



PROYECTO DE TITULACIÓN.

TRANSFERENCIA DE PARTES Y DISEÑO DEL FLUJO DE PROCESO PARA LA PRODUCCIÓN DE PARTES DEL NUEVO MODELO.

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL.

PRESENTA:

EDGAR DAVID CASTORENA SILVA.

ASESOR:

JAIME RODARTE MARTINEZ.

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES.

1.1. Agradecimientos.

Me gustaría expresar mi profunda gratitud generalmente con la empresa San-s mexicana, ya que me dieron la oportunidad de ejercer y adquirir más conocimientos curriculares al implementar diferentes técnicas y herramientas para realizar el nuevo proyecto del modelo de P13C.

Pero, en específico agradecer mucho a mi jefes y supervisores de producción, Roberto García Hernández, José Manuel Campos Vargas, Marco Antonio Moran Martínez, Dulce María Beatriz Martínez Adame y a mi compañero Oscar Díaz Montoya que me han orientado y apoyado tanto en aplicar mis conocimientos para poder lograr este gran proyecto. Quiero expresar que sin ayuda de ellos sería difícil lograr el objetivo, ya que tienen tanto gran experiencia como un amplio conocimiento, así como también fueron participes para que yo pudiera lograr un crecimiento y desarrollo laboral y personal dentro de esta gran empresa.

También al Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga y asesor interno Jaime Rodarte Martínez que de igual manera han marcado un impacto muy participe que han constituido mucho en la base y crecimiento de mi vida profesional gracias a las buenas enseñanzas y aprendizajes que me brindaron durante mi estancia en este gran Instituto, por su profesionalismo y disposición para apoyarme en mi estancia de residencias profesionales.

De parte de Edgar David Castorena Silva, Gracias Infinitas a Todos.

1.2. Resumen.

En el presente trabajo se explicarán y analizarán las actividades, técnicas, procedimientos y herramientas que se utilizaron para llevar a cabo el proyecto, en el cual son diversas herramientas las que se aplicaron ya que fue un proyecto en el que se dio inicio sin nada (Documentación, ayudas visuales, maquina asignada, etc.).

En el apartado del desarrollo se explica que se usó principal y mayormente el indicador de capacidad de proceso para asignar los parámetros correspondientes de cada número de parte de acuerdo a las medidas y atributos de los distintos tipos de material, el tipo de metal depende del tipo de parte y lugar del auto en el que va el componente, en base a ello es el peso crítico del material.

Después de que se recibió la liberación por parte del departamento de calidad basados en las resistencias arrojadas después de los parámetros asignados con ayuda del cpk, fue necesario continuar con el diseño de la documentación como HOE, HPPE, ayudas visuales, etc. En cada una de las HPPE se hace referencia del código y/o número de identificación de cada uno de estos elementos que se utilizan para realizar el ensamble correspondiente.

Se implementaron las ayudas visuales conocidas como ANDON, esta es una herramienta industrial, un sistema de control visual que advierte mediante alertas luminosas inconvenientes e imperfecciones que se presentan durante el desarrollo de procesos de producción y flujos de control de calidad, para que estos sean atendidos y corregidos de forma inmediata, sin alterar ni interrumpir significativamente las operaciones.

Así como en la parte de los resultados se hace mención que en la condición anterior no estaban oficializados todos los documentos, en la condición anterior se muestran todos los documentos diseñados necesarios para la producción y estandarización de los procesos.

1.3. Índice.

CAPITULO	1
PRELIMINARES	2
1.1. Agradecimientos.....	2
1.2. Resumen.....	3
1.3. Índice.....	4
CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	9
2.1. Introducción.....	9
2.2. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente	11
2.2.1. Perfil	11
2.2.2. Producción	11
2.2.3. Política de Calidad.....	12
2.2.4. Política Ambiental.....	12
2.3. Clientes de San-s.....	13
2.5. Justificación.....	16
2.6. Objetivos (General y Específicos)	17
2.6.1. Objetivo general.....	17
2.6.2. Objetivos específicos.....	18
CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO.....	19
3.1-. Marco Teórico (fundamentos teóricos).....	19
3.2-. Sistema ANDON	19
3.3-. Indicador cpk.....	19
3.4-. Metodología 5´s	20
3.5-. VSM (Value stream mapping).....	21
CAPÍTULO 4: DESARROLLO.....	24
4.1-. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.....	24
4.5. 74350 7LG1A y 74351 7LG1A.....	28

4.6.	64167 7LG0B	38
4.4.1.	Evidencias de Capacidad de proceso	40
CAPÍTULO 5: RESULTADOS		48
5.1.	Resultados.....	48
5.2.	74350 7LG1A	48
5.3.	74351 7LG1A	62
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES.....		94
6.1.	Conclusiones del Proyecto	94
CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS		95
7.1.	Competencias desarrolladas y/o aplicadas.....	95
CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN... ..		96
8.1.	Referencias... ..	96
CAPÍTULO 9: ANEXOS		97
9.1.	Anexos... ..	97

Lista de tablas.

<i>Tabla 4. 3 Diagrama de flujo de actividades P13C. Fuente: Elaboración propia 2023...</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 4.4 Diagrama VSM de diseño y asignación P13C. Fuente: Elaboración propia 2023.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 4.5 Cpk del primer proceso H-59. Fuente: San-s 2023</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 4.6 Cpk del tercer proceso H-65. Fuente: San-s 2023</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 4.7 Cpk del cuarto proceso. Fuente: San-s 2023</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 4.8 Cpk del primer proceso M-56. Fuente: San-s 2023.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 4.9 Cpk del segundo proceso M-56. Fuente: San-s 2023.....</i>	<i>35</i>
<i>Tabla 4.10 Cpk del tercer proceso M-60. Fuente: San-s 2023.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 4.11 Cpk del tercer proceso M-61. Fuente: San-s 2023.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 4.12 Cpk. Punto 1 Nissan VIII. Fuente: San-s 2023.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 4.13 Cpk. Punto 2 Nissan VIII. Fuente: San-s 2023.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 4. 14 Cpk. Punto 3 Nissan VIII. Fuente: San-s 2023</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 4.15 Cpk. Punto 4 Nissan VIII. Fuente: San-s 2023</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 4.16 Cpk. Tuerca 1 Nissan IX. Fuente: San-s 2023</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 4.17 Cpk. Tuerca 2 Nissan IX. Fuente: San-s 2023</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 4.18 Cpk. Tuerca 1 Nissan I. Fuente: San-s 2023.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 4.19 Cpk. Tuerca 2 Nissan VI. Fuente: San-s 2023</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 4. 1 Cronograma de actividades. Fuente: Elaboración propia 2023.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 5.1 Registro de mantenimiento de electrodos H-59. Fuente: San-s 2023</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 5.2 Registro de mantenimiento de electrodos H-53. Fuente: San-s 2023</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 5.3 Registro de mantenimiento de electrodos H-65. Fuente: San-s 2023</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 5.4 HOE de proceso general maquinas H.59 y H.53. Fuente: San-s 2023</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 5.5 HOE de proceso general maquinas H-65 y H-63. Fuente: San-s 2023</i>	<i>59</i>

<i>Tabla 5.6 Registro de mantenimiento de electrodos M-56. Fuente: San-s 2023...</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 5.7 Registro de mantenimiento de electrodos M-55. Fuente: San-s 2023...</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 5.8 Registro de mantenimiento de electrodos M-60. Fuente: San-s 2023.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 5.9 HOE de proceso general maquinas M-56 y M-55. Fuente: San-s</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 5.10 HOE de proceso general maquinas M-60 y M-61. Fuente: San-s 2023.</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 5.11 Registro de mtto. De electrodos maquina A-218. Fuente: San-s 2023..</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 5.12 Registro de mtto. De electrodos maquina A-28. Fuente: San-s 2023</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 5.13 HOE de proceso de máquinas A-218 y A-28. Fuente: San-s 2023</i>	<i>82</i>
<i>Tabla 5.14 Registro de mtto. De electrodos maquina A-58. Fuente: San-s 2023</i>	<i>86</i>
<i>Tabla 5.15 Registro de mtto. De electrodos maquina A-46. Fuente: San-s 2023</i>	<i>90</i>
<i>Tabla 5.16 HOE de proceso de máquina A-46. Fuente: San-s 2023.....</i>	<i>91</i>
<i>Tabla 9.1 Carta de aceptación de proyecto. Fuente: San-s 2023</i>	<i>97</i>
<i>Tabla 9.2 Carta de terminación de residencias profesionales. Fuente: San-s 2023.....</i>	<i>98</i>

Tabla de ilustraciones.

Ilustración 2. 1 Logo San-s. Fuente: San-s 2023 11

Ilustración 2. 2 Líneas de producción San.s. Fuente: San-s 2023..... 12

Ilustración 2.3 Cliente SAN-S. Fuente: San-s..... 13

Ilustración 2.4 Cliente SAN-S. Fuente: San-s 13

Ilustración 2.5 Cliente SAN-S. Fuente: San-s..... 13

Ilustración 4.1 No. de parte 74350 7LG1A. Fuente: San-s..... 28

Ilustración 4.2 No. De parte 74351 7LG1A. Fuente: San-s 2023..... 28

Ilustración 4.3 No. De parte 64167 7LG0B. Fuente: San-s 2023..... 38

Ilustración 4.4 Documento de asignación de parámetros. Fuente: San-s 2023 39

Ilustración 5.1 HHPE H-59. Fuente: San-s 2023..... 49

Ilustración 5.2 HHPE H-53. Fuente: San-s 2023 51

Ilustración 5.3 HHPE H-65. Fuente: San-s 2023..... 53

Ilustración 5.4 HHPE H-63. Fuente: San-s..... 55

Ilustración 5.5 HHPE M-56. Fuente: San-s 62

Ilustración 5.6 HHPE M-55. Fuente: San-s 64

Ilustración 5.7 HHPE M-60. Fuente: San-s 66

Ilustración 5.8 HHPE M-61. Fuente: San-s 68

Ilustración 5.9 HHPE A-218. Fuente: San-s..... 77

Ilustración 5.10 HHPE A-28. Fuente: San-s..... 79

Ilustración 5.11 HHPE A-58. Fuente: San-s..... 85

Ilustración 5.12 HHPE A-46. Fuente: San-s..... 89

CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO.

2.1. Introducción.

En San-s mexicana se fabrican partes automotrices de alta calidad para satisfacer al cliente, en las líneas de producción hay operaciones estándares, pero, ¿Por qué no buscar mejorar o eliminar lo que no tenga relación directa con el proceso?, Se pensó en el bienestar de la empresa como también en el crecimiento y conocimiento laboral personal.

Por eso durante los meses que restan del presente año y a inicios del próximo se tiene como objetivo tener al 100% todo lo necesario para producir las nuevas partes del próximo modelo de Auto móvil de Nissan, teniendo en cuenta que se necesitara hacer todo lo previo dentro de las normas de calidad y/o requerimientos del cliente final para recibir liberación del departamento de calidad y con ello el departamento de control de producción realice la programación a producir tanto en el área de estampado como en el área de ensamble.

Actualmente, Tenemos un factor limitante ya que se debe de dar corrida tanto de producción, asignación, documentación, etc. De diferentes componentes de auto partes para el nuevo modelo de auto del próximo año 2024, en lo cual se aplicarán los conocimientos o actividades de trabajo en equipo para así dar frente a este proyecto solicitado por cliente para satisfacer las necesidades de clientes posteriores y clientes finales.

En el documento se explicarán las técnicas y herramientas que se utilizaron para llevar a cabo el proyecto, las herramientas que se utilizadas para el mejoramiento de la respuesta al cliente derivado de lo anterior para poder realizar lo necesario de la manera más óptima posible, desde las respectivas pruebas de asignación de parámetros, diseño de documentación (HOE, HPPE y registro de mantenimiento), ayudas visuales y herramientas necesarios como electrodos y Poka Yoke, herramientas de calidad y de Lean Manufacturing.

No sin antes saber específicamente cuales herramientas utilizar para combatir esos problemas, teniendo claro las herramientas correspondientes a utilizar ahora si podemos partir por iniciar su producción. De las herramientas a utilizar se podrán mencionar como:

- Sistema ANDON.
- Metodología de 5's.
- Diagrama VSM.
- Diagrama de Flujo.

Así como mencionar el funcionamiento que nos brinda cada una de estas herramientas mencionadas a utilizar en el proyecto.

2.2. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.



Ilustración 2. 1 Logo San-s. Fuente: San-s 2023.

San-s es una empresa que garantiza que todos sus productos y servicios se crean de forma ética y sustentable generando lealtad entre sus colaboradores y clientes, su lealtad, garantiza el crecimiento continuo de la empresa.

2.2.1. Perfil.

Busca constantemente el desarrollo de nueva tecnología, para ofrecer a los clientes productos de la más alta calidad, al más bajo costo y en el menor tiempo de entrega posible.

La empresa está ubicada no solo en el centro de México, sino en el corazón del continente americano, lo cual permite distribuir nuestros productos a cualquier parte del mundo con gran facilidad.

2.2.2. Producción.

La empresa cuenta con una línea de prensas transfer, algo inusual en una empresa que produce partes pequeñas. Además de tener líneas de prensas progresivas y tándem, esto da la posibilidad de realizar desde procesos sencillos hasta muy complejos.

Las líneas de ensamble están compuestas por soldadoras de punto, arco, robots y machueladoras automáticas lo que permite producir una amplia variedad de productos.



Ilustración 2. 2 Líneas de producción San.s. Fuente: San-s 2023.

2.2.3. Política de Calidad.

San-S Mexicana ofrece productos metálicos confiables para la industria automotriz que satisfacen al cliente, dando importancia a la calidad promoviendo la participación de todos para mantener una alta calidad.

Tiene un firme compromiso para cumplir con todos los requisitos aplicables a el SGC y llevar a cabo el trabajo dentro de un marco que garantice la mejora continua en los procesos y en las relaciones con partes interesadas.

2.2.4. Política Ambiental.

San-s Mexicana S.A de C.V. entrega productos metálicos estampados y ensamblados para la industria automotriz bajo el compromiso del uso adecuado de los recursos ambientales, la prevención de la contaminación y el cumplimiento de todos los requisitos legales y otros requisitos aplicables, promoviendo la participación de todo el personal en la mejora continua y creando conciencia en la importancia de la protección al medio ambiente.

2.3. Clientes de San-s.



Ilustración 2.3 Cliente SAN-S. Fuente: San-s.



Ilustración 2.4 Cliente SAN-S. Fuente: San-s.



Ilustración 2.5 Cliente SAN-S. Fuente: San-s.

2.4. Problemas a resolver, priorizándolos.

Durante los últimos meses del presente año, dentro de las líneas de producción se han presentado diferentes situaciones aconteciendo ciertos problemas que afectan para la empresa con la asignación de parámetros del ya mencionado nuevo modelo (P13C). Se ha tomado como prioridad reducir las acciones que más han traído problemas tanto para la empresa como para cliente final, pretendiendo reducir la cantidad de material NG por anomalías en sus dimensiones ya sea por rebaba, baja resistencia o algún otro aspecto que no cumpla con los requerimientos.

Principal y anteriormente, los pilotajes se realizaban en máquinas que aún no se asignaban, se llevaba a cabo en diferentes máquinas (Un proceso en una máquina elegida arbitrariamente y que se semeje al proceso, por ejemplo A-65 de Nissan II, A-46 de Nissan 5, etc., y el otro proceso en otra máquina diferente), es por eso que la prioridad es asignar los parámetros, hacer el documento de capacidad del proceso de cada número de parte para así poder asignar su máquina y línea correspondiente del número de parte para así ahorrar tiempos de traslado y entregas. Estos análisis de capacidad se realizaban en máquinas no asignadas por la razón de que esas no estaban programadas a producir en ciertos días, por eso se aprovechaba la oportunidad para poder hacer pruebas de parámetros y definir los que estuvieran dentro de los requerimientos de resistencia por dentro de norma.

Es importante mencionar que en este caso que es de nuevo modelo no se cuenta con nada, por lo cual se iniciará desde cero con todo lo requerirle para producir, tomando en cuenta el tipo de material de metal que se utilizara ya que es una variable importante para de ahí poder definir los parámetros que necesita en base a grosor y resistencia del material.

Cabe recalcar que estos problemas o desperdicios son los que más ocasionan gastos para la empresa, puesto que específicamente es lo que más le estamos dando prioridad, porque a pesar de que por ahora son solo pruebas del cliente con material terminado de nuestra parte se puede considerar reclamo, es por eso que se están priorizando las soluciones de los problemas que se presenten en el proceso:

- Las causas del producto que no cumpla los parámetros.
- Verificar el motivo de las demoras para atender las anomalías en línea.
- Eliminar y/o minimizar los índices de producto no conforme (NG)
- Analizar posibles cambios de parámetros en base al índice del indicador cp.

2.5. Justificación

Actualmente la movilidad del mundo ha requerido que con el pasar del tiempo se implementen nuevos diseños para la forma de la movilidad y transportarse automovilísticamente al mismo tiempo generar la necesidad del cliente al ofrecer las nuevas comodidades que pueda brindar el nuevo modelo de auto del próximo año 2024, por ello Nissan requiere producir y/o hacer el ensamblaje del nuevo modelo de auto, en base a ello y en desglose de clientes son distintos los requerimientos, a raíz de eso es importante para la empresa San-s producir estampado y ensamble de dicho nuevo modelo de autopartes (P13C) por ello es importante como empresa colaborar al lanzamiento del nuevo auto porque en la actualidad es muy vital la prioridad satisfacer al cliente final con las funciones y comodidades que brindara el auto para la óptima y segura movilidad en el mundo automovilístico.

Como empresa busca la mejoría de los procesos y la total satisfacción de los clientes por medio de la calidad y entregas a tiempo, esto tendrá como beneficio que los clientes sigan con la confianza para que de esta manera siga entregando nuevos y/o futuros proyectos, siguiendo la tradición de San-s mexicana especialización, estandarización y simplificación.

Al participar como residente en este proyecto, me ayudara tanto a mi como crecimiento laboral al presentarse otra situación al asignar parámetros desde cero, diseñar, modificar y actualizar documentación necesaria y auditable dentro de un proceso de producción y de igual manera también optimizarlos, así como seguir haciendo uso de herramientas digitales para interpretar mejoras, eliminar actividades que no agreguen valor, generar ahorros para la empresa y principalmente liderar estos tipos de proyectos que se presenten en el futuro (Probablemente próximo modelo L21C del año 2025)

2.6. Objetivos (General y Específicos)

2.6.1. Objetivo general.

Se pretende hacer la transferencia de los números de parte y asignarlos en una línea correspondiente, ya que como producción actual se produce en distintas líneas y máquinas, ejemplo la línea de montaje de Henry Ford, que consistía en determinadas tareas para cada proceso y/o trabajador, el principal objetivo es asignar tal número de parte de una línea de producción fija.

Esto implica que con el nuevo modelo son distintos los números de partes a producir, ya que para un automóvil son muchas las necesidades de números de parte que lo componen para que todos estos números de parte que se mencionan los componentes ensamblados dependiendo la necesidad y la ubicación de cada uno de ellos. Al hacer la transferencia y asignación a línea que sea fija para su producción estamos eliminando los desperdicios que se pueden presentar con mayor facilidad que son el traslado, pérdida de tiempos, exceso operacional y/o re trabajos en caso de que se requiera realizar.

Para poder arrancar con la producción de este nuevo modelo se deberá realizar pruebas de pequeños lotes, para se puedan establecer la cantidad de procesos que se requieren y con esto poder definir la línea en la que se asignara para su producción y de la misma manera detectar los posibles problemas o las diferentes anomalías que se puedan presentar en el proceso para así poder atacarlos y saber la solución en caso de que se vuelvan a repetir.

2.6.2. Objetivos específicos.

- Realizar capacidad del proceso para definir los parámetros correspondientes a utilizar en los diferentes números de parte.
- Recibir aprobación del departamento de calidad de que el material cumple con los requerimientos de cliente para la corrida de producción de los 3 números de parte.
- Redactar la documentación correspondiente al 100% (55 % de avance actualmente).
- Diseñar de la asignación de materiales, ya que 2 del modelo son números de parte similares pero que son de diferentes parámetros.
- Implementar ventanas de valor previo a su corrida para identificar las posibles actividades que no nos vayan a agregar valor.
- Implementar los señalamientos de estatus (Sistema ANDON).
- Aplicar herramientas de Lean Manufacturing y que nos ayuden tanto a optimizar como a estandarizar la calidad de los procesos.

CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO.

3.1-. Marco Teórico (fundamentos teóricos).

A continuación, se explicarán las herramientas que fundamentaron teóricamente el proyecto a ejercer en la empresa San-s mexicana:

3.2-. Sistema ANDON.

ANDON es un sistema de gestión visual utilizado por los operarios y directivos de la fabricación ajustada para determinar y mostrar fácilmente el estado de las líneas de producción, se utiliza para que el personal de fabricación pueda plantear problemas de seguridad o calidad y resolverlos antes de reanudar la producción. Permite a los operadores tratar los problemas y tomar decisiones con un tiempo de respuesta más rápido, aumentando la eficiencia. (SafetyCulture, 2023).

ANDON es un principio y es asimismo una herramienta habitual para aplicar el principio de JIDOKA en la fabricación Lean – JIDOKA asimismo se refiere como autonomation, que significa el resaltar un inconveniente, cuando este ocurre, para introducir de manera inmediata medidas para prevenir que pase otra vez.

Los orígenes de la palabra, ANDON, proviene de la palabra para una linterna de papel que es un ornamento común en Japón. En el fondo, es un término que se refiere a una señal iluminada que notifica a otros de un problema dentro de los flujos de control de calidad o de producción.

El ANDON se activa generalmente mediante un botón, que detiene automáticamente la producción para que el equipo pueda recopilar información, aplicar PDCA y análisis de la causa origen, y luego aplicar rápidamente una solución. (LeanManufacturing.10, s.f.)

3.3-. Indicador cpk.

La definición de Cpk es un índice de capacidad. Se utiliza para comprobar la calidad de un proceso, admitiendo algunos límites en las especificaciones, y siempre conjuntamente con el Cp.

El Cp es el valor resultando de la diferencia entre el Límite de Especificación Inferior (LEI), y el Límite de Especificación Superior (LEP), dividido por un 1 Sigma de las desviaciones. El proceso se considera como dentro de las especificaciones si el índice $Cp \geq 1,33$.

¿Para qué se utiliza el Cpk? Si nos fijamos en la formulación del Cp, nos damos cuenta

de que en realidad no toma en cuenta donde la distribución está, podría estar en cualquier sitio. Al contrario, el Cpk toma en cuenta la ubicación del centro de la distribución. Así, si los valores conseguidos en Cp y Cpk son idénticos, o por lo menos con valores muy cerca, ya sabemos que la distribución está centrada en medio de estos límites de especificaciones. Eso es exactamente lo que se suele buscar para muchos sistemas.

La Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad define el índice Cpk de la manera siguiente: “Valor que caracteriza la relación existente entre la media del proceso y su distancia al límite de especificación, por el cual el proceso dará un resultado menos correcto. Es el índice utilizado para saber si el proceso se ajusta a las tolerancias, es decir, si la media natural del proceso se encuentra centrada o no con relación al valor nominal del mismo. Se considera que el proceso está dentro de las especificaciones si el índice Cpk $\geq 1,33$ ”. (measurecontrol.com4.0, s.f.)

3.4.- Metodología 5´s.

La metodología de las 5S es una de las primeras herramientas que puede aplicar una empresa para iniciar el camino hacia una cultura de mejora continua y realizar las actividades de una manera eficiente. Se trata de un método que se encuadra bajo el enfoque Lean y que busca eliminar el desperdicio en las compañías para crear ambientes de trabajo limpios y organizados, del mismo modo al estandarizar y llevar a cabo esta metodología nos permite realizar las actividades de una forma más rápida y óptima, siguiendo sus 5 pilares:

- **3.4.1. Clasificar (Seiri).** Se centra en eliminar los elementos innecesarios de los centros de trabajo y el objetivo es distinguir entre elementos esenciales y no esenciales y proceder a su clasificación.
- **3.4.2. Orden (Seiton).** Se centra en crear métodos de organización eficientes, de manera que todos los recursos sean fáciles de usar, de encontrar y de almacenar. Una vez clasificados los elementos, herramientas y recursos de la compañía el siguiente paso consiste en poner todo esto en orden.
- **3.4.3. Brillar (Seiso).** El objetivo de esta etapa es tener un entorno laboral limpio, enfocado en la higiene y la salud, trabajar en un lugar limpio y ordenado les permite a los colaboradores identificar con mayor facilidad las fallas en los equipos y evitar

accidentes laborales.

• **3.4.4 Estandarizar (Seiketsu).** Estandarizar permite crear un enfoque consistente, con el cual las tareas y procedimientos de las tres primeras etapas, se vuelven parte del ciclo natural de actividades que se realizan en la organización al respetar la realización constante de estas etapas.

• **3.4.5. Sostener (Shitsuke).** El objetivo de esta etapa es hacer que todo lo que se logró en las demás fases se pueda sostener a través del tiempo. Es decir, una vez estandarizadas las nuevas conductas de orden y organización, estas deben pasar a formar parte de la cultura organizacional. (Fernández. 2023).

3.5-. VSM (Value stream mapping).

El VSM es un método de diagrama de flujo que se utiliza para ilustrar y analizar un proceso de producción. El mapa de flujo de valor es un componente clave en la gestión de proyectos Lean o Lean Manufacturing, una metodología ágil que aumenta el valor para el cliente al eliminar el desperdicio de cada fase del proyecto. La metodología Lean Manufacturing intenta optimizar los procesos de fabricación eliminando aquellos subprocesos o tareas que no son necesarios o entorpecen el proceso de producción. (Salazar, 2019)

El mapa de flujo de valor (VSM) implica cuatro pasos básicos:

- Generar un mapa del proceso actual.
- Encontrar y eliminar los desperdicios.
- Generar un mapa del proceso mejorado que se utilizará en el futuro.
- Implementar el proceso que se utilizará en el futuro.

Un VSM puede generar mejoras significativas en un modelo de negocio o proyecto. Pero no se debe invertir tiempo y recursos en un mapa de flujo de valor si no se ajusta a tus necesidades. A continuación, se presentan algunas situaciones en las que debes usar un mapa de flujo de valor:

- Para mejorar un proceso de trabajo de extremo a extremo.
- Para identificar inventarios acumulados en un proceso.
- Para encontrar oportunidades para la optimización de procesos.
- Para aprender las complejidades inherentes de un proceso.
- Para comprender los sistemas de TI utilizados en un proceso.

- Para evaluar la eficacia de los canales de atención al cliente.
- Para mostrar de forma visual el estado de tus procesos.
- Para revisar tus procesos de forma estratégica.

(asana, 2022)

3.6-. Diagrama de flujo.

El diagrama de flujo o también diagrama de actividades es una manera de representar gráficamente un algoritmo o un proceso de alguna naturaleza, a través de una serie de pasos estructurados y vinculados que permiten su revisión como un todo.

La representación gráfica de estos procesos emplea, en los diagramas de flujo, una serie determinada de figuras geométricas que representan cada paso puntual del proceso que está siendo evaluado. Estas formas definidas de antemano se conectan entre sí a través de flechas y líneas que marcan la dirección del flujo y establecen el recorrido del proceso, como si de un mapa se tratara. (Etecé, 2021).

Los diagramas de flujo se caracterizan por tener un orden secuencial, ya que los distintos pasos expuestos están relacionados de forma cronológica entre sí. Asimismo, la extensión y el diseño de estos esquemas son variables, pues dependen de los temas o proyectos que se desarrollarán.

Finalmente, hay que señalar que los diagramas de flujo son muy empleados en el campo de la contaduría, economía, psicología cognitiva e informática; aunque también se utilizan en el ámbito académico y en la cotidianidad. (Gonzalez, 2022).

3.7-. Acero Trip (Acero utilizado en el ensamble de 7350 7LG1A y 74351 7LG1A).

Los aceros TRIP son notables debido al más grande contenido de carbono que otros miembros del núcleo familiar AHSS, como los aceros de etapa dual. En la mayoría de los casos, necesitan la utilización de una retención isotérmica a una temperatura intermedia, que crea algo de bainita. Se añaden silicio y aluminio para agilizar el proceso de formación de ferrita y bainita, además de eludir la acumulación de carburo en la zona bainita del material. (martensíticos, s.f.)

El más grande contenido de silicio, aluminio y carbono de los aceros TRIP da como consecuencia monumentales fracciones de austenita retenida en la microestructura final del material. El más grande contenido de carbono además estabiliza la etapa de austenita retenida por debajo de la temperatura ambiente común.

Modificar el contenido de carbono ayuda a mantener el control del grado de tensión en el cual la austenita empieza a convertirse en martensita. A niveles bajos de carbono, la transformación de la austenita retenida empezará casi rápidamente luego de la deformación, lo cual mejorará la formabilidad y la rapidez de endurecimiento del trabajo a lo largo del proceso de estampado.

El acero TRIP se puede utilizar en cualquier aplicación que pueda beneficiarse del acero de alta resistencia. Este tipo de metal es particularmente importante para las industrias automotriz y del transporte. Los fabricantes en estos campos eligen el acero TRIP debido a su capacidad para absorber energía durante un choque u otro impacto. En lugar de fallar o doblarse como los productos de acero estándar, el acero TRIP en realidad se vuelve más fuerte durante un choque debido a la formación de martensita. Este material también se puede utilizar en otras industrias para fabricar artículos con una geometría compleja u objetos metálicos que requieran mucho estiramiento. (Spiegato, s.f.)

3.8- Acero con recubrimiento (Para el número de parte 64167 7LG0B).

El proceso de recubrimiento de metales es una técnica en la que se le añade una cubierta de otro material a una lámina o producto, en este caso de acero. Los principales componentes de estos recubrimientos suelen ser otros metales como aluminio, estaño, níquel o alguna aleación de acero inoxidable. Una de las principales funciones de los recubrimientos en metales es el de añadir una capa extra de protección a las piezas de metal en las que se agrega. El uso de esta técnica ayuda a que el material tratado sea resistente a condiciones extremas de desgaste ambiental como altas temperaturas. (crea, s.f.)

CAPÍTULO 4: DESARROLLO.

4.1.- Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.

En el presente capítulo se detallarán las actividades desarrolladas durante la implementación del proyecto: Transferencia de partes y diseño del flujo de proceso para la producción de partes del nuevo modelo.

4.2.- Cronograma de actividades

Un cronograma es una estructura visual, normalmente en formato de calendario, que ayuda a organizar y gestionar las actividades de un proyecto, departamento o evento.

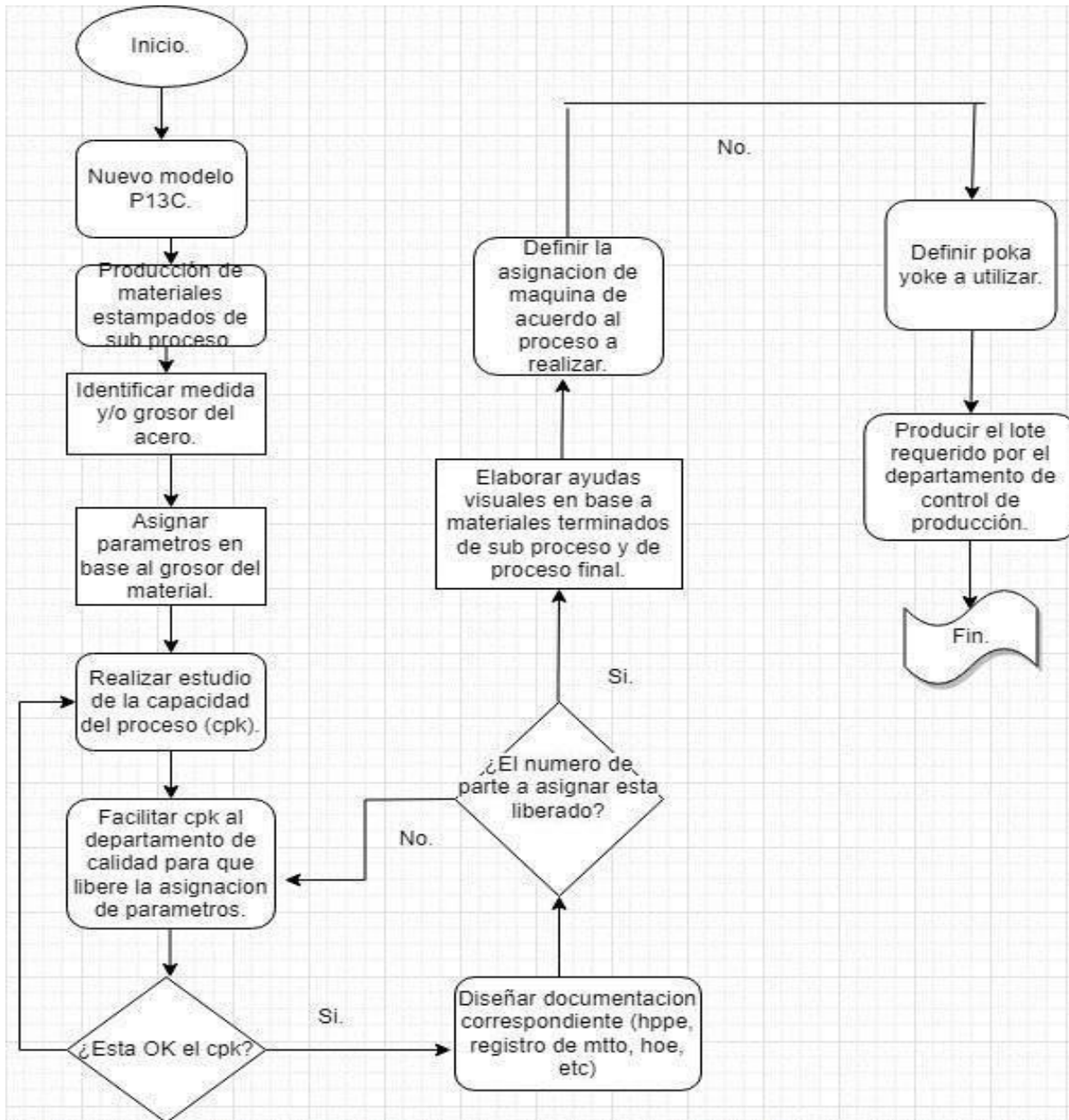
Tabla 4. 1 Cronograma de actividades. Fuente: Elaboración propia 2023.

Actividades a realizar.	Agosto. 1er 15na.	Agosto. 2da 15na.	Septiembre. 15na 1 y 2.	Octubre. 15na 1y 2.	Noviembre. 15na 1 y 2.	Diciembre . 15na 1 y 2.
Planear y preparación de pruebas del material. (Explicación de proceso).						
Pruebas para asignación de parámetros y realizar cpk.						
Producción de lotes pequeños para definir frecuencia de mantenimiento .						
Definir asignación de máquina para su producción.						
Elaborar HPPE, HOE, registro de mantenimiento y de calidad de lote.						

4.3- Diagrama de flujo.

Se realizó un diagrama de flujo en el que nos indica más detalladamente cada una de las actividades a realizar principalmente en el área de ensamble para poder completar y diseñar todo lo correspondiente para la producción del nuevo modelo desde la producción del material en el área de estampado hasta el área de ensamble, no sin antes mencionar que como primera actividad se espera la producción de estampado del material (Véase en Tabla 4. 2 Diagrama de flujo de actividades P13C).

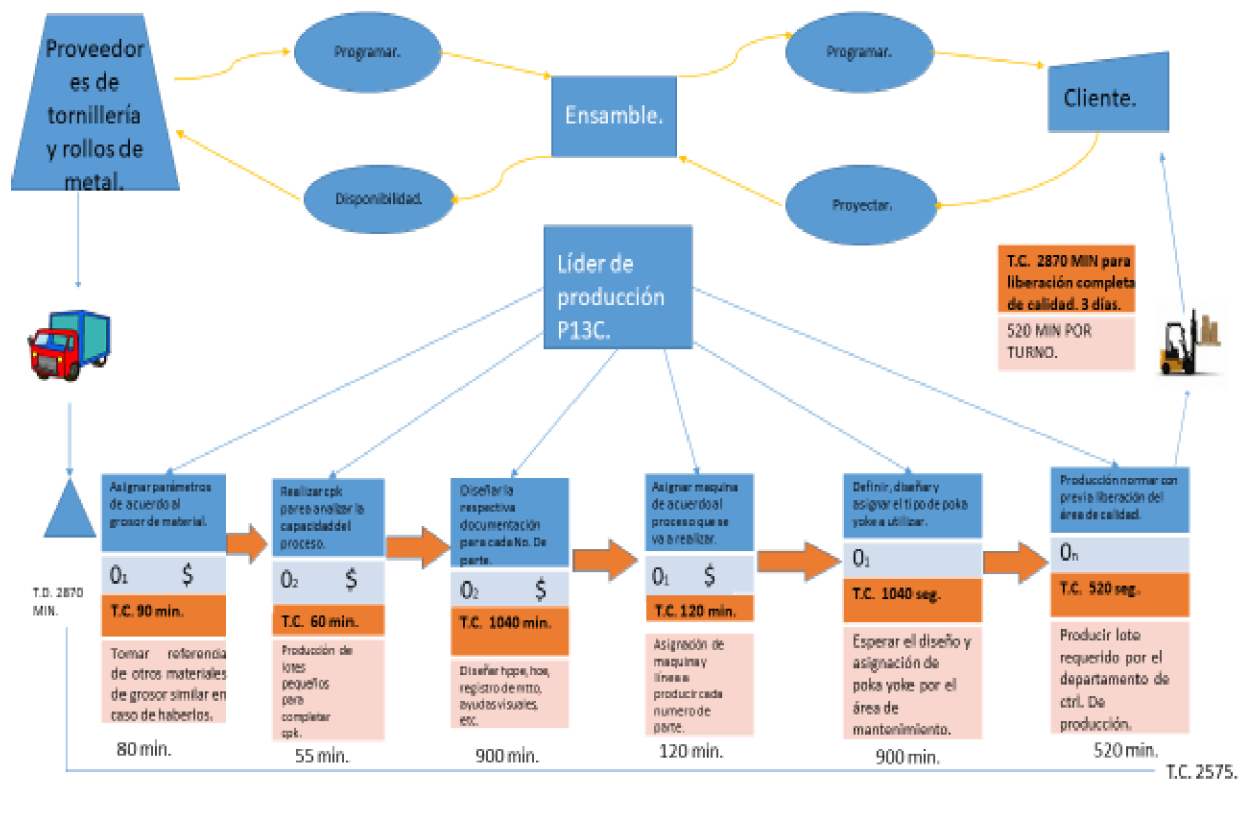
Tabla 4. 3 Diagrama de flujo de actividades P13C. Fuente: Elaboración propia 2023.



4.4-. Diagrama VSM.

Se diseñó un diagrama VSM, en el que se muestra el flujo de las actividades del estado actual, mismo que se deben de ver reflejadas las mejoras, actividades eliminadas para optimizar el proceso y el tiempo utilizado en cada uno de los estatus.

Tabla 4.4 Diagrama VSM de diseño y asignación P13C. Fuente: Elaboración propia 2023.



Es importante mencionar que para la asignación de parámetros todos los números de parte se trabajaron sin ningún documento de guía de ayuda al proceso, por ejemplo, HPPE, HOE ni ayudas visuales, ya que con el avance y diseño se partió para iniciar con el diseño de la documentación ya mencionada y todo lo necesario para producir todos estos números de parte principalmente los cpk para liberación del proceso, el diseño de toda esta documentación y la actualización de cada uno de ellos se mostrara en el tema 5 de resultados.

4.5. 74350 7LG1A y 74351 7LG1A.

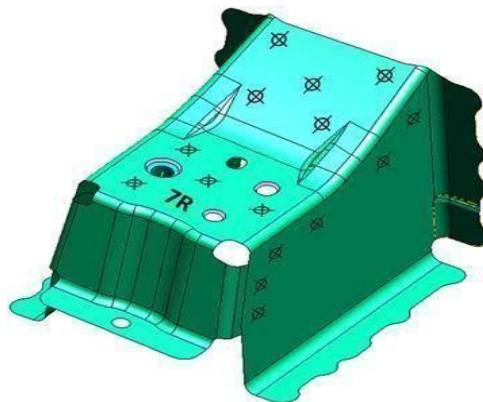


Ilustración 4.1 No. de parte 74350 7LG1A. Fuente: San-s.

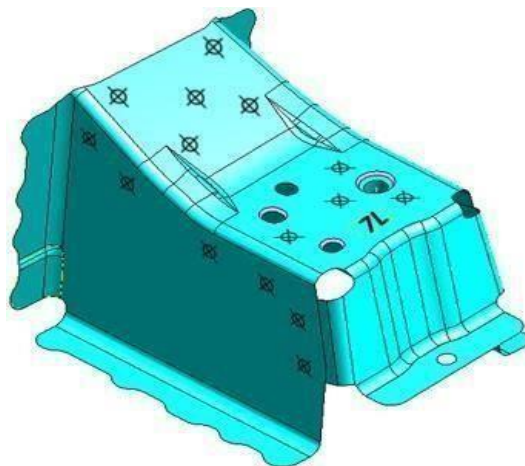


Ilustración 4.2 No. De parte 74351 7LG1A. Fuente: San-s 2023.

El tipo de acero a utilizar en estos números de parte es un acero trip, que es uno de los aceros más duros que se manejan en la empresa San-s por petición del cliente, lo que significa ser un material tanto muy tedioso para asignar parámetros como también un material muy duro y maleable. Los aceros TRIP se caracterizan por un equilibrio entre resistencia y ductilidad especialmente elevada que se deriva de su microestructura.

Para ambos números de parte se asignaron los parámetros correspondientes tomando como referencia la similitud y grosor del material de diferentes números de parte que se producen en una línea diferente (A-48 Nissan II) a las asignadas de estos números de parte, sin embargo, teniendo en cuenta estos parámetros y las ligeras diferencias de este material se fue haciendo cambios en cuanto al tipo de corriente, tiempo de soldadura y tiempo de enfriamiento.

Se presentó el problema de rebaba al hacer en ensamble de los primeros 6 puntos de soldadura que nos la ocasiona, se hace un cambio de secuencia con menor potencia a la anterior, y se recopilan los datos de resistencia que nos arroja en cada uno de los procesos.

En estos números de parte se realizaban traslados de producción, ya que son tres diferentes procesos y máquina por las que pasa el material, primer proceso 4 puntos de soldadura, segundo proceso 5 puntos, tercer proceso 8 punto y como último proceso 4 puntos en los que se hace el ensamble del braket (74352 3YM0A) y tuerca móvil (74396 ED000). Anteriormente los dos primeros procesos se realizaban en la máquina A-65 de la línea de Nissan II, y el último proceso en la máquina H-65 de la línea de ensamble de Honda.

Se trasladaron y asignaron los dos números de parte a sus respectivas máquinas y líneas de producción, el número de parte 74350 7LG1A sus máquinas asignadas son H-59, H-53, H-65 y H-63 en la línea de Honda, el 74351 7LG1A M-56, M-55, M-60 y M-61 en la línea de producción de Mazda.

Enseguida se muestra cronológicamente el comportamiento de las pruebas de resistencia que se realizaron de cada uno de los procesos en el estudio de capacidad

del proceso (Véase tablas 4.4., 4.5, 4.6. y 4.7. de capacidad de proceso).

Tabla 4.5 Cpk del primer proceso H-59. Fuente: San-s 2023.


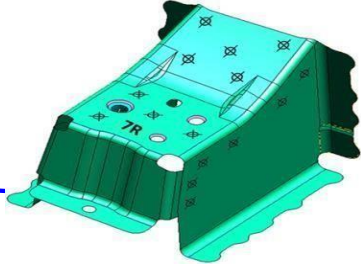
				CODIGO				
				RESPONSABLE				
				RETENCION				
Estudio inicial de capacidad de proceso de maquina H-59								
FECHA ELABORACIÓN DE CPK: 09-10-23								
NUMERO DE PARTE		MAX		MIN		Firma		
74350 7LG1A		---		5.400				
NOMBRE DE LA PARTE		L.S		L.I		Normbre		
BRKT ASSY-FR SEAT MTG OTR RH		BI		N/A				
MODELO: P13C		U+		N/A		Área		
		U-		N/A				
VALOR DE MEDICION				n = 30		REVISO		
INSTRUMENTO DE MEDICION				MAQUINA DE TENSION				
1	8.35	16	6.95	31	MEDIA	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 7.199$		
2	6.57	17	7.92	32				
3	7.95	18	6.96	33	DESVIACION ESTANDAR	$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = 0.5282$		
4	6.44	19	7.92	34				
5	6.49	20	7.18	35				
6	7.90	21	7.48	36				
7	7.16	22	7.36	37				
8	7.90	23	6.99	38				
9	7.30	24	6.88	39				
10	7.08	25	7.31	40				
11	6.94	26	7.14	41				
12	6.92	27	7.18	42				
13	6.38	28	6.97	43				
14	6.20	29	7.23	44				
15	7.84	30	7.08	45				
MAX	8.35			CAPACIDAD DE PROCESO				
MIN	6.20							
<p style="text-align: center;">RESISENCIA DE PUNTO</p> <p style="text-align: center;">#1</p>								
							$Z_{SUP} = \frac{LS - \bar{X}}{S} = \#jVALOR!$	
<p style="text-align: center;">JUICIO</p>				$Z_{INF} = \frac{\bar{X} - LI}{S} = 3.41$				
				<p style="text-align: center;">#jVALOR!</p> <p style="text-align: center;">OK</p>				
EQUIVALENCIAS DE "Z" A "CP"				<p>CUANDO: Z = 3, CP = 1 Z = 5, CP = 1,67</p> <p style="margin-left: 20px;">Z = 4, CP = 1,33 Z = 6, CP = 2</p>				
Z >= 3 OK				Z < 3 NG				
No. De		DESCRIPCION		FECHA		RESPONSABLE		
1		Cambio de codigo de documento de		24-jun-22		ISABEL ADAME		
						No. DE PAGINA 1/21		

Tabla 4.5. Cpk de segundo proceso H-53. Fuente: San-s 2023.




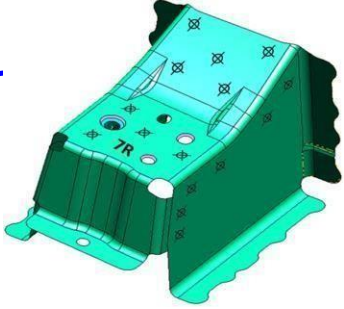
					CODIGO		
					RESPONSABLE		
					RETENCION		
Estudio inicial de capacidad de proceso de maquina H-53							
FECHA ELABORACIÓN DE CPK: 09-10-23							
NUMERO DE PARTE			MAX	MIN	Firma		
74350 7LG1A			---	5.000			
NOMBRE DE LA PARTE			L.S	L.I	Normbre		
BRKT ASSY-FR SEAT MTG OTR RH			BI	N/A	Jonathan Morales		
			U+	N/A	Oscar Diaz		
MODELO: P13C			U-	N/A	Área		Prod. Ensamble
VALOR DE MEDICION			n = 30		REVISO		ELABORO
INSTRUMENTO DE MEDICION				MAQUINA DE TENSION			
1	7.49	16	7.36	31	MEDIA	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 7.279$	7.279
2	7.72	17	7.39	32			
3	7.28	18	7.05	33			
4	7.05	19	7.02	34			
5	6.71	20	7.12	35	DESVIACION ESTANDAR	$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = 0.3312$	0.3312
6	7.31	21	7.59	36			
7	7.69	22	7.22	37			
8	7.51	23	6.80	38			
9	6.73	24	7.05	39	CAPACIDAD DE PROCESO	$Z_{SUP} = \frac{LS - \bar{X}}{S} = \#iVALOR!$	#iVALOR!
10	7.58	25	7.03	40			
11	7.69	26	8.13	41			
12	6.85	27	7.12	42			
13	7.53	28	6.92	43			
14	7.30	29	7.31	44			
15	7.35	30	7.48	45	$Z_{INF} = \frac{\bar{X} - LI}{S} = 6.88$	6.88	
MAX			8.13				
MIN			6.71				
RESISTENCIA DE PUNTO #2							
JUICIO	Z sup:	#iVALOR!		EQUIVALENCIAS DE "Z" A "CP"			
	Z inf:	OK					
		Z >= 3 OK	Z < 3 NG	CUANDO: Z = 3, CP = 1		Z = 5, CP = 1,67	
				Z = 4, CP = 1,33		Z = 6, CP = 2	
				No. DE PAGINA		13/21	
No. De	DESCRIPCION	FECHA	RESPONSABLE				
1	Cambio de codigo de documento de	24-jun-22	ISABEL ADAME				

Tabla 4.6 Cpk del tercer proceso H-65. Fuente: San-s 2023.

				CODIGO		
				RESPONSABLE		
				RETENCION		
Estudio inicial de capacidad de proceso de maquina H-65						
FECHA ELABORACIÓN DE CPK: 09-10-23						
NUMERO DE PARTE		MAX		MIN		Firma
74350 7LG1A		---		5.000		
L.S		L.I				
NOMBRE DE LA PARTE		BI		N/A		Nombre
BRKT ASSY-FR SEAT MTG OTR RH		U+		N/A		
MODELO: P13C		U-		N/A		Área
VALOR DE MEDICION		n = 30		REVISO		ELABORO
INSTRUMENTO DE MEDICION		MAQUINA DE TENSION				
1	8.33	16	8.63	31	MEDIA	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 8.311$
2	7.84	17	8.04	32		
3	8.41	18	8.05	33		
4	7.61	19	7.14	34		
5	9.12	20	9.20	35		
6	8.64	21	8.68	36	DESVIACION ESTANDAR	$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = 0.7330$
7	7.86	22	8.69	37		
8	8.95	23	6.62	38		
9	7.99	24	9.25	39		
10	8.79	25	9.38	40		
11	8.67	26	7.58	41	CAPACIDAD DE PROCESO	$Z_{SUP} = \frac{LS - \bar{X}}{S} = \#¡VALOR!$
12	8.66	27	7.98	42		
13	8.90	28	8.23	43		
14	9.24	29	8.40	44		
15	6.48	30	7.98	45		
MAX	9.38				$Z_{INF} = \frac{\bar{X} - LI}{S} = 4.52$	4.52
MIN	6.48					
RESISTENCIA DE PUNTO						
#3						
JUICIO	Z sup:	#¡VALOR!		EQUIVALENCIAS DE "Z" A "CP"		
	Z inf:	OK				
Z >= 3 OK		Z < 3 NG		CUANDO: Z = 3, CP = 1 Z = 4, CP = 1,33 Z = 5, CP = 1,67 Z = 6, CP = 2		
				No. DE PAGINA		5/21
1 Cambio de codigo de documento de		24-jun-22		ISABEL ADAME		
No. De	DESCRIPCION	FECHA	RESPONSABLE			

Respectivamente se realizaron los cpk de cada uno de los 4 procesos para el numero de parte 74351 7LG1A que se asignó para producirse en la línea de Mazda (Véase en tablas 4.8, 4.9., 4.10, 4.11.)

Tabla 4.8 Cpk del primer proceso M-56. Fuente: San-s 2023.




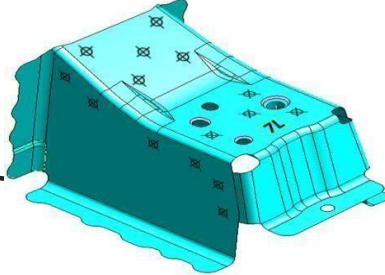
					CODIGO		
					RESPONSABLE		
					RETENCION		
Estudio inicial de capacidad de proceso de maquina M-56.							
FECHA ELABORACIÓN DE CPK: 27-11-2023							
NUMERO DE PARTE			MAX	MIN	Firma		
74351 7LG1A		L.S	---	5.400			
NOMBRE DE LA PARTE					Nombre	Jonathan Morales	Oscar Diaz
BRKT ASSY-FR SEAT MTG OTR LH		BI	N/A	N/A			
MODELO: P13C		U+	N/A	N/A	Área	Aseg. De Calidad	Prod. Ensamble
VALOR DE MEDICION		U-	N/A	N/A			
INSTRUMENTO DE MEDICION		n =	30		REVISO		
		MAQUINA DE TENSION					ELABORO
1	6.78	16	6.91	31	MEDIA	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} =$	6.846
2	6.54	17	6.68	32			
3	6.94	18	7.00	33			
4	6.99	19	6.91	34			
5	7.30	20	7.05	35			
6	7.00	21	7.02	36	DESVIACION ESTANDAR	$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} =$	0.2094
7	7.13	22	6.99	37			
8	6.71	23	6.58	38			
9	6.64	24	6.77	39			
10	6.58	25	6.96	40			
11	6.61	26	7.03	41	CAPACIDAD DE PROCESO	$Z_{SUP} = \frac{LS - \bar{X}}{S} =$	#i VALOR!
12	6.59	27	6.63	42			
13	7.16	28	6.69	43			
14	6.58	29	7.06	44			
15	6.71	30	6.83	45			
MAX			7.30		$Z_{INF} = \frac{\bar{X} - LI}{S} =$	6.90	
MIN			6.54				
RESISTENCIA DE PUNTO #1							
JUICIO	Z sup:	#i VALOR!		EQUIVALENCIAS DE "Z" A "CP"			
	Z inf:	OK		CUANDO:	Z = 3, CP = 1	Z = 5, CP = 1,67	
	Z >= 4 OK	Z < 4 NG		Z = 4, CP = 1,33	Z = 6, CP = 2		
				No. DE PAGINA		1/21	
No. De	DESCRIPCION	FECHA	RESPONSABLE				
1	Cambio de codigo de documento de	24-jun-22	ISABEL ADAME				

Tabla 4.9 Cpk del segundo proceso M-56. Fuente: San-s 2023.


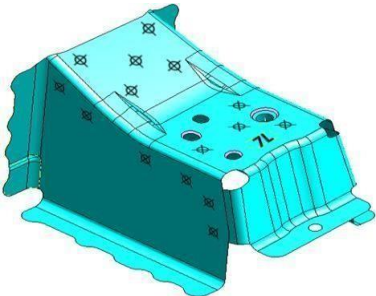
					CODIGO		
					RESPONSABLE		
					RETENCION		
Estudio inicial de capacidad de proceso de maquina M-55							
FECHA ELABORACIÓN DE CPK: 27-11-2023							
NUMERO DE PARTE		MAX		MIN		Firma	
74351 7LG1A		---		5.000			
NOMBRE DE LA PARTE		L.S		L.I		Nombre	
BRKT ASSY-FR SEAT MTG OTR LH		B1		N/A			
		U+		N/A		Área	
MODELO: P13C		U-		N/A			
VALOR DE MEDICION		n =		30		REVISÓ	ELABORÓ
INSTRUMENTO DE MEDICION		MAQUINA DE TENSION					
1	8.05	16	8.20	31		MEDIA	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 7.699$
2	7.64	17	7.79	32			
3	7.35	18	7.68	33			
4	7.64	19	8.02	34			
5	7.31	20	8.04	35			
6	7.98	21	7.99	36		DESVIACION ESTANDAR	$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = 0.3194$
7	7.64	22	7.76	37			
8	7.21	23	8.13	38			
9	7.98	24	7.65	39			
10	7.14	25	7.59	40			
11	7.55	26	8.10	41		CAPACIDAD DE PROCESO	$Z_{SUP} = \frac{LS - \bar{X}}{S} = \#¡VALOR!$
12	7.21	27	8.12	42			
13	7.35	28	7.64	43			
14	7.18	29	7.52	44			
15	7.60	30	7.90	45			
MAX	8.20						$Z_{INF} = \frac{\bar{X} - LI}{S} = 8.45$
MIN	7.14						
<u>RESISTENCIA DE PUNTO #2</u>							
JUICIO	Z sup:	#¡VALOR!		EQUIVALENCIAS DE "Z" A "CP"			
	Z inf:	OK		CUANDO:	Z = 3 , CP = 1	Z = 5 , CP = 1,67	
	Z >= 4 OK	Z < 4 NG			Z = 4 , CP = 1,33	Z = 6 , CP = 2	
				No. DE PAGINA		14/21	
No. De	DESCRIPCION	FECHA	RESPONSABLE				
1	Cambio de codigo de documento de	24-jun-22	ISABEL ADAME				

Tabla 4.10 Cpk del tercer proceso M-60. Fuente: San-s 2023.




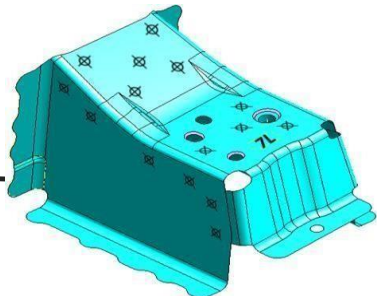



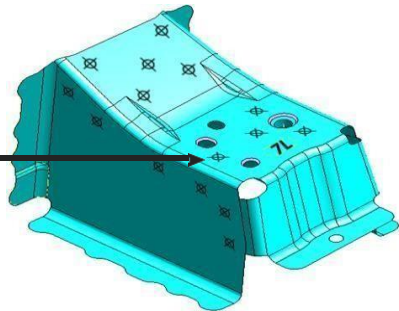
				CODIGO										
				RESPONSABLE										
				RETENCION										
Estudio inicial de capacidad de proceso de maquina M-60														
FECHA ELABORACIÓN DE CPK: 27-11-2023														
NUMERO DE PARTE			MAX	MIN	Firma	 								
74351 7LG1A			---	5.000										
NOMBRE DE LA PARTE			L.S	L.I	Nombre									
BRKT ASSY-FR SEAT MTG OTR LH			BI	N/A	Jonathan Morales									
			U+	N/A	Oscar Diaz									
MODELO: P13C			U-	N/A	Área									
VALOR DE MEDICION			n =	30	REVISÓ									
INSTRUMENTO DE MEDICION			MAQUINA DE TENSION											
1	6.53	16	6.58	31	MEDIA	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 6.570$								
2	6.82	17	6.51	32										
3	6.59	18	6.72	33										
4	6.83	19	6.34	34										
5	6.42	20	6.33	35										
6	6.67	21	6.80	36	DESVIACION ESTANDAR	$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = 0.1914$								
7	6.56	22	6.36	37										
8	6.41	23	6.64	38										
9	6.34	24	6.75	39										
10	6.83	25	6.87	40										
11	6.71	26	6.55	41	CAPACIDAD DE PROCESO	$Z_{SUP} = \frac{LS - \bar{X}}{S} = \#¡VALOR!$								
12	6.96	27	6.39	42										
13	6.49	28	6.44	43										
14	6.36	29	6.55	44										
15	6.23	30	6.52	45										
MAX		6.96												
MIN		6.23												
RESISTENCIA DE PUNTO #3														
JUICIO		Z sup:	#¡VALOR!											
		Z inf:	OK											
		Z >= 4 OK	Z < 4 NG											
		EQUIVALENCIAS DE "Z" A "CP"												
		CUANDO: Z = 3, CP = 1 Z = 4, CP = 1,33			Z = 5, CP = 1,67 Z = 6, CP = 2									
		No. DE PAGINA			5/21									
<table border="1"> <tr> <td>No. De</td> <td>DESCRIPCION</td> <td>FECHA</td> <td>RESPONSABLE</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Cambio de codigo de documento de</td> <td>24-jun-22</td> <td>ISABEL ADAME</td> </tr> </table>							No. De	DESCRIPCION	FECHA	RESPONSABLE	1	Cambio de codigo de documento de	24-jun-22	ISABEL ADAME
No. De	DESCRIPCION	FECHA	RESPONSABLE											
1	Cambio de codigo de documento de	24-jun-22	ISABEL ADAME											

Tabla 4.11 Cpk del tercer proceso M-61. Fuente: San-s 2023.

					CODIGO		
					RESPONSABLE		
					RETENCION		
Estudio inicial de capacidad de proceso de maquina M-61							
FECHA ELABORACIÓN DE CPK: 27-11-2023							
NUMERO DE PARTE			MAX	MIN	Firma	 	
74351 7LG1A		L.S	---	5.000			
NOMBRE DE LA PARTE			L.I		Nombre	Jonathan Morales	
BRKT ASSY-FR SEAT MTG OTR LH		BI	N/A	N/A			
MODELO: P13C		U+	N/A	N/A	Área	Aseg. De Calidad	
		U-	N/A	N/A			
VALOR DE MEDICION		n =	30		REVISÓ	ELABORÓ	
INSTRUMENTO DE MEDICION		MAQUINA DE TENSION					
1	6.52	16	6.69	31	MEDIA	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 6.782$	
2	7.12	17	6.85	32			
3	7.18	18	6.45	33			
4	6.98	19	6.87	34			
5	6.01	20	6.23	35			
6	6.68	21	6.15	36	DESVIACION ESTANDAR	$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = 0.3359$	
7	6.48	22	6.44	37			
8	7.07	23	6.20	38			
9	7.12	24	6.78	39			
10	7.10	25	7.02	40			
11	7.22	26	7.12	41	CAPACIDAD DE PROCESO	$Z_{SUP} = \frac{LS - \bar{X}}{S} = \#i\text{VALOR!}$	
12	6.69	27	6.85	42			
13	7.06	28	7.04	43			
14	6.84	29	6.99	44			
15	6.97	30	6.73	45			
MAX	7.22				$Z_{INF} = \frac{\bar{X} - LI}{S} = 5.30$	5.30	
MIN	6.01						
RESISTENCIA DE PUNTO #4							
JUICIO	Z sup:	#iVALOR!		EQUIVALENCIAS DE "Z" A "CP"			
	Z inf:	OK		CUANDO:	Z = 3 , CP = 1	Z = 5 , CP = 1,67	
	Z >= 4 OK	Z < 4 NG			Z = 4 , CP = 1,33	Z = 6 , CP = 2	
				No. DE PAGINA		18/21	
No. De	DESCRIPCION	FECHA	RESPONSABLE				
1	Cambio de codigo de documento de	24-jun-22	ISABEL ADAME				

4.6. 64167 7LG0B.



Ilustración 4.3 No. De parte 64167 7LG0B. Fuente: San-s 2023.

751C5 7LG1A - 02 es el número de parte de sub proceso en el que se hacen 4 puntos de soldadura en la máquina A-218 de la línea de ensamble de Nissan IX para posteriormente pasar a la máquina A-28 de la misma línea mencionada para hacer el ensamblaje de 2 tuercas M-6 y M-8 respectivamente y salir con número terminado 751C5 7LG1A-01, Siguiendo proceso el ensamblaje de una tuerca M-10 en máquina A-58 de Nissan I con número terminado 751C5 7LG1A-03 y como proceso final pasa a la máquina A-46 de Nissan VI para hacer el ensamble de una tuerca igual a la del proceso anterior (M-10) y como proceso final resulte el número de parte 64167 7LG0B.

Se llevaron a cabo las respectivas pruebas de parámetros para asignar los que mejor resistencia arrojen en base a la norma en cuanto a tipo de tuerca y recubrimiento que contiene el material ya que este material contiene recubrimiento, aparte de realizar el documento de asignación de parámetros que nos ayuda a analizar el comportamiento de las pruebas que se realizan para asignar los parámetros.

Se realizó un estudio de capacidad del proceso para que de igual manera se monitoree el comportamiento de resistencia durante el pilotaje o producción del mismo, como enseguida en Ilustración 2.3. Documento de asignación de parámetros, el cual es un documento que se maneja en la empresa que sirve para hacer pruebas en cambios y/o asignación de parámetros nuevos o desde cero:

REGISTRO DE PRUEBAS PARA "ASIGNACION DE PARAMETROS"

Fecha: 26/11/23 Hora de inicio: Hora final: Máquina: ASE8 Producción: OSCAR

No. de Parte: 64107 Proyecto: Modificación de parámetros por rebaba en tuerca: Estado: SIN rebaba

726074

PRUEBA	SECCION B								Presión de Aire		RESULTADO DE CALIDAD		REBABA			RESISTENCIA		
	TSD	TS	TS	Td1	Tc	Td2	Td	TS	TS	TS	OK	NG	T1	T2	T3	S1	T2	T3
1	10	20	150		15		0			+12						SI		
2	20	20	145		15		0			+12						SI		
3	20	20	140		15		0			+12						NO		10.20
4	10	15	120		15		10			+12						NO		12.00
5	10	20	120		15		10			+12						NO		12.48
6	10	20	120		15		10			+12						NO		9.54
7	10	18	125		15		10			+12						NO		10.43
8	10	18	130		15		10			+12						NO		7.88
9	10	18	135		15		10			+12						SI		
10	10	20	135		15		10			+12								
11	10	18	135		15		5			+12						SI		
12	10	10	170		15		5			+12						NO		5.20
14	15	30	110		15		5			+12						NO		7.60
15	15	30	130		15		5			+12								
16	15	35	120		15		10			+12								
18	10	10	155		15		0			+12						NO		

Ilustración 4.4 Documento de asignación de parámetros. Fuente: San-s 2023.

En el documento también cuenta con un apartado o hilera que especifica si los parámetros con los que se hicieron pruebas presenta rebaba, para respectivamente cambiar parámetros hasta que se elimine la rebaba pero que el material de resistencia que este dentro de las especificaciones con respecto a la medida de la tuerca.

4.4.1. Evidencias de Capacidad de proceso.

Enseguida se muestran los comportamientos de capacidad de proceso que se realizaron de los 4 puntos que se realizan en la misma máquina A-218 de Línea Nissan IX. (Véase en tablas 4.12, 4.13, 4.14 y 4.15).

Tabla 4.12 Cpk. Punto 1 Nissan VIII. Fuente: San-s 2023.


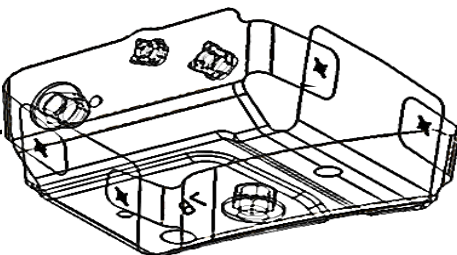

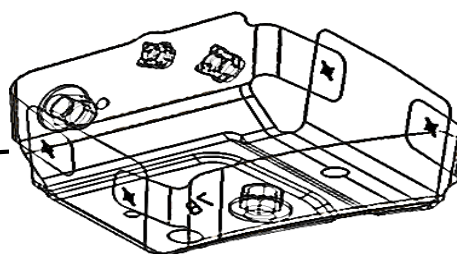

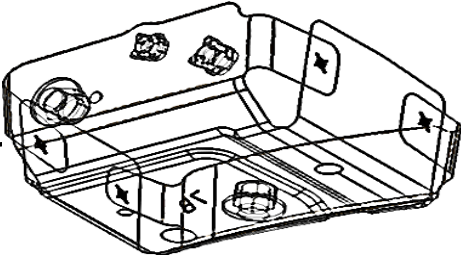
				CODIGO		AC-RC-08B	
				RESPONSABLE		ASEG. DE CALIDAD	
				RETENCION		3 AÑOS 20 AÑOS HONDA PARTES IMPORTANTES	
Estudio inicial de capacidad de proceso de maquina A-218							
FECHA ELABORACIÓN DE CPK: 17-10-23							
NUMERO DE PARTE				MAX	MIN		
751C5 7LG1A - 02				---	7.600		
NOMBRE DE LA PARTE				L.S	L.I		
REINF ASSY-ENG MTG BRKT RH				BI	N/A		N/A
				U+	N/A		N/A
MODELO: P13C				U-	N/A		N/A
VALOR DE MEDICION				n = 30		REVISO	
INSTRUMENTO DE MEDICION				MAQUINA DE TENSION			
1	7.90	16	7.80	31	MEDIA	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} =$	7.954
2	7.85	17	7.90	32			
3	7.95	18	7.85	33			
4	7.96	19	7.95	34			
5	7.95	20	7.95	35			
6	7.90	21	7.95	36	DESVIACION ESTANDAR	$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} =$	0.1144
7	7.95	22	7.90	37			
8	8.20	23	7.90	38			
9	7.80	24	7.80	39			
10	7.95	25	7.95	40			
11	7.95	26	8.15	41	CAPACIDAD DE PROCESO	$Z_{SUP} = \frac{LS - \bar{X}}{S} =$	#¡VALOR!
12	7.85	27	8.00	42			
13	7.95	28	7.85	43			
14	8.25	29	8.10	44			
15	8.00	30	8.15	45			
MAX	8.25						
MIN	7.80						
RESISTENCIA DE PUNTOS							
JUICIO	Z sup:	#¡VALOR!		EQUIVALENCIAS DE "Z" A "CP"			
	Z inf:	OK		CUANDO: Z = 3, CP = 1 Z = 5, CP = 1,67 Z = 4, CP = 1,33 Z = 6, CP = 2			
Z >= 3 OK		Z < 3 NG		No. DE PAGINA			
1	Cambio de codigo de documento de	24-jun-22	ISABEL ADAME				
No. De	DESCRIPCION	FECHA	RESPONSABLE				

Tabla 4.13 Cpk. Punto 2 Nissan VIII. Fuente: San-s 2023.

				CODIGO		AC-RC-08B	
				RESPONSABLE		ASEG. DE CALIDAD	
				RETENCION		3 AÑOS 20 AÑOS HONDA PARTES IMPORTANTES	
Estudio inicial de capacidad de proceso de maquina A-218							
FECHA ELABORACIÓN DE CPK: 17-10-23							
NUMERO DE PARTE				MAX	MIN		
751C5 7LG1A - 02				---	7.800		
NOMBRE DE LA PARTE		L.S		L.I			
REINF ASSY-ENG MTG BRKT RH		Bi	N/A		N/A		
		U+	N/A		N/A		
MODELO: P13C		U-	N/A		N/A		
VALOR DE MEDICION		n = 30		REVISO		ELABORO	
INSTRUMENTO DE MEDICION				MAQUINA DE TENSION			
1	7.80	16	8.20	31	MEDIA	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} =$	7.963
2	7.90	17	7.85	32			
3	7.85	18	7.90	33			
4	7.95	19	7.95	34			
5	7.95	20	8.00	35			
6	7.95	21	8.05	36	DESVIACION ESTANDAR	$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} =$	0.1129
7	7.90	22	8.10	37			
8	7.90	23	7.95	38			
9	7.80	24	7.85	39			
10	7.95	25	7.80	40			
11	8.15	26	7.95	41	CAPACIDAD DE PROCESO	$Z = \frac{LS - \bar{X}}{S} =$	#¡VALOR!
12	8.00	27	8.15	42			
13	7.85	28	8.05	43			
14	8.10	29	8.00	44			
15	8.15	30	7.90	45			
MAX		8.20					
MIN		7.80					
RESISTENCIA DE PUNTOS							
JUICIO		Z sup:	#¡VALOR!		EQUIVALENCIAS DE "Z" A "CP"		
		Z inf:	OK				
		Z >= 3 OK	Z < 3 NG				
				No. DE PAGINA			
1	Cambio de codigo de documento de	24-jun-22	ISABEL ADAME				
No. De	DESCRIPCION	FECHA	RESPONSABLE				


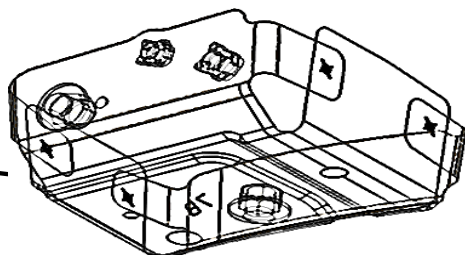
4.4.2. Máquina A-218 de Línea Nissan VIII. Cp. del tercer punto.

Tabla 4. 14 Cpk. Punto 3 Nissan VIII. Fuente: San-s 2023.

				CODIGO		AC-RC-08B	
				RESPONSABLE		ASEG. DE CALIDAD	
				RETENCION		3 AÑOS 20 AÑOS HONDA PARTES IMPORTANTES	
Estudio inicial de capacidad de proceso de maquina A-218							
FECHA ELABORACIÓN DE CPK: 17-10-23							
NUMERO DE PARTE		MAX		MIN			
751C5 7LG1A - 02		---		7.600			
L.S		L.I					
NOMBRE DE LA PARTE		BI		N/A		N/A	
REINF ASSY-ENG MTG BRKT RH		U+		N/A		N/A	
MODELO: P13C		U-		N/A		N/A	
VALOR DE MEDICION				n = 30		REVISO	
INSTRUMENTO DE MEDICION				MAQUINA DE TENSION			
1	8.20	16	7.95	31	MEDIA	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 7.957$	7.957
2	7.85	17	7.80	32			
3	7.90	18	7.80	33			
4	7.95	19	7.95	34			
5	8.00	20	7.75	35			
6	8.05	21	7.95	36	DESVIACION ESTANDAR	$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = 0.1187$	0.1187
7	8.10	22	8.00	37			
8	7.95	23	8.05	38			
9	7.85	24	8.10	39			
10	7.80	25	8.15	40			
11	7.95	26	7.95	41	CAPACIDAD DE PROCESO	$Z_{SUP} = \frac{LS - \bar{X}}{S} = \#¡VALOR!$	#¡VALOR!
12	8.15	27	7.85	42			
13	8.05	28	7.75	43			
14	8.00	29	7.95	44			
15	7.90	30	8.00	45			
MAX	8.20						
MIN	7.75						
RESISTENCIA DE PUNTOS							
JUICIO	Z sup:	#¡VALOR!		EQUIVALENCIAS DE "Z" A "CP"			
	Z inf:	OK		CUANDO: Z = 3, CP = 1		Z = 5, CP = 1,67	
		Z >= 3 OK		Z < 3 NG		Z = 6, CP = 2	
				No. DE PAGINA			
1	Cambio de codigo de documento de	24-jun-22	ISABEL ADAME				
No. De	DESCRIPCION	FECHA	RESPONSABLE				

4.4.3. Máquina A-218 de Línea Nissan VIII. Cp. del cuarto punto.


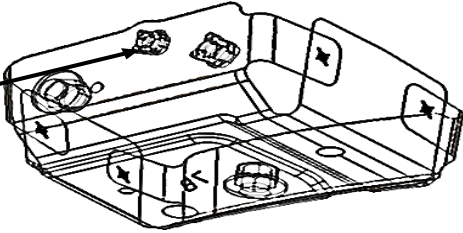
Tabla 4.15 Cpk. Punto 4 Nissan VIII. Fuente: San-s 2023.

				CODIGO		AC-RC-08B																	
				RESPONSABLE		ASEG. DE CALIDAD																	
				RETENCION		3 AÑOS 20 AÑOS HONDA PARTES IMPORTANTES																	
Estudio inicial de capacidad de proceso de maquina A-218																							
FECHA ELABORACIÓN DE CPK: 17-10-23																							
NUMERO DE PARTE		MAX		MIN																			
751C5 7LG1A - 02		---		7.600																			
L.S		L.I																					
NOMBRE DE LA PARTE		BI		N/A		N/A																	
REINF ASSY-ENG MTG BRKT RH		U+		N/A		N/A																	
MODELO: P13C		U-		N/A		N/A																	
VALOR DE MEDICION				n = 30		REVISO																	
INSTRUMENTO DE MEDICION				MAQUINA DE TENSION																			
1	7.95	16	8.05	31	MEDIA	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} =$	7.982																
2	7.80	17	8.25	32																			
3	7.80	18	8.20	33																			
4	7.95	19	7.90	34																			
5	7.75	20	7.95	35	DESVIACION ESTANDAR	$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} =$	0.1249																
6	7.95	21	7.90	36																			
7	8.00	22	8.00	37																			
8	8.05	23	8.05	38																			
9	8.10	24	8.10	39	CAPACIDAD DE PROCESO	$Z_{SUP} = \frac{LS - \bar{X}}{S} =$	#i VALOR!																
10	8.15	25	8.00	40																			
11	7.95	26	7.95	41																			
12	7.85	27	8.00	42																			
13	7.75	28	7.95	43	$Z_{INF} = \frac{\bar{X} - LI}{S} =$	3.06																	
14	7.95	29	8.20	44																			
15	8.00	30	7.95	45																			
MAX		8.25																					
MIN		7.75																					
RESISTENCIA DE PUNTOS																							
JUICIO	Z sup:	#i VALOR!		EQUIVALENCIAS DE "Z" A "CP"																			
	Z inf:	OK		CUANDO: Z = 3, CP = 1 Z = 4, CP = 1,33 Z = 5, CP = 1,67 Z = 6, CP = 2																			
Z >= 3 OK		Z < 3 NG		No. DE PAGINA																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">1</td> <td style="width: 20%;">Cambio de codigo de documento de</td> <td style="width: 10%;">24-jun-22</td> <td style="width: 15%;">ISABEL ADAME</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>No. De</td> <td>DESCRIPCION</td> <td>FECHA</td> <td>RESPONSABLE</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>								1	Cambio de codigo de documento de	24-jun-22	ISABEL ADAME					No. De	DESCRIPCION	FECHA	RESPONSABLE				
1	Cambio de codigo de documento de	24-jun-22	ISABEL ADAME																				
No. De	DESCRIPCION	FECHA	RESPONSABLE																				

4.4.4. Máquina A-28 de Línea Nissan IX. Cp. De tuerca 1.

Después del proceso de punto de soldadura en la máquina A-218 pasa a la máquina A-28 de la misma línea en la que se realizaron los estudios de capacidad del proceso de las dos tuercas diferentes (M-6 y M-8) que se ensamblan en esta máquina, como se muestra en las siguientes tablas 11 (tuerca M-6) y 12 (tuerca M-8) respectivamente.


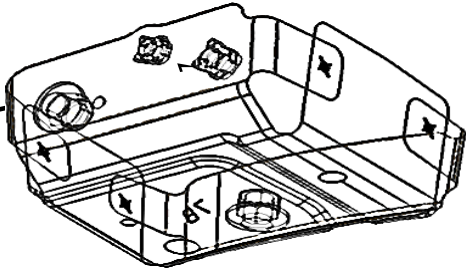
Tabla 4.16 Cpk. Tuerca 1 Nissan IX. Fuente: San-s 2023.

 SAN-S Mexicana S.A. de C.V.				CODIGO		AC-RC-08B																	
				RESPONSABLE		ASEG. DE CALIDAD																	
				RETENCION		3 AÑOS 20 AÑOS HONDA PARTES IMPORTANTES																	
Estudio inicial de capacidad de proceso de maquina A-28																							
FECHA ELABORACIÓN DE CPK: 17-10-23																							
NUMERO DE PARTE		MAX		MIN																			
751C5 7LG1A -02		---		3.040																			
NOMBRE DE LA PARTE		L.S		L.I																			
REINF ASSY-ENG MTG BRKT RH		N/A		N/A																			
MODELO: P13C		N/A		N/A																			
VALOR DE MEDICION		n = 30		REVISO		ELABORO																	
INSTRUMENTO DE MEDICION		MAQUINA DE TENSION																					
1	11.69	16	9.91	31	MEDIA	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} =$	9.885																
2	9.79	17	9.87	32																			
3	11.18	18	10.80	33																			
4	10.32	19	11.62	34																			
5	9.95	20	8.68	35	DESVIACION ESTANDAR	$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} =$	1.0037																
6	9.60	21	9.95	36																			
7	10.80	22	10.45	37																			
8	9.48	23	11.54	38																			
9	9.33	24	10.45	39	CAPACIDAD DE PROCESO	$Z = \frac{LS - \bar{X}}{S} =$	#¡VALOR!																
10	9.58	25	10.47	40																			
11	7.71	26	9.58	41																			
12	7.82	27	8.50	42																			
13	8.50	28	9.78	43	$Z = \frac{\bar{X} - LI}{S} =$	6.82																	
14	9.90	29	9.60	44																			
15	10.38	30	9.33	45																			
MAX		11.69																					
MIN		7.71																					
RESISTENCIA DE TUERCA																							
JUICIO		Z sup:	#¡VALOR!		EQUIVALENCIAS DE "Z" A "CP"																		
		Z inf:	OK																				
		Z >= 3 OK	Z < 3 NG		CUANDO: Z = 3, CP = 1 Z = 5, CP = 1,67 Z = 4, CP = 1,33 Z = 6, CP = 2																		
				No. DE PAGINA																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">1</td> <td style="width: 20%;">Cambio de codigo de documento de</td> <td style="width: 15%;">24-jun-22</td> <td style="width: 20%;">ISABEL ADAME</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <th>No. De</th> <th>DESCRIPCION</th> <th>FECHA</th> <th>RESPONSABLE</th> <td colspan="4"></td> </tr> </table>								1	Cambio de codigo de documento de	24-jun-22	ISABEL ADAME					No. De	DESCRIPCION	FECHA	RESPONSABLE				
1	Cambio de codigo de documento de	24-jun-22	ISABEL ADAME																				
No. De	DESCRIPCION	FECHA	RESPONSABLE																				

4.4.5. Máquina A-28 de Línea Nissan IX. Cp. de tuerca 2.

En la siguiente tabla se muestra la capacidad de proceso que se realizó de la segunda tuerca (M-8) ensamblada en máquina A-28.

Tabla 4.17 Cpk. Tuerca 2 Nissan IX. Fuente: San-s 2023.


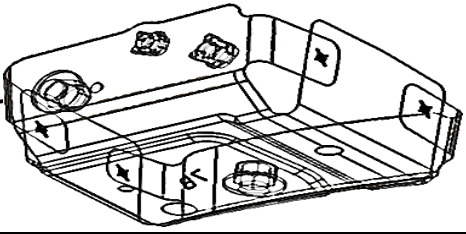
				CODIGO		AC-RC-08B+B1:P53	
				RESPONSABLE		ASEG. DE CALIDAD	
				RETENCION		3 AÑOS 20 AÑOS HONDA PARTES IMPORTANTES	
Estudio inicial de capacidad de proceso de maquina A-28							
FECHA ELABORACIÓN DE CPK: 17-10-23							
NUMERO DE PARTE				MAX	MIN		
751C5 7LG1A - 02				---	4.119		
NOMBRE DE LA PARTE		L.S		L.I			
REINF ASSY-ENG MTG BRKT RH		BI		N/A		N/A	
		U+		N/A		N/A	
MODELO: P13C		U-		N/A		N/A	
VALOR DE MEDICION				n = 30		REVISO ELABORO	
INSTRUMENTO DE MEDICION				MAQUINA DE TENSION			
1	11.17	16	12.74	31	MEDIA	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} =$	11.037
2	10.72	17	10.84	32			
3	10.72	18	13.14	33			
4	9.23	19	9.11	34			
5	13.37	20	10.45	35	DESVIACION ESTANDAR	$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} =$	1.1849
6	10.94	21	11.15	36			
7	9.72	22	10.45	37			
8	11.00	23	10.98	38			
9	10.79	24	11.78	39	CAPACIDAD DE PROCESO	$Z_{SUP} = \frac{LS - \bar{X}}{S} =$	#¡VALOR!
10	11.21	25	9.78	40			
11	11.04	26	10.47	41			
12	11.21	27	11.78	42			
13	12.31	28	12.89	43			
14	13.12	29	9.45	44			
15	9.92	30	9.63	45	$Z_{INF} = \frac{\bar{X} - LI}{S} =$	5.84	
MAX		13.37					
MIN		9.11					
RESISTENCIA DE TUERCA							
JUICIO		Z sup:	#¡VALOR!		EQUIVALENCIAS DE "Z" A "CP"		
		Z inf:	OK				
		Z >= 3 OK	Z < 3 NG		CUANDO: Z = 3, CP = 1 Z = 5, CP = 1,67 Z = 4, CP = 1,33 Z = 6, CP = 2		
				No. DE PAGINA			
1		Cambio de codigo de documento de	24-jun-22	ISABEL ADAME			
No. De	DESCRIPCION	FECHA	RESPONSABLE				

4.4.6. Máquina A-58 de Línea Nissan I. Cp. de tuerca.

751C5 7LG1A – 02 es el número terminado de sub proceso que proviene de la máquina A-28 de Nissan IX para realizar el penúltimo proceso que es una tuerca M-10 y de esta máquina A-58 sale como sub proceso terminado 751C5 7LG1A – 03.


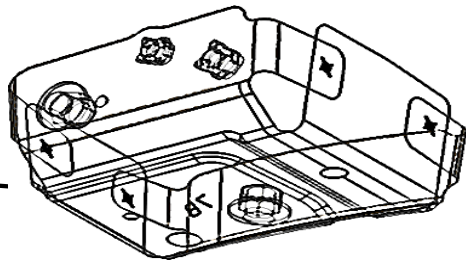
En la siguiente tabla (Tabla 4.18. Cpk. Tuerca 1 Nissan I). se muestra el comportamiento de la capacidad del proceso que se realizó.

Tabla 4.18 Cpk. Tuerca 1 Nissan I. Fuente: San-s 2023.

				CODIGO		AC-RC-08B					
				RESPONSABLE		ASEG. DE CALIDAD					
				RETENCION		3 AÑOS 20 AÑOS HONDA PARTES IMPORTANTES					
Estudio inicial de capacidad de proceso de maquina A-58											
FECHA ELABORACIÓN DE CPK: 17-10-23											
NUMERO DE PARTE		751C5 7LG1A - 03		MAX	---		MIN	8.238			
NOMBRE DE LA PARTE		REINF ASSY-ENG MTG BRKT RH		L.S	---		L.I	---			
MODELO: P13C		U-		BI	N/A		U+	N/A			
VALOR DE MEDICION		n = 30		U-	N/A		U+	N/A			
INSTRUMENTO DE MEDICION				MAQUINA DE TENSION				REVISO		ELABORO	
1	11.98	16	10.13	31	MEDIA	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} =$		14.137			
2	14.76	17	16.45	32							
3	17.10	18	15.48	33							
4	13.48	19	14.45	34							
5	11.67	20	15.00	35							
6	16.45	21	14.70	36	DESVIACION ESTANDAR	$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} =$		1.9496			
7	17.73	22	13.02	37							
8	13.31	23	14.09	38							
9	13.34	24	16.48	39							
10	13.10	25	16.45	40							
11	10.86	26	15.25	41	CAPACIDAD DE PROCESO	$Z_{SUP} = \frac{LS - \bar{X}}{S} =$		#¡VALOR!			
12	16.31	27	14.78	42							
13	11.85	28	13.56	43							
14	11.08	29	13.89	44							
15	13.31	30	14.05	45							
MAX	17.73					$Z_{INF} = \frac{\bar{X} - LI}{S} =$		3.03			
MIN	10.13										
RESISTENCIA DE TUERCA											
JUICIO		Z sup:	#¡VALOR!		EQUIVALENCIAS DE "Z" A "CP"						
		Z inf:	OK								
		Z >= 3 OK	Z < 3 NG		CUANDO: Z = 3, CP = 1 Z = 5, CP = 1,67 Z = 4, CP = 1,33 Z = 6, CP = 2						
				No. DE PAGINA							
1		Cambio de codigo de documento de	24-jun-22	ISABEL ADAME							
No. De	DESCRIPCION	FECHA	RESPONSABLE								

Para que finalmente se envíe al último proceso de ensamblaje final de tuerca M-10 en máquina A-46 de la línea Nissan VI, resultando como número terminado 64167 7LG0B. Enseguida se hace evidencia del cpk que se realizó.

Tabla 4.19 Cpk. Tuerca 2 Nissan VI. Fuente: San-s 2023.

				CODIGO		AC-RC-08B	
				RESPONSABLE		ASEG. DE CALIDAD	
				RETENCION		3 AÑOS 20 AÑOS HONDA PARTES IMPORTANTES	
Estudio inicial de capacidad de proceso de maquina A-46							
FECHA ELABORACIÓN DE CPK: 17-10-23							
NUMERO DE PARTE				MAX	MIN		
64167 7LG0B				---	8.238		
NOMBRE DE LA PARTE				L.S	L.I		
REINF ASSY-ENG MTG BRKT RH				BI	N/A	N/A	
				U+	N/A	N/A	
MODELO: P13C				U-	N/A	N/A	
VALOR DE MEDICION				n =	30	REVISO	ELABORO
INSTRUMENTO DE MEDICION				MAQUINA DE TENSION			
1	11.27	16	14.16	31	MEDIA	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} =$	13.721
2	10.81	17	14.59	32			
3	16.45	18	15.50	33			
4	14.96	19	12.36	34			
5	14.09	20	11.89	35			
6	16.40	21	11.85	36	DESVIACION ESTANDAR	$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} =$	1.5335
7	12.70	22	12.78	37			
8	12.79	23	13.58	38			
9	12.44	24	14.49	39			
10	14.20	25	15.69	40			
11	12.28	26	15.47	41	CAPACIDAD DE PROCESO	$Z_{SUP} = \frac{LS - \bar{X}}{S} =$	#¡VALOR!
12	16.42	27	14.45	42			
13	13.25	28	14.17	43			
14	12.98	29	13.25	44			
15	12.58	30	13.78	45			
MAX	16.45						
MIN	10.81						
RESISTENCIA DE TUERCA							
JUICIO	Z sup:	#¡VALOR!		EQUIVALENCIAS DE "Z" A "CP"			
	Z inf:	OK					
		Z >= 3 OK	Z < 3 NG	CUANDO: Z = 3, CP = 1		Z = 5, CP = 1,67	
				Z = 4, CP = 1,33		Z = 6, CP = 2	
				No. DE PAGINA			
No. De	DESCRIPCION	FECHA	RESPONSABLE				
1	Cambio de codigo de documento de	24-jun-22	ISABEL ADAME				

0.00

CAPÍTULO 5: RESULTADOS.

5.1. Resultados.

Como se mencionó en la parte del desarrollo, se trabajó sin HPPE y tampoco HOE que respaldaran la realización del proceso, por consiguiente, a continuación, se muestra el estado actualizado tanto de asignación de maquina como documentación que el personal operativo utilizara y respetara el flujo como se muestra en cada uno de ellos, ayudas visuales ya diseñadas para poder producir el lote requerido por control de producción, se muestra en cada número de parte la máquina asignada y la documentación que se realizó de cada uno.

5.2. 74350 7LG1A.

Condición anterior.

No se contaba con HPPE oficial ni se tenía especificado los artefactos que se utilizaban para realizar el proceso ya que se estuvo trabajando en máquinas que no serían finalmente las asignadas para su producción.

Condición actual.

Se diseñó HPPE de cada uno de los procesos después de asignación de los respectivos parámetros, numero de máquina y el proceso que se realiza en cada máquina, así como también especifica el tipo de electrodos, brazo, todos los accesorios mencionados a utilizar para llevar a cabo el ensamble, enseguida se muestran cronológicamente cada uno de los procesos a realizar, enseguida se muestra la primer HPPE diseñada del primer proceso.

5.2.1. Primer proceso.

		HOJA DE PUESTA A PUNTO										<table border="1"> <tr><td>CÓDIGO</td><td>PROD-RC-21</td></tr> <tr><td>RESPONSABLE</td><td>ENSAMBLE</td></tr> <tr><td>RETENCIÓN</td><td>VIDA DE LA PARTE</td></tr> </table>		CÓDIGO	PROD-RC-21	RESPONSABLE	ENSAMBLE	RETENCIÓN	VIDA DE LA PARTE
CÓDIGO	PROD-RC-21																		
RESPONSABLE	ENSAMBLE																		
RETENCIÓN	VIDA DE LA PARTE																		
NÚMERO DE PARTE:		74352 7LG1A-SB					MÁQUINA		H-59			MODELO		P13C					
PARAMETROS	CLIENTE	UNIPRES		CICLOS						CURRENT (X100A)									
	SECUENCIA	GUN	PUNTO	TSD	TS	TU	WELD 1	WELD 2	TC	1	2	TD	TH	TO	PRES AIRE (Mpa)				
	4	1	4	0	20	1	35	0	0	80	20	0	10	0	0.12				
CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO																			
PROCESO		PARTE ESTAMPADA		PARTE ESTAMPADA 743527LG1A															
ENSAMBLE DE PUNTO DE SOLDADURA		74352 7LG1A																	
MARCA DE GOLPE		TIPO DE EMPAQUE														SNP			
7R		N/A														N/A			
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO		SIGUIENTE PROCESO																	
300		ENSAMBLE DE PUNTO																	
ALINEACIÓN DE ELECTRODOS				LIMITE DE USO DE ELECTRODOS				TIPOS DE ELECTRODOS A UTILIZAR				PERNO	RESORTE						
CONDICIÓN OK ALINEADO		CONDICIÓN NG NO ALINEADO		VIDA UTIL DE ELECTRODO INFERIOR AL LLEGAR A LA SEGUNDA LINEA		VIDA UTIL DE ELECTRODO SUPERIOR AL LLEGAR AL OPRESOR		INFERIOR		BRAZO		SUPERIOR		AUMENTO SUPERIOR					
								6SLP1		 32 X 169 X 179				6STH75					
										 COLOCAR PRIMERO CINTA ROJA Y DEPUES CINTA GRIS EN EL BRAZO									
														N/A					
FIRMA																			
NOMBRE																			
PUESTO		STAFF		LÍDER		SUPERVISOR													
		ELABORÓ		REVISÓ		AUTORIZÓ													
												0		13-ene-23					
												Rev.		FECHA					
														INICIO DE DOCUMENTO					
														DESCRIPCIÓN					

Ilustración 5.1 HHPE H-59. Fuente: San-s 2023.

5.2.2. Registro de mantenimiento de electrodos.

Condición anterior.



No se contaba con registro de mantenimiento de electrodos oficial en el que se realiza el cambio y/o mantenimiento pertinente para evitar baja resistencia o rebaba durante la producción del lote.

Condición actual.

Se diseñó el registro de mantenimiento de electrodos, documento en el que el operador realiza y garantiza el mantenimiento de los electrodos respetando la frecuencia que indica la HPPE, basándose en el comportamiento del cpk y la cantidad de piezas se

definió la frecuencia para realizar el mantenimiento o rectificación.

Tabla 5.1 Registro de mantenimiento de electrodos H-59. Fuente: San-s 2023.

		REGISTRO DE MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS						ANEXO 3 DE INSTRUCTIVO PARA CAMBIO Y MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS		
Número de Parte: 74350 7LG1A		Máquina: H-59				CODIGO PROD-RC-002				
Proceso: Ensamble Puntos		Línea: HONDA II				REVISION 3				
Frecuencia de Mantenimiento						RESPONSABLE PRODUCCION				
						RETENCION 3 Años(20 Años Honda y Partes importantes)				
Fecha de Producción	Piezas Programadas	Puntos por Revisar	1° Mtto. Inicio de Turno Cambio de Parte	2° Mtto.	3° Mtto.	4° Mtto.	5° Mtto.	6° Mtto.	7° Mtto.	
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
									LIBERACION DE PIEZA DESPUES DE CAMBIO	
CAMBIO DE ELECTRODO		CÓDIGO DE ELECTRODO		RAZON DEL CAMBIO						
FECHA	HORA	SUPERIOR	INFERIOR	Fin vida Útil/Daño (Especifique Daño)						Firma de Líder

5.2.3. Segundo proceso.
Condición anterior.

No se contaba con HPPE ni se tenía oficial los artefactos que se utilizaban para realizar el proceso hasta hacer la asignación de la máquina en la que se va realizar el proceso.

Condición actual.

Se diseñó HPPE en la que indica la realización de 5 puntos de soldadura, así como también especifica el tipo de electrodos, brazo, todos los accesorios mencionados a utilizar para llevar a cabo el ensamble, enseguida se muestra el proceso que se realiza en esta máquina H-53.

PARAMETROS		SECUENCIA	GUN	PUNTO	TSD	TS	TU	WELD 1	WELD 2	TC	1	2	TD	TH	TO	PRES AIRE (Mpa)
		4	1	5	0	18	1	30	0	0	90	20	0	10	0	0.12
CARACTERISTICAS DEL PROCESO																
PROCESO		PARTE ESTAMPADA														
ENSAMBLE DE PUNTO DE SOLDADURA		74352 7LG1A-SB														
MARCA DE GOLPE		TIPO DE EMPAQUE		SNP												
7R		N/A		N/A												
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO		SIGUIENTE PROCESO														
300		ENSAMBLE DE PUNTO														
ALINEACIÓN DE ELECTRODOS				LIMITE DE USO DE ELECTRODOS				TIPOS DE ELECTRODOS A UTILIZAR				PERNO	RESORTE			
CONDICIÓN OK ALINEADO	CONDICIÓN NG NO ALINEADO	VIDA UTIL DE ELECTRODO INFERIOR AL LLEGAR A LA SEGUNDA LINEA	VIDA UTIL DE ELECTRODO SUPERIOR AL LLEGAR AL OPRESOR	INFERIOR	AUMENTO INFERIOR	SUPERIOR	AUMENTO SUPERIOR									
				6SLP1	6STH75	6SLP1	6STH11									
								N/A	N/A							
FIRMA																
NOMBRE																
PUESTO																
ELABORÓ		STAFF		LÍDER				SUPERVISOR								
REVISÓ								AUTORIZÓ								
Rev.		0		13-ene-23				INICIO DE DOCUMENTO								
FECHA								DESCRIPCIÓN								

Ilustración 5.2 HHPE H-53. Fuente: San-s 2023.

5.2.4. Registro de mantenimiento de electrodos.



Condición anterior.

No se contaba con registro de mantenimiento de electrodos en el que se realiza el cambio y/o mantenimiento pertinente para evitar baja resistencia o rebaba durante la producción del lote.

Condición actual.

Se diseñó el registro de mantenimiento de electrodos, documento en el que el operador realiza y garantiza el mantenimiento de los electrodos respetando la frecuencia que indica la HPPE, basándose en el comportamiento del cpk y la cantidad de piezas se definió la frecuencia para realizar el mantenimiento o rectificación.

Tabla 5.2 Registro de mantenimiento de electrodos H-53. Fuente: San-s 2023.

		REGISTRO DE MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS						ANEXO 3 DE INSTRUCTIVO PARA CAMBIO Y MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS		
Número de Parte: 74350 7LG1A		Máquina: H-53						CODIGO	PROD-RC-002	
Proceso: Ensamble Puntos		Línea: HONDA II						REVISION	3	
Frecuencia de Mantenimiento								RESPONSABLE	PRODUCCION	
								RETENCION	3 Años(20 Años Honda y Partes importantes)	
Fecha de Producción	Piezas Programadas	Puntos por Revisar	1° Mtto. Inicio de Turno Cambio de Parte	2° Mtto.	3° Mtto.	4° Mtto.	5° Mtto.	6° Mtto.	7° Mtto.	
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
CAMBIO DE ELECTRODO										LIBERACION DE PIEZA DESPUES DE CAMBIO
FECHA	HORA	CÓDIGO DE ELECTRODO		RAZON DEL CAMBIO						Firma de Líder
		SUPERIOR	INFERIOR	Fin vida Útil/Daño (Especifique Daño)						

**5.2.5. Tercer proceso.
Condición anterior.**

No se contaba con HPPE ni se tenía especificado los artefactos que se utilizaban para realizar el proceso.

Condición actual.

Se diseñó HPPE en la que indica la realización de 6 puntos de soldadura, así como también especifica el tipo de electrodos, brazo, todos los accesorios mencionados a utilizar para llevar a cabo el ensamble, enseguida se muestra el proceso que se realiza en esta máquina H-65.

		HOJA DE PUESTA A PUNTO										<table border="1"> <tr><td>CODIGO</td><td>PROD-85-21</td></tr> <tr><td>RESPONSABLE</td><td>ENSAMBLE</td></tr> <tr><td>RETENCION</td><td>VIDA DE LA PARTE</td></tr> </table>		CODIGO	PROD-85-21	RESPONSABLE	ENSAMBLE	RETENCION	VIDA DE LA PARTE														
CODIGO	PROD-85-21																																
RESPONSABLE	ENSAMBLE																																
RETENCION	VIDA DE LA PARTE																																
NÚMERO DE PARTE:		74350 7LG1A-02					MÁQUINA		H-65			MODELO		P13C																			
CLIENTE		UNIPRES		CICLOS						CURRENT (X100A)																							
PARAMETROS	SECUENCIA	GUN	PUNTO	ISU	IS	IU	WELD 1	WELD 2	IC	T	Z	IV	IM	IC	PRES AIRE (Mpa)																		
	E	1	8	0	20	1	30	0	0	77	20	0	10	0	0.12																		
CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO																																	
PROCESO		PARTE ESTAMPADA																															
ENSAMBLE DE PUNTO DE SOLDADURA		74350 7LG1A-01																															
MARCA DE GOLPE		TIPO DE EMPAQUE		SNP																													
7R		N/A		N/A																													
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO		SIGUIENTE PROCESO																															
300		ENSAMBLE DE PUNTO																															
ALINEACIÓN DE ELECTRODOS				LIMITE DE USO DE ELECTRODOS				TIPOS DE ELECTRODOS A UTILIZAR				PERNO	RESORTE																				
CONDICIÓN OK ALINEADO	CONDICIÓN NG NO ALINEADO	VIDA UTIL DE ELECTRODO INFERIOR AL LLEGAR A LA SEGUNDA LÍNEA	VIDA UTIL DE ELECTRODO SUPERIOR AL LLEGAR AL OPRESOR	INFERIOR	BRAZO	SUPERIOR	AUMENTO SUPERIOR																										
				6SLP1	32 X 169 X 179	6SLP1	6STH75					N/A	N/A																				
				<table border="1"> <tr><td>FIRMA</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>NOMBRE</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PUESTO</td><td>STAFF</td><td>LIDER</td><td>SUPERVISOR</td></tr> <tr><td></td><td>ELABORO</td><td>REVISO</td><td>AUTORIZO</td></tr> </table>				FIRMA				NOMBRE				PUESTO	STAFF	LIDER	SUPERVISOR		ELABORO	REVISO	AUTORIZO	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>13-ene-23</td><td>INICIO DE DOCUMENTO</td></tr> <tr><td>Rev.</td><td>FECHA</td><td>DESCRIPCION</td></tr> </table>				0	13-ene-23	INICIO DE DOCUMENTO	Rev.	FECHA	DESCRIPCION
FIRMA																																	
NOMBRE																																	
PUESTO	STAFF	LIDER	SUPERVISOR																														
	ELABORO	REVISO	AUTORIZO																														
0	13-ene-23	INICIO DE DOCUMENTO																															
Rev.	FECHA	DESCRIPCION																															

Ilustración 5.3 HHPE H-65. Fuente: San-s 2023.

**5.2.6. Registro de mantenimiento de electrodos.
Condición anterior.**



No se contaba con registro de mantenimiento de electrodos en el que se realiza el cambio y/o mantenimiento pertinente para evitar baja resistencia o rebaba durante la

producción del lote.

Condición actual.

Se diseñó el registro de mantenimiento de electrodos, documento en el que el operador realiza y garantiza el mantenimiento de los electrodos respetando la frecuencia que indica la HPPE, basándose en el comportamiento del cpk y la cantidad de piezas se definió la frecuencia para realizar el mantenimiento o rectificación.

Tabla 5.3 Registro de mantenimiento de electrodos H-65. Fuente: San-s 2023.

		REGISTRO DE MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS						ANEXO 3 DE INSTRUCTIVO PARA CAMBIO Y MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS		
Número de Parte: 74350 7LG1A		Máquina: H-65				CODIGO: PROD-RC-002				
Proceso: Ensamble Puntos		Línea: HONDA II				REVISION: 3				
Frecuencia de Mantenimiento						RESPONSABLE: PRODUCCION				
						RETENCION: 3 Años (20 Años Honda y Partes importantes)				
Fecha de Producción	Piezas Programadas	Puntos por Revisar	1° Mtto. Inicio de Turno Cambio de Parte	2° Mtto.	3° Mtto.	4° Mtto.	5° Mtto.	6° Mtto.	7° Mtto.	
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
CAMBIO DE ELECTRODO									LIBERACION DE PIEZA DESPUES DE CAMBIO	
FECHA	HORA	CÓDIGO DE ELECTRODO		RAZON DEL CAMBIO			Firma de Líder			
		SUPERIOR	INFERIOR	Fin vida Útil/Daño (Especifique Daño)						

5.2.7. Cuarto proceso.

En la siguiente ilustración se muestra la HPPE del último proceso en el que se hace el ensamble del braket (74352 3YM0A) y tuerca loca (74396 ED000).

Condición anterior.

No se contaba con HPPE ni se contaba con especificaciones de los componentes a ensamblar.

Condición actual.

Se diseñó HPPE en la que se indica que se realiza el ensamble de un braket, su número de parte es 74352 3YM0A y una tuerca con numero de parte 74396 ED000., así como también especifica el tipo de electrodos, brazo, perno y resorte, todos los accesorios mencionados a utilizar para llevar a cabo el ensamble, enseguida se muestran cronológicamente cada uno de los procesos a realizar, enseguida se muestra la HPPE diseñada del proceso que se realiza.

SAN-E MEXICANA S.A. DE C.V.		HOJA DE PUESTA A PUNTO										<table border="1"> <tr><td>CODIGO</td><td>PROD-RC-21</td></tr> <tr><td>RESPONSABLE</td><td>ENSAMBLE</td></tr> <tr><td>RETENCION</td><td>VIDA DE LA PARTE</td></tr> </table>		CODIGO	PROD-RC-21	RESPONSABLE	ENSAMBLE	RETENCION	VIDA DE LA PARTE
CODIGO	PROD-RC-21																		
RESPONSABLE	ENSAMBLE																		
RETENCION	VIDA DE LA PARTE																		
NÚMERO DE PARTE:		74350 7LG1A				MÁQUINA	H-63		MODELO	P13C									
CLIENTE	UNIPRES		CICLOS										CURRENT (X100A)						
PARAMETROS	SECUENCIA	GUN	PUNTO	TSD	TS	TU	WELD 1	WELD 2	TC	1	2	TD	TH	TO	PRES AIRE (Mpa)				
	6	1	4	0	20	1	10	25	0	50	65	0	10	0	0.08				
CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO																			
PROCESO	PARTE ESTAMPADA		<p>PARTE ESTAMPADA 74352 7LG1A</p> <p>MARCA DE GOLPE "7R"</p> <p>PUNTOS DE SOLDADURA</p>																
ENSAMBLE DE PUNTO DE SOLDADURA	74350 7LG1A-02																		
MARCA DE GOLPE	TIPO DE EMPAQUE	SNP																	
7R	RB	200																	
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	SIGUIENTE PROCESO																		
300	PRODUCTO TERMINADO																		
ALINEACIÓN DE ELECTRODOS		LIMITE DE USO DE ELECTRODOS		TIPOS DE ELECTRODOS A UTILIZAR				PERNO	RESORTE										
CONDICIÓN OK ALINEADO	CONDICIÓN NO ALINEADO	VIDA UTIL. DE ELECTRODO INFERIOR AL LLEGAR A LA SEGUNDA LINEA	VIDA UTIL. DE ELECTRODO SUPERIOR AL LLEGAR AL OPRESOR	INFERIOR	AUMENTO INFERIOR	SUPERIOR	AUMENTO SUPERIOR												
				3SLP1	3STH10	3SLP1	3STH8	N/A	N/A										
					<p>COLOCAR PRIMERO CINTA ROJA Y DESPUES CINTA GRIS EN EL BRAZO</p>														
FIRMA																			
NOMBRE																			
PUESTO																			
STAFF		LIDER		SUPERVISOR		0		13-ene-23											
ELABORO		REVISO		AUTORIZO		Rev.		FECHA											
								INICIO DE DOCUMENTO											
								DESCRIPCION											

Ilustración 5.4 HHPE H-63. Fuente: San-s.

5.2.8. Diseño de HOE 74350-7LG1A.

Condición anterior.

No había HOE diseñada que respaldara la estandarización de la operación ya que el proceso se realizaba temporalmente en otras máquinas (A-64 y A-65) que no estaba asignada su producción.

Condición actual.

Se tomó como referencia el primer lote de producción para definir los movimientos y la manera más eficiente para realizar el proceso, simultáneamente se fueron tomando fotografías de cada una de las operaciones para que de esta manera se haga oficial la HOE y máquina asignada para estandarizar el flujo del proceso.

A continuación (Tabla 5.4. HOE de proceso general máquinas H.59 y H.53), se muestran las HOE, las cuales indican que cada proceso se realiza en dos máquinas.

Tabla 5.4 HOE de proceso general maquinas H.59 y H.53. Fuente: San-s 2023.

NOMBRE DE LA OPERACIÓN						5		
ENSAMBLE DE PUNTO DE SOLDADURA						4		
NÚMERO DE PARTE:		MODELO:	MÁQUINA	No. DE CTL	PCM	TIEMPO/ APRENDER	3	
74350-7LG1A		P13C	H-59/H-53			1 LOTE	2	
							1	
No.	ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN	No.	PASOS PRINCIPALES		PUNTOS CRÍTICOS		RAZÓN DE PUNTOS CRÍTICOS	
							No. FECHA	
I	PREPARACIÓN DE LA MÁQUINA	1	LLENAR REPORTE DE PRODUCCIÓN.		ANOTAR EL NÚMERO DE PARTE ESTAMPADA, LA FECHA DE PRODUCCIÓN, LOTE Y NÚMERO DE TUERCA		ENSAMBLE DE COMPONENTES NO ESPECIFICADOS Y PERDIDA DE TRAZABILIDAD	
		2	VERIFICAR QUE EN LA CAJA ROJA Y EN EL ÁREA DE TRABAJO NO EXISTA MATERIAL QUE NO SE VAN A UTILIZAR DURANTE EL PROCESO.		CAJA ROJA DEBE ESTAR VACÍA Y LIBRE DE CUALQUIER OTRO OBJETO		MEZCLA DE MATERIAL NO	
		3	VERIFICACION DE POKA-YOKE A UTILIZAR SEGÚN HOJA DE CONTROL DE DISPOSITIVOS POKA-YOKE (HOJA AMARILLA)		AJUSTE DE SENSOR DE ALTURA SEGÚN ESPECIFICACIÓN EN MÁQUINA H-59 Y H-53		CONFIRMACIÓN DE SWITCH DE COLA DE RATA	MAL ENSAMBLE DE PUNTO EVITAR MAL FUNCIONAMIENTO
		4	PROGRAMACIÓN DE CONTADORES SEGÚN HPP. CONSIDERANDO LA(S) PIEZAS PARA PRUEBAS DESTRUCTIVAS		AJUSTAR LOS CONTADORES DE MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS EN BASE A LA HPP		EVITAR PROBLEMAS DE CALIDAD POR FALTA DE MANTENIMIENTO	
					AJUSTAR CONTADOR DE SNP A DOS PIEZAS		FALTA DE PIEZA PARA PRUEBA DESTRUCTIVA Y PIEZA PARA FEDESTAL	
5	USO DE INTERLOCK		VERIFICAR QUE EL INTERLOCK ESTE ENCENDIDO " (MODO ON)"		EVITAR ERRORES EN CANTIDADES DE PRODUCCIÓN	EVITAR FUGA E MATERIAL CON FALTA DE PROCESO		
II	COLOCACIÓN DE PRIMER PUNTO DE SOLDADURA A PIEZA 74352 7LG1A	6	CON MANO IZQUIERDA TOMAR LA PIEZA 74352 ALG1A DEL RACK. (FOTO 1)		TOMAR PIEZA POR LA PESTAÑA CENTRAL		FÁCIL MANIPULACIÓN AL MOMENTO DE COLOCARLA EN JIG Y EVITAR ACCIDENTE EN EL PERSONAL	
		7	SE COLOCA LA PIEZA EN EL JIG SIGUIENDO LA POSICIÓN DE LOS PERNOS. (FOTO 2)		LA PESTAÑA CENTRAL DEBE QUEDAR HACIA LA IZQUIERDA EN JIG		FÁCIL MANIPULACIÓN DE LA PIEZA NO EMBONA LA PIEZA EN JIG	
		8	CON AMBAS MANOS CLAMPAR JIG. (FOTO 3)		VERIFICAR QUE LOS BARRENOS DE LA PIEZA COINCIDAN CON LOS PERNOS DE LOCALIZACIÓN DEL JIG		EVITAR PUNTOS DE SOLDADURA DESPLAZADOS	
		9	CON MANO DERECHA QUITA SEGURO DE JIG Y CON MANO IZQUIERDA GIRA JIG 180° A LA IZQUIERDA. (FOTO 4)		GIRO DE JIG		NO SE PUEDE CONTINUAR CON EL PROCESO	
		10	CON AMBAS MANOS GIRAR JIG A 90° EN DIRECCIÓN DE LOS ELECTRODOS Y DIRECCIONAN JIG HACIA PRIMER PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 5 Y 6)		RESPECTAR GUIA DE SOLDADURA		EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.	
III	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	11	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE		MANTENER LA VISTA FUA SOBRE EL PROCESO		DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR	
IV	COLOCACIÓN DE SEGUNDO PUNTO DE SOLDADURA	12	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA SEGUNDO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 7)		RESPECTAR GUIA DE SOLDADURA		EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.	
V	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	13	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE		MANTENER LA VISTA FUA SOBRE EL PROCESO		DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR	
VI	COLOCACIÓN DE TERCER PUNTO DE SOLDADURA	14	CON AMBAS MANOS RETIRAR JIG DEL ÁREA DE LOS ELECTRODOS EN DIRECCIÓN HACIA EL OPERADOR		RETIRAR JIG TOTALMENTE EN DIRECCIÓN A SU POSICIÓN ORIGINAL		NO SE PUEDE CONTINUAR CON EL PROCESO	
		15	CON MANO DERECHA QUITA SEGURO DE JIG Y CON MANO IZQUIERDA GIRA JIG 180° A LA IZQUIERDA. (FOTO 8)		GIRO DE JIG		NO SE PUEDE CONTINUAR CON EL PROCESO	
		16	CON AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA TERCER PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 9)		RESPECTAR GUIA DE SOLDADURA		EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.	
VII	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	17	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE		MANTENER LA VISTA FUA SOBRE EL PROCESO		DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR	
VIII	COLOCACIÓN DE CUARTO PUNTO DE SOLDADURA	18	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA CUARTO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 10)		RESPECTAR GUIA DE SOLDADURA		EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.	
IX	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	19	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE		MANTENER LA VISTA FUA SOBRE EL PROCESO		DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR	
X	MANEJO DE MATERIAL DEL PRIMER PROCESO	20	CON AMBAS MANOS RETIRAR JIG DEL ÁREA DE LOS ELECTRODOS Y EN DIRECCIÓN HACIA EL OPERADOR		RETIRAR JIG TOTALMENTE EN DIRECCIÓN A SU POSICIÓN ORIGINAL		NO SE PUEDE CONTINUAR CON EL PROCESO	
		21	CON AMBAS MANOS REGRESAR EL JIG A SU POSICIÓN ORIGINAL Y DESAJUSTAR CLAMP PARA LIBERACIÓN DE LA PIEZA. (FOTO 11)		DESAJUSTAR CLAMP EN SU TOTALIDAD		EVITAR ATORAMIENTO EN PIEZA	
		22	CON AMBAS MANOS TOMAR PIEZA 743527LG1A-SB DEL SUB-ENSAMBLE DE PUNTOS Y MANTENERLA EN MANO IZQUIERDA. (FOTO 12)		MANTENER PIEZA EN MANO IZQUIERDA		PODER CONTINAR CON SIGUIENTE PROCESO.	
V	MANEJO DE MATERIAL DEL SEGUNDO PROCESO	23	DESPLAZARSE A MÁQUINA H-53 Y TOMAR LA PIEZA 74352 7LG2A DEL POLIBOX. (FOTO 13)		VERIFICAR QUE LOS BARRENOS DE LA PIEZA COINCIDAN CON LOS PERNOS DE LOCALIZACIÓN DEL JIG		EVITAR PUNTOS DE SOLDADURA DESPLAZADOS	
		24	MANO IZQUIERDA COLOCA LA PIEZA 743507LG1A-SB EN EL JIG ENCIMA DEL BRACKET SIGUIENDO LA GUIA DE LOS PERNOS. (FOTO 15)		VERIFICAR QUE LOS BARRENOS DE LA PIEZA COINCIDAN CON LOS PERNOS DE LOCALIZACIÓN DEL JIG		EVITAR PUNTOS DE SOLDADURA DESPLAZADOS	
		25	MANO DERECHA ACCIONA CLAMP "A" Y MANO IZQUIERDA CLAMP "B". (FOTO 16)		ACCIONAR CLAMPS DE UNO EN UNO		FÁCIL MANIPULACIÓN Y EVITAR ACCIDENTE EN EL PERSONAL	
	COLOCACIÓN DE PRIMER PUNTO DE SOLDADURA AL ENSAMBLE	26	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA PRIMER PUNTO DE SOLDADURA DEL SEGUNDO SUB ENSAMBLE. (FOTO 17)		RESPECTAR GUIA DE SOLDADURA		EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.	

VI	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	27	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
	COLOCACIÓN DE SEGUNDO PUNTOS DE SOLDADURA AL ENSAMBLE	28	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA SEGUNDO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 18)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	29	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
	COLOCACIÓN DE PUNTOS DE SOLDADURA AL ENSAMBLE	30	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA TERCER PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 19)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
VII	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	31	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
	COLOCACIÓN DE PUNTOS DE SOLDADURA AL ENSAMBLE	32	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA CUARTO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 20)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	33	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
	COLOCACIÓN DE PUNTOS DE SOLDADURA AL ENSAMBLE		AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA QUINTO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 21)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	
	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	34	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
VIII	MANEJO DE MATERIAL DEL SEGUNDO PROCESO	35	CON AMBAS MANOS RETIRAR JIG DEL ÁREA DE LOS ELECTRODOS Y EN DIRECCIÓN HACÍA EL OPERADOR	RETIRAR JIG TOTALMENTE EN DIRECCIÓN A SU POSICIÓN ORIGINAL	NO SE PUEDE CONTINUAR CON EL PROCESO
		36	CON AMBAS MANOS DESAJUSTAR CLAMP PARA LIBERACIÓN DE LA PIEZA. 74350 7LG1A-01 (FOTO 22)	DESAJUSTAR CLAMP EN SU TOTALIDAD	EVITAR ATORAMIENTO EN PIEZA
		37	CON AMBAS MANOS RETIRAR PIEZA DE JIG HACIA ARRIBA. (FOTO 23)	RETIRAR PIEZA HACIA ARRIBA	EVITAR ATORAMIENTO EN PIEZA
VIII	INSPECCIÓN DE MATERIAL PROCESADO	38	CONFIRMAR CALIDAD DE LA PIEZA VISUALMENTE Y CON MANO DERECHA COLOCAR PIEZA EN RESBALADILLA. (FOTO 24)	ASEGURAR CALIDAD DE LA PIEZA	EVITAR ERRORES EN LA CALIDAD DE PRODUCCIÓN
		39	ACCIONAR RESET DE MAQUINA. (FOTO 25)	TERMINO DE PROCESO	EVITAR ERRORES DE PROCESO Y CANTIDAD DE SNP
IX	DISPOSICIÓN DE PIEZAS PRODUCIDAS (PIEZAS DE INICIO)	40	RETIRAR PIEZAS DE POLIBOX PARA COLOCAR EN PEDESTAL Y CONFIRMACIÓN DE CALIDAD	CONTAR CON DOS PIEZAS PARA LA PRUEBA E INSPECCIÓN REQUERIDA	FALTA DE PIEZA PARA PRUEBA DESTRUCTIVA Y PIEZA PARA PEDESTAL
		41		FALTA DE PIEZAS PARA PRUEBAS DESTRUCTIVAS Y PIEZA DE LIBERACIÓN	EVITAR PROBLEMAS EN EL ARRANQUE DE PRODUCCIÓN MASIVA
X	PRODUCCIÓN MASIVA SEGÚN PROGRAMA	42	RESTABLECER Y AJUSTAR CONTADOR DE SNP SEGÚN HPPE	EL SNP DEBE COINCIDIR CON LA HPPE EN AMBOS TABLEROS	EVITAR FALTA DE PIEZAS EN POLIBOX
		43	REALIZAR EL REGISTRO DE CONTADORES EN EL TRANCURSO DE LA PRODUCCIÓN	VERIFICAR QUE LOS CONTADORES EN AMBOS TABLEROS SEA LA MISMA	EVITAR ERRORES DE PROCESO Y CANTIDAD DE SNP
		44	REPETIR NUEVAMENTE LOS PASOS DEL II AL VIII	EL BARRENO DE LA PIEZA DEBE DE INGRESAR EN SU TOTALIDAD EN EL PERNO CERÁMICO HASTA HACER CONTACTO CON ELECTRODO	EVITAR LA TUERCA DESPLAZADA Y DAÑO EN EL PERNO CERÁMICO
XI	VERIFICACIÓN DE CONTADOR SEGÚN SNP	45	UNA PIEZA ANTES DE COMPLETAR EL CONTADOR PROGRAMADO LA MÁQUINA EMITE UNA ALARMA INDICANDO AL OPERADOR QUE LA CANTIDAD HA SIDO COMPLETADA	EL CONTADOR DEBE INDICAR LA CANTIDAD DE PIEZAS SEGÚN SNP PROGRAMADO	EVITAR EL ENVIO DE POLIBOX CON FALTA DE PIEZAS
XII	CAMBIO DE ELECTRODOS	46	REALIZAR CAMBIO DE ELECTRODOS DE ACUERDO AL INSTRUCTIVO DE CAMBIO Y MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS DE SEGÚN LA FRECUENCIA ESTABLECIDA EN LA HPP.	VERIFICAR VIDA ÚTIL DE LOS ELECTRODOS	EVITAR GENERAR MATERIAL CON BAJA RESISTENCIA Y/O REBABA
		47	INSPECCIONAR LA PRIMER PIEZA DESPUÉS DEL CAMBIO DE ELECTRODOS	ASEGURAR LA CALIDAD DEL ENSAMBLE DE LA TUERCA	EVITAR LA GENERACIÓN Y FUGA MATERIAL NG
XIII	FIN DEL LOTE DE PRODUCCIÓN	48	APAGAR MÁQUINA	DESENERGIZAR FUENTE PRINCIPAL	EVITAR CONSUMO DE ENERGIA INNECESARIA
		49	CERRAR REPORTE DE PRODUCCIÓN ANOTANDO CANTIDAD DE PIEZAS PRODUCIDAS ASI COMO LOS TIEMPOS SEGÚN EL CÓDIGO CORRESPONDIENTE	NO DEBE EXISTIR ERRORES EN CANTIDADES Y TIEMPOS REGISTRADOS	MEDIR LA EFICIENCIA Y CUMPLIMIENTO AL PROGRAMA
		50	APLICAR 5'S EN MÁQUINA.	ASEGURAR QUE NO EXISTAN PIEZAS EN CAJA ROJA Y DE MÁQUINA	EVITAR MEZCLAS CON MATERIALES PROXIMOS A PRODUCIR
				LIMPIAR MÁQUINA Y HERRAMIENTALES	MANTENER EL ÁREA DE TRABAJO EN BUENAS CONDICIONES
				LIMPIEZA DE PISO	MANTENER EL ÁREA DE TRABAJO EN BUENAS CONDICIONES

Como anteriormente se mostró la HOE del proceso que se realiza en máquinas H-59 y H-53, enseguida se muestra la HOE del proceso que se realiza en máquinas H-65 y H-63, (Véase en Tabla 5.5. HOE de proceso general maquinas H-65 y H-63).

Tabla 5.5 HOE de proceso general maquinas H-65 y H-63. Fuente: San-s 2023.

NOMBRE DE LA OPERACIÓN						5		
ENSAMBLE DE BRAKET 74396ED000 Y TUERCA 743523YM0A						4		
NÚMERO DE PARTE:		MODELO:	MÁQUINA	No. DE CTL	PCM	TIEMPO/ APRENDER	3	
74350-7LG1A		P13C	H-65/H-63			1 LOTE	2	
						1		
						No.	FECHA	
No.	ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN	No	PASOS PRINCIPALES	PUNTOS CRÍTICOS	RAZÓN DE PUNTOS CRÍTICOS			
I	PREPARACIÓN DE LA MÁQUINA	1	LLENAR REPORTE DE PRODUCCIÓN.	ANOTAR EL NÚMERO DE PARTE ESTAMPADA, LA FECHA DE PRODUCCIÓN, LOTE Y NÚMERO DE TUERCA	ENSAMBLE DE COMPONENTES NO ESPECIFICADOS Y PERDIDA DE TRAZABILIDAD			
		2	VERIFICAR QUE EN LA CAJA ROJA Y EN EL ÁREA DE TRABAJO NO EXISTA MATERIAL QUE NO SE VAN A UTILIZAR DURANTE EL PROCESO.	CAJA ROJA DEBE ESTAR VACÍA Y LIBRE DE CUALQUIER OTRO OBJETO	MEZCLA DE MATERIAL NG			
		3	VERIFICACION DE POKA-YOKE A UTILIZAR SEGÚN HOJA DE CONTROL DE DISPOSITIVOS POKA-YOKE (HOJA AMARILLA)	AJUSTE DE SENSOR DE ALTURA SEGÚN ESPECIFICACIÓN EN MÁQUINA H-65 Y H-63	MAL ENSAMBLE DE PUNTO			
				CONFIRMACIÓN DE POKA-YOKE	EVITAR MAL FUNCIONAMIENTO			
		4	PROGRAMACIÓN DE CONTADORES SEGÚN HPP. CONSIDERANDO LA(S) PIEZAS PARA PRUEBAS DESTRUCTIVAS	AJUSTAR LOS CONTADORES DE MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS EN BASE A LA HPPE	EVITAR PROBLEMAS DE CALIDAD POR FALTA DE MANTENIMIENTO			
AJUSTAR CONTADOR DE SNP A DOS PIEZAS	FALTA DE PIEZA PARA PRUEBA DESTRUCTIVA Y PIEZA PARA PEDESTAL							
5	USO DE INTERLOCK	VERIFICAR QUE LA PROGRAMACIÓN DE CONTADORES SEA LA MISMA EN AMBOS TABLEROS	EVITAR ERRORES EN CANTIDADES DE PRODUCCIÓN					
II	MANEJO DE MATERIAL DEL PRIMER PROCESO	6	CON MANO IZQUIERDA TOMAR LA PIEZA 74350 7LG1A-01 DE LA MESA DE ABASTECIMIENTO. (FOTO 1)	TOMAR PIEZA POR LA PESTAÑA CENTRAL	FÁCIL MANIPULACIÓN AL MOMENTO DE COLOCARLA EN JIG Y EVITAR ACCIDENTE EN EL PERSONAL			
		7	MANO IZQUIERDA COLOCA PIEZA EN EL JIG SIGUIENDOLA GUIA DE PERNOS. (FOTO 2)	LA PESTAÑA CENTRAL DEBE QUEDAR HACIA LA DERECHA EN EL JIG	FÁCIL MANIPULACIÓN DE LA PIEZA			
		8	AMBAS MANOS CLAMPAN JIG. (FOTO 3)	VERIFICAR QUE LOS BARRENOS DE LA PIEZA COINCIDAN CON LOS PERNOS DE LOCALIZACIÓN DEL JIG	NO EMBONA LA PIEZA EN JIG			
III	COLOCACIÓN DE PRIMER PUNTO DE SOLDADURA A LA PIEZA 74350 7LG1A-01	9	AMBAS MANOS GIRAN JIG 90° EN DIRECCIÓN DE LOS ELECTRODOS Y DIRECCIONAN JIG HACIA PRIMER PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 4)	RESPECTAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.			
IV	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	10	PRESIONAR DISPOSITIVO DE ARRANQUE. (FOTO 5)	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR			
V	COLOCACIÓN DE SEGUNDO PUNTO DE SOLDADURA	11	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA SEGUNDO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 6)	RESPECTAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.			
VI	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	12	PRESIONAR DISPOSITIVO DE ARRANQUE. (FOTO 5)	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR			
VII	COLOCACIÓN DE TERCER PUNTO DE SOLDADURA	13	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA TERCER PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 7)	RESPECTAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.			

VIII	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	14	PRESIONAR DISPOSITIVO DE ARRANQUE. (FOTO 5)	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
IX	COLOCACIÓN DE CUARTO PUNTO DE SOLDADURA	15	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA CUARTO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 8)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
X	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	16	PRESIONAR DISPOSITIVO DE ARRANQUE. (FOTO 5)	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
XI	MANEJO DE MATERIAL DEL PRIMER PROCESO	17	CON AMBAS MANOS RETIRAR JIG DEL ÁREA DE LOS ELECTRODOS Y EN DIRECCIÓN HACIA EL OPERADOR. (FOTO 9)	RETIRAR JIG TOTALMENTE EN DIRECCIÓN A SU POSICIÓN ORIGINAL	NO SE PUEDE CONTINUAR CON EL PROCESO
		18	MANO DERECHA QUITA SEGURO DE JIG Y MANO IZQUIERDA GIRA JIG 180° A LA IZQUIERDA. (FOTO 10)		DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
XII	COLOCACIÓN DE QUINTO PUNTO DE SOLDADURA	19	CON AMBAS MANOS SE DIRECCIONA HACIA QUINTO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 11)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
XIII	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	20	PRESIONAR DISPOSITIVO DE ARRANQUE. (FOTO 5)	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
XIV	COLOCACIÓN DE SEXTO PUNTO DE SOLDADURA	21	CON AMBAS MANOS SE DIRECCIONA HACIA SEXTO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 12)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
XV	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	22	PRESIONAR DISPOSITIVO DE ARRANQUE. (FOTO 5)	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
XVI	COLOCACIÓN DE SEPTIMO PUNTO DE SOLDADURA	23	CON AMBAS MANOS SE DIRECCIONA HACIA SEPTIMO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 13)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
XVII	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	24	PRESIONAR DISPOSITIVO DE ARRANQUE. (FOTO 5)	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
XVIII	COLOCACIÓN DE OCTAVO PUNTO DE SOLDADURA	25	CON AMBAS MANOS SE DIRECCIONA HACIA OCTAVO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 14)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
XIX	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	26	PRESIONAR DISPOSITIVO DE ARRANQUE. (FOTO 5)	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
XX	MANEJO DE MATERIAL DEL PRIMER PROCESO	27	CON AMBAS MANOS REGRESAR EL JIG A SU POSICIÓN ORIGINAL Y DESAJUSTAR CLAMP PARA LIBERACION DE LA PIEZA. (FOTO 15)	DESAJUSTAR CLAMP EN SU TOTALIDAD	EVITAR ATORAMIENTO EN PIEZA
		28	CON AMBAS MANOS TOMAR PIEZA PROCESADA Y MANTENERLA EN MANO IZQUIERDA	MANTENER PIEZA EN MANO IZQUIERDA	PODER CONTINAR CON SIGUIENTE PROCESO.
XXI	MANEJO DE MATERIAL DEL SEGUNDO PROCESO	29	DESPLAZARSE A MÁQUINA H-63 Y TOMAR LA PIEZA 74352 3YM0A Y LA TUERCA 74396ED000 DEL ABASTECEDOR PARA COLOCARLA EN EL JIG SIGUIENDO LA GUÍA DE LOS PERNOS. (FOTO 16 Y 17)	VERIFICAR QUE LOS BARRENOS DE LA PIEZA COINCIDAN CON LOS PERNOS DE LOCALIZACIÓN DEL JIG	EVITAR PUNTOS DE SOLDADURA DESPLAZADOS
		30	MANO IZQUIERDA COLOCA LA PIEZA 743507LG1A-01 EN EL JIG ENCIMA DEL BRACKET SIGUIENDO LA GUÍA DE LOS PERNOS. (FOTO 18)	VERIFICAR QUE LOS BARRENOS DE LA PIEZA COINCIDAN CON LOS PERNOS DE LOCALIZACIÓN DEL JIG	EVITAR PUNTOS DE SOLDADURA DESPLAZADOS
		31	MANO IZQUIERDA ACCIONA CLAMP	ACCIONAR CLAMPS DE UNO EN UNO	FÁCIL MANIPULACIÓN Y EVITAR ACCIDENTE EN EL PERSONAL.
XXII	COLOCACIÓN DE PRIMER PUNTO DE SOLDADURA AL ENSAMBLE DE LA PIEZA 74350 7LG1A-01 Y LA PIEZA 74352 7LG1A-02	32	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA PRIMER PUNTO DE SOLDADURA DEL SEGUNDO SUB ENSAMBLE. (FOTO 20)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
XXIII	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	33	PRESIONAR DISPOSITIVO DE ARRANQUE. (FOTO 5)	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
XXIV	COLOCACIÓN DE SEGUNDO PUNTO DE SOLDADURA	34	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA SEGUNDO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 21)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
XXV	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	35	PRESIONAR DISPOSITIVO DE ARRANQUE. (FOTO 5)	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
XXVI	COLOCACIÓN DE TERCER PUNTO DE SOLDADURA	36	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA TERCER PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 22)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
XXVII	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	37	PRESIONAR DISPOSITIVO DE ARRANQUE. (FOTO 5)	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
	COLOCACIÓN DE TERCER PUNTO DE SOLDADURA	38	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA CUARTO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 23)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
XXVIII	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	39	PRESIONAR DISPOSITIVO DE ARRANQUE. (FOTO 5)	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
XXIX	MANEJO DE MATERIAL DEL SEGUNDO PROCESO	40	CON AMBAS MANOS RETIRAR JIG DEL ÁREA DE LOS ELECTRODOS Y EN DIRECCIÓN HACIA EL OPERADOR	RETIRAR JIG TOTALMENTE EN DIRECCIÓN A SU POSICIÓN ORIGINAL	NO SE PUEDE CONTINUAR CON EL PROCESO
		41	CON AMBAS MANOS DESAJUSTAR CLAMP PARA LIBERACION DE LA PIEZA. (FOTO 24)	DESAJUSTAR CLAMP EN SU TOTALIDAD	EVITAR ATORAMIENTO EN PIEZA

xxx	INSPECCIÓN DE MATERIAL PROCESADO	42	CONFIRMAR CALIDAD DE LA PIZA VISUALMENTE Y CON MANO DERECHA COLOCAR PIEZA PROCESADA EN POKA YOKE DETECTOR. (FOTO 25)	ASEGURAR CALIDAD DE LA PIEZA	EVITAR ERRORES EN LA CALIDAD DE PRODUCCIÓN
xxxI	RESET DE TERMINO DE PROCESO	43	ACCIONAR RESET PARA MAQUINA	TERMINO DE PROCESO	EVITAR ERRORES DE PROCESO Y CANTIDAD DE SNP
xxxII	AJUSTE AL PROCESO	44	MANO DERECHA TOMA BRAKET 743523YM0A Y TUERCA 34396 ED000 Y LOS COLOCA EN EL JIG.	FACILITAR LA OPERACIÓN	EVITAR MOVIMIENTOS INNECESARIOS EN EL PROCESO.
xxxIII	DISPOSICIÓN DE PIEZAS PRODUCIDAS (PIEZAS DE INICIO)	45	RETIRAR PIEZAS DE POLIBOX PARA COLOCAR EN PEDESTAL Y CONFIRMACIÓN DE CALIDAD	CONTAR CON DOS PIEZAS PARA LA PRUEBA E INSPECCIÓN REQUERIDA	FALTA DE PIEZA PARA PRUEBA DESTRUCTIVA Y PIEZA PARA PEDESTAL
				FALTA DE PIEZAS PARA PRUEBAS DESTRUCTIVAS Y PIEZA DE LIBERACIÓN	EVITAR PROBLEMAS EN EL ARRANQUE DE PRODUCCIÓN MASIVA
xxxIV	PRODUCCIÓN MASIVA SEGÚN PROGRAMA	46	RESTABLECER Y AJUSTAR CONTADOR DE SNP SEGÚN HPPE	EL SNP DEBE COINCIDIR CON LA HPPE EN AMBOS TABLEROS	EVITAR FALTA DE PIEZAS EN POLIBOX
		47	REALIZAR EL REGISTRO DE CONTADORES EN EL TRANCURSO DE LA PRODUCCIÓN	VERIFICAR QUE LOS CONTADORES EN AMBOS TABLEROS SEA LA MISMA	EVITAR ERRORES DE PROCESO Y CANTIDAD DE SNP
		48	REPETIR NUEVAMENTE LOS PASOS DEL II AL XXXIII	EL BARRENO DE LA PIEZA DEBE DE INGRESAR EN SU TOTALIDAD EN EL PERNO CERÁMICO HASTA HACER CONTACTO CON ELETRODO	EVITAR LA TUERCA DESPLAZADA Y DAÑO EN EL PERNO CERÁMICO
		49	PASAR TODAS LAS PIEZAS PRODUCIDAS EN POKA-YOKE DE DETECCIÓN	CONFIRMAR QUE EL SEGURO DE LA TAPA FUNCIONE CORRECTAMENTE	EVITAR MANIPULACIÓN DEL MATERIAL ANTES DE COMPLETAR SNP
xxxV	VERIFICACIÓN DE CONTADOR SEGÚN SNP	50	UNA PIEZA ANTES DE COMPLETAR EL CONTADOR PROGRAMADO LA MÁQUINA EMITE UNA ALARMA INDICANDO AL OPERADOR QUE LA CANTIDAD HA SIDO COMPLETADA	EL CONTADOR DEBE INDICAR LA CANTIDAD DE PIEZAS SEGÚN SNP PROGRAMADO	EVITAR EL ENVIO DE POLIBOX CON FALTA DE PIEZAS
xxxVI	IDENTIFICACIÓN DE POLIBOX DURANTE LA PRODUCCIÓN	51	TOMAR 1 TARJETA DEL 74550 7LG1A DEL TARJETERO	CONFIRMAR QUE EL NÚMERO DE PARTE DE TVI CORRESPONDA CON EL NÚMERO DE PARTE DE HPPE DEL MATERIAL ENSAMBLADO Y COLOCAR MARCA DE GARANTÍA	NO GENERAR MATERIAL MAL IDENTIFICADO
		52	VERIFICAR EL NÚMERO CONSECUTIVO DE LAS TVI	ASEGURAR QUE LA CANTIDAD DE TARJETAS CORRESPONDAN A LA CANTIDAD PROGRAMADA	MATERIAL CON FALTA DE IDENTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD
		53	REALIZAR LA COMPARACIÓN FÍSICA DEL MATERIAL VS TARJETA DE IDENTIFICACIÓN	EL CROQUIS DEBE CORRESPONDER CON LA PIEZAS FÍSICA	MATERIAL MAL IDENTIFICADO
		54	ANOTAR LA FECHA DE PRODUCCIÓN CORRESPONDIENTE AL DIA EN QUE SE PRODUJO EL MATERIAL	EL DIA DEBE SER CORRECTO SEGÚN LA PRODUCCIÓN Y LA LETRA DEBE SER LEGIBLE	TENER RASTREABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN
		55	ANOTAR NÚMERO DE NÓMINA DE LA(S) PERSONA(S) QUE PRODUJERON EL MATERIAL.	IDENTIFICAR AL PERSONAL QUE PRODUJO EL MATERIAL	TENER RASTREABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN
		56	COLOCAR TARJETA DE IDENTIFICACIÓN A CONTENEDOR DE PRODUCTO TERMINADO	DEBE ASEGURAR QUE SE COLOQUE CORRECTAMENTE	EVITAR MATERIAL CON FALTA DE TARJETA DURANTE EL MANEJO
xxxVII	MANTENIMIENTO A ELECTRODOS	57	REALIZAR MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS DE ACUERDO AL INSTRUCTIVO DE CAMBIO Y MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS DE SEGÚN LA FRECUENCIA ESTABLECIDA EN LA HPP.	VERIFICAR VIDA ÚTIL DE LOS ELECTRODOS	EVITAR GENERAR MATERIAL CON BAJA RESISTENCIA Y/O REBABA
		58	INSPECCIONAR LA PRIMER PIEZA DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO CON TORNILLO MASTER	ASEGURAR LA CALIDAD DEL ENSAMBLE DE LA TUERCA	EVITAR LA GENERACIÓN Y FUGA MATERIAL NG
xxxVIII	FIN DEL LOTE DE PRODUCCIÓN	59	INCORPORACIÓN DE PIEZAS DE PEDESTAL SEGÚN DIAGRAMA DE FLUJO	CERRAR LOTE DE PRODUCCIÓN SEGÚN PROGRAMA	FALTA DE PIEZAS EN POLIBOX
		60	APAGAR MÁQUINA	DESENERGIZAR FUENTE PRINCIPAL	EVITAR CONSUMO DE ENERGIA INNECESARIA
		61	CERRAR REPORTE DE PRODUCCIÓN ANOTANDO CANTIDAD DE PIEZAS PRODUCIDAS ASI COMO LOS TIEMPOS SEGÚN EL CÓDIGO CORRESPONDIENTE	NO DEBE EXISTIR ERRORES EN CANTIDADES Y TIEMPOS REGISTRADOS	MEDIR LA EFICIENCIA Y CUMPLIMIENTO AL PROGRAMA
		62	APLICAR 5'S EN MÁQUINA.	ASEGURAR QUE NO EXISTAN PIEZAS EN CAJA ROJA Y DE MÁQUINA	EVITAR MEZCLAS CON MATERIALES PROXIMOS A PRODUCIR
LIMPIAR MÁQUINA Y HERRAMIENTALES	MANTENER EL ÁREA DE TRABAJO EN BUENAS CONDICIONES				
				LIMPIEZA DE PISO	MANTENER EL ÁREA DE TRABAJO EN BUENAS CONDICIONES

5.3. 74351 7LG1A.

Condición anterior.

No se contaba con HPPE oficial ni se tenía especificado los artefactos que se utilizaban para realizar el proceso ya que se estuvo trabajando en máquinas que no serían finalmente las asignadas para su producción.

Condición actual.

Se diseñó HPPE de cada uno de los procesos después de asignación de los respectivos parámetros, numero de máquina y el proceso que se realiza en cada máquina, así como también especifica el tipo de electrodos, brazo, todos los accesorios mencionados a utilizar para llevar a cabo el ensamble, enseguida se muestran cronológicamente cada uno de los procesos a realizar, enseguida se muestra la primer HPPE diseñada del primer proceso.

5.3.1. Primer proceso.

PARAMETROS		SECUENCIA	TS	TU	WELD 1	WELD 2	TC	CURRENT (X100A)		TD	TH	TO	PRES AIRE (Mpa)	
4		1	4	0	20	1	35	0	80	20	0	10	0	0.10

CARACTERISTICAS DEL PROCESO		
PROCESO	PARTE ESTAMPADA	
ENSAMBLE DE PUNTO DE SOLDADURA	74353 7LG1A	
MARCA DE GOLPE	TIPO DE EMPAQUE	SNP
7L	N/A	N/A
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	SIGUIENTE PROCESO	
300	ENSAMBLE DE PUNTO	

PARTE ESTAMPADA 74352 7LG1A

MARCA DE GOLPE "7L"

PUNTOS DE SOLDADURA

ALINEACIÓN DE ELECTRODOS		LIMITE DE USO DE ELECTRODOS		TIPOS DE ELECTRODOS A UTILIZAR				PERNO	RESORTE	
CONDICIÓN OK ALINEADO	CONDICIÓN NG NO ALINEADO	VIDA UTIL. DE ELECTRODO INFERIOR AL LLEGAR A LA SEGUNDA LINEA	VIDA UTIL. DE ELECTRODO SUPERIOR AL LLEGAR AL OPRESOR	INFERIOR	BRAZO	SUPERIOR	AUMENTO SUPERIOR			
				6SLP1	32 X 169 X 179	6SLP1	6STH75		N/A	N/A

FIRMA			
NOMBRE			
0	STAFF	LIDER	SUPERVISOR
Rev.	ELABORO	REVISO	AUTORIZO

13-ene-23	INICIO DE DOCUMENTO
FECHA	DESCRIPCION

Ilustración 5.5 HHPE M-56. Fuente: San-s.

5.3.2. Registro de mantenimiento de electrodos.

Condición anterior.

No se contaba con registro de mantenimiento de electrodos oficial en el que se realiza el cambio y/o mantenimiento pertinente para evitar baja resistencia o rebaba durante la producción del lote.

Condición actual.

Se diseñó el registro de mantenimiento de electrodos, documento en el que el operador realiza y garantiza el mantenimiento de los electrodos respetando la frecuencia que indica la HPPE, basándose en el comportamiento del cpk y la cantidad de piezas se definió la frecuencia para realizar el mantenimiento o rectificación.

Tabla 5.6 Registro de mantenimiento de electrodos M-56. Fuente: San-s 2023.

Número de Parte:		74351 7LG1A		Máquina:	M-56				
Proceso:		Ensamble Puntos		Línea:	MAZDA				
Frecuencia de Mantenimiento									
Fecha de Producción	Piezas Programadas	Puntos por Revisar	1° Mtto. Inicio de Turno Cambio de Parte	2° Mtto.	3° Mtto.	4° Mtto.	5° Mtto.	6° Mtto.	7° Mtto.
		Piezas:							
		Ø Electrodo Sup							
		Ø Electrodo Inf							
		Piezas:							
		Ø Electrodo Sup							
		Ø Electrodo Inf							
		Piezas:							
		Ø Electrodo Sup							
		Ø Electrodo Inf							
		Piezas:							
		Ø Electrodo Sup							
		Ø Electrodo Inf							
		Piezas:							
		Ø Electrodo Sup							
		Ø Electrodo Inf							
		Piezas:							
		Ø Electrodo Sup							
		Ø Electrodo Inf							
		Piezas:							
		Ø Electrodo Sup							
		Ø Electrodo Inf							
		Piezas:							
		Ø Electrodo Sup							
		Ø Electrodo Inf							
		Piezas:							
		Ø Electrodo Sup							
		Ø Electrodo Inf							
CAMBIO DE ELECTRODO									LIBERACION DE PIEZA DESPUES DE CAMBIO
FECHA	HORA	CÓDIGO DE ELECTRODO		RAZON DEL CAMBIO					Firma de Líder
		SUPERIOR	INFERIOR	Fin vida Útil/Daño (Especifique Daño)					

5.3.3. Segundo proceso.

Condición anterior.

No se contaba con HPPE ni se tenía oficial los artefactos que se utilizaban para realizar el proceso hasta hacer la asignación de la máquina en la que se va realizar el proceso.

Condición actual.

Se diseñó HPPE en la que indica la realización de 5 puntos de soldadura, así como también especifica el tipo de electrodos, brazo, todos los accesorios mencionados a utilizar para llevar a cabo el ensamble, enseguida se muestra el proceso que se realiza en esta máquina M-55.

		<h2>HOJA DE PUESTA A PUNTO</h2>								<table border="1"> <tr><td>CODIGO</td><td>PROD-RC-21</td></tr> <tr><td>RESPONSABLE</td><td>ENSAMBLE</td></tr> <tr><td>RETENCIÓN</td><td>VIDA DE LA PARTE</td></tr> </table>		CODIGO	PROD-RC-21	RESPONSABLE	ENSAMBLE	RETENCIÓN	VIDA DE LA PARTE												
CODIGO	PROD-RC-21																												
RESPONSABLE	ENSAMBLE																												
RETENCIÓN	VIDA DE LA PARTE																												
NÚMERO DE PARTE:		<h1>74351 7LG1A-01</h1>						MÁQUINA		<h1>M-55</h1>		MODELO		<h1>P13C</h1>															
CLIENTE		UNIPRES		CICLOS						CURRENT (X100A)																			
PARAMETROS	SECUENCIA	GUN	PUNTO	TSD	TS	TU	WELD 1	WELD 2	TC	1	2	TD	TH	TO	PRES AIRE (Mpa)														
	4	1	5	0	18	1	30	0	0	90	20	0	10	0	0.10														
CARACTERISTICAS DEL PROCESO																													
PROCESO		PARTE SUB-PROCESO																											
ENSAMBLE DE PUNTO DE SOLDADURA		74353 7LG1A-SB																											
MARCA DE GOLPE		TIPO DE EMPAQUE		SNP																									
7L		N/A		N/A																									
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO		SIGUIENTE PROCESO																											
300		ENSAMBLE DE PUNTO																											
				PARTE ESTAMPADA 74352 7LG1A												MARCA DE GOLPE "7L"													
				PUNTOS DE SOLDADURA																									
ALINEACIÓN DE ELECTRODOS		LIMITE DE USO DE ELECTRODOS		TIPOS DE ELECTRODOS A UTILIZAR				PERNO	RESORTE																				
CONDICIÓN OK ALINEADO	CONDICIÓN NG NO ALINEADO	VIDA UTIL DE ELECTRODO INFERIOR AL LLEGAR A LA SEGUNDA LINEA	VIDA UTIL DE ELECTRODO SUPERIOR AL LLEGAR AL OPRESOR	INFERIOR	AUMENTO INFERIOR	SUPERIOR	AUMENTO SUPERIOR																						
				6SLP1		6SLP1	6STH11	N/A	N/A																				
<table border="1"> <tr><td>FRMA</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>NOMBRE</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PUESTO</td><td>STAFF</td><td>LÍDER</td><td>SUPERVISOR</td></tr> <tr><td></td><td>ELABORÓ</td><td>REVISÓ</td><td>AUTORIZÓ</td></tr> </table>		FRMA				NOMBRE				PUESTO	STAFF	LÍDER	SUPERVISOR		ELABORÓ	REVISÓ	AUTORIZÓ	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>13-ene-23</td><td>INICIO DE DOCUMENTO</td></tr> <tr><td>Rev.</td><td>FECHA</td><td>DESCRIPCIÓN</td></tr> </table>				0	13-ene-23	INICIO DE DOCUMENTO	Rev.	FECHA	DESCRIPCIÓN		
FRMA																													
NOMBRE																													
PUESTO	STAFF	LÍDER	SUPERVISOR																										
	ELABORÓ	REVISÓ	AUTORIZÓ																										
0	13-ene-23	INICIO DE DOCUMENTO																											
Rev.	FECHA	DESCRIPCIÓN																											

Ilustración 5.6 HHPE M-55. Fuente: San-s.

5.3.4. Registro de mantenimiento de electrodos.

Condición anterior.

No se contaba con registro de mantenimiento de electrodos oficial en el que se realiza el cambio y/o mantenimiento pertinente para evitar baja resistencia o rebaba durante la producción del lote.

Condición actual.

Se diseñó el registro de mantenimiento de electrodos, documento en el que el operador realiza y garantiza el mantenimiento de los electrodos respetando la frecuencia que indica la HPPE, basándose en el comportamiento del cpk y la cantidad de piezas se definió la frecuencia para realizar el mantenimiento o rectificación.

Tabla 5.7 Registro de mantenimiento de electrodos M-55. Fuente: San-s 2023

Número de Parte:		74351 7LG1A		Máquina:	M-55					
Proceso:		Ensamble Puntos		Línea:	MAZDA					
Frecuencia de Mantenimiento										
Fecha de Producción	Piezas Programadas	Puntos por Revisar	1° Mtto. Inicio de Turno Cambio de Parte	2° Mtto.	3° Mtto.	4° Mtto.	5° Mtto.	6° Mtto.	7° Mtto.	
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
CAMBIO DE ELECTRODO									LIBERACION DE PIEZA DESPUES DE CAMBIO	
FECHA	HORA	CÓDIGO DE ELECTRODO		RAZON DEL CAMBIO						
		SUPERIOR	INFERIOR	Fin vida Útil/Daño (Especifique Daño)						
										Firma de Líder

5.3.5. Tercer proceso.
Condición anterior.

No se contaba con HPPE ni se tenía especificado los artefactos que se utilizaban para realizar el proceso.

Condición actual.

Se diseñó HPPE en la que indica la realización de 6 puntos de soldadura, así como también especifica el tipo de electrodos, brazo, todos los accesorios mencionados a utilizar para llevar a cabo el ensamble, enseguida se muestra el proceso que se realiza en esta máquina M-60.



HOJA DE PUESTA A PUNTO

CÓDIGO RESPONSABLE	PROD-RC-01
RETENCIÓN	ENSAMBLE
	VIDA DE LA PARTE

NÚMERO DE PARTE: 74351 7LG1A-02

MÁQUINA M-60

MODELO P13C

PARAMETROS	SECUENCIA	GUN	PUNTO	TSD	TS	TU	WELD 1	WELD 2	TC	1	2	TD	TH	TO	PRES AIRE (Mpa)
	4	1		8	0	20	1	30	0	0	77	20	0	10	0

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO

PROCESO	PARTE SUB-PROCESO
ENSAMBLE DE PUNTO DE SOLDADURA	74351 7LG1A-01
MARCA DE GOLPE	TIPO DE EMPAQUE
7L	N/A
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	SIGUIENTE PROCESO
300	ENSAMBLE DE PUNTO



PARTE ESTAMPADA 74352 7LG1A

PUNTOS DE SOLDADURA

MARCA DE GOLPE "L"

ALINEACIÓN DE ELECTRODOS

CONDICIÓN OK ALINEADO	CONDICIÓN NG NO ALINEADO
	

LIMITE DE USO DE ELECTRODOS

VIDA UTIL DE ELECTRODO INFERIOR AL LLEGAR A LA SEGUNDA LINEA	VIDA UTIL DE ELECTRODO SUPERIOR AL LLEGAR AL OPRESOR
	

TIPOS DE ELECTRODOS A UTILIZAR

INFERIOR	BRAZO	SUPERIOR	AUMENTO
6SLP1	32 X 169 X 179	6SLP1	6STH75
	 <small>COLOCAR PRIMERO CINTA ROJA Y DESPUES CINTA GRIS EN EL BRAZO</small>		

PERNO RESORTE

N/A	N/A
-----	-----

FIRMA				
NOMBRE				
PUESTO	STAFF	LIDER	SUPERVISOR	
	ELABORO	REVISO	AUTORIZO	

0	13-ene-23	INICIO DE DOCUMENTO							
Rev.	FECHA	DESCRIPCION							

Ilustración 5.7 HHPE M-60. Fuente: San-s.

5.3.6. Registro de mantenimiento de electrodos.

Condición anterior.

No se contaba con registro de mantenimiento de electrodos oficial en el que se realiza el cambio y/o mantenimiento pertinente para evitar baja resistencia o rebaba durante la producción del lote.

Condición actual.

Se diseñó el registro de mantenimiento de electrodos, documento en el que el operador realiza y garantiza el mantenimiento de los electrodos respetando la frecuencia que indica la HPPE, basándose en el comportamiento del cpk y la cantidad de piezas se definió la frecuencia para realizar el mantenimiento o rectificación.

Tabla 5.8 Registro de mantenimiento de electrodos M-60. Fuente: San-s 2023.

Fecha de Producción		Piezas Programadas	Puntos por Revisar	1° Mtto. Inicio de Turno Cambio de Parte	2° Mtto.	3° Mtto.	4° Mtto.	5° Mtto.	6° Mtto.	7° Mtto.
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							
			Ø Electrodo Sup							
			Ø Electrodo Inf							
			Piezas:							

5.3.7. Cuarto proceso.

Condición anterior.

No se contaba con HPPE ni se contaba con especificaciones de los componentes a ensamblar.

Condición actual.

Se diseñó HPPE en la que se indica que se realiza el ensamble de un braket, su número de parte es 74352 3YM0A y una tuerca con número de parte 74396 ED000, enseguida se muestra la HPPE diseñada del proceso que se realiza.

SAN-S MEXICANA S.A. DE C.V.		HOJA DE PUESTA A PUNTO										<table border="1"> <tr><td>CODIGO</td><td>PROD-RC-21</td></tr> <tr><td>RESPONSABLE</td><td>ENSAMBLE</td></tr> <tr><td>RETENCIÓN</td><td>VIDA DE LA PARTE</td></tr> </table>		CODIGO	PROD-RC-21	RESPONSABLE	ENSAMBLE	RETENCIÓN	VIDA DE LA PARTE
CODIGO	PROD-RC-21																		
RESPONSABLE	ENSAMBLE																		
RETENCIÓN	VIDA DE LA PARTE																		
NÚMERO DE PARTE:		74351 7LG1A				MÁQUINA	M-61				MODELO	P13C							
CLIENTE	UNIPRES		CICLOS							CURRENT (KI00A)									
PARAMETROS	SECUENCIA	GUN	PUNTO	TSD	TS	TU	WELD 1	WELD 2	TC	1	2	TD	TH	TO	PRES AIRE (Mpa)				
	4	1	4	0	20	1	10	25	0	50	65	0	10	0	0.08				
CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO																			
PROCESO	PARTE SUB-PROCESO																		
ENSAMBLE DE PUNTO DE SOLDADURA	74351 7LG1A-02																		
MARCA DE GOLPE	TIPO DE EMPAQUE	SNP																	
7L	RB	200																	
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	SIGUIENTE PROCESO																		
300	PRODUCTO TERMINADO																		
ALINEACIÓN DE ELECTRODOS				LIMITE DE USO DE ELECTRODOS				TIPOS DE ELECTRODOS A UTILIZAR				PERNO	RESORTE						
CONDICIÓN OK ALINEADO	CONDICIÓN NG NO ALINEADO	VIDA UTIL DE ELECTRODO INFERIOR AL LLEGAR A LA SEGUNDA LINEA	VIDA UTIL DE ELECTRODO SUPERIOR AL LLEGAR AL OPRESOR	INFERIOR	AUMENTO INFERIOR	SUPERIOR	AUMENTO SUPERIOR												
				3SLP1	3STH10	3SLP1	35TH8			N/A	N/A								
FIRMA																			
NOMBRE																			
PUESTO																			
STAFF				LÍDER				SUPERVISOR											
ELABORÓ				REVISÓ				AUTORIZÓ											
0		13-ene-23		INICIO DE DOCUMENTO															
Rev.		FECHA		DESCRIPCIÓN															

Ilustración 5.8 HHPE M-61. Fuente: San-s.

5.3.8 Diseño de HOE 74351-7LG1A.

Condición anterior.

No había HOE diseñada que respaldara la estandarización de la operación ya que el proceso se realizaba temporalmente en otras máquinas (A-64 y A-65) que no estaba asignada su producción.

Condición actual.

Se tomó como referencia el primer lote de producción para definir los movimientos y la manera más eficiente para realizar el proceso, simultáneamente se fueron tomando fotografías de cada una de las operaciones para que de esta manera se haga oficial la hoe y maquina asignada para estandarizar el flujo del proceso.

A continuación (Tabla 5.9. Hoe de proceso general maquinas M-56 y M-55), se muestran las HOE, las cuales indican que cada proceso se realiza en dos máquinas.

Tabla 5.9 HOE de proceso general maquinas M-56 y M-55. Fuente: San-s.

NOMBRE DE LA OPERACIÓN						5	
ENSAMBLE DE PUNTO DE SOLDADURA						4	
NÚMERO DE PARTE:		MODELO:	MÁQUINA	No. DE CTL	PCM	TIEMPO/ APRENDER	3
74351-7LG1A		P13C	M-56/M-55			1 LOTE	2
							1
							No.
							FECHA
No.	ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN	No.	PASOS PRINCIPALES	PUNTOS CRÍTICOS		RAZÓN DE PUNTOS CRÍTICOS	
1	PREPARACIÓN DE LA MÁQUINA	1	LLENAR REPORTE DE PRODUCCIÓN.	ANOTAR EL NÚMERO DE PARTE ESTAMPADA, LA FECHA DE PRODUCCIÓN, LOTE Y NÚMERO DE TUERCA		ENSAMBLE DE COMPONENTES NO ESPECIFICADOS Y PERDIDA DE TRAZABILIDAD	
		2	VERIFICAR QUE EN LA CAJA ROJA Y EN EL ÁREA DE TRABAJO NO EXISTA MATERIAL QUE NO SE VAN A UTILIZAR DURANTE EL PROCESO.	CAJA ROJA DEBE ESTAR VACÍA Y LIBRE DE CUALQUIER OTRO OBJETO		MEZCLA DE MATERIAL NG	
		3	VERIFICACION DE POKA-YOKE A UTILIZAR SEGÚN HOJA DE CONTROL DE DISPOSITIVOS POKA-YOKE (HOJA AMARILLA)	AJUSTE DE SENSOR DE ALTURA SEGÚN ESPECIFICACIÓN EN MÁQUINA M-56/ M-55		MAL ENSAMBLE DE PUNTO	
				CONFIRMACIÓN DE SWITCH DE COLA DE RATA		EVITAR MAL FUNCIONAMIENTO	
		4	PROGRAMACIÓN DE CONTADORES SEGÚN HPP, CONSIDERANDO LA(S) PIEZAS PARA PRUEBAS DESTRUCTIVAS	AJUSTAR LOS CONTADORES DE MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS EN BASE A LA HPP		EVITAR PROBLEMAS DE CALIDAD POR FALTA DE MANTENIMIENTO	
AJUSTAR CONTADOR DE SNP A DOS PIEZAS				FALTA DE PIEZA PARA PRUEBA DESTRUCTIVA Y PIEZA PARA PEDESTAL			
5	USO DE INTERLOCK	VERIFICAR QUE LA PROGRAMACIÓN DE CONTADORES SEA LA MISMA EN AMBOS TABLEROS		EVITAR ERRORES EN CANTIDADES DE PRODUCCIÓN			
				VERIFICAR QUE EL INTERLOCK ESTE ENCENDIDO "(MODO ON)"		EVITAR FUGA E MATERIAL CON FALTA DE PROCESO	

COLOCACIÓN DE PRIMER PUNTO DE SOLDADURA A PIEZA 74353 7LG1A	6	CON MANO IZQUIERDA TOMAR LA PIEZA 74353 7LG1A DEL RACK. (FOTO 1)	TOMAR PIEZA POR LA PESTAÑA CENTRAL	FÁCIL MANIPULACIÓN AL MOMENTO DE COLOCARLA EN JIG Y EVITAR ACCIDENTE EN EL PERSONAL FÁCIL MANIPULACIÓN DE LA PIEZA
	7	SE COLOCA LA PIEZA EN EL JIG SIGUIENDO LA POSICIÓN DE LOS PERNOS. (FOTO 2)	LA PESTAÑA CENTRAL DEBE QUEDAR HACIA LA IZQUIERDA EN JIG	FÁCIL MANIPULACIÓN DE LA PIEZA
	8	CON AMBAS MANOS CLAMPAR JIG. (FOTO 3)	VERIFICAR QUE LOS BARRENOS DE LA PIEZA COINCIDAN CON LOS PERNOS DE LOCALIZACIÓN DEL JIG	EVITAR PUNTOS DE SOLDADURA DESPLAZADOS
	9	CON MANO DERECHA QUITA SEGURO DE JIG Y CON MANO IZQUIERDA GIRA JIG 180° A LA IZQUIERDA. (FOTO 4)	GIRO DE JIG	NO SE PUEDE CONTINUAR CON EL PROCESO
	10	CON AMBAS MANOS GIRAR JIG A 90° EN DIRECCIÓN DE LOS ELECTRODOS Y DIRECCIONAN JIG HACIA PRIMER PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 5 Y 6)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	11	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
COLOCACIÓN DE SEGUNDO PUNTO DE SOLDADURA	12	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA SEGUNDO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 7)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	13	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
COLOCACIÓN DE TERCER PUNTO DE SOLDADURA	14	CON AMBAS MANOS RETIRAR JIG DEL ÁREA DE LOS ELECTRODOS EN DIRECCIÓN HACIA EL OPERADOR	RETIRAR JIG TOTALMENTE EN DIRECCIÓN A SU POSICIÓN ORIGINAL	NO SE PUEDE CONTINUAR CON EL PROCESO
	15	CON MANO DERECHA QUITA SEGURO DE JIG Y CON MANO IZQUIERDA GIRA JIG 180° A LA DERECHA. (FOTO 8)	GIRO DE JIG	NO SE PUEDE CONTINUAR CON EL PROCESO
	16	CON AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA TERCER PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 9)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	17	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
COLOCACIÓN DE CUARTO PUNTO DE SOLDADURA	18	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA CUARTO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 10)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	19	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
MANEJO DE MATERIAL DEL PRIMER PROCESO	20	CON AMBAS MANOS RETIRAR JIG DEL ÁREA DE LOS ELECTRODOS Y EN DIRECCIÓN HACIA EL OPERADOR	RETIRAR JIG TOTALMENTE EN DIRECCIÓN A SU POSICIÓN ORIGINAL	NO SE PUEDE CONTINUAR CON EL PROCESO
	21	CON AMBAS MANOS REGRESAR EL JIG A SU POSICIÓN ORIGINAL Y DESAJUSTAR CLAMP PARA LIBERACION DE LA PIEZA. (FOTO 11)	DESAJUSTAR CLAMP EN SU TOTALIDAD	EVITAR ATORAMIENTO EN PIEZA
	22	CON AMBAS MANOS TOMAR PIEZA 74353 7LG1A-SB DEL SUB-ENSAMBLE DE PUNTOS Y MANTENERLA EN MANO IZQUIERDA (FOTO 12)	MANTENER PIEZA EN MANO IZQUIERDA	PODER CONTINAR CON SIGUIENTE PROCESO.
MANEJO DE MATERIAL DEL SEGUNDO PROCESO	23	DESPLAZARSE A MÁQUINA M-55 Y TOMAR LA PIEZA 74353 7LG2A DEL POLIBOX. (FOTO 13) PARA COLOCARLA EN EL JIG SIGUIENDO LA GUÍA DE LOS PERNOS. (FOTO 14)	VERIFICAR QUE LOS BARRENOS DE LA PIEZA COINCIDAN CON LOS PERNOS DE LOCALIZACIÓN DEL JIG	EVITAR PUNTOS DE SOLDADURA DESPLAZADOS
	24	MANO IZQUIERDA COLOCA LA PIEZA 74353 7LG1A-SB EN EL JIG ENCIMA DEL BRAKET SIGUIENDO LA GUIA DE LOS PERNOS. (FOTO 15)	VERIFICAR QUE LOS BARRENOS DE LA PIEZA COINCIDAN CON LOS PERNOS DE LOCALIZACIÓN DEL JIG	EVITAR PUNTOS DE SOLDADURA DESPLAZADOS
	25	MANO DERECHA ACCIONA CLAMP "A" Y MANO IZQUIERDA CLAMP "B". (FOTO 16)	ACCIONAR CLAMPS DE UNO EN UNO	FÁCIL MANIPULACIÓN Y EVITAR ACCIDENTE EN EL PERSONAL
COLOCACIÓN DE PRIMER PUNTO DE SOLDADURA AL ENSAMBLE	26	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA PRIMER PUNTO DE SOLDADURA DEL SEGUNDO SUB ENSAMBLE. (FOTO 17)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.

ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	27	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
COLOCACIÓN DE SEGUNDO PUNTOS DE SOLDADURA AL ENSAMBLE	28	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA SEGUNDO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 18)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	29	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
COLOCACIÓN DE PUNTOS DE SOLDADURA AL ENSAMBLE	30	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA TERCER PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 19)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	31	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
COLOCACIÓN DE PUNTOS DE SOLDADURA AL ENSAMBLE	32	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA CUARTO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 20)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	33	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
COLOCACIÓN DE PUNTOS DE SOLDADURA AL ENSAMBLE		AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA QUINTO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 21)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	
ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	34	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
MANEJO DE MATERIAL DEL SEGUNDO PROCESO	35	CON AMBAS MANOS RETIRAR JIG DEL ÁREA DE LOS ELECTRODOS Y EN DIRECCIÓN HACÍA EL OPERADOR	RETIRAR JIG TOTALMENTE EN DIRECCIÓN A SU POSICIÓN ORIGINAL	NO SE PUEDE CONTINUAR CON EL PROCESO
	36	CON AMBAS MANOS DESAJUSTAR CLAMP PARA LIBERACIÓN DE LA PIEZA 74351-7LG1A-01. (FOTO 22)	DESAJUSTAR CLAMP EN SU TOTALIDAD	EVITAR ATORAMIENTO EN PIEZA
	37	CON AMBAS MANOS RETIRAR PIEZA DE JIG HACIA ARRIBA. (FOTO 23)	RETIRAR PIEZA HACIA ARRIBA	EVITAR ATORAMIENTO EN PIEZA
INSPECCIÓN DE MATERIAL PROCESADO	38	CONFIRMAR CALIDAD DE LA PIEZA VISUALMENTE Y CON MANO DERECHA COLOCAR PIEZA EN RESBALADILLA. (FOTO 24)	ASEGURAR CALIDAD DE LA PIEZA	EVITAR ERRORES EN LA CALIDAD DE PRODUCCIÓN
	39	ACCIONAR RESET DE MAQUINA. (FOTO 25)	TERMINO DE PROCESO	EVITAR ERRORES DE PROCESO Y CANTIDAD DE SNP
PRODUCCIÓN MASIVA SEGÚN PROGRAMA	40	RESTABLECER Y AJUSTAR CONTADOR DE SNP SEGÚN HPPE	EL SNP DEBE COINCIDIR CON LA HPPE EN AMBOS TABLEROS	EVITAR FALTA DE PIEZAS EN POLIBOX
	41	REALIZAR EL REGISTRO DE CONTADORES EN EL TRANSCURSO DE LA PRODUCCIÓN	VERIFICAR QUE LOS CONTADORES EN AMBOS TABLEROS SEA LA MISMA	EVITAR ERRORES DE PROCESO Y CANTIDAD DE SNP
	42	REPETIR NUEVAMENTE LOS PASOS DEL II AL VIII	EL BARRENO DE LA PIEZA DEBE DE INGRESAR EN SU TOTALIDAD EN EL PERNO CERÁMICO HASTA HACER CONTACTO CON ELETRODO	EVITAR LA TUERCA DESPLAZADA Y DAÑO EN EL PERNO CERÁMICO

VERIFICACIÓN DE CONTADOR SEGÚN SNP	43	UNA PIEZA ANTES DE COMPLETAR EL CONTADOR PROGRAMADO LA MÁQUINA EMITE UNA ALARMA INDICANDO AL OPERADOR QUE LA CANTIDAD HA SIDO COMPLETADA	EL CONTADOR DEBE INDICAR LA CANTIDAD DE PIEZAS SEGÚN SNP PROGRAMADO	EVITAR EL ENVÍO DE POLIBOX CON FALTA DE PIEZAS
CAMBIO DE ELECTRODOS	44	REALIZAR CAMBIO DE ELECTRODOS DE ACUERDO AL INSTRUCTIVO DE CAMBIO Y MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS DE SEGÚN LA FRECUENCIA ESTABLECIDA EN LA HPP.	VERIFICAR VIDA ÚTIL DE LOS ELECTRODOS	EVITAR GENERAR MATERIAL CON BAJA RESISTENCIA Y/O REBABA
	45	INSPECCIONAR LA PRIMER PIEZA DESPUÉS DEL CAMBIO DE ELECTRODOS	ASEGURAR LA CALIDAD DEL ENSAMBLE DE LA TUERCA	EVITAR LA GENERACIÓN Y FUGA MATERIAL NG
FIN DEL LOTE DE PRODUCCIÓN	46	APAGAR MÁQUINA	DESENERGIZAR FUENTE PRINCIPAL	EVITAR CONSUMO DE ENERGÍA INNECESARIA
	47	CERRAR REPORTE DE PRODUCCIÓN ANOTANDO CANTIDAD DE PIEZAS PRODUCIDAS ASÍ COMO LOS TIEMPOS SEGÚN EL CÓDIGO CORRESPONDIENTE	NO DEBE EXISTIR ERRORES EN CANTIDADES Y TIEMPOS REGISTRADOS	MEDIR LA EFICIENCIA Y CUMPLIMIENTO AL PROGRAMA
	48	APLICAR 5'S EN MÁQUINA.	ASEGURAR QUE NO EXISTAN PIEZAS EN CAJA ROJA Y DE MÁQUINA	EVITAR MEZCLAS CON MATERIALES PROXIMOS A PRODUCIR
			LIMPIAR MÁQUINA Y HERRAMIENTALES	MANTENER EL ÁREA DE TRABAJO EN BUENAS CONDICIONES
		LIMPIEZA DE PISO	MANTENER EL ÁREA DE TRABAJO EN BUENAS CONDICIONES	

Como anteriormente se mostró la HOE del proceso que se realiza en máquinas M-56 y M-55, enseguida se muestra la HOE del proceso que se realiza en máquinas M-60 y M-61, (Véase en Tabla 5.10. HOE de proceso general maquinas M-60 y M-61)

Tabla 5.10 HOE de proceso general maquinas M-60 y M-61. Fuente: San-s 2023.

NOMBRE DE LA OPERACIÓN						5	
ENSAMBLE DE BRAKET 74396ED000 Y TUERCA 743523YM0A						4	
NÚMERO DE PARTE:		MODELO:	MÁQUINA	No. DE CTL	PCM	TIEMPO/ APRENDER	3
74351-7LG1A		P13C	M-60 / M-61			1 LOTE	2
						1	
						No.	FECHA
No.	ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN	No.	PASOS PRINCIPALES	PUNTOS CRÍTICOS		RAZÓN DE PUNTOS CRÍTICOS	
1	PREPARACIÓN DE LA MÁQUINA	1	LLENAR REPORTE DE PRODUCCIÓN.	ANOTAR EL NÚMERO DE PARTE ESTAMPADA, LA FECHA DE PRODUCCIÓN, LOTE Y NÚMERO DE TUERCA		ENSAMBLE DE COMPONENTES NO ESPECIFICADOS Y PERDIDA DE TRAZABILIDAD	
		2	VERIFICAR QUE EN LA CAJA ROJA Y EN EL ÁREA DE TRABAJO NO EXISTA MATERIAL QUE NO SE VAN A UTILIZAR DURANTE EL PROCESO.	CAJA ROJA DEBE ESTAR VACÍA Y LIBRE DE CUALQUIER OTRO OBJETO		MEZCLA DE MATERIAL NG	
		3	VERIFICACIÓN DE POKA-YOKE A UTILIZAR SEGÚN HOJA DE CONTROL DE DISPOSITIVOS POKA-YOKE (HOJA AMARILLA)	AJUSTE DE SENSOR DE ALTURA SEGÚN ESPECIFICACIÓN EN MÁQUINA M-60 / M-61		MAL ENSAMBLE DE PUNTO	
				CONFIRMACIÓN DE POKA-YOKE		EVITAR MAL FUNCIONAMIENTO	
		4	PROGRAMACIÓN DE CONTADORES SEGÚN HPP, CONSIDERANDO LA(S) PIEZAS PARA PRUEBAS DESTRUCTIVAS	AJUSTAR LOS CONTADORES DE MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS EN BASE A LA HPPE		EVITAR PROBLEMAS DE CALIDAD POR FALTA DE MANTENIMIENTO	
AJUSTAR CONTADOR DE SNP A DOS PIEZAS				FALTA DE PIEZA PARA PRUEBA DESTRUCTIVA Y PIEZA PARA PEDESTAL			
5	USO DE INTERLOCK	VERIFICAR QUE LA PROGRAMACIÓN DE CONTADORES SEA LA MISMA EN AMBOS TABLEROS		EVITAR ERRORES EN CANTIDADES DE PRODUCCIÓN			
		VERIFICAR QUE EL INTERLOCK ESTE ENCENDIDO " (MODO ON) "		EVITAR FUGA E MATERIAL CON FALTA DE PROCESO			

MANEJO DE MATERIAL DEL PRIMER PROCESO	6	CON MANO IZQUIERDA TOMAR LA PIEZA 74351 7LG1A-01 DE LA MESA DE ABASTECIMIENTO. (FOTO 1)	TOMAR PIEZA POR LA PESTAÑA CENTRAL	FÁCIL MANIPULACIÓN AL MOMENTO DE COLOCARLA EN JIG Y EVITAR ACCIDENTE EN EL PERSONAL FÁCIL MANIPULACIÓN DE LA PIEZA
	7	MANO IZQUIERDA COLOCA PIEZA EN EL JIG SIGUIENDOLA GUIA DE PERNOS. (FOTO 2)	LA PESTAÑA CENTRAL DEBE QUEDAR HACIA LA DERECHA EN EL JIG	NO EMBONA LA PIEZA EN JIG
	8	AMBAS MANOS CLAMPAN JIG. (FOTO 3)	VERIFICAR QUE LOS BARRENOS DE LA PIEZA COINCIDAN CON LOS PERNOS DE LOCALIZACIÓN DEL JIG	EVITAR PUNTOS DE SOLDADURA DESPLAZADOS
COLOCACIÓN DE PRIMER PUNTO DE SOLDADURA A LA PIEZA 74351 7LG1A-01	9	AMBAS MANOS GIRAN JIG 90° EN DIRECCIÓN DE LOS ELECTRODOS Y DIRECCIONAN JIG HACIA PRIMER PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 4)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	10	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE. (FOTO 5)	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
COLOCACIÓN DE SEGUNDO PUNTO DE SOLDADURA	11	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA SEGUNDO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 6)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	12	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE. (FOTO 5)	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
COLOCACIÓN DE TERCER PUNTO DE SOLDADURA	13	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA TERCER PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 7)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	14	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE. (FOTO 5)	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
COLOCACIÓN DE CUARTO PUNTO DE SOLDADURA	15	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA CUARTO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 8)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	16	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE. (FOTO 5)	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
MANEJO DE MATERIAL DEL PRIMER PROCESO	17	CON AMBAS MANOS RETIRAR JIG DEL ÁREA DE LOS ELECTRODOS Y EN DIRECCIÓN HACIA EL OPERADOR. (FOTO 9)	RETIRAR JIG TOTALMENTE EN DIRECCIÓN A SU POSICIÓN ORIGINAL	NO SE PUEDE CONTINUAR CON EL PROCESO
	18	MANO DERECHA QUITA SEGURO DE JIG Y MANO IZQUIERDA GIRA JIG 180° A LA DERECHA. (FOTO 10)		DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
COLOCACIÓN DE QUINTO PUNTO DE SOLDADURA	19	CON AMBAS MANOS SE DIRECCIONA HACIA QUINTO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 11)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	20	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE. (FOTO 5)	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
COLOCACIÓN DE SEXTO PUNTO DE SOLDADURA	21	CON AMBAS MANOS SE DIRECCIONA HACIA SEXTO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 12)	RESPETAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.

XV	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	22	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE. (FOTO 5)	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
XVI	COLOCACIÓN DE SEPTIMO PUNTO DE SOLDADURA	23	CON AMBAS MANOS SE DIRECCIONA HACIA SEPTIMO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 13)	RESPECTAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
XVII	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	24	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE. (FOTO 5)	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
XVIII	COLOCACIÓN DE OCTAVO PUNTO DE SOLDADURA	25	CON AMBAS MANOS SE DIRECCIONA HACIA OCTAVO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 14)	RESPECTAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
XIX	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	26	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE. (FOTO 5)	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
XX	MANEJO DE MATERIAL DEL PRIMER PROCESO	27	CON AMBAS MANOS REGRESAR EL JIG A SU POSICIÓN ORIGINAL Y DESAJUSTAR CLAMP PARA LIBERACION DE LA PIEZA. (FOTO 15)	DESAJUSTAR CLAMP EN SU TOTALIDAD	EVITAR ATORAMIENTO EN PIEZA
		28	CON AMBAS MANOS TOMAR PIEZA PROCESADA 74351 7LG1A-02 Y MANTENERLA EN MANO IZQUIERDA.	MANTENER PIEZA EN MANO IZQUIERDA	PODER CONTINAR CON SIGUIENTE PROCESO.
XXI	MANEJO DE MATERIAL DEL SEGUNDO PROCESO	29	DESPLAZARSE A MÁQUINA M-61 Y TOMAR LA PIEZA 74352 3YMOA Y LA TUERCA 74396 ED000 DEL ABASTECEDOR PARA COLOCARLA EN EL JIG SIGUIENDO LA GUÍA. (FOTO 16 Y 17)	VERIFICAR QUE LA PIEZA ENTRE EN SU TOTALIDAD EN LA CAVIDAD DEL JIG	EVITAR PUNTOS DE SOLDADURA DESPLAZADOS
		30	MANO IZQUIERDA COLOCA LA PIEZA 74351 7LG1A-02 EN EL JIG ENCIMA DEL BRACKET SIGUIENDO LA GUÍA DE LOS PERNOS. (FOTO 18)	VERIFICAR QUE LOS BARRENOS DE LA PIEZA COINCIDAN CON LOS PERNOS DE LOCALIZACIÓN DEL JIG	EVITAR PUNTOS DE SOLDADURA DESPLAZADOS
		31	MANO IZQUIERDA ACCIONA CLAMP	ACCIONAR CLAMPS DE UNO EN UNO	FÁCIL MANIPULACIÓN Y EVITAR ACCIDENTE EN EL PERSONAL
XXII	COLOCACIÓN DE PRIMER PUNTO DE SOLDADURA AL ENSAMBLE DE LA PIEZA 74351 7LG1A-02 Y LA PIEZA 74352 3YMOA	32	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA PRIMER PUNTO DE SOLDADURA DEL SEGUNDO SUB ENSAMBLE. (FOTO 20)	RESPECTAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
XXIII	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	33	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE. (FOTO 5)	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
XXIV	COLOCACIÓN DE SEGUNDO PUNTO DE SOLDADURA	34	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA SEGUNDO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 21)	RESPECTAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
XXV	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	35	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE. (FOTO 5)	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
XXVI	COLOCACIÓN DE TERCER PUNTO DE SOLDADURA	36	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA TERCER PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 22)	RESPECTAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
XXVII	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	37	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE. (FOTO 5)	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
XXVIII	COLOCACIÓN DE CUARTO PUNTO DE SOLDADURA	38	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA CUARTO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 23)	RESPECTAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
XXIX	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	39	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE. (FOTO 5)	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
XXX	MANEJO DE MATERIAL DEL SEGUNDO PROCESO	40	CON AMBAS MANOS RETIRAR JIG DEL ÁREA DE LOS ELECTRODOS Y EN DIRECCIÓN HACIA EL OPERADOR	RETIRAR JIG TOTALMENTE EN DIRECCIÓN A SU POSICIÓN ORIGINAL	NO SE PUEDE CONTINUAR CON EL PROCESO
		41	CON AMBAS MANOS DESAJUSTAR CLAMP PARA LIBERACION DE LA PIEZA. (FOTO 24)	DESAJUSTAR CLAMP EN SU TOTALIDAD	EVITAR ATORAMIENTO EN PIEZA
XXXI	INSPECCIÓN DE MATERIAL PROCESADO	42	CONFIRMAR CALIDAD DE LA PIEZA VISUALMENTE Y CON MANO DERECHA COLOCAR PIEZA PROCESADA 74351 7LG1A EN POKA YOKE DETECTOR. (FOTO 25)	ASEGURAR CALIDAD DE LA PIEZA	EVITAR ERRORES EN LA CALIDAD DE PRODUCCIÓN
XXXII	AJUSTE AL PROCESO	44	MANO DERECHA TOMA BRACKET 743523YMOA Y TUERCA 34396 ED000 Y LOS COLOCA EN EL JIG.	FACILITAR LA OPERACIÓN	EVITAR MOVIMIENTOS INNECESARIOS EN EL PROCESO.

XXXIII	DISPOSICIÓN DE PIEZAS PRODUCIDAS (PIEZAS DE INICIO)	45	RETIRAR PIEZAS DE POLIBOX PARA COLOCAR EN PEDESTAL Y CONFIRMACIÓN DE CALIDAD	CONTAR CON DOS PIEZAS PARA LA PRUEBA E INSPECCIÓN REQUERIDA	FALTA DE PIEZA PARA PRUEBA DESTRUCTIVA Y PIEZA PARA PEDESTAL
		46		FALTA DE PIEZAS PARA PRUEBAS DESTRUCTIVAS Y PIEZA DE LIBERACIÓN	EVITAR PROBLEMAS EN EL ARRANQUE DE PRODUCCIÓN MASIVA
XXXIV	PRODUCCIÓN MASIVA SEGÚN PROGRAMA	47	RESTABLECER Y AJUSTAR CONTADOR DE SNP SEGÚN HPPE	EL SNP DEBE COINCIDIR CON LA HPPE EN AMBOS TABLEROS	EVITAR FALTA DE PIEZAS EN POLIBOX
		48	REALIZAR EL REGISTRO DE CONTADORES EN EL TRANCURSO DE LA PRODUCCIÓN	VERIFICAR QUE LOS CONTADORES EN AMBOS TABLEROS SEA LA MISMA	EVITAR ERRORES DE PROCESO Y CANTIDAD DE SNP
		49	REPETIR NUEVAMENTE LOS PASOS DEL II AL XXXIII	EL BARRENO DE LA PIEZA DEBE DE INGRESAR EN SU TOTALIDAD EN EL PERNO CERÁMICO HASTA HACER CONTACTO CON ELECTRODO	EVITAR LA TUERCA DESPLAZADA Y DAÑO EN EL PERNO CERÁMICO
		50	PASAR TODAS LAS PIEZAS PRODUCIDAS EN POKA-YOKE DE DETECCIÓN	CONFIRMAR QUE EL SEGURO DE LA TAPA FUNCIONE CORRECTAMENTE	EVITAR MANIPULACIÓN DEL MATERIAL ANTES DE COMPLETAR SNP
XXXV	VERIFICACIÓN DE CONTADOR SEGÚN SNP	51	UNA PIEZA ANTES DE COMPLETAR EL CONTADOR PROGRAMADO LA MÁQUINA EMITE UNA ALARMA INDICANDO AL OPERADOR QUE LA CANTIDAD HA SIDO COMPLETADA	EL CONTADOR DEBE INDICAR LA CANTIDAD DE PIEZAS SEGÚN SNP PROGRAMADO	EVITAR EL ENVÍO DE POLIBOX CON FALTA DE PIEZAS
XXXVI	IDENTIFICACIÓN DE POLIBOX DURANTE LA PRODUCCIÓN	52	TOMAR 1 TARJETA DEL 743517LG1A DEL TARJETERO	CONFIRMAR QUE EL NÚMERO DE PARTE DE TVI CORRESPONDA CON EL NÚMERO DE PARTE DE HPPE DEL MATERIAL ENSAMBLADO Y COLOCAR MARCA DE GARANTÍA	NO GENERAR MATERIAL MAL IDENTIFICADO
		53	VERIFICAR EL NÚMERO CONSECUTIVO DE LAS TVI	ASEGURAR QUE LA CANTIDAD DE TARJETAS CORRESPONDAN A LA CANTIDAD PROGRAMADA	MATERIAL CON FALTA DE IDENTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD
		54	REALIZAR LA COMPARACIÓN FÍSICA DEL MATERIAL VS TARJETA DE IDENTIFICACIÓN	EL CROQUIS DEBE CORRESPONDER CON LA PIEZAS FÍSICA	MATERIAL MAL IDENTIFICADO
		55	ANOTAR LA FECHA DE PRODUCCIÓN CORRESPONDIENTE AL DÍA EN QUE SE PRODUJO EL MATERIAL	EL DÍA DEBE SER CORRECTO SEGÚN LA PRODUCCIÓN Y LA LETRA DEBE SER LEGIBLE	TENER RASTREABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN
		56	ANOTAR NÚMERO DE NÓMINA DE LA(S) PERSONA(S) QUE PRODUJERON EL MATERIAL.	IDENTIFICAR AL PERSONAL QUE PRODUJO EL MATERIAL	TENER RASTREABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN
		57	COLOCAR TARJETA DE IDENTIFICACIÓN A CONTENEDOR DE PRODUCTO TERMINADO	DEBE ASEGURAR QUE SE COLOQUE CORRECTAMENTE	EVITAR MATERIAL CON FALTA DE TARJETA DURANTE EL MANEJO
XXXVII	MANTENIMIENTO A ELECTRODOS	58	REALIZAR MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS DE ACUERDO AL INSTRUCTIVO DE CAMBIO Y MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS DE SEGÚN LA FRECUENCIA ESTABLECIDA EN LA HPP.	VERIFICAR VIDA ÚTIL DE LOS ELECTRODOS	EVITAR GENERAR MATERIAL CON BAJA RESISTENCIA Y/O REBABA
		59	INSPECCIONAR LA PRIMER PIEZA DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO CON TORNILLO MASTER	ASEGURAR LA CALIDAD DEL ENSAMBLE DE LA TUERCA	EVITAR LA GENERACIÓN Y FUGA MATERIAL NG
XXXVIII	FIN DEL LOTE DE PRODUCCIÓN	60	INCORPORACIÓN DE PIEZAS DE PEDESTAL SEGÚN DIAGRAMA DE FLUJO	CERRAR LOTE DE PRODUCCIÓN SEGÚN PROGRAMA	FALTA DE PIEZAS EN POLIBOX
		61	APAGAR MÁQUINA	DESENERGIZAR FUENTE PRINCIPAL	EVITAR CONSUMO DE ENERGIA INNECESARIA
		62	CERRAR REPORTE DE PRODUCCIÓN ANOTANDO CANTIDAD DE PIEZAS PRODUCIDAS ASI COMO LOS TIEMPOS SEGÚN EL CÓDIGO CORRESPONDIENTE	NO DEBE EXISTIR ERRORES EN CANTIDADES Y TIEMPOS REGISTRADOS	MEDIR LA EFICIENCIA Y CUMPLIMIENTO AL PROGRAMA
		63	APLICAR 5'S EN MÁQUINA.	ASEGURAR QUE NO EXISTAN PIEZAS EN CAJA ROJA Y DE MÁQUINA	EVITAR MEZCLAS CON MATERIALES PROXIMOS A PRODUCIR
LIMPIAR MÁQUINA Y HERRAMIENTALES	MANTENER EL ÁREA DE TRABAJO EN BUENAS CONDICIONES				
			LIMPIEZA DE PISO	MANTENER EL ÁREA DE TRABAJO EN BUENAS CONDICIONES	

5.4. 64167 7LG0B.

5.4.1. Proceso en maquina A-218.


Condición anterior.

Se trabajaba la producción del número de parte sin una HPPE oficial para producir pequeños lotes requeridos por control de producción ya que se tenía que hacer la previa liberación del proceso.

Condición actual.

Se diseñó la hoja de puesta a punto oficial que nos indica los accesorios a utilizar, maquina asignada en la que se realiza el proceso, tipo de electrodos y código de cada uno de estos, tipo de brazo y aumento ya que estos son los que ejercen la fuerza necesaria para realizar los puntos de soldadura para la unión o ensamblaje del material. También nos indica los parámetros asignados TSD es la conductividad, TS tiempo de ejercer fuerza entre brazo y aumento, Weld 1 tensión de la soldadura, Current son las corrientes eléctricas que se ejercen en la tensión de la soldadura, como a continuación en la Ilustración 5.5. HHPE A-218:

Tabla 5.11 Registro de mto. De electrodos maquina A-218. Fuente: San-s 2023.

 REGISTRO DE MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS										
Número de Parte:		751C5 7LG1A-SB			Máquina:		A-218			
Proceso:		Ensamble Puntos			Línea:		NISSAN IX			
Frecuencia de Mantenimiento										
Fecha de Producción	Piezas Programadas	Puntos por Revisar	1° Mto. Inicio de Turno Cambio de Parte	2° Mto.	3° Mto.	4° Mto.	5° Mto.	6° Mto.	7° Mto.	
		Piezas:								
		Ø Electrodo Sup								
		Ø Electrodo Inf								
		LIBERACION DE PIEZA DESPUES DE CAMBIO								
CAMBIO DE ELECTRODO		CÓDIGO DE ELECTRODO		RAZON DEL CAMBIO						
FECHA	HORA	SUPERIOR	INFERIOR	Fin vida Útil/Daño (Especifique Daño)						Firma de Líder

**5.4.4. Registro de mantenimiento de electrodos.
Condición anterior.**

No se contaba con registro de mantenimiento de electrodos definido en el que se realiza el cambio y/o mantenimiento pertinente para evitar baja resistencia o rebaba durante la producción del lote.

Condición actual.

Se diseñó el registro de mantenimiento de electrodos, documento en el que el operador realiza y garantiza el mantenimiento de los electrodos respetando la frecuencia que indica la HPPE, basándose en el comportamiento del cpk y la cantidad de piezas se definió la frecuencia para realizar el mantenimiento o rectificación.

Tabla 5.12 Registro de mtto. De electrodos maquina A-28. Fuente: San-s 2023.

Número de Parte:		64167 7LGOB		Máquina:	A-28					
Proceso:		Ensamble Tuerca		Línea:	NISSAN IX					
Frecuencia de Mantenimiento										
Fecha de Producción	Piezas Programadas	Puntos por Revisar	1° Mtto. Inicio de Turno Cambio de Parte	2° Mtto.	3° Mtto.	4° Mtto.	5° Mtto.	6° Mtto.	7° Mtto.	
		Piezas: Electrodo Sup. Electrodo Inf. Estatus Perno: Estatus Resorte: Estatus Planicidad: Estatus Jig: LIDER: Liberacion de pieza								
		Piezas: Electrodo Sup. Electrodo Inf. Estatus Perno: Estatus Resorte: Estatus Planicidad: Estatus Jig: LIDER: Liberacion de pieza								
		Piezas: Electrodo Sup. Electrodo Inf. Estatus Perno: Estatus Resorte: Estatus Planicidad: Estatus Jig: LIDER: Liberacion de pieza								
		Piezas: Electrodo Sup. Electrodo Inf. Estatus Perno: Estatus Resorte: Estatus Planicidad: Estatus Jig: LIDER: Liberacion de pieza								
		Piezas: Electrodo Sup. Electrodo Inf. Estatus Perno: Estatus Resorte: Estatus Planicidad: Estatus Jig: LIDER: Liberacion de pieza								
		Piezas: Electrodo Sup. Electrodo Inf. Estatus Perno: Estatus Resorte: Estatus Planicidad: Estatus Jig: LIDER: Liberacion de pieza								
		Piezas: Electrodo Sup. Electrodo Inf. Estatus Perno: Estatus Resorte: Estatus Planicidad: Estatus Jig: LIDER: Liberacion de pieza								
CAMBIO DE ELECTRODO									LIBERACION DE PIEZA DESPUES DE CAMBIO	
FECHA	HORA	CÓDIGO DE ELECTRODO		RAZÓN DEL CAMBIO					Firma de Lider	
		SUPERIOR	INFERIOR	Fin vida Útil/Daño (Especifique Daño)						

5.5. Diseño de HOE 64167 7LG0B-0A en máquinas A-218 y A-28.

Condición anterior.

No se contaba HOE oficial diseñada que respaldara la estandarización de la operación ya que el proceso esperaba la liberación para poder hacerla oficial.

Condición actual.

Se tomó como referencia el primer lote de producción para definir los movimientos y la manera más eficiente para realizar el proceso, simultáneamente se fueron definiendo cada una de las operaciones para que de esta manera se haga oficial la HOE y máquina asignada para estandarizar el flujo del proceso.

Enseguida se muestra la HOE diseñada para las máquinas A-218 y A-28, ya que estas máquinas complementan una misma máquina solamente que es de doble cabezal.

Tabla 5.13 HOE de proceso de máquinas A-218 y A-28. Fuente: San-s 2023.

NOMBRE DE LA OPERACIÓN						5	
ENSAMBLE DE PUNTO DE SOLDADURA, TUERCA CON ALIMENTADOR						4	
NÚMERO DE PARTE:		MODELO:	MÁQUINA	No. DE CTL	PCM	TIEMPO/ APRENDER	
64167 7LG0B-0A		P13C	A-218/A-28			1 LOTE	
						1	11-abr-23
						No.	FECHA
No.	ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN	No.	PASOS PRINCIPALES	PUNTOS CRÍTICOS	RAZÓN DE PUNTOS CRÍTICOS		
I	PREPARACIÓN DE LA MÁQUINA	1	LLENAR REPORTE DE PRODUCCIÓN.	ANOTAR EL NÚMERO DE PARTE ESTAMPADA, LA FECHA DE PRODUCCIÓN, LOTE Y NÚMERO DE TUERCAS	ENSAMBLE DE COMPONENTES NO ESPECIFICADOS Y PERDIDA DE TRAZABILIDAD		
		2	VERIFICAR QUE EN LA CAJA ROJA Y EN EL ÁREA DE TRABAJO NO EXISTA MATERIAL QUE NO SE VAN A UTILIZAR DURANTE EL PROCESO.	CAJA ROJA DEBE ESTAR VACÍA Y LIBRE DE CUALQUIER OTRO OBJETO	MEZCLA DE MATERIAL NG		
		3	VERIFICACIÓN DE POKA-YOKE A UTILIZAR SEGÚN HOJA DE CONTROL DE DISPOSITIVOS POKA-YOKE (HOJA AMARILLA)	AJUSTE DE SENSOR DE ALTURA SEGÚN ESPECIFICACIÓN DE TUERCA	ENSAMBLE DE TUERCA NO ESPECIFICADA		
				COLOCACIÓN DE JIG EN ELECTRODO INFERIOR	ENSAMBLE DE TUERCA EN CARA EQUIVOCADA		
		4	PROGRAMACIÓN DE CONTADORES SEGÚN HPP, CONSIDERANDO LA(S) PIEZAS PARA PRUEBAS DESTRUCTIVAS	AJUSTAR LOS CONTADORES DE MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS EN BASE A LA HPP	EVITAR PROBLEMAS DE CALIDAD POR FALTA DE MANTENIMIENTO		
5	USO DE INTERLOCK	AJUSTAR CONTADOR DE SNP A DOS PIEZAS	FALTA DE PIEZA PARA PRUEBA DESTRUCTIVA Y PIEZA PARA PEDESTAL				
II	COLOCACIÓN DE PRIMER PUNTO DE SOLDADURA A PIEZA 74352 7LG1A	6	CON MANO IZQUIERDA TOMAR LA PIEZA 751C5 7LG1A DEL RACK. (FOTO 1)	TOMAR PIEZA POR LA PESTAÑA LATERAL	FÁCIL MANIPULACIÓN AL MOMENTO DE COLOCARLA EN JIG Y EVITAR ACCIDENTE EN EL PERSONAL		
		7			FÁCIL MANIPULACIÓN DE LA PIEZA		
		8	SE COLOCA LA PIEZA EN EL JIG SIGUIENDO LA POSICIÓN DE LOS PERNOS DE LOCALIZACIÓN Y REALIZAR EL CLAMPADO CON AMBAS MANOS. (FOTO 2)	VERIFICAR QUE LOS BARRENOS DE LA PIEZA COINCIDAN CON LOS PERNOS DE LOCALIZACIÓN DEL JIG	NO EMBONA LA PIEZA EN JIG		
		9			EVITAR PUNTOS DE SOLDADURA DESPLAZADOS		
		10	CON LAS DOS MANOS QUITA LOS SEGURO DE JIG Y CON MANO IZQUIERDA GIRA JIG 180° A LA IZQUIERDA. (FOTO 3)	GIRO DE JIG	NO SE PUEDE CONTINUAR CON EL PROCESO		
		11	CON AMBAS MANOS GIRAR JIG A 90° EN DIRECCIÓN DE LOS ELECTRODOS Y DIRECCIONAN JIG HACIA PRIMER PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 4 Y 5)	RESPECTAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.		
III	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	11	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR		
IV	COLOCACIÓN DE SEGUNDO PUNTO DE SOLDADURA	12	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA SEGUNDO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 6)	RESPECTAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.		
V	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	13	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE (FOTO 7)	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR		
VI	COLOCACIÓN DE TERCER PUNTO DE SOLDADURA	14	CON AMBAS MANOS RETIRAR JIG DEL ÁREA DE LOS ELECTRODOS EN DIRECCIÓN HACIA EL OPERADOR	RETIRAR JIG TOTALMENTE EN DIRECCIÓN A SU POSICIÓN ORIGINAL	NO SE PUEDE CONTINUAR CON EL PROCESO		
		15	CON MANO DERECHA QUITA SEGURO DE JIG Y CON MANO IZQUIERDA GIRA JIG 180° A LA DERECHA. (FOTO 7)	GIRO DE JIG	NO SE PUEDE CONTINUAR CON EL PROCESO		
		16	CON AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA TERCER PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 8)	RESPECTAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.		

VII	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	17	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
VIII	COLOCACIÓN DE CUARTO PUNTO DE SOLDADURA	18	AMBAS MANOS DIRECCIONAN JIG HACIA CUARTO PUNTO DE SOLDADURA. (FOTO 9)	RESPECTAR GUIA DE SOLDADURA	EVITAR DESPLAZAMIENTO DE PUNTOS DE SOLDADURA O MAL MANEJO DEL MATERIAL.
IX	ACCIONAR PEDAL DE MÁQUINA	19	PRESIONAR CON PIE DISPOSITIVO DE ARRANQUE	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
X	MANEJO DE MATERIAL DEL PRIMER PROCESO	20	CON AMBAS MANOS RETIRAR JIG DEL ÁREA DE LOS ELECTRODOS Y EN DIRECCIÓN HACIA EL OPERADOR	RETIRAR JIG TOTALMENTE EN DIRECCIÓN A SU POSICIÓN ORIGINAL	NO SE PUEDE CONTINUAR CON EL PROCESO
		21	CON AMBAS MANOS REGRESAR EL JIG A SU POSICIÓN ORIGINAL Y DESAJUSTAR CLAMP PARA LIBERACIÓN DE LA PIEZA. (FOTO 10 Y 11)	DESAJUSTAR CLAMP EN SU TOTALIDAD	EVITAR ATORAMIENTO EN PIEZA
		22	CON AMBAS MANOS TOMAR PIEZA 751C5 7LG1A-SB DEL SUB-ENSAMBLE DE PUNTOS Y MANTENERLA EN MANO IZQUIERDA (FOTO 12 Y 13)	MANTENER PIEZA EN MANO IZQUIERDA	PODER CONTINAR CON SIGUIENTE PROCESO.
XI	MANEJO DE MATERIAL DEL SEGUNDO PROCESO	23	CON MANO IZQUIERDA TOMAR PIEZA 751C5 7LG1A-SB	TOMAR PIEZA POR EL EXTREMO CONTRARIO AL DEL ENSAMBLE DE TUERCA	FÁCIL MANIPULACIÓN AL MOMENTO DE COLOCARLA EN EL ELECTRODO INFERIOR Y EVITAR ACCIDENTE EN EL PERSONAL
		24		CONFIRMAR EN REGISTRO DE CALIDAD DE LOTE QUE EL BARRENO DONDE SE VA A ENSAMBLAR ES EL CORRECTO	ENSAMBLE DE TUERCA EN BARRENO INCORRECTO
		24	DESPLAZARSE A MÁQUINA A-28 A LA PISTOLA #1 E INSERTAR BARRENO #1 DE PIEZA EN PERNO CERÁMICO, EN EL CUAL SE VA A ENSAMBLAR LA PRIMER TUERCA 89-14268 (FOTO 14)	EL BARRENO DE LA PIEZA DEBE DE INGRESAR EN SU TOTALIDAD EN EL PERNO CERÁMICO HASTA HACER CONTACTO CON ELECTRODO	EVITAR LA TUERCA DESPLAZADA Y DAÑO EN EL PERNO CERÁMICO
XII	ACCIONAR BOTONERA DE MÁQUINA	7	CON AMBAS MANOS ACCIONAR BOTONERAS DE ARRANQUE DE CICLO	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
XIII	ENSAMBLAR SEGUNDA TUERCA 89-14266 EN PIEZA 751C5 7LG1A-SB	8	CON MANO IZQUIERDA TOMAR LA PIEZA Y POSICIONARLA EN LA PISTOLA # 2 DE LA MAQUINA A-28 (FOTO 14)	TOMAR PIEZA Y POSICIONAR EL BARRENO #2 DONDE SE ENSAMBLARA LA TUERCA M6 (89-14266)	FÁCIL MANIPULACIÓN AL MOMENTO DE COLOCARLA EN EL ELECTRODO INFERIOR Y EVITAR ACCIDENTE EN EL PERSONAL
				EL BARRENO DE LA PIEZA DEBE DE INGRESAR EN SU TOTALIDAD EN EL PERNO CERÁMICO HASTA HACER CONTACTO CON ELECTRODO	EVITAR LA TUERCA DESPLAZADA Y DAÑO EN EL PERNO CERÁMICO
XIV	ACCIONAR BOTONERA DE MÁQUINA	9	CON AMBAS MANOS ACCIONAR BOTONERAS DE ARRANQUE DE CICLO (FOTO 15)	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR
XV	INSPECCIÓN DE MATERIAL CON TORNILLO MASTER	12	CON MANO IZQUIERDA TOMAR PIEZA ENSAMBLADA Y CON MANO DERECHA TOMAR TORNILLO MASTER Y REALIZAR CONFIRMACIÓN DE PASO DE ROSCA EN LAS 2 TUERCAS RESPECTIVAMENTE.	TORNILLO MASTER DEBE ENTRAR LIBRE EN LA ROSCA DE LAS TUERCAS (ESTA ACTIVIDAD DEBE REALIZARSE EN LA PRIMER PIEZA DE CADA POLIBOX Y ÚLTIMA PIEZA DEL LOTE DE PRODUCCIÓN)	EVITAR FUGA DE MATERIAL CON REBABA, CUERDA DAÑADA Y TUERCA DESPLAZADA
XVI	VERIFICACIÓN DE POKA-YOKE	13	CON MANO DERECHA TOMAR PIEZA PROCESADA Y DE MANERA VISUAL INSPECCIONAR ENSAMBLE APLICADO PARA POSTERIORMENTE COLOCARLA EN DISPOSITIVO POKA-YOKE (FOTO 16)	ENSAMBLE DEBE DE ESTAR DE ACUERDO A LOS ASPECTOS VISUALES DE RCL	EVITAR FUGA DE MATERIAL FUERA DE ESPECIFICACIÓN
				ANTES DE COLOCAR PIEZA, CONFIRMAR FUNCIONAMIENTO DE POKA-YOKE SEGÚN HOJA DE CONTROL DISPOSITIVO POKA-YOKE	EVITAR FUGA DE MATERIAL CON FALTA DE PROCESO POR FALLA.
		14	COLOCAR PIEZA ENSAMBLADA EN POKA-YOKE Y TOCAR EL SENSOR DE RATOS PARA EL CIERRE DEL POKA-YOKE. (FOTO 17 Y 18)	CONFIRMAR QUE POKA-YOKE FUNCIONE CORRECTAMENTE Y LA PIEZA SEA DEPOSITADA EN POLIBOX	EVITAR DEFORMACIÓN EN MATERIAL
				CONFIRMAR QUE EL SEGURO DE LA TAPA FUNCIONE CORRECTAMENTE	EVITAR MANIPULACIÓN DEL MATERIAL ANTES DE COMPLETAR SNP

XVII	ENSAMBLE DE SEGUNDA PIEZA	11	REPETIR PASOS DEL II AL XVI	CONTAR CON DOS PIEZAS PARA LA PRUEBA E INSPECCIÓN REQUERIDA	FALTA DE PIEZA PARA PRUEBA DESTRUCTIVA Y PIEZA PARA PEDESTAL
XVIII	DISPOSICIÓN DE PIEZAS PRODUCIDAS (PIEZAS DE INICIO)	12	ABRIR POKA-YOKE Y RETIRAR PIEZAS PARA COLOCAR EN PEDESTAL Y CONFIRMACIÓN DE CALIDAD	FALTA DE PIEZAS PARA PRUEBAS DESTRUCTIVAS Y PIEZA DE LIBERACIÓN	EVITAR PROBLEMAS EN EL ARRANQUE DE PRODUCCIÓN MASIVA
XIX	PRODUCCIÓN MASIVA SEGÚN PROGRAMA	13	RESTABLECER Y AJUSTAR CONTADOR DE SNP SEGÚN HPP	EL SNP DEBE COINCIDIR CON LA HPP	EVITAR FALTA DE PIEZAS EN POLIBOX
		14	REPETIR NUEVAMENTE LOS PASOS II AL XVI	EL BARRENO DE LA PIEZA DEBE DE INGRESAR EN SU TOTALIDAD EN EL PERNO CERÁMICO HASTA HACER CONTACTO CON ELETRODO	EVITAR LA TUERCA DESPLAZADA Y DAÑO EN EL PERNO CERÁMICO
		15	PASAR TODAS LAS PIEZAS PRODUCIDAS EN POKA-YOKE DE TERMINO DE CICLO	CONFIRMAR QUE POKA-YOKE FUNCIONE CORRECTAMENTE Y LA PIEZA SEA DEPOSITADA EN POLIBOX	DEFORMACIÓN EN MATERIAL
XX	VERIFICACIÓN DE CONTADOR SEGÚN SNP	16	UNA PIEZA ANTES DE COMPLETAR EL CONTADOR PROGRAMADO LA MÁQUINA EMITE UNA ALARMA INDICANDO AL OPERADOR QUE LA CANTIDAD HA SIDO COMPLETADA	EL CONTADOR DEBE INDICAR LA CANTIDAD DE PIEZAS SEGÚN SNP PROGRAMADO	EVITAR EL ENVIO DE POLIBOX CON FALTA DE PIEZAS
XXI	IDENTIFICACIÓN DE POLIBOX DURANTE LA PRODUCCIÓN	17	TOMAR 1 TARJETA DEL 751C5 7LG1A DEL TARJETERO (FOTO 7)	CONFIRMAR QUE EL NÚMERO DE PARTE DE TVI CORRESPONDA CON EL NUMERO DE PARTE DE HPP DEL MATERIAL ENSAMBLADO Y COLOCAR MARCA DE GARANTÍA	NO GENERAR MATERIAL MAL IDENTIFICADO
		18	VERIFICAR EL NÚMERO CONSECUTIVO DE LAS TVI	ASEGURAR QUE LA CANTIDAD DE TARJETAS CORRESPONDAN A LA CANTIDAD PROGRAMADA	MATERIAL CON FALTA DE IDENTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD
		19	REALIZAR LA COMPARACIÓN FÍSICA DEL MATERIAL VS TARJETA DE IDENTIFICACIÓN	EL CROQUIS DEBE CORRESPONDER CON LA PIEZAS FÍSICA	MATERIAL MAL IDENTIFICADO
		20	ANOTAR LA FECHA DE PRODUCCIÓN CORRESPONDIENTE AL DIA EN QUE SE PRODUJO EL MATERIAL	EL DIA DEBE SER CORRECTO SEGÚN LA PRODUCCIÓN Y LA LETRA DEBE SER LEGIBLE	TENER RASTREABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN
		21	ANOTAR NÚMERO DE NÓMINA DE LA(S) PERSONA(S) QUE PRODUJERON EL MATERIAL.	IDENTIFICAR AL PERSONAL QUE PRODUJO EL MATERIAL	TENER RASTREABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN
		22	COLOCAR TARJETA DE IDENTIFICACIÓN A POLIBOX	DEBE ASEGURAR QUE SE COLOQUE CORRECTAMENTE	EVITAR MATERIAL CON FALTA DE TARJETA DURANTE EL MANEJO
		23	RETIRAR POLIBOX CON MATERIAL PROCESADO DEL POKA-YOKE DE CICLO Y COLOCARLO EN PALLET DE ACUERDO CON LA ESTIBA ESTABLECIDA	COLOCAR TAPA AL MATERIAL PROCESADO DESPUÉS DE COLOCARLO EN EL PALLET RESPECTAR LA CANTIDAD DE POLIBOX, SEGÚN LA ESTIBA ESTABLECIDA	EVITAR LA CONTAMINACIÓN DEL MATERIAL EVITAR CAÍDA DE MATERIAL EN EL TRASLADO
		24	COLOCAR NUEVAMENTE POLIBOX VACÍO DENTRO DE POKA-YOKE DE CICLO	EL EQUIPO DEBE ESTAR LIMPIO Y EN BUEN ESTADO FÍSICO	DAÑO DEL MATERIAL DURANTE SU MANEJO A SU UBICACIÓN FINAL
XXII	MANTENIMIENTO A ELECTRODOS	25	REALIZAR MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS DE ACUERDO AL INSTRUCTIVO DE CAMBIO Y MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS DE SEGÚN LA FRECUENCIA ESTABLECIDA EN LA HPP.	VERIFICAR VIDA ÚTIL DE LOS ELECTRODOS	EVITAR GENERAR MATERIAL CON BAJA RESISTENCIA Y/O REBABA
		26	INSPECCIONAR LA PRIMER PIEZA DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO CON TORNILLO MASTER	ASEGURAR LA CALIDAD DEL ENSAMBLE DE LA TUERCA	EVITAR LA GENERACIÓN Y FUGA MATERIAL NG
XXIII	FIN DEL LOTE DE PRODUCCIÓN	27	INCORPORACIÓN DE PIEZAS DE PEDESTAL SEGÚN DIAGRAMA DE FLUJO	CERRAR LOTE DE PRODUCCIÓN SEGÚN PROGRAMA	FALTA DE PIEZAS EN POLIBOX
		28	APAGAR MÁQUINA	DESENERGIZAR FUENTE PRINCIPAL	EVITAR CONSUMO DE ENERGIA INNECESARIA
		29	CERRAR REPORTE DE PRODUCCIÓN ANOTANDO CANTIDAD DE PIEZAS PRODUCIDAS ASI COMO LOS TIEMPOS SEGÚN EL CÓDIGO CORRESPONDIENTE	NO DEBE EXISTIR ERRORES EN CANTIDADES Y TIEMPOS REGISTRADOS	MEDIR LA EFICIENCIA Y CUMPLIMIENTO AL PROGRAMA
		30	APLICAR 5'S EN MÁQUINA.	ASEGURAR QUE NO EXISTAN PIEZAS EN CAJA ROJA Y DE MÁQUINA	EVITAR MEZCLAS CON MATERIALES PROXIMOS A PRODUCIR
				LIMPIAR MÁQUINA Y HERRAMIENTALES	MANTENER EL ÁREA DE TRABAJO EN BUENAS CONDICIONES
		LIMPIEZA DE PISO	MANTENER EL ÁREA DE TRABAJO EN BUENAS CONDICIONES		

5.6. Proceso en maquina A-58.

Condición anterior.

Se espera tener la liberación de los procesos anteriores, de los cuales depende para el proceso continuo y poder diseñar HPPE para hacer oficial también la asignación de la máquina en la que se realizara el proceso.

Condición actual.

Se diseñó y oficializo la hoja de puesta a punto que nos indica los accesorios a utilizar, maquina asignada en la que se realiza el proceso, tipo de electrodos y código de cada uno de estos, tipo de brazo y aumento y maquina asignada.

SECUENCIA		GUN	PUNTO	TSD	TS	TU	WELD 1	WELD 2	TC	1	2	TD	TH	TO	PRES AIRE (Mpa)																				
PARAMETROS	B	1	1	0	6	0	10	0	0	155	15	0	0	0	0.20																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">CARACTERISTICAS DEL PROCESO</th> </tr> <tr> <th>PROCESO</th> <th>PARTE SUB PROCESO</th> <th>TUERCA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ENSAMBLE DE TUERCA</td> <td>64167 7LG0B</td> <td>(M10)</td> </tr> <tr> <th>MARCA DE GOLPE</th> <th>TIPO DE EMPAQUE</th> <th>SNP</th> </tr> <tr> <td>7B</td> <td>IP11</td> <td>25</td> </tr> <tr> <th>FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO</th> <th colspan="2">SIGUIENTE PROCESO</th> </tr> <tr> <td>200</td> <td colspan="2">ENSAMBLE DE TUERCA (M10)</td> </tr> </tbody> </table>															CARACTERISTICAS DEL PROCESO			PROCESO	PARTE SUB PROCESO	TUERCA	ENSAMBLE DE TUERCA	64167 7LG0B	(M10)	MARCA DE GOLPE	TIPO DE EMPAQUE	SNP	7B	IP11	25	FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	SIGUIENTE PROCESO		200	ENSAMBLE DE TUERCA (M10)
CARACTERISTICAS DEL PROCESO																																			
PROCESO	PARTE SUB PROCESO	TUERCA																																	
ENSAMBLE DE TUERCA	64167 7LG0B	(M10)																																	
MARCA DE GOLPE	TIPO DE EMPAQUE	SNP																																	
7B	IP11	25																																	
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	SIGUIENTE PROCESO																																		
200	ENSAMBLE DE TUERCA (M10)																																		
ALINEACIÓN DE ELECTRODOS		LIMITE DE USO DE ELECTRODOS		TIPOS DE ELECTRODOS A UTILIZAR				PERNO	RESORTE																										
CONDICIÓN OK ALINEADO	CONDICIÓN NG NO ALINEADO	VIDA UTIL DE ELECTRODO INFERIOR AL LLEGAR A LA SEGUNDA LINEA	VIDA UTIL DE ELECTRODO SUPERIOR AL LLEGAR AL OPRESOR	INFERIOR	AUMENTO	SUPERIO	BRAZO CORTO	8.5 M10	GRANDE																										
ONLL1	T-AD2	OESNU-M	32x95x179																																
FIRMA		NOMBRE		PUESTO		0		13-ene-23																											
		STAFF		LÍDER		SUPERVISOR		INICIO DE DOCUMENTO																											
		ELABORO		REVISÓ		AUTORIZO		DESCRIPCIÓN																											
						Rev.		FECHA																											

Ilustración 5.11 HHPE A-58. Fuente: San-s.


5.6.1. Registro de mantenimiento de electrodos.
Condición anterior.

No se contaba con registro de mantenimiento de electrodos definido en el que se realiza el cambio y/o mantenimiento pertinente para evitar baja resistencia o rebaba durante la producción del lote.

Condición actual.

Se diseñó el registro de mantenimiento de electrodos, documento en el que el operador realiza y garantiza el mantenimiento de los electrodos respetando la frecuencia que indica la HPPE, basándose en el comportamiento del cpk y la cantidad de piezas se definió la frecuencia para realizar el mantenimiento o rectificación a una cantidad de 200 piezas.

Tabla 5.14 Registro de mto. De electrodos maquina A-58. Fuente: San-s 2023.

 REGISTRO DE MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS									
Número de Parte:		751CS 7LG1A-03			Máquina:		A-58		
Proceso:		Ensamble Tuerca			Línea:		NISSAN I		
Frecuencia de Mantenimiento		200							
Fecha de Producción	Piezas Programadas	Puntos por Revisar	1° Mto. Inicio de Turno Cambio de Parte	2° Mto.	3° Mto.	4° Mto.	5° Mto.	6° Mto.	7° Mto.
		Piezas:							
		Electrodo Sup.							
		Electrodo Inf.							
		Estatus Perno:							
		Estatus Resorte:							
		Estatus Planicidad:							
		Estatus Jig:							
		LIDER:							
		Liberacion de pieza							
		Piezas:							
		Electrodo Sup.							
		Electrodo Inf.							
		Estatus Perno:							
		Estatus Resorte:							
		Estatus Planicidad:							
		Estatus Jig:							
		LIDER:							
		Liberacion de pieza							
		Piezas:							
		Electrodo Sup.							
		Electrodo Inf.							
		Estatus Perno:							
		Estatus Resorte:							
		Estatus Planicidad:							
		Estatus Jig:							
		LIDER:							
		Liberacion de pieza							
		Piezas:							
		Electrodo Sup.							
		Electrodo Inf.							
		Estatus Perno:							
		Estatus Resorte:							
		Estatus Planicidad:							
		Estatus Jig:							
		LIDER:							
		Liberacion de pieza							
CAMBIO DE ELECTRODO									LIBERACION DE PIEZA DESPUES DE CAMBIO
FECHA	HORA	CÓDIGO DE ELECTRODO		RAZON DEL CAMBIO					Firma de Líder
		SUPERIOR	INFERIOR	Fin vida Util/Daño (Especifique Daño)					

5.6.2. Diseño de HOE 751C5 7LG0A-03 en máquina A-58.

Condición anterior.

No se contaba HOE oficial diseñada que respaldara la estandarización de la operación ya que el proceso esperaba la liberación de los procesos continuos anteriores para poder hacerla oficial.

Condición actual.

Se tomó como referencia el primer lote de producción para definir los movimientos y la manera más eficiente para realizar el proceso, de igual manera se tomó como referencia los procesos anteriores para poder definir y estandarizar el flujo del proceso y facilitar la operación del operador.

Tabla 5.14. HOE de proceso de máquina A-58. Fuente: San-s 2023.

ENSAMBLE DE TUERCAS					3	
NÚMERO DE PARTE:					TIEMPO/ APRENDER	2
751C5 7LG0A-03					1	
MODELO:					PCM	0
P13C					1 LOTE	11-abr-23
MÁQUINA						No.
A-58						FECHA
No.	ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN	No.	PASOS PRINCIPALES	PUNTOS CRÍTICOS	RAZÓN DE PUNTOS CRÍTICOS	
I	PREPARACIÓN DE LA MÁQUINA	1	LLENAR REPORTE DE PRODUCCIÓN.	ANOTAR EL NÚMERO DE PARTE ESTAMPADA, LA FECHA DE PRODUCCIÓN, LOTE Y NÚMERO DE TUERCA	ENSAMBLE DE COMPONENTES NO ESPECIFICADOS Y PERDIDA DE TRAZABILIDAD	
		2	VERIFICAR QUE EN LA CAJA ROJA Y EN EL ÁREA DE TRABAJO NO EXISTA MATERIAL QUE NO SE VAN A UTILIZAR DURANTE EL PROCESO.	CAJA ROJA DEBE ESTAR VACÍA Y LIBRE DE CUALQUIER OTRO OBJETO	MEZCLA DE MATERIAL NG	
		3	VERIFICACIÓN DE POKA-YOKE A UTILIZAR SEGÚN HOJA DE CONTROL DE DISPOSITIVOS POKA-YOKE (HOJA AMARILLA)	AJUSTE DE SENSOR DE ALTURA SEGÚN ESPECIFICACIÓN DE TUERCA	ENSAMBLE DE TUERCA NO ESPECIFICADA	
				COLOCACIÓN DE JIG EN ELECTRODO INFERIOR	ENSAMBLE DE TUERCA EN CARA EQUIVOCADA	
4	PROGRAMACIÓN DE CONTADORES SEGÚN HPP, CONSIDERANDO LA(S) PIEZAS PARA PRUEBAS DESTRUCTIVAS	CONFIRMACIÓN DE POKA-YOKE DETECTOR DE ENSAMBLE UTILIZANDO PIEZAS MASTER	CONFIRMAR EL FUNCIONAMIENTO CORRECTO PARA EVITAR FUGA DE MATERIAL CON FALTA DE PROCESO			
		AJUSTAR LOS CONTADORES DE MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS EN BASE A LA HPP	EVITAR PROBLEMAS DE CALIDAD POR FALTA DE MANTENIMIENTO			
II	ENSAMBLAR PRIMER TUERCA 89-14266 EN PIEZA 76464 7LG0A	5	CON MANO IZQUIERDA TOMAR PIEZA 751C5 7LG0A-02 DEL POLIBOX AZUL SUB PROCESO. (FOTO 1)	TOMAR PIEZA DEL EXTREMO LATERAL INFERIOR	FÁCIL MANIPULACIÓN AL MOMENTO DE COLOCARLA EN JIG Y EVITAR ACCIDENTE EN EL PERSONAL	
			CONFIRMAR EN REGISTRO DE CALIDAD DE LOTE QUE EL BARRENO DONDE SE VA A ENSAMBLAR ES EL CORRECTO	ENSAMBLE DE TUERCA EN BARRENO INCORRECTO		
		6	INSERTAR BARRENO DE PIEZA EN PERNO CERÁMICO, EN EL CUAL SE VA A ENSAMBLAR LA TUERCA (FOTO 2)	EL BARRENO DE LA PIEZA DEBE DE INGRESAR EN EL PERNO CERÁMICO	EVITAR LA TUERCA DESPLAZADA Y DAÑO EN EL PERNO CERÁMICO	
III	ACCIONAR BOTONERA DE MÁQUINA	8	CON AMBAS MANOS ACCIONAR BOTONERAS DE ARRANQUE DE CICLO (FOTO 3)	MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR	
VI	INSPECCIÓN DE MATERIAL CON TORNILLO MASTER	12	CON MANO IZQUIERDA TOMAR PIEZA ENSAMBLADA Y CON MANO DERECHA TOMAR TORNILLO MASTER Y REALIZAR CONFIRMACIÓN DE PASO DE ROSCA EN LA TUERCA.	TORNILLO MASTER DEBE ENTRAR LIBRE EN LA ROSCA DE LA TUERCA (ESTA ACTIVIDAD DEBE REALIZARSE EN LA PRIMER PIEZA DE CADA POLIBOX Y ÚLTIMA PIEZA DEL LOTE DE PRODUCCIÓN)	EVITAR FUGA DE MATERIAL CON REBABA, CUERDA DAÑADA Y TUERCA DESPLAZADA	

V	VERIFICACIÓN DE POKA-YOKE	13	CON MANO DERECHA TOMAR PIEZA PROCESADA Y DE MANERA VISUAL INSPECCIONAR ENSAMBLE APLICADO PARA POSTERIORMENTE COLOCARLA EN DISPOSITIVO POKA-YOKE DE TERMINO DE CICLO. (FOTO 5)	ENSAMBLE DEBE DE ESTAR DE ACUERDO A LOS ASPECTOS VISUALES DE RCL	EVITAR FUGA DE MATERIAL FUERA DE ESPECIFICACIÓN
				ANTES DE COLOCAR PIEZA, CONFIRMAR FUNCIONAMIENTO DE POKA-YOKE SEGÚN HOJA DE CONTROL DISPOSITIVO POKA-YOKE	EVITAR FUGA DE MATERIAL CON FALTA DE PROCESO POR FALTA EN SENSORES
		14	COLOCAR PIEZA ENSAMBLADA EN POKA-YOKE (FOTO 6)	CONFIRMAR QUE POKA-YOKE FUNCIONE CORRECTAMENTE Y LA PIEZA SEA DEPOSITADA EN POLIBOX	EVITAR DEFORMACIÓN EN MATERIAL
VI	ENSAMBLE DE SEGUNDA PIEZA	15	REPETIR PASOS DEL II AL V	CONTAR CON DOS PIEZAS PARA LA PRUEBA E INSPECCIÓN REQUERIDA	FALTA DE PIEZA PARA PRUEBA DESTRUCTIVA Y PIEZA PARA PEDESTAL
VII	DISPOSICIÓN DE PIEZAS PRODUCIDAS (PIEZAS DE INICIO)	16	ABRIR POKA-YOKE Y RETIRAR PIEZAS PARA COLOCAR EN PEDESTAL Y CONFIRMACIÓN DE CALIDAD	FALTA DE PIEZAS PARA PRUEBAS DESTRUCTIVAS Y PIEZA DE LIBERACIÓN	EVITAR PROBLEMAS EN EL ARRANQUE DE PRODUCCIÓN MASIVA
VIII	PRODUCCIÓN MASIVA SEGÚN PROGRAMA	17	RESTABLECER Y AJUSTAR CONTADOR DE SNP SEGÚN HPP	EL SNP DEBE COINCIDIR CON LA HPP	EVITAR FALTA DE PIEZAS EN POLIBOX
		18	REPETIR NUEVAMENTE LOS PASOS DEL II AL V	EL BARRENO DE LA PIEZA DEBE DE INGRESAR EN SU TOTALIDAD EN EL PERNO CERÁMICO HASTA HACER CONTACTO CON ELECTRODO	EVITAR LA TUERCA DESPLAZADA Y DAÑO EN EL PERNO CERÁMICO
		19	PASAR TODAS LAS PIEZAS PRODUCIDAS EN POKA-YOKE DETERMINO DE CICLO	CONFIRMAR QUE POKA-YOKE GIRE CORRECTAMENTE Y LA PIEZA SEA DEPOSITADA EN POLIBOX	DEFORMACIÓN EN MATERIAL
IX	VERIFICACIÓN DE CONTADOR SEGÚN SNP	20	UNA PIEZA ANTES DE COMPLETAR EL CONTADOR PROGRAMADO LA MÁQUINA EMITE UNA ALARMA INDICANDO AL OPERADOR QUE LA CANTIDAD HA SIDO COMPLETADA	EL CONTADOR DEBE INDICAR LA CANTIDAD DE PIEZAS SEGÚN SNP PROGRAMADO	EVITAR EL ENVIO DE POLIBOX CON FALTA DE PIEZAS
X	IDENTIFICACIÓN DE POLIBOX DURANTE LA PRODUCCIÓN	21	TOMAR 1 TARJETA DEL 751C5 7L60A DEL TARJETERO	CONFIRMAR QUE EL NÚMERO DE PARTE DE TVI CORRESPONDA CON EL NUMERO DE PARTE DE HPPE DEL MATERIAL ENSAMBLADO Y COLOCAR MARCA DE GARANTÍA	NO GENERAR MATERIAL MAL IDENTIFICADO
		22	ANOTAR LA(S) FECHA(S) DE PRODUCCIÓN EN QUE SE PRODUJO EL MATERIAL QUE CONTIENE LA CAJA	LETRA LEGIBLE	TENER RASTREABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN
		23	ANOTAR NÚMERO DE NÓMINA DE LA(S) PERSONA(S) QUE PRODUJERON EL MATERIAL Y NÚMERO CONSECUTIVO A POLIBOX (SI APLICA).	IDENTIFICAR AL PERSONAL QUE PRODUJO EL MATERIAL	TENER RASTREABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN
		24	REALIZAR LA COMPARACIÓN FÍSICA DEL MATERIAL VS TARJETA DE IDENTIFICACIÓN	EL CROQUIS DEBE CORRESPONDER CON LA PIEZAS FÍSICA	MATERIAL MAL IDENTIFICADO
		25	COLOCAR TARJETA DE IDENTIFICACIÓN A POLIBOX	DEBE ASERGUAR QUE SE COLOQUE CORRECTAMENTE	EVITAR MATERIAL CON FALTA DE TARJETA DURANTE EL MANEJO
		26	RETIRAR POLIBOX CON MATERIAL PROCESADO DEL POKA-YOKE DE CICLO Y COLOCARLO EN PALLET DE ACUERDO CON LA ESTIBA ESTABLECIDA	COLOCAR TAPA AL MATERIAL PROCESADO DESPUÉS DE COLOCARLO EN EL PALLET RESPECTAR LA CANTIDAD DE POLIBOX, SEGÚN LA ESTIBA ESTABLECIDA	EVITAR LA CONTAMINACIÓN DEL MATERIAL EVITAR CAÍDA DE MATERIAL EN EL TRASLADO
		27	COLOCAR NUEVAMENTE POLIBOX VACÍO DENTRO DE POKA-YOKE DE CICLO	EL EQUIPO DEBE ESTAR LIMPIO Y EN BUEN ESTADO FÍSICO	DAÑO DEL MATERIAL DURANTE SU MANEJO A SU UBICACIÓN FINAL
XI	MANTENIMIENTO A ELECTRODOS	28	REALIZAR MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS DE ACUERDO AL INSTRUCTIVO DE CAMBIO Y MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS DE SEGÚN LA FRECUENCIA ESTABLECIDA EN LA HPP.	VERIFICAR VIDA ÚTIL DE LOS ELECTRODOS	EVITAR GENERAR MATERIAL CON BAJA RESISTENCIA Y/O REBABA
		29	INSPECCIONAR LA PRIMER PIEZA DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO CON TORNILLO MASTER	ASEGURAR LA CALIDAD DEL ENSAMBLE DE LA TUERCA	EVITAR LA GENERACIÓN Y FUGA MATERIAL NG
XII	FIN DEL LOTE DE PRODUCCIÓN	30	INCORPORACIÓN DE PIEZAS DE PEDESTAL SEGÚN DIAGRAMA DE FLUJO	CERRAR LOTE DE PRODUCCIÓN SEGÚN PROGRAMA	FALTA DE PIEZAS EN POLIBOX
		31	APAGAR MÁQUINA	DESENERGIZAR FUENTE PRINCIPAL	EVITAR CONSUMO DE ENERGIA INNECESARIA
		32	CERRAR REPORTE DE PRODUCCIÓN ANOTANDO CANTIDAD DE PIEZAS PRODUCIDAS ASI COMO LOS TIEMPOS SEGÚN EL CÓDIGO CORRESPONDIENTE	NO DEBE EXISTIR ERRORES EN CANTIDADES Y TIEMPOS REGISTRADOS	MEDIR LA EFICIENCIA Y CUMPLIMIENTO AL PROGRAMA
		33	APLICAR 5'S EN MÁQUINA.	ASEGURAR QUE NO EXISTAN PIEZAS EN CAJA ROJA Y DE MÁQUINA LIMPIAR MÁQUINA Y HERRAMENTALES LIMPIEZA DE PISO	EVITAR MEZCLAS CON MATERIALES PROXIMOS A PRODUCIR MANTENER EL ÁREA DE TRABAJO EN BUENAS CONDICIONES MANTENER EL ÁREA DE TRABAJO EN BUENAS CONDICIONES

5.7. Proceso en maquina A-46.

Condición anterior.

Se espera tener la liberación de los procesos anteriores, de los cuales depende para el proceso de producto terminado, para poder diseñar HPPE y hacer oficial también la asignación de la máquina en la que se realizara el último proceso.

Condición actual.

Se diseñó y oficializo la hoja de puesta a punto que nos indica los accesorios a utilizar, maquina asignada en la que se realiza el proceso final, tipo de empaque en el que se embala el material para cliente final, así como también maquina asignada de este último proceso.

SAN-S MEXICANA S.A. DE C.V.		HOJA DE PUESTA A PUNTO												CÓDIGO PROD-RC-21	
NÚMERO DE PARTE:		64167 7LG0B						MÁQUINA		A-46		MODELO		P13C	
CLIENTE		UNIPRES		CICLOS						CURRENT (X100A)					
PARAMETROS	SECUENCIA	GUN	PUNTO	TSD	TS	TU	WELD 1	WELD 2	TC	1	2	TD	TH	TO	PRES AIRE (Mpa)
	A	1	1	0	10	0	10	0	0	0	155	15	0	0	0
CARACTERISTICAS DEL PROCESO															
PROCESO	PARTE SUB PROCESO	TUERCA													
ENSAMBLE DE TUERCA	751C5 7LG1A-03	12-31 00301 (M10)													
MARCA DE GOLPE	TIPO DE EMPAQUE	SNP													
7B	JP11	25													
FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO	SIGUIENTE PROCESO														
200	ENSAMBLE TERMINADO														
ALINEACIÓN DE ELECTRODOS		LIMITE DE USO DE ELECTRODOS		TIPOS DE ELECTRODOS A UTILIZAR				PERNO	RESORTE						
CONDICIÓN OK ALINEADO	CONDICIÓN NG NO ALINEADO	VIDA UTIL DE ELECTRODO INFERIOR AL LLEGAR A LA SEGUNDA LINEA	VIDA UTIL DE ELECTRODO SUPERIOR AL LLEGAR AL OPRESOR	INFERIOR	AUMENTO	SUPERIO	BRAZO CORTO	M10	GRANDE						
				ONLL1	T-AD2 LARGO	OESNU-M	6STH75								
FIRMA															
NOMBRE															
PUESTO		STAFF		LÍDER		SUPERVISOR		II							
		ELABORO		REVISÓ		AUTORIZÓ		Rev.							
								13-mic-23							
								FECHA							
								INICIO DE DOCUMENTO							
								DESCRIPCIÓN							

Ilustración 5.12 HHPE A-46. Fuente: San-s.


**5.7.1. Registro de mantenimiento de electrodos.
Condición anterior.**

No se contaba con registro de mantenimiento de electrodos oficial definido en el que se realiza el cambio y/o mantenimiento pertinente para evitar baja resistencia o rebaba durante la producción del lote.

Condición actual.

Se diseñó el registro de mantenimiento de electrodos, documento en el que el operador realiza y garantiza el mantenimiento de los electrodos respetando la frecuencia que indica la HPPE, basándose en el comportamiento del cpk y la cantidad de piezas se definió la frecuencia para realizar el mantenimiento o rectificación a una cantidad de 200 piezas.

Tabla 5.15 Registro de mto. De electrodos maquina A-46. Fuente: San-s 2023.

 REGISTRO DE MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS										
Número de Parte:		64167 7LG0A			Máquina:		A-46			
Proceso:		Ensamble Tuerca			Línea:		NISSAN V			
Frecuencia de Mantenimiento		200								
Fecha de Producción	Piezas Programadas	Puntos por Revisar	1° Mtto. Inicio de Turno Cambio de Parte	2° Mtto.	3° Mtto.	4° Mtto.	5° Mtto.	6° Mtto.	7° Mtto.	
		Piezas:								
		Electrodo Sup.								
		Electrodo Inf.								
		Estatus Perno:								
		Estatus Resorte:								
		Estatus Planicidad:								
		Estatus Jig:								
		LIDER:								
		Liberacion de pieza								
		Piezas:								
		Electrodo Sup.								
		Electrodo Inf.								
		Estatus Perno:								
		Estatus Resorte:								
		Estatus Planicidad:								
		Estatus Jig:								
		LIDER:								
		Liberacion de pieza								
		Piezas:								
		Electrodo Sup.								
		Electrodo Inf.								
		Estatus Perno:								
		Estatus Resorte:								
		Estatus Planicidad:								
		Estatus Jig:								
		LIDER:								
		Liberacion de pieza								
		Piezas:								
		Electrodo Sup.								
		Electrodo Inf.								
		Estatus Perno:								
		Estatus Resorte:								
		Estatus Planicidad:								
		Estatus Jig:								
		LIDER:								
		Liberacion de pieza								
CAMBIO DE ELECTRODO									LIBERACION DE PIEZA DESPUES DE CAMBIO	
FECHA	HORA	CÓDIGO DE ELECTRODO		RAZON DEL CAMBIO						Firma de Lider
		SUPERIOR	INFERIOR	Fin vida Útil/Daño (Especifique Daño)						

5.7.2. Diseño de HOE 64167 7LG0A en máquina A-46.

Condición anterior.

Se esperaba diseñar las HOE de cada uno de los anteriores procesos que complementan el número de parte para diseñar la HOE.

Condición actual.

Se diseñó la HOE del último proceso después de diseñar las anteriores de las cuales depende el realizar esta HOE ya que como proceso terminado es importante el estandarizar todas las operaciones y poder asignar el embalaje y cantidad de piezas que contendrá el polibox.

Tabla 5.16 HOE de proceso de máquina A-46. Fuente: San-s 2023.

NOMBRE DE LA OPERACIÓN						4	
ENSAMBLE DE TUERCAS						3	
NÚMERO DE PARTE:	MODELO:	MÁQUINA	No. DE CTL	PCM	TIEMPO/ APRENDER	2	
64167 7LG0A	P13C	A-46			1 LOTE	1	
						0	11-abr-23
						No.	FECHA
No.	ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN	No.	PASOS PRINCIPALES	PUNTOS CRÍTICOS	RAZÓN DE PUNTOS CRÍTICOS		
I	PREPARACIÓN DE LA MÁQUINA	1	LLENAR REPORTE DE PRODUCCIÓN.	ANOTAR EL NÚMERO DE PARTE ESTAMPADA, LA FECHA DE PRODUCCIÓN, LOTE Y NÚMERO DE TUERCA	ENSAMBLE DE COMPONENTES NO ESPECIFICADOS Y PERDIDA DE TRAZABILIDAD		
		2	VERIFICAR QUE EN LA CAJA ROJA Y EN EL ÁREA DE TRABAJO NO EXISTA MATERIAL QUE NO SE VAN A UTILIZAR DURANTE EL PROCESO.	CAJA ROJA DEBE ESTAR VACÍA Y LIBRE DE CUALQUIER OTRO OBJETO	MEZCLA DE MATERIAL NG		
		3	VERIFICACIÓN DE POKA-YOKE A UTILIZAR SEGÚN HOJA DE CONTROL DE DISPOSITIVOS POKA-YOKE (HOJA AMARILLA)	AJUSTE DE SENSOR DE ALTURA SEGÚN ESPECIFICACIÓN DE TUERCA	ENSAMBLE DE TUERCA NO ESPECIFICADA		
				COLOCACIÓN DE JIG EN ELECTRODO INFERIOR	ENSAMBLE DE TUERCA EN CARA EQUIVOCADA		
4	PROGRAMACIÓN DE CONTADORES SEGÚN HPP, CONSIDERANDO LA(S) PIEZAS PARA PRUEBAS DESTRUCTIVAS	AJUSTAR LOS CONTADORES DE MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS EN BASE A LA HPP	EVITAR PROBLEMAS DE CALIDAD POR FALTA DE MANTENIMIENTO				
		AJUSTAR CONTADOR DE SNP A DOS PIEZAS	FALTA DE PIEZA PARA PRUEBA DESTRUCTIVA Y PIEZA PARA PEDESTAL				
II	ENSAMBLAR PRIMER TUERCA 12-31 00301 EN PIEZA 751C5 7LG1A-03	5	CON MANO IZQUIERDA TOMAR PIEZA 751C5 7LG1A-03 DEL POLIBOX AZUL SUB PROCESO. (FOTO 1)	TOMAR PIEZA DEL EXTREMO LATERAL INFERIOR	FÁCIL MANIPULACIÓN AL MOMENTO DE COLOCARLA EN JIG Y EVITAR ACCIDENTE EN EL PERSONAL		
				CONFIRMAR EN REGISTRO DE CALIDAD DE LOTE QUE EL BARRENO DONDE SE VA A ENSAMBLAR ES EL CORRECTO	ENSAMBLE DE TUERCA EN BARRENO INCORRECTO		
III	ACCIONAR BOTONERA DE MÁQUINA	8	CON AMBAS MANOS ACCIONAR BOTONERAS DE ARRANQUE DE CICLO (FOTO 3)	EL BARRENO DE LA PIEZA DEBE DE INGRESAR EN EL PERNO CERÁMICO	EVITAR LA TUERCA DESPLAZADA Y DAÑO EN EL PERNO CERÁMICO		
				MANTENER LA VISTA FIJA SOBRE EL PROCESO	DETECTAR CUALQUIER ANOMALÍA EN PROCESO Y EVITAR ALGUN ACCIDENTE EN EL OPERADOR		

VI	INSPECCIÓN DE MATERIAL CON TORNILLO MASTER	12	CON MANO IZQUIERDA TOMAR PIEZA ENSAMBLADA Y CON MANO DERECHA TOMAR TORNILLO MASTER Y REALIZAR CONFIRMACIÓN DE PASO DE ROSCA EN LATUERCA.	TORNILLO MASTER DEBE ENTRAR LIBRE EN LA ROSCA DE LA TUERCA (ESTA ACTIVIDAD DEBE REALIZARSE EN LA PRIMER PIEZA DE CADA POLIBOX Y ÚLTIMA PIEZA DEL LOTE DE PRODUCCIÓN)	EVITAR FUGA DE MATERIAL CON REBABA, CUERDA DAÑADA Y TUERCA DESPLAZADA
V	VERIFICACIÓN DE POKA-YOKE	13	CON MANO DERECHA TOMAR PIEZA PROCESADA Y DE MANERA VISUAL INSPECCIONAR ENSAMBLE DE TUERCA. (FOTO 4)	ENSAMBLE DEBE DE ESTAR DE ACUERDO A LOS ASPECTOS VISUALES DE RCL	EVITAR FUGA DE MATERIAL FUERA DE ESPECIFICACIÓN
				ANTES DE COLOCAR PIEZA, CONFIRMAR FUNCIONAMIENTO DE POKA-YOKE SEGÚN HOJA DE CONTROL DISPOSITIVO POKA-YOKE	EVITAR FUGA DE MATERIAL CON FALTA DE PROCESO POR FALLA EN SENSORES
		14	COLOCAR PIEZA ENSAMBLADA EN POKA-YOKE (FOTO 4)	CONFIRMAR QUE POKA-YOKE FUNCIONE CORRECTAMENTE Y LA PIEZA SEA DEPOSITADA EN POLIBOX	EVITAR DEFORMACIÓN EN MATERIAL
VI	ENSAMBLE DE SEGUNDA PIEZA	15	REPETIR PASOS DEL II AL V	CONTAR CON DOS PIEZAS PARA LA PRUEBA E INSPECCIÓN REQUERIDA	FALTA DE PIEZA PARA PRUEBA DESTRUCTIVA Y PIEZA PARA PEDESTAL
VII	DISPOSICIÓN DE PIEZAS PRODUCIDAS (PIEZAS DE INICIO)	16	ABRIR POKA-YOKE Y RETIRAR PIEZAS PARA COLOCAR EN PEDESTAL Y CONFIRMACIÓN DE CALIDAD	FALTA DE PIEZAS PARA PRUEBAS DESTRUCTIVAS Y PIEZA DE LIBERACIÓN	EVITAR PROBLEMAS EN EL ARRANQUE DE PRODUCCIÓN MASIVA
VIII	PRODUCCIÓN MASIVA SEGÚN PROGRAMA	17	RESTABLECER Y AJUSTAR CONTADOR DE SNP SEGÚN HPP	EL SNP DEBE COINCIDIR CON LA HPP	EVITAR FALTA DE PIEZAS EN POLIBOX
		18	REPETIR NUEVAMENTE LOS PASOS DEL II AL V	EL BARRENO DE LA PIEZA DEBE DE INGRESAR EN SU TOTALIDAD EN EL PERNO CERÁMICO HASTA HACER CONTACTO CON ELECTRODO	EVITAR LA TUERCA DESPLAZADA Y DAÑO EN EL PERNO CERÁMICO
		19	PASAR TODAS LAS PIEZAS PRODUCIDAS EN POKA-YOKE DE DETECCIÓN	CONFIRMAR QUE POKA-YOKE GIRE CORRECTAMENTE Y LA PIEZA SEA DEPOSITADA EN POLIBOX	DEFORMACIÓN EN MATERIAL
IX	VERIFICACIÓN DE CONTADOR SEGÚN SNP	20	UNA PIEZA ANTES DE COMPLETAR EL CONTADOR PROGRAMADO LA MÁQUINA EMITE UNA ALARMA INDICANDO AL OPERADOR QUE LA CANTIDAD HA SIDO COMPLETADA	EL CONTADOR DEBE INDICAR LA CANTIDAD DE PIEZAS SEGÚN SNP PROGRAMADO	EVITAR EL ENVÍO DE POLIBOX CON FALTA DE PIEZAS
X	IDENTIFICACIÓN DE POLIBOX DURANTE LA PRODUCCIÓN	21	TOMAR 1 TARJETA DEL 751CS 7LG0A-03 DEL TARJETERO	CONFIRMAR QUE EL NÚMERO DE PARTE DE TVI CORRESPONDA CON EL NÚMERO DE PARTE DE HPPE DEL MATERIAL ENSAMBLADO Y COLOCAR MARCA DE GARANTÍA	NO GENERAR MATERIAL MAL IDENTIFICADO
		22	ANOTAR LA(S) FECHA(S) DE PRODUCCIÓN EN QUE SE PRODUJO EL MATERIAL QUE CONTIENE LA CAJA	LETRA LEGIBLE	TENER RASTREABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN
		23	ANOTAR NÚMERO DE NÓMINA DE LA(S) PERSONA(S) QUE PRODUJERON EL MATERIAL Y NÚMERO CONSECUTIVO A POLIBOX (SI APLICA).	IDENTIFICAR AL PERSONAL QUE PRODUJO EL MATERIAL	TENER RASTREABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN
		24	REALIZAR LA COMPARACIÓN FÍSICA DEL MATERIAL VS TARJETA DE IDENTIFICACIÓN	EL CROQUIS DEBE CORRESPONDER CON LA PIEZAS FÍSICA	MATERIAL MAL IDENTIFICADO
		25	COLOCAR TARJETA DE IDENTIFICACIÓN A POLIBOX	DEBE ASERGUAR QUE SE COLOQUE CORRECTAMENTE	EVITAR MATERIAL CON FALTA DE TARJETA DURANTE EL MANEJO
		26	RETIRAR POLIBOX CON MATERIAL PROCESADO DEL POKA-YOKE DE CICLO Y COLOCARLO EN PALLET DE ACUERDO CON LA ESTIBA ESTABLECIDA	COLOCAR TAPA AL MATERIAL PROCESADO DESPUÉS DE COLOCARLO EN EL PALLET	EVITAR LA CONTAMINACIÓN DEL MATERIAL
		27	COLOCAR NUEVAMENTE POLIBOX VACÍO DENTRO DE POKA-YOKE DE CICLO	RESPECTAR LA CANTIDAD DE POLIBOX, SEGÚN LA ESTIBA ESTABLECIDA	EVITAR CAÍDA DE MATERIAL EN EL TRASLADO
			EL EQUIPO DEBE ESTAR LIMPIO Y EN BUEN ESTADO FÍSICO	DAÑO DEL MATERIAL DURANTE SU MANEJO A SU UBICACIÓN FINAL	

XI	MANTENIMIENTO A ELECTRODOS	28	REALIZAR MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS DE ACUERDO AL INSTRUCTIVO DE CAMBIO Y MANTENIMIENTO DE ELECTRODOS DE SEGÚN LA FRECUENCIA ESTABLECIDA EN LA HPP.	VERIFICAR VIDA ÚTIL DE LOS ELECTRODOS	EVITAR GENERAR MATERIAL CON BAJA RESISTENCIA Y/O REBABA
		29	INSPECCIONAR LA PRIMER PIEZA DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO CON TORNILLO MASTER	ASEGURAR LA CALIDAD DEL ENSAMBLE DE LA TUERCA	EVITAR LA GENERACIÓN Y FUGA MATERIAL NG
XII	FIN DEL LOTE DE PRODUCCIÓN	30	INCORPORACIÓN DE PIEZAS DE PEDESTAL SEGÚN DIAGRAMA DE FLUJO	CERRAR LOTE DE PRODUCCIÓN SEGÚN PROGRAMA	FALTA DE PIEZAS EN POLIBOX
		31	APAGAR MÁQUINA	DESENERGIZAR FUENTE PRINCIPAL	EVITAR CONSUMO DE ENERGIA INNECESARIA
		32	CERRAR REPORTE DE PRODUCCIÓN ANOTANDO CANTIDAD DE PIEZAS PRODUCIDAS ASI COMO LOS TIEMPOS SEGÚN EL CÓDIGO CORRESPONDIENTE	NO DEBE EXISTIR ERRORES EN CANTIDADES Y TIEMPOS REGISTRADOS	MEDIR LA EFICIENCIA Y CUMPLIMIENTO AL PROGRAMA
		33	APLICAR 5'S EN MÁQUINA.	ASEGURAR QUE NO EXISTAN PIEZAS EN CAJA ROJA Y DE MÁQUINA	EVITAR MEZCLAS CON MATERIALES PROXIMOS A PRODUCIR
				LIMPIAR MÁQUINA Y HERRAMENTALES	MANTENER EL ÁREA DE TRABAJO EN BUENAS CONDICIONES
		LIMPIEZA DE PISO	MANTENER EL ÁREA DE TRABAJO EN BUENAS CONDICIONES		

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES.

6.1. Conclusiones del Proyecto

San-s es una empresa comprometida con el desarrollo sustentable, el respeto y aprecio por el espacio y confort de sus colaboradores es prioridad, resultado de todo esto es que la empresa ha logrado la total satisfacción de los clientes. Por ello es que se llegó el requerimiento y solicitud de la producción del nuevo modelo de auto partes que complementarían el ensamblado y terminado del nuevo auto móvil Nissan kicks 2024.

En la empresa se implementó el proyecto del nuevo modelo P13C, en el que se utilizaron diferentes herramientas de Lean Manufacturing para su implementación, pero principalmente la herramienta de cpk que nos ayuda a medir la capacidad del proceso y controlar la calidad del mismo, ya que a partir de esto continuar con el diseño de la documentación necesaria, tales como hoja de puesta a punto estándar, hoja de operación estándar, registros de mantenimiento de electrodos, ayudas visuales tanto del material como de los componentes que se ensamblan y la asignación de maquina en la que se realizara cada uno de los procesos y cada uno de los diferentes números de parte que complementan el modelo del auto móvil, no sin antes recibir la liberación de producción en base al estudio realizado de la capacidad del proceso (cpk).

Es un proyecto nuevo que se implementó desde cero, por lo cual se le debe de dar seguimiento en aplicar las mejoras necesarias, para así optimizar el proceso y eliminar todo aquello que no agregue valor al proceso en caso de que se llegue a presentar la situación, con el resultado de todo lo aplicado se busca adquirir las técnicas para futuros proyectos que se presenten y tener la habilidad para sacar adelante todo proyecto similar al que se implementó.

CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS.

7.1. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

- 1- Apliqué métodos cuantitativos y cualitativos en el análisis e interpretación de datos y modelado de comportamiento de los procesos mediante herramientas de calidad, para la mejora continua y mantener los estándares de calidad.
- 2- Apliqué métodos ya utilizados en la empresa para desarrollar y diseñar el modelo de trabajo, el sistema de los procesos en las diferentes líneas de producción asignadas.
- 3- Apliqué métodos, técnicas y herramientas para la solución de problemas en la asignación del flujo de trabajo con una visión estratégica.
- 4- Apliqué habilidades administrativas y operativas definiendo los procedimientos actuales dándole más eficiencia a la estandarización de la operación.
- 5- Diseñé la documentación necesaria para la oficialización y estandarización de cada una de las operaciones que se realizan en los procesos.
- 6- Analicé las variables ergonómicas para facilitar la toma estratégica de decisiones en la operación.
- 7- Actué como agente de cambio para facilitar la mejora continua y el desempeño de las organizaciones.
- 8- Adquirí conocimiento y habilidades para crear planes y programas de mejorar y optimizar procesos para el fortalecimiento del entorno productivo.

CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN.

8.1. Referencias.

- ArcelorMittal.* (s.f.). Obtenido de ArcelorMittal: https://automotive.arcelormittal.com/products/flat/first_gen_AHSS/TRIP
- asana,T. (20 de octubre de 2022). *asana*. Obtenido de asana: <https://asana.com/es/resources/value-stream-mapping>
- crea, A. (s.f.). *Aceros Crea*. Obtenido de Aceros Crea: <https://aceroscrea.com/recubrimientos-metalicos/>
- Etecé, E. e. (5 de agosto de 2021). *Concepto*. Obtenido de Concepto: <https://concepto.de/diagrama-de-flujo/>
- Fernandez., M. (26 de octubre de 2023). *Factorial*. Obtenido de Factorial: <https://factorial.mx/blog/metodologia-de-las-5s/>
- Gonzalez,G. (9 de marzo de 2022). *Lifeder*. Obtenido de Lifeder: <https://www.lifeder.com/diagrama-de-flujo/>
- Ivan de Souza. (20 de julio de 2019). *rockcontent blog*. Obtenido de rockcontent blog: <https://rockcontent.com/es/blog/diagrama-de-pareto/>
- LATAM, S. (9 de febrero de 2022). *Salesforce LATAM Blog*. Obtenido de Salesforce LATAM Blog: <https://www.salesforce.com/mx/blog/diagrama-de-ishikawa/>
- LeanManufacturing.10.* (s.f.). Obtenido de LeanManufacturing.10: <https://leanmanufacturing10.com/andon>
- martensíticos, A. (s.f.). *aceropedia*. Obtenido de aceropedia: <https://aceropedia.com/tipos-de-acero/aceros-trip/>
- measurecontrol.com4.0.* (s.f.). Obtenido de measurecontrol.com4.0: <https://measurecontrol.com/que-es-cpk/>
- SafetyCulture.* (14 de junio de 2023). Obtenido de SafetyCulture: <https://safetyculture.com/es/temas/sistema-andon/>
- Salazar, B. (31 de octubre de 2019). *Ingeniería Industrial*. Obtenido de Ingeniería Industrial.: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/mapa-de-flujo-de-valor-vsm/>
- Spiegato.* (s.f.). Obtenido de Spiegato: <https://spiegato.com/es/que-es-trip-steel>


CAPÍTULO 9: ANEXOS.

8.1. Anexos.

Tabla 9.1 Carta de aceptación de proyecto. Fuente: San-s 2023.



Tabla 9.2 Carta de terminación de residencias profesionales. Fuente: San-s 2023.



Departamento: Recursos Humanos
No. DE OFICIO: 30112023
AGUASCALIENTES AGS, 08 diciembre 2023
ASUNTO: Carta de liberación.


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

PRESENTE:

Por este conducto, me permito informarle que **C. Edgar David Castorena Silva** con número de control **A191050708** alumno de la carrera **Ingeniería Industrial Mod. (Modalidad) Mixta** realizó sus Residencias profesionales, con el proyecto: **Transferencia de partes y diseño del flujo de proceso para la producción de partes de nuevo modelo**, dentro del proceso de ensamble de **San-s Mexicana SA. de CV.**, en un periodo de agosto a diciembre del 2023.

El alumno demostró un alto sentido de responsabilidad, desarrolló su proyecto eficaz y eficientemente, que sin duda apoyó, con la mejora dentro de la empresa.

Sin otro particular por el momento, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE:

SAN-S
IDIE: Brenda Jeanette Esparza Gallegos
Departamento de Recursos Humanos

Av. México No. 204 Parque Industrial San Francisco C.P. 20300 San Francisco de los Romo, Ags. Tel. 01(449) 910 93 50