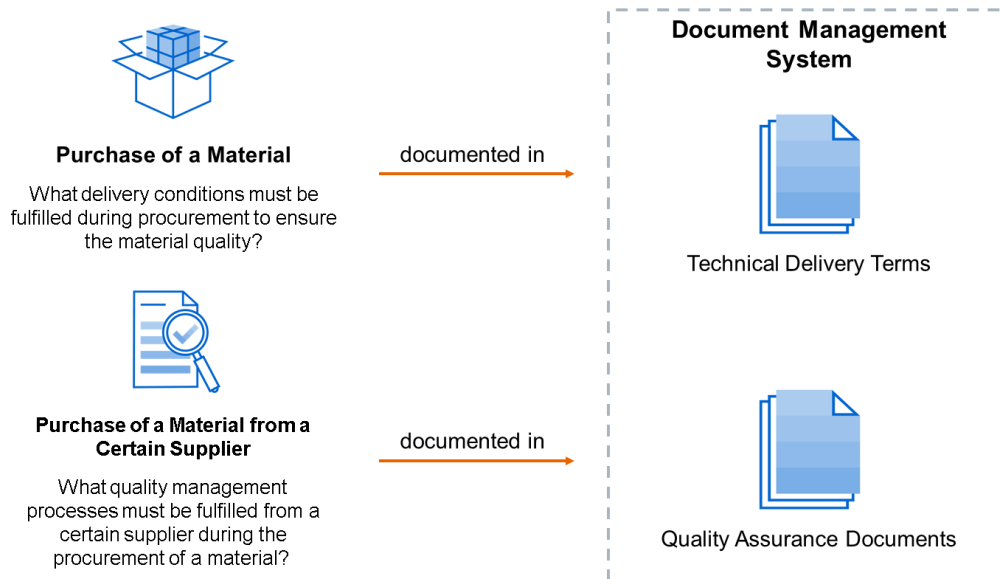


Ilustración 4 Documentos de compras

Esta figura ilustra los diferentes casos de uso de los documentos de contratación relacionados con la gestión de calidad:

- Se utilizan los términos técnicos de entrega para transmitir información relacionada con la entrega a su proveedor. Por ejemplo, esperar que el material se entregue en condiciones de temperatura controladas. Estos documentos se asignan al material.
- Los documentos de aseguramiento de la calidad se utilizan para documentar información sobre el aprovisionamiento de un material específico de un proveedor. Por ejemplo, desea documentar que se omite la inspección de calidad entrante debido a un certificado adjunto o a un sistema de gestión de calidad. Estos documentos se asignan al aprovisionamiento del registro de información de calidad (registro de información de calidad).

Técnicamente, cada documento corresponde a un tipo de documento en el sistema de gestión documental del sistema SAP QM. Para cada documento, se define un registro de documento en el sistema de gestión de documentos. Consta de un texto breve y un texto largo. Allí se mantiene la información relacionada con la calidad. También puede almacenar el archivo original en el registro de información del documento.

Si necesita condiciones técnicas de entrega o documentos de aseguramiento de la calidad, el planificador de calidad asigna una *clave de control QM* en la vista de gestión de calidad del maestro de materiales. En función del documento requerido, el sistema se comporta de la siguiente manera:

- Si se necesitan condiciones técnicas de entrega, el sistema ejecuta una verificación de consistencia cuando se graba el maestro de materiales. Si no hay condiciones técnicas de entrega adjuntas en la ficha *Datos de documento* del registro maestro de materiales, el sistema genera un mensaje.
- Si la *clave de control QM* requiere un acuerdo de aseguramiento de la calidad, el sistema ejecuta una verificación de consistencia cuando se graba el registro de calidad para el aprovisionamiento.

2.8 Confirmación de recepción del certificado de calidad

Si se requiere un certificado de calidad, se tienen las siguientes opciones para los artículos de pedido de compra:

1. Se puede registrar la recepción de un certificado de calidad después de crear el pedido de compra. Desde el punto de vista empresarial, esta variante de proceso se utiliza si se reciben certificados de calidad de su proveedor independientemente de los documentos de entrega, por ejemplo, por correo electrónico.
2. Se puede confirmar la recepción de un certificado de calidad al contabilizar la entrada de mercancías en el sistema. Desde el punto de vista empresarial, se utiliza esta variante de proceso si se reciben certificados de calidad con los documentos de entrega y se desea contabilizar la entrada de mercancías y la recepción de certificado, respectivamente, en una transacción.

Independientemente de la variante de proceso seleccionada, el sistema indica mediante un estatus en el lote de inspección si se ha confirmado o no la recepción del certificado

entrante. Siempre puede registrar los resultados de la inspección o capturar defectos. Al ejecutar una decisión de empleo, el sistema se comporta de la siguiente manera:

- Si no se confirma la recepción del certificado, no puede tomar una decisión de uso y el sistema emite un mensaje de error.
- Si se ha confirmado la recepción del certificado, el ingeniero de calidad puede publicar la decisión de uso para el lote de inspección.
- El técnico de calidad registra la recepción de un certificado de calidad entrante proporcionado por el proveedor a través de correo electrónico. El lote de inspección ya existe en el sistema porque el empleado de almacén ya contabilizó la entrada de mercancías. Se siguen los siguientes pasos del proceso:
 1. Registrar la recepción de un certificado de calidad entrante
 2. Revisar el estado del lote de inspección

2.9 Utilización del registro de información de calidad Aprovisionamiento

El departamento de compras o el departamento de calidad definen que se aplican restricciones cuando se compre un material a un proveedor. Se desea documentar la información relacionada en SAP QM:

- Tiempo para solicitar material a proveedor
- Cantidad que se puede solicitar
- Existen obstáculos por parte de calidad
- Habrá inspección de origen
- Acuerdos de calidad

Dicha información se documenta en relación de un material y un proveedor en un registro de información de calidad (registro de información de calidad). Controla cómo el departamento de compras puede procesar el material. Se crea un registro de calidad siempre que se necesite un acuerdo de aseguramiento de la calidad o una liberación de proveedor para un material.

En la siguiente figura se pueden observar las funciones que ofrece el aprovisionamiento de registro de información de calidad para documentar la información requerida.

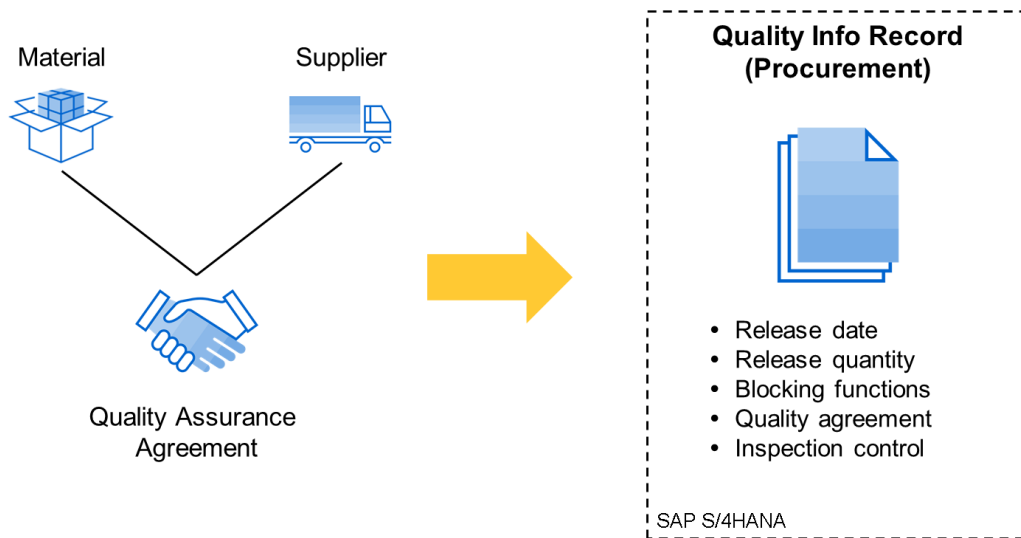


Ilustración 5 Información de calidad

En el aprovisionamiento del registro de calidad, se almacena la siguiente información de control de calidad para la combinación de proveedor y material:

- Fecha de estreno: Esta fecha corresponde a la última fecha en la que puede pedir el material para la planta al proveedor.
- Cantidad de liberación: Puede pedir un máximo X de este material al proveedor. Si hay varios pedidos, el sistema calcula el total de todas las cantidades compradas.
- Función de bloqueo: La función seleccionada, por ejemplo, la creación de un pedido o un presupuesto está bloqueada por razones de calidad. Si el comprador crea un pedido y esta función está bloqueada, recibe un mensaje correspondiente.
- Control de inspección: En esta pestaña, puede, por ejemplo, configurar Inspecciones en origen.
- Acuerdo de calidad: En esta pestaña, se pueden vincular documentos a este registro, puede utilizar esto para documentar los acuerdos relevantes para la calidad negociados entre usted y su proveedor con respecto a este material. Por ejemplo, documenta que el proveedor implementa un sistema de calidad y se audita con éxito para que pueda omitir las inspecciones de entrada de mercancías en el futuro.

Parte de la información de control almacenada en el registro de calidad sólo es relevante si el maestro de materiales se configura en consecuencia. Por ejemplo, para hacer obligatorios los acuerdos de aseguramiento de la calidad y liberar un proveedor para un

material, se deben asignar una clave de control respectiva en la vista de gestión de calidad del maestro de materiales.

2.10 Ejecución de una inspección de origen

Durante el aprovisionamiento, puede planificar las inspecciones de mercancías en un momento diferente. En un caso, el técnico de calidad debe ejecutar la inspección de una entrada de mercancías cuando la mercancía llega a su almacén. En este caso, la fecha de inicio de la inspección corresponde a la fecha en la que se contabiliza la entrada de mercancías. Ese es el caso clásico. En el otro caso, la inspección de calidad ya debe realizarse en las instalaciones del proveedor antes del transporte de la mercancía a su almacén. Este enfoque se denomina inspección de la fuente.

En este caso, la inspección debe programarse antes de la fecha de entrega de la mercancía. Estas son algunas razones comerciales para utilizar una inspección de origen: Los costos de transporte son altos. Desea asegurarse de que el producto esté de acuerdo con sus estándares de calidad o acuerdos con el proveedor, por ejemplo, en una producción por encargo.

En el caso de una inspección de origen, el sistema SAP ayuda a calcular la fecha de inicio de inspección correcta. Para definir la fecha de inicio de la inspección, resta un plazo de inspección de la fecha de entrega prevista.

Desde un punto de vista técnico, no se crea ningún lote de inspección para la inspección de origen cuando se contabiliza la entrada de mercancías. En su lugar, el sistema verifica la fecha de entrega estimada en el pedido y el plazo de inspección actualizado en el registro de calidad (aprovisionamiento). Se crea un lote de inspección para la entrada de mercancías en el que la fecha de inicio de la inspección corresponde a la fecha de entrega prevista menos el plazo de inspección. A continuación, antes de que se contabilice la entrada de mercancías, se pueden ejecutar los resultados de la inspección de calidad, registrar los resultados de la inspección o los defectos en el lote de inspección correspondiente.

Se fija el indicador Inspección de origen en lugar de inspección EM en el registro de calidad (aprovisionamiento). De este modo, se evita que el sistema cree otro lote de inspección después de transportar las mercancías a su local y contabilizar la entrada de mercancías para este pedido. Además, hay que tener en cuenta que, en este caso, no se pueden detectar problemas de calidad durante el transporte. Si desea crear otro lote de inspección

al contabilizar la entrada de mercancías, no se debe habilitar este indicador en el registro de calidad (aprovisionamiento).

2.11 Tramitación de reclamaciones de proveedores

Utilizar una notificación de calidad para documentar este evento y enviar una queja al proveedor. En la figura simplificada que sigue, se explora el flujo del proceso para ejecutar una queja de proveedor.

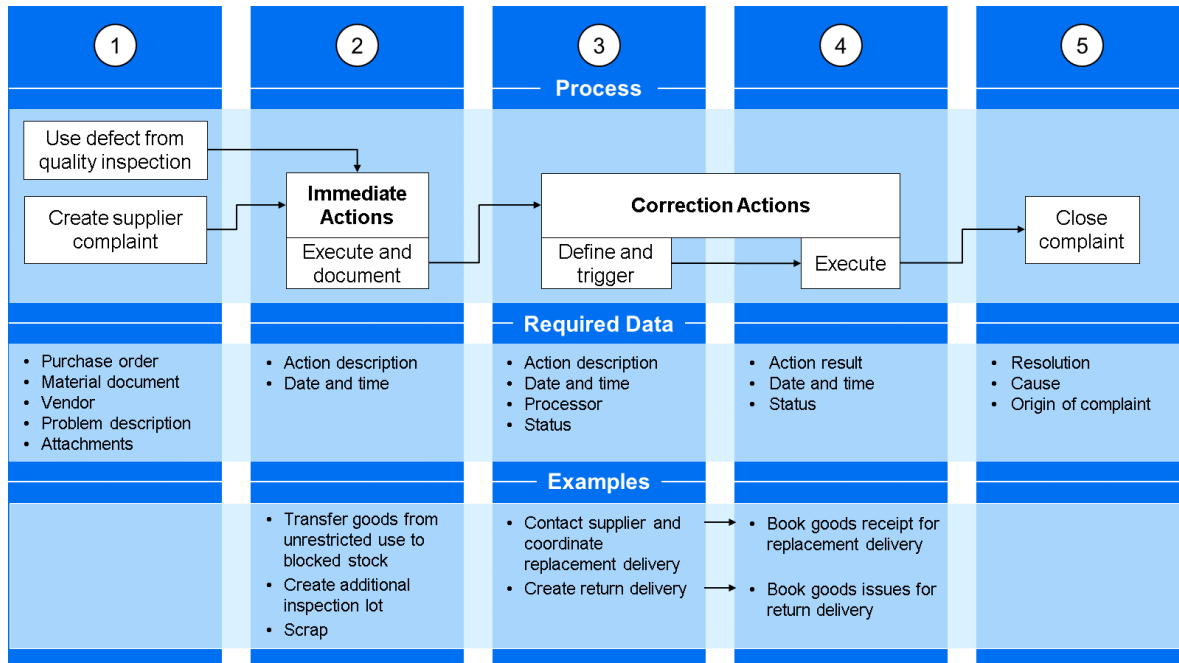


Ilustración 6 Proceso de seguimiento a reclamaciones a proveedor

En una queja de proveedor, se ejecutan los siguientes pasos:

1. Se crea una queja de proveedor o un defecto de proceso a partir de una inspección de entrada de mercancías

Cuando se da cuenta de que el proveedor entregó un producto dañado (ya sea al ejecutar una inspección de entrada de mercancías o posteriormente en el almacén), crea una notificación de calidad. En los detalles de las notificaciones, se registran todos los datos disponibles, por ejemplo:

- Posición de pedido
- Documento de material para la entrada de mercancías
- Vendedor

- Descripción del problema en texto libre y en forma codificada
- Imágenes que documentan el defecto
- Responsable de la notificación

2. Ejecutar y documentar acciones inmediatas

Una acción inmediata es cualquier acción que garantice que el producto dañado no cause más problemas. Por ejemplo, se desea asegurar que los procesos de seguimiento no puedan utilizar el producto dañado (procesos de seguimiento como el consumo de una materia prima en la fabricación). A continuación, se inicia una acción de contención. Se transfieren las cantidades de producto dañadas del stock de libre utilización al stock bloqueado.

Si se necesita un análisis adicional, también se puede transferir el producto de uso ilimitado a un stock de inspección de calidad y crear un lote de inspección adicional para una inspección adicional. En una acción inmediata, documenta los pasos que ha realizado en texto libre y en forma codificada. Los documenta junto con la información de fecha y hora.

3. Definir y desencadenar acciones correctivas

Una acción correctiva es cualquier acción que garantice la corrección del defecto. Por ejemplo, se pone en contacto con el proveedor y solicita información adicional que necesita para su análisis de errores, como información sobre la entrega y el producto. El producto puede ser irreparable y, debido a los altos costos de transporte, no es factible devolverlo al proveedor. En este caso, puede desechar la cantidad defectuosa.

Alternativamente, el encargado de calidad y el proveedor también pueden decidir que desea devolver el producto defectuoso. A continuación, se crea una entrega de devolución. Paralelamente a las tareas logísticas, también puede activar un análisis de la causa raíz, por ejemplo, siguiendo el 8D o la metodología CAPA. En una acción correctiva, se documentan los pasos y toda la comunicación con el proveedor. Por lo general, una persona distinta de la responsable de la notificación ejecuta la acción correctiva. Como resultado, se asigna un procesador de acciones y un estado. El procesador de acciones puede ser informado por correo electrónico. El estado se utiliza para realizar un seguimiento del progreso de la acción.

4. Ejecutar acciones correctivas.

Una vez que el procesador de acciones recibió una notificación sobre la acción, se ejecuta la acción según lo solicitado, proporciona comentarios y documenta el resultado. Para informar al responsable de la notificación que ejecutó la acción, establecen un estado respectivo. Opcionalmente, el responsable de la notificación puede revisar los comentarios proporcionados por el procesador de acciones y definir, si es necesario, acciones correctivas adicionales hasta que se resuelva el problema.

5. Cerrar reporte

Cuando se ejecutan todas las acciones correctivas y el equipo identifica la causa raíz, se documenta la resolución de defectos y la causa raíz en la notificación de calidad. Para rastrear si el encargado de calidad o el proveedor causaron el defecto, se puede documentar el origen de la queja (interna vs externa). Esto es importante para diversas actividades, por ejemplo, para la evaluación de proveedores si desea evaluar el número de productos dañados que entrega un proveedor.

Capítulo 3: Desafíos de la implementación de SAP QM en una empresa

Cuando se planea implementar un sistema SAP dentro de una empresa, hay factores que deben considerarse para iniciar el proyecto, entre los más destacados:

1. Coste inicial: La implementación y configuración inicial del módulo SAP QM puede ser costosa debido a los requisitos técnicos como el equipo de cómputo como el software del programa y al personal especializado necesario para su puesta en marcha.
2. Curva de aprendizaje: El uso efectivo de SAP QM requiere un conocimiento profundo del sistema, por lo que puede llevar tiempo familiarizarse con todas sus funcionalidades.
3. Personalización limitada: Aunque SAP QM ofrece una amplia gama de funcionalidades estándar, la personalización adicional puede ser limitada o requerir inversiones adicionales para partes específicas.

3.1 Equipo de implementación

Un software como SAP, requiere que su implementación sea en un equipo sólido, es por lo que antes de comenzar el proyecto, es indispensable contemplar el equipo de trabajo que lo desarrollará, el personal correcto, destinado al proyecto o con gran disponibilidad de tiempo, con las habilidades necesarias y siguiendo los pasos correctos.

Dado que los sistemas de SAP se basan en tecnologías de la información, a menudo se da por hecho que las implementaciones de SAP son proyectos de TI, lo que no es así. Un sistema SAP es la columna vertebral de toda la operación de una empresa, así que se necesita la participación y compromiso de todos los departamentos. Sin el suficiente apoyo organizativo, una implementación impulsada por TI puede causar retrasos costosos, resistencia por parte del usuario o insatisfacción.

El departamento de TI se encarga de la instalación de hardware y software. TI también es responsable de la compatibilidad e integración con otros sistemas y equipamientos dependientes de datos, tanto los que están dentro de la empresa como conectados a ella. Sin embargo, la responsabilidad de definir los nuevos procesos de negocio que impulsarán la configuración del sistema recae directamente sobre los usuarios de cada departamento, es por lo que deben ser capacitados y conocedores del sistema.

Si bien el director de TI respalda el proyecto de implementación, su participación no termina allí; aprobar la inversión en SAP es solo el principio. Los ejecutivos deben comprender el impacto de un proyecto de integración de SAP, estar dispuestos a realizar las compensaciones necesarias para permitir que la gente dedique tiempo y energía al proyecto, y proporcionar evidencia visible de su apoyo.

Los ejecutivos deben expresar su compromiso desde las primeras reuniones de arranque. Deben seguir involucrados, haciendo un seguimiento del progreso del equipo y ofreciendo aliento cuando y donde corresponda. También deben servir como autoridad final cuando surgen conflictos o problemas que no pueden resolverse sin la participación del ejecutivo.

En cualquier proyecto, habrá momentos en los que otras prioridades interfieran con los compromisos del proyecto. Los miembros del equipo pueden alejarse fácilmente debido a las demandas de los clientes, las sesiones de capacitación o los proyectos que compiten. Si no hay un compromiso ejecutivo visible y compromiso para mantenerse enfocados, los empleados se verán presionados a resistir esas distracciones.

Se necesita un equipo de proyecto eficaz, encabezado por un líder de proyecto capaz y dedicado, para impulsar un proyecto de implementación hacia la finalización exitosa, a tiempo y dentro del presupuesto. El líder del equipo debe proceder del lado operativo de la empresa y ser la persona a la que más personas recurren cuando tienen una duda o un problema, alguien que conoce el negocio de la empresa, las políticas internas y cómo funcionan las cosas dentro de la organización.

El líder del equipo debe ser competente en el uso del software de gestión de proyectos para el seguimiento de tareas, cronogramas y costos. La experiencia previa de gestión de proyectos es útil pero no necesaria, ya que este puede ser capacitado con ayuda de los muchos recursos existentes.

La estructura del equipo de implementación debe reflejar su organización, los miembros del equipo de proyecto deben representar a todos los departamentos funcionales principales, especialmente aquellos que son los principales usuarios y beneficiarios del sistema. Los departamentos pueden incluir ingeniería, ventas y servicio de campo al cliente, finanzas y contabilidad, TI mantenimiento y recursos humanos, según cómo esté organizada su empresa y la amplitud del alcance de su sistema.

El equipo es responsable de planificar y organizar el proyecto y debe reunirse regularmente para revisar el progreso y abordar cualquier problema que surja, cada miembro del equipo

asumirá la responsabilidad de coordinar las actividades dentro de su área funcional, a menudo estableciendo y liderando equipos de tareas específicos para realizar varias iniciativas. Los miembros informarán al equipo de proyecto cuando estas tareas se lleven a cabo y se completen.

En la mayoría de los casos, el equipo de proyecto se reunirá semanalmente o con mayor frecuencia durante períodos críticos o de actividad alta. No se espera que los miembros de nivel ejecutivo asistan a las reuniones del equipo, pero se les debe mantener al tanto de todas las actividades y decisiones de implementación a través de informes regulares por parte del líder del equipo.

3.2 Costos de implementación de SAP QM

La inversión incluye compromisos de tiempo por parte de su empresa; consultoría en implementación y procesos de negocio; software y servicios en la nube; así como equipamiento de computadoras, tablets y teléfonos por lo cual es importante controlar el proyecto y los costos.

Estas son algunas áreas clave de las que realizar un seguimiento:

- **Mantener el foco en el costo total de propiedad (TCO).** Gestionar los costos totales y beneficios que requiere la empresa– a lo largo del tiempo para minimizar los gastos y maximizar el retorno.
- Hacer coincidir la dirección empresarial y no fuerce modificaciones de proceso innecesarias. En muchos casos, las empresas se ven presionadas a cambiar la forma en que operan para adaptarse a su software, aumentando tanto los costos de implementación como operativos.
- Enfocarse en los procesos de negocio rutinarios que brindan un valor significativo a la empresa. Gestionar pedidos de clientes, actualizar precios, sumar nuevos productos y servicios, cambiar los detalles de fabricación y hacer el onboarding de nuevo personal son ejemplos de estos procesos de rutina.
- Evitar las personalizaciones y capitalizar una interfaz de usuario configurable, dashboards, alertas, flujos de trabajo, inteligencia empresarial y funcionalidades móviles. Con estas funciones, se puede optimizar el trabajo para todos los departamentos, así como realizar ajustes rápidos y rentables según sea necesario.

La manera en que se implemente el sistema de ERP afecta significativamente a las estimaciones de costos. Existen varias opciones:

- On-premise (on-prem): la implementación on-premise es la forma tradicional en que se han implementado los sistemas de SAP heredados durante décadas. El hardware y el software se adquieren e instalan en los servidores propios de una empresa, y el sistema es mantenido y actualizado por la empresa.
- Nube: en una implementación en la nube, el sistema se ejecuta en internet con hardware y software que normalmente son propiedad y cuentan con el soporte de un proveedor externo. Las empresas se suscriben al servicio, un modelo de licencia al que se denomina software como servicio (SaaS) de ERP.
- Híbrido: en este modelo, los elementos de la implementación on-premise y la nube se pueden combinar para crear una nube híbrida. Esto le da a la empresa la máxima flexibilidad, pero requiere una participación significativamente mayor del personal de TI.

Sin embargo, aunque esos dos factores son imprescindibles para la implementación del uso de SAP QM en un sistema de gestión de la calidad, para este trabajo de análisis, estos factores no se toman en cuenta, debido a que el estudio comienza después de que la implementación se llevó a cabo.

3.3 Resultados de la encuesta realizada.

De acuerdo con lo obtenido de las encuestas que se realizaron a empleados operadores de la línea de estampado en frío, del primer turno, se obtuvieron los siguientes resultados, con el objetivo de sintetizar las respuestas se pueden observar en la siguiente tabla con la denominación:

1= Sí

0= No

		<i>Preguntas</i>												
No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
3		1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1

4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
11	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
13	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
14	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
15	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
17	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
23	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
24	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
29	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
30	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Ilustración 7 Matriz de recopilación de resultados

Para interpretar los resultados, se realiza la sumatoria de los puntos obtenidos, para obtener un resultado numérico, de tal manera que obtenemos:

No.	Sumatoria
1	13
2	2

3	12
4	12
5	13
6	3
7	3
8	3
9	12
10	3
11	10
12	12
13	11
14	2
15	12
16	2
17	12
18	12
19	13
20	2
21	13
22	10
23	11
24	10
25	13
26	13
27	13
28	10
29	2
30	12

Ilustración 8 Puntos obtenidos por cada participante de la encuesta

De acuerdo con la sumatoria de puntos obtenida, se interpretan los resultados en base a la siguiente rúbrica que describe los niveles de desempeño de los operadores con respecto al manejo de SAP QM:

Nivel Bajo (0-4 puntos)	Tiene un conocimiento limitado de SAP QM. Solo puede realizar tareas muy específicas con instrucciones detalladas. Entrada de datos inconsistente. Necesita revisión constante para evitar errores.
Nivel Intermedio (5-8 puntos)	Conoce las funciones básicas de SAP QM y puede realizar tareas estándar con ayuda ocasional. Gestiona tareas rutinarias dentro del módulo. Comete errores que requieren correcciones frecuentes por otros usuarios.
Nivel Competente (9-11 puntos)	Usa SAP QM con confianza y sin errores frecuentes. Conoce configuraciones estándar. Gestiona procesos estándares y puede adaptarse a excepciones. Identifica oportunidades de optimización. Comete errores menores que corrige antes de afectar el flujo del sistema.
Nivel Avanzado/Experto (12-13 puntos)	Domina completamente SAP QM. Puede configurar y personalizar módulos básicos sin supervisión. Gestiona procesos complejos, incluyendo integración con otros módulos (MM, PP). Proporciona mejoras. Entrada de datos siempre precisa. Revisa y valida información antes de enviarla. Realiza retroalimentación de inspecciones

Ilustración 9 Rúbrica para considerar niveles de desempeño a usuarios de SAP QM

Acorde con la clasificación anterior, y dividiendo los resultados en los niveles de capacitación de los operadores, se identifican lo siguiente:

Niveles	Cantidad de operadores
Bajo	9

Intermedio	0
Competente	7
Avanzado	14

Ilustración 10 Cantidad de operadores pertenecientes a cada nivel de desempeño de SAP QM

Esto representa que, el 30% de los operadores que se encuentran en el proceso de estampado en frío, no cuentan con la capacitación para trabajar con SAP QM en el proceso, el 23% de trabajadores que cumplen generalmente con la capacitación y siguen el procedimiento necesario, sin embargo, existen áreas de mejora, por último, el 47% de los entrevistados ha pasado por capacitación y lleva a cabo el uso correcto de la plataforma SAP para los procedimientos del sistema de gestión de la calidad, como se observa en el siguiente gráfico.

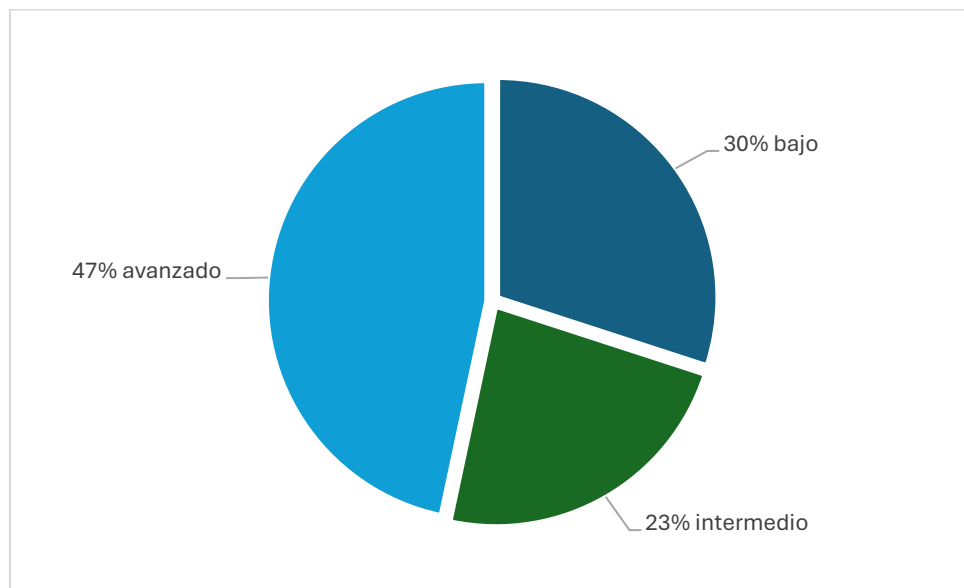


Ilustración 11 Niveles de capacitación en SAP QM

Analizando los datos anteriores, encontramos que más de cincuenta por ciento presenta dificultades con el uso de SAP QM, o bien con la capacitación para su uso durante el proceso de estampado en frío.

En segunda instancia, se analizan las respuestas de los empleados por pregunta, de las cuales se obtienen los siguientes datos:

	Preguntas												
No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Porcentaje	70%	47%	70%	70%	57%	87%	70%	70%	57%	70%	100%	63%	73%

Ilustración 12 Porcentaje de respuestas positivas a la encuesta

Recapitulando las preguntas realizadas;

- 1.- ¿Está familiarizado con el módulo SAP QM?
- 2.- ¿Ha recibido capacitación específica sobre el uso de SAP QM para el proceso de estampado en frío?
- 3.- ¿Inicia sesión en SAP QM antes de realizar la revisión del estampado en frío?
- 4.- ¿Utiliza las funciones de inspección en SAP para documentar los resultados de la revisión?
- 5.- ¿Realiza una comparación entre las especificaciones del producto marcados en SAP QM y los resultados obtenidos en la revisión?
- 6.- ¿Está capacitado para identificar los defectos más comunes en el estampado en frío?
- 7.- Si encuentra un defecto, ¿registra la no conformidad en SAP QM?
- 8.- ¿Realiza el seguimiento de las acciones correctivas necesarias en SAP?
- 9.- ¿Completa todos los campos requeridos en el registro de inspección en SAP?
- 10.- ¿Genera informes de calidad a partir de los datos ingresados en SAP?
- 11.- ¿Realiza un seguimiento de los informes generados para evaluar tendencias en la calidad?
- 12.- ¿Proporciona retroalimentación sobre el proceso de revisión a sus supervisores utilizando SAP?
- 13.- ¿Siente que tiene suficientes herramientas y recursos en SAP QM para realizar una revisión eficaz?

Encontramos que las respuestas positivas menos frecuentes son referentes a una capacitación específica sobre el uso de SAP QM en el proceso de estampado en frío, la realización de una comparación entre los datos obtenidos en la inspección contra los registrados en la plataforma de SAP QM, el completar eficientemente todos los campos requeridos en SAP QM al momento de registrar una inspección en SAP QM, el proporcionar retroalimentación sobre un proceso de revisión a los supervisores del área.

Se concluye que, aunque una parte del equipo demuestra un dominio suficiente de SAP QM, hay una necesidad clara de capacitación en procedimientos específicos. Se recomienda implementar sesiones de capacitación periódicas y fomentar la supervisión para garantizar el seguimiento adecuado de los procesos en SAP QM.

Para identificar los puntos del proceso en los que se presenta la deficiencia, se define las partes del proceso en donde estos pueden afectar, para ello, se opta por definir un flujo de proceso, en el que se puedan señalar estos puntos.

En primera instancia, se presenta el proceso y las características que identifican a cada una de las fases, esto para lograr identificar en que parte del proceso se necesita de acciones correctivas.



Ilustración 13 Diagrama de proceso de Estampado en Frío

Explicación de cada etapa

Definición de materiales: Se especifican las características requeridas (tipo de acero, dureza, tolerancias, etc.), consultar normativas aplicables o especificaciones del cliente.

Elección de proveedor: Comienza desde el contacto con proveedores candidatos, evaluación de proveedores según criterios de calidad, precio, puede incluir revisión de una muestra, marco legal, entrega y cumplimiento. Se realiza una homologación previa si es necesario.

Compra y pedido de materiales: Se emite una orden de compra basada en las especificaciones definidas.

Llegada del material (Recepción): Se verifica cantidad y documentación del material recibido.

Inspección de calidad del material: Se realiza pruebas o inspecciones para asegurar que el material cumple con las especificaciones, dimensiones, tensión, espesor, ancho, diámetros, etc.

Almacén: Se registran el material conforme y almacenarlo en condiciones adecuadas.

Solicitud de material para producción: Se genera una orden de producción que incluya el material necesario para el estampado.

Ingreso a procesamiento: Se prepara el material para el proceso de estampado, incluyendo cortes o tratamientos previos si son necesarios.

Estampado en frío: Se realiza el estampado bajo parámetros definidos (fuerza, velocidad, lubricación).

Inspección de calidad del producto terminado: Se verifican que las piezas cumplan con los requisitos del cliente mediante inspección visual y medición, se verifican contra dispositivo, se revisa marcaje y la identificación de lados izquierdo y derecho.

Empaque: Se asegura que las piezas se empaquen adecuadamente para evitar daños durante el transporte, y cumpliendo con los requisitos del cliente.

Entrega al cliente: Coordinar el transporte y la documentación necesaria para la entrega puntual al cliente, ya sea este un proceso continuo en la misma planta como soldadura, o bien un cliente externo.

3.4 Conocimientos básicos para manejo de SAP QM

El módulo SAP QM (Quality Management) requiere que el personal tenga competencias clave para aprovechar al máximo sus funcionalidades. Estas competencias abarcan habilidades técnicas, conocimiento funcional del módulo y la capacidad de integrarlo en los procesos de la empresa.

SAP Quality Management (QM) es un módulo esencial dentro del sistema SAP que permite a las empresas gestionar los procesos de calidad en la producción y en la cadena de suministro. Para aprovechar al máximo SAP QM, es fundamental tener un conocimiento técnico sólido y competencias clave que faciliten su uso eficaz.

El conocimiento técnico de SAP se refiere al desarrollo de competencias clave como la navegación y uso básico de la interfaz de SAP incluyendo la familiaridad con los menús, transacciones y accesos directos y la capacidad para realizar transacciones básicas, como crear, visualizar y modificar registros de calidad.

El manejo de SAP dentro del proceso de estampado en frío requiere conocimientos sobre la configuración de parámetros en SAP QM, la comprensión de los ajustes necesarios para adaptar SAP QM a las necesidades específicas del proceso, esto incluye configuraciones para tipos de inspección, tanto la inicial como para poder ajustarla a requisitos cambiantes, características de calidad y procedimientos de control.

Para llevar a cabo inspecciones de calidad durante la producción y recepción de materiales, utilizando documentos de inspección y lotes se necesita el conocimiento y capacidad para crear y gestionar planes de control que definan cómo se deben llevar a cabo las inspecciones y qué criterios de aceptación se aplican.

La elaboración de planes de inspección efectivos es fundamental para asegurar que los productos y servicios cumplan con los estándares de calidad establecidos. Esta competencia implica:

- Definir los aspectos a evaluar en los productos o servicios, basándose en normativas internas y externas.
- Establecer con qué regularidad se realizarán las inspecciones, teniendo en cuenta la criticidad del proceso o producto.
- Determinar quién realizará las inspecciones y qué herramientas o técnicas se utilizarán.

Después de ejecutar las inspecciones, es vital registrar y analizar los datos obtenidos, para llevar un registro detallado de los resultados, lo que permite una trazabilidad clara de cada proceso, monitorear los resultados a lo largo del tiempo para identificar patrones que puedan indicar problemas recurrentes, informar a todos los involucrados sobre los resultados y cualquier hallazgo significativo.

Una de las competencias más destacadas es la integración de SAP QM con otros módulos, como con PP (planificación de la producción) para asegurar que los estándares de calidad se mantengan en todas las fases del proceso productivo. Conexión con MM (gestión de materiales) que garantiza que se cumplan las especificaciones requeridas. La integración con SD (Ventas y Distribución): para manejar aspectos de calidad relacionados con la entrega y satisfacción del cliente, asegurando que los productos que llegan al mercado cumplan con los estándares de calidad establecidos.

El conocimiento técnico en SAP QM es vital para cualquier profesional que desee optimizar los procesos de calidad en su organización. Las competencias en navegación de la interfaz, configuración de parámetros, uso de herramientas y comprensión de la integración con otros módulos son fundamentales para el éxito en la gestión de calidad en un entorno empresarial dinámico.

La gestión de calidad y procesos no solo asegura que los productos cumplen con los estándares esperados, sino que también fomenta la mejora continua en la organización. Las competencias mencionadas son fundamentales para construir un sistema robusto de gestión de calidad que contribuya al éxito a largo plazo de la empresa.

3.5 Recomendaciones basadas en los resultados de la encuesta

Se tomarán en cuenta los cuatro puntos de la encuesta que recibieron más respuestas negativas, que se centran en los puntos siguientes:

- Capacitación
- La comparación entre los resultados obtenidos y los registrados en plataforma
- El registro de las inspecciones se realice correctamente
- La retroalimentación de las inspecciones

3.5.1 Capacitación

La norma ISO 9001:2015 establece requisitos relacionados con las competencias, formación y capacitación del personal, en particular en la cláusula 7.2: que menciona de forma general que la organización debe:

- Determinar las competencias necesarias para las personas que realizan trabajos que afectan la calidad de los productos o servicios.
- Garantizar que estas personas sean competentes, basándose en su educación, formación o experiencia.

Para garantizar que los empleados pueden cumplir con las funciones que se planea que sean capaces de desarrollar dentro de la empresa y durante el proceso de estudio, al terminar una capacitación, se deben otorgar, certificados de formación, registros de experiencia laboral o bien, los resultados de evaluaciones internas o externas.

Además, la norma enfatiza la importancia de la capacitación continua como parte del ciclo de mejora continua en la organización. Es decir, no se trata solo de formar al personal inicialmente, sino de actualizar sus conocimientos y habilidades según sea necesario.

La capacitación está directamente relacionada con la calidad de los productos y servicios ofrecidos. Garantizar que el personal esté capacitado es esencial para prevenir errores y garantizar que los procesos se ejecuten conforme a los requisitos.

3.5.1.1 Capacitación enfocada a SAP QM

La capacitación sobre SAP QM (Quality Management) es esencial para organizaciones que implementan este módulo para gestionar y controlar la calidad de sus procesos, productos y servicios. SAP QM es parte del ERP de SAP y permite integrar la gestión de calidad con otras áreas funcionales, como producción, compras y ventas.

Qué debe incluir una capacitación sobre SAP QM.

1. Introducción a SAP QM:
 - Conceptos básicos del módulo.
 - Rol de SAP QM en el Sistema de Gestión de Calidad.
 - Relación con otros módulos (PP, MM, SD, etc.).
2. Gestión de datos maestros en SAP QM:

- Creación de planes de inspección.
- Configuración de material con vista de calidad.
- Configuración de características de inspección.

3. Procesos principales de SAP QM:

- Inspección de calidad: Configuración y ejecución de inspecciones de entrada, proceso y salida.
- Notificaciones de calidad: Registro y gestión de problemas de calidad.
- Acciones correctivas/preventivas: Seguimiento y resolución de problemas detectados.
- Control de lotes: Revisión de datos de calidad en materiales gestionados por lotes.

4. Integración con otros módulos:

- Inspección de entrada de materiales (con MM).
- Control de calidad en procesos de producción (con PP).
- Gestión de devoluciones y reclamaciones (con SD).

5. Informes y análisis en SAP QM:

- Uso de herramientas de reporte estándar.
- Monitoreo de indicadores de calidad.
- Gestión de auditorías internas.

6. Adaptar el módulo QM:

- Configuración básica y avanzada según los requisitos específicos de la empresa.
- Definición de estrategias de muestreo y planes de inspección.

Como parte de la recomendación para la mejora de las capacitaciones que se realizan a los empleados que tienen interacción directa con el módulo de SAP QM en el proceso de

estampado en frío para una empresa del ámbito automotriz, se propone una metodología a seguir para su aplicación.

1. Definir objetivos claros:
 - ¿Qué roles necesitan capacitación? (Ej.: operadores, analistas de calidad, gerentes, consultores SAP, etc.)
 - ¿Cuáles son los procesos clave que usarán en QM?
2. Elige un proveedor de formación adecuado:
 - SAP Learning Hub.
 - Consultoras especializadas en SAP.
 - Formación interna con consultores o expertos en SAP QM.
3. Desarrollar material adaptado:
 - Manuales y ejemplos prácticos relevantes para tu empresa.
 - Simulaciones en el sistema SAP para ejercicios prácticos.
4. Planificar evaluaciones:
 - Realizar pruebas para medir la comprensión de los participantes.
 - Monitorear cómo aplican el conocimiento adquirido en su trabajo.
 - Mejoras en el proceso: Si se detecta la falta de recursos o herramientas afecta la evaluación, podrías recomendar la implementación de mejoras en el sistema SAP QM o en los recursos de apoyo.

3.5.2 Poner en práctica la comparación entre los resultados obtenidos y los registrados en plataforma

Para implementar un proceso efectivo donde un empleado realice la comparación entre los resultados obtenidos y los registrados en la plataforma SAP, se consideran las siguientes recomendaciones:

En primera instancia, se debe asegurar de que el empleado entienda por qué es importante realizar la comparación y cómo impacta en los objetivos generales, de igual manera se

recomienda documentar los pasos detallados que se deben seguir para llevar a cabo la comparación, especificando la información importante de manera detallada.

Una opción de documentación es la realización de un manual, dentro del cual se deberá establecer también un protocolo para discrepancias: Indica cómo actuar si encuentra diferencias entre los resultados y los datos registrados.

En este punto se da entrada a la recomendación anterior, la capacitación, ya que esta proporciona entrenamiento para garantizar que el empleado sepa cómo interpretar los datos obtenidos y cómo acceder a la plataforma, la realización de simulaciones o prácticas con datos ficticios para aumentar la confianza y precisión en el proceso.

Otra herramienta útil es la asignación de tiempos, es decir, bloques específicos de tiempo para que el empleado pueda enfocarse exclusivamente en esta tarea, evitando distracciones para así conseguir efectividad en la realización de la actividad.

Se deben realizar revisiones periódicas del trabajo para identificar errores o áreas de mejora en la realización de la actividad y así lograr proporcionar retroalimentación constructiva para reforzar buenas prácticas y corregir desviaciones.

3.5.3 Registro de inspecciones en la plataforma SAP QM

Para asegurar que el registro de inspecciones realizadas se lleve a cabo correctamente en SAP Quality Management (SAP QM) se requiere una combinación de buenas prácticas, configuración técnica, capacitación y auditorías regulares.

Comenzando por una correcta configuración de las inspecciones dentro de la plataforma de SAP QM, incluyendo características clave, especificaciones, métodos de prueba y tolerancias, usar la configuración que ofrece la plataforma para que ciertos campos sean obligatorios y así no se pueda omitir información importante, además de un extra que significa la configuración e integración entre SAP QM y otros módulos relevantes (por ejemplo, MM, PP o SD) para evitar errores en los datos de inspección derivados de procesos relacionados.

Retomando el punto de la capacitación, el personal debe ser capaz de desempeñarse en el proceso de registro de inspecciones en SAP QM, con un enfoque en:

- Creación de lotes de inspección.
- Entrada de resultados.

- Registro de decisiones de uso (UD - Usage Decision).

Se debe asegurar de que los inspectores sigan una lista de verificación para cada inspección, que dicha lista se encuentre estandarizada dependiendo de los requisitos del cliente, garantizando que no se omitan pasos antes de registrar los resultados.

El auditor o jefe de calidad a cargo debe realizar revisiones periódicas de los datos registrados para detectar inconsistencias, para ello se contrastan los datos en SAP con los registros físicos o reportes manuales para identificar discrepancias y resolverlas.

Al utilizar una plataforma de manera recurrente, se debe considerar el manejo de errores, para ello se debe contar con un protocolo de corrección, donde se documente el proceso para corregir los errores e inconsistencias detectados en los registros de SAP QM.

Se debe definir qué usuarios son responsables de cada paso del registro de inspecciones, una vez que los roles son definidos, se designa a un supervisor para revisar y aprobar las inspecciones clave, para llevar un control y conocimiento de que se hacen de manera correcta.

Al aplicar estas prácticas, se pueden minimizar los errores en el registro de inspecciones en SAP QM, mejorar la trazabilidad y garantizar que los datos estén listos para auditorías o análisis de calidad.

La ISO 9001:2015 establece directrices para el control de los procesos, productos y servicios, lo que incluye la realización de inspecciones y el mantenimiento de registros como evidencia de conformidad.

Sección 7.5: Información Documentada

7.5.1 Generalidades: La organización debe mantener la información documentada necesaria para garantizar la efectividad del sistema de gestión de calidad. Esto incluye registros de inspecciones como evidencia de que los productos o servicios cumplen con los requisitos.

7.5.3 Control de la información documentada: Los registros de inspecciones deben:

- Identificarse de manera adecuada (por ejemplo, con códigos de lote o referencia).
- Protegerse contra daños, alteraciones o pérdidas.

- Retenerse durante el período de tiempo requerido según los criterios definidos por la organización o requisitos legales.

Sección 8.5.1: Control de la Producción y Prestación del Servicio

La norma requiere que las inspecciones formen parte del control de procesos para asegurar que los productos y servicios cumplan con los requisitos especificados, la empresa debe establecer procedimientos para inspeccionar productos y registrar los resultados de dichas inspecciones.

Sección 8.6: Liberación de Productos y Servicios

Antes de liberar productos o servicios al cliente, la organización debe:

- Realizar inspecciones o pruebas necesarias para verificar la conformidad con los criterios establecidos.
- Mantener registros que demuestren que los productos han sido inspeccionados y cumplen los requisitos.

Sección 8.7: Control de las Salidas No Conformes

Si se detectan no conformidades durante las inspecciones, estas deben registrarse junto con las acciones tomadas para corregirlas o gestionirlas. Los registros de inspecciones permiten rastrear problemas y prevenir su recurrencia.

Sección 9.1: Seguimiento, Medición, Análisis y Evaluación

La organización debe monitorear y medir las características del producto o servicio para verificar que cumplen con los requisitos. Esto incluye la creación de registros de inspecciones como parte de la evidencia de cumplimiento.

3.5.4 Retroalimentación

Mejorar la retroalimentación de las inspecciones es clave para garantizar que las lecciones aprendidas contribuyan al desarrollo continuo de los procesos y la calidad. Los reportes automatizados que brinda SAP QM, permiten generar reportes detallados con datos clave de la inspección, esto permite visualizar tendencias y patrones.

La planeación y el llevar a cabo reuniones grupales para dar retroalimentación específica y personalizada, así como aprendizajes generales. Proporcionar reportes detallados que incluyan observaciones, ejemplos concretos y áreas de mejora.

Los reportes de retroalimentación deben ser claros y directos, para lo que es mejor evitar términos técnicos excesivos para que sea comprensible para todos los niveles, el uso de gráficos o diagramas para presentar resultados e impactos de manera clara y atractiva.

Dentro de la retroalimentación, se comparten opiniones, lecciones aprendidas, recomendaciones y acciones correctivas de forma específica y clara para que estas puedan ser replicadas, en caso de ser necesario, en otros procesos o equipos, estas deben ser realistas y aplicables.

Un equipo de trabajo se ve fortalecido y presenta mayor compromiso para con el equipo cuando cuenta con una buena retroalimentación, que sea justa y útil, que ayude a una comprensión más clara de los problemas, promueve los aprendizajes para la reducción de errores y así conseguir una cultura de mejora continua.

La ISO 9001:2015, como estándar de sistemas de gestión de calidad, enfatiza la importancia de la retroalimentación para la mejora continua y la satisfacción del cliente. Aunque no aborda la retroalimentación específicamente con ese término en todas sus secciones, proporciona directrices claras sobre cómo gestionar la información relacionada con la calidad y la mejora.

Capítulo 4: Alternativas de uso del sistema SAP QM

Existen varias alternativas a SAP QM (Gestión de Calidad) que pueden ser consideradas para satisfacer las necesidades de una empresa en términos de gestión de calidad. Algunas de estas alternativas incluyen:

4.1 Oracle Quality Management

Esta solución ofrece un conjunto completo de herramientas y funcionalidades para gestionar la calidad en toda la cadena de suministro. Permite realizar seguimiento y controlar los procesos relacionados con la calidad, así como gestionar las no conformidades y llevar a cabo análisis estadísticos.

Oracle Quality Management proporciona una plataforma unificada para permitir la visibilidad, la colaboración y la ejecución de la calidad. El enfoque clave de la Gestión de la Calidad en esta plataforma es:

- Facilitar las inspecciones en zonas críticas a lo largo de la ejecución de la cadena de suministro.
- Guiar a los usuarios a través de la calidad Resolución de problemas y proceso de acción correctiva.
- Proporcionar equipos de calidad con empresa Control de calidad de nivel y gestión de calidad de circuito cerrado.

La gestión de la inspección de calidad le permite:

- Definir los requisitos de calidad para tanto materiales como recursos, lo cual se ha implementado a través de la Definición de:
- Niveles de inspección para la recepción
- Características de la inspección
- Planes de inspección de trabajo en proceso
- Recepción de Planes de Inspección
- Planes de Inspección de Inventario
- Planes de inspección de recursos
- Permitir que los usuarios realicen inspecciones en puntos clave del proceso de suministro
- Inspecciones de trabajo en línea en proceso

- Inspecciones de recepción en línea
- Inspecciones de inventario ad-hoc
- Inspecciones de recursos ad-hoc
- Inspecciones ad-hoc de trabajo en proceso

Los usuarios pueden analizar los resultados de las pruebas para identificar errores o no conformidades.

De forma predeterminada, está disponible información sobre el trabajo en curso, inspecciones, defectos y defectos de inspección recibidos, y OTBI está disponible para informes especiales.

Puede acceder rápidamente a las distintas páginas de gestión de control de calidad de Supply Chain Execution haciendo clic en los enlaces que aparecen en Acciones rápidas.

También puede hacer lo siguiente: Utilizar la búsqueda de Ask Oracle para filtrar y navegar directamente a las páginas de administración de control de calidad.

La gestión de problemas y acciones de calidad es parte de Product Management Cloud que se integra con otros Oracle Fusion aplicaciones para ayudarlo a lograr la calidad de circuito cerrado. Principalmente, ayuda a:

- Identificar productos no conformes y recursos durante el suministro, la fabricación, el almacenamiento, el desarrollo, y las etapas de envío del ciclo de vida de un producto.
- Vincular los problemas de calidad a los correctivos acciones para cambiar órdenes.
- Ver problemas y acciones.

Utilizar la página de aterrizaje de Gestión de calidad para ver la clave métrica de calidad mostradas en infolets, relacionadas con problemas de calidad, acciones de calidad, planes de inspección y resultados de inspección, en función de en sus privilegios de acceso. Utilice esta página para ver problemas y acciones que se le asignen. Las incidencias no asignadas se resumen en un infolet. Un usuario puede asignarlo a otro usuario cambiando el usuario asignado.

El usuario puede asignarlo a otro usuario editando el usuario asignado. Se puede buscar eventos de calidad o datos de inspección en la página de inicio, según su puesto de trabajo.

Cuando se accede a la gestión de calidad como analista de calidad, una búsqueda rápida sólo requiere el número de la emisión de calidad o de la acción de calidad. Se utiliza la búsqueda filtrada para buscar problemas de calidad o acciones de calidad por cualquiera de sus atributos, y guardar busca ejecutarlos de nuevo.

Los resultados de la búsqueda se filtran por la organización. Haga clic en una de las entradas de los resultados de búsqueda para abrir la pantalla de detalles de problema de calidad o acción de calidad.

4.2 Microsoft Dynamics 365 Supply Chain Management

Esta plataforma ofrece módulos específicos para la gestión de calidad, permitiendo a las empresas realizar inspecciones, controlar los procesos y llevar a cabo acciones correctivas y preventivas. Además, cuenta con integraciones con otras soluciones empresariales.

Esta aplicación de Microsoft, incluida en Dynamics 365, ayuda a las empresas a mejorar la gestión de su cadena de suministro. Antes formaba parte de Dynamics 365 Finance and Operations, que ahora se dividen en D365 Finance y D365 Supply Chain Management.

D365 SCM facilita a las empresas la modernización de sus cadenas de suministro al automatizar los procesos e integrar la información, como el Internet de las Cosas. Así, al recopilar datos de todas las partes del negocio como inventario, transporte y mantenimiento de equipos, se puede tener una visión completa del funcionamiento de la cadena de suministro. Esto permite tomar decisiones anticipadas y bien informadas.

También facilita el uso de analítica o Inteligencia Artificial en todas las operaciones, lo que ayuda a tomar decisiones más inteligentes y eficientes.

Promueve la automatización de procesos y la integración de la información recopilada en ellos. A través de la combinación de Internet de las Cosas, Inteligencia Artificial y análisis predictivo, las empresas pueden obtener datos importantes como retrasos en la producción, fallos en equipos o problemas en la calidad de los productos. Con Power BI se puede analizar el rendimiento de la cadena de suministro en diferentes aspectos, como la gestión de envíos por producto, destino o almacén.

Con D365 SCM es posible gestionar el inventario de manera más eficiente. Por ejemplo, a través de recomendaciones mejoradas utilizando Machine Learning. Así, ya no será un problema quedarse sin productos para vender o tener demasiada mercancía en inventario.

Con esta aplicación puedes detectar posibles fallos en la maquinaria antes de que se produzcan. Así se evita perder tiempo de trabajo que podría causar pérdidas al negocio. D365 SCM también ayuda a mejorar la calidad y eficiencia de los productos fabricados.

Esta plataforma ayuda a prolongar la vida útil y mejorar el rendimiento del equipo utilizado en los procesos de negocio. El complemento "Administración de activos" ayuda a anticipar cuándo se necesita realizar el mantenimiento de los recursos, permitiendo así realizarlo de manera preventiva.

D365 SCM simplifica las compras al usar una sola aplicación para todos los procesos implicados. Desde D365 SCM se pueden realizar diversas tareas como gestionar contratos, supervisar entregas y colaborar con proveedores externos.

También se pueden optimizar diversas tareas de la cadena de suministro como la planificación, procesamiento de pedidos, suministro de material y logística gracias a sus análisis predictivos. De esta forma, se puede mejorar la entrega de productos y servicios.

En resumen, Dynamics 365 Supply Chain Management ofrece una vista completa de inventario, almacén, producción, servicio y logística al unificar la información de los diferentes procesos de negocio. Además, permite prever las necesidades futuras mediante el uso de analítica predictiva. El propósito es ayudar a las empresas a tomar decisiones estratégicas y bien fundamentadas para sus negocios.

Es importante evaluar cuidadosamente cada alternativa en función de las necesidades específicas de cada empresa antes tomar una decisión sobre qué solución se ajusta mejor a sus requerimientos en materia de gestión de calidad.

Conclusiones

Implementar SAP QM (Gestión de la Calidad) proporciona múltiples ventajas a las empresas interesadas en mejorar la calidad de sus procesos, incluye funciones como planificación, inspección, mejora y análisis de la calidad.

La planificación de la calidad es clave para determinar la forma en que se realizará la inspección de materiales, considerando las características a evaluar, la frecuencia y el momento en que se llevará a cabo. La función de inspección de calidad supervisa distintos tipos de inspecciones según el departamento o situación, mientras que la función de mejora de calidad analiza datos para identificar, prevenir y eliminar defectos de calidad. Por último, el análisis de calidad ayuda a entender mejor los datos de calidad y a mejorar los procesos y productos.

El uso efectivo de SAP QM se beneficia enormemente de interfaces claras, tutoriales accesibles y herramientas de soporte en tiempo real. La personalización del sistema según las necesidades del usuario final puede reducir la curva de aprendizaje y mejorar la aceptación del software.

Para que los empleados adopten SAP QM con éxito, es fundamental integrar el sistema en una cultura empresarial que priorice la calidad. Esto incluye gestionar el cambio organizacional y promover una actitud positiva hacia la digitalización de los procesos. Establecer roles específicos relacionados con la gestión de calidad en SAP QM asegura que los empleados sepan exactamente cómo interactuar con el sistema y cómo sus tareas individuales contribuyen a los objetivos generales de la empresa.

Monitorear el desempeño de los empleados al utilizar SAP QM y recopilar su retroalimentación regularmente puede identificar áreas de mejora en el proceso de capacitación y uso del sistema. Esto facilita ajustes proactivos que incrementan la eficiencia operativa.

Una integración efectiva con otros módulos (como SAP MM o SAP PP) optimiza los flujos de trabajo, reduciendo errores y redundancias. Los empleados necesitan comprender cómo sus tareas en SAP QM encajan en el panorama general de la empresa. El compromiso visible de la alta dirección en la implementación y uso de SAP QM refuerza la importancia del sistema y motiva a los empleados a usarlo correctamente.

Referencias

- Camisón, C., Cruz, S., & González, T. (2006). *Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Madrid: Pearson Educación.
- Cortés, José Manuel. (2017). *Sistemas de Gestión de la Calidad*. Málaga: ICB. S.L.
- Crosby, P. (1979). *Quality is free: The art of making quality certain*. New American Library.
- Deming, W. E. (1982). *Calidad, productividad y competitividad. La salida de la crisis*. Madrid: Cambridge University Press.
- Goetsch, D. L., & Davis, S. B. (2021). *QUALITY MANAGEMENT FOR ORGANIZATIONAL EXCELLENCE*. Boston: Pearson.
- Hernández, H., Barrios, I., & Martínez, D. (2018). GESTIÓN DE LA CALIDAD: ELEMENTO CLAVE PARA EL DESARROLLO DE LAS ORGANIZACIONES. *Criterio Libre*, 179-195.
- Hobsbawm, E. J. (1992). *The age of revolution : Europe 1789-1848*. London: Abacus.
- International Organization for Standardization. (2015). *ISO 9001:2015 Quality Management Systems - Requirements*. International Organization for Standardization.
- Juran, J. (1992). *Juran on Quality by design: the new steps for planning quality into goods and services*. Free Press.
- Juran, J. (1992). *Juran on Quality by Design: The New Steps for Planning Quality into Goods and Services*. USA: The Free Press.
- Kalaimani, J. (2016). *SAP Project Management Pitfalls*. New York: Apress.
- Nava Carbellido, V. M. (2005). *¿Qué es la calidad?: Conceptos, gurús y modelos fundamentales*. México: Limusa .
- Platón. (308 a.C.). *La república*. Losada.

Postan, M. (1972). *The medieval economy and society : an economic history of Britain in the Middle Ages*. Inglaterra: Harmondsworth Penguin Books.

SAP. (s.f.). *Biblioteca SAP - Gestión de la Calidad QM* . Obtenido de https://help.sap.com/saphelp_470/helpdata/es/3b/a8b43446a1c564e10000009b38f83b/frameset.htm

Zeithaml, V., Berry, L., & Parasuraman, A. (1988). Communication and Control Process in the Delivery of Service Quality. *Journal of marketing*, 62, 31-46.