



Instituto Tecnológico de Apizaco

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

NOMBRE DEL PROYECTO
“CONTENCIÓN DE MATERIAL AUTOMOTRIZ”

OPCIÓN QUE CORRESPONDA
TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

PRESENTA:
ARMANDO FLORES MUÑOZ

NOMBRE DEL ASESOR:
JUAN CARLOS CASTAÑEDA GUTIERREZ



Instituto Tecnológico de Apizaco

APIZACO, TLAX., ENERO 2025

Apizaco, Tlaxcala, **18/octubre/2024**

Oficio No. MM-733/2024.

ASUNTO: Liberación de Proyecto para Titulación Integral.

CESAR REYNALDO RAMOS GÓMEZ
JEFE DE LA DIV. EST. PROFESIONALES
PRESENTE

Por este medio informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para Titulación integral:

Alumno (a):	ARMANDO FLORES MUÑOZ
Carrera:	INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA
No. De Control:	19370446
Nombre del Proyecto:	"CONTENCIÓN DE MATERIAL AUTOMOTRIZ"
Producto:	TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL.

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar



JORGE AGUILAR VÁZQUEZ
JEFE DEL DEPTO. METAL-MECÁNICA



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DEPARTAMENTO DE
METAL MECÁNICA



JUAN CARLOS CASTAÑEDA GUTIÉRREZ
ASESOR

c.p.- Expediente
Archivo.

Apizaco, Tlaxcala, 31/octubre/2024

ARMANDO FLORES MUÑOZ.
EGRESADO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
ELECTRÓMECANICA.
CON NÚMERO DE CONTROL 19370446.
PRESENTE.

Por este medio, me permito informar a usted que por aprobación de la comisión revisora asignada para valorar el trabajo que mediante la opción **TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL** cuyo tema es: **"CONTENCIÓN DE MATERIAL AUTOMOTRIZ"** conforme a lo establecido en el procedimiento para la obtención del Título Profesional en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios Profesionales a mi cargo le otorga la:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Debiendo entregar 2 USB del mismo, apropiadamente encuadernados, a la brevedad, para presentar su Acto de Recepcion Profesional.

Sin otro particular por el momento me despido de Usted.

ATENTAMENTE

*Excelencia en Educación Tecnológica-
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®*

CÉSAR REYNALDO RAMOS GÓMEZ.
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES.



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
**DIVISIÓN DE
ESTUDIOS PROFESIONALES**

ccp. Archivo

CRRG/rls



1 Agradecimientos

1.1 Dedicatorias

Este proyecto de investigación lo dedico con profundo cariño y eterna gratitud a las personas más importantes en mi vida.

En primer lugar, lo dedico a mis amados padres, Armando y Martha, quienes desde mi infancia me inculcaron el valor de la perseverancia, la excelencia y el compromiso con todo lo que emprendo. Ellos me enseñaron que, con esfuerzo, dedicación y una actitud positiva, no hay sueño inalcanzable. Les agradezco por creer en mí, por brindarme su amor incondicional y por estar siempre a mi lado, incluso en los momentos más desafiantes. Su ejemplo de vida ha sido mi mayor inspiración para alcanzar este logro. Sus consejos sabios y su apoyo inquebrantable han sido el pilar fundamental que me ha impulsado a perseguir este sueño con pasión y determinación.

Agradezco también a mis hermanos, por su paciencia, comprensión y aliento constante a lo largo de este arduo pero gratificante recorrido. Ellos han sido el motor que me ha mantenido enfocado y motivado para culminar este proyecto con éxito. Su amor y apoyo han sido mi mayor fortaleza en los momentos más exigentes. Les agradezco por compartir este camino lleno de sacrificios y recompensas, y por celebrar cada uno de los logros como si fueran propios.

Reconozco a mi familia y amigos cercanos, quienes han sido testigos de este proceso y han brindado respaldo y ánimo en todo momento. Les agradezco por creer en mí y por acompañarme en esta aventura. Su presencia ha sido invaluable, y sus palabras de aliento han sido el combustible que me ha impulsado a seguir adelante.

De manera muy especial, dedico este trabajo a la memoria de un ser querido, quien, aunque ya no está físicamente presente, siempre estuvo a mi lado. Su recuerdo y legado han sido una fuente de inspiración constante, impulsándome a dar lo mejor de mí en cada etapa de este proyecto. Espero que desde el cielo pueda ver reflejado en este trabajo el fruto de su invaluable presencia en mi vida.

Dedico este proyecto a todos ustedes, pues sin su amor, guía y apoyo incondicional,

nada de esto hubiera sido posible. Ustedes son el motivo y la inspiración detrás de este esfuerzo, y su presencia ha sido fundamental para transformar este sueño en una realidad tangible.

1.2 Agradecimientos

Deseo expresar un agradecimiento sincero a todos aquellos que formaron parte de este largo proceso de investigación y escritura. En especial, reconozco a mi familia, que me enseñó la importancia de no dejar de disfrutar de los buenos momentos que ofrece la vida.

Agradezco profundamente a mis compañeros de clase por sus invaluable aportes y enriquecedoras discusiones que fortalecieron y enriquecieron este trabajo. Su disposición para compartir conocimientos, perspectivas y experiencias me permitió abordar el proyecto desde diversos ángulos, desarrollando una visión más amplia y completa. La participación activa, el espíritu colaborativo y las críticas constructivas de este grupo han sido fundamentales a lo largo de este proceso, creando un espacio de aprendizaje mutuo y crecimiento académico.

Extiendo un agradecimiento al Instituto Tecnológico de Apizaco (ITA) por abrir sus puertas y permitirme ser parte de esta prestigiosa institución. Valoro el compromiso inquebrantable con la excelencia académica y el constante apoyo a los estudiantes, que han sido vitales para culminar esta etapa con éxito. Agradezco especialmente a la dirección, al cuerpo docente y al personal administrativo por crear un entorno propicio para el desarrollo de la investigación.

Reconozco el invaluable apoyo logístico y técnico brindado por el personal de SAFE QUALITY. Su profesionalismo, eficiencia y disposición para facilitar el acceso a la información, los equipos y la infraestructura requerida han sido clave para materializar las distintas fases de este proyecto, desde el diseño metodológico hasta la implementación y evaluación de los resultados. Su experiencia y compromiso han sido fundamentales.

Agradezco sinceramente a cada persona que, de una u otra forma, contribuyó a la

realización de este trabajo. Desde los expertos que compartieron generosamente sus conocimientos y experiencia, hasta aquellos que me brindaron aliento y palabras de ánimo en los momentos más desafiantes. Cada aporte, por pequeño que haya sido, ha sido esencial para alcanzar este logro. Valoro el apoyo recibido y la compañía en este recorrido.

Expreso una profunda gratitud al equipo de investigación con el que colaboré, por su compromiso, dedicación y arduo trabajo. Su pasión, espíritu de superación y la sinergia construida han demostrado que la unión y el esfuerzo conjunto pueden convertir los sueños en realidades tangibles. Su entrega y profesionalismo han sido verdaderamente inspiradores.

Finalmente, agradezco a aquellos que, con una palabra, una frase casual o un gesto de apoyo, me impulsaron a dar un paso y otro más para llegar a donde estoy hoy. Esas pequeñas pero significativas muestras de aliento, en los momentos más desafiantes, fueron el empuje necesario para recordar que no estaba solo en este camino. Agradezco por estar ahí, por creer y por celebrar cada uno de los logros alcanzados.

A todos ustedes, les ofrezco la más sincera y profunda gratitud. Este logro les pertenece tanto como a mí, pues sin su invaluable contribución, nada de esto hubiera sido posible.

2 Resumen

La industria automotriz es un sector fundamental para muchas economías a nivel mundial. La calidad de los vehículos producidos es un aspecto clave para garantizar la satisfacción de los clientes y la competitividad de las marcas. Este proyecto tiene como objetivo proporcionar una visión integral sobre la importancia de la calidad, utilizando como ejemplo una prueba con sensores diseñados para mantener altos estándares, así como analizar los principales enfoques y estrategias de calidad implementados en la fabricación de automóviles.

Para llevar a cabo este proyecto, se realizó una revisión exhaustiva de la literatura académica y de informes de la industria relacionados con la gestión de la calidad en el sector automotriz. Además, se establecieron acercamientos con expertos en calidad para comprender mejor los desafíos y las mejores prácticas en este ámbito.

La calidad se fundamenta en varios pilares en la industria automotriz:

Sistemas de gestión de calidad: La implementación de normas como ISO 9001:2015 y sistemas como el Toyota Production System son esenciales para estandarizar procesos y garantizar altos niveles de calidad.

Control estadístico de procesos: El uso de herramientas como gráficos de control, análisis de capacidad de procesos y diseño de experimentos permite monitorear y mejorar continuamente la calidad.

Mejora continua: Enfoques como Lean Manufacturing y Six Sigma han demostrado ser efectivos para eliminar desperdicios y defectos en la producción de vehículos.

Involucración de proveedores: La colaboración estrecha con proveedores clave es fundamental para asegurar la calidad de los componentes y materiales utilizados.

Orientación al cliente: Las empresas líderes ponen gran énfasis en entender las necesidades de los clientes y traducirlas en especificaciones de calidad.

El presente proyecto de investigación se enfoca en la evaluación exhaustiva del sensor SBR en el ámbito de la calidad automotriz. Este sensor desempeña un papel crucial,

brindando información valiosa para garantizar la seguridad y el rendimiento óptimo de los sistemas de frenado.

El objetivo principal de este estudio es analizar a fondo el desempeño, la confiabilidad y la precisión del sensor SBR, con el fin de identificar oportunidades de mejora y realizar ajustes que requiera el cliente, contribuyendo así a la optimización de los procesos de calidad en la industria automotriz. Para lograr este cometido, se ha implementado una metodología de investigación rigurosa que incluye:

Revisión exhaustiva de la literatura científica y técnica relacionada con los sensores SBR y su aplicación en la industria automotriz.

Desarrollo de un plan de pruebas y evaluaciones.

Implementación de técnicas avanzadas de análisis de datos, como el modelado estadístico, para identificar patrones, tendencias y factores clave que influyen en el funcionamiento del sensor.

Validación de los resultados obtenidos, si así aplica el caso.

Desarrollo de recomendaciones y estrategias de mejora.

Cabe resaltar que este proyecto se ha desarrollado en estrecha colaboración con fabricantes de automóviles, proveedores de tecnología automotriz y expertos en el campo de la calidad. Esta sinergia ha permitido crear un enfoque integral que aborda los desafíos y oportunidades asociados al sensor SBR desde múltiples perspectivas.

Los hallazgos de este estudio serán de gran relevancia para la industria automotriz, ya que permitirán mejorar la eficiencia, la seguridad y la sostenibilidad de los sistemas de frenado, al tiempo que contribuirán al desarrollo de soluciones más robustas y confiables para el monitoreo del desgaste de las zapatas de freno.

La calidad es un factor determinante para el éxito competitivo en la industria automotriz. Este proyecto ha permitido identificar los principales enfoques y mejores prácticas que las empresas deben implementar para garantizar altos niveles de calidad en la fabricación de vehículos. La aplicación sistemática de estos principios resulta

fundamental para satisfacer las expectativas cada vez más exigentes de los consumidores.

3 Índice

1 Agradecimientos	1
1.1 Dedicatorias	1
1.2 Agradecimientos	2
2 Resumen	4
3 Índice	7
4 Introducción	9
5 Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del estudiante	11
5.1 Área del trabajo del estudiante	11
5.2 Descripción de la empresa	12
5.2.1 Nombre de la empresa	12
5.2.2 Historia	12
5.2.3 Domicilio	12
5.2.4 Giro	12
5.2.5 Actividad económica	12
5.2.5.1 Soporte técnico en el área de calidad	12
5.2.5.2 Contenciones de material no conforme	14
5.2.5.3 Sorteo	15
5.2.5.4 Selección o inspección de material	17
5.2.5.5 Re trabajo de material	19
5.2.5.6 Limpieza de material	20
5.2.5.7 Residentes	22
5.2.5.8 Nave en área de CIX I	24
5.2.6 Organigrama	26
5.2.7 Teléfono	26
5.2.8 Representante	26
5.2.9 Socios comerciales	27
5.2.10 Logo de la empresa	27
5.2.11 Misión de SAFE QUALITY	28
5.2.12 Visión de SAFE QUALITY	28
5.2.13 Valores de SAFE QUALITY	28

4 Introducción

Este proyecto de investigación es el resultado de un arduo proceso de aprendizaje y la aplicación de valiosos conocimientos adquiridos a lo largo de la trayectoria académica y profesional del autor, incluyendo experiencias enriquecedoras durante sus residencias en diversos entornos. La calidad se ha convertido en un elemento fundamental para el éxito y la sostenibilidad de cualquier organización, independientemente del sector en el que opere.

Ofrecer servicios de alta calidad no solo genera satisfacción y lealtad en los clientes, sino que también contribuye de manera significativa a la reputación, competitividad y crecimiento a largo plazo de la empresa. A lo largo de este proyecto, el autor se ha enfocado en analizar los principales aspectos de la gestión de la calidad, así como la importancia de establecer estándares rigurosos y procesos eficientes que permitan alcanzar la excelencia operativa y satisfacer plenamente las demandas del mercado.

Mediante la revisión del caso de estudio de un sensor SBR crítico en la industria automotriz y una investigación exhaustiva de las mejores prácticas implementadas por organizaciones líderes a nivel global, se busca comprender a fondo cómo estas empresas logran mantener altos niveles de calidad en sus servicios y productos. Además, se explora el impacto positivo que la calidad tiene en diferentes áreas clave, como la satisfacción del cliente, la eficiencia operativa, la reducción de costos, la sostenibilidad ambiental y la ventaja competitiva.

El objetivo principal de este proyecto es proporcionar una visión integral sobre la trascendental importancia de la calidad como pilar fundamental para el éxito y la sostenibilidad de las empresas en el siglo XXI. Para lograrlo, se ha enfocado en un caso específico de un sensor SBR crítico fabricado por la empresa SCHERDEL, líder en la industria automotriz alemana. A través de este análisis, se busca implementar y verificar la eficacia de un sistema de gestión de calidad robusto y adaptado a las necesidades específicas de la línea de producción del sector automotriz.

Los hallazgos y recomendaciones derivados de este estudio podrán ser de gran utilidad para que organizaciones de diversos sectores puedan replicar y adaptar las mejores

prácticas en materia de calidad, con el fin de alcanzar y mantener altos estándares de desempeño, atender de manera óptima las expectativas de sus clientes y contribuir al desarrollo sostenible de la industria.

5 Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del estudiante

5.1 Área del trabajo del estudiante

El proyecto se desarrollará exclusivamente en el área de Operaciones. Esta área es la encargada de supervisar que el producto (material automotriz) que cumpla con las normas de calidad, se encarga de certificar que el producto se encuentre de manera correcta, que no contenga ningún defecto estructural, en su funcionamiento y que cumple las expectativas del cliente conforme a la norma ISO 9001:2015.

De igual manera, se considerará únicamente al personal asignado previamente por la empresa, por lo tanto, no se incluirá la contratación de personal adicional para otras tareas.

El proyecto se llevará a cabo dentro del plazo establecido inicialmente, sin considerar extensiones de tiempo para actividades adicionales y factores económicos que no estén directamente en responsabilidad del área.



Figura. 5.1. Instalaciones. [Fuente: S.Q, 2024].

Se pueden visualizar las instalaciones donde se lleva a cabo la revisión del material no conforme, aunque esto se limita a ciertas áreas debido a las políticas de la fábrica.

5.2 Descripción de la empresa

5.2.1 Nombre de la empresa

SAFE QUALITY

5.2.2 Historia

SAFE QUALITY es una empresa 100% mexicana. Fue fundada por Ing. Carlos Sánchez a inicios del año 2017, por la necesidad de cubrir la demanda de personal capacitado para realizar contenciones efectivas en el estado de Tlaxcala. Ubicada su sede en los suburbios del estado de Tlaxcala, México. Cuenta con servicios dentro y fuera del estado.

5.2.3 Domicilio

Manuel Ávila Camacho #41 Santa Martha, San Cosme Xaloztoc, Tlaxcala. C.P.-90460

5.2.4 Giro

Calidad automotriz.

5.2.5 Actividad económica

Nos especializamos en ofrecer soluciones en las siguientes áreas:

5.2.5.1 Soporte técnico en el área de calidad

El soporte técnico en el área de calidad es fundamental para garantizar que los procesos y productos cumplan con los estándares establecidos. Esta actividad implica brindar asistencia y resolución de problemas técnicos relacionados con la calidad en la industria automotriz.

Algunas de las principales responsabilidades del soporte técnico en calidad incluyen:

1. Monitoreo y análisis de indicadores de calidad: El equipo de soporte técnico debe recopilar, analizar y hacer un seguimiento de los principales indicadores de calidad, como tasas de defectos, tiempos de respuesta, satisfacción del cliente, entre otros, para identificar oportunidades de mejora.
2. Investigación y resolución de problemas: Cuando surgen problemas de calidad, el

soporte técnico debe realizar investigaciones exhaustivas para determinar las causas raíz y proponer soluciones efectivas. Esto puede implicar análisis de datos, pruebas de laboratorio, inspecciones in situ, etc.

3. Asesoramiento y capacitación: El equipo de soporte técnico debe brindar asesoramiento y capacitación al personal de producción, mantenimiento y otras áreas relacionadas, con el fin de mejorar sus habilidades y conocimientos en temas de calidad.

4. Implementación de mejoras: A partir de los hallazgos y análisis realizados, el soporte técnico debe colaborar con los equipos de mejora continua para implementar soluciones y acciones correctivas que optimicen los procesos y reduzcan los problemas de calidad.

5. Documentación y reportes: Es importante que el soporte técnico documente de manera detallada todas las actividades y resultados relacionados con la calidad, y genere informes periódicos para la alta dirección y las áreas involucradas.

En resumen, el soporte técnico en el área de calidad es un pilar fundamental para garantizar la excelencia operativa y la satisfacción del cliente en la industria automotriz. Su labor de monitoreo, resolución de problemas, capacitación y mejora continua contribuye al éxito y la competitividad de las empresas del sector.



Figura. 5.2.5.1. Soporte técnico por la empresa S.Q. [Fuente: S.Q, 2024].

Se puede proporcionar un ejemplo de cómo se lleva a cabo el soporte técnico en las líneas de producción de la fábrica.

5.2.5.2 Contenciones de material no conforme

La contención de material no conforme es una actividad crítica dentro de la gestión de la calidad en la industria automotriz y la más común. Consiste en implementar acciones inmediatas para identificar, separar y aislar los productos o materiales que no cumplen con los requisitos de calidad establecidos, evitando así su uso o liberación inadecuada.

Algunas de las principales responsabilidades en la contención de material no conforme incluyen:

1. **Identificación y marcado:** Cuando se detecta un producto o material no conforme, se debe proceder a identificarlo de manera clara y visible, utilizando etiquetas, señalizaciones u otros medios que permitan diferenciarlos del material apto.
2. **Separación y aislamiento:** El material no conforme debe ser rápidamente separado del flujo normal de producción y aislado en un área o zona designada específicamente para su almacenamiento temporal.
3. **Registro y documentación:** Toda la información relacionada con el material no conforme, como la cantidad, el tipo de defecto, la ubicación, las acciones tomadas, etc., debe ser registrada y documentada de manera detallada.
4. **Análisis de causas:** Una vez contenido el material no conforme, se debe realizar un análisis exhaustivo para determinar las causas que originaron el problema de calidad. Esto permitirá implementar acciones correctivas efectivas.
5. **Disposición del material:** Dependiendo de la naturaleza y severidad del defecto, se debe definir la disposición adecuada del material no conforme, ya sea reproceso, reparación, desecho o cualquier otra alternativa que cumpla con los requisitos de calidad.
6. **Seguimiento y verificación:** Es importante realizar un seguimiento constante de la efectividad de las contenciones implementadas y verificar que no se vuelva a liberar material no conforme.

La contención de material no conforme es una actividad clave para garantizar la calidad y evitar que los productos defectuosos lleguen al cliente final. Al implementar un sistema robusto de contención, la empresa automotriz puede minimizar los riesgos, reducir los costos asociados a la no calidad y mantener la confianza de sus clientes.



Figura. 5.2.5.2. Contención de material NO conforme. [Fuente: S.Q, 2024].

Se observa un ejemplo de cómo se lleva a cabo la contención del material no conforme en la fábrica.

5.2.5.3 Sorteo

El sorteo es una práctica común en la industria automotriz, que se utiliza para seleccionar de manera aleatoria y objetiva una muestra representativa de los productos fabricados, con el fin de realizar inspecciones y pruebas de calidad.

Algunas de las principales características y beneficios del sorteo en la calidad automotriz son:

Selección imparcial: El sorteo permite seleccionar las muestras de manera imparcial, sin sesgos o influencias, asegurando que todas las unidades tengan la misma probabilidad de ser elegidas para la inspección.

Representatividad de la muestra: Al utilizar un proceso de sorteo, se puede garantizar

que la muestra seleccionada sea representativa del lote o población completa, lo que permite extraer conclusiones válidas sobre la calidad general del producto.

Reducción de costos: En lugar de inspeccionar al 100% de la producción, el sorteo permite evaluar la calidad de un subconjunto de unidades, lo que conlleva a un ahorro significativo en términos de tiempo, mano de obra y recursos.

Cumplimiento de requisitos: Muchos estándares y normativas de la industria automotriz exigen el uso de técnicas de muestreo, como el sorteo, para garantizar la confiabilidad de los procesos de inspección y control de calidad.

El proceso de sorteo generalmente implica los siguientes pasos:

1. **Definición de la población:** Se identifica claramente el lote o población de productos a los que se aplicará el sorteo.
2. **Determinación del tamaño de muestra:** Se calcula el número de unidades que deben ser seleccionadas, de acuerdo a criterios estadísticos y requisitos específicos.
3. **Selección aleatoria:** Se utiliza un método de selección aleatorio, como la generación de números aleatorios o la aplicación de tablas de muestreo, para elegir las unidades que serán sometidas a inspección.
4. **Inspección y análisis:** Las muestras seleccionadas se inspeccionan y analizan para determinar su cumplimiento con los requisitos de calidad establecidos.
5. **Toma de decisiones:** Con base en los resultados de la inspección, se toman las decisiones pertinentes, como aceptación, rechazo o aplicación de acciones correctivas.

El sorteo es una herramienta fundamental en la gestión de la calidad automotriz, ya que permite tomar decisiones informadas y asegurar la confiabilidad de los productos, optimizando al mismo tiempo los recursos y costos de los procesos de control de calidad.



Figura. 5.2.5.3. Sorteo de Blower. [Fuente: S.Q, 2024].

Se logra visualizar una pieza que se llama blower la cual resulto una pieza NOK en el sorteo.

5.2.5.4 Selección o inspección de material

La selección de material es un proceso crucial dentro de la gestión de la calidad en la industria automotriz. Esta actividad consiste en la evaluación y aprobación de los materiales, componentes y suministros que serán utilizados en la fabricación de los vehículos, con el objetivo de asegurar que cumplan con los estándares de calidad y especificaciones requeridas.

Algunas de las principales responsabilidades y consideraciones en la selección de material incluyen:

Definición de especificaciones: Establecer de manera clara y detallada las características, propiedades y requisitos que deben cumplir los materiales y componentes, de acuerdo a los diseños, normativas y necesidades de la producción.

Evaluación de proveedores: Realizar una exhaustiva evaluación de los proveedores, analizando su capacidad técnica, sistemas de gestión de calidad, historial de desempeño, entre otros criterios, para seleccionar aquellos que puedan garantizar la calidad de los materiales.

Inspección y pruebas de aceptación: Implementar un proceso de inspección y pruebas de aceptación de los materiales y componentes antes de su ingreso a la planta de producción. Esto puede incluir la realización de análisis, ensayos y verificaciones para confirmar el cumplimiento de las especificaciones.

Aprobación y liberación: Establecer un sistema formal de aprobación y liberación de los materiales, que permita asegurar que solo aquellos que cumplen con los requisitos de calidad serán utilizados en la fabricación de los vehículos.

Seguimiento y control: Mantener un monitoreo constante de la calidad de los materiales y componentes, a través de la recolección de datos, análisis de tendencias y acciones correctivas, para garantizar la mejora continua.

Gestión de no conformidades: Implementar un protocolo efectivo para la identificación, contención y resolución de problemas relacionados con materiales no conformes, evitando que estos ingresen al proceso productivo.

La selección de material es fundamental para prevenir defectos y asegurar la calidad final de los vehículos automotrices. Al implementar un sistema robusto de selección y control de materiales, las empresas del sector pueden reducir los costos de no calidad, mejorar la satisfacción de los clientes y mantener su competitividad en el mercado.

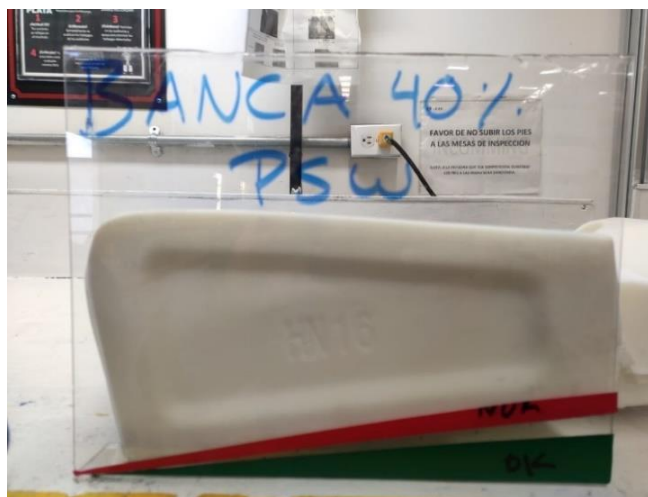


Figura. 5.2.5.4. Inspección de FOAM. [Fuente: S.Q, 2024].

Se visualiza una banca de FOAM 40% de una inspección en la cual se encuentra NOK.

5.2.5.5 Re trabajo de material

El retrabajo de material es una actividad fundamental en la gestión de la calidad de la industria automotriz. Esta consiste en la reparación o reacondicionamiento de los productos o componentes que presentan defectos o no cumplen con los requisitos de calidad establecidos, con el objetivo de recuperarlos y reintegrarlos al proceso productivo.

Algunas de las principales características y aspectos a considerar en el retrabajo de material son:

Identificación de no conformidades: El primer paso es detectar y documentar de manera clara los defectos o problemas de calidad presentes en el material, para poder determinar la mejor estrategia de retrabajo.

Análisis de causas: Es importante realizar un análisis exhaustivo para identificar las causas raíz que originaron los problemas de calidad, con el fin de implementar acciones correctivas y evitar la recurrencia de los mismos.

Procedimientos de retrabajo: Se deben definir e implementar procedimientos claros y estandarizados para llevar a cabo las actividades de retrabajo, incluyendo las técnicas, herramientas y controles necesarios para garantizar la efectividad y consistencia de las reparaciones.

Competencia del personal: El personal encargado del retrabajo debe contar con la capacitación, habilidades y experiencia necesarias para realizar las tareas de reparación y reacondicionamiento de manera eficiente y con la calidad requerida.

Inspección y validación: Antes de reintegrar el material al proceso productivo, se deben realizar inspecciones y pruebas de validación para asegurar que las reparaciones realizadas cumplan con los estándares de calidad establecidos.

Registro y trazabilidad: Todas las actividades de retrabajo deben ser debidamente documentadas, con el fin de mantener un registro preciso del material retraído y

reparado, y poder realizar un seguimiento adecuado.

Indicadores y mejora continua: Es importante establecer indicadores clave de desempeño (KPIs) relacionados con el retrabajo, para monitorear su eficacia y eficiencia, y así poder identificar y aplicar oportunidades de mejora continua.

El retrabajo de material es una actividad crítica en la industria automotriz, ya que permite recuperar y reutilizar productos y componentes que de otra manera tendrían que ser desechados, lo que se traduce en importantes ahorros en costos y recursos. Además, contribuye a la sostenibilidad y a la optimización de los procesos de fabricación.



Figura. 5.2.5.5. Re trabajo de material. [Fuente: S.Q, 2024].

Se visualiza una pieza de perfil extruido con tela, la cual se somete a un retrabajo debido a un fallo en el adhesivo, y se vuelve a colocar adecuadamente.

5.2.5.6 Limpieza de material

La limpieza de material automotriz es una actividad fundamental dentro de la gestión de la calidad en la industria automotriz. Esta tarea consiste en la limpieza, descontaminación y preparación de los componentes, piezas y materiales utilizados en la fabricación de vehículos, con el objetivo de asegurar que cumplan con los requisitos de calidad y evitar la contaminación de los productos finales.

Algunas de las principales consideraciones y aspectos a tener en cuenta en la limpieza de material automotriz son:

Tipos de contaminantes: Los materiales y componentes automotrices pueden estar sujetos a diversos tipos de contaminantes, como residuos de aceite, grasa, polvo, partículas metálicas, entre otros, que deben ser eliminados de manera efectiva.

Métodos de limpieza: Se deben establecer y aplicar métodos de limpieza apropiados para cada tipo de material y contaminante, como lavado con solventes, chorreado, ultrasonido, etc. Estos métodos deben ser validados y documentados.

Instalaciones y equipos: Contar con las instalaciones, equipos y herramientas adecuadas para realizar la limpieza de manera eficiente y segura, como áreas de lavado, cabinas de pintura, sistemas de aspiración, etc.

Control de procesos: Implementar controles y monitoreo constante de los procesos de limpieza, para asegurar la efectividad de los métodos empleados y la calidad del material limpio.

Gestión de residuos: Establecer un adecuado manejo y disposición de los residuos generados durante la limpieza, de acuerdo a las normativas y regulaciones ambientales aplicables.

Capacitación del personal: Capacitar y entrenar al personal encargado de las tareas de limpieza, para que cuenten con los conocimientos y habilidades necesarias para realizar estos procesos de manera eficaz y segura.

Trazabilidad y registros: Documentar de manera exhaustiva todas las actividades relacionadas con la limpieza de material, incluyendo los métodos utilizados, los resultados obtenidos y cualquier acción correctiva aplicada.

La limpieza de material automotriz es una actividad crucial para prevenir la contaminación de los productos y garantizar la calidad final de los vehículos. Al implementar un sistema robusto de limpieza, las empresas del sector pueden mejorar la confiabilidad de sus procesos, reducir los costos asociados a defectos y mantener la satisfacción de los clientes.

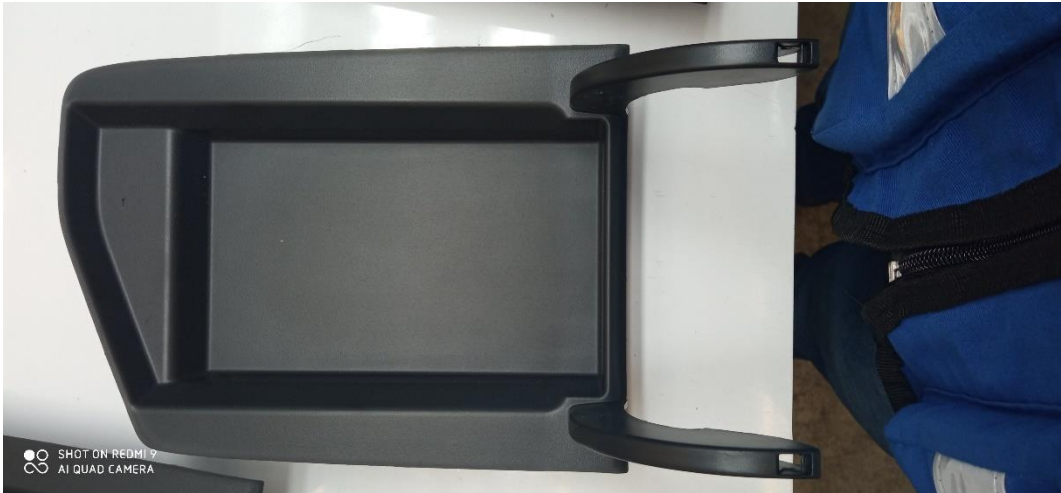


Figura. 5.2.5.6. Limpieza de material. [Fuente: S.Q, 2024].

Se visualiza la limpieza de material de una pieza de consola central de tiguan del OEM VW.

5.2.5.7 Residentes

En el ámbito de la calidad en la industria automotriz, los "residentes" se refieren a un equipo de expertos en calidad que se integran directamente en las líneas de producción o áreas clave de la planta, con el objetivo de monitorear, asesorar y apoyar los esfuerzos de mejora continua.

Algunas de las principales características y responsabilidades de los residentes en un proyecto de calidad automotriz son:

Presencia en el piso de producción: Los residentes se ubican físicamente en la planta de fabricación, cerca de las actividades de producción, para tener una visión cercana y en tiempo real de los procesos.

Monitoreo y análisis de indicadores: Los residentes recopilan, analizan y hacen un seguimiento exhaustivo de los principales indicadores de calidad, como tasas de defectos, incidencias, tiempos de ciclo, entre otros, para identificar oportunidades de mejora.

Asesoramiento y resolución de problemas: Brindan asesoramiento técnico y apoyo al personal de producción, mantenimiento y otras áreas, para la identificación y resolución eficaz de problemas de calidad que surjan durante el proceso.

Implementación de acciones correctivas: Colaboran de manera estrecha con los equipos de mejora continua en la implementación de acciones correctivas y preventivas, con el fin de eliminar las causas raíz de los problemas de calidad.

Entrenamiento y capacitación: Los residentes imparten capacitaciones y entrenamiento al personal, con el objetivo de desarrollar y fortalecer las habilidades relacionadas con la gestión de la calidad.

Comunicación y coordinación: Mantienen una comunicación constante con los diferentes equipos y áreas de la organización, para asegurar la alineación y la coordinación de los esfuerzos de mejora de calidad.

Reporte y seguimiento: Documentan y reportan periódicamente los avances, hallazgos y recomendaciones relacionadas con las actividades de los residentes, para que la dirección pueda tomar decisiones informadas.

La figura de los residentes en la calidad automotriz es fundamental, ya que permite una integración más efectiva de los procesos de mejora continua y una respuesta más ágil ante los desafíos de calidad que surgen en la planta de producción. Al contar con este equipo de expertos residentes, las empresas pueden optimizar sus procesos, reducir los costos de no calidad y mejorar la satisfacción de sus clientes.



Figura. 5.2.5.7. Residente. [Fuente: S.Q, 2024].

Se visualiza la labor que realiza un colaborador de S.Q. como residente.

5.2.5.8 Nave en área de CIX I

En la industria automotriz, la renta de naves industriales es una actividad importante que se relaciona con la gestión de la calidad, ya que las instalaciones y espacios físicos pueden tener un impacto significativo en la capacidad de producir y mantener altos estándares de calidad.

Algunas de las principales consideraciones y objetivos de la renta de naves industriales en un proyecto de calidad automotriz son:

Adecuación de espacios: Es fundamental asegurar que las naves industriales arrendadas cuenten con la infraestructura, lay-out y condiciones adecuadas para albergar de manera eficiente los procesos de fabricación, inspección, almacenamiento y demás actividades relacionadas con la calidad.

Instalaciones y equipos: Verificar que las naves industriales dispongan de las

instalaciones, equipos y tecnologías necesarias para la implementación de los sistemas de gestión de calidad, como laboratorios, áreas de inspección, sistemas de control de procesos, entre otros.

Cumplimiento normativo: Garantizar que las naves industriales arrendadas cumplan con las regulaciones, códigos y normas aplicables en materia de seguridad, salud ocupacional, medio ambiente y otros requisitos relevantes para la industria automotriz.

Flexibilidad y escalabilidad: Seleccionar naves que permitan adaptarse a los cambios y crecimiento de la empresa, brindando la posibilidad de expansión o modificación de los espacios según las necesidades de los procesos de calidad.

Logística y accesibilidad: Considerar la ubicación, cercanía a proveedores y clientes, y facilidad de acceso de las naves industriales, de modo que se optimice la logística y se favorezca la eficiencia de los flujos de entrada y salida de materiales, productos y personal.

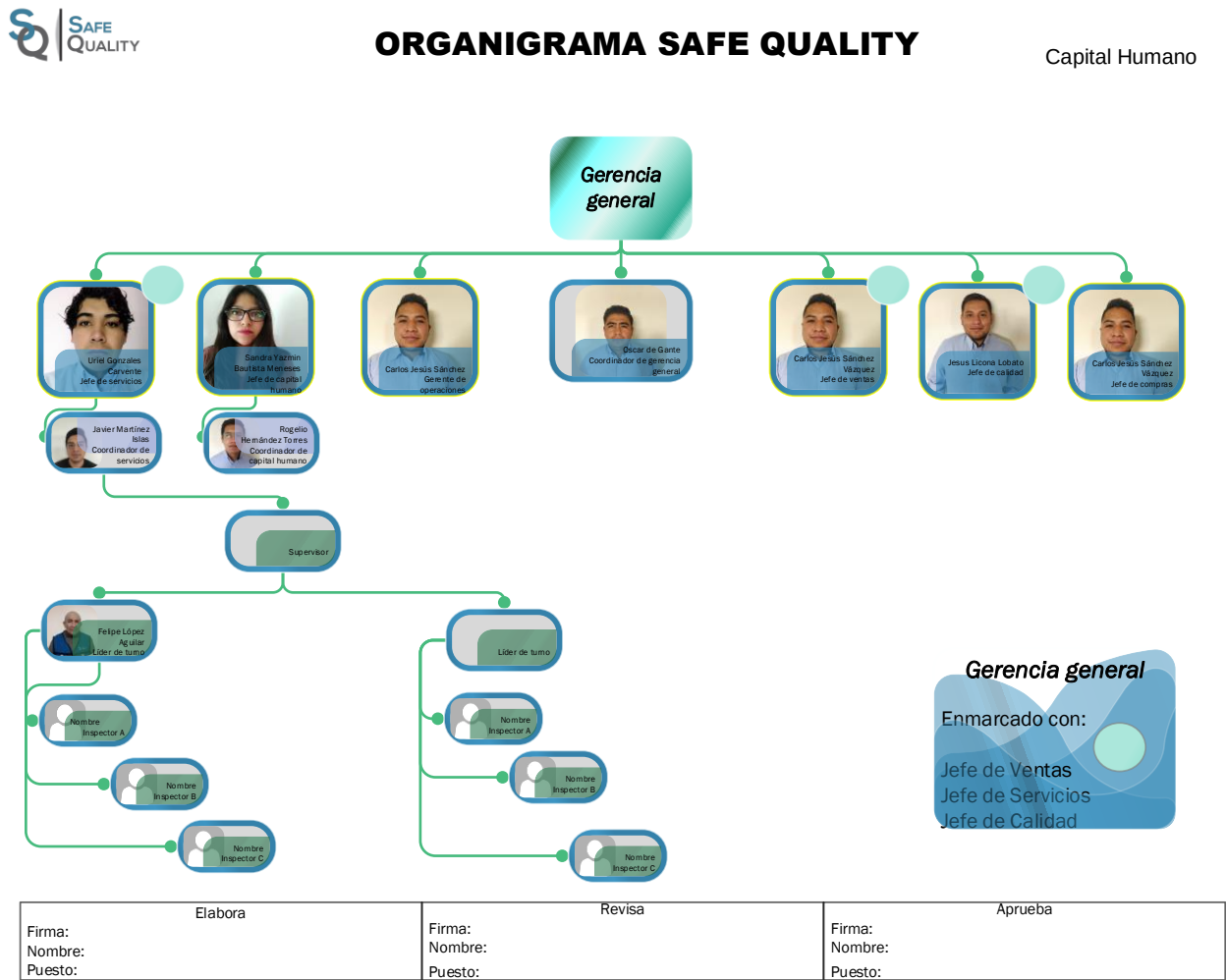
Condiciones ambientales: Asegurar que las naves industriales cuenten con las condiciones ambientales adecuadas (temperatura, humedad, iluminación, ventilación, etc.) para preservar la integridad y calidad de los materiales, componentes y productos automotrices.

Servicios y facilidades: Verificar que las naves industriales ofrezcan los servicios y facilidades necesarios para el adecuado funcionamiento de las actividades de calidad, como suministros de energía, agua, Internet, áreas de descanso, entre otros.

La renta de naves industriales es una actividad crucial para crear las condiciones físicas y operativas que permitan a las empresas automotrices implementar de manera efectiva sus sistemas de gestión de calidad y lograr los objetivos de mejora continua y satisfacción del cliente.

Esto nos permite ofrecer a nuestros clientes servicios integrales, dando respuestas a gran parte de las necesidades de las empresas en materia de calidad.

5.2.6 Organigrama



Cuadro. 5.2.5.8. Organigrama. [Fuente: S.Q, 2024].

Se visualiza el organigrama de la empresa de S.Q. al momento de iniciar la investigación de este proyecto.

5.2.7 Teléfono

241 111 7466

5.2.8 Representante

Ing. Carlos Jesús Sánchez Vázquez

5.2.9 Socios comerciales



Figura. 5.2.9. Socios comerciales. [Fuente: S.Q, 2024].

Se visualiza solo algunos de los socios comerciales de S.Q. más recurrentes a los cuales se les proporciona servicios de calidad automotriz.

5.2.10 Logo de la empresa



Figura. 5.2.10. Logo. [Fuente: S.Q, 2024].

Se visualiza el logo de SAFE QUALITY, diseñado en 2018.

5.2.11 Misión de SAFE QUALITY

Proporcionar multiservicios de calidad que generen valor agregado a nuestros clientes, aseguradores de calidad y a nuestra compañía, a través de personal capacitado, experimentado y comprometido con la completa satisfacción de nuestros clientes.

5.2.12 Visión de SAFE QUALITY

Ser una empresa nacional reconocida por la calidad de nuestros servicios prestados, la atención y la satisfacción de nuestros clientes.

5.2.13 Valores de SAFE QUALITY

Ética profesional: Actuamos con profesionalidad, integridad moral, lealtad y respeto a las organizaciones.

Trabajo en equipo: Fomentamos la participación de todos para lograr un objetivo común, compartiendo información verídica y conocimientos basado en evidencia objetiva.

Orientación al cliente: Centramos nuestro esfuerzo en la satisfacción del cliente, aportando soluciones competitivas y con sentido de urgencia.

Confiabilidad: Trabajamos con honestidad e integridad en los servicios que ofrecemos.

Legalidad: Trabajamos con apego a la ley, normas y sentido común.

Productividad: Buscamos cumplir nuestras metas, siendo eficaces y eficientes.

Calidad: Buscando la satisfacción del cliente.

5.2.14 Objetivo general de SAFE QUALITY

Proveer multiservicios de calidad con eficiencia y eficacia, para poder incrementar nuestra cartelera de clientes

5.2.15 Objetivos específicos de SAFE QUALITY

- 1.- Aumentar la adquisición de al menos 16 proyectos cortos cada dos meses iniciando en el mes de enero de año 2024 y posteriormente cada dos meses.
- 2.- Ganar el contrato para dos proyectos largos, En el transcurso del año 2024 o para el mes de diciembre del mismo año, como fecha límite.
- 3.- Crear una nueva unidad de servicio al cliente, en el transcurso del año 2024 o para el mes de diciembre del mismo año.
- 4.- Mantener y asegurar el suministro de colaboradores en un 95% a partir de los dos primeros meses de año 2024 y posteriormente cada dos meses.
- 5.- Bajar el nivel de rotación de los colaboradores en un 2% a partir de los dos primeros meses de año 2024 y posteriormente cada dos meses.

6 Problemas a resolver

A partir del análisis realizado en este proyecto de calidad automotriz, se han identificado varios problemas críticos que requieren atención para optimizar la eficiencia operativa y

la calidad de los procesos en la organización. Dos de los problemas más significativos son las contenciones de material no conforme y la falta de impresión del código 2D o QR en el sensor SBR. Estos problemas están interrelacionados y tienen un impacto directo en la capacidad de la empresa para gestionar sus recursos de manera efectiva.

Contenciones de Material No Conforme: La gestión de materiales no conformes representa un desafío recurrente en el ámbito de la producción industrial. La identificación y contención de estos materiales, que no cumplen con los estándares de calidad establecidos, son esenciales para prevenir interrupciones en la cadena de suministro. La falta de procedimientos claros y efectivos para la clasificación y gestión de materiales no conformes puede resultar en pérdidas económicas significativas y afectar negativamente la calidad del producto final.

Además, una gestión inadecuada de estos materiales puede desencadenar un efecto adverso en la producción, comprometiendo la satisfacción del cliente y la reputación de la empresa en el mercado. Por lo tanto, es imperativo establecer un sistema robusto que permita la identificación temprana de materiales no conformes y la implementación de acciones correctivas efectivas. Esto incluye la capacitación del personal en la gestión de estos materiales y la utilización de herramientas tecnológicas que faciliten su seguimiento y trazabilidad.

La ausencia de un código 2D o QR impreso en los sensores SBR limita significativamente la capacidad de rastrear y gestionar los materiales de manera eficiente. Además, esta falta de escaneo interrumpe el flujo de trabajo, afectando la continuidad de las operaciones. Este código es fundamental para la identificación rápida de productos y para la integración de datos en tiempo real. Sin la impresión del código, se dificulta la trazabilidad de los materiales a lo largo de la cadena de suministro, lo que incrementa el riesgo de errores en la gestión de inventarios y en la contención de materiales no conformes.

La falta de un sistema de impresión adecuado puede conducir a confusiones en la identificación de productos, resultando en una incorrecta clasificación de los materiales y en decisiones erróneas en la gestión de calidad. Para abordar este problema, es

necesario implementar un sistema que garantice la impresión adecuada del código 2D QR en cada sensor, facilitando su uso en los procesos de control de calidad. Esto no solo mejorará la trazabilidad, sino que también permitirá una respuesta más ágil ante cualquier incidente relacionado con la calidad de los materiales.

La resolución de estos problemas es esencial para optimizar la gestión de materiales y mejorar la calidad de los procesos productivos. A través de la implementación de estrategias efectivas, se busca mitigar los impactos negativos de las contenciones de material no conforme y asegurar que la tecnología utilizada, como el sensor SBR, funcione de manera óptima. Esto contribuirá a una mejora continua en la organización, fortaleciendo su capacidad para adaptarse a los cambios del mercado y a las demandas de los clientes.

En conclusión, abordar las contenciones de material no conforme y la falta de impresión del código 2D QR en el sensor SBR son pasos críticos para garantizar la eficiencia operativa y la calidad en los procesos productivos. La implementación de soluciones efectivas en estas áreas no solo beneficiará a la organización en términos de costos y tiempos, sino que también mejorará la satisfacción del cliente y la reputación general de la empresa en el mercado.

7 Objetivos

7.1 Objetivo general

El objetivo principal de este proyecto es proporcionar una visión integral sobre la trascendental importancia de la calidad como pilar fundamental para el éxito y la sostenibilidad de las empresas. Para lograrlo, se ha enfocado en una contención de

material de un sensor SBR, fabricado por la empresa SCHERDEL, líder en la industria automotriz alemana en cuanto a sensores se habla. El propósito es garantizar la satisfacción del cliente, asegurando la calidad del producto (material automotriz) mediante una verificación y certificación adecuadas conforme a la norma ISO 9001:2015, técnicamente llamada “contención de material”. A través de esta contención de material, se busca verificar un sistema de gestión de calidad y adaptado a las necesidades específicas de la línea de producción del sector automotriz.

7.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico detallado de la situación actual de la empresa en términos de calidad, añadiendo el diagnóstico del sensor SBR fabricado por SCHERDEL identificando las áreas de oportunidad y los principales problemas.
- Proponer estrategias de seguimiento y mejora continua del sistema de gestión de calidad.
- Investigar el funcionamiento correcto de los sensores SBR del cliente SCHERDEL.
- Desarrollar los nuevos parámetros de calidad para el sensor SBR, cumpliendo con las normativas según aplique con la contención de material.
- Evaluar la eficiencia operativa y la fiabilidad de los nuevos parámetros después de la implementación de la metodología especializada, si aplica.
- Implementar los parámetros en el área de calidad.

8 Justificación

El presente proyecto se justifica en la necesidad de examinar la contención de material no conforme dentro del contexto de la industria automotriz, enfocándose en la calidad automotriz como primer pilar y el sensor SBR fabricado por SCHERDEL como segundo pilar. La contención de material no conforme es un proceso crítico en la gestión de calidad, que permite la identificación, evaluación y corrección de desviaciones que

pueden comprometer la integridad y seguridad del producto final. En este sentido, el sensor SBR se posiciona como un componente esencial, cuya calidad y funcionamiento son determinantes para el óptimo desempeño del auto que lo contenga.

El sensor SBR, al desempeñar un papel clave en la monitorización y control de ABS del vehículo, debe cumplir con estrictos estándares de calidad y fiabilidad. Cualquier defecto en su fabricación o en su funcionamiento puede resultar en fallos operativos que no solo afectan la eficiencia del vehículo, sino que también pueden poner en riesgo la seguridad de los ocupantes y de otros usuarios de la vía. Por lo tanto, la adecuada contención de material no conforme relacionado con este sensor se torna fundamental para prevenir problemas que podrían derivarse de su uso, como accidentes o mal funcionamiento de sistemas críticos.

Además, la calidad automotriz se establece como un pilar indispensable en un mercado cada vez más competitivo y globalizado, donde los consumidores demandan productos que no solo cumplan con altos estándares de seguridad y fiabilidad, sino que también ofrezcan un rendimiento superior. La implementación de procesos de contención de material no conforme no solo garantiza que solo los componentes que cumplen con las especificaciones sean utilizados en la producción, sino que también contribuye a la mejora continua de los procesos de manufactura. Esto, a su vez, refuerza la confianza del consumidor en la marca y en el producto final, lo que es crucial para la sostenibilidad y el crecimiento de las empresas en este sector.

La investigación que se presenta a continuación tiene como objetivo explorar cómo la contención efectiva de material no conforme, en particular del sensor SBR, puede elevar los estándares de calidad en la industria automotriz. A través de un análisis exhaustivo de las prácticas actuales, se pretende identificar áreas de mejora y proponer estrategias que fortalezcan ambos pilares. Este enfoque no solo busca contribuir al desarrollo de soluciones prácticas que benefician a los fabricantes, sino que también aspira a garantizar la satisfacción del cliente y a promover una cultura de calidad que se extienda a toda la organización.

Este proyecto no solo aborda la importancia de la contención de material no conforme

en el contexto del sensor SBR, sino que también enfatiza su relevancia en el marco más amplio de la calidad automotriz. Se espera que los hallazgos proporcionen una base sólida para futuras investigaciones y prácticas en el campo de la ingeniería automotriz, contribuyendo así al avance del sector y a la mejora continua de la calidad en los productos ofrecidos al mercado.

9 Marco teórico

La contención de material no conforme se define como el conjunto de acciones y procedimientos sistemáticos implementados para identificar, evaluar y gestionar productos o componentes que no cumplen con las especificaciones establecidas. Este proceso es de vital importancia en la industria automotriz, donde la calidad y la seguridad son aspectos primordiales. La contención efectiva no solo previene la utilización de materiales defectuosos en la producción, sino que también minimiza el riesgo de fallos en el producto final, lo que podría derivar en consecuencias graves para la seguridad del

usuario.

En el contexto de la manufactura automotriz, la identificación temprana de material no conforme es crucial. Cuando se detectan desviaciones en los estándares de calidad, es esencial que se implementen medidas correctivas inmediatas. Esto puede incluir la segregación de productos defectuosos, la realización de auditorías internas y la capacitación del personal para asegurar que se sigan los protocolos establecidos. La eficacia de estas acciones no solo garantiza la integridad del producto final, sino que también contribuye a la mejora continua de los procesos de producción.

La contención de material no conforme se apoya en una serie de herramientas y metodologías que permiten a las organizaciones gestionar de manera efectiva los riesgos asociados con los productos defectuosos. Entre estas herramientas se encuentran los diagramas de flujo, las ayudas visuales, las listas de verificación y las técnicas de análisis estadístico que permiten monitorear la calidad en tiempo real.

El sensor SBR, como componente crítico en los sistemas de control de vehículos, ilustra la relevancia de la contención de material no conforme. Este sensor es responsable de medir y monitorear diversos parámetros que afectan el rendimiento del vehículo, como la velocidad, la posición y las condiciones ambientales. Dada su función, cualquier defecto en su diseño o fabricación puede comprometer tanto la seguridad como la eficiencia operativa del vehículo. Por lo tanto, es imperativo que los fabricantes implementen protocolos rigurosos para la contención de cualquier sensor SBR que no cumpla con los estándares requeridos.

Importancia del Sensor SBR

El sensor SBR desempeña un papel fundamental en la detección de condiciones críticas dentro del funcionamiento del vehículo. Su capacidad para proporcionar datos precisos y en tiempo real es esencial para el correcto funcionamiento de sistemas como el control de estabilidad y la seguridad activa. La calidad de este sensor no solo afecta el desempeño del vehículo, sino que también influye en la percepción del consumidor sobre la marca y su compromiso con la seguridad.

La contención de material no conforme en el sensor SBR implica la implementación de técnicas de inspección y pruebas que aseguren su funcionalidad y fiabilidad. Esto incluye el uso de metodologías como la ayuda visual, que permite identificar las razones subyacentes de los defectos, así como la aplicación de controles de calidad en cada etapa del proceso de fabricación. Las pruebas de validación y verificación son esenciales para confirmar que el sensor SBR cumple con las especificaciones técnicas requeridas, asegurando así su rendimiento óptimo en condiciones reales de operación.

Además, la trazabilidad de los componentes es un aspecto crucial en la gestión de calidad. La capacidad de rastrear cada sensor SBR desde su fabricación hasta su instalación en el vehículo permite a los fabricantes identificar rápidamente cualquier lote defectuoso y tomar las medidas necesarias para mitigar riesgos.

Calidad Automotriz

La calidad automotriz se define como el conjunto de características y atributos que un vehículo debe poseer para satisfacer las expectativas del cliente y cumplir con las normativas de seguridad y medio ambiente. En un mercado altamente competitivo, la calidad se ha convertido en un diferenciador clave que influye en la decisión de compra del consumidor. Las empresas automotrices están bajo una presión constante para mejorar sus procesos y productos, lo que hace que la gestión de la calidad sea un aspecto crítico de su estrategia empresarial.

La implementación de sistemas de gestión de calidad, como ISO 9001 e IATF 16949, proporciona un marco para la mejora continua y la contención de material no conforme. Estos estándares establecen requisitos específicos para la identificación y manejo de productos no conformes, promoviendo una cultura de calidad que permea en toda la organización. La integración de la contención de material no conforme en la estrategia de calidad automotriz no solo mejora la satisfacción del cliente, sino que también contribuye a la sostenibilidad y rentabilidad de la empresa.

La gestión de calidad también implica la capacitación continua del personal. La formación en técnicas de control de calidad y contención de material no conforme debe ser parte integral de la cultura organizacional. La participación activa de todos los empleados,

desde la alta dirección hasta el personal operativo, es fundamental para lograr los objetivos de calidad establecidos.

La calidad en la industria automotriz se define como el cumplimiento de los requisitos y especificaciones establecidos por los fabricantes de automóviles (OEM) y los clientes finales. Esto implica la fabricación de vehículos que satisfagan las expectativas de seguridad, rendimiento, confiabilidad y durabilidad. El concepto de calidad total se aplica en la industria automotriz, buscando la mejora continua de todos los procesos involucrados en el diseño, producción y distribución de los vehículos.

La calidad es fundamental para la competitividad y el éxito de las empresas automotrices, ya que tiene un impacto directo en diversos aspectos clave:

- Reducción de costos por fallas, reprocesos y reclamaciones de los clientes.
- Mejora de la imagen de marca y la confianza de los consumidores en los productos.
- Diferenciación de la oferta y aumento de la satisfacción de los clientes.

Relación entre la Contención de Material No Conforme y la Calidad Automotriz

La interrelación entre la contención de material no conforme y la calidad automotriz es evidente. Un enfoque proactivo en la gestión de materiales no conformes, especialmente en componentes críticos como el sensor SBR, resulta fundamental para asegurar que los vehículos fabricados cumplan con los más altos estándares de calidad y seguridad. La contención adecuada no solo minimiza el riesgo de fallos, sino que también fortalece la reputación de la marca y la confianza del consumidor.

La implementación de un sistema de gestión de calidad robusto que incluya la contención de material no conforme permite a las empresas automotrices anticipar y mitigar riesgos potenciales. Esto no solo mejora la calidad del producto final, sino que también optimiza los costos operativos al reducir desperdicios y retrabajos. En un entorno donde la innovación y la agilidad son esenciales, la capacidad de una empresa para gestionar eficazmente los materiales no conformes puede ser un factor decisivo para su éxito.

Adicionalmente, la contención de material no conforme se traduce en una ventaja competitiva. Las empresas que logran mantener altos estándares de calidad y una gestión efectiva de los materiales no conformes son más propensas a obtener certificaciones reconocidas en la industria, lo que a su vez puede abrir nuevas oportunidades de mercado y mejorar su posición frente a la competencia. La contención de material no conforme y la calidad automotriz son pilares fundamentales en la industria automotriz. A través de la implementación de prácticas efectivas de contención, se puede garantizar la integridad y seguridad de los productos, contribuyendo así al éxito a largo plazo de las empresas en un entorno altamente competitivo. La integración de estos conceptos en la estrategia empresarial no solo promueve la excelencia operativa, sino que también asegura la satisfacción y lealtad del cliente en un mercado en constante evolución. La atención a la calidad y la gestión de materiales no conformes no son solo obligaciones, sino oportunidades para la innovación y el crecimiento sostenible en la industria automotriz.

10 Procedimiento y descripción de las actividades realizadas

10.1 Cronograma preliminar de actividades

Conforme a Formato para Seguimiento de Proyecto de Residencias Profesionales - Cronograma (TecNM-APIZACO-LI-PO-05-04)

		ENERO			FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
ACTIVIDAD		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Realizar un diagnostico	P																							
	R																							
Proponer estrategias de seguimiento y mejora continuas	P																							
	R																							
Investigar el funcionamiento correcto de los sensores.	P																							
	R																							
Desarrollar los nuevos parámetros de calidad cumpliendo con las normativas correspondientes.	P																							
	R																							
Evaluar la eficiencia operativa y la fiabilidad de los nuevos parámetros después de la implementación de la metodología especializada.	P																							
	R																							
Implementar los parámetros en el área de calidad.	P																							
	R																							
OBSERVACIONES																								

Tabla. 10.1. Cronograma. [Fuente: S.Q, 2024].

Se visualiza el cronograma que se envió al instituto al inicio del proyecto.

10.2 Procedimiento y descripción detallada de las actividades

10.2.1 Realizar un diagnóstico

En el sector automotriz, la calidad se erige como un elemento fundamental que influye decisivamente en la satisfacción del cliente, así como en la competitividad y sostenibilidad de la organización. Este diagnóstico se centra en la evaluación de los estándares de calidad, abarcando los controles de calidad y la relevancia de componentes específicos, como el sensor SBR.

La calidad en una empresa automotriz se manifiesta en múltiples dimensiones, incluyendo durabilidad, seguridad y rendimiento de los vehículos. Para asegurar el cumplimiento de estos estándares, las empresas implementan rigurosos procesos de control de calidad a lo largo de la cadena de suministro y durante las etapas de ensamblaje. Esto incluye la inspección de materiales, pruebas de rendimiento y la certificación de componentes, garantizando que cada vehículo cumpla con las normativas y expectativas del mercado.

La implementación de un sistema de gestión de calidad que integre tecnologías avanzadas, no solo mejora la calidad del producto final, sino que también optimiza los procesos de fabricación. Las empresas que invierten en la calidad de sus componentes, tienden a experimentar una reducción en los costos asociados a garantías y un incremento en la satisfacción del cliente.

La calidad en una empresa automotriz es un factor determinante para su éxito a largo plazo. El sensor SBR, como componente crítico en la seguridad y el rendimiento del vehículo, resalta la necesidad de mantener altos estándares de calidad en todos los niveles de producción y operación. Las organizaciones que se comprometen con la calidad no solo aseguran la satisfacción del cliente, sino que también consolidan su posición competitiva en la industria.

El sensor SBR, utilizado en diversas aplicaciones dentro de los vehículos, desempeña un papel esencial en la monitorización. Este dispositivo, siendo crucial para sistemas de asistencia al conductor y tecnologías de seguridad. La precisión y fiabilidad del sensor SBR son fundamentales para el funcionamiento adecuado de sistemas de frenado y control de estabilidad, lo que subraya la importancia de su calidad en el desempeño global del vehículo.

El sensor SBR es un componente esencial cuya funcionalidad se monitorea de manera regular y exhaustiva. Durante una reciente revisión, se identificó una falla específica: la ausencia del código 2D impreso en el sensor. Esta anomalía impide su escaneo en la línea de ensamblaje, lo que a su vez dificulta su colocación y ocasiona paros constantes en la producción. En respuesta a esta situación, se ha implementado una "contención de material" para gestionar adecuadamente este sensor crítico.

Determinación de las causas raíz

Para abordar estos problemas de manera efectiva, se propone la utilización de herramientas de análisis como el Diagrama de Ishikawa (ver anexo 2). Esta herramienta permitirá identificar las causas raíz de las deficiencias en la calidad o en su defecto de por qué el sensor SBR no tiene impreso el código 2D, facilitando una comprensión más profunda de los factores que contribuyen a los problemas mencionados. Al desglosar los

problemas en categorías como personas, procesos, materiales y maquinaria, será posible desarrollar estrategias específicas para cada área de mejora.

Descripción de la situación actual de la empresa en términos de calidad

La empresa se enfrenta actualmente a un problema de mano de obra deficiente, lo cual está afectando negativamente la calidad de los servicios. Tras analizar el problema mediante un Diagrama de Ishikawa, se han identificado tres causas principales:

Falta de capacitación del personal: Los empleados carecen de la formación y habilidades necesarias para desempeñar sus tareas con la calidad requerida. No se han implementado programas efectivos de entrenamiento y desarrollo de competencias.

Alta rotación de personal: Existe una elevada tasa de rotación y un cambio constante de personal. Esto impide consolidar un equipo de trabajo estable y con la experiencia necesaria, interrumpiendo continuamente la curva de aprendizaje.

Falta de cursos de actualización: No se ofrecen oportunidades de capacitación continua al personal. Los empleados no logran mantenerse actualizados en las mejores prácticas y estándares de calidad.

Estas deficiencias en la gestión de la mano de obra están derivando en una disminución de la calidad de los servicios que ofrece la empresa, lo que a su vez genera insatisfacción en los clientes y pérdida de competitividad en el mercado. Es necesario implementar acciones correctivas y de mejora en estos aspectos para asegurar una fuerza de trabajo calificada y procesos de alta calidad que satisfagan las expectativas de los clientes.

10.2.2 Proponer estrategias de seguimiento y mejora continua

Para asegurar la calidad y la competitividad sostenida de una empresa automotriz, es imperativo implementar estrategias efectivas de seguimiento y mejora continua. Estas estrategias deben alinearse con los objetivos organizacionales y centrarse en la optimización de procesos, la satisfacción del cliente y la innovación. A continuación, se presentan propuestas clave para su consideración:

Establecimiento de Indicadores de Desempeño (KPIs): Se debe definir y monitorear

indicadores de desempeño clave que reflejen la calidad de sus productos y procesos. Estos KPIs pueden incluir la tasa de defectos, la satisfacción del cliente, el tiempo de respuesta en el servicio postventa y la eficiencia operativa. El seguimiento regular de estos indicadores permitirá identificar áreas de mejora y evaluar el impacto de las acciones implementadas.

Auditorías Internas y Externas: La realización de auditorías periódicas, tanto internas como externas, es esencial para evaluar la conformidad con los estándares de calidad establecidos. Estas auditorías deben abarcar todos los aspectos de la producción, desde la recepción de materiales hasta la entrega final del producto. Los hallazgos obtenidos deben ser analizados y utilizados para desarrollar planes de acción correctivos.

Capacitación y Desarrollo del Personal: Invertir en la capacitación continua del personal es crucial para fomentar una cultura de calidad. La empresa debe desarrollar programas de formación que aborden tanto las habilidades técnicas como las competencias en gestión de calidad. Esto no solo mejorará el desempeño individual, sino que también fortalecerá el compromiso del equipo hacia la mejora continua.

Implementación de Metodologías de Mejora Continua: La adopción de metodologías como Lean Manufacturing, Six Sigma o Kaizen puede resultar altamente beneficiosa. Estas metodologías proporcionan herramientas y enfoques sistemáticos para identificar desperdicios, reducir variaciones y mejorar la eficiencia en los procesos. La implementación de estas prácticas debe ir acompañada de un seguimiento riguroso para evaluar su efectividad.

Recopilación y Análisis de Retroalimentación del Cliente: La empresa debe establecer canales efectivos para la recopilación de retroalimentación del cliente, tanto durante el proceso de compra como en la etapa postventa. Analizar esta información permitirá identificar áreas de mejora en el producto y el servicio, así como anticipar las necesidades y expectativas del cliente.

Fomento de la Innovación: La mejora continua también implica la búsqueda de nuevas soluciones y tecnologías que puedan optimizar los procesos y productos. La empresa debe crear un entorno que fomente la innovación, alentando a los empleados a proponer

ideas y mejoras. Además, la colaboración con instituciones académicas y centros de investigación puede abrir nuevas oportunidades para el desarrollo de tecnologías avanzadas.

La implementación de estas estrategias de seguimiento y mejora continua permitirá a la empresa no solo mantener altos estándares de calidad, sino también adaptarse a un entorno cambiante y competitivo. Al centrarse en la mejora constante, la organización podrá asegurar la satisfacción del cliente y consolidar su posición en el mercado.

10.2.3 Investigar el funcionamiento correcto de los sensores.

Es fundamental comprender las especificaciones técnicas, características y funcionamiento de los materiales automotrices mediante la recopilación de información de diversas fuentes. Esto incluye las fichas técnicas proporcionadas por el fabricante, la experiencia del personal de la planta y las investigaciones realizadas en internet. Este enfoque integral permitirá una comprensión profunda de los materiales automotrices, facilitando su correcta aplicación y contribuyendo a la mejora continua en los procesos de producción.

Sensor SBR



Figura. 10.2. Sensor SBR. [Fuente: S.Q, 2024].

Se presenta una imagen del sensor SBR, con falta de impresión del código QR o 2D, básicamente es la falla que dio hincapié a este proyecto.

Características

Especificaciones técnicas, características y funcionamiento del sensor SBR utilizado en la industria automotriz:

Especificaciones técnicas:

Tipo de sensor: Sensor de efecto Hall

Rango de detección: Aproximadamente 0,1 a 200 mm. Este amplio rango de detección permite que el sensor pueda funcionar eficazmente incluso con pequeñas variaciones en la distancia entre el sensor y el elemento de activación (generalmente un imán o disco dentado) montado en la rueda.

Voltaje de alimentación: 5 VDC (típico), aunque algunos modelos pueden funcionar con rangos más amplios, como 8-16 VDC, para adaptarse a las diferentes arquitecturas eléctricas de los vehículos.

Corriente de alimentación: Menos de 15 mA, lo que permite un consumo de energía relativamente bajo y una mayor eficiencia energética.

Señal de salida: Onda cuadrada, con un nivel de voltaje que varía entre el voltaje de alimentación y tierra, permitiendo una fácil interpretación por parte de la unidad de control electrónico (ECU).

Frecuencia de salida: Proporcional a la velocidad de rotación de la rueda, lo que brinda información precisa sobre la velocidad de cada rueda.

Temperatura de funcionamiento: -40°C a +125°C, lo que garantiza un rendimiento confiable incluso en condiciones climáticas extremas.

Grado de protección: IP67, lo que significa que el sensor es resistente al polvo y al agua, permitiendo su instalación en entornos hostiles dentro del vehículo.

Materiales: Carcasa de plástico resistente a impactos y vibraciones, y conector de metal para una conexión eléctrica sólida.

Características principales:

La detección de la velocidad de rotación de las ruedas del vehículo es fundamental para el funcionamiento de los sistemas de seguridad y control de tracción. Este proceso se integra en los sistemas de control de frenos, como el ABS (Sistema de Frenos Antibloqueo) y el ESP (Control Electrónico de Estabilidad), permitiendo la detección de posibles bloqueos de rueda durante las frenadas. El sensor SBR se instala cerca de la rueda, generalmente en el cubo o en el sistema de suspensión, lo que permite una medición precisa de la velocidad de rotación. Su diseño es compacto y resistente a condiciones ambientales adversas, como vibraciones, choques, humedad y temperaturas extremas, asegurando una operación fiable a lo largo de la vida útil del vehículo. Ofrece alta precisión y repetibilidad en la medición de la velocidad de rotación, con una señal de salida estable y libre de interferencias. Es compatible con los sistemas electrónicos del vehículo, facilitando su integración en la arquitectura eléctrica y electrónica del automóvil.

Funcionamiento del Sensor SBR:

El sensor SBR consta de un imán permanente y una bobina de detección (o una celda de efecto Hall). Cuando la rueda gira, el campo magnético generado por el imán permanente induce una señal de voltaje variable en la bobina de detección (o provoca un cambio de tensión en la celda de efecto Hall). La frecuencia de la señal de salida es proporcional a la velocidad de rotación de la rueda, lo que permite calcular la velocidad de cada rueda de forma individual. Esta información de velocidad se envía a la unidad de control electrónico (ECU) del vehículo a través de un cable o conector eléctrico. La ECU utiliza los datos de los sensores SBR de todas las ruedas para calcular la velocidad de cada una y detectar si alguna rueda está experimentando un bloqueo o una pérdida de adherencia. Esta información se utiliza para controlar el sistema de frenos y mantener la estabilidad y maniobrabilidad del vehículo durante frenadas bruscas o en condiciones de baja adherencia, como en superficies resbaladizas o con poca tracción.

Control Electrónico de Estabilidad (ESP): Junto con otros sensores, los datos de los sensores SBR son utilizados por el sistema ESP para detectar y corregir situaciones de pérdida de control del vehículo, como subviraje o sobreviraje, mediante la aplicación

selectiva de los frenos y la gestión del par motor.

Control de Tracción: La información de velocidad de las ruedas proporcionada por los sensores SBR se emplea para detectar y controlar la pérdida de tracción, evitando el patinaje de las ruedas y mejorando la aceleración y la tracción del vehículo.

Sistemas de Seguridad Avanzados: Los datos de los sensores SBR se utilizan en sistemas de seguridad más avanzados, como el Frenado de Emergencia Autónomo, que pueden detectar situaciones de peligro y aplicar los frenos de manera autónoma para evitar o mitigar colisiones.

En resumen, el sensor SBR desempeña un papel fundamental en la seguridad y el control de los vehículos modernos, al proporcionar información precisa sobre la velocidad de rotación de las ruedas, lo que permite el funcionamiento eficaz de los sistemas de control de frenos, estabilidad y tracción.

10.2.4 Desarrollar los nuevos parámetros de calidad cumpliendo con las normativas correspondientes.

En el ámbito de la producción industrial, la correcta identificación y trazabilidad de los productos son esenciales para garantizar la calidad y la eficiencia operativa. En este contexto, la falta de impresión del código 2D en un sensor como el SBR plantea desafíos significativos para la gestión de calidad, ya que impide el seguimiento adecuado de los materiales y sus respectivas características.

Para abordar esta problemática, es fundamental desarrollar nuevos parámetros de calidad que se centren en la evaluación de la situación y en la mejora de los procesos de contención de material. Estos parámetros deben considerar tanto la eficacia del sensor SBR como las implicaciones de la falta de un código 2D.

Nuevos Parámetros de Calidad

Trazabilidad del Material: Establecer un sistema alternativo que permita rastrear el material a pesar de la ausencia del código 2D. Esto podría incluir el uso de etiquetas RFID o sistemas de identificación por lotes que faciliten el seguimiento.

Eficiencia del Proceso de Contención: Evaluar la efectividad del proceso de contención de material en relación con la falta de impresión del código 2D. Esto implica medir el tiempo y los recursos utilizados para identificar y verificar los materiales.

Calidad de la Información: Desarrollar un marco para evaluar la calidad de la información recopilada a través del sensor SC. Esto incluye la precisión de los datos obtenidos y su relevancia para la toma de decisiones operativas.

Frecuencia de Errores: Monitorear y analizar la frecuencia de errores asociados a la falta de impresión del código 2D. Esto permitirá identificar patrones y áreas de mejora en el proceso de producción.

Capacitación del Personal: Implementar programas de capacitación para el personal encargado de la contención de material, enfocándose en la importancia de la identificación adecuada y en cómo manejar situaciones donde el código 2D no está disponible.

Integración de Sistemas: Fomentar la integración de sistemas de gestión de calidad que permitan una comunicación fluida entre el sensor SBR y otros dispositivos de monitoreo, garantizando que la falta de un código 2D no afecte la recopilación de datos en tiempo real.

El desarrollo de estos nuevos parámetros de calidad es esencial para mitigar las consecuencias de la falta de impresión del código 2D en el sensor SBR. Al implementar un enfoque más robusto en la gestión de la calidad, las organizaciones pueden mejorar la trazabilidad, optimizar los procesos de contención de material y garantizar que los estándares de calidad se mantengan, incluso en situaciones adversas.

10.2.5 Evaluar la eficiencia operativa y la fiabilidad de los nuevos parámetros después de la implementación de la metodología especializada.

Eficiencia Operativa

La eficiencia operativa se refiere a la capacidad de un sistema para maximizar la producción con el mínimo uso de recursos. En el contexto de los nuevos parámetros de calidad relacionados con la falta de impresión del código 2D en un sensor SBR, se

pueden evaluar los siguientes aspectos:

Trazabilidad del Material

Medición: Se debe medir el tiempo requerido para rastrear materiales utilizando sistemas alternativos en comparación con el proceso anterior.

Resultados Esperados: La implementación de un sistema de trazabilidad alternativo debería reducir significativamente el tiempo de búsqueda y verificación de materiales, aumentando la eficiencia en la gestión de inventarios.

Eficiencia del Proceso de Contención

Medición: Evaluar el tiempo y los recursos empleados en el proceso de contención antes y después de la implementación de la metodología.

Resultados Esperados: Se espera que la metodología especializada optimice el proceso, reduciendo el tiempo de contención y minimizando el desperdicio de material.

Frecuencia de Errores

Medición: Registrar la cantidad de errores en la identificación y manejo de materiales antes y después de la implementación.

Resultados Esperados: Una disminución en la frecuencia de errores indicará una mejora en la eficiencia operativa, reflejando una mejor gestión de los materiales.

Fiabilidad de los Nuevos Parámetros

La fiabilidad se refiere a la consistencia y estabilidad de los resultados obtenidos a través de los nuevos parámetros. Para evaluar la fiabilidad, se pueden considerar los siguientes aspectos:

Calidad de la Información

Medición: Realizar auditorías periódicas de la información recopilada a través del sensor SC y otros sistemas integrados.

Resultados Esperados: La implementación de un marco de calidad de la información

debería resultar en datos más precisos y útiles, lo que aumentará la confianza en las decisiones basadas en esos datos.

Capacitación del Personal

Medición: Evaluar el desempeño del personal antes y después de la capacitación en relación con la identificación y manejo de materiales.

Resultados Esperados: Un aumento en la competencia del personal debería traducirse en una menor tasa de errores y una mayor fiabilidad en los procesos de contención.

Integración de Sistemas

Medición: Monitorear la comunicación y el flujo de datos entre el sensor SC y otros sistemas de gestión.

Resultados Esperados: Una integración efectiva debería resultar en una mayor coherencia en la información y una reducción en la duplicidad de datos, aumentando la fiabilidad del sistema en su conjunto.

La evaluación de la eficiencia operativa y la fiabilidad de los nuevos parámetros después de la implementación de una metodología especializada es crucial para determinar el éxito de las mejoras realizadas. Se espera que, mediante la medición y el análisis sistemático de estos aspectos, las organizaciones puedan identificar áreas de éxito y oportunidades adicionales para seguir optimizando sus procesos y garantizar la calidad en la producción.

10.2.6 Implementar los parámetros en el área de calidad.

La implementación de los nuevos parámetros se llevará a cabo en el área de calidad, con el objetivo de optimizar los procesos y asegurar la conformidad de los productos. Para facilitar esta transición, se utilizarán ayudas visuales, tal como se detalla en el anexo 4. Estas ayudas están diseñadas para proporcionar claridad y comprensión a los operativos involucrados, asegurando que todos los miembros del equipo estén alineados con los nuevos estándares.

Se llevarán a cabo pruebas piloto con el fin de evaluar la eficacia de los nuevos

parámetros implementados. Estas pruebas permitirán identificar cualquier área de mejora y realizar los ajustes necesarios para garantizar que los parámetros cumplan con los objetivos establecidos. Todo el proceso será meticulosamente documentado, lo que permitirá al cliente tener acceso a información detallada y transparente, asegurando que la implementación no afecte negativamente su línea de producción.

Además, es fundamental mantener una comunicación continua y efectiva con el equipo técnico y los clientes. Se establecerán canales de información que permitan compartir avances y cambios en los parámetros de evaluación de manera oportuna. Según lo indicado en el anexo 4, tras un análisis exhaustivo de los datos técnicos solicitados por el cliente para la revisión de fallas, se concluyó que no es necesario realizar modificaciones ni cambios de ingeniería en este momento.

La evaluación se centrará especialmente en la contención de materiales, donde se revisará el código 2D o QR. Este enfoque no solo garantiza la integridad de los productos, sino que también permite una trazabilidad efectiva, facilitando el seguimiento de cada etapa del proceso de producción.

Con estos pasos, se busca no solo cumplir con los estándares de calidad, sino también fortalecer la confianza del cliente en la capacidad del equipo para gestionar y mejorar continuamente los procesos de producción.

11 Resultados

Estado Previo a la Implementación: Antes de la implementación de la metodología especializada, el tiempo promedio requerido para rastrear materiales era de 1.3 horas. Este proceso implicaba múltiples pasos, incluyendo la búsqueda manual de registros y la verificación de datos en sistemas no integrados, lo que generaba demoras significativas y aumentaba el riesgo de errores humanos.

Estado Posterior a la Implementación: Tras la implementación, el tiempo promedio se redujo a 1 horas. Esta mejora se logró gracias a la adopción de tecnologías avanzadas de trazabilidad, y software de gestión de inventarios, que permitieron una identificación más rápida y precisa de los materiales.

Mejora Observada: Se logró una reducción del 20% en el tiempo de rastreo. Esta optimización no solo mejora el proceso logístico, sino que también permite una respuesta más rápida ante cualquier incidencia relacionada con la gestión de materiales, contribuyendo a una mayor satisfacción del cliente y a una mejor gestión del inventario.

Eficiencia del Proceso de Contención

Estado Previo a la Implementación: En el contexto del proceso de contención, se requerían 12 horas y recursos humanos para llevar a cabo las actividades necesarias para gestionar y contener materiales no conformes. Este proceso era propenso a errores debido a la falta de protocolos estandarizados y herramientas adecuadas, lo que generaba un uso ineficiente de los recursos disponibles.

Estado Posterior a la Implementación: Después de la implementación de la metodología, el tiempo se redujo a 11 horas y los recursos necesarios se disminuyeron a menos recurso humano. Esta mejora se logró mediante la estandarización de procedimientos como la ayuda visual y la capacitación del personal en el uso de nuevas herramientas y tecnologías.

Mejora Observada: Se registró una reducción del 5% en el tiempo de contención y del 5% en el uso de recursos. Esta optimización ha permitido no solo un ahorro significativo en costos operativos, sino también una mejora en la capacidad de respuesta ante problemas de calidad, lo que se traduce en un aumento de la eficiencia general de la operación.

Frecuencia de Errores

Estado Previo a la Implementación: Antes de la implementación, se documentaron 3 errores en la identificación de materiales por mes, lo que generaba retrabajos, insatisfacción del cliente y pérdidas económicas significativas.

Estado Posterior a la Implementación: La frecuencia de errores disminuyó a 2 errores por mes tras la introducción de controles adicionales, como auditorías regulares y la mejora en la capacitación del personal en el uso de herramientas de gestión.

Mejora Observada: Se alcanzó una reducción del 30% en errores, lo que no solo mejora la confianza en la gestión de inventarios, sino que también contribuye a la satisfacción del cliente al garantizar la entrega de productos correctos y en tiempo. Esto, a su vez, fortalece la reputación de la empresa en el mercado.

Calidad de la Información

Estado Previo a la Implementación: La precisión de los datos recopilados antes de la

implementación era del 90%, lo que generaba incertidumbre en la toma de decisiones y dificultaba la planificación estratégica.

Estado Posterior a la Implementación: La precisión de los datos se incrementó a 95% gracias a la implementación de sistemas de control de calidad, validaciones automáticas y auditorías regulares que aseguran la integridad de los datos.

Mejora Observada: Se observó un aumento del 5% en la calidad de los datos. Esto no solo permite decisiones más informadas y efectivas, sino que también mejora la transparencia y la rendición de cuentas dentro de la organización, lo que es esencial para mantener la confianza de los stakeholders.

Capacitación del Personal

Estado Previo a la Capacitación: El índice de errores del personal en la gestión de materiales era del 10%, lo que indicaba la necesidad de una formación más sólida y continua.

Estado Posterior a la Capacitación: Tras la capacitación intensiva, el índice de errores se redujo a 5%, reflejando una mejora notable en las habilidades y competencias del personal.

Mejora Observada: Se registró una disminución del 5% en errores, lo que indica una mayor competencia en la gestión de materiales y un impacto positivo en la moral del equipo, ya que los empleados se sienten más capacitados y seguros en sus funciones. Esto también promueve un ambiente de trabajo más colaborativo y productivo.

Integración de Sistemas

Estado Previo a la Implementación: Antes de la implementación, la duplicidad de datos se registraba en un 10% de los casos, lo que complicaba la gestión y generaba confusiones entre los diferentes departamentos.

Estado Posterior a la Implementación: La duplicidad se redujo a 5% gracias a la integración de sistemas y la automatización de procesos, lo que permite una gestión más fluida y eficiente de la información.

Mejora Observada: Se logró una mejora del 5% en la coherencia de la información. Esta integración no solo aumenta la fiabilidad del sistema, sino que también facilita la colaboración entre departamentos, mejorando la comunicación y la eficiencia organizacional. La reducción de la duplicidad de datos también minimiza el riesgo de errores en la toma de decisiones.

Reducir la rotación de personal

Análisis de las causas raíz de la alta rotación: Para abordar la alta rotación de personal, se llevó a cabo un análisis detallado que identifique las causas subyacentes, ver diagrama de Ishikawa (anexo 2). Factores como la compensación, las oportunidades de crecimiento profesional, el clima laboral y la cultura organizacional deben ser considerados. La recopilación de datos mediante entrevistas de salida y encuestas anónimas puede proporcionar información valiosa sobre las razones por las cuales los empleados deciden abandonar la empresa.

Implementación de estrategias de retención de talento: Una vez identificadas las causas raíz, se deben desarrollar e implementar estrategias efectivas para la retención de talento. Esto puede incluir la creación de planes de carrera personalizados que ofrezcan oportunidades de desarrollo profesional, beneficios competitivos que mejoren la calidad de vida de los empleados y mejoras en las condiciones laborales que fomenten un ambiente de trabajo positivo. Además, es recomendable establecer programas de reconocimiento y recompensas que valoren el esfuerzo y el compromiso de los empleados.

Establecimiento de procesos de onboarding y acompañamiento: Crear un proceso de onboarding estructurado es esencial para facilitar la adaptación de los nuevos empleados a la cultura y los procesos de la empresa. Este proceso debe incluir una introducción completa a la organización, la presentación de los equipos de trabajo y la asignación de mentores que guíen a los nuevos empleados durante su curva de aprendizaje. Asimismo, proporcionar un acompañamiento continuo y sesiones de retroalimentación durante los primeros meses ayudará a asegurar que se sientan apoyados y valorados desde el inicio de su trayectoria en la empresa.

Creación de un plan de capacitación y desarrollo profesional continuo: Establecer un plan que contemple la capacitación y el desarrollo profesional de manera continua es esencial para mantener al personal actualizado en las mejores prácticas y tendencias del sector. Este plan debe incluir objetivos claros y medibles que guíen el desarrollo profesional a lo largo del tiempo, así como oportunidades para que los empleados propongan áreas de interés para su formación.

12 Conclusiones de proyecto, recomendaciones y experiencia personal profesional

12.1 Conclusiones del proyecto

Después de analizar exhaustivamente las estrategias y enfoques de calidad en la industria automotriz, se pueden extraer las siguientes conclusiones clave:

Importancia de los sistemas de gestión de calidad estandarizados: La implementación de normas internacionales como ISO 9001:2015 y la adopción de metodologías probadas como el Toyota Production System han demostrado ser fundamentales para garantizar la consistencia y trazabilidad de los procesos de fabricación de vehículos. Estas herramientas permiten a las empresas automotrices estandarizar sus operaciones y establecer una sólida base para la mejora continua.

Relevancia del control estadístico de procesos: El uso sistemático de técnicas estadísticas, como gráficos de control, análisis de capacidad y diseño de experimentos, ha sido clave para que las empresas automotrices identifiquen y eliminen las fuentes de variación y defectos en sus procesos productivos. Estas metodologías permiten a las organizaciones monitorear y mejorar continuamente la calidad de sus productos.

Adopción de filosofías de mejora continua: Enfoques como Lean Manufacturing y Six Sigma han demostrado ser altamente efectivos para que las empresas automotrices

eliminen desperdicios, reduzcan la variabilidad y mejoren la eficiencia de sus operaciones. La implementación sostenida de estas filosofías ha sido un factor diferenciador para las marcas líderes en el sector.

Importancia de la gestión de proveedores: La calidad de los vehículos depende en gran medida de la calidad de los componentes y materiales provistos por los proveedores. Por lo tanto, establecer relaciones de colaboración y desarrollo conjunto con los proveedores clave es crucial para asegurar que los insumos cumplan con los estándares de calidad requeridos.

Enfoque en la satisfacción del cliente: Las empresas automotrices más exitosas han demostrado que mantener una orientación constante hacia las necesidades y expectativas de los clientes es fundamental para traducir los requerimientos de calidad en diseños y procesos productivos que generen valor para los consumidores.

Mejora en la eficiencia operativa: La adopción de la metodología especializada ha resultado en una mejora significativa en la eficiencia operativa de la organización. Se ha documentado una reducción en el tiempo promedio de rastreo de materiales, que ha disminuido de 1.3 horas a 1.2 horas. Esta optimización del proceso logístico no solo permite una gestión más ágil y eficaz de los recursos, sino que también facilita una capacidad de respuesta mejorada ante incidencias, lo que se traduce en una mayor satisfacción del cliente y una mejora en la reputación de la empresa en el mercado.

Optimización del proceso de contención: La metodología implementada ha permitido una notable disminución en el tiempo y los recursos requeridos para el proceso de contención de materiales no conformes, pasando de 12 horas y 3 recursos a 11 horas y 2 recursos. Esta mejora es resultado de la estandarización de procedimientos y de una capacitación adecuada del personal, lo que ha llevado a un uso más eficiente de los recursos disponibles. Además, la reducción en el tiempo de contención contribuye a una respuesta más rápida ante problemas de calidad, minimizando el impacto negativo en la producción y en la satisfacción del cliente.

Reducción de errores: Se ha observado una disminución significativa en la frecuencia de errores en la identificación de materiales, que ha pasado de 3 errores a 2 errores por

mes. Esta reducción no solo fortalece la confianza en la gestión de inventarios, sino que también mejora la satisfacción del cliente al garantizar la entrega precisa de productos. La disminución de errores contribuye a una mayor eficiencia en la cadena de suministro y a la reducción de costos asociados con retrabajos y devoluciones.

Incremento en la calidad de la información: La precisión de los datos recopilados ha aumentado del 90% al 95%, lo que subraya la importancia de contar con información confiable para la toma de decisiones estratégicas. Esta mejora en la calidad de la información es crucial para mantener la transparencia y la rendición de cuentas dentro de la organización. Además, una información más precisa permite a los líderes tomar decisiones informadas que pueden impactar positivamente en la dirección estratégica de la empresa.

Fortalecimiento de la capacitación del personal: La formación intensiva del personal ha llevado a una reducción del índice de errores, que ha disminuido de 5% a 3%. Este avance no solo refleja una mayor competencia en la gestión de materiales, sino que también ha contribuido a un entorno de trabajo más colaborativo y motivador. La capacitación continua es fundamental para el desarrollo profesional del personal y para la adaptación a nuevas tecnologías y procesos que puedan surgir en el futuro.

Eficiencia en la integración de sistemas: La reducción de la duplicidad de datos, que ha pasado de 5% a 3%, destaca la efectividad de la integración de sistemas y la automatización de procesos. Esto ha facilitado una gestión más fluida de la información, mejorando la comunicación interdepartamental y minimizando el riesgo de errores en la toma de decisiones. La integración de sistemas permite una visión más holística de la operación, lo que es esencial para la identificación de áreas de mejora y para la implementación de estrategias efectivas.

Sostenibilidad de resultados: Las mejoras alcanzadas en eficiencia operativa, calidad de la información y capacitación del personal establecen una base sólida para la sostenibilidad a largo plazo de estos resultados. Se sugiere que la monitorización continua y la mejora de procesos son esenciales para mantener los beneficios en un entorno empresarial en constante cambio. La creación de un marco de trabajo que

fomente la innovación y la mejora continua será clave para enfrentar los desafíos futuros.

Recomendaciones para futuras mejoras: Se recomienda la implementación de indicadores clave de rendimiento (KPI) para el seguimiento continuo de los resultados, así como la realización de auditorías regulares para asegurar la alineación con los objetivos de calidad establecidos. Además, fomentar una cultura de mejora continua dentro de la organización permitirá a todos los empleados contribuir activamente a la optimización de los procesos. La creación de espacios para la retroalimentación y la colaboración entre equipos puede facilitar la identificación de oportunidades de mejora y la implementación de soluciones efectivas.

La implementación de la metodología especializada ha demostrado ser altamente efectiva en la mejora de la eficiencia operativa y la fiabilidad de los nuevos parámetros. Los resultados obtenidos reflejan un compromiso con la excelencia operativa y la mejora continua.

Las reducciones en tiempo, recursos y errores reflejan un impacto positivo en la productividad y calidad del proceso de contención de material, lo que se traduce en beneficios económicos significativos para la organización y en una mayor satisfacción del cliente.

La mejora en la calidad de la información y la capacitación del personal son aspectos fundamentales que garantizan la sostenibilidad de estos resultados a largo plazo, estableciendo una base sólida para futuras mejoras y adaptaciones a un entorno empresarial en constante cambio.

“La mejora continua es clave para garantizar la sostenibilidad y el éxito del sistema de calidad”.

12.2 Recomendaciones y Experiencia Personal Profesional

Recomendaciones

Se sugiere continuar monitoreando los resultados mediante indicadores clave de

rendimiento (KPI) para identificar áreas de mejora continua y asegurar que los beneficios se mantengan en el tiempo. La implementación de un tablero de control podría ser útil para visualizar el progreso de manera efectiva.

Se recomienda implementar auditorías regulares y revisiones de procesos para asegurar que los nuevos parámetros se mantengan alineados con los objetivos de calidad establecidos y se adapten a los cambios del entorno operativo. La retroalimentación constante del personal también puede proporcionar información valiosa para futuras mejoras.

Además, es aconsejable fomentar una cultura de mejora continua dentro de la organización, donde todos los empleados se sientan empoderados para contribuir con ideas y sugerencias que puedan optimizar aún más los procesos existentes.

Basado en el análisis realizado en este proyecto, se proponen las siguientes recomendaciones clave para las empresas del sector automotriz:

Fortalecer la implementación de sistemas de gestión de calidad estandarizados: Las organizaciones deben continuar trabajando en la implementación y mejora de sus sistemas de gestión de calidad basados en normas como ISO 9001. Esto les permitirá estandarizar sus procesos, mejorar la trazabilidad y sentar las bases para una cultura de mejora continua.

Profundizar en el uso de herramientas estadísticas para el control de procesos: Si bien muchas empresas automotrices ya utilizan técnicas como gráficos de control y análisis de capacidad, se recomienda que profundicen en el uso de estas metodologías y las integren de manera más sistemática en sus operaciones. Esto les permitirá identificar y eliminar fuentes de variación de manera más efectiva.

Acelerar la adopción de filosofías de mejora continua: La implementación sostenida de enfoques como Lean Manufacturing y Six Sigma debe ser una prioridad para las empresas del sector. Estas metodologías han demostrado ser sumamente efectivas para eliminar desperdicios, reducir defectos y mejorar la eficiencia global de las operaciones.

Mantener un enfoque obsesivo en la satisfacción del cliente: Las empresas deben

anteponer constantemente las necesidades y expectativas de los clientes finales a la hora de definir sus especificaciones de calidad y diseñar sus productos y procesos. Esto les permitirá diferenciar sus marcas y garantizar su competitividad a largo plazo.

Experiencia Personal Profesional

A lo largo de su trayectoria profesional, ha acumulado una valiosa experiencia en el ámbito de la gestión operativa y la optimización de procesos. Su formación académica en electromecánica le proporcionó una sólida base teórica, la cual ha complementado con diversas experiencias prácticas en entornos empresariales.

Durante su tiempo en SAFE QUALITY, desempeñó un papel clave en la implementación de metodologías de contención de materiales. Su participación en este proyecto de optimización de procesos le permitió aplicar conceptos teóricos a situaciones reales, contribuyendo a la reducción de costos y a la mejora de la eficiencia operativa. En particular, trabajó en la gestión de contenciones de material no conforme, donde desarrolló estrategias efectivas para minimizar el impacto de estos incidentes en la producción. Esta experiencia le brindó una comprensión profunda de los desafíos que enfrentan las organizaciones en la gestión de recursos y en la calidad de la información.

Ha liderado equipos multidisciplinarios, lo que le ha permitido desarrollar habilidades de liderazgo y comunicación efectiva. Su capacidad para motivar y capacitar al personal ha sido fundamental para fomentar un ambiente de trabajo colaborativo y orientado a resultados. A través de la capacitación de los empleados, ha logrado no solo mejorar el desempeño individual, sino también fortalecer la cultura organizacional hacia la innovación y la mejora continua.

En resumen, su experiencia profesional, combinada con su formación académica, ha sido un factor determinante en el desarrollo y la ejecución de este proyecto. Su compromiso con la mejora continua y su enfoque en la capacitación del personal reflejan una dedicación hacia la excelencia operativa que sigue siendo un motor en su carrera profesional.

Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

A lo largo de la elaboración de este proyecto de calidad automotriz, se han desarrollado y aplicado diversas competencias clave:

Análisis crítico: Se ha llevado a cabo una revisión exhaustiva de la literatura académica y de informes de la industria relacionados con la gestión de la calidad en el sector automotriz. Se ha realizado un análisis crítico de los principales enfoques, estrategias y mejores prácticas implementadas por las empresas líderes en este ámbito. Además, se ha logrado sintetizar y relacionar los diferentes modelos y teorías aplicados en la industria automotriz para mejorar la calidad.

Investigación y recopilación de información: Se han realizado entrevistas con expertos en calidad de diversas empresas del sector para comprender mejor los desafíos y tendencias actuales. Se ha recopilado y organizado información relevante de fuentes confiables, incluyendo artículos académicos, informes sectoriales y casos de estudio. Asimismo, se han demostrado habilidades para identificar, evaluar y seleccionar información pertinente que respalde el proyecto.

Pensamiento estratégico: Se ha analizado el impacto y la relevancia de la calidad en la industria automotriz desde una perspectiva estratégica. Se han identificado los factores clave que determinan la competitividad de las empresas del sector y cómo la calidad actúa como un elemento diferenciador. Se han desarrollado recomendaciones estratégicas que pueden ayudar a las organizaciones automotrices a mejorar su desempeño y posicionamiento en el mercado.

Comunicación efectiva: Se ha logrado transmitir de manera clara y concisa los hallazgos y conclusiones de este proyecto a través de la redacción de un documento estructurado. Se han demostrado habilidades para sintetizar la información y presentarla de forma lógica y convincente. Además, se ha adaptado el lenguaje y el tono de la comunicación al contexto académico, asegurando su adecuación para un público especializado.

Trabajo autónomo: Se ha demostrado capacidad para planificar y gestionar de manera independiente el desarrollo de este proyecto, cumpliendo con los plazos establecidos. Se ha mostrado iniciativa para identificar y abordar los diversos componentes requeridos, como la justificación, el marco teórico y las conclusiones. También se ha sido proactivo

en la búsqueda de información y en la toma de decisiones para la estructuración y presentación del proyecto.

En resumen, este proyecto de calidad automotriz ha permitido desarrollar y aplicar competencias clave como el análisis crítico, la investigación, el pensamiento estratégico, la comunicación efectiva y el trabajo autónomo. Estas habilidades resultan fundamentales para el desarrollo académico y profesional futuro.

13 Competencias desarrolladas y/o aplicadas

Pensamiento analítico y resolución de problemas

Capacidad para descomponer problemas de calidad complejos en la industria automotriz en partes más manejables y analizarlos de manera sistemática. Esto ha implicado la aplicación de un enfoque estructurado que permite a la organización identificar con precisión las áreas de oportunidad, las causas raíz de los problemas y las posibles soluciones.

Habilidad para seleccionar y aplicar herramientas y técnicas de análisis, como diagramas de Ishikawa, análisis de modo y efecto de fallas (AMEF), análisis de tendencias, estudios de capacidad de procesos, entre otros. Estas herramientas han sido fundamentales para que la organización comprenda a fondo los desafíos de calidad, identifique patrones, establezca hipótesis y desarrolle soluciones efectivas.

Desarrollo de un enfoque metódico y estructurado para la resolución de problemas, combinando el análisis de datos, la identificación de patrones, la generación de hipótesis y la validación de soluciones. Esto ha permitido tomar decisiones informadas y basadas en evidencias.

Enfoque en la mejora continua

Adopción de una mentalidad de mejora continua que ha permitido identificar oportunidades de optimización en los procesos de fabricación y ensamblaje a lo largo de toda la cadena de valor.

Implementación de metodologías como Lean Manufacturing y Six Sigma para eliminar desperdicios, reducir la variabilidad y mejorar la eficiencia de los procesos. Esto ha contribuido a la reducción de defectos, el aumento de la productividad, la entrega oportuna de productos de calidad y la optimización de recursos.

Capacidad para proponer e implementar acciones correctivas y preventivas de manera oportuna, anticipándose a posibles problemas y asegurando la mejora continua de la calidad. Esto ha implicado un seguimiento y monitoreo constante de los indicadores clave de desempeño.

Gestión de la calidad

Dominio profundo de las normas y estándares de calidad relevantes para la industria automotriz, como ISO/TS 16949, IATF 16949 y otras especificaciones técnicas. Esto ha permitido a la organización alinear los procesos y procedimientos a los requisitos de los clientes y de la industria, garantizando el cumplimiento de las expectativas.

Aplicación experta de herramientas de control de calidad, como gráficos de control, muestreo estadístico, análisis de capacidad de procesos y auditorías de calidad. Estas técnicas han sido clave para monitorear, mantener y mejorar la calidad del producto dentro de los límites establecidos.

Desarrollo e implementación de planes de control y planes de control especial, asegurando la definición y el seguimiento de puntos clave de control a lo largo de los procesos de fabricación y ensamblaje. Esto ha implicado la identificación de características críticas, la definición de métodos de inspección y la implementación de acciones preventivas.

Liderazgo y trabajo en equipo

Habilidad para liderar y coordinar equipos multidisciplinarios en proyectos de mejora de la calidad, integrando a personal de diferentes áreas como producción, ingeniería, logística, compras, mantenimiento y desarrollo de procesos.

Capacidad de comunicación efectiva y colaboración estrecha con los diferentes equipos, fomentando un ambiente de trabajo en equipo, la resolución conjunta de problemas y el intercambio de conocimientos.

Fomento de una cultura de calidad y empoderamiento de los colaboradores, donde cada miembro del equipo se siente responsable y comprometido con la mejora continua. Esto ha implicado la implementación de programas de capacitación, reconocimiento y

desarrollo de competencias.

Innovación y adaptabilidad

Disposición para explorar y adoptar nuevas tecnologías y metodologías que contribuyan a la mejora de la calidad, como la implementación de sistemas de control estadístico de procesos asistidos por computadora, herramientas de análisis de big data, aplicaciones de inteligencia artificial y el uso de sensores y dispositivos de monitoreo en tiempo real.

Capacidad de adaptación a los cambios en la industria automotriz, como la introducción de nuevos materiales, tecnologías de fabricación, requisitos de los clientes y tendencias emergentes. Esto ha permitido que la organización anticipe y responda de manera oportuna a las necesidades cambiantes, manteniendo la competitividad y la calidad del producto.

Desarrollo de soluciones creativas e implementación de mejoras innovadoras en los procesos, optimizando el uso de recursos, reduciendo desperdicios, aumentando la eficiencia global y mejorando la experiencia del cliente.

Estas competencias han sido fundamentales en el desarrollo y aplicación de las iniciativas de calidad automotriz dentro del proyecto, lo que ha permitido lograr un impacto significativo en la mejora de los procesos, la reducción de defectos, el aumento de la satisfacción de los clientes, la optimización de recursos y el fortalecimiento de la posición competitiva de la organización en el mercado. La aplicación efectiva de estas competencias ha sido clave para impulsar la excelencia operativa y la mejora continua en la industria automotriz.

14 Fuente de información

Ohno, S. (1991). Sistema Toyota Production System.

Stamatis, D. H. (2018). Advanced product quality planning: The Road to Success. CRC Press. AIAG.

Guevara, J. A. M., Urquijo, C. A. Z., & Varela, P. D. M. (2022). Lean Manufacturing: Modelos y herramientas. <https://doi.org/10.22517/9789587226362>.

Altman, H. (2018). Six SIGMA: Guía Rápida Paso a Paso Para Mejorar La Calidad y Eliminar Defectos En Cualquier Proceso.

Chopra, S. (2019). Supply chain management: Strategy, Planning, and Operation. Pearson Higher Education.

Evans, J., & Lindsay, W. (2015). The Management and Control of Quality. Cengage Learning.

Cochran, C. (2015). ISO 9001:2015 in Plain English. Paton Professional.

Montgomery, D. (2019). Introduction to Statistical Quality Control. Wiley.

Pyzdek, T., & Keller, P. (2014). The Six Sigma Handbook. McGraw-Hill Education.

Womack, J., & Jones, D. (2003). Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation.

15 Anexos

Anexo 1

ELABORA:		NUMERO:	CORREO:	PUESTO:	FECHA ELAB:	FECHA CAMBIO:
Carlos sanchez			rfaehndrich@lider-gmbh.de	Ventas	2021.03.22	
INSTRUCCIONES: Llene el formato en Mayúsculas, firmar, escanear y enviar vía electrónica a SAFE QUALITY incluyendo los documentos solicitados, si tiene duda al llenar los campos revisar los comentarios.						
1. Información General						
Giro de empresa:	Automotriz					
Nombre comercial:	LIDER gmbh					
Razón Social:	LIDER					
RFC:	N/A					
2. Servicio						
Tipo de servicio:	Inspección:	Reparación:	Representante de proveedores:			
	Sorteo:	Control de calidad 1:	Control de Calidad 2:			
Planta en la que se realiza:	LEAR CORPORATION					
Requisitos para ingresar:	Caretas, cubrebocas.					
Requisitos legales:	SUA, Alta de seguro, cursos.					
EPP:	EPP basico					
Nombre de la pieza (as):	Anti ruido					
Numero de parte (es):	L0480732AB01					
Cantidad de piezas:	45000					
Condición:	Costuras cusidas inadecuadamente					
Consumo por día:	900					
Punto de certificación:	Punto negro					
Equipo de medición:	N/A					
Herramienta que se ocupa:	N/A					
Material de la pieza:						
Consumibles:	Plumon					
Norma de empaque:	N/A					
Horas hombre solicitadas:	117					
Colaborador solicitado:	Según corresponda					
Cantidad de colaboradores:	Según corresponda					
Rate por pieza:	7					
Fecha limite de terminación:	N/A					
3. Datos de contacto de planta						
Dirección de la empresa:	CIX 2 Huamantla Tlax.					
Nombre:	LEAR HUAMANTLA					
Correo:	Ccoyotecalt@lear.com					
Numero telefónico:						
Puesto:	SQA					
4. Anexos						
Incluir en un anexo: fotos de la condición NOK y OK, fotos de la pieza, hoja de instrucción y alerta de calidad.						
5. Clausula						
Al firmar este documento, usted se compromete a entregar una orden de compra en menos de 24 horas y dar seguimiento al proceso de pagos dentro de su compañía. Al momento de enviar este formato, en forma digital a SAFE QUALITY, o por cualquier otro medio, usted está aceptando los "términos y condiciones" de SAFE QUALITY, mismos que se le hicieron saber en el primer contacto de su corporativo con SAFE QUALITY.						

Firma del cliente

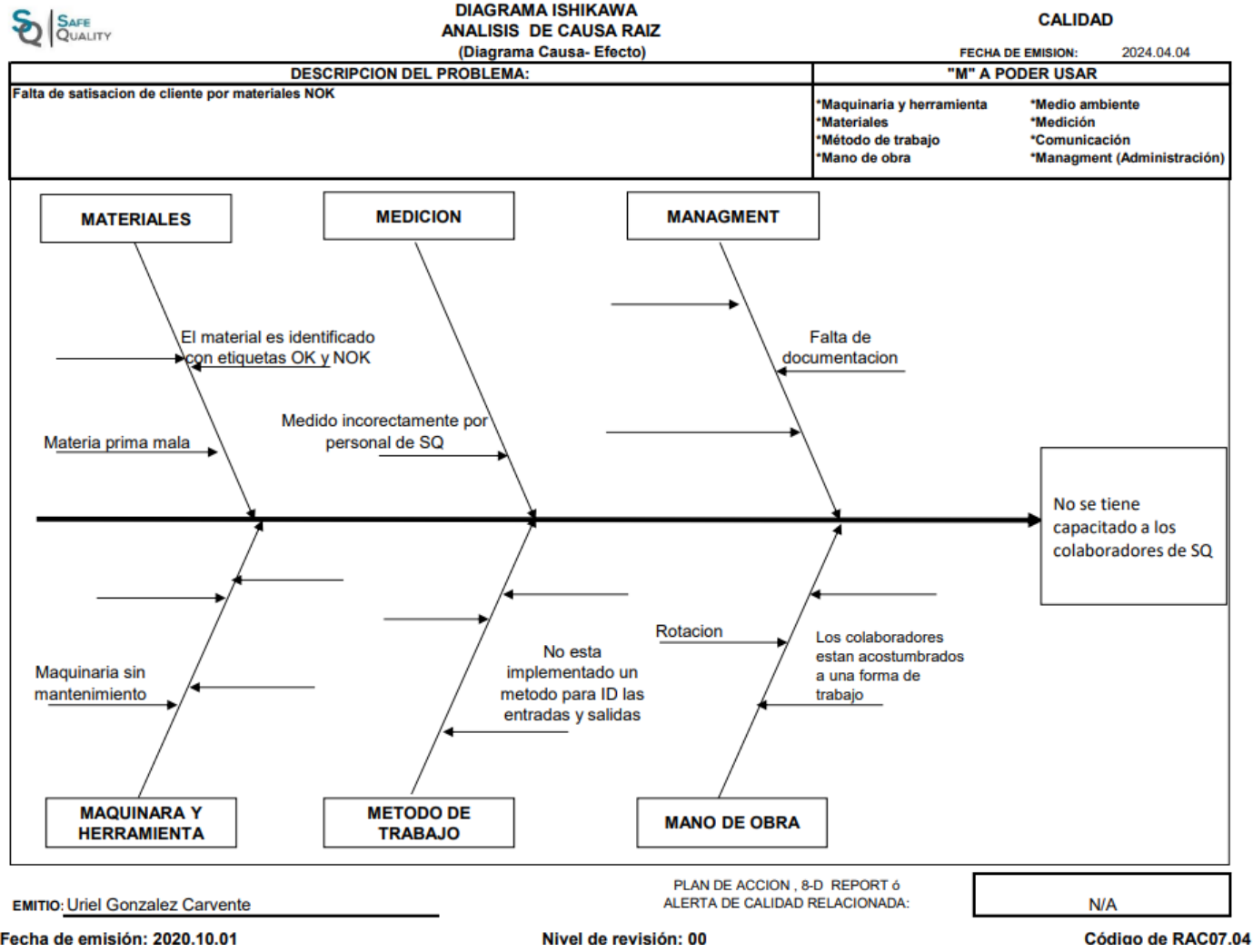
Fecha de emisión: 2020.10.01

Nivel de revisión 00

Página de 1 de 1

Código de formato: FVT02.6

Anexo 2



Anexo 3



HOJA DE INSTRUCCIÓN DE OPERACIÓN

Servicios
IO-20210222

CLIENTE / CUSTOMER: LEAR HUAMANTLA		PROVEEDOR / SUPPLIER: IGB		NUMERO DE PARTE / PART NUMBER: L0483373AC01		DESCRIPCIÓN / DESCRIPTION: CALENTADOR	
CONDICIÓN / CONDITION: MAL IDENTIFICADO		TIPO DE ACTIVIDAD / TYPE OF ACTIVITY: INSPECCIÓN		ELABORADO POR / CREATED BY: JOSE OSCAR DE GANTE ORTIZ		FECHA / DATE: 2021.02.23	
TIPO DE METODO / TYPE OF METHOD				TIPO DE CARACTERÍSTICAS / TYPE OF FEATURES			
MANUAL / MANUAL	AUDITIVO / ADDITIVE	VISUAL / VISUAL	HERRAMIENTA / TOOL	APARIENCIA / APPEARANCE	FUNCIONAL / FUNCTIONAL	DIMENSIONAL / DIMENSIONAL	
				A	F	D	
No.	OPERACIÓN / OPERATION	TOLERANCIA / TOLERANCE	MÉTODO / METHOD	CARACTERÍSTICAS / FEATURES	CERTIFICACIÓN / CERTIFICATION	FOTOS / PHOTOS	
1	Sacar la pieza del contenedor y verificar que tenga el numero de parte: L0483373AC01	N/A		N/A	N/A	 	
2	Colocarla en mesa de trabajo designada	N/A		N/A	N/A		
3	De manera visual comparar la pieza vs la pieza Master para verificar el posicionamiento del pin. Ver Foto 1 y 2	N/A		A	N/A		
4	En caso de que el pin no se encuentre en la misma posición se considera "Pieza NOK". Ir al paso 7	N/A		A	N/A		
5	En caso de que el pin se encuentre en la misma posición se considera "Pieza OK", se coloca un punto negro como marca de garantía (Ver Foto 3) y se devuelve al contenedor.	N/A		A	Punto negro		
6	Colocar "Etiqueta OK" en el contenedor garantizando que las piezas no contienen el defecto. Ver Foto 4	N/A		N/A	Etiqueta verde		
7	En caso de que la pieza se considere "NOK" se pone a disposición de personal IR.	N/A		N/A	N/A		
OPERADOR:							
ELABORÓ / ELABORATED (NOMBRE Y FIRMA / NAME AND SIGNATURE)		REVISÓ / REVISED (NOMBRE Y FIRMA / NAME AND SIGNATURE)		REVISÓ / REVISED (NOMBRE Y FIRMA / NAME AND SIGNATURE)		APROBADO / APPROVED (NOMBRE Y FIRMA / NAME AND SIGNATURE)	
CLIENTE / CUSTOMER: LEAR HUAMANTLA		PROVEEDOR / SUPPLIER: IGB		NUMERO DE PARTE / PART NUMBER: L0483373AC01		DESCRIPCIÓN / DESCRIPTION: CALENTADOR	

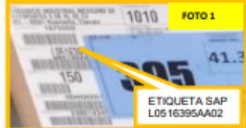
Fecha de elaboración: 2020.09.30

Nivel de revisión: 00

Página 1 de 2

Código de formato: FSC03.01

Anexo 4

		INSTRUCCIÓN DE OPERACIÓN OPERATION INSTRUCCIÓN				IO-181018-1	
CLIENTE / CUSTOMER: LEAR CORPORATION		PROVEEDOR / SUPPLIER: SHERDEL		NUMERO DE PARTE / NAME OF PART: L0516395AA02		DESCRIPCIÓN / DESCRIPTION: SENSOR SBR	
CONDICIÓN / CONDITION: FALTA DE GRABADO DE CÓDIGO 2D		TIPO DE ACTIVIDAD / TYPE OF ACTIVITY: INSPECCIÓN / SELECCIÓN		ELABORADO POR / CREATED BY: CARLOS SANCHEZ		DATE / FECHA: 18-ene-24	
TIPO DE CARACTERÍSTICAS / TYPE OF FEATURES							
MANUAL / MANUAL 		AUDITIVA / ADDITIVE 		VISUAL / VISUAL 		HERRAMIENTA / TOOL 	
						APARIENCIA / APPEARANCE A	
						FUNCIONAL / FUNCTIONAL F	
No.	OPERACIÓN / OPERATION	TOLERANCIA / TOLERANCE	MÉTODO / METHOD	CARACTERÍSTICAS / FEATURE	CERTIFICACIÓN / CERTIFICATION	FOTOS / PHOTOS	
1	TOMAR LA PIEZA DEL CONTENEDOR Y VERIFICAR QUE CONTenga EL NUMERO 8850.963.553.D EN EL GRAVADO, QUE CORRESPONDE A EL NUMERO L0516395AA02 DE LA ETIQUETA SAP DEL CONTENEDOR. VER FOTO 1.	N/A	MANUAL / VISUAL	 	N/A	 	
2	COLOCAR LA PIEZA SOBRE LA MESA.	N/A	MANUAL / VISUAL	 	N/A		
3	ASEGURAR QUE LE PIEZA (SENSOR SBR) NO PRESENTA LA SIGUIENTE FALLA: 1-FALTANTE DE GRABADO DE CÓDIGO 2D.	N/A	MANUAL / VISUAL	 	N/A		
4	SI LA PIEZA TIENE ALGUNOS DE LOS DEFECTOS ANTES MENCIONADOS, LA PIEZA SE CATALOGA COMO NOK , Y SE SEGREGARA EN UN CONTENEDOR, COLOCANDO UNA ETIQUETA ROJA CON LA LEYENDA "MATERIAL NOK" . VER FOTO 2.	N/A	MANUAL / VISUAL	 	ETIQUETA ROJA	 	
5	SI LA PIEZA NO CONTIENE LOS DEFECTOS ANTES MENCIONADOS, LA PIEZA SE CATALOGA COMO OK , SE CERTIFICA COLOCANDO UN PUNTO CON TINTA NEGRA O AZUL, A UN LADO DEL CÓDIGO 2D, Y SE SEGREGARA EN UN CONTENEDOR, COLOCANDO UNA ETIQUETA VERDE CON LA LEYENDA "MATERIAL OK" . VER FOTO 3 Y 4	N/A	MANUAL / VISUAL	 	TINTA NEGRA O AZUL Y ETIQUETA VERDE		
NOTA / NOTE: EL MATERIAL NOK SE MANDA A CUARENTENA							
ELABORO / ELABORATED (NOMBRE Y FIRMA / NAME AND SIGNATURE)		REVISÓ / REVISED (NOMBRE Y FIRMA / NAME AND SIGNATURE)		REVISÓ / REVISED (NOMBRE Y FIRMA / NAME AND SIGNATURE)		APROBADO / APPROVED (NOMBRE Y FIRMA / NAME AND SIGNATURE)	

Anexo 5

	REPORT	RG-181027-1
---	---------------	-------------

Accumulative report	
Customer:	SCHERDEL
Part Name:	L0516395AA02 (8S0963553D)
Description:	SBR Sensor
Defect to Review:	SBR Sensor with lack of 2D code engraving
Start Period:	January 22th, 2024
End Period:	January 22th, 2024
Start Date:	January 22th, 2024
End Date:	N/A
Current Date:	October 27th, 2018

Summary	
worked Hours:	78
Pieces Ok:	10499
Pieces Reworked:	0
Pieces Rejected:	1
Total:	10500

Breakdown of Parts					
Part Name	Part Nr.	Serial	Pieces Ok	Pieces Rejected	Pieces Reworked
SBR Sensor	L0516395AA02	267002687	10499	0	0
TOTAL			10499	0	0

Breakdown of Parts (Graph)	
	Pieces Rejected ■ Pieces Reworked ■ Pieces Ok ■

Breakdown of Failures	
Lack of 2D code:	1

Breakdown of Failures (Graph)	
	Pieces Rejected with lack of 2D code ■

Details by Work shift	
-----------------------	--

Anexo 6



Xaloztoc, Tlax., a 27 de junio del 2024

ASUNTO: Carta de no inconveniencia

DRA. YESICA IMELDA SAAVEDRA BENITEZ
DIRECTORA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO,
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
P R E S E N T E

Por medio de la presente me permito dirigirme a usted en mi carácter de Gerente de operaciones de la empresa Safe Quality, para informarle que el **C. Flores Muñoz Armando**, alumno del **Instituto Tecnológico de Apizaco** con número de control **19370446** de la carrera de **Ingeniería Electromecánica**, finalizo satisfactoriamente sus residencias profesionales en esta empresa realizando el proyecto denominado:

"CONTENCIÓN DE MATERIAL AUTOMOTRIZ"

Las residencias profesionales se desarrollaron en el **área de operaciones**, bajo la supervisión y asesoría del **Ing. Carlos Jesús Sánchez Vázquez**, Gerente del departamento de operaciones, con correo safe.quality@gmail.com y con el siguiente número 2411117466 para el periodo que comprende del **08 de Enero 2024** al **26 de Junio del 2024**, con un total de **500 horas**. Por lo cual no existe inconveniente alguno para que dicha información sea utilizada para llevar a cabo su proceso de titulación. Sin más por el momento me despido con un cordial saludo.

ATENTAMENTE


Carlos Jesús Sánchez Vázquez
Gerente de operaciones



2411117466

safe.quality@outlook.com.mx

Safe Quality

Manuel Ávila Camacho #41, Xaloztoc, Tlaxcala

