

PROYECTO DE TITULACIÓN

CABINA DE INSPECCION JATCO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO MECATRÓNICO

PRESENTA:

LUIS FERNANDO LUÉVANO PARADA

ASESOR:

JUAN MANUEL BERNAL MEDINA

NOVIEMBRE

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES

2. Agradecimientos.

En este momento de culminación y logro, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas que contribuyeron de manera significativa a la realización de este proyecto. Sus apoyos, ánimos y enseñanzas han sido fundamentales en este viaje académico y personal.

En primer lugar, quiero agradecer a mi familia por su inquebrantable amor, comprensión y apoyo. Su paciencia y aliento constante fueron mi fuerza motriz en los momentos de duda y desafío. A mis padres, quienes siempre creyeron en mí y me brindaron las herramientas para alcanzar mis metas, les estoy eternamente agradecido. A mi hermana, por su complicidad y alegría compartida.

Agradezco también a mis amigos, quienes estuvieron a mi lado durante todo este proceso. Las palabras de aliento, sonrisas y momentos compartidos fueron un impulso en los momentos de tensión.

Además, quiero agradecer a Dios, quien ha sido mi guía y fortaleza en cada paso del camino.

A todos los profesores, que contribuyeron con sus conocimientos y consejos, les estoy profundamente agradecido, todas las enseñanzas y experiencias compartidas fueron fundamentales para el desarrollo de este trabajo.

También quiero agradecer a UNIPRES MEXICANA, por darme la oportunidad de formar parte de su equipo de trabajo y poder experimentar el campo laboral de la industria.

Especialmente quiero agradecer a mi padre Juan José Luévano Loera, aunque ya no está físicamente conmigo, sé que estuviera orgulloso de mi logro, ya que en vida me alentaba a ser mejor cada día, y sé que mi esfuerzo vale la pena y cada paso que avance se lo dedico a él donde quiera que esté.

3. Resumen.

En la empresa Unipres mexicana S.A de C.V periódicamente se analizan las líneas de cada área para llevar un control de cada línea y de esta manera saber que se está cumpliendo con el tiempo tacto requerido y asegurando la calidad que el cliente requiere, por esta razón se analizó la línea Jatco área de ensamble SUS en donde se observó que dentro de esta línea el tiempo la producción era muy lenta y el tiempo tacto no se cumplía. Para diagnosticar cual era el principal problema que se tenía dentro de la línea cuatro se determinó realizar un análisis de toma de tiempos y movimientos para poder identificar en donde se estaba generando el problema.

La empresa Unipres mexicana S.A de C.V al estar en constante crecimiento por causa de su gran demanda de producción, conlleva a estar en constante mejora. Por ello es que se ha realizado un análisis a fondo en la línea Jatco del área de ensamble SUS para incrementar el tiempo tacto de los modelos: :31390X270A, 31390X420B, 3139028X0E, 31390029X0B, para eliminar la saturación del flujo de las piezas, garantizar la calidad y expectativas del cliente, para aumentar la productividad y a su vez generar un ahorro económico monetario para la empresa. Por ello es importante incrementar el tiempo tacto en un 10%.

Aumentar la productividad en un 5% para generar una mayor utilidad para la empresa y a su vez generar un ahorro monetario mediante la reducción mano de obra en esa zona de trabajo.

Una vez que ya se tiene cronometrado los tiempos, captura de datos en la base de datos e identificado los problemas se analiza la situación para buscar una posible solución o mejora dentro de la línea Jatco.

El jefe del departamento de ingeniería de planta realiza una junta con el supervisor, staff y líder del área de ensamble SUS para proceder a realizar la mejora continua a la línea Jatco.

Tabla de contenido

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES.....	III
3. Resumen.....	IV
CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO	7
5.- Introducción	7
2.3 Caracterización de la empresa	9
2.4 Layout de la empresa	10
10	
10	
Ilustración 1. Layout de la empresa unipres mexicana.....	10
2.5 Caracterización del área	11
Ilustración 2. Layout del área de Ensamble III (sus).....	11
Ilustración 3. - Fr side mbr	Ilustración 4. Closing.....
Ilustración 8. - Par shelf.....	13
Ilustración 7. - Sill otr	13
Ilustración 9. - Strg mbr	Ilustración 10. - Necfiller.....
Ilustración 11. - Oil pan	13
Ilustración 12.- Clasificación de esfuerzo por color.	14
Ilustración 12.- Panel de muestra	14
Ilustración 13.- Clasificación por color	14
2.6 Estructura organizacional.	15
.....	15
Ilustración 14.- Organigrama unipres mexicana S.A de C.V.	15
Ilustración 15.- Diagrama de flujo unipres mexicana S.A de C.V.	16
7. Problema a resolver.	17
Ilustración 16.- Piezas Jatco	17
9. Objetivos	19
CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO	20
10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).	20
¿Cuáles son las partes de un brazo robótico?	21
Ilustración 17.- Robot Panasonic.....	21
Ilustración 18.- Carter	23
Ilustración 19.- Jig	24

<i>Ilustración 20.- banda transportadora</i>	<i>25</i>
<i>Ilustración 21.- TAKT TIME</i>	<i>26</i>
<i>Pintura ED.....</i>	<i>26</i>
<i>¿Cómo se aplica?</i>	<i>26</i>
<i>Ilustración 22.- Pintura ED</i>	<i>27</i>
<i>CAPÍTULO 4: DESARROLLO</i>	<i>28</i>
<i>11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.....</i>	<i>28</i>
<i>Ilustración 23.- Condiciones de instalación</i>	<i>28</i>
<i>Ilustración 24.- Resultados a inspeccionar</i>	<i>29</i>
<i>Ilustración 25.- inspección real, inspección de cámara</i>	<i>29</i>
<i>Ilustración 26.- Sistema OK.....</i>	<i>30</i>
<i>Ilustración 27.- Sistema NG</i>	<i>31</i>
<i>Cronograma de actividades</i>	<i>32</i>
<i>CAPÍTULO 5: Resultados</i>	<i>33</i>
<i>12. Resultados</i>	<i>33</i>
<i>Ilustración 28.- Cabina Jatco Finalizada</i>	<i>33</i>
<i>Ilustración 29.- Lay Out Cabina Jatco</i>	<i>34</i>
<i>Ilustración 30.- Cabina Jatco.....</i>	<i>35</i>
<i>Ilustración 31.- Especificaciones Cabina AISIN Y Jatco</i>	<i>35</i>
<i>Ilustración 32.- Tabla de producción 2 líneas Jatco</i>	<i>36</i>
<i>Ilustración 33.- Tabla comparativa después de la mejora.....</i>	<i>36</i>
<i>Ilustración 34.- Jig y pieza.....</i>	<i>37</i>
<i>Ilustración 35.- Cabina en proceso de fabricación</i>	<i>38</i>
<i>Ilustración 36.- Cabina en funcionamiento.....</i>	<i>39</i>
<i>13. Conclusiones del Proyecto</i>	<i>40</i>
<i>CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS.....</i>	<i>41</i>
<i>14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.</i>	<i>41</i>
<i>CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN</i>	<i>42</i>
<i>15. Fuentes de información</i>	<i>42</i>
<i>CAPÍTULO 9: ANEXOS</i>	<i>43</i>
<i>17. Anexos</i>	<i>43</i>

CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO

5.- Introducción

La calidad y el tiempo táctil son dos conceptos fundamentales en cualquier empresa de la industria automotriz y se centran en garantizar la satisfacción del cliente y la eficiencia operativa. La calidad se refiere a la excelencia en los productos o servicios ofrecidos, asegurando que cumplan con los estándares y expectativas del cliente. Por otro lado, el tiempo táctil se refiere a la velocidad y eficiencia con la que se realizan las actividades dentro de una organización, minimizando los tiempos de espera y maximizando la velocidad de respuesta.

La combinación efectiva de calidad y tiempo táctil es esencial para mantener la competitividad en un mercado dinámico y exigente. Una empresa que ofrece productos o servicios de alta calidad, pero no puede entregarlos en el momento adecuado puede perder oportunidades de negocio frente a competidores más ágiles. Del mismo modo, una entrega rápida, pero con productos o servicios de baja calidad puede resultar en una mala reputación y pérdida de clientes a largo plazo.

A causa de lo anterior se implementó una cabina de inspección de visión automatizada para agilizar el proceso y cumplir con las normas de calidad requeridas por el cliente Jatco.

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

Historia de la empresa

En el año de 1945 en Japón justo después de la segunda guerra mundial, surge la empresa “YAMAKAWA MANUFACTURING” fundada por el señor TADAOMI YAMAKAWA.

En México en 1994 se establece la primera oficina de esta organización siendo en la ciudad de Aguascalientes, situada en primer anillo de circunvalación al poniente del estado. En ese mismo año se adquiere un terreno en el naciente parque industrial San Francisco, ubicado en el municipio de San Francisco de los Romo, ubicados en el mismo estado de Aguascalientes.

Hasta el año de 1995 en el mes de Julio cuando inició operaciones productivas en esta empresa con aproximadamente 46 trabajadores en total. La primera parte de la producción se enfocó a procesos que involucraban ensamble de partes mediante la soldadura principalmente.

En mayo de 1996 iniciaron operaciones productivas en planta estampado con un total de 15 personas atendiendo esta nueva área de la empresa. En el año de 1997 la aún llamada “Yamakawa Manufacturing”; cambió su razón social a “Unipres Corporations” esto por decisión del corporativo de Japón. Ya que en aquel año se decidió fusionar las empresas “Yamakawa” con el grupo Yamato dando lugar a la organización que es ahora. La intención de esta fue y ha sido desde el principio llegar a ser la empresa número uno a nivel mundial respecto a la fabricación de partes de estampado y sub-ensambladas automotrices. La materia prima principal es lámina de acero rolado en frío proveniente principalmente de Japón.

Actualmente en México existe solo una empresa de esta corporación siendo Unipres Mexicana S.A. DE C.V. en Aguascalientes; el domicilio fiscal de la empresa es Avenida Japón # 128, Parque Industrial San Francisco, San Francisco de los Romo.

A nivel mundial existen en este momento en la plantilla de personal, 1,286 empleados y 2,390 operarios existen en este momento, 21 empresas ubicadas en todo el mundo principalmente en Japón, además de la casa matriz.

La empresa UNIPRES MEXICANA S.A. DE C.V. es caracterizada e instituida en el sector automotriz; Además trabajan mayor a 250 empleados en el sector económico con el giro fabricación de partes para autos.

2.3 Caracterización de la empresa

Política de calidad:

En Unipres mexicana estamos comprometidos en mantener los más altos estándares de calidad y usamos las mejores tecnologías en la manufactura de partes automotrices para carrocerías de vehículos y del sistema de alimentación de combustible. En cada una de las acciones que realizamos, pensamos siempre en aumentar la satisfacción y la confianza depositada por nuestros clientes. Procuramos el desarrollo sostenible y el crecimiento permanente de la organización mejorando continuamente la efectividad del sistema de gestión de calidad

Misión:

Ser el número uno de los proveedores con la especialidad en Estampado & ensamble para la industria automotriz en América Latina.

Visión:

Hacer productos con valor para la industria automotriz con el fin de contribuir al beneficio para el país, sociedad, accionistas, y empleados.

Valores:

- Contribuir a la sociedad por las actividades de la empresa
- Fomenta un ambiente de trabajo confortable para obtener un buen clima laboral.
- Asumir las necesidades del cliente, y Responderle inmediatamente.

2.5 Caracterización del área

En la figura 2.2 Para el proyecto de mejora sólo se enfocó en el área de Producción de *ensamble III en la línea de Jatco*.

LAY OUT DE ENSAMBLE III SUS

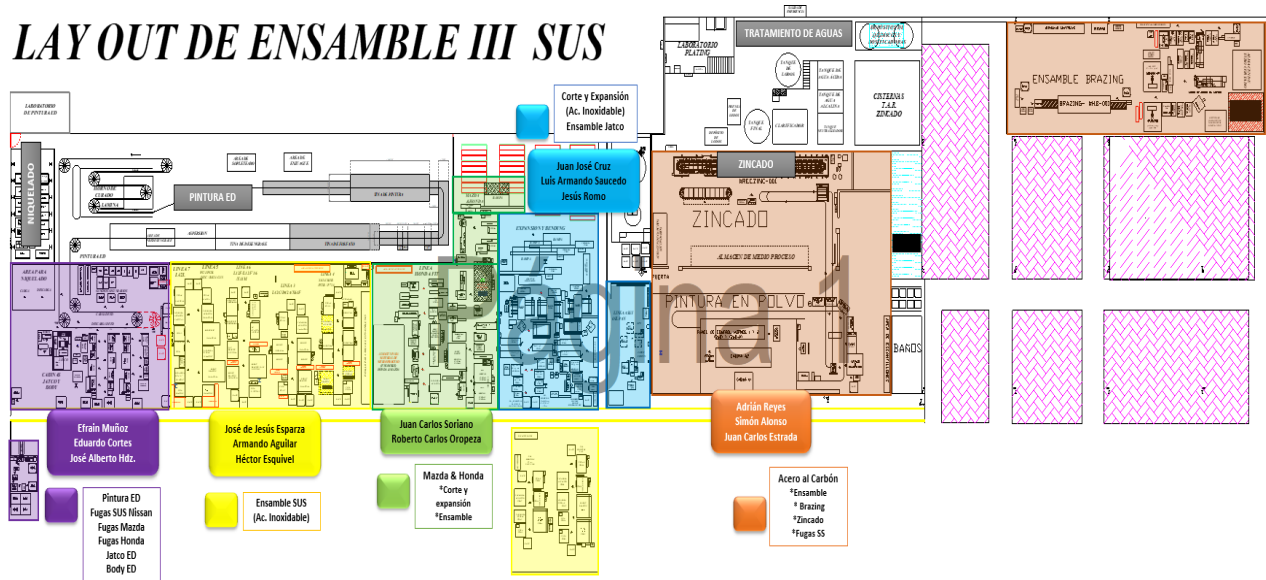


Ilustración 2. Layout del área de Ensamble III (sus).

Se hace uso de los colores para identificar claramente las áreas UNIPRES MEXICANA, quedando como color morado el área donde realizare mis residencias

- **Zona Morada:** Pintura ED, Fugas SUS Nissan, Fugas Honda, Fugas Mazda y Jacto ED.
- **Zona Amarilla:** Ensamble SUS (Acero Inoxidable) Líneas 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7. (Área donde se realiza residencias profesionales).
- **Zona Verde:** Mazda & Honda, Ensamble, Corte y Expansión.
- **Zona Azul:** Corte y Expansión de Acero Inoxidable, líneas 1, 2 y 3.
- **Zona Naranja:** Acero al Carbón, donde se encuentran los procesos de Zincado, Pintura ET, Fugas, Ensamble línea 1 y 2, para finalizar Ensamble Brazing.

Unipres mexicana cuenta con el área de Ensamble I, Ensamble II y Ensamble III donde el área de ensamble III es el área que más utilidad genera a la empresa, ya que una sola pieza tiene un costo mayor a las otras dos áreas de producción ya que Ensamble I y Ensamble II tienen un costo más bajo por pieza, Es por eso, que se hizo el estudio a la línea número cuatro de ensamble SUS para así poder aumentar cada vez más las ganancias.

A continuación, se muestran algunos de los principales productos (partes) que se fabrican dentro de UPM (Unipres mexicana), siendo proveedor directo de ensambladoras internacionales como NISSAN, HONDA y MAZDA. Ver 3, 4,5,6,7,8,9,10,11.



Ilustración 3. - Fr side mbr



Ilustración 4. Closing



Ilustración 5. - Ctr plr



Ilustración 6. - Rr side mbr



PAR-SHELF



Ilustración 8. - Par shelf

Ilustración 7. - Sill otr

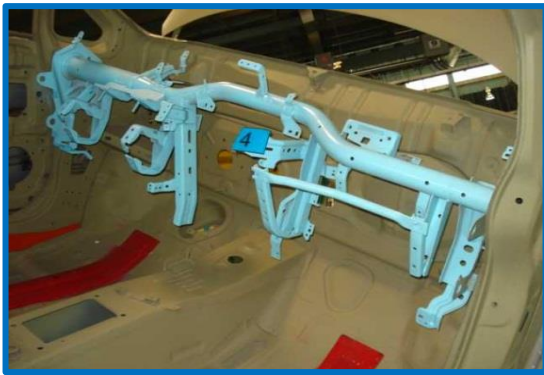


Ilustración 9. - Strg mbr



Ilustración 10. - Neckfiller



Ilustración 11. - Oil pan

A continuación, en la ilustración 12.- se puede observar algunas de las partes de la carrocería que se producen en UNIPRES MEXICANA SA de CV las cuales se ensamblan en un auto, además se encuentran identificados con diferentes colores según los diversos grados de esfuerzo a la deformación que soportan los elementos fabricados.

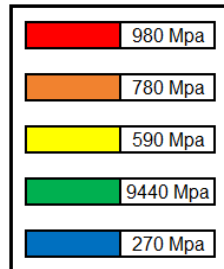


Ilustración 12.- Clasificación de esfuerzo por color.

A continuación, en la ilustración 12, 13, se muestran las partes de los principales productos que se realizan en unipres mexicana.



Ilustración 12.- Panel de muestra



Ilustración 13.- Clasificación por color

2.6 Estructura organizacional.

A continuación, en la Ilustración 14.- se muestra el organigrama general de la empresa en donde se encuentran los principales departamentos como lo es oficinas de ensamble de producción donde se estará llevando a cabo las actividades de residencias profesionales y en dicho departamento se realizan actividades de actualización de documentos, captura de reportes de producción, captura de toma de tiempos y movimientos y documentación de las líneas de producción.

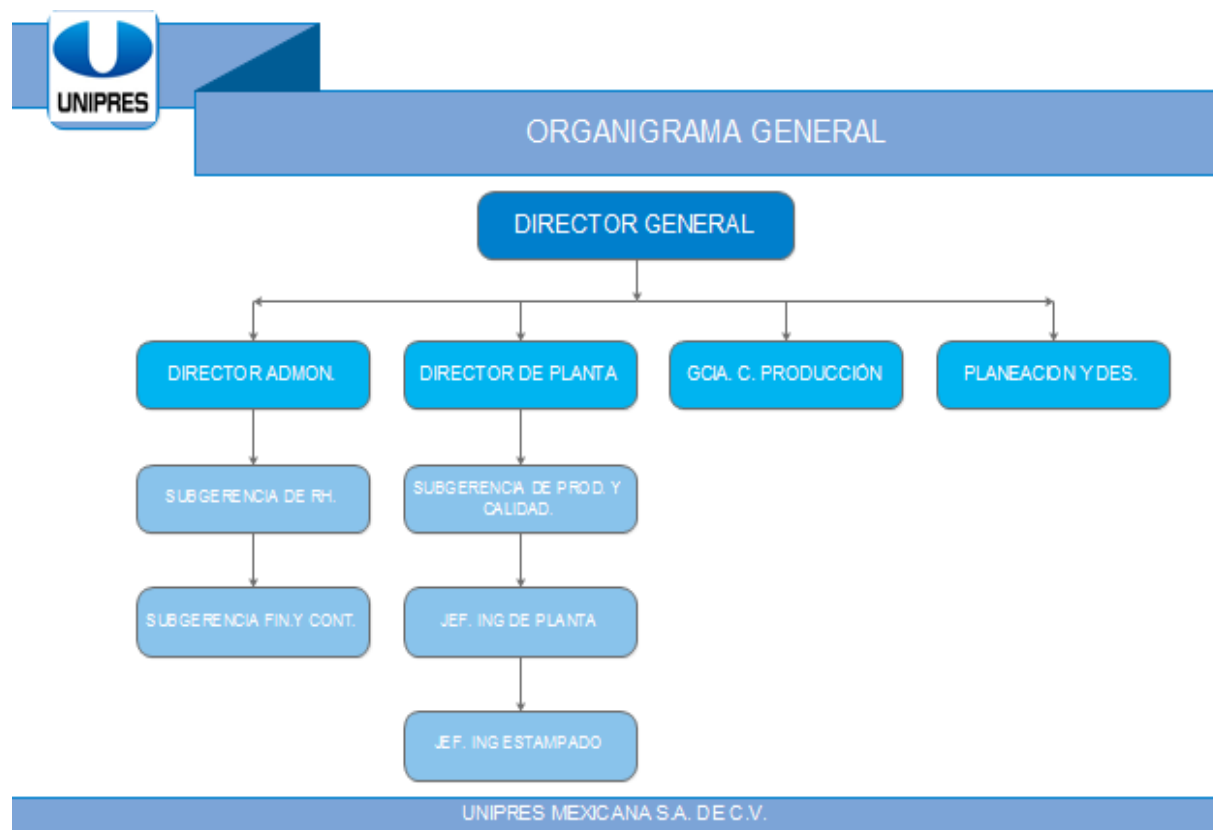


Ilustración 14.- Organigrama unipres mexicana S.A de C.V.

2.7 Procesos que utiliza

En la empresa se cuentan con diferentes procesos, pero como tal es el mismo, ya que lo único que cambia es el modelo de la pieza, por lo tanto, a continuación, se presenta un diagrama de flujo de una de las piezas que realiza unipres.

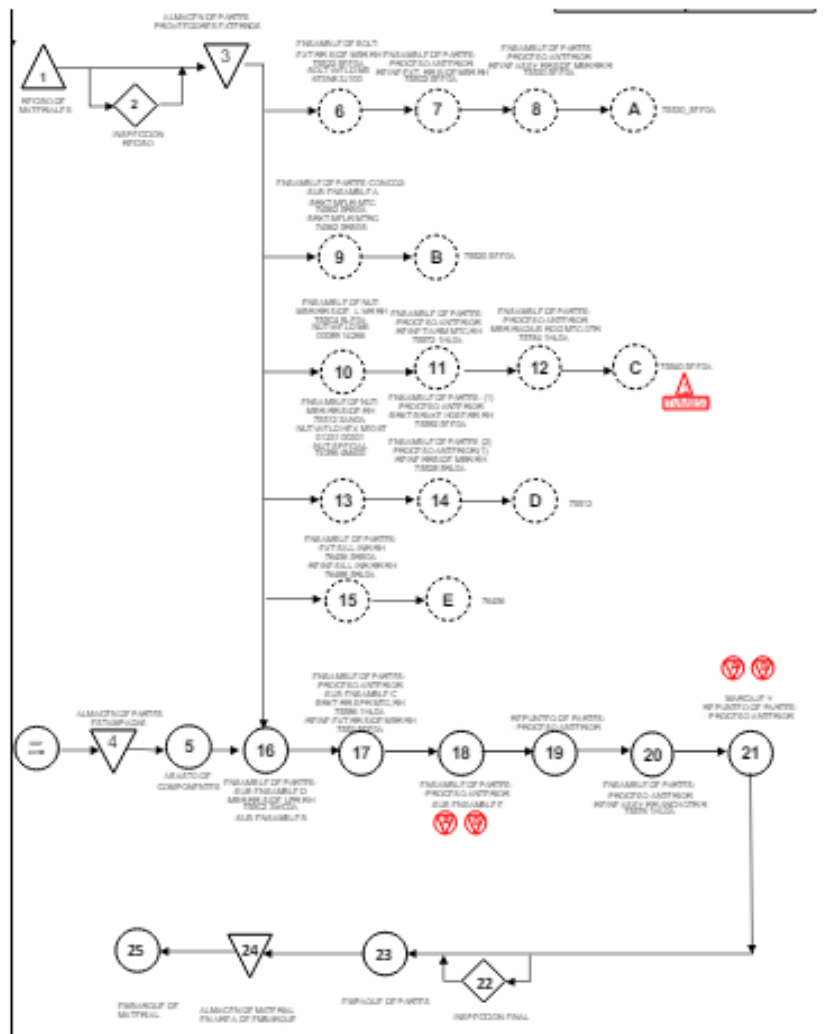


Ilustración 15.- Diagrama de flujo unipres mexicana S.A de C.V.

7. Problema a resolver.

Unipres mexicana se destaca por ser una empresa que implementa la mejora continua y al estar en constante crecimiento por causa de su gran demanda de producción, conlleva a estar en constante mejora. Por ello es que se ha realizado un análisis a fondo en la cabina de inspección jacto del área de ensamble SUS para incrementar el tiempo tacto y garantizar la calidad específica de los modelos :31390X270A, 31390X420B, 3139028X0E, 31390029X0B, así eliminar la saturación del flujo de las piezas, para aumentar la productividad, también generar un ahorro económico monetario para la empresa y a su vez cumpliendo con los estándares y requisitos establecidos, satisfaciendo las necesidades y expectativas de los clientes.



Ilustración 16.- Piezas Jatco

8. Justificación

Para la empresa unipres mexicana S.A de C.V es de suma importancia estar en constante crecimiento debido a la gran demanda de producción que se tiene, la empresa unipres mexicana debe estar en constante mejora. Por ello se requiere reducir el tiempo tacto mediante la implementación de una cabina de inspección y certificar la calidad de piezas que produce unipres mexicana.

Por ello se llevará a cabo un análisis a fondo en la línea Jatco reduciendo el tiempo tacto de la producción, de tal manera también puede garantizar la calidad específica requerida por el cliente final.

Al llevar a cabo la mejora dentro de la empresa unipres mexicana podremos adoptar grandes habilidades como saber hacer un análisis de diagnóstico, donde podremos conocer las fortalezas, las Oportunidades, Debilidades y Amenazas que se encuentran dentro de un área de producción. Conoceremos y pondremos en práctica la toma de tiempos y movimientos, desarrollaremos habilidades mediante la utilización de las tics, y a su vez tendremos la habilidad de tomar decisiones cuando se nos presente un problema y tendremos la habilidad de darle una solución inmediata. Y esto nos resultara más fácil cuando se tenga que realizar una mejora en cualquier lugar.

9. Objetivos

Objetivo General:

Garantizar la inspección de un sistema de visión por computadora especializado en las piezas 31390X270A, 31390X420B, 3139028X0E, 31390029X0B, con el fin de acelerar el tiempo tacto y tener una calidad específica para satisfacer las necesidades y expectativas del cliente en la pieza final.

Objetivos específicos:

- Generar un ahorro monetario en retrabajo.
- Aumentar la productividad en un 5% para generar una mayor utilidad.
- Automatizar el proceso de inspección.
- Disminuir la mano de obra.
- Acelerar y facilitar la técnica de inspección.

CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).

A continuación, se describen los fundamentos teóricos y herramientas para la realización del proyecto cabina de inspección Jatco.

En la cual se inspeccionan los modelos 31390X270A, 31390X420B, 3139028X0E, 31390029X0B.

¿Qué es un brazo robótico?

Un brazo robótico es un dispositivo programable cuyas funciones principales y comportamiento se asemejan a las de un brazo humano. El funcionamiento del brazo robótico es casi el de un brazo humano y puede entenderse como un mecanismo completo o parte de un sistema robótico más complejo.

Las partes de estos mecanismos están interconectadas mediante articulaciones que pueden tener un movimiento rotativo o un desplazamiento lineal.

El primer prototipo de robot industrial se cree que fue el del ingeniero inglés Bill Griffith P. Taylor en 1938.

Sin embargo, hasta los 70 se quiso revolucionar el mercado de la producción industrial en masa a través de la robótica, entre empresas japonesas y norteamericanas, principalmente.

Actualmente, en Alemania y Suiza se encuentran los fabricantes más destacados en el desarrollo de estos dispositivos.

¿Cuáles son las partes de un brazo robótico?

El brazo robótico está formado por los siguientes elementos:

Estructura mecánica, transmisores, actuadores, sensores, elementos terminales y controlador.

Estos elementos no son exclusivos de estos mecanismos tecnológicos, pero los usos de estos robots han hecho que en ellos se empleen elementos con características específicas.

La constitución física de la mayor parte de los robots industriales es similar a las partes y extremidades superiores del cuerpo humanos. Por lo tanto, para hacer referencia a los distintos elementos que componen el robot, se usan términos como cintura, hombro, brazo, codo, muñeca, etc.

Los elementos que forman parte de la totalidad del robot son:

- Manipulador
- Controlador
- Dispositivos de entrada y salida de datos
- Dispositivos especiales



Ilustración 17.- Robot Panasonic

Lista de productos para cabina de inspección

Descripción	Número de parte	Cantidad
Controlador	CV-X480F	1
Controlador de cámara	CA-E100	1
Cámara	CA-HF2100MX	2
Lente	CA-LHE16	2
Cable de cámara	CA-CF5	2
Iluminación	CA-DQP25X	2
Controlador de iluminación	CA-DC60E	1
Cable de iluminación	CA-D5MX	2
Tarjeta SD	CA-SD16G	1
Fuente de poder	CA-U4	1

¿Qué es un Carter de carro?

Cárter es un recipiente de forma cóncava (realizado en chapa de acero o aleaciones de aluminio) que contiene los litros de aceite que utiliza el motor y que lubrica las partes móviles de la mecánica. Lo podemos encontrar en los motores de cuatro tiempos, ya que en los de dos tiempos el aceite se suministra junto a la gasolina.

- El Carter sirve para Recoger aceite del motor: Su forma de cubeta y ubicación le permiten escurrir desde el motor y alojarlo para que la bomba pueda volver a succionarlo. La varilla para comprobar el nivel de aceite del coche, acaba en el cárter. Tiene recovecos específicos, no es igual en todos los vehículos, para que las inercias de las curvas y frenadas (que mueven el líquido de un lado a otro), no corten el suministro de aceite a la bomba que recoge el lubricante en la parte baja y lo envía al motor.
- Refrigeración del aceite: El aceite se calienta en su recorrido por el bloque motor. Cuando pasa por el cárter se enfría, para volver de nuevo al bloque motor. De ahí

que en los coches más modernos se empleen aleaciones de aluminio o incluso magnesio, que disipan mejor el calor que los metales tradicionales.

- Proteger al motor: El cárter funciona como una caja hermética donde se alojan cigüeñal, la biela y pistones. Gracias al cárter estas piezas quedan alejadas de suciedad y otros elementos externos que pudiesen dañarlos. También proporciona rigidez al bloque motor.

El cárter es, en parte, el responsable de evitar que los componentes del motor se desgasten antes de tiempo al permitir su correcta lubricación, además de encargarse de que el flujo del aceite funcione de forma correcta.



Ilustración 18.- Carter

¿Qué es un jig?

Son herramientas personalizadas que se utilizan para guiar y controlar la acción o el movimiento de otra herramienta. Puede ayudar a agilizar la fabricación de una pieza porque evita cualquier acción no intencionada realizada en la pieza, ya que ocurre en una ruta fija que a su vez evita cualquier error.

Beneficios de los jigs

- Disminución en los tiempos de inspección reposicionando o incluso midiendo y marcando una pieza.
- Agiliza todo el proceso de producción y permite que el tiempo recién adquirido se dedique a hacer más de lo que se necesita.
- En una línea de montaje, los accesorios se vuelven invaluable en la medida en que aumentan la productividad porque permiten una mayor automatización.



Ilustración 19.- Jig

Banda Transportadora

La banda o cinta transportadora es un componente incorporado mayormente en la industria, su función es mover o trasladar de un lugar a otro los materiales utilizados en el procedimiento de fabricación de un producto, haciendo que el ritmo de trabajo avance de manera rápida y no se vea perjudicado el costo de operaciones debido al tiempo de más invertido en diferentes actividades.

El primer registro que se tiene del uso de las bandas transportadoras se remonta al año de 1795 en la industria minera, donde materiales como el carbón eran trasladados en una primera versión de estas. Estaban hechas a base de madera y con una cinta de lona o cuero, su tamaño era bastante reducido por lo que no eran utilizadas en muchos procedimientos; no sería hasta principios del siglo XX que comenzaron a fabricarse y emplearse como son conocidas hasta el día de hoy.

Las **bandas transportadoras** se mueven con rodillos o tambores y dos o más bidones que transportan los materiales; para mejorar sus capacidades pueden contar con barandillas, guardas laterales, ruedas o cualquier otro accesorio mecánico dependiendo del procedimiento y la materia que desee realizar la industria en cuestión.



Ilustración 20.- banda transportadora

¿Qué es Takt Time?

El tiempo takt es una forma habitual de medir el ritmo de un proceso de fabricación o producción.

Takt time es un cálculo que determina cuánto tiempo se necesita para producir una cantidad específica de unidades.

En otras palabras, es una medida de qué tan rápido necesitas fabricar un producto o entregar un servicio para satisfacer la demanda del cliente.

Beneficios

El takt time puede ayudar a minimizar los residuos, mejorar la eficiencia y aumentar la rentabilidad.

Además, también puede utilizarse para evaluar la capacidad y orientar la toma de decisiones sobre inversiones en nueva maquinaria o procesos.

En consecuencia, la cadencia es una herramienta valiosa para cualquier empresa que quiera seguir siendo competitiva en el mercado actual.

Ejemplos de cómo aplicar Takt Time en el lugar de trabajo

- Si estás ejecutando un proceso de fabricación, puedes utilizar el takt time para determinar la tasa de producción óptima.
- Puedes usar Takt Time para ayudarte a identificar dónde están los cuellos de botella en el proceso de producción.
- Puedes apoyarte en el takt time para determinar la cantidad mínima de inventario que necesitas tener a mano.
- Si quieres determinar la cantidad óptima de trabajadores necesarios para satisfacer la demanda del cliente, puedes usar el takt time para ayudarte a hacer el cálculo.

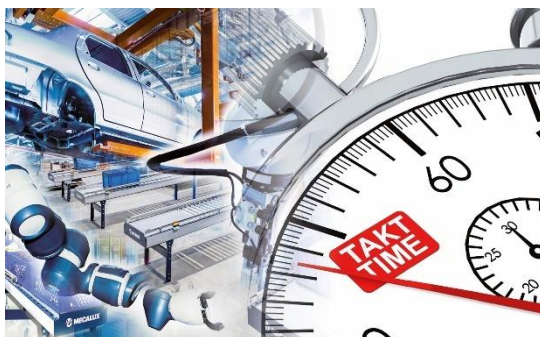


Ilustración 21.- TAKT TIME

Pintura ED

La pintura electroestática es un recubrimiento en polvo que es una buena alternativa para piezas metálicas, que además permite un ahorro de hasta un 97% al momento de aplicarse, lo cual la hace reciclable.

Se trata de una mezcla homogénea de cargas minerales, pigmentos y resinas de forma sólida, en forma de partículas finas.

¿Cómo se aplica?

Este recubrimiento se aplica con una pistola electrostática para pintura en polvo, que mezcla aire con las partículas cargándolas eléctricamente y se adhieren a la superficie a

ser pintada, que se encuentra aterrizada, y permanecen adheridas a la pieza por carga estática.

Posteriormente son calentadas en un horno donde, al curarse, dan como resultado un recubrimiento uniforme, de alta calidad, atractivo y durable.



Ilustración 22.- Pintura ED

CAPÍTULO 4: DESARROLLO

11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.

Condiciones de instalación

1. Serían dos cámaras con sus respectivas iluminaciones para ver toda la pieza.
2. Se deberá integrar un robot para tomar capturas en la totalidad de la pieza, girándola en diferentes ángulos.

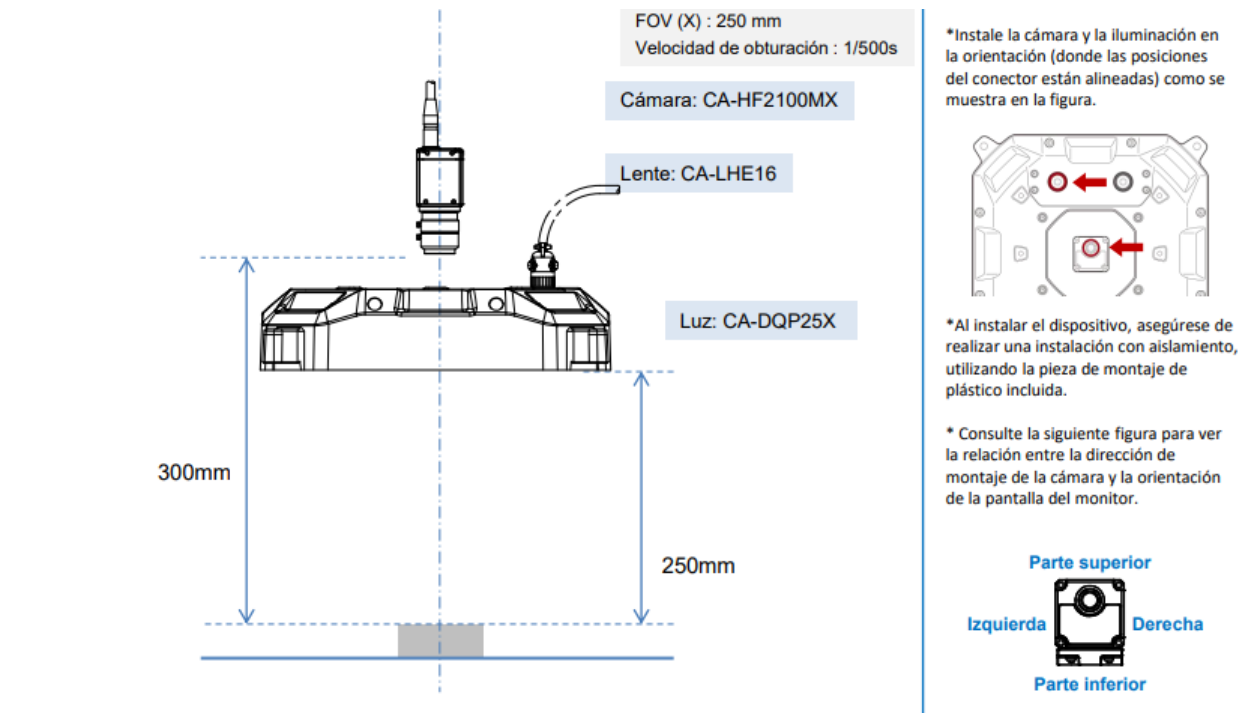


Ilustración 23.- Condiciones de instalación

Se llevo a cabo la instalación de las cámaras de visión KEYENCE

Resultados de las pruebas en su aplicación

¿Qué se <u>debe</u> inspeccionar? (must)		¿Qué se quiere inspeccionar? (want)	
☒	Presencia de grumos		

Ilustración 24.- Resultados a inspeccionar

Imágenes de inspección

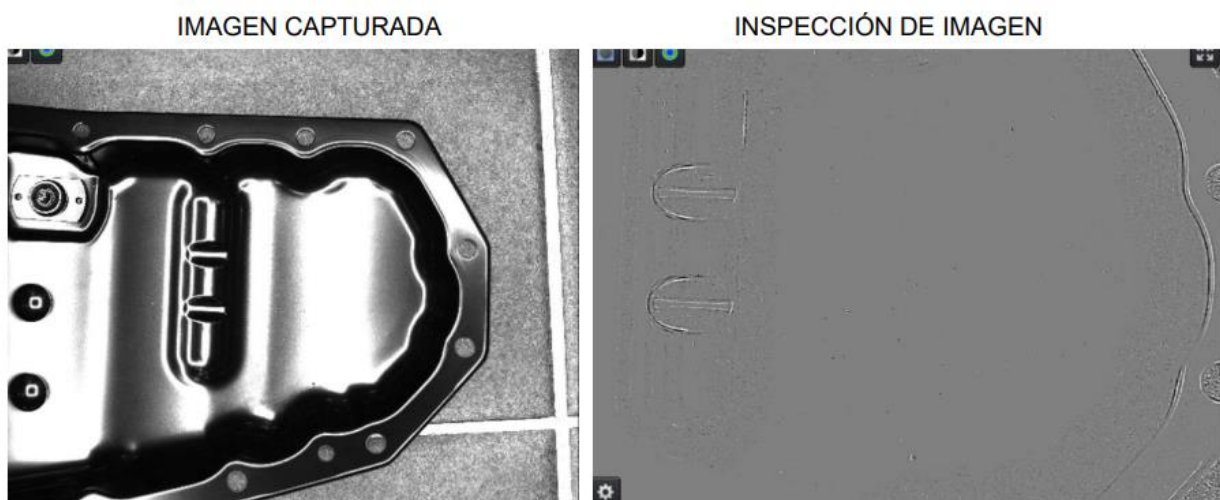


Ilustración 25.- inspección real, inspección de cámara

Imagen normal capturada por el Sistema de visión- Imagen tipo “Shape” en la que se resaltan los grumos en la pintura

Juicio OK del sistema de visión

Al no haber grumos presentes, la herramienta Mancha no encuentra defectos en la pieza, por lo que esta se cataloga como pieza OK



Ilustración 26.- Sistema OK

Juicio NG del sistema de visión

Con ayuda de la imagen Shape los defectos de grumos se logran detectar de forma estable. Utilizando la herramienta de “Mancha” nosotros podemos condicionar el tamaño de los grumos que se consideran defectos. En este caso la pieza es NG al presentar grumos.



Ilustración 27.- Sistema NG

Cronograma de actividades

Actividades	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Conseguir partes para la cabina de inspección						
Instalación de equipo						
verificación de equipo funcional						
Pruebas de sistema OK y NG						

CAPÍTULO 5: Resultados

12. Resultados

Se llegó al resultado de la fabricación de la cabina de inspección Jatco por sistema de visión automatizado especializado con cámaras para mejorar el tiempo tacto.



Ilustración 28.- Cabina Jatco Finalizada

Mejora de Lay Out que conforma Neck Filler hacia la cabina de inspección Jatco

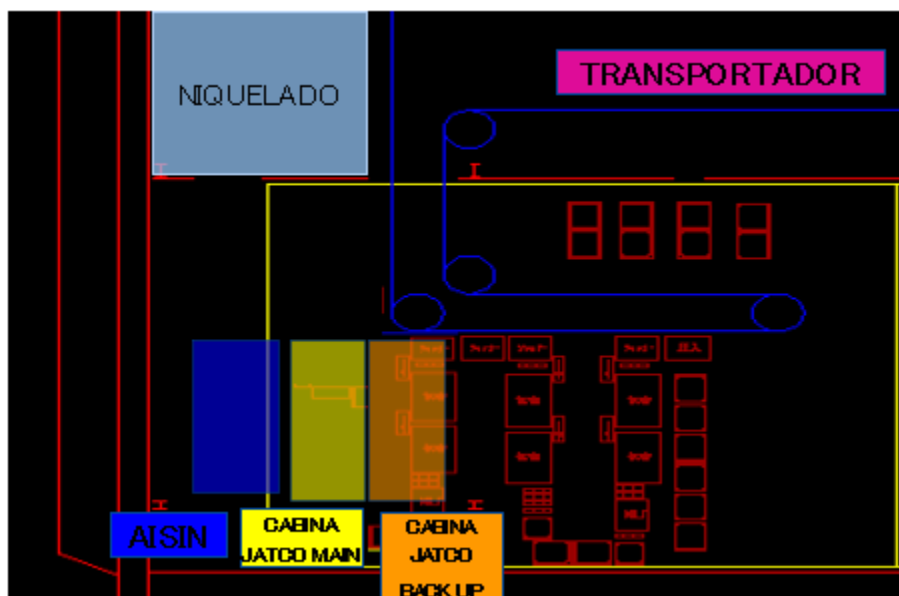


Ilustración 29.- Lay Out Cabina Jatco



Ilustración 30.- Cabina Jatco



EQUIPOS	ASISN	JATCO
ROBOT	1	2
JIG	1	2
CAMARAS	2	4

Ilustración 31.- Especificaciones Cabina AISIN Y Jatco

Obtuvimos resultados, siendo así que el tiempo tacto se mejoró con dos líneas de inspección Jatco

CAPACIDAD CON DOS LINEAS JATCO							
LINEA	FORMA DE PRODUCCIO	MODELOS	T.T.	VOLUMEN POR DIA	DIAS HABILES	TIEMPO	%
JATCO PINTURA	INDIVIDUAL	3139028X0C	0.190	486	19	960	76%
	INDIVIDUAL	3139029X0B	0.205	252			
	INDIVIDUAL	31390X420B	0.186	864			
	INDIVIDUAL	3139028X0E	0.200	972			
	INDIVIDUAL	31390X270A	0.193	1170			
		TOTAL PIEZAS	0.195	3744			

Ilustración 32.- Tabla de producción 2 líneas Jatco

Comparacion de dos cabinas Jatco

- Disminuyo el precio para la elaboración y equipo
- Disminución de cámaras
- Mejoro el porcentaje de productividad

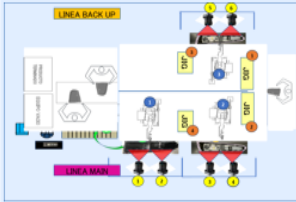
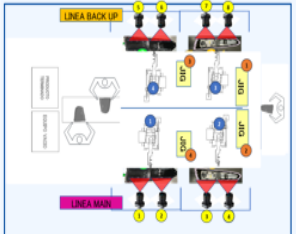
IT E M	PROPUESTAS	CANTIDAD DE CAMARAS	APROVECHAMINTO 2T	FECHA DE TERMINO	COSTO
1		6 CAMARAS	118%	27/01/24	\$985,700
2		8 CAMARAS	76%	30/12/23	\$1,836,200

Ilustración 33.- Tabla comparativa después de la mejora

Fabricación del Jig 0000854 que sostiene la pieza para el robot ROBHD0054 Y Jig 000855 que sostiene la pieza para el robot ROBHD0055

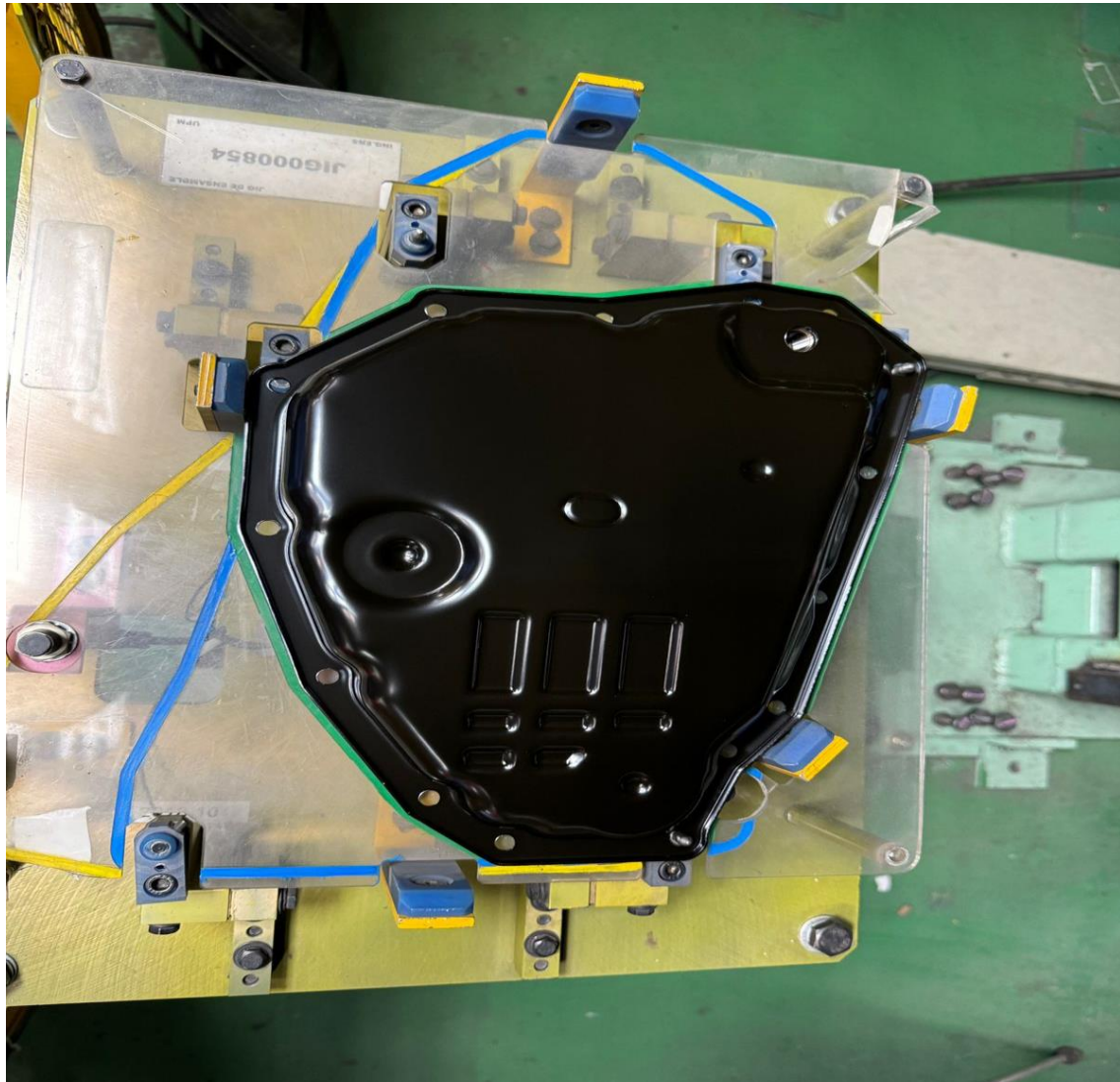


Ilustración 34.- Jig y pieza

Condición pasada



Ilustración 35.- Cabina en proceso de fabricación

Condición actual



Ilustración 36.- Cabina en funcionamiento

CAPÍTULO 6:

CONCLUSIONES

13. Conclusiones del Proyecto

En el desarrollo de este proyecto se demostró que llevando a cabo un correcto análisis dentro de las líneas de producción se puede llegar a cumplir con el objetivo de la empresa, como el poder disminuir los tiempos y el flujo de las piezas mediante la implementación de una cabina de inspección por computadora automatizada, para así poder cumplir con las expectativas y la solicitud de calidad que el cliente requiere, aumentando en su productividad y a su vez generar un ahorro monetario para la empresa.

Debido a que la línea Jatco no estaba cumpliendo con la demanda del tiempo tacto en los modelos 31390X270A, 31390X420B, 3139028X0E, 31390029X0B, se decidió llevar a cabo el análisis de la misma mediante el apoyo de Microsoft Excel donde se fue anexando toda la información que se recopilaba durante la ejecución de la mejora continua, allí mismo se realizaron las gráficas, creación del layout, así como los resultados de las tomas de tiempos tomadas, mismas donde nos dimos cuenta donde estaba surgiendo la saturación del flujo de las piezas, Microsoft Excel fue una herramienta fundamental que nos ayudó a saber a partir de dónde se tenía que comenzar con la ejecución de la mejora.

Durante el transcurso de este monitoreo y la ejecución de la mejora continua dentro la línea Jatco en los modelos 31390X270A, 31390X420B, 3139028X0E, 31390029X0B del área de ensamble SUS adoptamos habilidades que nos ayudaron a llevar a cabo la ejecución de la mejora continua como aprender a realizar un correcto análisis para resolver problemáticas que se encontraban dentro de la línea de producción, así como saber tomar decisiones correctas mismas que nos ayudaron en la realización de la mejora continua y al apoyo que se recibió por parte del líder, supervisor y staff del área ya que fueron parte fundamental en este proyecto ya que ellos con la experiencia me ayudaron a corregir algunos errores que se presentaban mediante el seguimiento de este proyecto.

Con este proyecto aseguramos calidad en las piezas finales al garantizar que los materiales son los correctos y se utilicen en el momento adecuado y en las cantidades adecuadas., con esto prevenimos errores y defectos a los clientes. producción, con esto se logran cambios organizativos, culturales y de gestión.

CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

- Utilicé tecnologías de la información y comunicación para recopilar información, fotos, evidencia y optimizar el flujo de piezas en pintura ED.
- Desarrollé ideas que ayudaron a facilitar la toma de decisiones.
- Apliqué habilidades de ingeniería en el diseño y reacomodo de las máquinas de la línea Jatco.
- Se aplicaron métodos cuantitativos y cualitativos en el análisis e interpretación de datos.
- Aplique métodos, técnicas y herramientas para la solución de problemas enfocado a la mejora de esta.
- Cree el layout del antes y después de la mejora continua

CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

15. Fuentes de información

Referencias de internet:

Brazo Robótico STEM. (s/f). MegaDidáctica. Recuperado el 1 de junio de 2024, de <https://megadidactica.mx/product/brazo-robotico/>.

Historia. (s/f). Com.Mx. Recuperado el 1 de junio de 2024, de <http://jatco.com.mx/home/historia>.

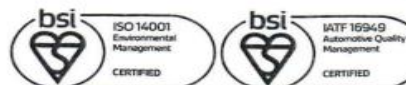
Takt Time: ¿En qué consiste y cómo aplicarlo? (s/f). Edu.pe. Recuperado el 1 de junio de 2024, de <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/takt-time-consiste-como-aplicarlo>.

La pintura electroestática es un recubrimiento en polvo que es una buena alternativa para piezas metálicas. (s/f). Axalta.com. Recuperado el 8 de junio de 2024, de https://www.axalta.com/blog_mx/es_ES/pintura_industrial/que-es-pintura-electroestatica-como-funciona-y-sus-beneficios.html.

Morales, H. (2021, noviembre 1). *5 formas en que los Jigs & Fixtures revolucionaron para siempre los sistemas de producción.* <http://intelligy.com/>. <https://intelligy.com/blog/2021/11/01/5-formas-en-que-los-jigs-fixtures-revolucionaron-para-siempre-los-sistemas-de-produccion/>.

CAPÍTULO 9: ANEXOS

17. Anexos



Aguascalientes, Ags., 07 De febrero del 2024

JULISSA ELAYNE COSME CASTORENA
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN
DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLON DE ARTEAGA
AGUASCALIENTES
PRESENTE

Por medio de la presente le informo que el alumno (a) **LUIS FERNANDO LUÉVANO PARADA**, de la carrera de **INGENIERÍA EN MECATRÓNICA**, con el número de control 191050137, fue aceptado para realizar sus Prácticas Profesionales con el proyecto denominado: "**CABINA DE INSPECCIÓN JATCO**". En la empresa **UNIPRES MEXICANA S.A. DE C.V.** en el departamento de **PRODUCCIÓN DE ENSAMBLE 3**, con un horario de lunes a viernes de 08:00 a 17:30 horas en el periodo enero- junio del 2024, siendo su jefe inmediato **JUAN CARLOS GONZALEZ**

Se extiende la presente para los fines que al interesado le convenga, y quedo a sus órdenes para cualquier aclaración.

ATENTAMENTE



VERONICA ESPARZA MELENDEZ
Jefa de recursos humanos