



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Departamento de Ingeniería Industrial

**REPORTE FINAL PARA ACREDITAR LA RESIDENCIA
PROFESIONAL DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

PRESENTA:

JESUS ESPARZA PRIETO

CARRERA:

INGENIERÍA INDUSTRIAL

***ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE AUDITORÍAS DE PRODUCTOS
DE PLANTA ENSAMBLE EN YOROZU MEXICANA***



YOROZU MEXICANA S.A. DE C.V.

Asesor externo:
María Elvira Guardado Rodríguez

Asesor interno:
Ing. Jaime Rodarte Martínez

Índice

<i>CAPÍTULO 1: PRELIMINARES</i>	3
<i>2. Agradecimientos.</i>	3
<i>3. Resumen.</i>	4
<i>Lista de Tablas</i>	6
<i>Lista de Figuras</i>	7
<i>CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO</i>	8
<i>5.- Introducción</i>	8
<i>6. Descripción de la empresa y puesto de trabajo del residente.</i>	9
<i>7. Problemas a resolver.</i>	12
<i>8. Justificación</i>	14
<i>9. Objetivos (General y Específicos)</i>	15
<i>CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO</i>	16
<i>10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).</i>	16
<i>CAPÍTULO 4: DESARROLLO</i>	43
<i>11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.</i>	43
<i>CAPÍTULO 5: RESULTADOS</i>	57
<i>12. Resultados</i>	57
<i>CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES</i>	73
<i>13. Conclusiones del Proyecto</i>	73
<i>CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS</i>	74
<i>14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.</i>	74
<i>CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN</i>	76
<i>15. Fuentes de información</i>	76
<i>CAPÍTULO 9: ANEXOS</i>	78
<i>17. Anexos</i>	78

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES

2. Agradecimientos.

“Quiero agradecerme por creer en mí, quiero agradecerme por hacer todo este trabajo duro, quiero agradecerme por no tomarme días libres, quiero agradecerme por nunca rendirme, quiero agradecerme por ser siempre alguien que da y tratar de dar más de lo que recibo, quiero agradecerme por hacerlo de la mejor manera posible, quiero agradecerme por ser siempre yo.” (Calvin, Cordozar)

Expreso mi más sincero agradecimiento a todas las personas que me han acompañado a lo largo de este camino académico y profesional. Cada palabra de ánimo, y el apoyo incondicional, ha marcado una diferencia significativa. Agradezco profundamente su compañerismo y trabajo en equipo. Gracias por compartir su conocimiento, su orientación y apoyo profesional ha sido fundamental; Gracias, de corazón, familia, amigos, docentes y mentores.

"El camino no siempre es fácil, pero con determinación, cada desafío se convierte en una oportunidad para crecer y superar nuestros propios límites, la clave es comprender el valor de la perseverancia y la pasión por aprender”.

3. Resumen.

Este proyecto de residencias profesionales se enfoca en abordar las desviaciones en la longitud de los cordones de soldadura tipo A/W, que comprometen la calidad del producto. Para lograrlo, se aplicará la metodología PDCA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar), permitiendo una planificación, ejecución y verificación de acciones que optimicen los procesos.

La iniciativa se centrará en la recopilación de datos de auditorías, identificación de causas raíz y establecimiento de acciones correctivas efectivas. La falta de un registro centralizado y un análisis sistemático ha dificultado la detección de problemas, resultando en piezas no conformes. El proyecto incluirá la revisión de informes previos y la estandarización de soluciones, garantizando el cumplimiento de los estándares de calidad requeridos por el cliente.

En el primer capítulo, se muestra un breve resumen que resalta los temas esenciales y el contenido general que será abordado en las secciones subsecuentes. Este capítulo preliminar presenta una puerta de entrada ya que proporciona una perspectiva anticipada sobre la estructura y la trama del proyecto.

En el segundo capítulo se proporciona una visión general de la empresa donde se realizó el proyecto actual, ofreciendo un contexto fundamental para comprender el entorno en el que se llevó a cabo la investigación. También se aborda de manera sucinta la problemática identificada, que condujo a los desafíos que motivaron la realización de este proyecto. Además, se presentan los objetivos que orientaron la intervención, describiendo cómo se organizaron para abordar de manera efectiva la problemática dentro de la empresa Yorozu Mexicana. Por último, se explica la razón principal que condujo a la selección específica de la problemática, resaltando su importancia estratégica y la necesidad de centrar los esfuerzos en resolver dicha situación.

En el tercer capítulo se expone el entorno de la investigación, donde se establecen los conceptos fundamentales vinculados al proyecto. Su propósito principal es ofrecer la estructura conceptual indispensable para comprender, contextualizar y resolver de manera efectiva el problema de investigación del proyecto.

En el cuarto capítulo se muestran todas las actividades desarrolladas durante el período de realización de residencia profesional, para el cumplimiento de los objetivos establecidos previamente; se presentan dichas actividades de forma detallada haciendo énfasis en la forma en que se llevaron a cabo dentro de la empresa para generar un impacto positivo dentro del presente proyecto.

En el quinto capítulo se presentan todos los resultados de las actividades desarrolladas en el proyecto con las evidencias correspondientes; concluyendo en la etapa final del proyecto, las competencias y habilidades adquiridas como residente en la empresa.

Lista de Tablas

Tabla 3. 1 Cuestionario para auditoria de producto. Fuente: YMEX 2024.....	22
Tabla 3. 2 Concentrado de producto. Fuente: YMEX 2024	23
Tabla 3. 3 Equipos de medición. Fuente: Elaboración propia 2024	33
Tabla 3. 4 Clasificación de EPP. Fuente: Elaboración propia 2024	34
Tabla 4. 1 Cronograma de actividades. Fuente: Elaboración propia 2024	43
Tabla 4. 2 Datos de un cordón. Fuente: YMEX 2024.....	45
Tabla 4. 3 Primer análisis propuesto. Fuente: Elaboración propia 2024	47
Tabla 4. 4 Segundo análisis propuesto. Fuente: Elaboración propia 2024	47
Tabla 4. 5 Listado de números con cordones NG. Fuente: Elaboración propia 2024.....	48
Tabla 4. 6 Grado de prioridad de cordones NG. Fuente: elaboración propia 2024	50
Tabla 5. 1 Ejemplo 1 del concentrado de producto. Fuente: Elaboración propia 2024	58
Tabla 5. 2 Ejemplo 2 del concentrado de producto. Fuente: Elaboración propia 2024	59
Tabla 5. 3 Ejemplo 3 del concentrado de producto. Fuente: Elaboración propia 2024	60
Tabla 5. 4 Ejemplo 1 análisis de datos de producto. Fuente: Elaboración propia 2024	64
Tabla 5. 5 Ejemplo 2 análisis de datos de producto. Fuente: Elaboración propia 2024	64
Tabla 5. 6 Ejemplo 3 análisis de datos de producto. Fuente: Elaboración propia 2024	65
Tabla 5. 7 Grado de prioridad alto de cordones NG. Fuente: Elaboración propia 2024	66
Tabla 5. 8 Cordones NG del número 55401-6LB0B JIG-C. Fuente: Elaboración propia 2024.....	66
Tabla 5. 9 Comparativo del cumplimiento de objetivos. Fuente: Elaboración propia 2024	72

Lista de Figuras

<i>Ilustración 2. 1 Ubicación de YMEX. Fuente: YMEX 2024</i>	<i>9</i>
<i>Ilustración 2. 2 Organigrama Departamento de Auditorías y Sistemas de Gestión. Fuente: YMEX 2024</i>	<i>10</i>
<i>Ilustración 2. 3 Productos de Yorozu Mexicana. Fuente: YMEX 2024</i>	<i>10</i>
<i>Ilustración 3. 1 Representación de la norma ISO 9001:2015 con el ciclo PDCA. Fuente: ISO 9001:2015.....</i>	<i>17</i>
<i>Ilustración 3. 2 Ciclo de mejora continua (PDCA). Fuente: Proalnet 2016</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 3. 3 Estructura del Análisis Exploratorio de Datos. Fuente: Datos.gob.es</i>	<i>20</i>
<i>Ilustración 3. 4 Diagrama de Ishikawa. Fuente: Valenzuela, L. (2000)</i>	<i>28</i>
<i>Ilustración 3. 5 Defectos de soldadura. Fuente: YMEX 2024</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 3. 6 Circulo de cada una de las calidades. Fuente: Menéndez 2008.....</i>	<i>37</i>
<i>Ilustración 3. 7 Significado de Kaizen. Fuente: Conesa 2007</i>	<i>40</i>
<i>Ilustración 4. 1 Diagrama de flujo de proceso de acciones correctivas. Fuente: YMEX 2024</i>	<i>52</i>
<i>Ilustración 4. 2 Reunión de equipo multidisciplinario. Fuente: Elaboración propia 2024</i>	<i>53</i>
<i>Ilustración 4. 3 Reunión de equipo multidisciplinario. Fuente: Elaboración propia 2024</i>	<i>54</i>
<i>Ilustración 4. 4 Reunión de equipo multidisciplinario. Fuente: Elaboración propia 2024.....</i>	<i>55</i>
<i>Ilustración 4. 5 Reunión de equipo multidisciplinario. Fuente: Elaboración propia 2024</i>	<i>56</i>
<i>Ilustración 5. 1 Informes de auditorías de producto. Fuente: YMEX 2023-2024</i>	<i>57</i>
<i>Ilustración 5. 2 Diagrama de Ishikawa. Fuente: Elaboración propia 2024</i>	<i>61</i>
<i>Ilustración 5. 3 Minuta de junta. Fuente: Elaboración propia 2024</i>	<i>62</i>
<i>Ilustración 5. 4 Primer formato para análisis de datos. Fuente: Elaboración propia</i>	<i>63</i>
<i>Ilustración 5. 5 Cordón C-31 RH. Fuente: YMEX 2024</i>	<i>67</i>
<i>Ilustración 5. 6 Cordón C-2 LH. Fuente: 2024.....</i>	<i>67</i>
<i>Ilustración 5. 7 Cordón C-26 RH. Fuente: YMEX 2024.....</i>	<i>68</i>
<i>Ilustración 5. 8 Minuta de junta. Fuente: Elaboración propia 2024</i>	<i>69</i>
<i>Ilustración 5. 9 Control de longitud. Fuente: YMEX 2024</i>	<i>70</i>
<i>Ilustración 5. 10 Revisión de acciones correctivas. Fuente: Elaboración propia 2024</i>	<i>70</i>
<i>Ilustración 5. 11 Porcentaje de cordones OK y NG antes. Fuente: Elaboración propia 2024.....</i>	<i>71</i>
<i>Ilustración 5. 12 Porcentaje de cordones OK y NG después. Fuente: Elaboración propia 2024.....</i>	<i>71</i>

CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO

5.- Introducción

El presente proyecto de residencias profesionales tiene como objetivo principal identificar y analizar las desviaciones en la longitud de los cordones de soldadura tipo A/W que se encuentran fuera de especificación, en los productos de la planta de ensamble en Yorozu Mexicana. Para lograr esto, se utilizará la metodología PDCA (Plan, Do, Check, Act), un enfoque cíclico de mejora continua que permite planificar acciones, implementarlas, verificar resultados y actuar para mejorar los procesos involucrados.

El proyecto se enfoca en la recopilación y análisis de datos relacionados con las desviaciones detectadas en las auditorías de producto, la identificación de las causas raíz y la implementación de acciones correctivas efectivas que aseguren el cumplimiento de los estándares de calidad. La finalidad es asegurar que los cordones de soldadura no presenten menor longitud de soldadura A/W contra la norma establecida, evitando futuras desviaciones que puedan generar rechazos, reproceso o problemas de calidad en los productos.

Este trabajo abarca desde la revisión de informes previos de auditorías hasta la implementación y estandarización de acciones correctivas. Se limitará a los productos fabricados en la planta de ensamble que presenten problemas en la longitud de los cordones de soldadura A/W, con el fin de asegurar la conformidad con los requisitos establecidos por el cliente.

6. Descripción de la empresa y puesto de trabajo del residente.

YOROZU MEXICANA S.A. DE C.V. es una empresa japonesa del ramo automotriz, cuyo giro es la fabricación de suspensión para automóviles y partes componentes relacionadas. Fundada el 08 de febrero de 1993, inició operaciones en mayo de 1994 con una capacidad de producción de 324 000 unidades por año (a nivel vehículo).

La planta de Aguascalientes es reconocida mundialmente por los resultados de calidad, gracias a los colaboradores que trabajan en Y-MEX; se encuentra ubicada sobre la carretera federal Aguascalientes-Zacatecas km.18.8 San Francisco de los Romos centro San Francisco de los Romo, Aguascalientes, 20300 México. [Ver ilustración 2.1]

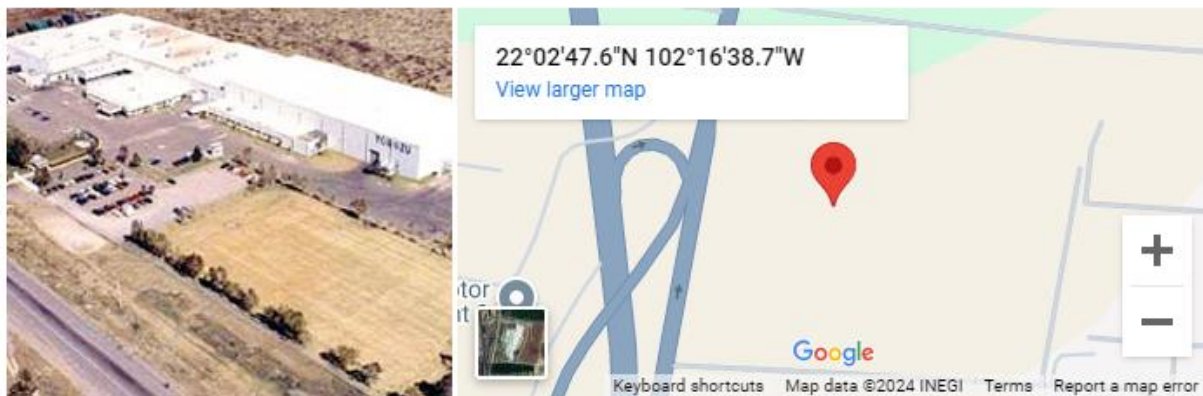


Ilustración 2. 1 Ubicación de YMEX. Fuente: YMEX 2024

Y-MEX actualmente cuenta con 17 departamentos los cuales son: el área comercial, recursos humanos, dirección, contabilidad, sistemas, abastecimientos, aseguramiento de calidad, ingeniería de ensamble, APQP, producción estampado, mantenimiento estampado, troqueles, control de producción, producción de ensamble, YPW y el departamento de auditorías y Sistemas de Gestión en donde el presente proyecto se desarrolla. [Ver ilustración 2.2]

YOROZU MEXICANA, S.A. DE C.V.
 DEPARTAMENTO DE AUDITORIAS Y SISTEMAS DE GESTION
 ORGANIGRAMA 11 / 2023
 20 DE DICIEMBRE DE 2023

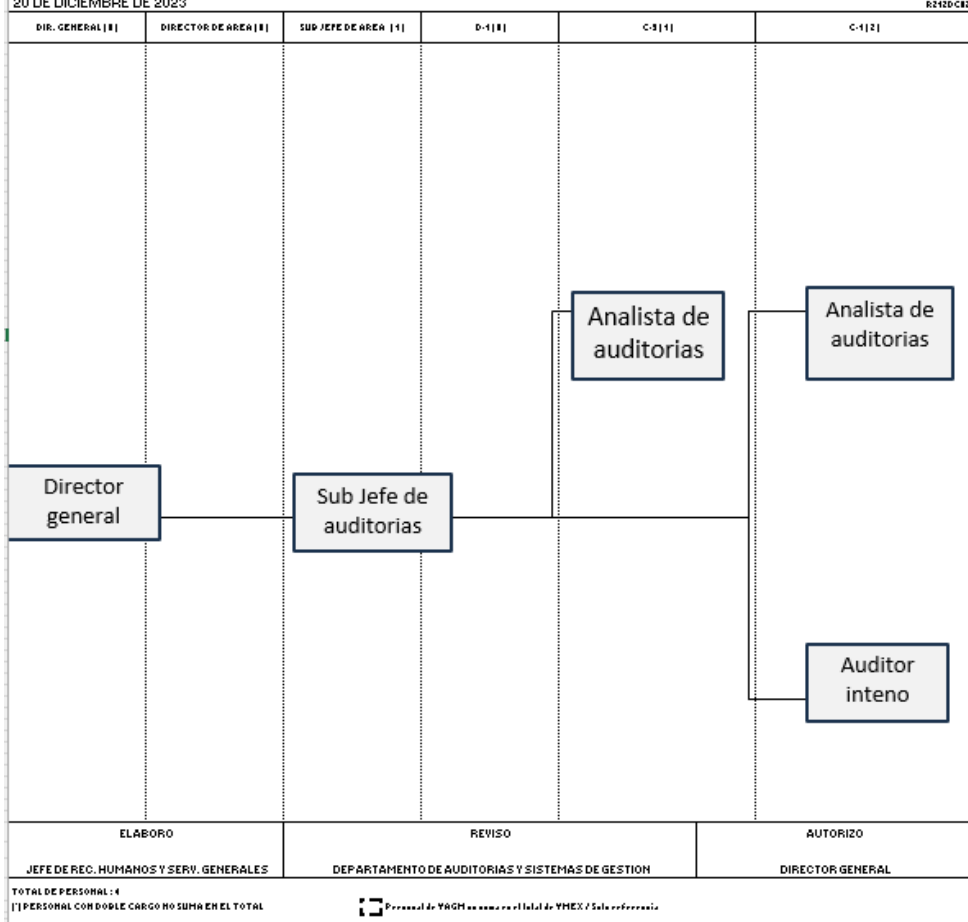


Ilustración 2. 2 Organigrama Departamento de Auditorias y Sistemas de Gestión. Fuente: YMEX 2024

Algunos de los productos que elabora Yorozu Mexicana son los siguientes:

[Ver ilustración 2.3]

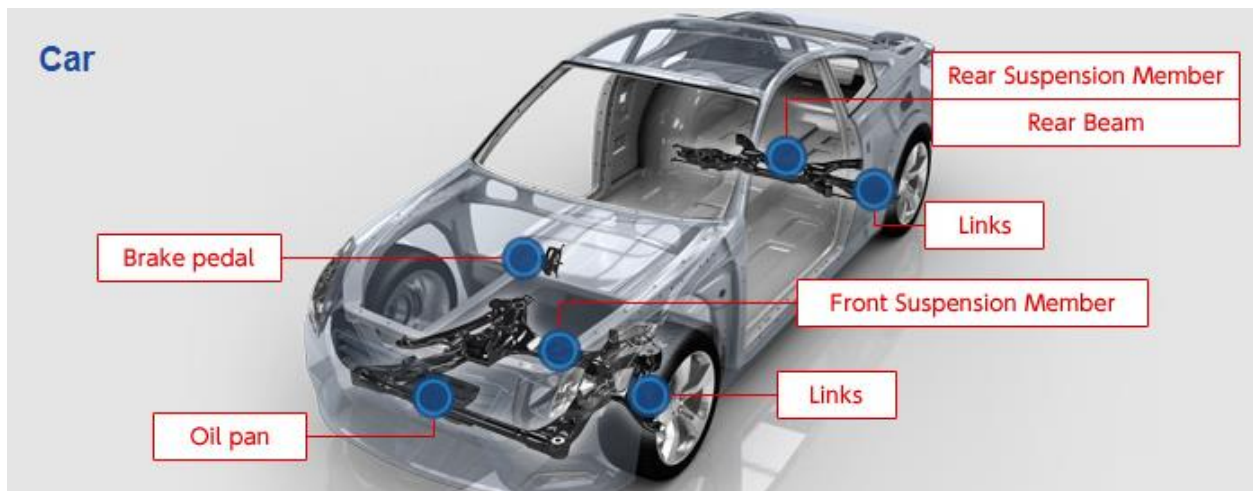


Ilustración 2. 3 Productos de Yorozu Mexicana. Fuente: YMEX 2024

6.1 Misión

La empresa Yorozu Mexicana tiene como misión proporcionar a sus clientes productos para suspensiones y partes automotrices de alta calidad que contribuyan a la satisfacción y seguridad de las personas que utilizan vehículos.

6.2 Visión

Yorozu Mexicana tiene la visión de lograr y mantenerse en primer lugar respecto a la confianza de sus clientes, realizando actividades para la reducción de costos y mejorando de manera continua sus procesos y calidad de sus productos.

6.3 Política Integral

La Dirección General de la Empresa, define su Política Integral de Seguridad, Salud, Calidad y Ambiental, declarando:

Que ofrece realizar acciones necesarias para que en todas sus actividades sea primero la Seguridad, Salud, Calidad y Medio ambiente; ofreciendo productos de las más alta calidad que nos permite obtener la confianza del cliente, estableciendo un pensamiento de administración de riesgos y oportunidades en nuestros procesos para prevenir daños y enfermedades en las personas, defectos de calidad y evitar la contaminación del Medio Ambiente de acuerdo al propósito, al contexto y la naturaleza, magnitud e impactos ambientales de nuestras actividades, productos y servicios.

7. Problemas a resolver.

En la planta de ensamble de Yorozu Mexicana, uno de los principales desafíos radica en la variabilidad en la longitud de los cordones de soldadura tipo A/W, la cual debe cumplir con las especificaciones exactas establecidas en los planos y en los requisitos del cliente. Las desviaciones en esta longitud no solo comprometen la calidad y funcionalidad del producto final, sino que también generan costos adicionales debido a la necesidad de realizar reproceso, afectando así la eficiencia general de la producción.

Inicialmente se realizará un registro centralizado de los datos relacionados con las desviaciones de los cordones de soldadura. Esta actividad permitirá consolidar los datos de las auditorías de producto en un único sistema, facilitando un análisis más eficiente y detallado de las causas y tendencias asociadas. Con esta consolidación, se podrá identificar patrones que ayuden a reducir la variabilidad en los cordones de soldadura, contribuyendo a mejorar la calidad del producto final.

La ausencia de un análisis sistemático no permite identificar con precisión las causas raíz que generan estas desviaciones. Dado que la variabilidad en la longitud de los cordones puede ser provocada por diferentes factores, como problemas técnicos en el equipo o fallas en el procedimiento, es crucial realizar un análisis profundo para determinar con exactitud las fuentes del problema.

Actualmente el control establecido no es efectivo y genera piezas no conformes, esto por la falta de implementación de acciones correctivas que pueden garantizar una solución efectiva y duradera. Si bien en ocasiones se proponen acciones para corregir las desviaciones, no siempre se les da el seguimiento necesario ni se aseguran los recursos adecuados para su correcta ejecución, lo que provoca que el problema persista a lo largo del tiempo.

Finalmente, aunque las desviaciones actuales no son recurrentes en todas las líneas de soldadura, es necesario establecer medidas que eviten la repetición de estas fallas en los cordones afectados, asegurando que las correcciones aplicadas se mantengan en el tiempo y se verifique su efectividad.

Problemas específicos a resolver:

1. Falta de un registro centralizado de datos sobre las desviaciones en la longitud de los cordones de soldadura tipo A/W.
2. Dificultad para identificar las causas raíz de las desviaciones debido a la falta de análisis sistemático.
3. Implementación insuficiente y falta de seguimiento de las acciones correctivas para resolver las desviaciones de manera efectiva.
4. Necesidad de verificar la efectividad de las acciones correctivas y asegurar su sostenibilidad para evitar la recurrencia del problema.

8. Justificación

La implementación de acciones correctivas para abordar el problema de longitud de cordones de soldadura fuera de especificación en los productos de la planta de ensamble de Yorozu Mexicana es de suma importancia por varias razones:

8.1 Cumplimiento de requisitos de calidad

Los cordones de soldadura deben cumplir con las especificaciones de longitud establecidas en los planos y requerimientos del cliente. Las desviaciones pueden comprometer la calidad, funcionalidad y desempeño para que las piezas fabricadas aseguren la calidad de origen.

8.2 Prevención de rechazos y costos adicionales

Los productos con cordones de soldadura fuera de especificación corren el riesgo de ser rechazados por el cliente y multas monetarias, e internamente reproceso y uso de recursos innecesarios.

8.3 Mejora continua de procesos

Identificar y corregir las causas raíz de este problema permitirá optimizar los procesos de soldadura, reduciendo la variabilidad y mejorando la calidad y eficiencia de la producción.

8.4 Satisfacción del cliente

Entregar productos que cumplan consistentemente con los requisitos de calidad establecidos mejorará la satisfacción del cliente y fortalecerá la reputación de Yorozu Mexicana como proveedor confiable.

8.5 Competitividad

Mantener altos estándares de calidad en los productos es fundamental para que Yorozu Mexicana sea competitiva en el mercado y pueda mantener su posición como proveedor preferido.

9. Objetivos (General y Específicos)

Identificar y analizar las desviaciones en la longitud de los cordones de soldadura A/W fuera de especificación, mediante la recopilación y análisis de datos, determinación de causas raíz, implementación de acciones correctivas efectivas y verificación de su efectividad, con el fin de asegurar el cumplimiento de los requisitos de calidad establecidos en los productos de la planta de ensamble de Yorozu Mexicana.

9.1 Objetivos específicos

1. Obtener y revisar informes previos de auditorías de producto relacionadas con la longitud de cordones de soldadura A/W. abarcando un 100% de las auditorías realizadas en el año 2023 y 2024, para garantizar una evaluación exhaustiva de la conformidad y detectar posibles áreas de mejora.
2. Consolidar datos de desviaciones en longitud de cordones A/W en un registro centralizado.
3. Identificar patrones y tendencias en los datos recopilados que contribuyan a la variación de la longitud de los cordones de soldadura. Buscando reducir el número de cordones NG y alcanzar un 95% de cordones OK para el año 2024, lo que representará una mejora del 4% respecto al rendimiento actual.
4. Determinar cuáles cordones de soldadura están fuera de especificación, comparándolos con los planos y especificaciones de los dibujos.
5. Implementar acciones correctivas para los cordones fuera de especificación, asignando responsabilidades, recursos y plazos. Así garantizar que se aborden las no conformidades y lograr un 100% de cumplimiento en las actividades.
6. Estandarizar las acciones correctivas efectivas en los procesos de soldadura para prevenir la recurrencia de desviaciones en la longitud de cordones.

Estos objetivos reflejan el enfoque integral del proyecto, abarcando desde la recopilación de datos hasta la implementación y verificación de acciones correctivas, con el fin último de asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad en los productos de la planta ensamble en Yorozu Mexicana.

CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).

A continuación, se presentan los fundamentos teóricos en los que se basa la gestión y toma de acciones correctivas de acuerdo a la metodología PDCA para evitar la recurrencia de la longitud de los cordones de soldadura fuera de especificación, realizando la estandarización en los procesos internos del SGC de Yorozu Mexicana.

10.1 Metodología del PDCA

El Ciclo PDCA (también conocido como Ciclo de Deming o Ciclo de Mejora Continua) es una metodología muy utilizada para la mejora continua de procesos en diferentes áreas, desde la producción hasta la gestión de proyectos. La sigla PDCA significa Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. (IATF, 16949:2016)

10.1.1 Importancia del PDCA

El ciclo PDCA, es un sistema de gestión de seguridad de la información (SGSI), permite descubrir los puntos vulnerables de una organización y provee herramientas valiosas para diseñar procesos y procedimientos de seguridad eficaces, con su enfoque de mejora continua puede ser aplicado para controlar eficientemente los procesos y actividades internas y externas. (IATF, 16949:2016)

10.1.2 Estructura del PDCA

El ciclo PDCA lo componen cuatro etapas cíclicas, una vez concluida la etapa final se debe volver a la primera y repetir el ciclo de nuevo, es decir, las actividades son evaluadas periódicamente para incorporar nuevas mejoras. La aplicación de este ciclo está enfocada a cualquier proceso o actividad de la empresa. (IATF, 16949:2016)

[Ver ilustración 3.1 y 3.2]

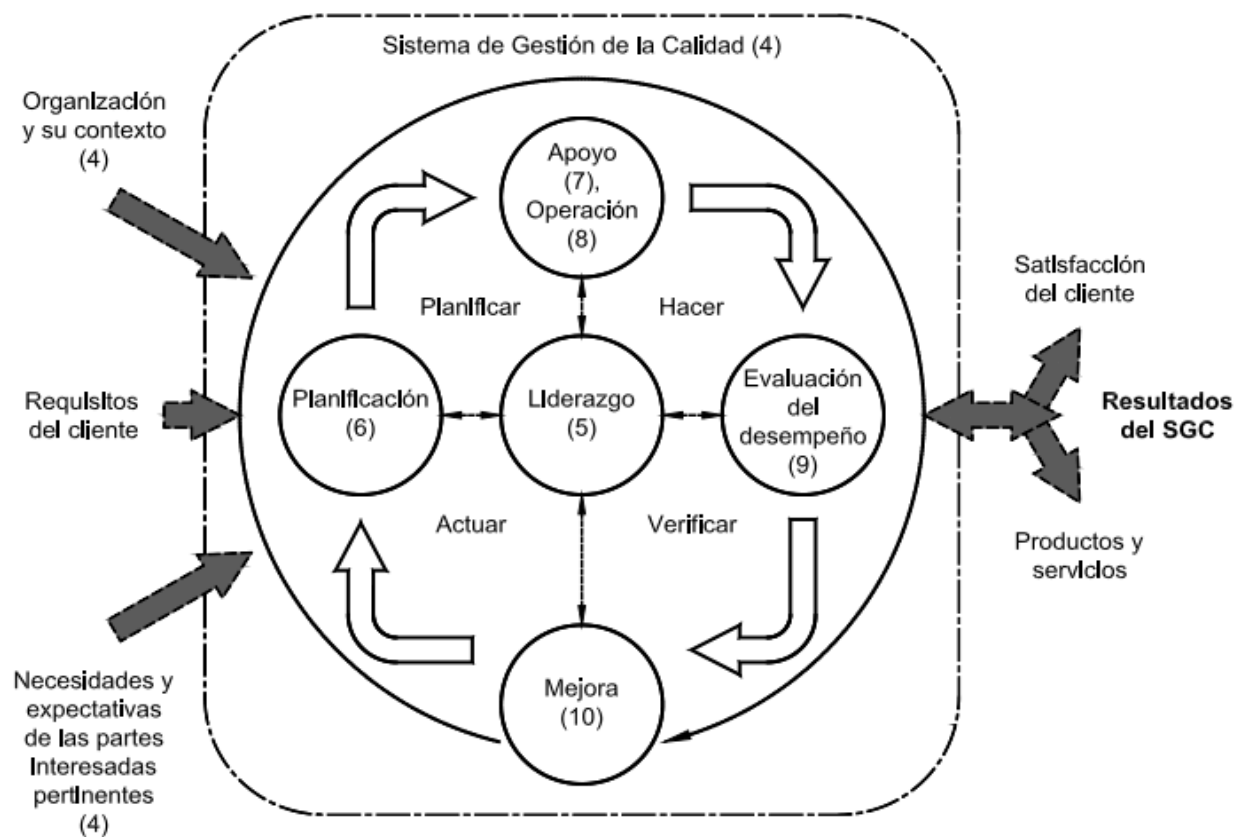
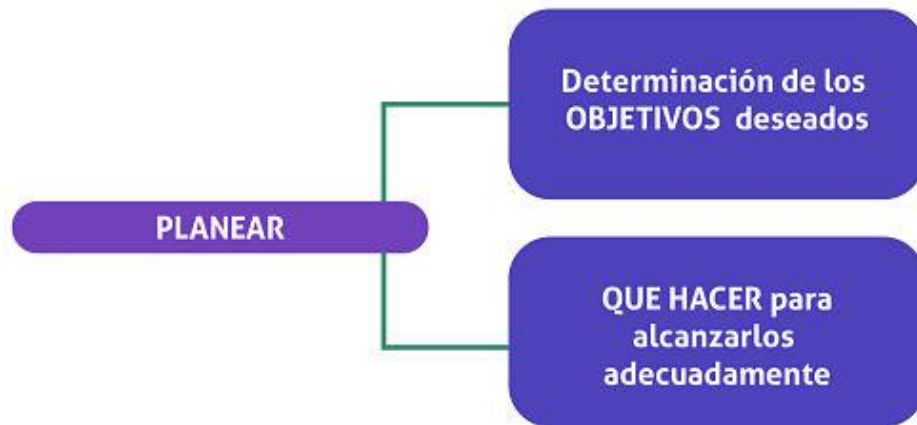
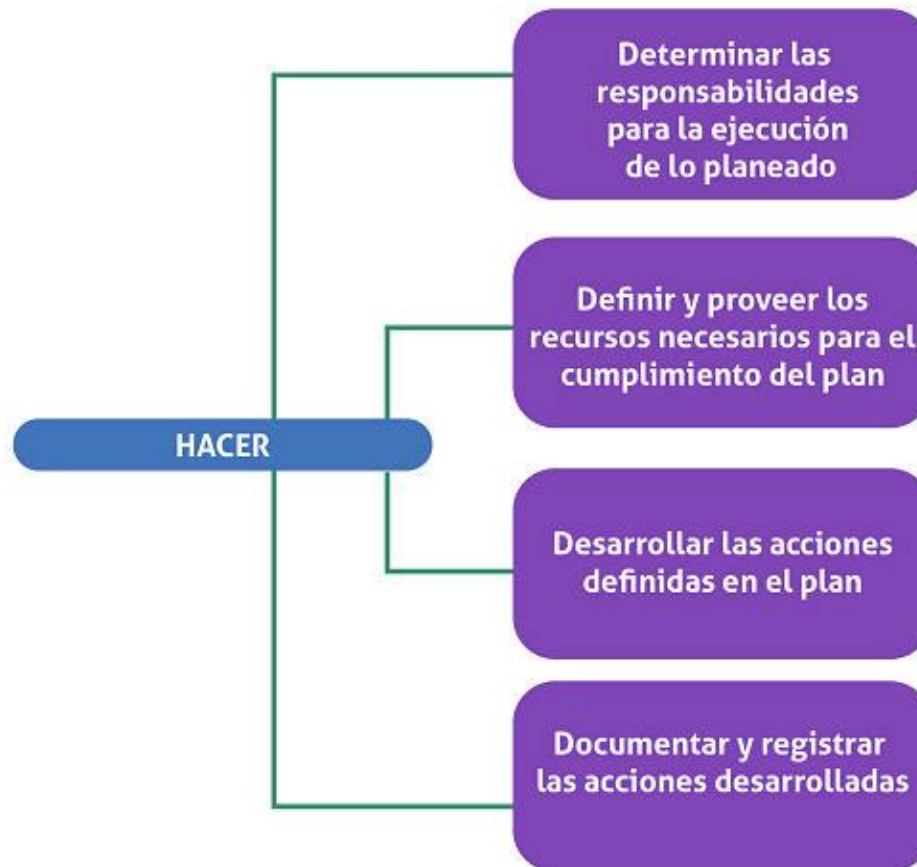


Ilustración 3. 1 Representación de la norma ISO 9001:2015 con el ciclo PDCA. Fuente: ISO 9001:2015

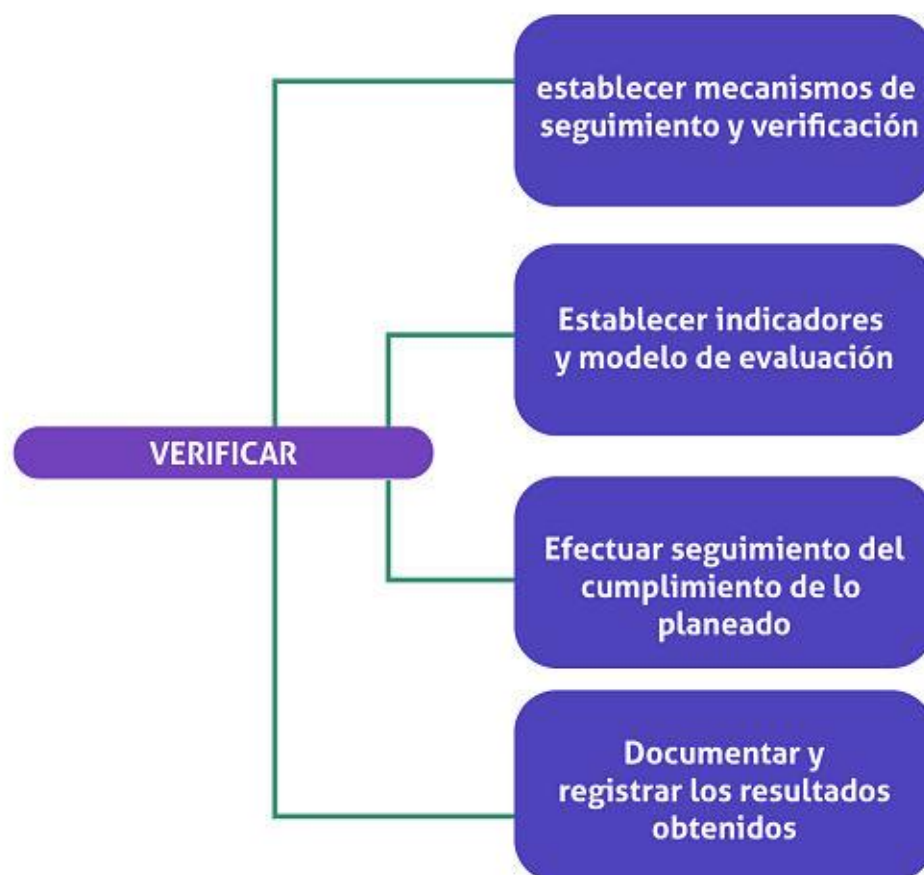
1



2



3



4

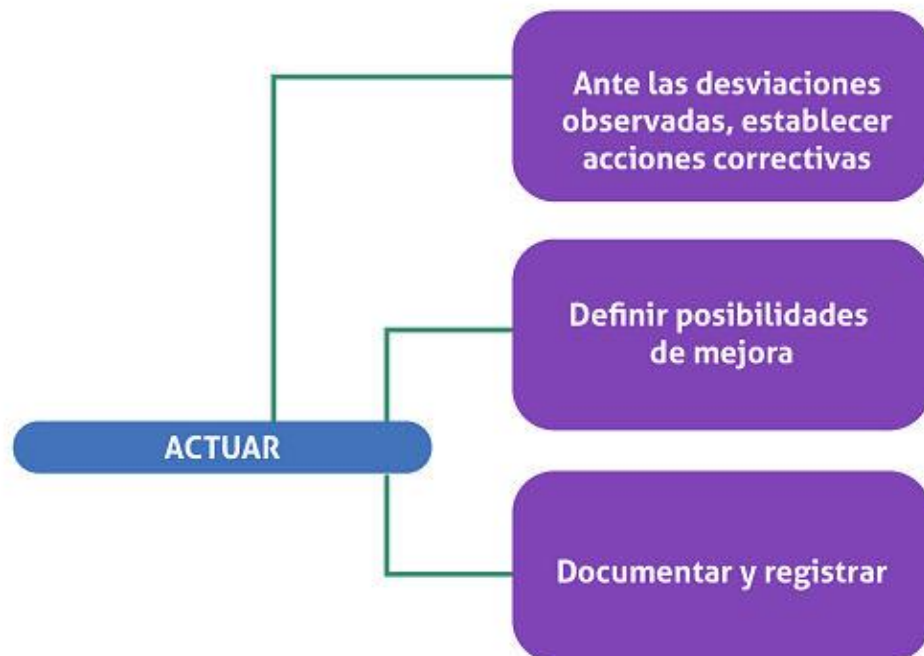


Ilustración 3. 2 Ciclo de mejora continua (PDCA). Fuente: Proalnet 2016

10.1.3 Descripción del PDCA

- Planificar: establecer los objetivos del sistema y sus procesos, y los recursos necesarios para generar y proporcionar resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización, e identificar y abordar los riesgos y las oportunidades;
- Hacer: implementar lo planificado;
- Verificar: realizar el seguimiento y (cuando sea aplicable) la medición de los procesos y los productos y servicios resultantes respecto a las políticas, los objetivos, los requisitos y las actividades planificadas, e informar sobre los resultados;
- Actuar: tomar acciones para mejorar el desempeño, cuando sea necesario.

(IATF, 16949:2016)

10.2 Análisis Exploratorio de datos (EDA)

El EDA es un enfoque utilizado para analizar un conjunto de datos y resumir sus principales características, su objetivo es entender la estructura de los datos antes de aplicar técnicas más complejas de análisis. El análisis Exploratorio de Datos se estructura en varias etapas: definición de objetivos, recolección y limpieza de datos, análisis descriptivo y visualización. Se identifican patrones y relaciones, se generan hipótesis y se documentan los hallazgos encontrados. [Ver ilustración 3.3]

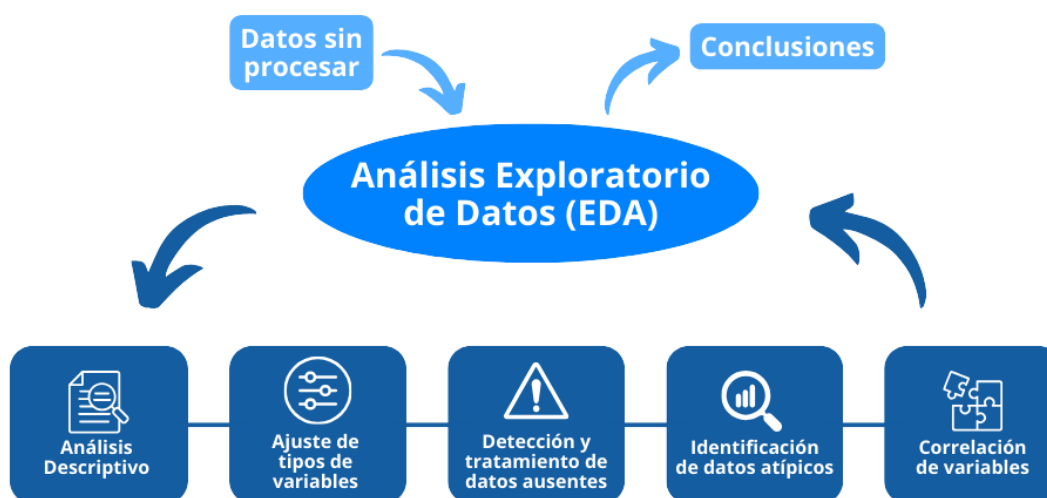


Ilustración 3. 3 Estructura del Análisis Exploratorio de Datos. Fuente: Datos.gob.es

10.3 Análisis de datos de auditorías de productos

El análisis de auditorías de producto es un proceso sistemático que se lleva a cabo para evaluar la calidad, seguridad y conformidad de un producto con las normas y especificaciones establecidas. Comienza con la revisión de documentación relevante, como especificaciones técnicas y certificados de calidad, se realiza una inspección física del producto para evaluar aspectos como la calidad de los materiales y el cumplimiento de estándares de fabricación. La identificación de no conformidades es un paso clave que permite implementar acciones correctivas, y al finalizar, se elabora un informe con recomendaciones para mejorar el producto y optimizar procesos. Este análisis es esencial para garantizar la satisfacción del cliente, minimizar riesgos y asegurar que los productos sean seguros y confiables. (IATF, 16949:2016)

10.4 Auditoría

Un proceso sistemático que consiste en obtener y evaluar objetivamente evidencia sobre las afirmaciones relativas a los actos y eventos de carácter económico; es decir, sobre los balances que estén razonables. (ISO, 19011:2018)

10.4.1 Auditoría de producto

Las auditorías del producto tienen como fin comprobar que los productos están en conformidad con la documentación técnica (planos, especificaciones, normas, disposiciones legales, por lo que aparte de la propia documentación técnica requerida, se necesitan los medios de medida y ensayo necesarios para comprobar los productos. En realidad, se trata de asignar al producto una Nota de Calidad en concordancia del grado de conformidad con las especificaciones. (ISO, 19011:2018)

10.4.2 Auditoría de proceso

Es un elemento de control sobre los procesos de la empresa. Aporta información para comprender si las operaciones son eficientes y siguen las directrices empresariales. Una auditoría de procesos sirve para localizar los puntos de mejora en la realización de las tareas diarias, de tal manera que, ajustando dichos aspectos, la empresa puede alcanzar su máxima capacidad productiva. Todo ello permite disminuir fraudes y riesgos. (ISO, 19011:2018)

10.8 Concentrado de producto

Formato para la recopilación y análisis de datos relacionados con las desviaciones detectadas en las auditorías de producto, en el cual se registran y comparan datos del año 2023 y 2024. [Ver tabla 3.2]

Tabla 3. 2 Concentrado de producto. Fuente: YMEX 2024



Número de parte: 55501 9KA2A
Nombre de parte: BEAM COMPL-RR SUSP
Modelo:

Jig: N/A [NÚMEROSIA1](#)
Linea: N/A

[illegible]

10.9 Características de soldadura A/W, S/W, P/W

Las características de la soldadura son las propiedades y cualidades que definen el proceso y la calidad de las uniones soldadas.

S/W (soldadura de puntos) P/W (soldadura por proyección).

Estas incluyen:

- Apariencia
- Longitud
- Posición
- Libre de defectos

10.10 Norma

Una norma se refiere a una regla, estándar o directriz establecida que se utiliza como referencia para medir, evaluar o regular comportamientos, procesos o productos en diferentes contextos. Las normas pueden ser de carácter técnico, ético, legal o social, y su objetivo es garantizar calidad, seguridad, uniformidad y equidad en diversas actividades, como la fabricación, la gestión empresarial o el cumplimiento de leyes.

10.10.1 Producto

Aplica a cualquier salida pretendida que resulta de los procesos de realización del producto.

10.10.2 Requisito

Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.

10.11 Pruebas de resistencia

Son ensayos realizados para evaluar la capacidad de un material o estructura para soportar cargas o fuerzas sin fallar. Estas pruebas miden propiedades como la resistencia a la tracción, compresión o flexión, y son fundamentales para garantizar la seguridad y funcionalidad de los componentes.

10.11.1 Pruebas destructivas

Se refieren a ensayos en los que el material o componente se somete a condiciones extremas hasta que falla o se destruye. Este tipo de prueba permite obtener información valiosa sobre las propiedades mecánicas y el comportamiento del material bajo carga, pero implica que el objeto de prueba ya no puede ser utilizado.

10.11.2 Cordón discontinuo

En el contexto de soldadura, un cordón discontinuo es una unión soldada que presenta interrupciones o secciones no soldadas a lo largo de su longitud. Esto puede deberse a técnicas de soldadura específicas o requisitos de diseño, y puede afectar las propiedades mecánicas y la estética de la unión, dependiendo de su aplicación.

10.12 Solicitud de ajuste

Es un documento presentado para pedir modificaciones o correcciones en un proceso o producto. La solicitud de ajuste incluye detalles sobre la naturaleza del cambio requerido, justificaciones para la modificación y, en ocasiones, el impacto esperado en el tiempo.

10.13 Hallazgo

Es un resultado significativo obtenido durante el proceso de auditoría o evaluación. Puede referirse a la identificación de problemas, oportunidades de mejora, o confirmaciones de cumplimiento en un análisis. Los hallazgos suelen documentarse y comunicarse a las partes interesadas para facilitar la toma de decisiones y la implementación de acciones correctivas o mejoras. En las auditorías, los hallazgos son fundamentales para informar sobre la efectividad de los controles, la gestión de riesgos y el cumplimiento normativo.

10.14 No conformidad

Representa un incumplimiento respecto a un estándar, especificación o requisito establecido en el proceso de auditoría. Las no conformidades pueden implicar problemas de calidad o desempeño. Es fundamental documentar y analizar las no conformidades para determinar sus causas y tomar acciones correctivas, con el fin de prevenir su recurrencia y mejorar los procesos y resultados en la organización.

10.14.1 Clasificación de No Conformidades

Las no conformidades o desviaciones detectadas de la auditoría interna declara la empresa que pueden ser clasificadas como:

- **NC Mayor:** aquellas desviaciones que ponen en riesgo el cumplimiento total de un deber de la norma incluida dentro del criterio de la auditoría, más de 4 desviaciones menores en el mismo apartado de la norma, omisión total de una actividad que puede poner en riesgo la capacidad de la empresa para suministrar productos que satisfagan las necesidades de la seguridad, costo, calidad y entrega requeridas por la empresa el incumplimiento total de un requerimiento específico del cliente o legal aplicable que puede causar una insatisfacción en este.
- **NC Menor:** cumplimiento parcial de un deber de la norma incluida dentro del criterio de la auditoría o de algún procedimiento de control interno, desviaciones que no tienen un impacto directo con las necesidades de seguridad, costo, calidad y entrega, no necesariamente puede causar una insatisfacción de nuestro cliente externo.

- **NC p:** que representa un riesgo potencial de convertirse en problemas.
- **OFI:** oportunidad de mejora detectada que puede dar un valor al proceso.
- **NC Recurrente:** desviación que pone en riesgo el cumplimiento total de un debe de la norma o un incumplimiento de un estándar detectado con anterioridad en el mismo proceso.

10.15 Acciones correctivas

Medidas implementadas para abordar y eliminar las causas de una no conformidad detectada durante una auditoría de producto. Su objetivo principal es asegurar que el problema no vuelva a ocurrir en el futuro. Estas acciones deben ser adecuadas a la gravedad de la no conformidad y pueden incluir diversas estrategias, como la modificación de procesos, la capacitación del personal, la mejora de la documentación o la revisión de las especificaciones del producto.

Para ser efectivas, las acciones correctivas deben seguir un proceso estructurado que incluye la identificación clara del problema, un análisis exhaustivo de las causas raíz, la implementación de soluciones específicas y el seguimiento de los resultados para verificar su eficacia. Además, es importante documentar todo el proceso, desde la identificación de la no conformidad hasta la verificación de que las acciones correctivas han logrado mitigar el riesgo y mejorar la calidad del producto. (IATF, 16949:2016)

10.15.1 Teaching

Se refiere a la revisión y/o modificación de la trayectoria de la herramienta del robot.

10.16 Autorización

Permiso documentado para una o más personas que especifica los derechos y responsabilidades relacionados con el otorgamiento o negación de permisos o sanciones dentro de una organización. (IATF, 16949:2016)

10.16.1 Verificación

Confirmación mediante la aportación de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos específicos.

10.17 Análisis de árbol de fallas (en inglés FTA)

Metodología deductiva para el análisis de fallas en las que una condición no deseada de un sistema es analizada; el análisis del árbol de fallas mapea la relación entre las fallas, los sub sistemas y los elementos del diseño redundantes creando un diagrama lógico de todo el sistema. (Leedeo Engineering, 2021)

10.17.1 Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa y efecto es también conocido con nombre de espina de pescado (por su forma), o también llamado diagrama causa efecto (CE). Esta es una herramienta que ayuda a estructurar la información ayudando a dar claridad, mediante un esquema gráfico, de las causas que producen un problema, pero en si no identifica la causa raíz. Esta herramienta provee las siguientes funcionalidades básicas: (Valenzuela, 2000)

- Es una presentación visual de aquellos factores que pueden contribuir a un efecto observado o fenómeno estudiado que está siendo examinado.
- La interrelación entre los posibles factores casuales queda claramente especificada. Un factor causante puede aparecer repetidamente en diferentes partes del diagrama.
- Las interrelaciones se establecen generalmente en forma cualitativa e hipotética. Un diagrama CE es preparado como un preludio al desarrollo de la información requerida para establecer la causalidad empírica.

[Ver ilustración 3.4]

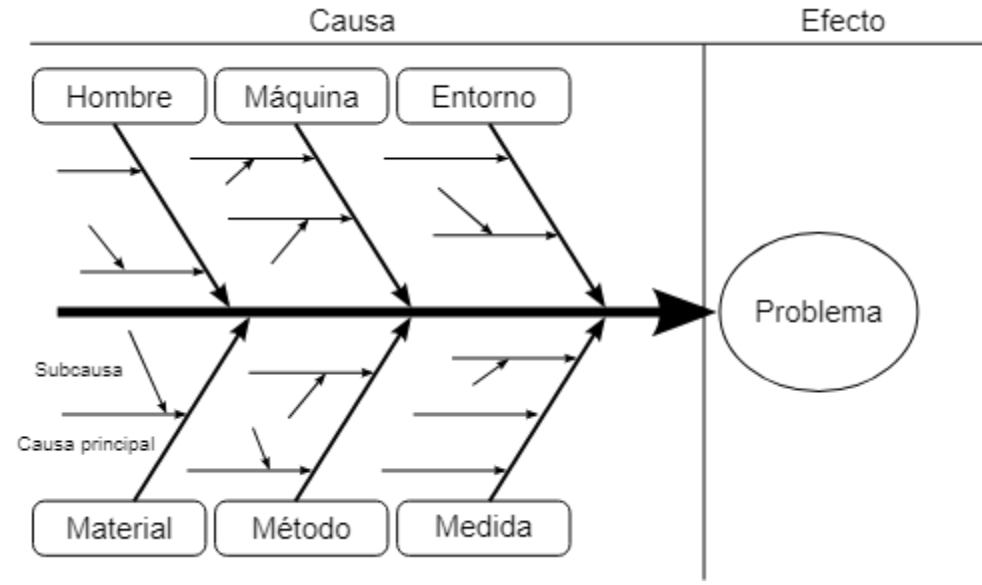


Ilustración 3. 4 Diagrama de Ishikawa. Fuente: Valenzuela, L. (2000)

10.18 Equipo multidisciplinario

El método para obtener las entradas provenientes de todas las partes interesadas que puede influenciar como un proceso es administrado por un equipo, cuyos miembros incluyen las personas de la organización y pueden incluir a representantes del cliente y de los proveedores externos; los miembros del equipo puede ser internos o externos a la organización; como un respaldo ante ciertas circunstancias, pueden utilizarse equipos existentes o adjuntos. (ISO 9001:2015)

10.18.1 Enfoque multidisciplinario

El método para obtener las entradas provenientes de todas las partes interesadas que puede influenciar como un proceso es administrado por un equipo cuyos miembros incluyen las personas de la organización y pueden incluir a representantes del cliente y de los proveedores externos; los miembros del equipo pueden ser internos o externos a la organización; como un respaldo ante ciertas circunstancias, pueden utilizarse equipos existentes o adjuntos; las entradas para el equipo pueden incluir entradas provenientes de la organización y el cliente.

10.19 Auditor

Es un profesional encargado de evaluar y verificar los procesos, sistemas y controles internos de una compañía. Su labor incluye la revisión de la cadena de producción, asegurando que se cumplan los estándares de calidad, así como la verificación del cumplimiento normativo con regulaciones locales e internacionales. Detecta inconsistencias y áreas de mejora, e identifica posibles riesgos que puedan afectar la operación, proponiendo medidas para mitigarlos. Elabora informes detallados sobre sus hallazgos y recomendaciones, desempeñando un papel crucial en la eficiencia operativa y el mantenimiento de altos estándares de calidad en la empresa.

(IATF, 16949:2016)

10.20 Fabricación

Proceso de elaboración o fabricación de:

- Materiales de producción;
- Piezas de producción o piezas de servicio;
- Ensamble; o
- Tratamiento térmico, soldadura, pintura, tratamiento superficial u otras operaciones de acabado.

(Serope Kalpakjian, 2021)

10.20.1 Ensamble

El ensamble de piezas automotrices por soldadura une metálicos mediante calor, creando uniones fuertes y duraderas. Este proceso es crucial para chasis, carrocerías y componentes, asegurando la integridad estructural y eficiencia en la producción.

(Society, 1994)

10.20.2 Tamaño de soldadura

El tamaño de la soldadura es una medida de una dimensión crítica, o una combinación de dimensiones críticas en una soldadura. El tamaño de soldadura requerido debería estar mostrado en el diseño detallado. (Society, 1994)

10.20.3 Salpicadura

Las salpicaduras consisten de partículas de metal expulsadas durante la fusión de la soldadura que forma parte de la soldadura. Solo aquella salpicadura que se adhiere al metal base es de concernencia del inspector visual. Normalmente las salpicaduras no se consideran un defecto serio, a menos que su presencia interfiera con las operaciones subsiguientes, especialmente exámenes no destructivos o la funcionalidad del componente. Esto podría ser sin embargo indicador de que el proceso de soldadura está fuera de control. (Society, 1994)

10.20.4 Descarrilamiento

Desviación inesperada en la alineación o trayectoria de las piezas que se están uniendo durante el proceso de soldadura, lo que puede afectar la calidad y la resistencia de la unión. Esto puede ser causado por factores como la falta de fijación adecuada, variaciones en la temperatura o deficiencias en el equipo. El descarrilamiento puede resultar en uniones defectuosas y es fundamental tomar medidas para prevenirlo, garantizando así la integridad del producto final. (Society, 1994)

10.20.5 Baja o pobre penetración

Insuficiente fusión del material de soldadura en el material base durante el proceso de unión, lo que resulta en uniones débiles y defectuosas. Este fenómeno puede ser causado por parámetros de soldadura inadecuados, como corrientes o voltajes demasiados bajos, así como por una preparación deficiente de la junta, contaminación de las superficies o posiciones de soldadura incómodas. La baja penetración compromete la resistencia y durabilidad de la unión, por lo que es crucial ajustar los parámetros de soldadura y mejorar las condiciones de trabajo para garantizar una fusión adecuada y una unión sólida. (Society, 1994)

10.20.6 Blow Hole

Es un defecto en la soldadura que se manifiesta como pequeñas cavidades o agujeros en la superficie de la unión soldada. Estos poros se forman debido a la captura de gases, como el hidrógeno o el oxígeno, en el material de soldadura durante el proceso de fusión y solidificación. Las causas comunes de los blow holes incluyen la contaminación de las superficies a soldar, el uso de materiales de soldadura inapropiados, o parámetros de soldadura incorrectos, como una velocidad de enfriamiento excesiva. La presencia de blow holes puede comprometer la integridad y la resistencia de la unión soldada, por lo que es fundamental identificar y corregir las causas para asegurar la calidad del producto final. (Society, 1994)

10.20.7 Socavación

Es un defecto que se presenta como un desgaste o hendidura en la superficie del material base a lo largo de la unión soldada. Este fenómeno ocurre cuando el calor excesivo o una técnica de soldadura inapropiada provocan la erosión del material base, lo que resulta en una reducción de su grosor y, potencialmente, en una disminución de la resistencia estructural. Las causas de la socavación pueden incluir parámetros de soldadura incorrectos, como una corriente demasiado alta o una velocidad de soldadura inadecuada, así como una preparación deficiente de la junta. La socavación no solo afecta la estética de la soldadura, sino que también puede comprometer su funcionalidad y durabilidad, lo que hace esencial controlar cuidadosamente los procesos de soldadura para evitar este defecto. (Society, 1994)

10.20.8 Perforación

Se manifiesta como un agujero o abertura en la unión soldada, que puede ocurrir en el material base o en el propio cordón de soldadura. Este defecto suele ser resultado de una fusión inadecuada o el uso de parámetros de soldadura incorrectos, como una corriente demasiado alta o un desplazamiento inadecuado del electrodo. La perforación puede comprometer la resistencia y la integridad de la unión, haciendo que el componente soldado sea vulnerable a fallos estructurales. Para prevenir la perforación, es crucial mantener un control riguroso de los parámetros de soldadura y asegurar una adecuada preparación y limpieza de las superficies a unir. (Society, 1994)



Ilustración 3. 5 Defectos de soldadura. Fuente: YMEX 2024

10.21 Característica especial de producto

Clasificación de la característica del producto o parámetro del proceso de fabricación que puede afectar a la seguridad o al cumplimiento de la reglamentación, el ajuste, la función, el desempeño, los requisitos o el proceso subsecuente del producto. (IATF, 16949:2016)

10.21.1 Condición especial

Notificación de una clasificación identificada por el cliente, asignada a una organización donde uno o más requisitos del cliente no están cumpliendo debido a un problema significativo de calidad o entregas.

10.22 Laboratorio

Un laboratorio de auditorías es un entorno estructurado diseñado para llevar a cabo evaluaciones sistemáticas y rigurosas de procesos, sistemas o productos. Su objetivo principal es verificar la conformidad con normativas, estándares de calidad y procedimientos establecidos. En este espacio, se pueden realizar auditorías internas, donde se analiza la efectividad de los controles y se identifican áreas de mejora.

El laboratorio puede incluir herramientas y tecnologías para recopilar datos, realizar pruebas y documentar hallazgos. La información obtenida es esencial para la toma de decisiones y la implementación de acciones correctivas, contribuyendo a la mejora continua y la sostenibilidad de la organización. (IATF, 16949:2016)

10.23 Equipos de medición

En un laboratorio de auditorías, se utilizan diversas herramientas para llevar a cabo evaluaciones precisas y efectivas; Vernier para mediciones de precisión en dimensiones internas y externas, la cinta es otra herramienta esencial, es utilizada para medir longitudes. (Marcelo Abrego, 2007) [Ver tabla 3.3].

Tabla 3. 3 Equipos de medición. Fuente: Elaboración propia 2024

Equipos de medición utilizados en el laboratorio de auditorias			Octubre 2024
Vernier		Micrómetro	
Flexómetro		Cinta	

10.24 Equipo de protección personal (EPP)

El equipo de protección personal es esencial en un laboratorio de auditorías para garantizar la seguridad de los trabajadores y minimizar riesgos. Entre las piezas más comunes de EPP se encuentran los guantes, que protegen las manos de cortes o abrasiones; las gafas de seguridad, que resguardan los ojos de partículas voladoras y sustancias peligrosas. Además, las batas u overoles son importantes para proteger la ropa y la piel, mientras que la protección auditiva, como tapones u orejeras, ayuda a reducir la exposición a ruidos excesivos. El calzado de seguridad, con puntera reforzada y suelas antideslizantes, protege los pies de caídas y lesiones, y los protectores faciales son utilizados en trabajos que generan proyecciones o salpicaduras. Este equipo es fundamental para asegurar un entorno de trabajo seguro y cumplir con las normativas de salud y seguridad en el laboratorio. (Marcelo Abrego, 2007)

10.24.1 Clasificación de los equipos de protección personal (EPP)

Tabla 3. 4 Clasificación de EPP. Fuente: Elaboración propia 2024

Clasificación de los equipo de protección personal			Octubre 2024
Protección de cráneo		Protección de las vías respiratorias	
Protección de ojos y cara		Protección de manos y brazos	
Protección del oído		Protección de pies y piernas	

10.25 Requisitos del cliente

Todos los requisitos especificados por el cliente (por ejemplo, requisitos técnicos, comerciales, del producto y relativos con el proceso de fabricación, condiciones en términos generales, requisitos específicos del cliente, etc.). (IATF, 16949:2016)

10.26 Seguridad del producto

Normas relativas al diseño y fabricación de los productos para asegurar que no representan un daño o peligro a los clientes. (IATF, 16949:2016)

10.27 IATF16949:2016

La IATF 16949:2016 es la norma internacional para sistemas de gestión de la calidad en la automoción. La IATF 16949 fue desarrollada conjuntamente por miembros de la International Automotive Task Force (IATF) y enviada a la Organización Internacional de Normalización (ISO) para su aprobación y publicación. El documento consiste en una serie de requisitos de sistemas de gestión de calidad en la automoción basados en la norma ISO 9001, añadiendo requisitos específicos del sector de la automoción. (IATF, 16949:2016)

10.28 ISO 19011:2018

La norma ISO 19011:2018 es un documento de orientación para las organizaciones que están estableciendo programas de auditoría y realizando auditorías para los sistemas de gestión existentes. Abarca todo el ciclo de vida de los sistemas de auditoría, desde el proyecto hasta la evaluación. Las directrices de auditoría se basan en siete principios y abarcan estrategias de mejora continua para una aplicación sostenida de la auditoría. (ISO, 19011:2018)

10.29 ISO 9001:2015

Es una norma para la gestión de calidad reconocida mundialmente. Ayuda a organizaciones de todos los tamaños y sectores a mejorar su desempeño, cumplir con las expectativas de los clientes y demostrar su compromiso con la calidad. Sus requisitos definen cómo establecer, implementar, mantener y mejorar constantemente un sistema de gestión de calidad (SGC). (ISO, 9001:2015)

10.30 Sistema de Gestión de Calidad

Un conjunto de políticas, procesos y procedimientos utilizados por una organización para asegurar que sus productos o servicios cumplan con los estándares de calidad y satisfagan las necesidades y expectativas de sus clientes. (ISO, 9001:2015)

10.31 Calidad

Calidad es un concepto subjetivo. La calidad está relacionada con las percepciones de cada individuo para comparar una cosa con cualquier otra de su misma especie, y diversos factores como la cultura, el producto o servicio, las necesidades y las expectativas influyen directamente en esta definición. (ISO, 9001:2015)

10.31.1 Requerimientos de calidad

- Enfoque en el cliente.
- Liderazgo alineado con los objetivos de la organización.
- Importancia de los empleados internos.
- Gestión basada en la mejora continua.

10.31.2 Aseguramiento de calidad

El aseguramiento de la calidad abarca los sistemas y procedimientos de la organización para evitar que se produzcan productos defectuosos, el control se realiza en coordinación con otras áreas a lo largo de todo el proceso de fabricación de un producto con la finalidad de prevenir errores, reducir costos y ser más competitivos en el mercado.

(Menéndez, 2008) [Ver ilustración 3.6]



Ilustración 3. 6 Circulo de cada una de las calidades. Fuente: Menéndez 2008

10.32 Eficiencia

Es decir, realizar una tarea buscando la mejor relación posible entre los recursos empleados y los resultados obtenidos. La eficiencia tiene que ver con el «cómo». El modelo para la mejora de la eficiencia se apoya en tres pilares básicos: personas, procesos y clientes. Y se logra con personas competentes o con capacidades, actitudes, aptitudes, habilidades y experiencias. Se necesitan flujos rápidos, efectivos y continuos de actividades que añaden valor al producto o al servicio para el cliente con procesos eficientes, analizando dichas actividades y calidad.

10.33 Eficacia

Hacer las cosas correctas. Es decir, llevar a cabo tareas de la mejor manera, que conduzcan a la consecución de los resultados. Tiene que ver con «qué» cosas se hacen. La eficacia es hacer lo necesario para alcanzar o lograr los objetivos deseados.

10.34 Efectividad

Hacer bien las cosas correctas. Es decir, que las tareas que se lleven a cabo se realicen de manera eficiente y eficaz. Tiene que ver con «qué» cosas se hacen y «cómo».

(Here, 2023)

10.35 TPM (Mantenimiento Total productivo, Total Productive Maintenance)

Es un sistema integral de actividades para mejorar la capacidad de las áreas a través de la eliminación de pérdidas que se presentan en el área de trabajo. Es un sistema donde cada uno de los elementos contribuye a la búsqueda de la perfección de las operaciones de la planta como a través de acciones ordenadas y con metodología específica que permite eliminar las pérdidas de los sistemas productivos.

Esta herramienta enfocada a eliminar los tiempos muertos de la maquinaria consiste de seis pasos:

1. Limpieza básica de máquina o equipo. Llevar a cabo limpieza por usuarios y administración trabajando juntos. Identificar y resaltar defectos y puntos débiles. Establecer reglas para una limpieza fácil y periódica así como el sostenimiento mínimo para mantener los resultados.
2. Prevención de fuente de contaminación. Eliminar defectos encontrados en el paso 1. Identificar y eliminar fuentes de contaminación y suciedad mediante uso de técnicas sistemáticas de análisis (ej. Análisis 5 porque, Pareto, diagrama de pescado, etc.). integrar operadores paso a paso en el proceso de mantenimiento.
3. Estándares de limpieza y operación. Crear y aplicar estándares que prevengan contaminación y suciedad. Garantizar mantenimiento regular y reducir tiempos de limpieza y espera.
4. Capacitación para reparaciones independientes por operadores. Entrenar a los operadores en detectar componentes defectuosos y cuando estén funcionando mal para iniciar las mediciones correctas (ej. Desempeño de mantenimiento autónomo, reparaciones menores o llamar al personal de mantenimiento de manera oportuna).
5. Reparación independiente por operadores. El operador entrenado será el responsable de realizar el mantenimiento, durante los paros programados, así como cualquier falla que se presente durante la operación continua, la responsabilidad del tiempo muerto causado por averías depende de él. Se recomienda instalar sistemas de poka yokes para prevenir cualquier error y por lo tanto corregir la falla, antes de que esta genere algún tipo de defecto en el producto.

6. Estándares para asegurar procesos. Todo lo que se ha realizado deberá de estar documentado, asegurándose de mantener siempre las mejoras bajo el método científico y validar que los procesos siempre se realizan de la misma forma.

Lo que esta herramienta en general invita a hacer, es que el operador tome la responsabilidad del mantenimiento de su equipo trabajando en equipo con mantenimiento, coordinadores e ingeniería para incrementar la efectividad general del equipo. (Correa, 2007)

10.36 Hoja de operación estándar

Una hoja de operación estándar es: el método de trabajo por el cual se elimina la variación, desperdicio y el desequilibrio, realizando las operaciones con mayor facilidad, rapidez y menor costo teniendo siempre como prioridad la seguridad, asegurando la plena satisfacción de los clientes; hacer siempre lo mismo de la misma manera.

Además de obtener algunos de los siguientes beneficios:

1. Calidad. Disminuyen los defectos, manteniéndose un mismo nivel de calidad. Se facilita el mejoramiento de la operación a través de la observación diaria. Facilita aclarar las fallas de la operación.
2. Costo. Se puede observar y eliminar la variación, del desperdicio y desequilibrio de las operaciones. Facilita la elaboración de balanceos de cargas de trabajo. Se eliminan los faltantes ocasionados por la mano de obra. Se reducen los costos por material dañado. Permite el mejoramiento de la productividad al conservar los niveles de calidad. Simplifica el aprendizaje del personal.
3. Cumplimiento. Se asegura la entrega de la producción al siguiente proceso. Con la eliminación de faltantes y defectos se garantiza el flujo de la producción.
4. Seguridad. Disminuye los accidentes, minimizando los actos inseguros. Otros. Simplifica el aprendizaje del personal. (Correa, 2007)

10.37 Solicitud de material

La solicitud de materiales es una importante labor que se realiza de forma remota e involucra a diferentes personas de toda la organización (quien lo solicita, quien lo aprueba y quien lo tiende).

10.38 Método kaizen

Kaizen es una palabra japonesa que significa “cambiar para bien” o “cambiar para mejorar”. Kaizen es una metodología de mejora continua basada en un enfoque que se caracteriza por:

1. Mejorar en pequeños pasos.
2. Sin grandes inversiones.
3. Con la participación de todos los empleados.
4. Actuando, implantando rápidamente las mejoras.

Se trata, estableciendo un símil con el mundo de la agricultura, de realizar un riego gota a gota y no un riego por inundación. De la constancia de ese goteo dependerá la eficacia del sistema. [Ver ilustración 3.7]

La metodología Kaizen requiere la aportación de todas las personas de la empresa y sirve para aumentar su motivación. Anima al trabajo en equipo y enseña a sus integrantes a trabajar en la mejora de forma sistemática y ordenada, evitando en todo momento la fácil adaptación de la idea feliz o de la idea sugerida por el “más jefe”.

Kaizen aumenta el valor añadido mediante la supresión de desperdicios, en japonés Muda, y no por forzar mejoras. (Conesa, 2007)

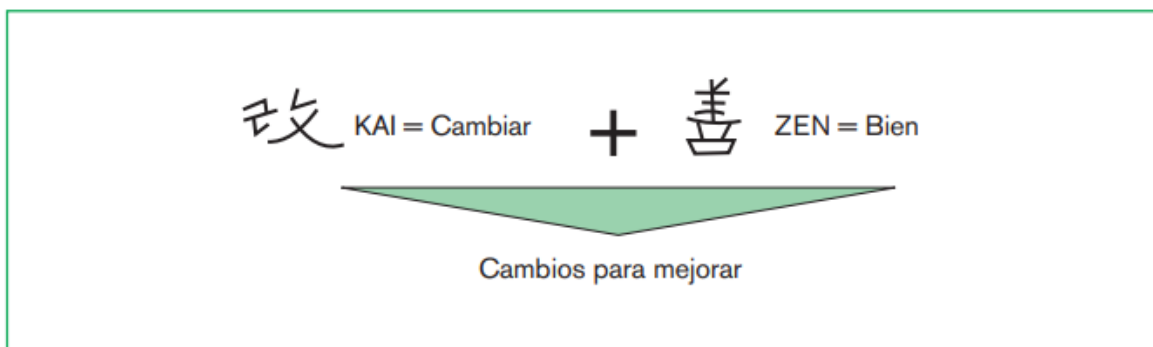


Ilustración 3. 7 Significado de Kaizen. Fuente: Conesa 2007

10.39 Ingeniería industrial

Área encargada de la elaboración de los productos, en todos los sentidos, de la empresa o la organización. Se enfoca principalmente en la optimización del empleo de todos los insumos del proceso productivo, como materias primas, mano de obra, energía eléctrica, entre otros. También se encarga de controlar los almacenes, tanto de materia prima y producto en proceso, como de producto terminado. (Urbina, 2014)

10.40 Seguridad industrial

La seguridad industrial es un conjunto de prácticas, normas y procedimientos que buscan proteger a los trabajadores, el medio ambiente y las instalaciones en el contexto industrial. Su objetivo principal es prevenir accidentes, lesiones y enfermedades laborales, así como minimizar el impacto ambiental de las actividades industriales. Esto implica identificar riesgos potenciales en el entorno de trabajo, como maquinaria, productos químicos y condiciones laborales, y tomar medidas para reducir la probabilidad de incidentes. También incluye la gestión de emergencias mediante el desarrollo de planes de respuesta y la capacitación de los empleados, así como el cumplimiento de las leyes y regulaciones pertinentes. Fomentar una cultura de seguridad es esencial, ya que promueve la participación activa de los trabajadores en la identificación y solución de problemas relacionados con la seguridad. (García, 2008)

10.41 Control de producción

El control de producción es un proceso esencial en la gestión industrial que se encarga de planificar, coordinar y supervisar todas las actividades relacionadas con la producción de bienes y servicios. Su objetivo principal es garantizar que la producción se realice de manera eficiente y efectiva, optimizando recursos como materiales, mano de obra y tiempo. Esto implica establecer un plan de producción que defina qué se va a producir, en qué cantidad y en qué plazos, así como organizar las actividades en el tiempo y asignar los recursos necesarios. Además, el control de producción incluye el monitoreo del proceso para asegurar que se cumplan los estándares de calidad y los plazos establecidos, así como la evaluación del desempeño productivo para identificar oportunidades de mejora. (Chapman, 2006)

10.42 Mejora continua

La mejora continua es un enfoque sistemático que busca optimizar procesos, productos o servicios de manera constante y gradual. Se basa en la idea de que siempre hay oportunidades para hacer las cosas mejor, ya sea aumentando la eficiencia, reduciendo costos o mejorando la calidad.

Este concepto se aplica en diversas áreas, como la manufactura, los servicios, la gestión de calidad y la innovación. A menudo se asocia con metodologías como Kaizen, que implica la participación de todos los empleados en la identificación de áreas de mejora y en la implementación de cambios.

La mejora continua se puede desglosar en varias etapas, que generalmente incluyen:

1. Identificación de oportunidades.
2. Planificación de cambios.
3. Implementación.
4. Revisión y análisis de resultados.
5. Establecimiento de nuevos estándares.

Este ciclo se repite, fomentando una cultura de mejora constante dentro de la organización.

CAPÍTULO 4: DESARROLLO

11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.

En este capítulo se mostrarán todas las actividades desarrolladas durante el período de realización de residencia profesional, para el cumplimiento de los objetivos establecidos previamente; se presentarán dichas actividades de forma detallada y de acuerdo a la metodología PDCA haciendo énfasis en la forma en que se llevaron a cabo dentro de la empresa para generar un impacto positivo dentro del presente proyecto.

Para obtener y cumplir los objetivos del proyecto llamado “ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE AUDITORÍAS DE PRODUCTOS DE PLANTA ENSAMBLE EN YOROZU MEXICANA” y de acuerdo a la etapa PLANEAR de la metodología PDCA se realizó como previa actividad un cronograma para establecer las fechas de cada actividad en la elaboración del proyecto. [Ver tabla 4.1]

Tabla 4. 1 Cronograma de actividades. Fuente: Elaboración propia 2024

Jesus Esparza Prieto		Inicio del proyecto: lun, 12/8/2024		AGOSTO			SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE		
ACTIVIDADES	PROGRESO	INICIO	FIN	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12	SEMANA 13	SEMANA 14	SEMANA 15	SEMANA 16	SEMANA 17	SEMANA 18
Fase 1																					
Inducción a la empresa	100%	12-8-24	16-8-24	■	■	■															
Inducción al departamento de auditorías	100%	19-8-24	23-8-24		■	■	■														
Identificar y planear el proceso para alcanzas de objetivos	100%	26-8-24	30-8-24			■	■	■													
Elaborar solicitud y reporte preliminar	100%	26-8-24	30-8-24			■	■	■													
Fase 2																					
Recopilar datos de auditorías de producto	100%	2-9-24	30-9-24				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
Analizar datos de auditorías de producto	100%	1-10-24	11-10-24							■	■	■	■	■	■	■					
Elaborar gráficas para datos de productos	100%	7-10-24	18-10-24								■	■	■	■	■	■	■				
Identificar los cordones de soldadura fuera de especificación	100%	21-10-24	31-10-24											■	■	■	■	■	■		
Fase 3																					
Gestionar acciones correctivas	100%	1-11-24	8-11-24												■	■	■				
Implementar acciones correctivas	100%	11-11-24	22-11-24														■	■	■	■	■
Validar acciones correctivas	100%	25-11-24	29-11-24																■	■	■
Actividades complementarias	100%	2-9-24	6-12-24				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fase 4																					
Elaboración y redacción de informe técnico	100%	2-9-24	22-11-24				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Asesoría de proyecto por parte interna y externa	100%	2-9-24	22-11-24				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Evaluaciones internas y externas	100%	28-9-24	29-11-24							■					■						■
Presentación de proyecto	100%	25-11-24	29-11-24																■	■	■
Entrega de expediente completo	100%	2-12-24	6-12-24																	■	■

Esta actividad es esencial para garantizar el éxito del proyecto, pues permite organizar las tareas de manera estructurada, definiendo el orden y los plazos necesarios para su ejecución, además funciona como una herramienta de monitoreo la cual permite rastrear el progreso y detectar desviaciones a tiempo.

11.1 Inducción al departamento de auditorías

Como modo de capacitación se realizó una inducción para conocer al departamento de auditorías, se expusieron los objetivos y la misión del departamento, destacando la importancia de la auditoría en la organización y su papel en la mejora continua y la transparencia. Se proporcionó una visión general de la estructura del departamento, explicando las funciones específicas de cada miembro y el tipo de auditorías que se llevan a cabo, como las auditorías internas y externas. Se discutieron los procedimientos y normativas que guían el trabajo, incluyendo las normas internacionales aplicables. Además, se familiarizó con las herramientas y recursos disponibles, como software de auditoría y documentación relevante.

11.2 Recopilar los datos de las auditorías de producto

Luego de planificar a detalle cada actividad, se identificaron todos los archivos (cuestionario de auditoría) de cada número de parte, de este se filtró la información necesaria y se elaboró un concentrado de producto, en el cual se encuentra información de cada número; nombre, modelo, el total de cordones de soldadura con la norma establecida en los dibujos y cada auditoría realizada del año 2023 y 2024.

Las auditorías de producto previamente realizadas por el departamento de auditorías son la base para la información que se requiere al momento de elaborar el concentrado, en estas, el analista confirma todas las características de soldadura A/W, S/W, P/W según aplique (aparición, longitud, posición y libre de defectos).

El concentrado nos ayudó a identificar en un solo documento los 37 números de parte que se analizaron, cada número de parte tiene un total de cordones diferente, donde el máximo cuenta con 159 y el mínimo con 2, sumando un total de 2311 cordones entre los 37 números de parte, esta actividad se llevó a cabo durante todo el mes de septiembre del año en curso, se le dedicó el tiempo necesario a la recopilación de los datos de las auditorías de producto para la correcta captura de la información.

11.3 Analizar datos de auditorías de producto

Se analizaron todos los cordones luego de que el concentrado de producto quedó terminado, esta actividad se llevó a cabo las primeras dos semanas de octubre.

Un cordón puede ser único o tener un lado izquierdo y lado derecho según el número de parte, cada cordón tiene una norma establecida en los planos de los dibujos que se mide en milímetros y cuenta con una tolerancia de ± 4 mm. [Ver tabla 4.2]

Tabla 4. 2 Datos de un cordón. Fuente: YMEX 2024



Número de parte: 55401 6LB0B
Nombre de parte: MBR ASSY-RR SUSP
Modelo: L21B

JIG: C
Linea: N/A

[NÚMEROS/1](#)

		2023								2024	
		1ra (27-marzo-2023)		2da (08-mayo-2023)		3ra (10-julio-2023)		4ta (18-sep-2023)		1ra (31-julio-2024)	
Cordon	Norma	Valor	Diferencia	Valor	Diferencia	Valor	Diferencia	Valor	Diferencia	Valor	Diferencia
C1-RH	(64)	64	0	71	0	64	0	65	0	60	0
C1-LH	(64)	67	0	60	-4	64	0	61	-3	64	0
C2-RH	(44)	40	-4	42	-2	44	0	44	0	40	0
C2-LH	(44)	40	-4	37	-7	44	0	44	0	44	0
C3-RH	(27)	25	-2	23	-4	27	0	27	0	27	0
C3-LH	(27)	30	0	31	0	30	0	30	0	27	0
C4-RH	(91)	87	-4	89	-2	94	0	85	-6	90	-1
C4-LH	(91)	87	-4	87	-4	97	0	97	0	100	0
C5-RH	21	23	0	23	0	25	0	24	0	21	0
C5-LH	21	24	0	23	0	23	0	25	0	21	0
C6-RH	24	27	0	25	0	26	0	25	0	24	0
C6-LH	24	27	0	25	0	25	0	27	0	24	0
C7-RH	(44)	44	0	44	0	44	0	47	0	44	0
C7-LH	(44)	45	0	44	0	41	-3	46	0	46	0
C8-RH	21	23	0	21	0	22	0	22	0	21	0
C8-LH	21	26	0	24	0	24	0	25	0	21	0
C9-RH	22	22	0	22	0	24	0	24	0	22	0
C9-LH	22	22	0	22	0	24	0	25	0	22	0
C10-RH	(23)	27	0	24	0	28	0	26	0	22	0
C10-LH	(23)	32	0	30	0	26	0	29	0	30	0

Esta actividad se realizó utilizando un EDA (Análisis Exploratorio de Datos), el cual permitió identificar anomalías en los datos recabados, la estructura de este análisis se basa en; el análisis descriptivo, ajuste de tipos de variables, detección y tratamiento de datos ausentes, identificación de datos atípicos y la correlación de variables, una vez que se identificaron los datos atípicos se convocó al equipo multidisciplinario para realizar los ajustes y corregir los documentos correspondientes.

Terminada esta actividad se planeó transformar la información para la estructura de la elaboración del gráfico que a continuación se presenta.

11.4 Elaborar gráficas para datos de productos

En conjunto con el departamento de auditorías y de acuerdo a la etapa HACER de la metodología PDCA, se elaboró el primer formato de análisis que mejor describiera los datos de los productos [Ver tabla 4.3], el objetivo era facilitar la comprensión y la interpretación de la información al representar visualmente patrones, tendencias y relaciones que podrían ser difíciles de identificar en las tablas del concentrado de los cordones de producto.

El primer formato se envió a revisión para ser aprobado por la jefatura del departamento de auditorías, la cual indicó cambiar el formato y simplificar la información para una mejor comprensión de los datos. El segundo formato se realizó durante la tercera semana de octubre y fue aprobado para representar el análisis de los datos, el cual incluye datos generales como; fechas en las que se realizaron las auditorías, total de cordones, cordones NG (fuera de norma) y cordones OK (dentro de norma) y aunque todos los cordones son importantes no todos son relevantes, por esto, solo se tomaron en cuenta los cordones fuera de norma. [Ver tabla 4.4]

Tabla 4. 3 Primer análisis propuesto. Fuente: Elaboración propia 2024

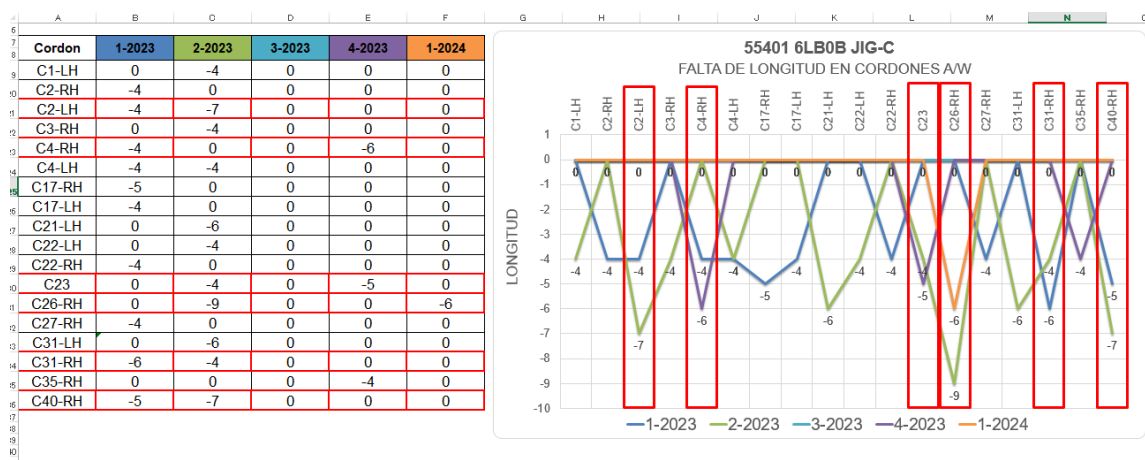


Tabla 4. 4 Segundo análisis propuesto. Fuente: Elaboración propia 2024

Auditorías de producto

Número de parte: 55501 9KA2A
Modelo: 0000000

Nombre de parte: BEAM COMPL-RR SUSP
Línea: X JIG: N/A

FECHA DE AUDITORIA	TOTAL DE CORDONES	OK	NG
1ra (15-marzo-2023)	80	76	4
2da (23-marzo-2023)		78	2
3ra (17-mayo-2023)		77	3
1ra (07-agosto-2024)		80	0

TODOS LOS CORDONES **NG** SE CORRIGEN INMEDIATAMENTE Y SE REALIZA EL REGISTRO DE TEACHIING

Cordón NG	Norma (mm)	1ra 2023	2da 2023	3ra 2023	1ra 2024
C6-RH	188	-8	-7	N/A	N/A
C6-LH	188	-9	-8	-5	N/A
C32-RH	97	-5	N/A	N/A	N/A
C32-LH	97	-4	N/A	N/A	N/A
C11-LH	45	N/A	N/A	-6	N/A
C13-LH	74	N/A	N/A	-4	N/A

Como ayuda visual y para una fácil identificación se elaboró un listado de los números que contienen cordones NG, este también nos indicó cuantos cordones fuera de norma se encontraron por cada auditoria y así calcular el total de cordones NG del año 2023 y 2024. [Ver tabla 4.5]

Tabla 4. 5 Listado de números con cordones NG. Fuente: Elaboración propia 2024

YORZU			AUDITORIA DE PRODUCTO			CORDONES NG							
			2023				2024				TOTAL		
#	NÚMERO DE PARTE	TOTAL DE CORDONES	1	2	3	4	1	2	3	4	2023	2024	
1	55501 9KA2A	80	4	2	3	0	0				9	0	
2	551B0-1 5NA0B	28	0	2	1		0				3	0	
3	54401 9VB2B	159	8	5	0		0				13	0	
4	54401 9VB1A (0A)	101	0	1	0		1				1	1	
5	551A0-1 5NA0A	10	0	0	0	1	3				1	3	
6	55501 9LA2A	76	3	6	2		5				11	5	
7	54401 9MA0B	55	1	1	0		0				2	0	
8	54401 5EF0B	105	6	6	0	0	1				12	1	
9	55501 5R02A	82	2	3	2		2				7	2	
10	54401 5VS0A	122	1	0	0		1				1	1	
11	55120 5NA0B	3	0	0	0		0				0	0	
12	54500-1 5RL1B	12	0	0	0		0				0	0	
13	555015R01A (USA)	82	5	5	2		2				12	2	
14	555019VB1B (USA)	74	2	0	1	1	0				4	0	
15	555019VB1A (MEX)	74	6	1	0		0				7	0	
16	55401 6LB0B JIG-A	95	6	2	7		1				15	1	
17	54401 6LB0B JIG-A (2)	87	2	0	1		3				3	3	
18	55401 6LB0B JIG-B	95	4	4	1		2				9	2	
19	54401 6LB0B JIG-B (2)	87	2	2	1		0				5	0	
20	55401 6LB0B JIG-C	95	10	11	0	3	1				24	1	
21	54401 6LB0B JIG-C (2)	87	3	2	2		1				7	1	
22	55401 6LB0B JIG-D	91	1	4	4		2				9	2	
23	54401 6LB0B JIG-D (2)	87	2	1	0		2				3	2	
24	55401 6LB0B JIG-E	91	1	3	3		0				7	0	
25	54401 6LB0B JIG-E (2)	87	1	0	0		2				1	2	
26	55401 6LB0B JIG-F	95	2	2	1		0				5	0	
27	54401 6LB0B JIG-F (2)	87	0	0	1		0				1	0	
28	55400 5NA3A-3B	81	4	4			0				8	0	
29	46501 6LE0B_6LE2B	4	0	0	0		0				0	0	
30	54500-1 6LB0A_6LE0A	20	2	0	0		1				2	1	
31	A2473502902 3102	52	0	0	0		0				0	0	
32	5QM.407.151-152	5	0				0				0	0	
33	5QM.505.311	2	0	0	0		0				0	0	
34											0	0	
35	5QM.505.223	0									0	0	
36	54500-1 9KS1D	0									0	0	
37	55451 5NA0A	0									0	0	
		2311	182				30				24	5	

Auditoria realizadaNúmero c/cordon mas altoNúmero sin cordones

11.5 Identificar los cordones de soldadura fuera de especificación

Se identificaron los cordones de soldadura que presentaron falta de longitud, comparándolos con los planos y especificaciones de los dibujos, esta actividad se realizó en las fechas establecidas en el cronograma de actividades y de acuerdo a la etapa VERIFICAR de la metodología PDCA.

Se elaboró una tabla para representar el grado de prioridad de cordones NG. En esta tabla, se clasificaron los cordones según su relevancia, considerando criterios como la urgencia de atención y el impacto en la producción. A cada cordón se le asignó un grado que indica su nivel de prioridad, lo que permitió una identificación rápida de aquellos que requirieron intervención inmediata. Esta herramienta optimizó la gestión de recursos y facilitó la toma de decisiones estratégicas, lo que aseguró que se abordaran primero los problemas más críticos y se minimizaran las interrupciones en el flujo de trabajo. [Ver tabla 4.6]

Con la tabla de grado de prioridad de cordones NG, se identificó que de los 37 números de parte que se auditaron, solo 27 cuentan con no conformidades, es decir, cordones con falta de longitud, estos se dividieron en grado de prioridad alto, medio y bajo. Los números con prioridad alta fueron los primeros a los que se les aplicó las acciones correctivas correspondientes.

Tabla 4. 6 Grado de prioridad de cordones NG. Fuente: elaboración propia 2024

 GRADO DE PRIORIDAD DE CORDONES NG			AUDITORIA							
			2023				2024			
GRADO	NÚMERO DE PARTE	TOTAL DE CORDONES	1ra	2da	3ra	4ta	1ra	2da	3ra	4ta
ALTO	55401 6LB0B JIG-C	95	10	11	0	3	1	N/A	N/A	N/A
	55401 6LB0B JIG-A	95	6	2	7	N/A	1	N/A	N/A	N/A
	54401 9VB2B	159	8	5	0	N/A	0	N/A	N/A	N/A
	54401 5EF0B	105	6	6	0	0	1	N/A	N/A	N/A
	555015R01A (USA)	82	5	5	2	N/A	2	N/A	N/A	N/A
	55501 9LA2A	76	3	6	2	N/A	5	N/A	N/A	N/A
MEDIO	55501 9KA2A	80	4	2	3	0	0	N/A	N/A	N/A
	55401 6LB0B JIG-B	95	4	4	1	N/A	2	N/A	N/A	N/A
	55401 6LB0B JIG-D	91	1	4	4	N/A	2	N/A	N/A	N/A
	55400 5NA3A-3B	81	4	4		N/A	0	N/A	N/A	N/A
	55501 5R02A	82	2	3	2	N/A	2	N/A	N/A	N/A
	555019VB1A (MEX)	74	6	1	0	N/A	0	N/A	N/A	N/A
	54401 6LB0B JIG-C	87	3	2	2	N/A	1	N/A	N/A	N/A
	55401 6LB0B JIG-E	91	1	3	3	N/A	0	N/A	N/A	N/A
BAJO	54401 6LB0B JIG-B	87	2	2	1	N/A	0	N/A	N/A	N/A
	55401 6LB0B JIG-F	95	2	2	1	N/A	0	N/A	N/A	N/A
	555019VB1B (USA)	74	2	0	1	1	0	N/A	N/A	N/A
	551B0-1 5NA0B	28	0	2	1	N/A	0	N/A	N/A	N/A
	54401 6LB0B JIG-A	87	2	0	1	N/A	3	N/A	N/A	N/A
	54401 6LB0B JIG-D	87	2	1	0	N/A	2	N/A	N/A	N/A
	54401 9MA0B	55	1	1	0	N/A	0	N/A	N/A	N/A
	54500-1 6LB0A_6LE0A	20	2	0	0	N/A	1	N/A	N/A	N/A
	54401 9VB1A (0A)	101	0	1	0	N/A	1	N/A	N/A	N/A
	551A0-1 5NA0A	10	0	0	0	1	3	N/A	N/A	N/A
	54401 5VS0A	122	1	0	0	N/A	1	N/A	N/A	N/A
	54401 6LB0B JIG-E	87	1	0	0	N/A	2	N/A	N/A	N/A
	54401 6LB0B JIG-F	87	0	0	1	N/A	0	N/A	N/A	N/A
	55120 5NA0B	3	0	0	0	N/A	0	N/A	N/A	N/A
	54500-1 5RL1B	12	0	0	0	N/A	0	N/A	N/A	N/A
NULO	46501 6LE0B_6LE2B	4	0	0	0	N/A	0	N/A	N/A	N/A
	A2473502902_3102	52	0	0	0	N/A	0	N/A	N/A	N/A
	5QM.407.151-152	5	0	N/A	N/A	N/A	0	N/A	N/A	N/A
	5QM.505.311	2	0	0	0	N/A	0	N/A	N/A	N/A
	54401 9VB2B	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	5QM.505.223	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	54500-1 9KS1D	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	55451 5NA0A	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

11.6 Gestionar, implementar y validar las acciones correctivas

La implementación de acciones correctivas se aplicó para cada número de parte en el proceso de soldadura, esta actividad se llevó a cabo durante el mes de noviembre y de acuerdo a la etapa ACTUAR de la metodología PDCA.

Como se mencionó en la actividad anterior, se identificaron los números que presentaron cordones con falta de longitud, después, se notificaron los hallazgos detectados durante las auditorías de producto realizadas a todos los números de parte y se solicitó el apoyo a el departamento de calidad, producción de ensamble e ingeniería de ensamble para compartir las ACTION RULES realizadas, debido a los cordones que presentaron condición crítica. [Ver ilustración 4.1]

Los departamentos correspondientes implementaron las acciones correctivas y notificaron al departamento de auditorías los avances o la culminación de estas actividades de mejora; se implementó un control que detectó cambios que afectaban la longitud de los cordones de soldadura después de alguna manipulación de teaching de robot.

La gestión de las acciones permitió prevenir problemas futuros ya que se abordó la causa raíz de los errores. Esto contribuyó a un proceso de mejora continua, también mejoró la satisfacción del cliente al resolver problemas de manera eficiente, lo que a su vez fortaleció la lealtad y la reputación de la empresa.

6. FLUJO DEL PROCESO

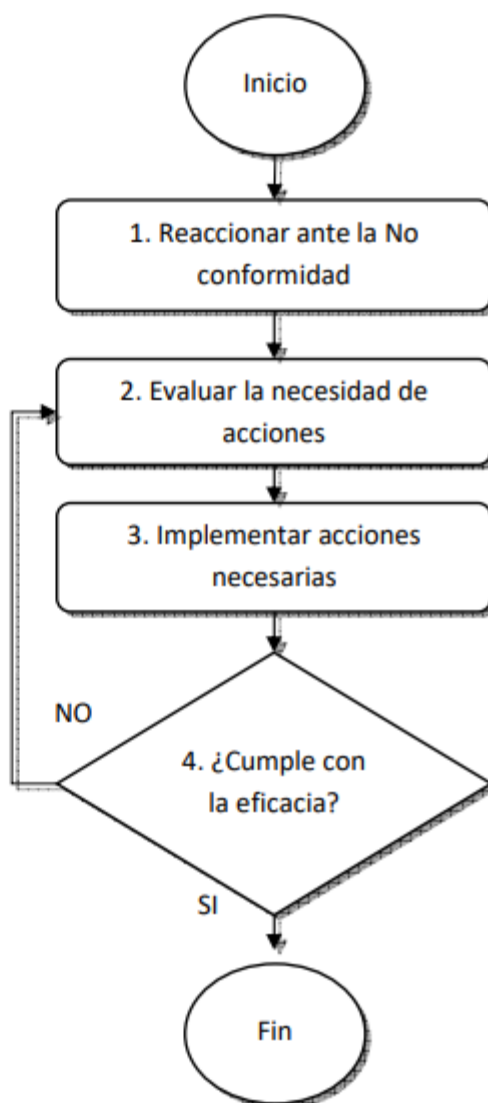


Ilustración 4. 1 Diagrama de flujo de proceso de acciones correctivas. Fuente: YMEX 2024

11.7 Revisión y verificación de actividades

Las actividades mencionadas anteriormente cumplieron con el desarrollo del proyecto de residencias profesionales, cada una se realizó en tiempo y forma acorde al plan presentado al inicio, la revisión y verificación de estas fue fundamental para asegurar el cumplimiento de los objetivos y obtener los resultados esperados, es así que se realizaron reuniones con el equipo multidisciplinario del departamento de auditorías para evaluar cada una de las etapas desarrolladas. [Ver ilustración 4.2-5]

Capacitación por tema	☐	Junta	☒	Conferencia	☐
Capacitación	☐	Otro	☐	Inducción	☐
Difusión	☐				

Revisión y verificación de acciones correctivas implementadas

NOMBRE DEL CURSO

SI ☒ NO ☐
S/ PROGRAMA

Enrique Belmonte
NOMBRE DEL INSTRUCTOR

H C I E

Analista de Auditorias
PUESTO/INSTITUCION

28 de octubre del 2024

FECHA

60 min.
TIEMPO

Sala C

LUGAR DEL EVENTO

Enrique Belmonte
FIRMA DE INSTRUCTOR

[illegible]

Ilustración 4. 4 Reunión de equipo multidisciplinario. Fuente: Elaboración propia 2024

CAPÍTULO 5: RESULTADOS

12. Resultados

En este capítulo se mostrarán los resultados obtenidos a partir del desarrollo de las actividades realizadas en este proyecto, se utilizarán gráficos y tablas para facilitar la visualización de los datos, lo que contribuirá a una interpretación más efectiva de los resultados.

12.1 Recopilar los datos de las auditoras de producto

Con la revisión de los informes previos de las auditorías de producto relacionadas con la longitud de cordones de soldadura A/W, [Ver ilustración 5.1], se consolidaron los datos en un registro centralizado. Estos son tres ejemplos de los 37 números que se elaboraron. [Ver tabla 5.1-3]

Se logró abarcar el 100% de los informes de las auditorías realizadas en el año 2023 y 2024, esta actividad se realizó durante todo el mes de septiembre, lo que garantizó la claridad de la información, desglosando datos complejos y presentándose de manera comprensible.

 AUD. PROD. 54401 5EF0B 17-MAR-23	 AUD. PROD. 54401 9VB1A (MEX) 14-AGO-23	 AUD. PROD. 55401 6LB0D Jig-C 08-MAY-23	 AUD. PROD. 55501 9LA2A 24-JUL-23
 AUD. PROD. 54401 5VS0A 04-ABR-23	 AUD. PROD. 54401 9VB1A 22-MAR-23	 AUD. PROD. 55401 6LB0D Jig-C 10-JUL-23	 AUD. PROD. 55501 9LA2A rev. 0 23-MAR-23
 AUD. PROD. 54401 5VS0A 11-AGO-23	 AUD. PROD. 54401 9VB2B 03-AGO-23	 AUD. PROD. 55401 6LB0D Jig-C 18-SEP-23	 AUD. PROD. 55501 9VB1A (MEX) 03-MAR-23
 AUD. PROD. 54401 5VS0A 29-MAY-23	 AUD. PROD. 54401 9VB2B 23-MAY-23	 AUD. PROD. 55401 6LB0D Jig-C 27-MAR-23	 AUD. PROD. 55501 9VB1B (USA) L-B 16-AGO-23
 AUD. PROD. 54401 6LB0B Jig-B 22-JUN-2024	 AUD. PROD. 54401 9VB2B 29-MAR-23	 AUD. PROD. 55401 6LB0D Jig-D 03-ABR-23	 AUD. PROD. 55501 9VB1A (MEX) L-B 21-JUN-23
 AUD. PROD. 54401 6LB0B Jig-C 05-MAY-23	 AUD. PROD. 54500-1 5RL1B 12-MAY-23	 AUD. PROD. 55401 6LB0D Jig-D 22-MAY-23	 AUD. PROD. 55501 9VB1B (USA) L-B 27-ABR-23
 AUD. PROD. 54401 6LB0B Jig-C 26-JUN-23	 AUD. PROD. 54500-1 5RL1B 13-MAR-23	 AUD. PROD. 55401 6LB0D Jig-D 25-JUL-23	 AUD. PROD. 55501 9VB1B (USA) 11-SEP-23
 AUD. PROD. 54401 6LB0B JIG-D 18-JUL-23	 AUD. PROD. 54500-1 5RL1B 21-JUL-23	 AUD. PROD. 55401 6LB0D Jig-E 09-AGO-23	 AUD. PROD. 55501 9VB1B (USA) 23-FEB-23
 AUD. PROD. 54401 6LB0B JIG-E 07-AGO-23	 AUD. PROD. 54500-1 6LB0A 25-SEPT-23	 AUD. PROD. 55401 6LB0D Jig-E 10-ABR-23	 AUD. PROD. 55501 9VB1B (USA) L-C 02-JUN-23
 AUD. PROD. 54401 6LB0B JIG-F 15-AGO-23	 AUD. PROD. 54500-1 6LB0A_6LE0A 23-FEB-23	 AUD. PROD. 55401 6LB0D Jig-E 16-jun-23	 AUD. PROD. 55501 9VB1B (USA) L-C 13-ABR-23
 AUD. PROD. 54401 6LB0B L-A, Jig-B 26-ABR-23	 AUD. PROD. 54500-1 6LB0A_6LE0A 01-JUN-23	 AUD. PROD. 55401 6LB0D Jig-F 17-AGO-23	 AUD. PROD. A2473502902_3102 19-JUN-23
 AUD. PROD. 54401 6LB0B_6LY0A Jig-A 20-JUN-23	 AUD. PROD. 54500-1 6LB0A_6LE0A 17-ABR-23	 AUD. PROD. 55401 6LB0D Jig-F 18-ABR-23	 AUD. PROD. A2473502902_3102 21-FEB-23
 AUD. PROD. 54401 6LB0B_6LY0A JIG-A 24-FEB-23	 AUD. PROD. 54500-1 9KS1D 03-ABR-23	 AUD. PROD. 55401 6LB0D Jig-F 27-JUN-23	 AUD. PROD. A2473502902_3102 28-ABR-23
 AUD. PROD. 54401 6LB0B_6LY0A JIG-B 06-MAR-23	 AUD. PROD. 54500-1 9KS1D 04-AGO-23	 AUD. PROD. 55451 5NA0A 15-JUN-23	 OneDrive - Acceso directo
 AUD. PROD. 54401 6LB0B_6LY0A JIG-C 14-MAR-23	 AUD. PROD. 54500-1 9KS1D 18-MAY-23	 AUD. PROD. 55451 5NA0A 20-ABR-23	
 AUD. PROD. 54401 6LB0B_6LY0A JIG-D 19-MAY-23	 AUD. PROD. 55120 5NA0B 04-MAY-23	 AUD. PROD. 55451 5NA0A 27-FEB-23	
 AUD. PROD. 54401 6LB0B_6LY0A JIG-D 28-MAR-23	 AUD. PROD. 55120 5NA0B 05-JUN-23	 AUD. PROD. 55501 5R01A (USA) 03-MAY-23	
 AUD. PROD. 54401 6LB0B_6LY0A JIG-E 05-ABR-23	 AUD. PROD. 55120 5NA0B 13-MAR-23	 AUD. PROD. 55501 5R01A (USA) 07-MAR-23	
 AUD. PROD. 54401 6LB0B_6LY0A JIG-E 25-MAY-23	 AUD. PROD. 55400 5NA3A_B 04-JUL-23	 AUD. PROD. 55501 5R01A (USA) 12-JUN-23	
 AUD. PROD. 54401 6LB0B_6LY0A JIG-F 12-ABR-23	 AUD. PROD. 55400 5NA3A-B 11-ABR-23	 AUD. PROD. 55501 5R02A 12-JUL-23	
 AUD. PROD. 54401 6LB0B_6LY0A JIG-F 14-06-23	 AUD. PROD. 55401 6LB0D Jig-A 1 08-MAR-23	 AUD. PROD. 55501 5R02A 24-MAY-23	
 AUD. PROD. 54401 6LB0B_6LY0A L-A, Jig-A 14-ABR-23	 AUD. PROD. 55401 6LB0D Jig-A 23-JUN-23	 AUD. PROD. 55501 5R02A rev. 0 30-MAR-23	
 AUD. PROD. 54401 9MA0B 04-AGO-23	 AUD. PROD. 55401 6LB0D Jig-A 24-ABR-23	 AUD. PROD. 55501 9KA2A 13-JUL-23	
 AUD. PROD. 54401 9MA0B 26-MAY-23	 AUD. PROD. 55401 6LB0D Jig-B 02-MAY-23	 AUD. PROD. 55501 9KA2A 17-MAY-23	
 AUD. PROD. 54401 9MA0B 30-MAR-23	 AUD. PROD. 55401 6LB0D JIG-B 05-JUL-23	 AUD. PROD. 55501 9KA2A rev. 0 15-MAR-23	
 AUD. PROD. 54401 9VB1A (MEX) 09-MAY-23	 AUD. PROD. 55401 6LB0D Jig-B 10-MAR-23	 AUD. PROD. 55501 9LA2A 15-MAY-23	

Ilustración 5. 1 Informes de auditorías de producto. Fuente: YMEX 2023-2024

Tabla 5. 1 Ejemplo 1 del concentrado de producto. Fuente: Elaboración propia 2024



Número de parte: 55501 9KA2A
Nombre de parte: BEAM COMPL-RR SUSP
Modelo: X02A

Jig: N/A
Linea: N/A

[NÚMERO S/A1](#)

		2023								2024	
		1ra (15-marzo-2023)		2da (23-marzo-2023)		3ra (17-mayo-2023)		4ta (13-julio-2023)		1ra (07-agosto-2024)	
Cordon	Norma	Valor	Diferencia	Valor	Diferencia	Valor	Diferencia	Valor	Diferencia	Valor	Diferencia
C1-RH	(102)	100	-2	100	-2	107	0	102	0	105	0
C1-LH	(102)	102	0	108	0	105	0	105	0	102	0
C2-RH	(102)	102	0	104	0	108	0	102	0	103	0
C2-LH	(102)	103	0	104	0	102	0	102	0	103	0
C3-RH	110	120	0	122	0	117	0	116	0	115	0
C3-LH	110	117	0	119	0	113	0	113	0	114	0
C4-RH	40	37	-3	40	0	37	-3	37	-3	35	0
C4-LH	40	38	-2	41	0	37	-3	37	-3	40	0
C5-RH	20	20	0	20	0	20	0	20	0	20	0
C5-LH	20	20	0	21	0	23	0	21	0	20	0
C6-RH	188	180	-8	181	-7	186	-2	182	-6	177	0
C6-LH	188	179	-9	180	-8	183	-5	181	-7	178	0
C8-RH	(20)	24	0	20	0	20	0	20	0	20	0
C8-LH	(20)	23	0	21	0	20	0	21	0	20	0
C9-RH	(20)	21	0	20	0	20	0	20	0	20	0
C9-LH	(20)	23	0	23	0	20	0	21	0	20	0
C10-RH	(122)	128	0	128	0	126	0	125	0	125	0
C10-LH	(122)	137	0	127	0	127	0	125	0	132	0
C11-RH	(45)	45	0	45	0	42	-3	45	0	50	0
C11-LH	(45)	42	-3	43	-2	39	-6	47	0	45	0
C12-RH	(20)	23	0	29	0	25	0	25	0	24	0
C12-LH	(20)	23	0	23	0	25	0	27	0	25	0
C13-RH	(74)	80	0	76	0	79	0	81	0	78	0
C13-LH	(74)	82	0	85	0	70	-4	76	0	78	0
C14-RH	(62)	71	0	68	0	67	0	69	0	65	0
C14-LH	(62)	62	0	72	0	60	-2	60	-2	62	0
C15-RH	(35)	40	0	36	0	37	0	40	0	40	0
C15-LH	(35)	39	0	38	0	40	0	40	0	36	0
C16-RH	(45)	48	0	50	0	50	0	51	0	54	0
C16-LH	(45)	50	0	50	0	52	0	56	0	52	0
C17-RH	(20)	25	0	27	0	25	0	29	0	30	0
C17-LH	(20)	29	0	29	0	27	0	30	0	25	0
C18-RH	(103)	105	0	104	0	110	0	103	0	106	0
C18-LH	(103)	106	0	116	0	115	0	108	0	110	0
C19-RH	(160)	163	0	168	0	163	0	161	0	162	0
C19-LH	(160)	164	0	168	0	165	0	168	0	168	0
C20-RH	(21)	21	0	24	0	23	0	23	0	31	0
C20-LH	(21)	26	0	27	0	27	0	27	0	26	0

Tabla 5. 2 Ejemplo 2 del concentrado de producto. Fuente: Elaboración propia 2024



Número de parte: 55401 6LB0B
Nombre de parte: MBR ASSY-RR SUSP
Modelo: L21B

JIG: C
Linea: N/A

[NÚMEROSAL](#)

Cordon	Norma	2023								2024	
		1ra (27-marzo-2023)		2da (08-mayo-2023)		3ra (10-julio-2023)		4ta (18-sep-2023)		1ra (31-julio-2024)	
		Valor	Diferencia	Valor	Diferencia	Valor	Diferencia	Valor	Diferencia	Valor	Diferencia
C1-RH	(64)	64	0	71	0	64	0	65	0	60	0
C1-LH	(64)	67	0	60	-4	64	0	61	-3	64	0
C2-RH	(44)	40	-4	42	-2	44	0	44	0	40	0
C2-LH	(44)	40	-4	37	-7	44	0	44	0	44	0
C3-RH	(27)	25	-2	23	-4	27	0	27	0	27	0
C3-LH	(27)	30	0	31	0	30	0	30	0	27	0
C4-RH	(91)	87	-4	89	-2	94	0	85	-6	90	-1
C4-LH	(91)	87	-4	87	-4	97	0	97	0	100	0
C5-RH	21	23	0	23	0	25	0	24	0	21	0
C5-LH	21	24	0	23	0	23	0	25	0	21	0
C6-RH	24	27	0	25	0	26	0	25	0	24	0
C6-LH	24	27	0	25	0	25	0	27	0	24	0
C7-RH	(44)	44	0	44	0	44	0	47	0	44	0
C7-LH	(44)	45	0	44	0	41	-3	46	0	46	0
C8-RH	21	23	0	21	0	22	0	22	0	21	0
C8-LH	21	26	0	24	0	24	0	25	0	21	0
C9-RH	22	22	0	22	0	24	0	24	0	22	0
C9-LH	22	22	0	22	0	24	0	25	0	22	0
C10-RH	(23)	27	0	24	0	28	0	26	0	22	0
C10-LH	(23)	32	0	30	0	26	0	29	0	30	0
C11-RH	(22)	27	0	31	0	31	0	30	0	25	0
C11-LH	(22)	32	0	31	0	32	0	25	0	31	0
C12-RH	(22)	32	0	31	0	30	0	35	0	27	0
C12-LH	(22)	33	0	25	0	28	0	30	0	28	0
C13-RH	(25)	28	0	28	0	32	0	30	0	28	0
C13-LH	(25)	30	0	29	0	38	0	28	0	28	0
C14-RH	(37)	48	0	50	0	50	0	50	0	42	0
C14-LH	(37)	47	0	47	0	48	0	49	0	42	0
C15-RH	(21)	24	0	24	0	24	0	24	0	25	0
C15-LH	(21)	25	0	23	0	25	0	21	0	30	0
C16-RH	(39)	40	0	40	0	40	0	41	0	40	0
C16-LH	(39)	39	0	36	-3	41	0	41	0	40	0
C17-RH	(22)	17	-5	23	0	22	0	22	0	22	0
C17-LH	(22)	18	-4	23	0	22	0	22	0	22	0
C18-RH	(26)	30	0	26	0	28	0	32	0	31	0
C18-LH	(26)	34	0	31	0	31	0	31	0	29	0
C19-RH	53	57	0	55	0	57	0	60	0	56	0
C19-LH	53	62	0	62	0	61	0	62	0	53	0
C20-RH	67	68	0	67	0	67	0	67	0	67	0
C20-LH	67	72	0	70	0	71	0	70	0	67	0

Tabla 5. 3 Ejemplo 3 del concentrado de producto. Fuente: Elaboración propia 2024



Número de parte: 55501 9LA2A
Nombre de parte: BEAM COMPL-RR SUSP, L-B
Modelo: X02A / P02F

Jig: N/A
Linea: N/A

[NUMEROS/IAI](#)

Cordon	Norma	2023								2024	
		1ra (23-marzo-2023)		2da (15-mayo-2023)		3ra (24-julio-2023)		4ta		1ra (08-abril-2024)	
		Valor	Diferencia	Valor	Diferencia	Valor	Diferencia	Valor	Diferencia	Valor	Diferencia
C1-RH	(102)	100	-2	98	-4	102	0			98	-4
C1-LH	(102)	108	0	105	0	107	0			105	0
C2-RH	(102)	104	0	105	0	103	0			102	0
C2-LH	(102)	104	0	102	0	103	0			102	0
C3-RH	110	122	0	121	0	115	0			125	0
C3-LH	110	119	0	115	0	114	0			114	0
C4-RH	40	40	0	35	-5	37	-3			36	-4
C4-LH	40	41	0	38	-2	37	-3			40	0
C5-RH	20	20	0	20	0	21	0			20	0
C5-LH	20	21	0	22	0	21	0			20	0
C6-RH	188	181	-7	180	-8	178	-10			176	-12
C6-LH	188	180	-8	180	-8	182	-6			176	-12
C8-RH	(20)	20	0	20	0	22	0			22	0
C8-LH	(20)	21	0	20	0	20	0			20	0
C9-RH	(20)	20	0	20	0	20	0			20	0
C9-LH	(20)	23	0	20	0	21	0			20	0
C10-RH	(122)	128	0	126	0	125	0			120	-2
C10-LH	(122)	127	0	126	0	130	0			128	0
C11-RH	(45)	45	0	45	0	43	-2			51	0
C11-LH	(45)	43	-2	40	-5	45	0			48	0
C12-RH	(20)	29	0	28	0	30	0			30	0
C12-LH	(20)	23	0	24	0	26	0			24	0
C13-RH	(80)	76	-4	75	-5	83	0			83	0
C13-LH	(80)	85	0	82	0	83	0			83	0
C14-RH	(68)	68	0	68	0	70	0			70	0
C14-LH	(68)	72	0	70	0	72	0			73	0
C15-RH	(35)	36	0	35	0	35	0			35	0
C15-LH	(35)	38	0	37	0	38	0			35	0
C16-RH	(45)	50	0	48	0	52	0			51	0
C16-LH	(45)	50	0	51	0	55	0			53	0
C17-RH	(20)	27	0	28	0	29	0			35	0
C17-LH	(20)	29	0	28	0	30	0			27	0
C18-RH	(103)	104	0	105	0	109	0			110	0
C18-LH	(103)	116	0	106	0	110	0			110	0
C19-RH	(160)	168	0	164	0	161	0			161	0
C19-LH	(160)	168	0	165	0	167	0			165	0
C20-RH	(21)	24	0	24	0	30	0			31	0
C20-LH	(21)	27	0	27	0	27	0			27	0

Con este concentrado se logró identificar en un solo documento los 37 números de parte que se analizaron, esto ayudó a tener un mejor acceso a los datos; auditorías del año 2023 y 2024 por fechas, 2,311 cordones con sus valores y diferencias.

12.2 Analizar datos de auditorías de producto

Se analizaron al 100% todos los datos en el concentrado de producto y se logró identificar patrones y tendencias que contribuyen a la variación en la longitud de los cordones de soldadura, siendo este el principal problema identificado.

Para lograr la identificación de la causa raíz del problema se elaboró un diagrama de Ishikawa el cual nos arrojó los siguientes datos. [Ver ilustración 5.2]

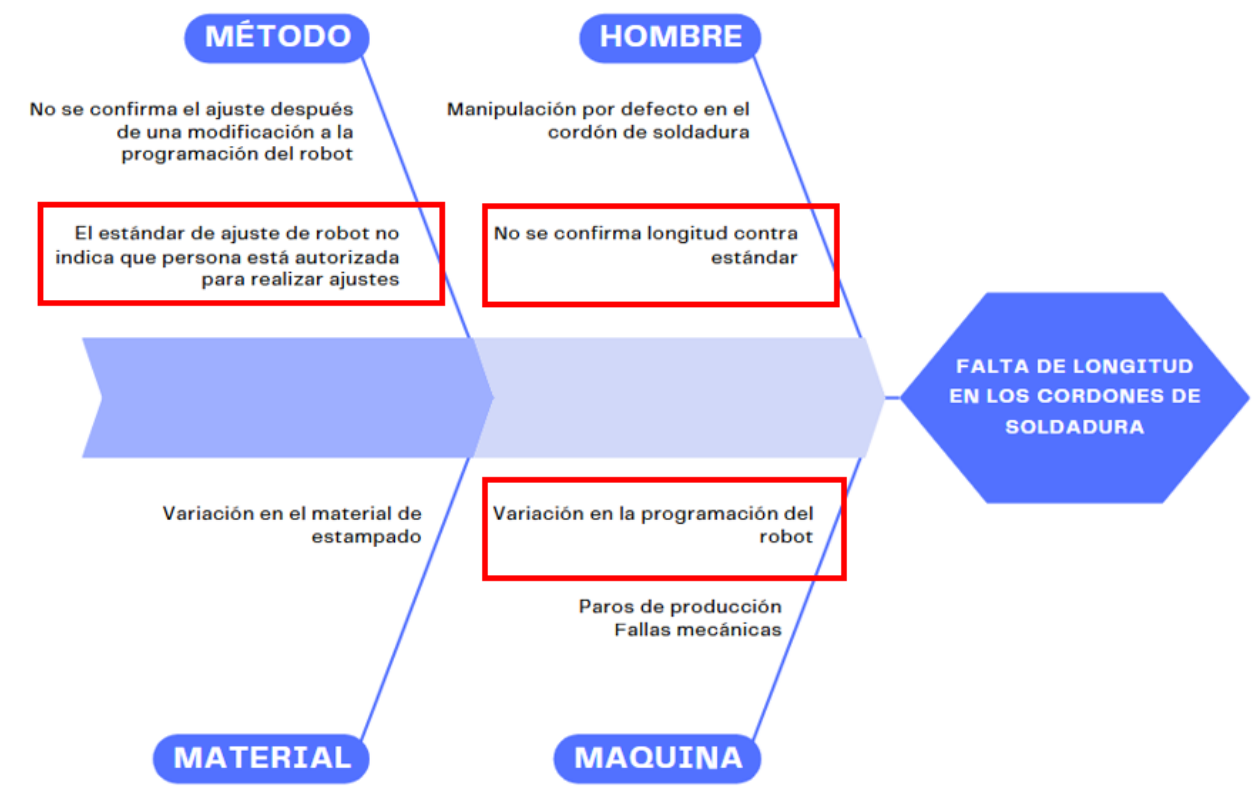


Ilustración 5. 2 Diagrama de Ishikawa. Fuente: Elaboración propia 2024

La falta de longitud en los cordones de soldadura es el principal problema, además, se identificaron tres causas potenciales que contribuyen al efecto; en método, el estándar de ajuste de robot no indica qué persona está autorizada para realizar ajustes, en hombre, no se confirma por el operador la longitud contra el estándar, en máquina, existe variación en la programación del robot. Todas estas causas contribuyen al efecto de la variación en los cordones de soldadura A/W.

Como parte del análisis de los datos capturados en el concentrado de producto, se identificaran datos atípicos en tres archivos, en relación con; datos capturados por el auditor y diferencias entre total de cordones por auditoría de producto realizada. Ante esta situación se convocó al equipo multidisciplinario para revisar los datos fuera de norma, luego se realizaron los ajustes correspondientes y se implementaron las acciones correctivas para prevenir cambios futuros de cualquier cuestionario de auditorías de producto, como evidencia de la reunión para la revisión del concentrado de producto se adjunta una minuta. [Ver ilustración 5.3]

MINUTA DE JUNTA		FECHA:	
		11/10/2024	
TEMA:			
REVISIÓN DE CUESTIONARIOS DE AUDITORIAS DE PRODUCTO			
ASISTENTES:			
ENRIQUE BELMONTE			
MARIA VASQUEZ, JESUS ESPARZA PRIETO			

ACTIVIDADES	FECHA	RESPONSABLE	COMENTARIOS
ITEM 1: Identificar los datos atípicos y la correlación de variables de los cuestionarios de las auditorias de producto.	01/10/2024	JESUS E.	FINALIZADO
ITEM 2: Reunión de equipo multidisciplinario para revisar los datos atípicos encontrados en los cuestionarios de auditorías de producto.	10/10/2024	TODOS	FINALIZADO
ITEM 3: Realizar ajustes y correcciones de los datos atípicos encontrados en los cuestionarios de auditoria de producto, además, implementar acciones para prevenir futuros cambios por personas no autorizadas.	10/10/2024	TODOS	FINALIZADO
ITEM 4: Bloquear documento para que no se pueda modificar y/o mandar a aprobación cuando algún administrador tiene su documento en edición.	11/10/2024	ENRIQUE	FINALIZADO

Ilustración 5. 3 Minuta de junta. Fuente: Elaboración propia 2024

12.3 Elaborar gráficas para datos de productos

Como primera fase de esta actividad fue elaborar un formato de gráfica que describiera de la mejor manera los datos generales de cada número de parte y los casos identificados de los cordones con falta de longitud. Después de no ser aprobado el primer formato para el análisis de los datos, [Ver ilustración 5.4], se elaboró una segunda propuesta, la cual fue autorizada y utilizada para todos los números de parte. Se presentan tres ejemplos de los 37 números de parte como evidencia de esta actividad.

[Ver tabla 5.4-6]

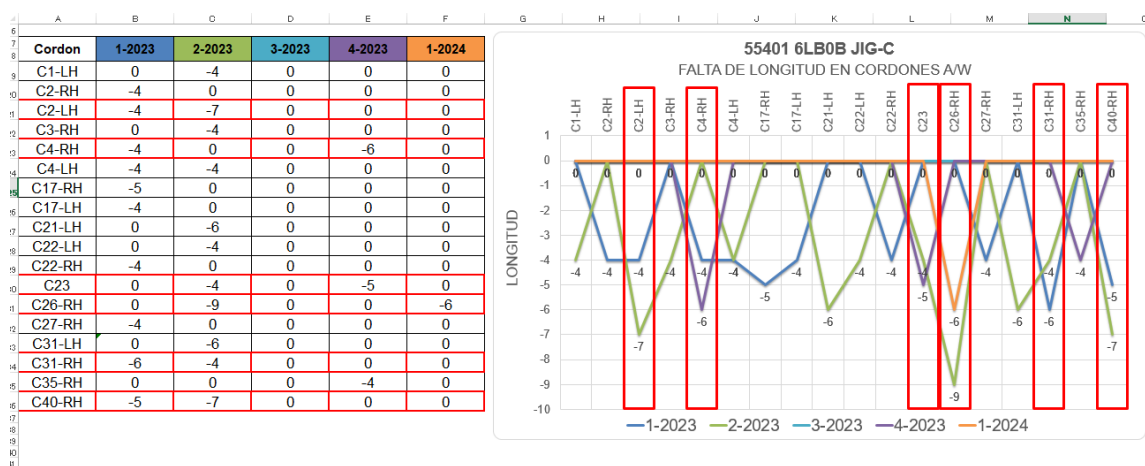


Ilustración 5. 4 Primer formato para análisis de datos. Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. 4 Ejemplo 1 análisis de datos de producto. Fuente: Elaboración propia 2024

Auditorias de producto					
Número de parte: 55501 9KA2A			Nombre de parte: BEAM COMPL-RR SUSP		
Modelo: X02A			Línea: N/A JIG: N/A		
FECHA DE AUDITORIA	TOTAL DE CORDONES	OK	NG	TODOS LOS CORDONES NG SE CORRIGEN INMEDIATAMENTE Y SE REALIZA EL REGISTRO DE TEACHIING	
1ra (15-marzo-2023)	80	76	4		
2da (23-marzo-2023)		78	2		
3ra (17-mayo-2023)		77	3		
1ra (07-agosto-2024)		80	0		
Cordón NG	Norma (mm)	1ra 2023	2da 2023	3ra 2023	1ra 2024
C6-RH	188	-8	-7	N/A	N/A
C6-LH	188	-9	-8	-5	N/A
C32-RH	97	-5	N/A	N/A	N/A
C32-LH	97	-4	N/A	N/A	N/A
C11-LH	45	N/A	N/A	-6	N/A
C13-LH	74	N/A	N/A	-4	N/A

1

Tabla 5. 5 Ejemplo 2 análisis de datos de producto. Fuente: Elaboración propia 2024

Auditorias de producto						
Número de parte: 551A0/1 5NA0A			Nombre de parte: LIK COMPL RR SUSP LWR, FR RH/LH			
Modelo: P71A/N71A			Línea: N/A JIG: N/A			
FECHA DE AUDITORIA	TOTAL DE CORDONES	OK	NG	TODOS LOS CORDONES NG SE CORRIGEN INMEDIATAMENTE Y SE REALIZA EL REGISTRO DE TEACHIING		
1ra (24-marzo-2023)	10	10	0			
2da (09-junio-2023)		10	0			
3ra (21-julio-2023)		10	0			
4ta (28-agosto-2023)		9	1			
1ra (17-sep-2024)		7	3			
Cordón NG	Norma (mm)	1ra 2023	2da 2023	3ra 2023	4ta 2023	1ra 2024
A3-LH	(240)	N/A	N/A	N/A	-5	-5
A4-RH	(240)	N/A	N/A	N/A	N/A	-4
A4-LH	(240)	N/A	N/A	N/A	N/A	-5

5

Tabla 5. 6 Ejemplo 3 análisis de datos de producto. Fuente: Elaboración propia 2024

Auditorias de producto			
Número de parte: 5QM.505.311		Nombre de parte: ASSY TRANVERSE CONTROL ARM	
Modelo: MQB		Línea: N/A JIG: N/A	
FECHA DE AUDITORIA	TOTAL DE CORDONES	OK	NG
1ra (02 marzo 2023)	2	2	0
2da (20 abril 2023)		2	0
3ra (26 junio 2023)		2	0
1ra (20 mayo 2024)		2	0

A través de este modelo analítico, se logró una comunicación más efectiva, y se transmitió información de manera más impactante y accesible, logrando así el 100% de los resultados esperados.

12.4 Identificar los cordones de soldadura fuera de especificación

Se logró identificar al 100% todos los números de parte con mayor número de cordones NG, es decir con falta de longitud, los primeros números que se revisaron fueron de grado alto, de acuerdo a la tabla de prioridad de grado de cordones NG. [Ver tabla 5.7]

Tabla 5. 7 Grado de prioridad alto de cordones NG. Fuente: Elaboración propia 2024

		GRADO DE PRIORIDAD DE CORDONES NG	AUDITORIA							
			2023				2024			
GRADO	NÚMERO DE PARTE	TOTAL DE CORDONES	1ra	2da	3ra	4ta	1ra	2da	3ra	4ta
ALTO	55401 6LB0B JIG-C	95	10	11	0	3	1	N/A	N/A	N/A
	55401 6LB0B JIG-A	95	6	2	7	N/A	1	N/A	N/A	N/A
	54401 9VB2B	159	8	5	0	N/A	0	N/A	N/A	N/A
	54401 5EF0B	105	6	6	0	0	1	N/A	N/A	N/A
	555015R01A (USA)	82	5	5	2	N/A	2	N/A	N/A	N/A
	55501 9LA2A	76	3	6	2	N/A	5	N/A	N/A	N/A

El primer número de parte que se revisó fue 55401-6LB0B JIG-C con un total de 95 cordones, el cual tuvo cuatro auditorías en el año 2023, todas presentaron cordones con falta de longitud; la primera arrojó 10 cordones, la segunda arrojó 11, en la tercera no se encontró ninguna no conformidad y en la cuarta se encontraron 3 cordones, en el año 2024 sólo se realizó una auditoría en la cual se encontró 1 cordón NG. De acuerdo a la información analizada, este número de parte presentó el mayor número de cordones con hallazgos. [Ver tabla 5.8]

Tabla 5. 8 Cordones NG del número 55401-6LB0B JIG-C. Fuente: Elaboración propia 2024

Cordón NG	Norma (mm)	1ra 2023	2da 2023	3ra 2023	4ta 2023	1ra 2024
C1-LH	(64)	N/A	-4	N/A	N/A	N/A
C2-RH	(44)	-4	N/A	N/A	N/A	N/A
C2-LH	(44)	-4	-7	N/A	N/A	N/A
C3-RH	(27)	N/A	-4	N/A	N/A	N/A
C4-RH	(91)	-4	N/A	N/A	-6	N/A
C4-LH	(91)	-4	-4	N/A	N/A	N/A
C17-RH	(22)	-5	N/A	N/A	N/A	N/A
C17-LH	(22)	-4	N/A	N/A	N/A	N/A
C21-LH	(177)	N/A	-6	N/A	N/A	N/A
C22-LH	(64)	N/A	-4	N/A	N/A	N/A
C22-RH	(64)	-4	N/A	N/A	N/A	N/A
C23	(70)	N/A	-4	N/A	-5	N/A
C26-RH	110	N/A	-9	N/A	N/A	-6
C27-RH	154	-4	N/A	N/A	N/A	N/A
C31-RH	(444)	-6	-4	N/A	N/A	N/A
C31-LH	(444)	N/A	-6	N/A	N/A	N/A
C35-RH	(79)	N/A	N/A	N/A	-4	N/A
C40-RH	(29)	-5	-7	N/A	N/A	N/A

El cordón C-31 RH con una norma de (444 mm) presentó una diferencia de (-6 mm) en primera auditoría y (-4 mm) en segunda auditoría del año 2023.

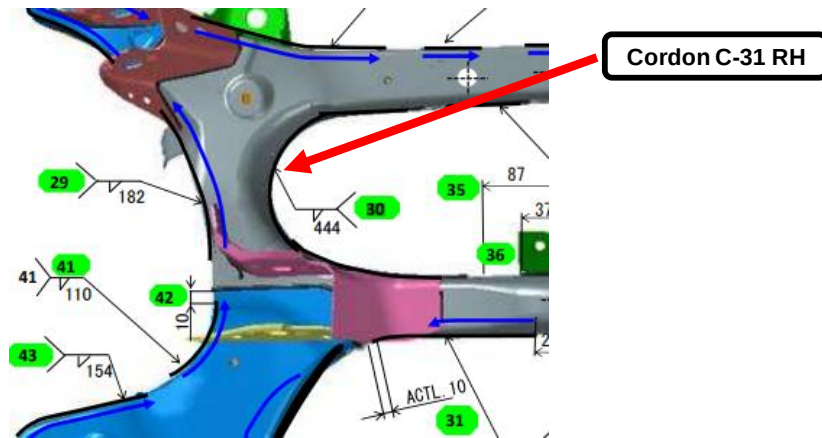


Ilustración 5. 5 Cordón C-31 RH. Fuente: YMEX 2024

El cordón C-2 LH con una norma de (44 mm) presentó una diferencia de (-4 mm) en primera auditoría y (-7 mm) en la segunda auditoría del año 2023.

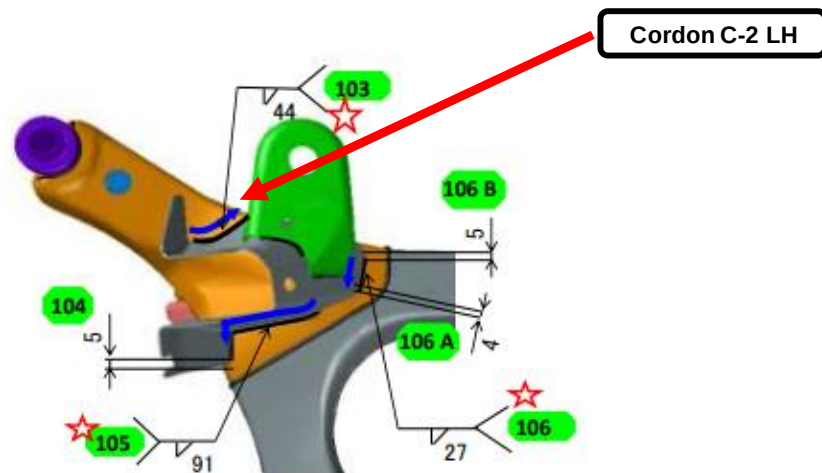


Ilustración 5. 6 Cordón C-2 LH. Fuente: 2024

El cordón C-26 RH con una norma de (110 mm) presentó una diferencia de (-9 mm) en segunda auditoría del año 2023 y (-6 mm) en primer auditoria del año 2024.

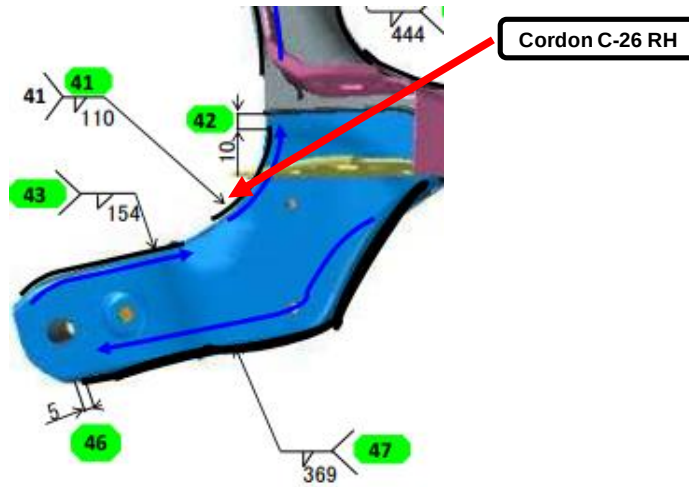


Ilustración 5. 7 Cordón C-26 RH. Fuente: YMEX 2024

Esta revisión se realizó para determinar cuáles cordones se encontraban fuera de especificación, se compararon con los dibujos y las especificación; norma, diseño y longitudes.

12.5 Gestionar, implementar y validar las acciones correctivas

Se implementaron acciones correctivas para los cordones fuera de especificación, se notificó a los departamentos correspondientes para la verificación de las acciones correctivas realizadas. [Ver Ilustración 5.8]

MINUTA DE JUNTA		FECHA:	
		04/11/2024	
TEMA:			
REVISIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS			
ASISTENTES:			
DEPARTAMENTO DE AUDITORIAS			
PRODUCCIÓN DE ENSAMBLE, INGENIERIA DE ENSAMBLE			

ACTIVIDADES	FECHA	RESPONSABLE	COMENTARIOS
ITEM 1: Notificación de los hallazgos detectados durante las auditorias de producto a todos los números de parte.	04/11/2024	DEP. AUDITORIAS	FINALIZADO
ITEM 2: Solicitar apoyo a el departamento de calidad y control de producción para compartir las action rules realizadas.	04/11/2024	DEP. AUDITORIAS	FINALIZADO
ITEM 3: Definir fecha maxima para entrega de action rules	04/11/2024	DEP. AUDITORIAS	FINALIZADO
ITEM 4: Entregar registro de teaching y registro de reparación a piezas no conforme.	08/11/2024	ING. DE ENSAMBLE Y PROD. DE ENSAMBLE	FINALIZADO
ITEM 5: Validar y confirmar la entrega de registros y acciones correctivas implementadas.	11/11/2024	DEP. AUDITORIAS	FINALIZADO

Ilustración 5. 8 Minuta de junta. Fuente: Elaboración propia 2024

Se estandarizó las acciones correctivas efectivas en los procesos de soldadura para prevenir la recurrencia de desviaciones en la longitud de cordones. [Ver Ilustración 5.9]

CONTROL DE LA LONGITUD DE CORDONES CON RB YASKAWA

YORUZU

Con este control se pretende eliminar riesgo como el siguiente ejemplo:

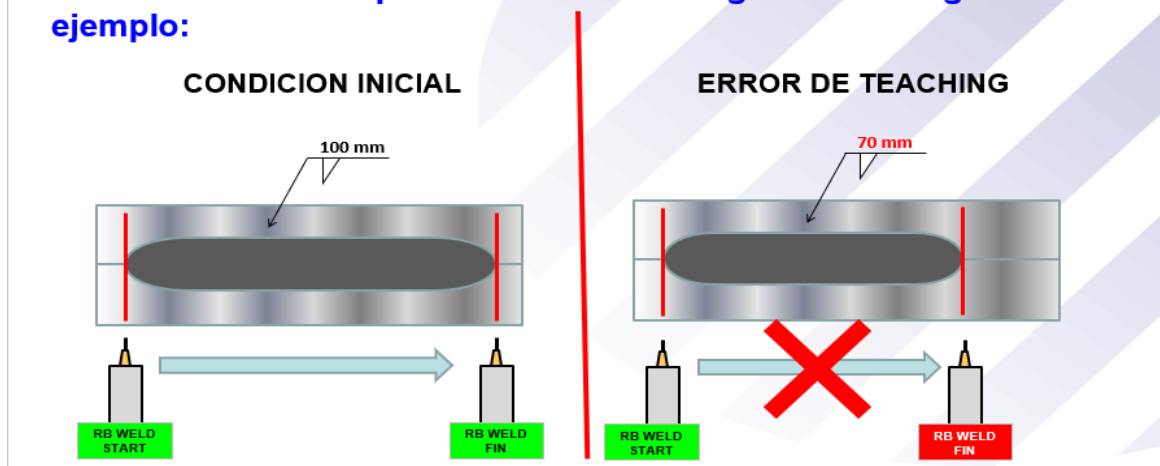


Ilustración 5. 9 Control de longitud. Fuente: YMEX 2024

Se presentaron los resultados y se revisó la verificación y el cumplimiento de las acciones correctivas en los procesos de soldadura. [Ver Ilustración 5.10]

MINUTA DE JUNTA	FECHA:
	18/11/2024
TEMA:	
REVISIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS	
ASISTENTES:	
DEPARTAMENTO DE AUDITORIAS	

ACTIVIDADES	FECHA	RESPONSABLE	COMENTARIOS
ITEM 1: Presentación de los resultados.	18/10/2024	DEP. AUDITORIAS	FINALIZADO
ITEM 2: Revisión y verificación del cumplimiento de las acciones correctivas.	18/10/2024	DEP. AUDITORIAS	FINALIZADO

Ilustración 5. 10 Revisión de acciones correctivas. Fuente: Elaboración propia 2024

Se presenta el porcentaje de cordones de soldadura OK y NG antes de la implementación y estandarización de las acciones correctivas. [Ver Ilustración 5.11]



Ilustración 5. 11 Porcentaje de cordones OK y NG antes. Fuente: Elaboración propia 2024

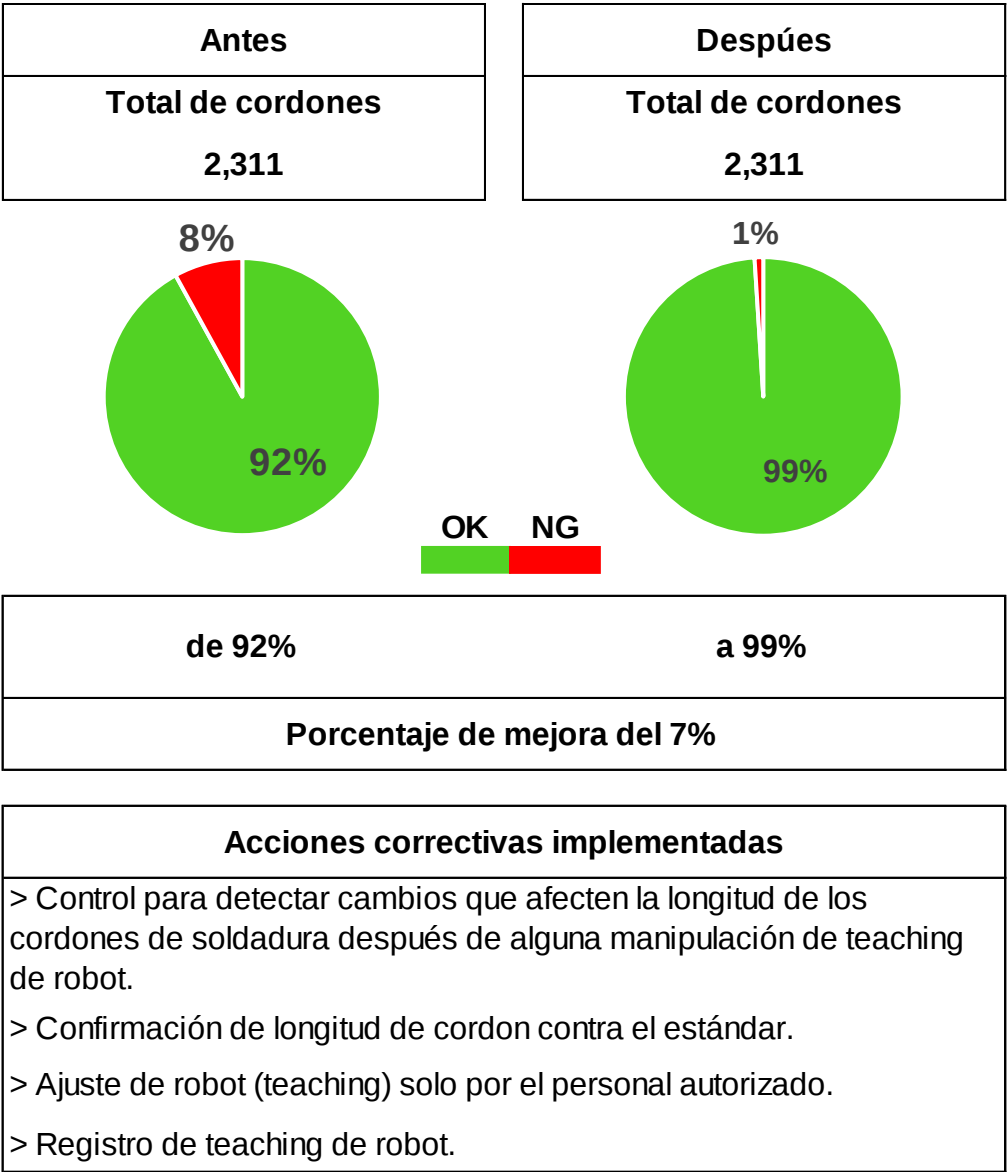
Se presenta el porcentaje de cordones de soldadura OK y NG después de la implementación y estandarización de las acciones correctivas. [Ver Ilustración 5.12]



Ilustración 5. 12 Porcentaje de cordones OK y NG después. Fuente: Elaboración propia 2024

Logrando un alcance de 99% de cordones OK, es decir, dentro de norma. El porcentaje de mejora superó los resultados esperados, ya que el objetivo a alcanzar fue del 95% de cordones OK, este impacto aseguró el cumplimiento de los estándares de calidad en los productos de la planta ensamble en Yorozu Mexicana. [Ver Tabla 5.9]

Tabla 5. 9 Comparativo del cumplimiento de objetivos. Fuente: Elaboración propia 2024



CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

13. Conclusiones del Proyecto

En conclusión, el proyecto de identificación y análisis de las desviaciones en la longitud de los cordones de soldadura A/W ha alcanzado de manera satisfactoria el cumplimiento de sus objetivos, tanto generales como específicos, lo que refleja un sólido desempeño en la mejora de la calidad en los procesos de soldadura de la planta de ensamble en Yorozu Mexicana. A través de un enfoque sistemático y exhaustivo, se han logrado resultados tangibles que garantizan el cumplimiento de los requisitos de calidad establecidos para los productos finales.

En primer lugar, se logró una revisión completa de los informes previos de auditorías de producto relacionados con la longitud de los cordones de soldadura A/W, abarcando el 100% de las auditorías realizadas durante los años 2023 y 2024. Esta revisión exhaustiva permitió detectar áreas de mejora y generar un diagnóstico preciso sobre el estado actual de las desviaciones, lo que fue fundamental para la toma de decisiones informadas en las siguientes etapas del proceso.

Asimismo, se consolidó un registro centralizado de datos sobre las desviaciones en la longitud de los cordones de soldadura, lo que facilitó un análisis más eficiente de los patrones y tendencias que contribuían a dichas variaciones. Esta recopilación de información, combinada con el análisis de los datos, permitió identificar áreas clave de intervención y diseñar acciones correctivas específicas. Como resultado, se alcanzó la meta de reducir el número de cordones fuera de especificación, logrando un 99% de cordones conformes (cordones OK) para el año 2024, lo que representó una mejora del 8% respecto al rendimiento previo.

Finalmente, el éxito del proyecto se refleja en la implementación de un sistema robusto de verificación de la efectividad de las acciones correctivas, que ha asegurado que los objetivos de calidad y conformidad se mantengan alcanzados y sostenibles en el tiempo. En resumen, este proyecto ha logrado una mejora significativa en el control de calidad, elevando el nivel de excelencia de los productos de Yorozu Mexicana y consolidando su compromiso con la mejora continua.

CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

1. Análisis de datos. Desarrollé la capacidad para recopilar, revisar y analizar datos de auditorías de producto y desviaciones en la longitud de los cordones de soldadura. Esto me permitió identificar patrones y tendencias, lo que fue esencial para detectar las áreas de mejora.
2. Gestión de la calidad. Apliqué competencias en la gestión de calidad al revisar informes de auditoría previos, asegurando que las desviaciones en la longitud de los cordones de soldadura fueran correctamente identificadas y abordadas. Mi enfoque fue garantizar que todos los productos cumplieran con los requisitos de calidad establecidos.
3. Identifiqué la resolución de problemas y análisis de causas raíz. Mediante el uso de herramientas de análisis de causa raíz, pude identificar los factores subyacentes que contribuían a las variaciones en la longitud de los cordones.
4. Planificación y organización. Desarrollé habilidades para organizar y consolidar los datos de desviaciones, lo que facilitó la gestión de la información y permitió una evaluación más precisa del desempeño y la identificación de oportunidades de mejora.
5. Comunicación efectiva. Apliqué competencias de comunicación tanto verbal como escrita durante el desarrollo del proyecto de residencias profesionales, asegurando que toda la información fuera clara y accesible para todos.
6. Monitoreo y seguimiento. En conjunto con el departamento de auditorías realicé seguimiento a la implementación de las acciones correctivas y verificación de su efectividad, lo cual garantizó que los objetivos de calidad fueran alcanzados y mantenidos en el tiempo.
7. Orientación a resultados. Me enfoqué en alcanzar el objetivo de mejorar el porcentaje de cordones OK (95%) para el año 2024, lo que representó un 8% de mejora respecto al rendimiento actual. logrando el 100% de cumplimiento en las actividades.

8. Conocimiento técnico y normativo. Apliqué mi conocimiento sobre las especificaciones y los planos de los productos, asegurando que los cordones de soldadura estuvieran dentro de las tolerancias establecidas y cumplieran con los estándares de calidad.
9. Gestión de proyectos. Desarrollé habilidades en la gestión de proyectos al coordinar las actividades necesarias para implementar las acciones correctivas, cumplir con los plazos establecidos y garantizar la mejora continua en el proceso de soldadura.
10. Trabajo multidisciplinario. Aseguré que las soluciones propuestas fueran integrales, alcanzando así los objetivos de calidad a través de una comunicación efectiva y la colaboración entre equipos.
11. Gestión de no conformidades. Desarrollé competencias en la gestión de no conformidades al implementar un sistema efectivo para registrar, seguir y resolver todas las desviaciones encontradas en la longitud de los cordones de soldadura.

Estas competencias me permitieron ejecutar con éxito las acciones del proyecto, contribuyendo a la mejora continua de los procesos de soldadura en la planta de ensamble en Yorozu Mexicana.

CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

15. Fuentes de información

1. Calvin. (19 de Noviembre de Cordozar). Calvin Cordozar Broadus Jr. Hollywood, USA.
2. Chapman, S. N. (2006). *Planificación y control de la producción*. Pearson educación.
3. Conesa, J. E. (2007). Kaizen: Cuando la mejora se hace realidad. *Técnica Industria*, 31.
4. Correa, F. G. (2007). Manufactura esbelta (lean manufacturing). Principales herramientas. *Revista Raices*, 85-112.
5. García, A. G. (2008). *Seguridad industrial*. Ecoe ediciones.
6. Here, C. (15 de febrero de 2023). *CMMSHere*. Obtenido de <https://cmmshere.com/que-es-efectividad-eficiencia-y-eficacia-en-mantenimiento/>
7. ISO. (1 de octubre de 16949:2016). *IATF*. Obtenido de <https://www.iso.org/home.html>
8. ISO. (julio de 19011:2018). *ISO*. Obtenido de <https://www.iso.org/home.html>
9. ISO. (15 de septiembre de 9001:2015). *ISO 9001:2015*. Obtenido de <https://www.iso.org/home.html>
10. Leedeo Engineering. (2021). *Leedeo Engineering*. Obtenido de leedeo engineering: <https://www.leedeo.es/>
11. Marcelo Abrego, S. M. (14 de 11 de 2007). *Equipos de protección personal*. Obtenido de ManualEPPAchs.pdf: <https://www.sigweb.cl/wp-content/uploads/biblioteca/ManualEPPAchs.pdf>
12. Menéndez, J. R. (2008). *Evolución del concepto de la calidad*. Obtenido de Evolución del concepto de la calidad: <https://es.slideshare.net/nelo2971/evolucion-de-la-calidad-16165431>

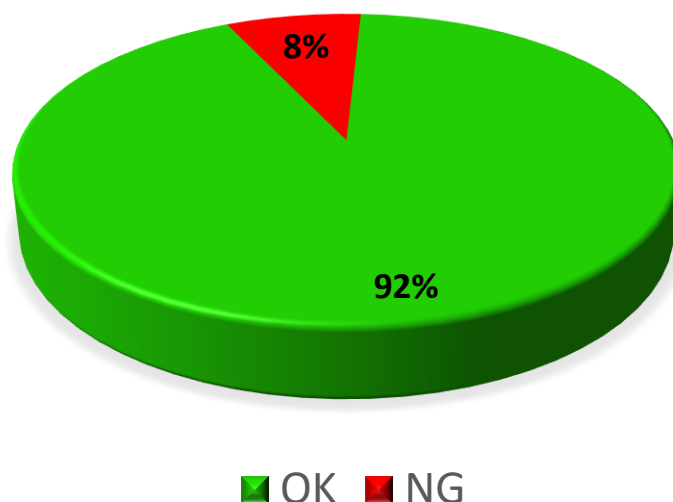
13. Morales, G. (1994). *Planeación y mejoramiento de la productividad en una planta de ensamble automotriz*.
14. Proalnet. (27 de septiembre de 2026). *Proalnet*. Obtenido de <https://proalnet.com/blog/34-el-ciclo-de-mejora-continua-pdca-phva/>
15. Serope Kalpakjian, S. S. (2021). *Ingeniería de fabricación y tecnología en unidades*. Pearson.
16. Society, A. W. (1994). *Definiciones y términos estándar de las soldaduras*. Miami: Society American Welding.
17. Suzuki, T. (2017). *TPM en Industrias de Proceso*. New York: Routledge.
18. Urbina, G. B. (2014). *Introducción a la ingeniería industrial*. Grupo Editorial Patria. Obtenido de Ingeniería industrial: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingenieroindustrial/producci% c3% b3n/an% c3% a1lisis-del-punto-de-equilibrio>.
19. Valenzuela, L. (2000). *Diagrama de ishikawa*. Santiago de Chile, Chile: UNAB. Obtenido de Diagrama de ishikawa.

CAPÍTULO 9: ANEXOS

17. Anexos

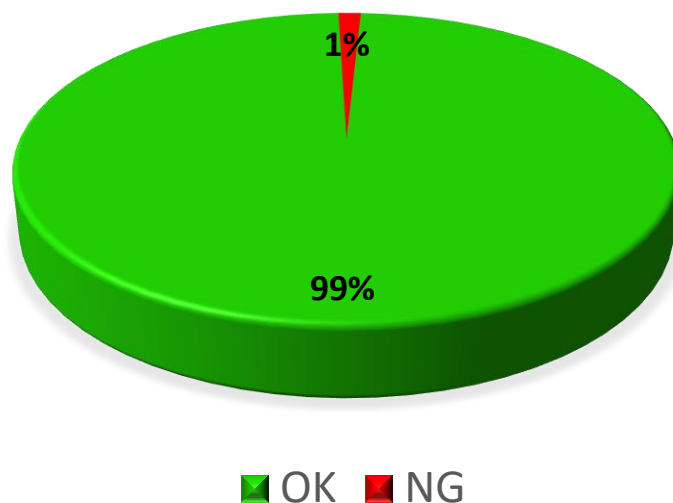
<i>Anexo 1. 1 Porcentaje de cordones OK y NG antes. Fuente: Elaboración propia 2024.....</i>	<i>79</i>
<i>Anexo 1. 2 Porcentaje de cordones OK y NG después. Fuente: Elaboración propia 2024</i>	<i>79</i>
<i>Anexo 1. 3 Comparativo del cumplimiento de objetivos. Fuente: Elaboración propia 2024</i>	<i>80</i>
<i>Anexo 1. 4 Cronograma de actividades. Fuente: Elaboración propia 2024</i>	<i>81</i>
<i>Anexo 1. 5 Reunión de equipo multidisciplinario. Fuente: Elaboración propia 2024.....</i>	<i>82</i>
<i>Anexo 1. 6 Carta de aceptación de residencias profesionales.</i>	<i>83</i>
<i>Anexo 1. 7 Carta de liberación de residencias profesionales.</i>	<i>84</i>

PORCENTAJE DE CORDONES NG Y OK

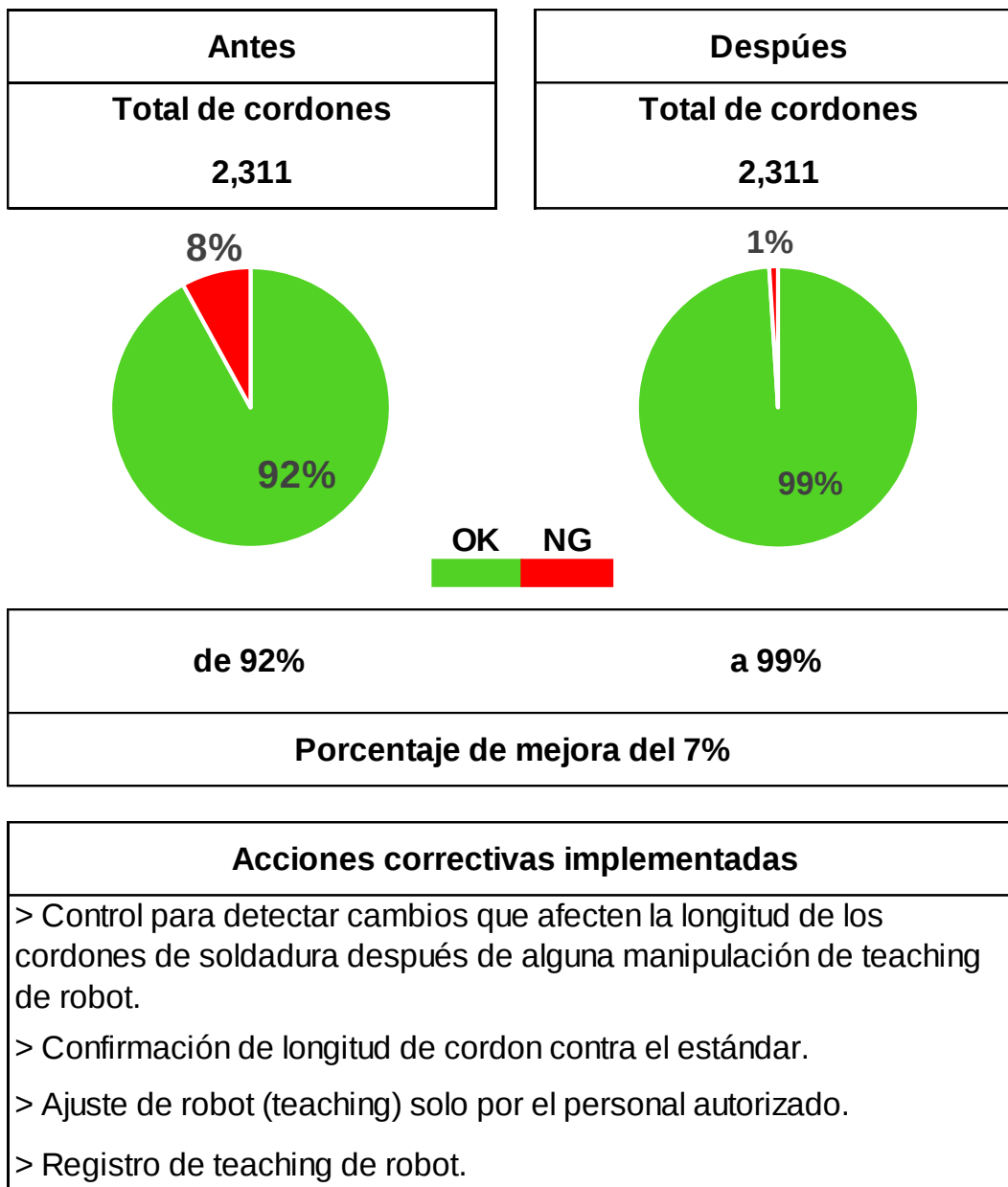


Anexo 1. 1 Porcentaje de cordones OK y NG antes. Fuente: Elaboración propia 2024

PORCENTAJE DE CORDONES NG Y OK



Anexo 1. 2 Porcentaje de cordones OK y NG después. Fuente: Elaboración propia 2024



Anexo 1. 3 Comparativo del cumplimiento de objetivos. Fuente: Elaboración propia 2024

Capacitación por tema	☐	Junta	☒	Conferencia	☐
Capacitación	☐	Otro	☐	Inducción	☐
Difusión	☐				

Revisión y verificación de acciones correctivas implementadas

NOMBRE DEL CURSO

SI ☒ NO ☐
S/ PROGRAMA

Enrique Belmonte
NOMBRE DEL INSTRUCTOR

H C I E

Analista de Auditorias
PUESTO/INSTITUCION

25 de noviembre del 2024

FECHA

60 min.
TIEMPO

Sala C

LUGAR DEL EVENTO

Enrique Belmonte
FIRMA DE INSTRUCTOR

[illegible]

San Francisco de los Romo, Aguascalientes, 12 de agosto de 2024.

Asunto: Aceptación de Residencias Profesionales.

DR. JOSÉ ERNESTO OLVERA GONZÁLEZ
DIRECTOR DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA

Atn: MC. ANGIE JOHANNA ZAMORA LÓPEZ
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN

P R E S E N T E:

Por este medio, hago de su conocimiento que el **C. JESUS ESPARZA PRIETO**, con número de control **201050269**, alumno de noveno semestre de la carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, fue aceptado para llevar a cabo su periodo de Residencias Profesionales en esta empresa, colaborando en el departamento de Auditorías y Sistemas de Gestión, donde cubrirá un total de 500 horas a partir del día 12 de agosto de 2024, en el proyecto: **"ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE AUDITORÍAS DE PRODUCTOS DE PLANTA ENSAMBLE EN YOROZU MEXICANA"**, bajo la supervisión de María Elvira Guardado Rodríguez, Subjefe de Auditorías y Sistemas de Gestión, quien fungirá como su asesor externo.

Sin más por el momento, me despido enviándole un cordial saludo

ATENTAMENTE,


L.R.I. Oscar Omar Salado Martínez
Especialista de Relaciones Laborales y Compensaciones



c.c.p. Expediente

Carr. Aguascalientes – Zacatecas Km. 18.8, San Francisco de los Romo, Aguascalientes.
C.P. 20300 Teléfono (449) 910-12-00

Anexo 1. 6 Carta de aceptación de residencias profesionales.

San Francisco de los Romo, Aguascalientes, 11 de diciembre de 2024.

Asunto: Liberación de Residencias Profesionales.

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA
DR. JOSÉ ERNESTO OLVERA GONZÁLEZ
DIRECTOR DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA**

**Atn: MC. ANGIE JOHANNA ZAMORA LÓPEZ
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN**

P R E S E N T E.

Por este medio, hago de su conocimiento que el **C. JESUS ESPARZA PRIETO**, con número de control **201050269**, alumno de noveno semestre de la carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, ha concluido satisfactoriamente su periodo de Residencias Profesionales en esta empresa, colaborando en el departamento de Auditorías y Sistemas de Gestión, cubriendo un total de 500 horas el día 11 de diciembre de 2024, en el proyecto: **"ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE AUDITORÍAS DE PRODUCTOS DE PLANTA ENSAMBLE EN YOROZU MEXICANA"**, bajo la supervisión de María Elvira Guardado Rodríguez, Subjefe de Auditorías y Sistemas de Gestión, quien fungió como su asesor externo.

Sin más por el momento, me despido enviándole un cordial saludo

ATENTAMENTE,


L.R.I. Oscar Omar Salado Martínez
Especialista de Relaciones Laborales y Compensaciones



c.c.p. Expediente

Carr. Aguascalientes – Zacatecas Km. 18.8, San Francisco de los Romo, Aguascalientes.
C.P. 20300 Teléfono (449) 910-12-00

Anexo 1. 7 Carta de liberación de residencias profesionales.