



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



**TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO**

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga  
Departamento de Ingenierías

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

## **INCREMENTO EN LA CONFIABILIDAD DE INVENTARIOS.**



Yokohama Industries de Américas.

Juan Antonio Martínez Durón.  
Asesor externo.

Jaime Rodarte Martínez.  
Asesor interno.

Diciembre de 2023.

# Índice

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES.....	3
1. Agradecimientos. ....	3
2. Resumen. ....	4
Lista de Tablas .....	5
Lista de Figuras .....	6
CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	8
5.- Introducción.....	8
6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente. ....	9
7. Problemas a resolver, priorizándolos. ....	11
8. Justificación. ....	13
9. Objetivos (General y Específicos).....	14
CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO.....	15
10. Marco Teórico (fundamentos teóricos). ....	15
CAPÍTULO 4: DESARROLLO.....	29
11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas. ....	29
CAPÍTULO 5: RESULTADOS.....	42
12. Resultados.....	42
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES.....	67
13. Conclusiones del Proyecto .....	69
CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS .....	70
14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas. ....	70
CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN .....	71
15. Fuentes de información .....	71
CAPÍTULO 9: ANEXOS.....	73
17. Anexos.....	73
18. Registros de Productos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## ***CAPÍTULO 1: PRELIMINARES.***

### ***1. Agradecimientos.***

En primer lugar, agradezco a Dios por darme vida, fortaleza y entusiasmo para concluir satisfactoriamente un grado más de estudios.

Agradezco a mis padres, Claudia Gaytán y Gerardo Santoyo por brindarme cariño y apoyo emocional para cumplir todos mis objetivos.

A mis hermanos Vania Contreras y Luis Contreras, les agradezco profundamente el amor que me dan día a día, la inspiración que me dan para ser mejor persona para ellos, por su paciencia y su apoyo incondicional.

Agradezco a mi asesor interno Jaime Rodarte, por su paciencia, por dedicarme su tiempo, por brindarme la motivación que necesitaba para continuar y llegar hasta el final, por enseñarme el poder de perseverancia y, sobre todo, “hacer las cosas y hacerlas bien”.

Por último y no menos importante agradezco a mi asesor externo Juan Martínez, por brindarme la oportunidad de ser parte de su equipo de trabajo, le agradezco la oportunidad que me brindo al permitirme caminar con él en esta última etapa de mi vida tan importante, le agradezco la confianza que me ha brindado, los conocimientos que me ha transmitido, la paciencia y las palabras de aliento que me brindo cuando yo más las necesitaba.

## **2. Resumen.**

El siguiente proyecto expone el proceso de la aplicación de las herramientas de lean manufacturing en los procesos de la industria automotriz,” Yokohama Industries Américas Inc”; para el incremento de la confiabilidad en los inventarios, la implementación del sistema Kanban para el abastecimiento correcto de las líneas de producción y metodologías que nos ayudaron a reducir cantidades considerables de scrap.

Los inventarios se realizan con el fin de saber el status de la empresa representado en cifras. Actualmente en la empresa “Yokohama Industrias de Américas” carece de un sistema de gestión de inventarios óptimo, por lo cual no se cuenta con una ruta de seguimiento para los componentes ni números de parte que van a producto final, además de la falta de logística, se tiene una ineficiencia en el sistema de entradas y salidas del material que va de proceso en proceso a partir del área de corte al área de lavado que es en la zona donde más problemáticas hay respecto al control de inventarios ,además es la zona que más discrepancia genera dentro del inventario.

El proceso que sigue un número de parte o “**finish good**” es el siguiente;

Se corta él tuvo respecto a la especificación del cliente, se reporta como proceso terminado para posteriormente pasarlo al proceso de formado, después de formar el tubo, se lava, pues el material no puede ser usado hasta ser lavado. Con el desarrollo de este proyecto no buscábamos erradicar por completo el problema de la discrepancia, si no que nos enfocamos en reducir un 2% los costos finales por inventario y a largo plazo, estandarizar la alternativa que se propuso en el proyecto. El control estadístico de la producción fue parte fundamental del proyecto para entender el comportamiento de las posibles soluciones que se fueron proyectando, pues pudimos apreciar de manera visual, la importancia de una buena capacitación, y de una buena gestión de materiales. Se implementó la ideología sobre no generar sobre inventarios y trabajar con “justo lo necesario”, el proyecto nació por la necesidad de incrementar un por ciento la efectividad del flujo correcto del material.

**Finish Good:** producto terminado, revisado y certificado. Listo para entregar al cliente.

**Lista de Tablas.**

Ilustración 2 2. Organigrama general de Yia, México. Fuente: Elaboración propia,2023. .... 10

Ilustración 2 1.2 Productos de Yokohama Industries de Américas. Fuente: Elaboración propia,2023. .... 10

## **Lista de Figuras**

Ilustración 2 1.2 Productos de Yokohama Industries de Américas. Fuente: elaboración propia.2023. ....	10
Ilustración 2 2. Organigrama general de Yia, México. Fuente: elaboración propia.2023. ....	10
Ilustración 4.1 1 Cronograma de actividades del proyecto. Elaboración: propia.2023. .	29
Ilustración 4.1 2. Discrepancia en inventarios en el mes de julio. Fuente: elaboración propia.2023 .....	30
Ilustración 4.1 3.Gráfica de barras de las discrepancias por zona. Fuente: elaboración propia.2023. ....	30
Ilustración 4.1 4 Rollos de "Coil" instalados en las cortadoras. Fuente: elaboración propia.2023. ....	31
ilustración 4.1 5 Diagrama de causa-efecto del área de corte. Fuente: elaboración propia.2023. ....	32
ilustración 4.1 6.Hoja de inventario para los fittings del área de corte. Fuente: elaboración propia.2023.....	33
ilustración 4.1 7.Discrepancias y tolerancias por día. Fuente: elaboración propia.2023. ....	33
ilustración 4.1 8. Grafica de tolerancias. Fuente: elaboración propia.2023. ....	34
ilustración 4.1 9. Inventario del área de corte. Fuente: elaboración propia.2023. ....	35
ilustración 4.1 10. Resultados totales del inventario por día. Fuente: elaboración propia.2023 .....	35
ilustración 4.1 11 Comportamiento grafico del inventario en el área "tc". Fuente: elaboración propia.2023.....	36
ilustración 4.1 12. Lay out actual del área de formado. Fuente:elaboracion propia.2023. ....	37
ilustración 4.1 13.Diagrama de Ishikawa del área de formado. Fuente: elaboración propia.2023. ....	38
ilustración 4.1 14.Lotes de material contaminado. Fuente: elaboración propia.2023....	38
ilustración 4.1 15.Lotes de material contaminado en el área de formado. Fuente: elaboración propia.2023.....	38
ilustración 4.1 16.Lotes de producto mezclado en el área de lavado. Fuente: elaboración propia.2023.....	39
ilustración 4.1 17. Inventario de los componentes. Fuente: elaboración propia.2023. ...	41

Ilustración 5.1 1 Análisis de capacidad para los wip de corte. Fuente: elaboración propia.2023. ....	43
Ilustración 5.1 2.Titulo del curso impartido a los operadores del área de corte. Fuente: elaboración propia.2023.....	46
Ilustración 5.1 3. Explicación de la hoja de ruta. Fuente: elaboración propia.2023.....	46
Ilustración 5.1 4. Identificación de material producido. Fuente: elaboración propia.2023. ....	47
Ilustración 5.1 5. Especificación de las aplicaciones para reportar. Fuente: elaboración propia.2023. ....	48
Ilustración 5.1 6.Apartado de la creación de un "mover ticket". Fuente: elaboración propia.2023. ....	49
Ilustración 5.1 7. Instrucciones para reportar el material de sub-ensambles. Fuente: elaboración propia .2023.....	49
Ilustración 5.1 8. Etiqueta de producción terminada. Fuente: elaboración propia.2023.	50
Ilustración 5.1 9. Generación de etiqueta para el reporte final de la producción. Fuente: elaboración propia.2023. ....	50
Ilustración 5.1 10. Lista de asistencia al curso de reporte de material. Fuente: elaboración propia.2023.....	51
Ilustración 5.1 11. Resultado del inventario de tc después de la capacitación. Fuente: elaboración propia.2023.....	51
Ilustración 5.1 12. Ayudas visuales. Fuente. elaboración propia.2023.....	52
Ilustración 5.1 13. Seguimiento de inventario, Fuente: elaboración propia.2023. ....	53
Ilustración 5.1 14.Gáfica de discrepancia en los inventarios. Fuente: elaboración propia.2023. ....	53
Ilustración 5.1 15. Discrepancia de inventario. Fuente: elaboración propia.2023. ....	53

## ***CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO.***

### ***5.- Introducción.***

El presente proyecto expone la aplicación de las herramientas lean manufacturing en la empresa automotriz Yokohama Industries de Américas y se describe la problemática respecto a la logística del material, falta de capacitación para el personal nuevo y viejo además la situación actual de un sistema ineficiente de entradas ,salidas y abastecimiento de material donde se ve de un mejor panorama de qué manera esto podría influir en encontrar un problema raíz que puede ayudar a la resolución de más problemas que este desencadene. El método para incrementar la confiabilidad se implementará como un sistema Kanban en la zona uno y dos de la planta, las cuales constan de las siguientes operaciones: corte de tubo, formado y lavado.

Dentro de las actividades que se realizan para llevar un control en cuanto a las discrepancias en los inventarios, se implementó la herramienta de los conteos cíclicos, con el fin de ver el comportamiento por mes del flujo del material, para llevar un control de inventario del abasto que existe en las líneas de producción de producto final y las líneas que le antecede.

En la siguiente ilustración, se muestran los productos que Yokohama vende a sus tres clientes potenciales.



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

El 13 de octubre del 2006, se estableció Yokohama Rubber Co; como una empresa conjunta entre Yokohama Electric Cable Manufacturing Company (predecesora de la actual Furukawa Electric Co.) y BFGoodrich Company de Estados Unidos. La planta comenzó a producir correas, neumáticos, y otros productos utilizando procesos de refinación y equipos de fabricación de correas, mangueras y neumáticos procedentes de EE.UU.

En YIA DIV 6, México se producen conjuntos de mangueras para aires acondicionados de automóviles, unidades de dirección asistida y enfriadores de aceite de transmisión, para los vehículos de Ford, Stellantis y Nissan.

**Nuestra Misión:**

- Entregar los mejores productos a precios competitivos en tiempo.
- Proporcionar el servicio al cliente en tiempo correcto e insuperable.
- Anticipar las necesidades del cliente rápidamente desarrollar productos innovadores para satisfacerla.
- Mantener una cultura orientada al cliente que mantiene a los clientes con la máxima prioridad.
- Mantener en cumplimiento, sin falta, a todas las regulaciones federales, estatales y reglamentos ambientales corporativos.
- Proteger el medio ambiente, reduciendo al mínimo los impactos ambientales en las operaciones.

**Nuestra visión:**

La visión de YIA es ser reconocidos como el proveedor preferido de productos de transporte de fluidos y adhesivo para la industria del automóvil, proporcionando un soporte de ingeniería y un servicio al cliente sin igual.

Organigrama YIA.

En la ilustración 1.1 se muestra el orden jerárquico de la organización general de Yokohama Industrias de Américas.

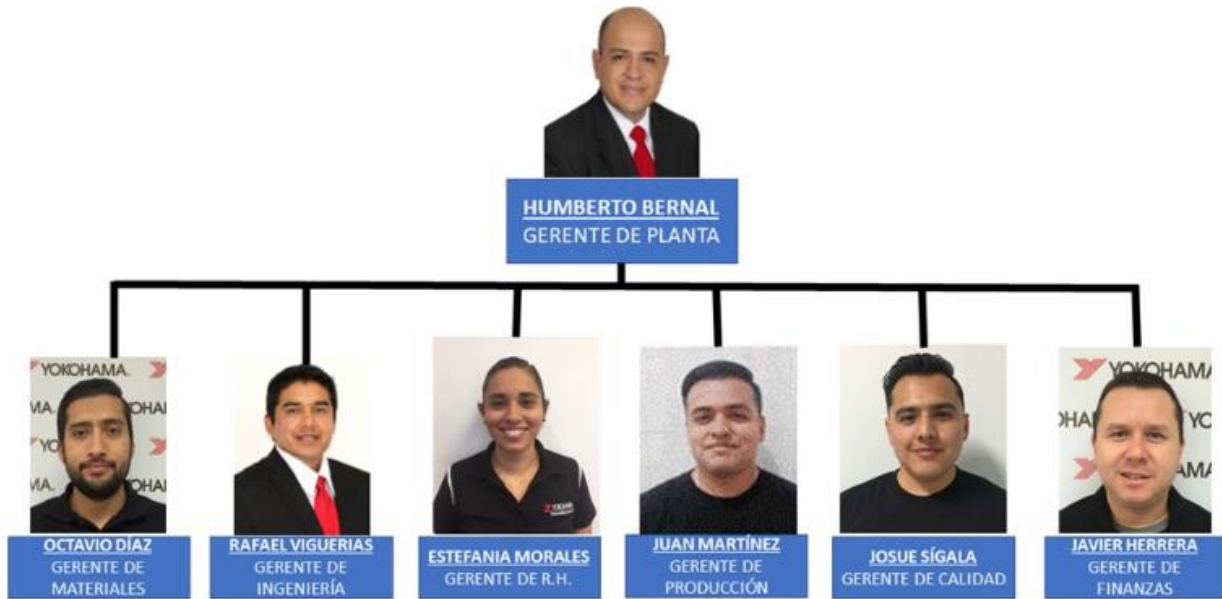


Ilustración 2 1. Organigrama general de Yia, México. Fuente: elaboración propia,2023.



Ilustración 2 2.2 Productos de Yokohama Industries de Américas. Fuente: elaboración propia.2023.

## **7. Problemas a resolver, priorizándolos.**

El incremento a la confiabilidad de inventarios fue la problemática que se planteó abordar desde el inicio del proyecto, y con el concepto de incremento se hizo referencia a reflejar cantidades razonables cada vez que se realizan los inventarios al final de mes.

Analizando la situación se planearon los siguientes problemas que se tienen que resolver dentro de los procesos de la zona uno y dos de Yokohama.

Se debe de implementar un sistema Kanban respecto al abastecimiento en el área de corte al área de formado, ya que en el wip que se tiene para almacenar el tubo cortado no hay alguna identificación para llevar un orden en el material, ni tampoco se lleva un control de lo que se ha producido durante el día. Es necesario identificar y estandarizar cantidades respecto al número de parte.

Estandarizar cantidades en los lotes por número de parte a partir del área de corte y modificar el standard pack respecto al proceso que lleve el número de parte. Actualmente para el operador es difícil manejar los lotes que se trabajan en el área de corte, ya sea por la condición del material, por ejemplo, si la caja cuenta con más material y sobre pasa el peso permitido, si ese número de parte en específico es más rápido de trabajar, si el tiempo de reporte es el adecuado para reportar su pree etiqueta y posteriormente su etiqueta de producción, entre muchas cuestiones más.

Implementar un sistema Kanban en el área de formado, estandarizar áreas delimitadas para almacenar el producto al término del proceso del formado. Cuando el operador termina un lote de material en su proceso de formado, el material se coloca sobre un pallet de madera por lo que para el operador es muy difícil ver con facilidad el estado del material, si la calidad visualmente es la correcta, si el material está en buenas condiciones, incluso es difícil llevar un control de cuantos lotes lleva durante el turno, sin mencionar que en el área de formado no se cuenta con pph por línea de producción,

Eliminar los espacios no identificados y donde se da pauta a que el operador mezcle material de una línea de producción donde no es la correspondiente al material producido. Cuando se realiza el inventario correspondiente, hay material que no se toma en cuenta esto debido a que no existe una localización específica y se encuentra distribuido en cualquier área donde se encuentre un pallet con material dentro del área de corte y formado.

Implementar un sistema kanban en el área de lavado, respetando los lotes que se establecieron en el proceso de corte.

Crear una ruta de seguimiento de componentes y números de parte desde la materia prima hasta culminar el "finish good" debido a que un componente puede utilizarse en más números de parte, por lo que actualmente no se tienen estandarizadas las rutas por el que pasa un componente.

Establecer en el lay out coordenadas para la identificación de los wip de números de parte y los componentes que se necesitan en el proceso esto con la finalidad de conocer la ruta de abastecimiento.

Diseño de una ruta de distribución de los componentes y materiales desde corte hasta productos finales.

Elaboración de una carpeta ppap para llevar un control de los componentes y números de parte. En realidad, la empresa no cuenta con un sistema de gestión de inventario, no hay un proceso en el cual indique como se debe contar correctamente, cada cuanto tiempo, no se cuentan con documentos en los cuales sea más fácil contar el material, no hay alguna clasificación ya sea por líneas de producción, por cliente, ni por zona.

Finalmente controlar los inventarios buscando una alternativa para dar periodicidad a cada inventario, es decir, implementar la herramienta de los conteos cíclicos diariamente a cierto número de parte diferente, para de este modo llevar un control diario de lo que se está distribuyendo día con día desde la materia prima, hasta producto final.

## **8. Justificación.**

La presente investigación está dirigida a la interpretación y al análisis de los comportamientos de los inventarios y tiene por finalidad ahorrar hasta un 4% a los gastos generales por ajustes anuales en los conteos cíclicos, aprovechar de una manera eficiente cada uno de los componentes y reducir la cantidad de scrap en líneas finales.

Las aplicaciones de las herramientas lean manufacturing que pueden resolver la problemática “Incremento en la confiabilidad de inventarios”, cuentan con procedimientos muy estandarizados de manera que al ser aplicados en “la prueba piloto” y obtengamos buenos resultados en cuanto estrategia, costo y beneficio automáticamente la metodología se aplica en el 90% de las áreas de producción, logrando reducción del tiempo entre procesos y obtener una eficiencia mayor al 3%. Los costos en los ajustes de discrepancias de inventarios reducirían en un 5% paulatinamente en un proceso de adaptación.

## **9. Objetivos (General y Específicos)**

Objetivo general.

Para dar solución a la necesidad de la empresa Yokohama se ha planteado lo siguiente:  
Diseñar e implementar un sistema Kanban para mejorar el flujo de material en stock de las líneas de producción y así tener un incremento en la confiabilidad de inventarios.

Objetivos específicos:

1. Minimizar un 2% el producto en proceso
2. Mejorar el flujo de información dentro de las líneas de producción
3. Obtener una eficiencia mayor al 4% en los inventarios.
4. Evitar sobreproducción
5. Reducir las discrepancias de inventarios en un 2.4%

## ***CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO.***

### ***10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).***

#### **10.1. Lean Manufacturing.**

Los japoneses Eiji Toyoda y Taiichi Ohno fueron pioneros en el concepto de Lean Manufacturing en la fábrica de automóviles Toyota. Rápidamente otras industrias copiaron este notable sistema a sus operaciones, logrando excelentes resultados. (Ing. Lillian Padilla, 2010)

##### **10.1.2. Historia.**

Después de la Primera Guerra Mundial Henry Ford y Alfred Sloan (General Motors) cambiaron la manufactura artesanal –utilizada por siglos y dirigida por las empresas europeas- por manufactura en masa. En gran parte como resultado de ello, Estados Unidos pronto dominó la economía mundial. Luego de la Segunda Guerra Mundial, Eiji Toyoda y Taiichi Ohno, de la fábrica de automóviles Toyota, empezaron a utilizar el concepto de lean manufacturing. En 1950 Eiji Toyoda visitó por tres meses la planta de Rouge de Ford en Detroit, un tío la había visitado en 1929. La Toyota Motor Company fue fundada en 1937. En 1950, después de 13 años de trabajo y esfuerzo producían 2,685 automóviles, comparados con los 7,000 que producían diariamente en Rouge. Después de estudiar cuidadosamente cada centímetro de la planta Rouge, que era la más grande y eficiente del mundo, Eiji indicó a la sede que había encontrado algunas posibilidades para mejorar el sistema de producción.

Se encontró que copiar y mejorar lo que había visto en Rouge sería muy difícil, por lo que Eiji Toyoda y Taiichi Ohno concluyeron que la producción en masa no iba a funcionar en Japón. De esta conclusión, nació lo que llamaron “Sistema de Producción Toyota”, a lo que actualmente se le conoce como Manufactura Ágil (Lean Manufacturing). El surgimiento de Japón a su preeminencia económica actual, rápidamente fue seguido por otras empresas, copiando este notable sistema. (Padilla, 2010)

### **10.1.3. Sistema Kanban.**

Es un sistema de control de producción para la producción Just in Time y para aprovechar plenamente las capacidades de los operarios. Utilizando el sistema Kanban, los talleres de Toyota ya no dependen de un ordenador.

Los motivos para utilizar el sistema Kanban en lugar de un sistema por ordenador son los siguientes:

1. Reducción de costos en el proceso de la información.
2. Conocimiento rápido y preciso de los hechos.
3. Limitación del exceso de capacidad de los talleres anteriores.

¿Qué es el Sistema Kanban?

Se utiliza una forma de tarjeta de pedido llamada Kanban. Estas son de dos clases, una de las cuales se llama “Kanban de transporte” y que se lleva al pasar de un proceso al proceso siguiente. La otra se llama “Kanban de producción” y se utiliza para ordenar la producción de la parte retirada por el proceso posterior. Estas dos clases de Kanban van siempre unidas a los contenedores que llevan las piezas.

Cuando comienza a utilizarse el contenido de un contenedor, se retira el kanban de transporte del contenedor. Un operario lleva este kanban de transporte y va al punto de almacenaje del proceso anterior, para recoger su pieza. Entonces une esta Kanban de transporte al contenedor que lleva esta pieza.

A continuación, se retira el “Kanban de producción” unido al contenedor, y se convierte, en una información de orden de producción para el proceso. Este produce lo antes posible la pieza para reponer la que ha sido retirada. De esta manera las actividades de producción de la línea de montaje final están conectadas en forma de cadena con los procesos anteriores o con los subcontratistas, materializando la producción.

(Padilla, 2010)



#### **10.1.4. Justo a Tiempo (JIT)**

Justo a tiempo en inglés Just In Time (JIT) es uno de los pilares fundamentales para implantar el Lean Manufacturing. Es una filosofía de trabajo que define la forma en que debería optimizarse un sistema de producción. La idea es producir los artículos, en el plazo de tiempo y en las cantidades que es requerida con la máxima calidad para que sean vendidos o utilizados por la siguiente estación de trabajo en un proceso de fabricación.

El sistema Just-in-Time tiene cuatro objetivos esenciales que son:

1. Atacar los problemas fundamentales.
2. Eliminar despilfarros.
3. Buscar la simplicidad.
4. Diseñar sistemas para identificar problemas.

1.4.1 Las ideas fundamentales en torno del cual gira el Just in Time como filosofía de producción son:

- La flexibilidad en el trabajo, que en japonés se denomina Shojinka, y que implica adecuar el número y funciones del personal a las variaciones de la demanda.
- El fomento de ideas innovadoras (Soifuku) por parte del personal, a los efectos de lograr la mejora continua en los procesos productivos.
- Y el Jidoka, que implica el autocontrol de los defectos por parte de los propios procesos productivos para impedir la entrada de unidades defectuosas en los flujos de producción.

Las técnicas principales de Justo a tiempo son:

- SMED.
- Kanban.
- Estandarización de operaciones.
- Células de producción.
- Flujo por pieza (OPF).

(Rodarte,2023)

#### **10.1.5. Mejora continua. Kaizen.**

Kaizen se define a partir de dos palabras japonesas "Kai" que significa cambio y "Zen" que quiere decir para mejorar, así, podemos decir que Kaizen es "cambio para mejorar" o "mejoramiento continuo o progresivo", como comúnmente se le conoce.

Kaizen es más que una metodología para mejorar procesos, es una cultura, de mejorar día a día e involucra a todos en la organización incluyendo tanto a la alta administración, gerentes y trabajadores. Su objetivo es incrementar la productividad controlando los procesos de producción mediante la reducción de tiempos de ciclo, la estandarización de criterios de calidad, y de los métodos de trabajo por operación. Además, Kaizen también se enfoca en la eliminación de desperdicio. Algunas de estas mejoras podrían ser un nuevo diseño de línea, reducción SMED, mejora de la velocidad, la reducción de tiempo de ciclo, reducción de residuos, etc.

El mejoramiento puede definirse como Kaizen e innovación, en donde una estrategia Kaizen mantiene y mejora el estándar de trabajo mediante mejoras pequeñas y graduales, y la innovación produce mejoras radicales como resultado de grandes inversiones en tecnología y/o equipos. La forma más razonable de llevar a cabo las mejoras es combinando adecuadamente pequeñas mejoras e innovación.

(Rodarte,2023)

#### **10.1.6 Conceptos básicos de lean manufacturing.**

Para materializar esto, Toyota ha dado especial importancia a la “producción Just in Time” y al “Jidoka”. Producción Just in Time: Con el fin de evitar problemas tales como desequilibrio de existencias y exceso de equipos y operarios, se han creado sistemas flexibles que puedan adaptarse a las modificaciones debidas a problemas y fluctuaciones de demanda.

Con el Just in Time todos los procesos producen las piezas necesarias en el tiempo necesario y se deben tener disponibles únicamente las existencias mínimas necesarias para mantener unidos los procesos. Con esto se aprovecha plenamente las capacidades de los operarios.

Jidoka: significa “hacer que el equipo o la operación se detenga, siempre que surja una

situación anormal o defectuosa”. La característica distintiva está en el hecho de que cuando tiene lugar un problema de equipo o un defecto de máquina, se detiene el equipo o toda la línea y éstos pueden parar cualquier línea que tenga operarios. Jidoka es muy importante, ya que evita fabricar demasiado y resulta fácil controlar las anomalías.

(Notes from Toyota-land. Ithaca. Mehri Darius. (2005)

## **10.2. Ciclo PDC**

### **10.2.1 ¿Qué es el ciclo PDCA?**

En 1924 Walter Shewhart es quien se da a la tarea de inventar lo que hoy conocemos como el ciclo de la mejora continua o ciclo PDCA (plan-do- check-act) o ciclo PHVA (planear-hacer-verificar-actuar) el cual es popularizado con sus trabajos que realiza en Japón sobre calidad durante los años 50 el profesor Edwards Deming. El proceso metodológico al cual hace referencia el ciclo es realizar una circunferencia de cuatro pasos fundamentales los cuales nos llevaran a la mejora continúa trayendo beneficios tales como aumento en la eficiencia, eficacia, prevención y eliminación de errores.

Pasos fundamentales:

P= PLAN= Planificar a fondo.

D= DO = Efectuar, realizar, hacer.

C= CHECK = Verificar, comprobar.

A= ACT = Actuar.

(Documentos para residentes, Tecnológico de pabellón de Arteaga, 2023)

### **10.2.2 ¿Cómo es que surge el Ciclo PDCA? (Bases Teóricas)**

Después de la segunda guerra mundial, tras el esfuerzo de Japón en la reconstrucción y quien busca a un experto en el desarrollo de control estadístico y que a partir de las practicas promovidas por Williams Edwards Deming quien las desarrolla e impulsa en materia de control de calidad en 1950 este impulsa los círculos de calidad orientando y creando conciencia de calidad en todos los procesos siendo utilizada en todos los sectores desde la manufactura a la educación, el gobierno y las industrias de servicios. (Crosby,1987)

Cuando en la etapa de consejero estadístico en la oficina de censo de los estados unidos descubre el trabajo de Walter A Shewhart que es conocido como el padre del control estadístico. Estas ideas le sirvieron a Deming como base para el desarrollo y fomento en

muchas industrias de programas de mejora de la calidad y con esto ideó el círculo de PDCA o Deming. (UNIR, Ingeniería y tecnología, 2021).

A continuación, observamos en la siguiente figura el diseño de la metodología del ciclo PDCA de mejora continua que nos da la pauta para elevar el nivel de servicio, adecuándose a cualquier organización.

### **10.2.3. Fases o Etapas**

Plan (Planificar).

Se analiza un plan sobre la problemática, esta fase es la más importante aquí se establecen los objetivos que se desean alcanzar, se utilizan todas las fuentes disponibles, (datos, hechos, sugerencias de distintas fuentes etc.). Se observa la situación actual y se documenta recogiendo datos, se verifican las probables causas reales analizando la mayor cantidad posible de datos. Esta fase se caracteriza por el diseño de soluciones teóricas que tendrán que ser ratificadas por los hechos.

(UNIR, Ingeniería y tecnología, 2021).

Do (Hacer).

Se pone en marcha lo que se determinó como mejor propuesta en el plan. Para ello relativamente es conveniente preparar una prueba piloto o test, para inducir cómo es el desarrollo o el procedimiento y aterrizarlo en campo a el personal involucrado en el proceso para las pruebas o test. Se incluye en la fase de Hacer:

- Verificar y aplicar las medidas definidas en el plan.
- Introducir al plan inicial modificación, si no ha dado resultados buenos.
- Documentar tanto el desarrollo del trabajo, así como de los resultados obtenidos.

En las soluciones preliminares es necesario que el personal esté capacitado para la comprensión adecuada de las medidas que se van a corregir.

(Rodarte ,2023)

Check (Controlar)

Una vez que ha sido implantada la mejora se establece un determinado tiempo y se verifica si se ha llegado al objetivo planteado, y se debe controlar a donde se ha llegado correctamente, para esto hacemos un test.

¿Qué es lo que se va controlar?

¿En qué tiempo se hará?

¿En qué lugar se hará el control?

(Rodarte,2023)

Act (Actuar)

Finalizado el periodo de prueba, esta última fase nos dará la pauta para observar si se ha normalizado el problema, así establecer las actividades para mantenerlo e implantar la mejora, en definitiva, en caso de ser negativos los resultados se debe ajustar o desechar la propuesta para volver al primer paso del ciclo y estudiar nuevas mejoras para implantar. (Rodarte,2023)

#### **10.2.4. ¿Qué influencia tiene el ciclo PDCA en la norma ISO 9001?**

El ciclo PDCA tiene una gran referencia no solo en la norma ISO 9001, por ser una de las metodologías más utilizadas en la gestión de la calidad esta es empleada como su nombre lo indica para planificar las actividades de estandarización y control de los procesos, permitiendo a las empresas una mejora en la competitividad de los productos y servicios siendo un principio fundamental para la mejora continua de la calidad.

(Gehisy, 2016)

### **10.3. Diagrama de Pareto Historia**

El diagrama de Pareto es una herramienta que podemos utilizar y que nos será de mucha utilidad en el momento de priorizar los problemas y causas que los generan. Se debe el nombre de Pareto a el Doctor Juran quien hace honor con esto al economista italiano Vilfredo Pareto el cual hizo importantes aportaciones a la estadística, probabilidad y distribución, como la eficiencia de Pareto y el principio de Pareto, del cual se conoce su nombre.

(FJG Gonzales,2014)

#### **10.3.1. ¿Cómo se aplica?**

Conocido también como el principio 80/20, el principio del diagrama de Pareto argumenta que la importancia de unos cuantos problemas con relevante importancia enfrente de los muchos otros más problemas que quizá podamos observar, pero que representan una mínima o nula importancia, quedando de la siguiente manera en donde el 20% de los problemas nos representan el 80% de las consecuencias.

(FJG Gonzales,2014)

### **10.3.2 Importancia del Diagrama de Pareto**

En la actualidad se procesa demasiada información y muchos datos por lo que una herramienta como esta nos ayuda a equilibrar y priorizar la información, esta herramienta no tiene la capacidad de escoger la mejor opción para tomar una decisión más sin embargo si nos ayuda en separar los problemas que son más importantes o que debemos priorizar antes que otros, así de una forma visual y fácil de comprender sabremos cuales son los problemas a los cuales debemos priorizar y cuales pueden estar en lista de espera.

(FJG Gonzales,2014)

### **10.3.3 Campos en donde aplica el diagrama de Pareto**

Esta herramienta nos puede ser muy útil para aplicarla en la filosofía lean de un universo de empresas, en primer orden nos permite analizar los datos de dicha empresa y posteriormente realizar un gráfico el cual nos visualizara en qué aspectos se debe poner más atención. Esta herramienta en los campos donde más destaca es:

- Costes (estos representan los mayores costes de la empresa)
- Ventas (mayoría de ventas por países)
- Calidad (que defectos representan la gran mayoría de pzas)
- Feed - Back (Cual es el aspecto que más se debe mejorar)

(Gonzales,2014)

## **10.4. Diagrama de Ishikawa**

### **10.4.1. ¿Qué es el Diagrama de Ishikawa?**

El diagrama de Ishikawa creado por Kaoru Ishikawa, experto en control de calidad. Es una técnica que gráficamente nos visualiza la relación de jerarquías que existen entre las causas de acuerdo a su nivel de importancia, también llamado Diagrama de causa - efecto o de pescado al mostrar de manera gráfica las causas de un acontecimiento.

(Gonzales, agosto, 2009.)

### **10.4.2 Origen del Diagrama de Ishikawa**

Fue en 1943 cuando se le dio uso por primera vez, Kaoru Ishikawa quien diseño el diagrama de esqueleto de pescado, este profesor experto de la universidad de Tokio Japón quien era ampliamente reconocido por los temas de gerencia de calidad en una ocasión explico a cierto grupo de ingenieros de la planta Kawasaki Steel Works, el cómo un grupo o sistema de factores se podían relacionar y con esto ser de gran ayuda para

entender cierta problemática.

(Gonzales, agosto 29, 2009.)

#### **10.4.3. Uso del Diagrama de Ishikawa**

De entre los usos más importantes que tiene el diagrama de Ishikawa, 12 manage, tiende a bien reconocer los siguientes:

Concentrar todo el esfuerzo que requiera el equipo en dar solución al problema por muy complejo que este parezca. No dejar pasar ninguna causa o raíz, identificar todas las causas para cada efecto, problema o condición específica.

Se debe analizar y después relacionar las interacciones que existan entre los factores que afecten un proceso. Qué este permita la acción correctiva.

(Gonzalez, agosto 29, 2009.)

#### **10.5. Metodología 5'S.**

La herramienta de las 5'S es parte de la técnica de la gestión Lean Manufacturing. Creado por el ingeniero Taiichi Ohno en Japón con el nombre de Sistema de producción Toyota entre los años 60 y 70 esta metodología, así como su estructurarse establecen a comienzos de la década de los 80 por Takashi Osada, Impactando en Latinoamérica, creándose el premio 5'S en Argentina, México y Perú cuyo propósito es incentivar a las empresas a generar mejoras bajo la implementación de la Metodología 5'S (Piñero, Martínez, et al,2018).

##### **10.5.1 Base conceptual de la Metodología 5'S**

La metodología de las 5'S nos da las bases para implementar y a la vez conservar las mejoras continuas, así como un desarrollo eficiente de la organización permitiéndonos conseguir un área de trabajo eficiente, generando mayor calidad y logrando un ambiente seguro para el personal (Filip & Marascu,2015).

##### **10.5.2. Estructura De la Metodología.**

La estructura de la metodología está compuesta por cinco nomenclaturas, y estas representan individualmente lo que se debe realizar de acuerdo con las actividades a seguir.

Siri: Clasificar lo necesario de lo no necesario, eliminando lo que no necesitamos en nuestra operación y que quizá le sirva a la operación de otro proceso, con esto liberamos nuestra área de trabajo de tal manera que no se promueva el desorden (Pérez & Quinteros,2017).

Seiton: Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar, esto consiste en que ordenemos todos los elementos y que respetemos su lugar de origen antes y después de que los usemos, esto hará más rápido y fácil su búsqueda. (Pérez & Quinteros,2017).

Seiso: Un área limpia no es la que más se barre, si no la que menos se ensucia, esta nos indica que es muy importante que todos los trabajadores se esfuercen en mantener su área limpia y pulcra con esto se eliminan o previenen tanto el desorden, así como accidentes (Sangani & Kumar,2019).

Seiketsu: Estandarizar, este es el que busca lograr estandarizar lo logrado en las tres primeras etapas y se realiza por medio de evaluaciones las cuales nos darán un métrico de cumplimiento de las actividades asignadas. (Pérez& Quinteros,2017).

Shitsuke: Disciplina, esto es hacer de esta metodología un hábito, desarrollando el autocontrol y la autodisciplina, este se dice que es el puente entre las 5'S y el concepto Kaizen de mejora continua, con los hábitos desarrollados y la práctica se construye un buen modelo en la forma de realizar un trabajo (Pérez & Quinteros,2017).

## **10.6. Los 7 desperdicios de o mudas en sistema de producción Toyota.**

### **6.1 ¿Que son los 7 desperdicios o muda?**

Cuando hablamos de cualquier proceso, decimos que cualquier metodología de optimización se va enfocar en analizar y entender que Tareas y subprocesos no son necesarios, que pueden ser eliminados, automatizados, reducidos etc....Todo esto nos dirá que para tomar las decisiones anteriores existe una causa común y es que estas tareas o subprocesos no agregan valor alguno al proceso, es decir no generan mayor output, tampoco mejoran los resultados del proceso que forman parte entonces en definitiva, son Muda. O en otras palabras no está alineado con lo que el cliente está dispuesto a pagar. (Profesor, Jaime Rodarte 2023)

#### **10.6.2 Los 7 desperdicios o mudas.**

- Sobreproducción (más de la necesaria).

Este es la causa de generar todos los demás, aquí es necesario producir solo lo que es demandado, si no hacemos estaremos usando recursos para algo que no es realmente necesario y que no sabemos con certeza si en un futuro lo sea además de gestionar recursos que sean solicitados tales como movimientos, transporte de materiales, espacio, etc.



- La espera.

Esta Muda nos hace darnos cuenta de los tiempos de fabricación o trabajo los cuales no tienen ningún valor agregado al producto, debiéndose algunas causas o razones como falta de materia prima, cuellos de botella, retrasos de fabricación, falta de información averías por mencionar algunas.

- El transporte.

El transporte por su naturaleza no aporta ningún valor al producto, así que esta muda nos dice que para no desperdiciar el flujo de producto terminado tenemos que analizar cuál es el mejor flujo, cuáles son las cantidades a desplazar y con qué frecuencia lo haremos para lograr un transporte óptimo.

- Procesos inadecuados.

En esta muda debemos ser conscientes que muchas de las veces realizamos tareas u operaciones dentro del mismo proceso, o bien realizamos operaciones que realmente no son necesarias para el proceso.

- Inventario innecesario.

Esta muda nos advierte del inventario de producto, ya sea terminado, semielaborado o de materia prima que generamos en el proceso de producción, este inventario puede ser justificado para minimizar ineficiencias, como esperas, errores de calidad por mencionar algunos, esto evidenciara la ineficacia de dos procesos tendrá un coste negativo para la empresa y ocupara un espacio que puede ser necesario, y como cereza en el pastel puede esconder problemas de calidad y de movimientos innecesarios.

- Movimientos innecesarios.

El desplazarnos de una forma innecesaria o incorrecta y no aportar valor al producto puede deberse a diferentes causas o razones tales como un diseño incorrecto de lay out, mala estandarización de trabajo, falta de organización etc.

- Defectos (Corrección de errores).

Los defectos y errores no aportan valor y generan infinidad de desperdicios por ejemplo el tiempo de reparación del defecto, el costo del material defectuoso etc. Los productos fallados son el resultado de una mala fabricación y la inspección solamente los descubre.

(Gonzales A, Velázquez M. 2012).

## **10.7. Indicadores en gestión de almacenes KPI'S**

### **10.7.1 ¿Qué es un KPI de Inventario?**

Por sus siglas en inglés (KPI Key Performance Indicator) en la gestión de inventarios, entradas y salidas estarán monitorizadas por este métrico de stock, así como la disponibilidad de inventario. Facilitándonos la toma de decisiones para una buena planificación logística y el control del stock esto en base al rendimiento real del almacén, para organizar y estructurar la información que nos arroje la gestión del almacén y además que esta sea visible y de utilidad para el jefe de almacén, la implementación de un software en gestión de almacenes nos dará ese apoyo tan necesario.

(MECALUX, ESMENA, KPI'S,2021).

### **10.7.2 Algunos Indicadores de almacén.**

Eficiencia en la recepción de mercancías: Este indicador nos ayuda a evaluar el rendimiento tanto de los sistemas de transporte, almacenaje, así como la eficiencia de los sistemas de recepción además de la formación de los operarios. Es decir, con este métrico mediremos la productividad por así decirlo, del trabajo que se realiza en las áreas de recepción de materiales del almacén.

La fórmula para medir la eficiencia es la siguiente:

### **10.7.3Eficiencia de la recepción:**

Volumen de stock recibido/ Entre / el Número total de horas de trabajo

(MECALUX, ESMENA, KPI'S,2021).

**10.7.2.Tasa de rotación de inventario:** Este indicador o métrico nos calculara el tiempo y las veces que los productos almacenados cumplen cierto ciclo de negocio ósea (venta, salida del almacén y cobro) se dice que una tasa de rotación elevada nos da una confianza alta por que a mayor rotación de inventario disminuye los costes de almacenamiento la fórmula para la tasa de rotación de inventario es la siguiente con un ejemplo: Tasa de rotación de inventario= El coste de los productos vendidos/entre/ el valor promedio de las existencias.

Ejemplo:

Coste de los productos \$ 720,000

Promedio del stock \$ 120,000

10.7.3. Tasa de rotación 6.0

Esto nos indica que la empresa renueva su inventario una vez cada dos meses ya que esta viene siendo la media. (MECALUX, ESMENA, KPI'S,2021)

índice de rotura de stock: Esto es el porcentaje de los pedidos que no se pueden cerrar

por falta de stock en inventario para cumplir con la demanda, este métrico se debe poner muy alerta, lo más bajo posible para garantizar la demanda o entrega al cliente. Índice de rotura de stock= (Numero de pedidos no cumplidos por falta de stock/entre/ el número total de pedidos) (por 100) ejemplo: Pedidos no satisfechos 60. Total, de pedidos mensuales 450( $0.13 \times 100$ ) = 13.33 % de roturas de stock en almacén (MECALUX, ESMENA, KPI'S,2021). Precisión en el Picking: Este indicador es clave para calcular la eficiencia operativa de un almacén básicamente consiste en recolectar las unidades o materiales ya sea de uno o varios productos que están almacenados o distribuidos en varias ubicaciones y que estas sean parte o están destinadas a consolidar un solo pedido, orden de producción, folio etc. Este valor numérico operativo debe estar lo más cercano posible al 100% esto significa que los pedidos se surten en el menor tiempo posible y sin errores. (MECALUX, ESMENA, KPI'S,2021).

Precisión en el Picking= ((número total de pedidos – devolución de materiales incorrectos) /entre/ número total de pedidos) x 100.

Ejemplo:

Total, de pedidos 5,400

Pedidos rechazados 350 ( $((5,400-350) / 5,400) \times 100 = 93,5$  % de precisión en el Picking. (MECALUX, ESMENA, KPI'S,2021).

Days on hand Días de Inventario: Este métrico nos dará una alerta de cuantos días necesita la empresa para renovar completamente el stock de almacén. Ósea contabilizar el tiempo que la materia prima permanece almacenada en el almacén, también es conocido más regularmente como días de inventario. Days on hand= Valor de inventario diario promedio/entre/ (valor de los bienes vendidos anualmente/entre/ 365 días).

Ejemplo:

Inventario Inicial 100,000

Inventario Final 140,000

Bienes vendidos al año 720,000

$((100,000+140,000) / 2) ((720,000 / 365)) = 60,8$

Esto es el promedio de días que pasa el inventario en el almacén.

(MECALUX, ESMENA, KPI'S,2021).

Stock promedio.

Este métrico es muy sencillo simplemente es para medir el volumen promedio que se

llegan almacenar en cierto lapso de tiempo por ejemplo 1 año. Stock promedio= (stock Inicial + stock final) / 2(MECALUX, ESMENA, KPI'S,2021).

Stock Óptimo.

Stock promedio= (stock Inicial + stock final) / 2

(MECALUX, ESMENA, KPI'S,2021).

Stock optimo= Cantidad óptima de pedido + stock mínimo + stock de seguridad

(MECALUX, ESMENA, KPI'S,2021).

### **10.7.8 Contracción de Inventario.**

Este métrico nos indica la diferencia que tenemos registrado en sistema, contra la existencia física o real que podamos tener en ese momento. Este descuadre de inventario entre varios factores puede propiciarse por errores en inventarios cíclicos, mala operación o manipulación en los materiales y que estos se dañen o errores de captura en sistema.

Contracción de Inventario= (stock que debería haber – stock que hay realmente) / stock que debería haber.

(MECALUX, ESMENA, KPI'S,2021).

### **10.7.9. Tasa de retorno de Stock.**

Este métrico nos muestra como una mala gestión en la logística de pedidos, con una tasa de retorno implica una mala gestión y, por lo tanto, un sobrecoste logístico que puede llegar a dañar la competitividad de la empresa, este métrico identifica el porcentaje de pedidos que retornan a la empresa, después de ser vendidos por causas como errores de entrega, error en la preparación del pedido por mencionar algunos.

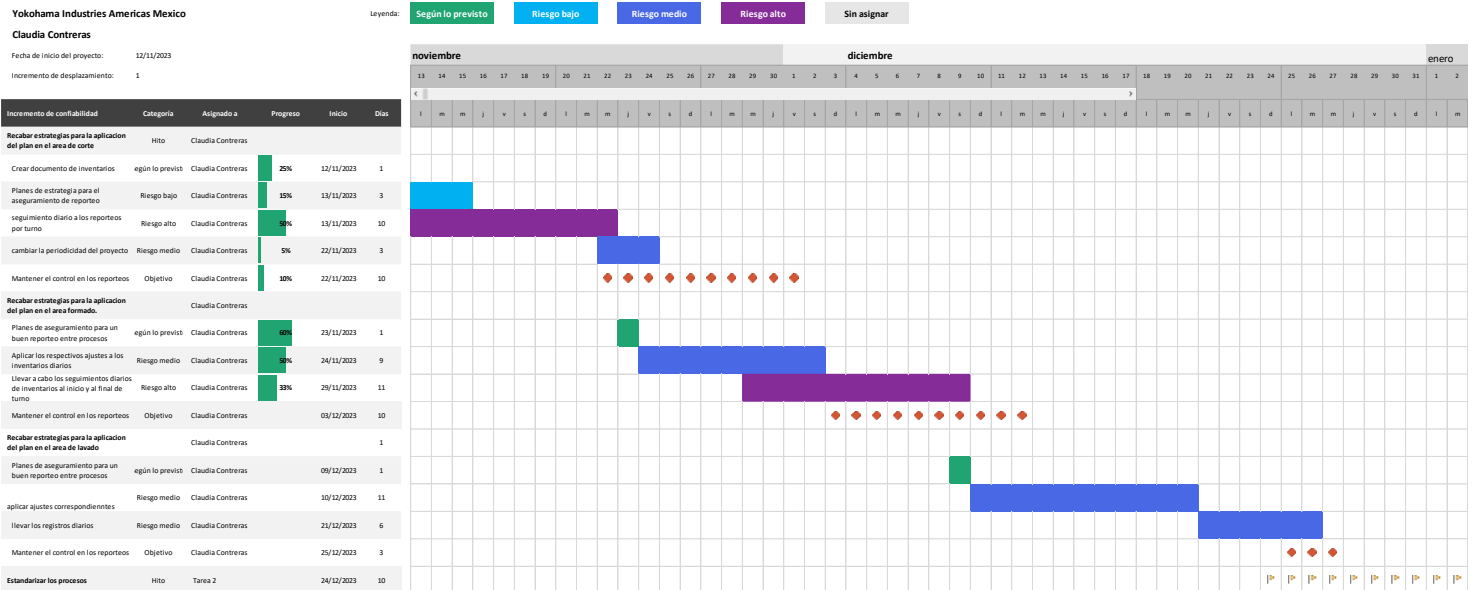
Tasa de retorno de stock % = (número de artículos devueltos / número de artículos vendidos) x 100 Sales through rate (STR) Este KPI nos indica el porcentaje de inventario que se ha vendido, haciendo un comparativo con lo que se ha recibido, de aquí podemos partir para hacer un máximo, mínimo y un punto de reorden, ayudándonos a detectar la tendencia de demanda de pedidos o cambios de rotación de productos. Sales through rate % = (cantidad de inventario vendido / cantidad de inventario recibido) x 10.

(MECALUX, ESMENA, KPI'S,2021).

## CAPÍTULO 4: DESARROLLO.

### 11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.

El proyecto fue segmentado bajo un esquema de trabajo en el cual fue más fácil acaparar más de un problema. A continuación, en la imagen, se muestran las actividades y la fecha que se estableció para el cierre de las fases del proyecto.



*Ilustración 4.1 1 Cronograma de actividades del proyecto. Elaboración: propia.2023.*

En el mes de junio de manera general, se realizó un recuento de los inventarios generados en los últimos meses, cada uno de ellos, registrándolos en una base de datos para posteriormente generar un Accuracy, es decir, un análisis con exactitud del comportamiento de las áreas que tenemos clasificados por la empresa y de esta manera ordenar de menor a mayor discrepancia. Esto con la finalidad de saber la condición en la que se encontraba la planta en cuanto gastos de inventarios.

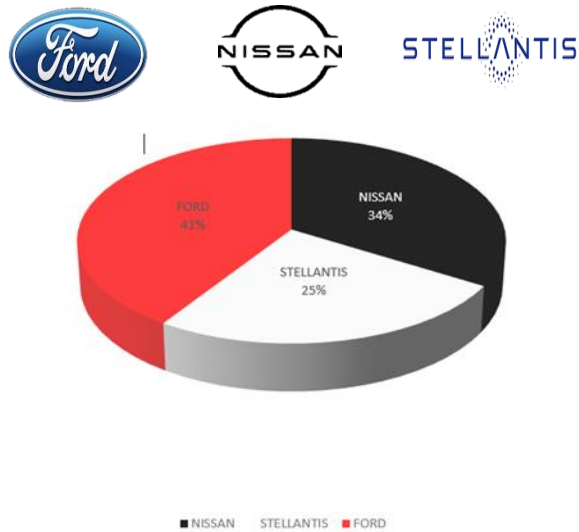


Ilustración 4.1 2. Discrepancia en inventarios en el mes de Julio. Fuente: elaboración propia.2023

En la ilustración 4.1.2 se muestra gráficamente cual zona de producción es la que más discrepancia tiene mes con mes. Yokohama Industries de américa les trabaja productos a tres industrias automotrices, Ford, Nissan y Stellantis.

En el análisis que se generó, se consideraron los procesos de los sub-ensambles. Zona 4 como área de ensamble, zona 3 como área de lavado y formado y finalmente la zona 2 que es el área donde se cortan los tubos para comenzar el formado, que es el primer proceso de toda el área de manufactura.

En la siguiente grafica de barras se muestra el comportamiento de cada una de las áreas y clientes a los que Yokohama les produce algún producto.

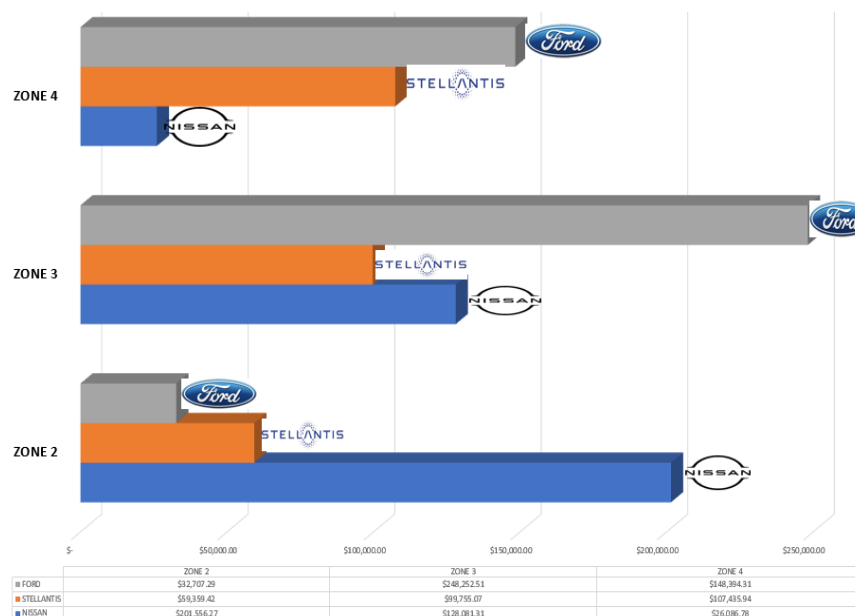


Ilustración 4.1 3. Gráfica de barras de las discrepancias por zona. Fuente: elaboración propia.2023.

Las gráficas arrojaron resultados donde en el área de Ford, en las zonas de ensamble y lavado ocupaban el primer lugar de discrepancia en cuanto a discrepancia se trataba. En este punto que ya se conocían los parámetros de la problemática, se analizó la primera zona por donde la materia prima comienza su primer proceso.

Para entrar en contexto, el proceso de la zona uno y dos son los siguientes:

*Tabla 4.1. 1 Proceso de la zona uno y dos. Fuente: elaboración propia.2023.*

Materia Prima	Proceso de corte	Tubo cortado	Proceso de formado	Pieza lavada
				

El área donde comenzó la implementación del proyecto fue “TC”, (corte de tubo). Tomando como referencia el área, se identificaron las oportunidades de mejora y la manera de optimizar los procesos. En la ilustración 4.1.4 se muestra la presentación inicial de la materia prima del área de corte, y cómo es el producto antes de cortarlo. Cabe mencionar que el tubo cuando es materia prima es llamado “coil”



*Ilustración 4.1 4 Rollos de "Coil" instalados en las cortadoras. Fuente: Elaboración propia, 2023.*

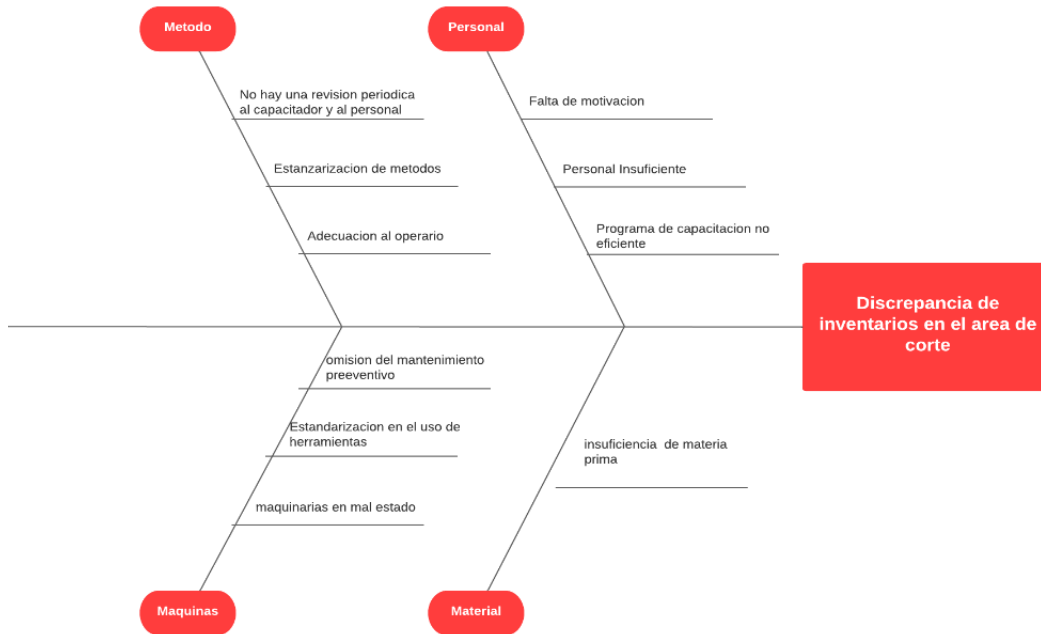


ilustración 4.1 5 Diagrama de causa-efecto del área de corte. Fuente: elaboración propia.2023.

Se realizó un diagrama de Ishikawa en el cual se expuso la problemática con mayor relevancia en el esquema de trabajo exclusivamente del área de corte, pues la falta de capacitación en los operarios de nuevo ingreso tanto los que ya saben la manera de trabajar correctamente, es uno de los problemas que más influencia tienen en el comportamiento de los inventarios todos los días.

Para un mejor análisis respecto al tema de inventario se generó un documento en Excel donde día con día del material que los operadores producían se registraba en la base de datos comparándolo contra piezas reportadas en el sistema.

En la siguiente imagen se muestra el formato en Excel que se diseñó para darle seguimiento diario a los números de parte que se generaban.

La lista cuenta con todos los números de parte que se producen en las 4 cortadoras.



ITEM	Description	WIP on System	Count (pcs)	Delta (pcs)	Item cost (peso)	Total discrepancy (Pesos)
KA25192A-TC	KB25192A-TC - TUBE CUT			0	0.0	0
KB16268A-TC	KB16268A TUBE CUT			0	6.1	0
KB25122B-TC	KB25122B - TUBE CUT			0	7.5	0
KB25123A-TC	KB25123A - TUBE CUT			0	4.4	0
KB25123B-TC	KB25123B - TUBE CUT			0	4.4	0
KB25155A-TC	KB25155A - TUBE CUT			0	8.7	0
KB25156A-TC	KB25156A - TUBE CUT			0	6.5	0
KB25176AA-TC	FITTING A TUBE CUT			0	11.1	0
KB25176B-TC	KB25176B-TC TUBE CUT			0	5.0	0
KB25177A-TC	KB25177A-TC TUBE CUT			0	4.4	0
KB25177B-TC	KB25177B-TC TUBE CUT			0	4.9	0
KB25191A-TC	KB25191A-TC - TUBE CUT			0	5.4	0
KB25191B-TC	KB25191B-TC - TUBE CUT			0	7.9	0
KB25192A-TC	KB25192A-TC - TUBE CUT			0	6.2	0
KB25214B-TC	KB25214B-TC - TUBE CUT			0	5.6	0
KB40112A-1-TC	TUBE CUT - KB40112A-1-TC			0	5.5	0
KB40112A-2-TC	TUBE CUT - KB40112A-2-TC			0	3.1	0
KB40112C-TC	TUBE CUT - KB40112C-TC			0	5.2	0
KB40112D-TC	TUBE CUT - KB40112D-TC			0	2.7	0
KB40116B-TC	Tube Cut KB40116B			0	20.5	0
KB40117A-2-TC	TUBE CUT - KB40117A-2-TC			0	2.4	0
KB40117B-TC	TUBE CUT - KB40117B-TC			0	3.0	0
KB40117C-TC	TUBE CUT - KB40117C-TC			0	3.1	0
KB40118A-TC	TUBE CUT - KB40118A-TC			0	2.8	0
KB40118B-TC	TUBE CUT - KB40118B-TC			0	2.5	0
KB40131A-1-TC	TUBE CUT			0	9.6	0
KR26599AA-TC	TUBE CUT - KR26599AA-TC			0	16.5	0
KR26599AB-TC	TUBE CUT - KR26599AB-TC			0	16.1	0
KR26600A-TC	TUBE CUT - KR26600A			0	13.1	0
KR26600B-TC	TUBE CUT - KR26600B			0	12.8	0
KR26630A-TC-1	TUBE CUT - KR26630A-TC-1			0	7.4	0
KR26630A-TC-2	TUBE CUT - KR26630A-TC-2			0	5.8	0
KR26631A-TC	TUBE CUT - KR26631A-TC			0	4.6	0
KR26631B-TC	TUBE CUT - KR26631B-TC			0	7.4	0
KR401200A-TC	TUBE CUT - KR401200A-TC			0	2.3	0
KR401200B-TC	TUBE CUT - KR401200B-TC			0	4.1	0
KR401200C-TC	TUBE CUT - KR401200C-TC			0	4.4	0
KB25184A-TC	TUBE CUT - KB25184A-TC			0	5.7	0
KB25147B-TC	TUBE CUT - KB25147B-TC			0	0	0
KB25143A-TC	TUBE CUT - KB25143A-TC			0	0	0
<b>TOTAL</b>					<b>0</b>	<b>0</b>

ilustración 4.1 6.Hoja de inventario para los fittings del área de corte. Fuente: elaboración propia.2023.

Donde al registrar la cantidad que se consultaba al momento en el sistema en la columna “wip on sistem” se restaba a la cantidad de material físico que se contaba en el momento actual, en la columna “count pcs”, en el documento se va a generar el precio del valor unitario por pieza y monto total. Al mismo tiempo se van graficando los totales, generando una gráfica de discrepancias y límites.

Discrepancias totales por día			
DIA	TOTAL	Tolerancia	
9/27/2023		9000	-9000
9/28/2023		9000	-9000
9/29/2023		9000	-9000
9/30/2023		9000	-9000
9/31/2023		9000	-9000
10/1/2023		9000	-9000
10/2/2023		9000	-9000
10/3/2023		9000	-9000
10/4/2023		9000	-9000
10/5/2023		9000	-9000
10/6/2023		9000	-9000

ilustración 4.1 7.Discrepancias y tolerancias por día. Fuente: elaboración propia.2023.

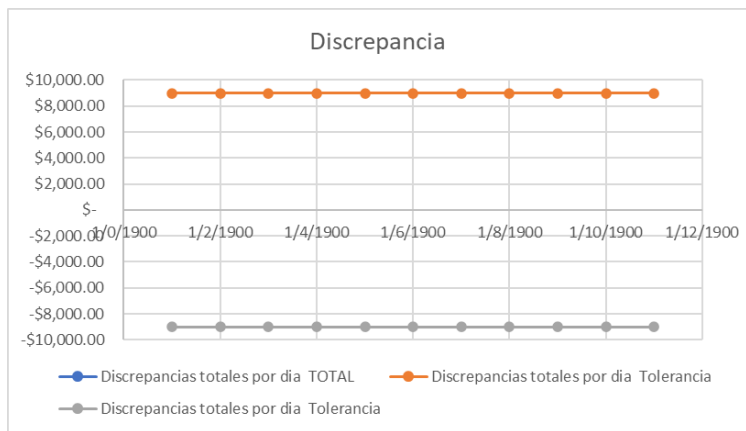


ilustración 4.1 8. Grafica de tolerancias. Fuente: elaboración propia.2023.

Con ayuda de un formato generado en excel, se registraron los números de parte que salían de las diferentes cortadoras, una vez clasificados los números de parte por cliente, se planeó comenzar con los cálculos correspondientes para saber, ¿Cuánto material necesitamos por turno?, ¿Cómo seccionar los lotes?, ¿De qué manera sería más funcional el acomodo de las cajas? Etc.

En el proceso, se registraron los números de parte que se clasifican como prioridad, así como también, se registraron los números de parte obsoletos, esto con el fin de llevar un control de todo lo que existe en el área, analizar el comportamiento del material, y por el mismo motivo de que el material ya no es útil, se le debe de dar un seguimiento ,es decir; saber si el material desaparece, si encuentran anomalías como material mezclado, o incluso saber si el departamento de ingeniería requiere hacer análisis de números de parte.

El área de corte de tubo, cuenta con las siguientes cortadoras MTC-002, TCX-012, TCX-007, TCX-11.

Donde cada máquina tiene diferente frecuencia y diferente requerimiento de corte.

En la tabla que se muestra a continuación, se presentan los resultados del inventario que se generó en el primer día de la zona uno, en el área de corte.

ITEMS	Description	Type	WIP on Sistem	Count (pcs)	Delta (pcs)	Item cost (pesos)	Total discrepancy (Pesos)
KB25122B-TC	KB25122B - TUBECUT	Material	2,000.00	2000	0	7.5	0
KB25123A-TC	KB25123A - TUBECUT	Material	3833	3800	-33	4.4	-145
KB25123B-TC	KB25123B - TUBECUT	Material	3,246.00	3400	154	4.4	680
KB25155A-TC	KB25155A - TUBE CUT	Material	2496		-2,496	8.7	-21,706
KB25156A-TC	KB25156A - TUBE CUT	Material	1425	1200	-225	6.5	-1,458
KB25176A-TC	FITTING A TUBE CUT	Material	450	450	0	11.1	0
KB25176B-TC	KB25176B-TC TUBE CUT	Material	452	452	0	5.0	0
KB25177A-TC	KB25177A-TC TUBE CUT	Material	966.00	960	-6	4.4	-27
KB25177B-TC	KB25177B-TC TUBE CUT	Material	974.00	960	-14	4.9	-68
KB25191A-TC	KB25191A-TC - TUBE CUT	Material	960.00	960	0	5.4	0
KB25191B-TC	KB25191B-TC - TUBE CUT	Material	1200	1200	0	7.9	0
KB25192A-TC	KB25192A-TC - TUBE CUT	Material	2,750.00	1500	-1,250	6.2	-7,797
KB25214B-TC	KB25214B-TC - TUBE CUT	Material	1,500.00	1500	0	5.6	0
KB40112A-1-TC	TUBE CUT - KB40112A-1-TC	Material	960.00	960	0	5.5	0
KB40112A-2-TC	TUBE CUT - KB40112A-2-TC	Material	1920	1920	0	3.1	0
KB40112C-TC	TUBE CUT - KB40112C-TC	Material	1920	1920	0	5.2	0
KB40112D-TC	TUBE CUT - KB40112D-TC	Material	2240	2240	0	2.7	0
KB40116B-TC	Tube Cut KB40116B	Material	600	600	0	20.5	0
KB40117A-2-TC	TUBE CUT - KB40117A-2-TC	Material	2,400.00	2400	0	2.4	0
	TUBE CUT KB40117A-TC	Material	0	0	0	9.6	0
KB40117B-TC	TUBE CUT - KB40117B-TC	Material	2,400.00	2400	0	3.0	0
KB40117C-TC	TUBE CUT - KB40117C-TC	Material	1,500.00	1800	300	2.1	943
KB40118A-TC	TUBE CUT - KB40118A-TC	Material	2,400.00	1800	-600	2.8	-1,709
KB40118B-TC	TUBE CUT - KB40118B-TC	Material	1200	900	-300	2.5	-761
KB40131A-1-TC	TUBE CUT	Material	800.00	800	0	9.6	0
KR26599AA-TC	TUBE CUT - KR26599AA-TC	Material	200.00	200	0	16.5	0
KR26599AB-TC	TUBE CUT - KR26599AB-TC	Material	500	0	-500	16.1	-4,923
KR26600A-TC	TUBE CUT - KR26600A-TC	Material	650	200	-450	13.1	-5,853
KR26600B-TC	TUBE CUT - KR26600B-TC	Material	513	200	-313	12.8	-4,022
KR26630A-TC-1	TUBE CUT - KR26630A-TC-1	Material	2000	1800	-200	7.4	-1,479
KR26630A-TC-2	TUBE CUT - KR26630A-TC-2	Material	100	0	-100	5.8	-585
KR26631A-TC	TUBE CUT - KR26631A-TC	Material	2000	2000	0	4.6	924
KR26631B-TC	TUBE CUT - KR26631B-TC	Material	600	600	0	7.4	0
KR401200A-TC	TUBE CUT - KR401200A-TC	Material	1840	1200	-640	2.3	-1,466
KR401200B-TC	TUBE CUT - KR401200B-TC	Material	560	400	-160	4.1	-648

ilustración 4.1 9. Inventario del área de corte. Fuente: elaboración propia.2023.

En la ilustración 4.1.10 se registraron las discrepancias diarias del inventario, en los primeros y hasta el último día del seguimiento se registraron cantidades en las que superaban el monto límite de \$-9000 y \$9000 por lo que nos regresamos al diagrama de causa y efecto (ilustración 4.1.5) y se analizaron todas las posibles causas de las diferencias.

Discrepancias totales por día			
DIA	TOTAL	Tolerancia	
	-\$		
9/27/2023	41,912.00	9000	-9000
	-\$		
9/28/2023	44,666.00	9000	-9000
	-\$		
9/29/2023	50,629.00	9000	-9000
	-\$		
9/30/2023	50,453.00	9000	-9000
	-\$		
9/31/2023	45,837.00	9000	-9000
	-\$		
10/1/2023	35,587.00	9000	-9000
	-\$		
10/2/2023	41,516.00	9000	-9000
	-\$		
10/3/2023	38,428.00	9000	-9000
	-\$		
10/4/2023	31,391.00	9000	-9000
	-\$		
10/5/2023	26,568.00	9000	-9000
	-\$		
10/6/2023	37,693.00	9000	-9000

ilustración 4.1 10. Resultados totales del inventario por día. Fuente: elaboración propia.2023.

El inventario que se generó en el área de corte, se complementó como actividad diaria durante dos semanas y tres días. En la primera semana haciendo la actividad de los inventarios, como era de esperarse, las cantidades estaban bajo el mínimo de \$-9000.00. La siguiente ilustración muestra el comportamiento de la primera semana.

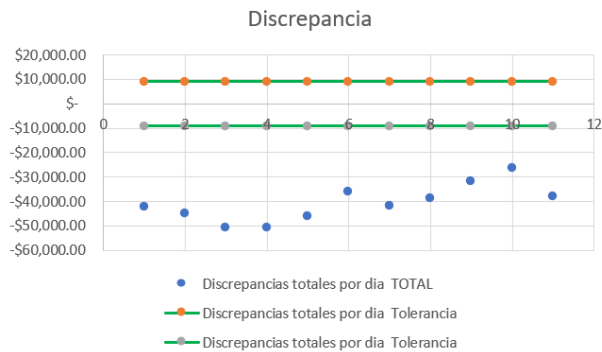


ilustración 4.1 11 Comportamiento grafico del inventario en el área "tc". Fuente: elaboración propia.2023.

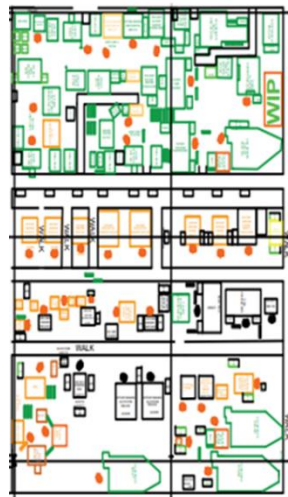
El inventario del área de corte fue una actividad que formó parte de la complementación al proyecto. Todos los días al inicio o al termino de turno se contaban los números de parte que se habían procesado en un turno anterior, con la finalidad de que las cantidades físicas correspondieran con lo que se había registrado en el sistema. Para el área de corte, originalmente se necesitan 3 operadores para mantener una efectividad del 85%, en los meses de junio a diciembre, se contó con el apoyo de dos operadores únicamente, para el abastecimiento de todo el plan. El proceso que llevan los operadores es totalmente destino uno con el otro, es decir, un operador "n" reportaba por adelantado la producción que estaba especificada en el plan de producción por día, aun sin tenerla hecha físicamente, lo que daba lugar a los extravíos de etiquetas de material ya reportado, lotes de piezas incompletos y parciales.

Mientras que el operador "x" reportaba su producción conforme al término de cada lote, en su procedimiento no había inicios elevados de srcap, ni tampoco eran frecuentes las discrepancias con los números de parte que el operador trabajaba.

Como podemos ver en el comportamiento del inventario de la ilustración 4.1.11, contamos con un margen de error de \$9000 o \$-9000 y el comportamiento está muy por debajo de la tolerancia.

En el lapso de una semana se inspecciono a los operadores de las maquinas del área de corte y estas fueron las causas de la discrepancia en la zona.

Por otra parte, en el área de formado uno de los problemas es la localización del producto en medios procesos, además de no contar con lugares específicos para colocar lotes terminados.



*ilustración 4.1 12. Lay out actual del área de formado. Fuente:elaboracion propia.2023.*

Respecto a la problemática que existe el área de formado se generó un diagrama de Ishikawa con las principales causas potenciales de una mala gestión del material dentro del área.



ilustración 4.1 13. Diagrama de Ishikawa del área de formado. Fuente: elaboración propia.2023.

Una de las causas potenciales que nos especificaba el diagrama de la ilustración 4.1.13, es el entorno; en el lay out actual no se especifica cuáles fueron puntos donde el material siga una ruta, por consecuencia, el personal nuevo al no tener la capacitación apropiada ni un conocimiento del proceso, se generaban contaminaciones de material, por lo que se invisibilizaba y no se utilizaba en el momento que se requería.



ilustración 4.1 14. Lotes de material contaminado. Fuente: elaboración propia.2023.



ilustración 4.1 15. Lotes de material contaminado en el área de formado. Fuente: elaboración propia.2023.

En la situación con el área de lavado, ocurre exactamente lo mismo, ahí la operación consta de meter a una lavadora industrial, lotes producto terminado del proceso de formado.

Actualmente no se cuenta con una delimitación de área específica para el producto que ya fue lavado, el operador busca el material en el pallet y si lo encuentra, puede trabajar, de lo contrario debe de esperar a que el número de parte sea lavado.





*ilustración 4.1 16.Lotes de producto mezclado en el área de lavado. Fuente: elaboración Propia.2023.*

Para que los líderes de formado puedan saber qué es lo que se tiene que lavar, y cuanto se tiene que producir para las líneas de ensamble, van a las líneas finales a contar físicamente cuanto material existe, pues no se contaba con un plan de producción diseñado específicamente para la zona 2 de la planta ,por lo que es incierto producir con las cantidades que los lideres cuentan, y esto por muchos factores ,por ejemplo: algún material fuera del área de trabajo que no haya sido considerado, material en revisión o inspección por área de calidad o cambios de locación repentinos. Por ello se plantea elaborar dos wips, como se elaboraron en el área de corte y formado, con el fin de llevar una secuencia de organización del material.

Así mismo a partir del área de formado, al área de corte se le integran componentes al número de parte, como lo son sockets, y bloques. En la siguiente tabla de ilustraciones podemos ver una pieza que paso por el proceso de formado y se le integraron componentes.

Tabla 4.1.2 componentes de las piezas de formado. Fuente: elaboración propia.2023.

Producto final del área de formado.	Componentes A. Socket y B. block)
	

No solo existen el socket y block por componentes, también existen componentes como lo son válvulas, caps, o-rings, face seals, entre muchos otros.

Por lo que, al ser componentes más pequeños, no se contaba con algún control. No se contaban con parámetros establecidos de rangos máximos y mínimos, tampoco de ciclo de vida de componentes en línea, ni tampoco se llevaba un registro que cuanto es lo que se necesitaba realmente en la línea de producción. Los componentes forman parte del control de los inventarios por lo que de la misma manera que en corte, se creó un formato en Excel en el cual se registraron los ITEMS de los componentes, se realizó un inventario general y el resultado fue de \$ -115,633.00.



Item	Description	material status	Source	TOTAL	On hand	Discrepancy
80020	7318.14.0000 - Self Tapping Screw	Active	Purchased	1.78788	0.0074992	1.7803808
KCM1388	.295 x .052, KX718FCWW 18%	Active	Purchased	0.98259	0.0001288	0.9824612
KCM1372	.453 x .076, KX718FCWW 18%	Active	Purchased	1.08327	0.0002577	1.0830123
KCM1373	.339 x .076, KX718FCWW 18%	Active	Purchased	1.05325	0.0002052	1.0530448
BRZ-RNG-0018	11.2 x 1.93, KX718FCWW 18%	Active	Purchased	0		0
BRZ-RNG-0019	8.4 x 1.93, KX718FCWW 18%	Active	Purchased	0		0
KCM1396	18.8 x 2.0 BRAZE RING CFW-25R	Obsolete	Purchased	2.92338	0.0005551	2.9228249
KCM1397	12.3 x 2.0 BRAZE RING CFW-25R	Active	Purchased	1.95496	0.0003727	1.9545873
KCM1398	9.4 x 2.0 BRAZE RING CFW-25R	Active	Purchased	1.59271	0.0002965	1.5924135
KCM1399	9.4 x 1.6 BRAZE RING CFW-25R	Obsolete	Purchased	1.09793	0.0001868	1.0977422
KCM1400	13.0 x 1.6 BRAZE RING CFW-25R	Active	Purchased	1.38639	0.0002456	1.3861444
BRZ-RNG-010	24.0 x 2.4 BRAZE RING CFW-25R	Active	Purchased	4.30124		4.30124
KCM1401	6.45 x 1.6 BRAZE RING CFW-25R	Active	Purchased	0.87867	0.0001344	0.8785356
KCM1402	748 ID x .040 x .11 AL718, Prince Izant	Active	Purchased	0.89158	0.0004816	0.8910984
K4890-6	4009.31.0000 - HOSE - M8 BULK	Active	Purchased	38.9087		38.9087
KA40045	FORMED HOSE SUCT 4868-12	Active	Purchased	59.24992	0.176	59.07392
KA40047	FORMED HOSE DIS 4898-8	Active	Purchased	30.94582	0.026	30.91982
KA40049	FORMED HOSE SUCT 4868-12	Active	Purchased	43.54458	0.098	43.44658
KA40059	FORMED HOSE DIS 4898-8	Active	Purchased	33.464	0.026	33.438
KA40061	FORMED HOSE DIS 4898-8	Active	Purchased	38.49358	0.062	38.43158
KA40069	FORMED HOSE K4868-12	Active	Purchased	45.85264	0.112	45.74064
KA40070	FORMED HOSE K4898-8	Active	Purchased	44.368		44.368
KA40107	FORMED HOSE	Active	Purchased	46.98481	0.072	46.91281
KAC6HAS15	HOSE for 16mm	Active	Purchased	56.41951		56.41951
KAC6HS11	HOSE FLEXIBLE FOR 12mm	Active	Purchased	50.3813		50.3813
KACBR10	BULK HOSE A/C DISCHARGE	Active	Purchased	40.21635		40.21635
KACBR16	BULK HOSE A/C SUCTION	Active	Purchased	55.63913		55.63913
KACH77511	Hose (Flexible) UTP2312	Active	Purchased	50.76		50.76
KCA1013	ADAPTER	Active	Purchased	3.9254	0.004668	3.920732
KCA1038	CHARGE VALVE (901-070-1010)	Active	Purchased	7.50913	0.008771	7.500359
KCA1060	ADAPTER	Active	Purchased	4.36638	0.005484	4.360896
KCA1063	PORT	Active	Purchased	4.97397	0.009575	4.964395

ilustración 4.1 17. Inventario de los componentes. Fuente: elaboración propia.2023.

## CAPÍTULO 5: RESULTADOS.

### 12. Resultados.

En la primera parte de la problemática desarrollada en el área de corte se implementó un sistema Kanban para el abastecimiento eficiente al proceso.

Objetivo Propuesto	Resultado Esperado
Implementar un sistema Kanban para el proceso eficiente del material.	Para esta primera parte del proceso se generó un documento en Excel para analizar la demanda vs la producción. Después de
Establecer un pack estándar para los lotes de material que se implementaran en el sistema Kanban.	En esta parte del proyecto las cantidades de los lotes en tc redujeron a 200 pz en un 80%, el otro 20% cuenta con especificaciones distintas por lo que el lote se mantuvo en 60 pz o dependiendo el caso
Diseñar un wip para que al operador se le facilite el trabajo y eliminar los pallets de madera en los cuales el producto se colocaba sin llevar un orden.	El wip se diseñó con éxito, y para que el operador ahorrara tiempo en buscar su material de trabajo ,se clasificaron por clientes ,un wip de stellantis y Ford y otro wip exclusivo de Nissan.

Respecto al implementar el sistema Kanban como medida para erradicar la discrepancia en el abastecimiento de material, como primer paso se generó la siguiente tabla en Excel.

FG														
Comodity	Platform	Equipment	FG	Item	C.T. (SEG)	PPH				VOL X DAY	REAL		OPERAT OR/SFT	OPERAT OR NEED
						100%	85%	USAJE	SNP		HOURS NEED/DA Y	SFT NEED/DA Y		
FORD	P02F	L1	KB25121AA	KB25121AA	36.26	99	84	1	46	292	3.46	0.43	1	0.43
FORD	P02F	L1	KB25121AAX	KB25121AAX	36.26	99	84	1	50	18	0.21	0.03	1	0.03
NISSAN	L02D	L1	KB25155A	KB25155A	35.57	101	86	1	96	1126	13.09	1.64	1	1.64
FG														
Comodity	Platform	Equipment	FG	Item	C.T. (SEG)	PPH				VOL X DAY	REAL		OPERAT OR/SFT	OPERAT OR NEED
						100%	85%	USAJE	SNP		HOURS NEED/DA Y	SFT NEED/DA Y		
NISSAN	P02F	L8	KA25122B	KA25122B	36.19	99	85	1	100	188	2.23	0.28	1	0.28
NISSAN	P02F	L8	KA25122XB	KA25122XB	36.19	99	85	1	56	19	0.23	0.03	1	0.03
NISSAN	L02D	L8	KA25156	KA25156	35.84	100	85	1	350	1235	14.47	1.81	1	1.81
FG														
Comodity	Platform	Equipment	FG	Item	C.T. (SEG)	PPH				VOL X DAY	REAL		OPERAT OR/SFT	OPERAT OR NEED
						100%	85%	USAJE	SNP		HOURS NEED/DA Y	SFT NEED/DA Y		
NISSAN	P02F	L9	KA25123	KA25123	22.50	160	136	1	400	188	1.38	0.17	1	0.17
NISSAN	P02F	L9	KA25123X	KA25123X	22.50	160	136	1	36	38	0.28	0.04	1	0.04
NISSAN	L02D	L9	KA25157	KA25157	22.50	160	136	1	400	1224	9.00	1.12	1	1.12
FG														
Comodity	Platform	Equipment	FG	Item	C.T. (SEG)	PPH				VOL X DAY	REAL		OPERAT OR/SFT	OPERAT OR NEED
						100%	85%	USAJE	SNP		HOURS NEED/DA Y	SFT NEED/DA Y		
NISSAN	H61P	L10	KB25175AA	KB25175AA	37.36	96	82	1	135	421	5.14	0.64	1	0.64
FG														
Comodity	Platform	Equipment	FG	Item	C.T. (SEG)	PPH				VOL X DAY	REAL		OPERAT OR/SFT	OPERAT OR NEED
						100%	85%	USAJE	SNP		HOURS NEED/DA Y	SFT NEED/DA Y		
NISSAN	H61P	L11	KA25176	KA25176	43.08	84	71	1	225	318	4.47	0.56	1	0.56
NISSAN	H61P	L11	KA25177	KA25177	26.00	138	118	1	320	282	2.40	0.30	1	0.30
FG														
Comodity	Platform	Equipment	FG	Item	C.T. (SEG)	PPH				VOL X DAY	REAL		OPERAT OR/SFT	OPERAT OR NEED
						100%	85%	USAJE	SNP		HOURS NEED/DA Y	SFT NEED/DA Y		
STELLANTIS	MP	L2	KA40039B	KA40039B	53	68	58	1	84	371	6.37	0.80	1	0.80
FG														
Comodity	Platform	Equipment	FG	Item	C.T. (SEG)	PPH				VOL X DAY	REAL		OPERAT OR/SFT	OPERAT OR NEED
						100%	85%	USAJE	SNP		HOURS NEED/DA Y	SFT NEED/DA Y		
STELLANTIS	MP	L4	KA40042H	KA40042H	67.92	53	45	1	28	339	7.53	0.94	1	0.94
STELLANTIS	MP	L4	KA40051H	KA40051H	67.92	53	45	1	28	49	1.10	0.14	1	0.14
STELLANTIS	MP	L4	KA40052H	KA40052H	67.92	53	45	1	28	2	0.04	0.00	1	0.00
STELLANTIS	MP	L4	KA40053H	KA40053H	67.92	53	45	1	28	3	0.07	0.01	1	0.01
FG														
Comodity	Platform	Equipment	FG	Item	C.T. (SEG)	PPH				VOL X DAY	REAL		OPERAT OR/SFT	OPERAT OR NEED
						100%	85%	USAJE	SNP		HOURS NEED/DA Y	SFT NEED/DA Y		
STELLANTIS	VF	L12	KP401200	KP401200	60.00	60	51	1	20	82	1.61	0.20	1	0.20

Ilustración 5.1 1 Análisis de capacidad para los wip de corte. Fuente: elaboración propia.2023.

Después de hacer el estudio de tiempos por número de parte, la cantidad de los lotes pudo ser establecida. Además de estandarizar el tamaño de las cajas.

121, 155

PART NUMBER	DESCRIPTION	STANDARD PACK	LONG	WIDTH	HIGH	ACCIONES
KCZ1148-00250	U	400	-	12	12	adaptar wip d2-8
KCM1409	U	320	-	16	12	adaptar wip c1-1
KCM1415	U	350	-	12	12	adaptar wip d2-8
KCC1335	U	1200	Formado	8	7	B2-5

122-156

PART NUMBER	DESCRIPTION	STANDARD PACK	LONG	WIDTH	HIGH	ACCIONES	
KCD1169	U	2500	Linea Final	19	19	D1-6	Decantado
KCD1175	U	-	Linea Final	14	12	D1-6	Decantado
KCM1416	U	100	-	11	10	D1-6	Decantado
KCR1067	U	2500	Linea Final	12	10	D1-6	Decantado
KCZ1149-00330	U	400	-	10	10	D1-3	
KSM2068	U	150	Linea Final	12	12	adaptar C1-2	
<b>FORMADO</b>							
KCS1017	U	2300	Formado	15	16	A1-2?	
KCC1367	U	500	Formado	10	10	B2-5	
KCC1368	L	280	Formado	8	9	B2-5	
<b>BRAZING</b>							
KCM1376	U	90000	Brazing	19	10	B2-7	posible decantado

157,123

PART NUMBER	DESCRIPTION	STANDARD PACK	LONG	WIDTH	HIGH	ACCIONES	
KCD1170	U	3000	Linea Final	21	18	adaptar wip D2-7	decantado
KCL1222	U	10000	Linea Final	6	6	adaptar wip D2-7	posible decantado
KCR1068	U	2500	Linea Final	12	10	adaptar wip D2-7	
<b>FORMADO</b>							
KCC1338	U	1000	Formado	9	9	B2-5	

Ilustración 5.1 2. Estudio de standardpack del wip de corte. Fuente: elaboración propia.2023.

Otro de los objetivos en el área de corte era eliminar los pallets de madera y de lo contrario implementar unos wips que abastecieran de manera muy sencilla el proceso subsecuente que es formado.



Ilustración 5.1 3. Sistema de abastecimiento Kanban de stellantis y ford para el área de corte. Fuente: elaboración propia.2023.



*Ilustración 5.1 1 Sistema de abastecimiento Kanban para Nissan en el área de corte.  
Fuente: elaboración propia.2023.*

Los operadores no tenían una perspectiva amplia del material con el que se contaba, por lo que se diseñaron wips de abastecimiento para tener un mejor alcance de seguimiento de material, así como también se estandarizaron cantidades para cada uno de los números de parte. Para generar los estándares de las cantidades por caja se consideró el pph y los criterios que se muestran a continuación.

El diagrama nos expuso la segunda problemática con mayor relevancia en el esquema de trabajo del área de corte, pues la falta de capacitación en los operarios de nuevo ingreso tanto los que ya saben la manera de trabajar correctamente, es uno de los problemas que más influencia tienen en el comportamiento de los inventarios todos los días. La falta de seguimiento a los nuevos operadores respecto a su capacitación e incluso la falta de actualización constante a los operadores generan el ello la indisciplina de no hacer el proceso adecuadamente.

Por lo que se optó por asignar a un capacitador que exponga el procedimiento correcto para reportar el material que se produce.

Se generó una presentación en power point donde se explica de manera muy eficaz el proceso correcto de reportar el material.

A continuación, se muestra el orden cronológico de la presentación.

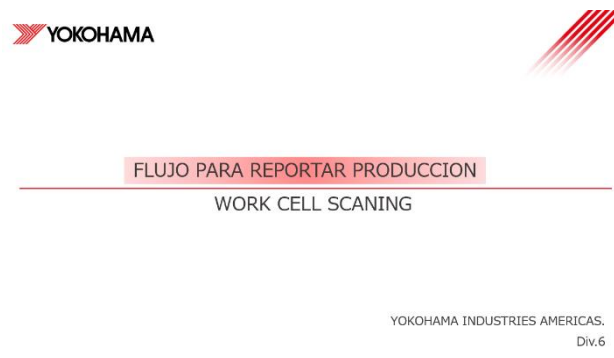


Ilustración 5.1 2. Título del curso impartido a los operadores del área de corte. Fuente: elaboración propia.2023.

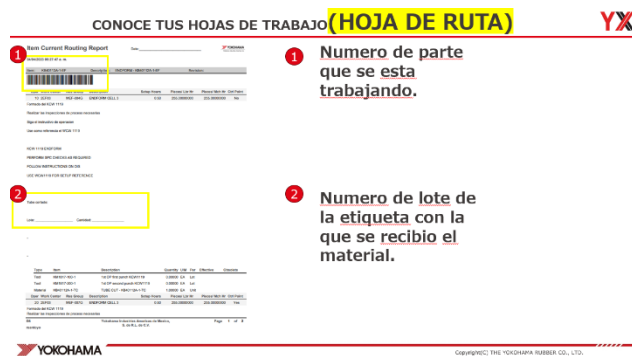


Ilustración 5.1 3. Explicación de la hoja de ruta. Fuente: elaboración propia.2023.

Como se mostró en la ilustración 5.1.3, la hoja de ruta es la información que los operadores necesitan saber de su operación, pues ahí se especifica el número de parte que se va a trabajar. Las especificaciones del material, la cantidad de lote, numero de operador y un apartado donde se especifique cuanta fue la producción durante el turno.

CONOCE TUS HOJAS DE TRABAJO **(ETIQUETA DE IDENTIFICACION )** **YX**

<p>Yokohama Industries Americas, MX Move Ticket / Lot#</p> <p>CA29C1704370002</p>	<p><b>Lote del ticket</b></p>
<p>Part #: KR402200C-TC</p>	<p><b>Identificacion del numero de parte</b></p>
<p>Quantity: Q200</p>	<p><b>Numero de piezas del lote</b></p>
<p>Date: 2023/03/17 Shift: 1st Employee: 1369 Machine: TCK-12G</p>	

**No recibas material sin etiqueta ni lotes incompletos.**

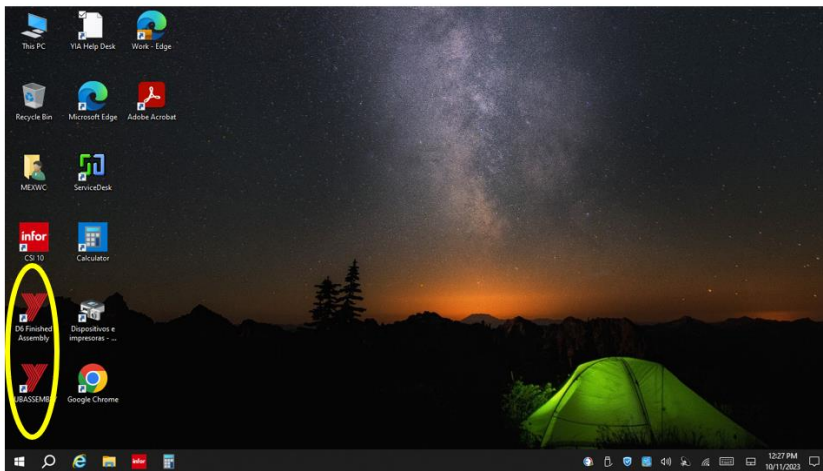
**YOKOHAMA** Copyright(C) THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD. 3

Ilustración 5.1 4. Identificación de material producido. Fuente: elaboración propia.2023.

La etiqueta de identificación sirve para saber el estado actual del material, por eso es muy importante identificar correctamente los números de parte.

En la siguiente ilustración (5.1.5) se muestra una captura de pantalla del monitor de las estaciones de reporte, donde se encuentran instaladas dos aplicaciones, una aplicación (Finished assambly) se utiliza para reportar los finish good, el número de parte que ya está terminado y listo para almacenaje; mientras que la aplicación (sub-assambly) la utilizan todos los procesos antecesores.

## Abrir la aplicación que esta en la pantalla



Aplicación para reportar ensamble final.



Aplicación para reportar sub-ensambles

Ilustración 5.1.5. Especificación de las aplicaciones para reportar. Fuente: elaboración propia.2023.



En las siguientes ilustraciones se habla de la generación de un “move ticket” antes de reportar la producción real, eso se debe a que se da un estimado de 10 minutos para que el operador termine su operación y posteriormente pasar del move ticket al ticket de producción reportada.

### PASOS PARA REPORTAR MATERIAL(sub ensamble) YX

- 1** ABRIR RECORD PRODUCTION
- 2** Teclar tu número de empleado (puedes escanear tu gaffete)
- 3** SCANEAR CODIGO DE BARRAS DE HOJA DE RUTA CON NUMERO DE PARTE A REPORTAR
- 4** SCANEAR ETIQUETA DE MATERIAL A PROCESAR, (LOTE DE MOVE TICKET CODIGO DE BARRAS)

**YOKOHAMA** Copyright(C) THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD. 5

Ilustración 5.1 7. Instrucciones para reportar el material de sub-ensambles. Fuente: elaboración propia.2023.

### GENERAR ETIQUETA “MOVE TICKET” YX

**VERIFICAR QUE LA INFORMACION SEA LA MISMA QUE ESCANEAMOS**

**CREATE TICKET**

**DAR CLIK EN PESTAÑA Y LA IMPRESORA ARROJARA UNA PRE ETIQUETA**

**YOKOHAMA** Copyright(C) THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.

Ilustración 5.1 6. Apartado de la creación de un "mover ticket". Fuente: elaboración propia.2023.

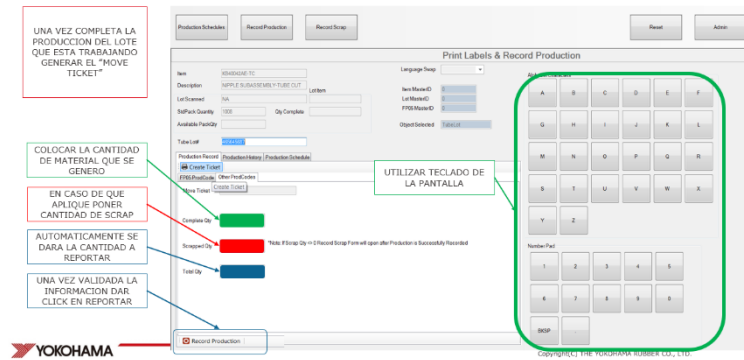


Ilustración 5.1 9. Generación de etiqueta para el reporte final de la producción. Fuente: elaboración propia.2023.

ETIQUETA FINAL

SI NO REPORTASTE SCRAP SALDRA INMEDIATAMENTE TU ETIQUETA DE MOVE TICKET, SI REPORTAS SCRAP DESPUES DE TERMINAR DE REPORTARLO, SALDRA TU ETIQUETA.



Ilustración 5.1 8. Etiqueta de producción terminada. Fuente: elaboración propia.2023.

El curso fue impartido en una semana, dando un total de 5 horas. En una lista de asistencia se registraron los empleados del área y los operadores de las máquinas de corte.

Ilustración 5.1 10. Lista de asistencia al curso de reporte de material. Fuente: elaboración propia.2023.

Después de impartir los cursos de la semana del primero al seis de octubre, se notó una considerable mejora en el seguimiento de inventarios.

ITEM	Description	WIP on Sistem	Count (pcs)	Delta (pcs)	Item cost (pesos)	Total discrepancy (Pesos)
KA25192A-TC	KB25192A-TC - TUBE CUT	25	15	-10	0.0	0
KB16268A-TC	KB16268A TUBE CUT	50	5	-45	6.1	-276
KB16269A-TC	TUBE CUT KB16269A	0	0	0	7.7	0
KB16326A-TC	KB16326A TUBE CUT	0	0	0	9.1	0
KB16327A-TC	TUBE CUT KB16327A	0	0	0	8.0	0
KB16332A-TC	TUBE CUT KB16332A	0	0	0	6.5	0
KB16333A-TC	TUBE CUT KB16333A	0	0	0	7.3	0
KB25122B-TC	KB25122B - TUBECUT	2,000.00	2000	0	7.5	0
KB25123A-TC	KB25123A - TUBECUT	3833	3800	-33	4.4	-145
KB25123B-TC	KB25123B - TUBECUT	3,246.00	3000	-246	4.4	-1,087
KB25155A-TC	KB25155A - TUBE CUT	960	960	0	8.7	0
KB25156A-TC	KB25156A - TUBE CUT	1425	1200	-225	6.5	-1,458
KB25176AA-TC	FITTING A TUBE CUT	450	450	0	11.1	0
KB25176B-TC	KB25176B-TC TUBE CUT	452	452	0	5.0	0
KB25177A-TC	KB25177A-TC TUBE CUT	800.00	800	0	4.4	0
KB25177B-TC	KB25177B-TC TUBE CUT	974.00	960	-14	4.9	-68
KB25191A-TC	KB25191A-TC - TUBE CUT	960.00	960	0	5.4	0
KB25191B-TC	KB25191B-TC - TUBE CUT	1200	1200	0	7.9	0
KB25192A-TC	KB25192A-TC - TUBE CUT	1,666.00	1666	0	6.2	0
KB25214B-TC	KB25214B-TC - TUBE CUT	1,500.00	1500	0	5.6	0
KB40112A-1-TC	TUBE CUT - KB40112A-1-TC	960.00	960	0	5.5	0
KB40112A-2-TC	TUBE CUT - KB40112A-2-TC	1920	1920	0	3.1	0
KB40112C-TC	TUBE CUT - KB40112C-TC	1920	1920	0	5.2	0
KB40112D-TC	TUBE CUT - KB40112D-TC	2240	2240	0	2.7	0
KB40116A-TC	NIPPLE ASSEMBLY-TUBE CUT	600	600	0	5.2	0
KB40116B-TC	Tube Cut KB40116B	600	600	0	20.5	0
KB40117A-2-TC	TUBE CUT - KB40117A-2-TC	1,801.00	1800	-1	2.4	-2
KB40117A-TC	TUBE CUT KB40117A-TC	0	0	0	9.6	0
KB40117B-TC	TUBE CUT - KB40117B-TC	1,844.00	1800	-44	3.0	-130
KB40117C-TC	TUBE CUT - KB40117C-TC	2,100.00	2100	0	3.1	0
KB40118A-TC	TUBE CUT - KB40118A-TC	3,600.00	3600	0	2.8	0
KB40118B-TC	TUBE CUT - KB40118B-TC	900	1200	300	2.5	761
KB40131A-1-TC	TUBE CUT	800.00	800	0	9.6	0
KR26486B-TC	NIPPLE SUB-ASSY STRAIGHT	200.00	200	0	13.6	0
KR26599AA-TC	TUBE CUT - KR26599AA-TC	300	300	0	16.5	0
KR26599AB-TC	TUBE CUT - KR26599AB-TC	300	300	0	16.1	0
KR26600A-TC	TUBE CUT - KR26600A	650	650	0	13.1	0
KR26600B-TC	TUBE CUT - KR26600B	513	500	-13	12.8	-167

Ilustración 5.1 11. Resultado del inventario de tc después de la capacitación. Fuente: elaboración propia.2023.

Se obtuvo un resultado total de -\$3,095.00 de perdida en un día. Se capacito al personal que ingreso sin conocimiento previo a corte, además se estandarizo un método de ayudas visuales de que es lo que se debe hacer y qué es lo que no se debe hacer. Se implementó una contramedida si el proceso se hizo de una manera errónea.



# NO RECIBO MATERIAL SIN ETIQUETA

# NO RECIBO MATERIAL INCOMPLETO

NOTIFICAR AL LIDER O A CUALQUIER SUPERVISOR



Copyright(C) THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.

5

Ilustración 5.1 12. Ayudas visuales. Fuente. elaboración propia.2023.

Después de impartir la capacitación a los operarios del área de corte, la discrepancia en los inventarios diarios que se generaban, se redujo hasta en un 15%, por lo que se optó por seguir actualizando a los operadores cada cierto periodo de tiempo.

ITEM	Description	WIP on System	Count (pcs)	Delta (pcs)	Item cost (peso)	Total discrepancy (Pesos)
KA25192A-TC	KB25192A-TC - TUBE CUT	25	15	-10	0.0	0
KB16268A-TC	KB16268A TUBE CUT	50	3	-45	6.1	-276
KB25122B-TC	KB25122B - TUBE CUT	2000	2000	0	7.5	0
KB25123A-TC	KB25123A - TUBE CUT	3,823.00	3823	0	4.4	0
KB25123B-TC	KB25123B - TUBE CUT	3,246.00	3400	154	4.4	680
KB25155A-TC	KB25155A - TUBE CUT	960	900	-60	8.7	-522
KB25156A-TC	KB25156A - TUBE CUT	1425	1426	1	6.5	6
KB25176AA-TC	PITTING A TUBE CUT	450.00	450	0	11.1	0
KB25176B-TC	KB25176B-TC TUBE CUT	450	400	-50	5.0	-252
KB25177A-TC	KB25177A-TC TUBE CUT	800	800	0	4.4	0
KB25177B-TC	KB25177B-TC TUBE CUT	974	974	0	4.9	0
KB25191A-TC	KB25191A-TC - TUBE CUT	960	960	0	5.4	0
KB25191B-TC	KB25191B-TC - TUBE CUT	1200	1200	0	7.9	0
KB25192A-TC	KB25192A-TC - TUBE CUT	1600	1600	0	6.2	0
KB25214B-TC	KB25214B-TC - TUBE CUT	1500	1500	0	5.6	0
KB40112A-1-TC	TUBE CUT - KB40112A-1-TC	960.00	1000	40	5.5	222
KB40112A-2-TC	TUBE CUT - KB40112A-2-TC	160	160	-20	3.1	-63
KB40112C-TC	TUBE CUT - KB40112C-TC	1920	1900	-20	5.2	-104
KB40112D-TC	TUBE CUT - KB40112D-TC	2240	2240	0	2.7	0
KB40116B-TC	Tube Cut KB40116B	600	600	0	20.5	0
KB40117A-2-TC	TUBE CUT - KB40117A-2-TC	500.00	500	0	2.4	0
KB40117B-TC	TUBE CUT - KB40117B-TC	513.00	500	-13	3.0	-38
KB40117C-TC	TUBE CUT - KB40117C-TC	1,078.00	1078	0	3.1	0
KB40118A-TC	TUBE CUT - KB40118A-TC	3.00	3	0	2.8	0
KB40118B-TC	TUBE CUT - KB40118B-TC	1,332.00	1332	0	2.5	0
KB40131A-1-TC	TUBE CUT	1,300.00	1300	0	9.6	0
KR26599AA-TC	TUBE CUT - KR26599AA-TC	100.00	100	0	16.5	0
KR26599AB-TC	TUBE CUT - KR26599AB-TC	500	500	0	16.1	0
KR26600A-TC	TUBE CUT - KR26600A	1500	1500	0	13.1	0
KR26600B-TC	TUBE CUT - KR26600B	513	513	0	13.8	0
KR26630A-TC-1	TUBE CUT - KR26630A-TC-1	150	150	0	7.4	0
KR26630A-TC-2	TUBE CUT - KR26630A-TC-2	100	100	0	5.8	0
KR26631A-TC	TUBE CUT - KR26631A-TC	600	600	0	4.6	0
KR26631B-TC	TUBE CUT - KR26631B-TC	2000	2000	0	7.4	0
KR401200A-TC	TUBE CUT - KR401200A-TC	600	600	0	2.3	0
KR401200B-TC	TUBE CUT - KR401200B-TC	1600	1600	0	4.1	0
KR401200C-TC	TUBE CUT - KR401200C-TC	2200	2200	0	4.4	0
KB25184A-TC	TUBE CUT - KB25184A-TC	3900	3900	0	5.7	0
KB25147B-TC	TUBE CUT - KB25147B-TC	2708	2708	0	0	0
KB25143A-TC	TUBE CUT - KB25143A-TC	3200	3200	0	0	0
					<b>TOTAL</b>	<b>-150</b>

Ilustración 5.1 13. Seguimiento de inventario, Fuente: elaboración propia.2023.

En el área de formado se optó por implementar un sistema kanban para el área de formado, limitando a los operadores a tener solo lo que se requieren en el momento de la producción, y evitar tener cantidades incontrolables de material.

Con los mismos lotes que se estandarizaron en el wip de corte, se van a manejar los lotes de formado hasta llegar al área de lavado. Anteriormente no se contaba con un espacio determinado para colocar el producto terminado del área de formado.

Discrepancias totales por día				
DIA	TOTAL	Tolerancia		
10/7/2023	-\$ 500.00	9000		-9000
10/08/203	-\$ 450.00	9000		-9000
10/9/2023	\$ 530.00	9000		-9000
10/10/2023	\$ 450.00	9000		-9000
10/11/2023	-\$ 450.00	9000		-9000
10/12/2023	-\$ 345.00	9000		-9000

Ilustración 5.1 15. Discrepancia de inventario. Fuente: elaboración propia.2023.

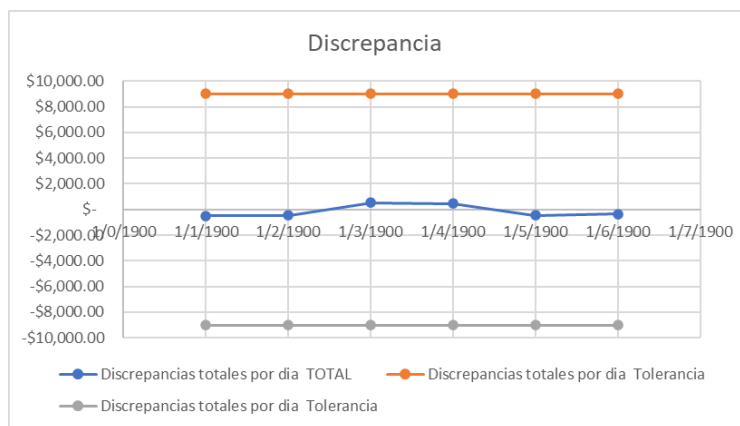


Ilustración 5.1 14. Gafica de discrepancia en los inventarios. Fuente: elaboración propia.2023.

Mientras que, en el área de formado, se quitaron los pallets que se tenían para poner el material terminado y se remplazaron por un sistema Kanban, de la misma manera en la que se implementó en el área de corte.



*Ilustración 5.1.15. Implementación del sistema Kanban en el área de formado. Fuente: elaboración propia.2023.*



*Ilustración 5.1.16 Material del antes en el área de formado, clasificado como producto terminado. Fuente: elaboración propia.2023.*





*Ilustración 5.1.17. Producto terminado en el área de formado(antes).  
Fuente: elaboración propia.2023.*



*Ilustración 5.1.18 implementación del Kanban en el área de formado. Fuente: elaboración propia.2023.*

Para estandarizar el proceso en las tres zonas, se implementó también un sistema de abastecimiento Kanban, manejando el mismo standard pack de los números de parte desde el proceso de corte. Anteriormente no se contaba con un punto específico, ya que el material lo buscaban los lideres o incluso el operado, provocado que este abandonara su operación para buscar el material en la lavadora. Aparte de la implementación de los WIP, se establecieron rutas y puntos de uso para que el personal de WHS se hiciera cargo de repartir el material.



*Ilustración 5.1.19. implementación del sistema Kanban para el área de lavado en la línea de Ford y stellantis. Fuente: elaboración propia.2023.*



*Ilustración 5.1.20. implementación del WIP de lavado para las líneas de Nissan. Fuente: elaboración propia.2023.*



Como se mencionó anteriormente, se establecieron rutas en el lay out, para que así fuera más fácil abastecer las tomas de las líneas y el operador no tuviera la necesidad de ir a buscar su material, basta con que le notifique a su líder que necesitara un material en específico y el personal de WHS se encargara del abastecimiento.



Ilustración 5.1 21. Ruta de abastecimiento de material. Fuente: elaboración propia.2023.

Para llevar un mejor control de los componentes, en una base de datos en Excel se generó a manera de lista, los ítems finales y los componentes y números de parte que se necesitan para componerlo.

Orden	V	Level	Part number	Address System	Usage	Description	Part status	Material Type	PPH	TASA DE CONSUMO	MAQUINA PRODUCE	PROCESO PRODUCE	MAQUINA CONSUME	PROCESO CONSUME	Std pack	Long IN	Width IN
2		1	KB25122A		1.00	KB25122A SUBASSEMBLY	Active	Manufactured	70	1.428571429	BNA-17	Dobladoras	CRN-37	Crimpado	RACK		RACK
3		2	KB25122A-CL	C1-5	1.00	FITTING KB25122A-CL	Active	Manufactured	340	0.294118	VSM006	Lavado	BNA-17	Doblado	48		15
4		3	KB25122A-EF		1.00	KB25122A-EF KCW1057-KCW104	Active	Manufactured	184	0.543478261	Formado Celda 1	Formado	WSM-006	Lavado	48		15
5		4	KB25122A-TC	A1-1	1.00	KB25122A- TUBE CUT	Active	Manufactured	680	0.147058824	TCX007	Corte de Tubo	MEF-009	Formado	48		15
11		1	KB25122B		1.00	NIPPLE ASSEMBLY	Obsolete	Manufactured	-	#!VALOR!	MBF-012	Dobladoras	-	Crimpado	-		-
12		2	KB25122B-CL	C1-5	1.00	FITTING KB25122B-EF	Active	Manufactured	850	0.235294118	VSM006	Lavado	MBF-012	Doblado	24		15
13		3	KB25122B-EF		1.00	KB25122B-EF KCW1057 / KCW10	Active	Manufactured	261	0.766283525	Formado Celda 2	Formado	WSM-006	Lavado	24		15
14		4	KB25122B-TC	A2-1	1.00	KB25122B- TUBECUT	Active	Manufactured	1020	0.196078431	TCX007	Corte de Tubo	MEF-009	Formado	24		15
18		1	KACA45S15-342		1.00	HOSE CUT FOR 16mm TUBE	Obsolete	Manufactured	-	#!VALOR!	HCM001	Corte de Manguera	-	Crimpado	-		-
20		1	KAC6HAS15-342	D1-3	1.00	HOSE CUT FOR 16mm TUBE	Active	Manufactured	1545	0.129449838	HCM001	Corte de Manguera	CRN-37	Crimpado	24		15
29		1	KB25122A		1.00	KB25122A SUBASSEMBLY	Active	Manufactured	70	1.428571429	BNA-17	Dobladoras	CRN-37	Crimpado	RACK		RACK
30		2	KB25122A-CL	B1-3	1.00	FITTING KB25122A-CL	Active	Manufactured	340	0.294117647	VSM006	Lavado	BNA-17	Doblado	48		15
31		3	KB25122A-EF		1.00	KB25122A-EF KCW1057-KCW104	Active	Manufactured	184	0.543478261	Formado Celda 1	Formado	WSM-006	Lavado	48		15
32		4	KB25122A-TC	A1-1	1.00	KB25122A- TUBE CUT	Active	Manufactured	680	0.147058824	TCX007	Corte de Tubo	MEF-009	Formado	48		15
38		1	KB25122B		1.00	NIPPLE ASSEMBLY	Obsolete	Manufactured	-	#!VALOR!	MBF-012	Dobladoras	-	-	-		-
39		2	KB25122B-CL	B1-3	1.00	FITTING KB25122B-EF	Active	Manufactured	850	0.235294118	VSM006	Lavado	MBF-012	Doblado	24		15
40		3	KB25122B-EF		1.00	KB25122B-EF KCW1057 / KCW10	Active	Manufactured	261	0.766283525	Formado Celda 2	Formado	WSM-006	Lavado	24		15
41		4	KB25122B-TC	A2-1	1.00	KB25122B- TUBECUT	Active	Manufactured	1020	0.196078431	TCX007	Corte de Tubo	MEF-009	Formado	24		15
45		1	KACA45S15-342	D1-3	1.00	HOSE CUT FOR 16mm TUBE	Active	Manufactured	1545	0.129449838	HCM001	Corte de Manguera	CRN-37	Crimpado	24		15
54		1	KB25122A		1.00	KB25122A SUBASSEMBLY	Active	Manufactured	70	1.428571429	BNA-17	Dobladoras	CRN-37	Crimpado	RACK		RACK
55		2	KB25122A-CL	B1-3	1.00	FITTING KB25122A-CL	Active	Manufactured	340	0.294117647	VSM006	Lavado	BNA-17	Doblado	48		15
56		3	KB25122A-EF		1.00	KB25122A-EF KCW1057-KCW104	Active	Manufactured	184	0.543478261	Formado Celda 1	Formado	WSM-006	Lavado	48		15

Ilustración 5.1.22. Ruta de los componentes y ítems de líneas finales. Fuente: elaboración propia.2023.

Donde los números uno en la columna “level”, indican el producto final y los niveles debajo es lo que se necesita para completar el producto final, también se agregó en una columna el PPH para llevar un estudio de consumo y así saber cuanto es el promedio de lo que se necesita por turno, por hora o por día.

Como método a la confiabilidad de inventarios se estableció un módulo de abastecimiento y lubricación para los componentes más pequeños (o-ring, face seals y válvulas.)

Donde fue necesario crear un método de adecentamiento como el siguiente:

Item	Description	material status	Source	ABC Code	Current Unit Cost	WEIGHT PER UNIT	WEIGHT	WEIGHT PER UNIT LB	TOTAL COUNT
80020	7318.14.0000 - Self Tapping Screw	Active	Purchased	C	1.78788	0.0074992	0.636	0.01653289	84.81
KCM1388	.295 x .062, KX718FCWW 18%	Active	Purchased	C	0.98259	0.0001288	1.448	0.00028396	11242.24
KCM1372	.453 x .076, KX718FCWW 18%	Active	Purchased	C	1.08327	0.0002577	0.72	0.00056813	2793.95
KCM1373	.339 x .076, KX718FCWW 18%	Active	Purchased	C	1.05325	0.0002052	1.972	0.00045239	9610.14
KCM1396	18.8 x 2.0 BRAZE RING CFW-25R	Obsolete	Purchased	B	2.92338	0.0005551	0.5		900.74
KCM1397	12.3 x 2.0 BRAZE RING CFW-25R	Active	Purchased	B	1.95496	0.0003727	1.07	0.00082166	2870.94
KCM1398	9.4 x 2.0 BRAZE RING CFW-25R	Active	Purchased	C	1.59271	0.0002965	1.41	0.00065367	4755.48
KCM1399	9.4 x 1.6 BRAZE RING CFW-25R	Obsolete	Purchased	B	1.09793	0.0001868	0.186	0.00041182	995.72
KCM1400	13.0 x 1.6 BRAZE RING CFW-25R	Active	Purchased	B	1.38639	0.0002456	0.096	0.00054145	390.88
KCM1401	6.45 x 1.6 BRAZE RING CFW-25R	Active	Purchased	C	0.87867	0.0001344	1.124	0.0002963	8363.10
KCM1402	48 ID x .040 x .11 AL718, Prince Iza	Active	Purchased	C	0.89158	0.0004816	0.292	0.00106174	606.31
KCA1013	ADAPTER	Active	Purchased	C	3.9254	0.004668	3.554	0.01029117	761.35
KCA1038	CHARGE VALVE (901-070-1010)	Active	Purchased	B	7.50913	0.008771	5.32	0.01933672	606.54
KCA1060	ADAPTER	Active	Purchased	B	4.36638	0.005484	2.924	0.01209014	533.19
KCA1063	PORT	Active	Purchased	B	4.97397	0.009575	2.252	0.02110924	235.20
KCA1064	PORT	Active	Purchased	C	5.2076	0.0084261	9.45	0.01857635	1121.52
KCA1065	PORT	Active	Purchased	A	5.87216	0.004712	9.254	0.01038817	1963.92
KCA1074	PORT 10mm VALVE	Active	Purchased	A	5.90801	0.013164	1.572	0.02902162	119.42
KCA1075	PORT 10mm VALVE R134a	Active	Purchased	B	5.84304	0.0097697	3.672	0.02153848	375.86
KCA1076	CHARGE PORT ADAPTER	Active	Purchased	B	5.07816	0.010455	2.752	0.0230493	263.22
KCA1077	ADAPTER ,HFO1234yf	Active	Purchased	B	3.79275	0.005676	2.22	0.01251342	391.12
KCC1286	Die Cast Block (16MM Reverse Style	Active	Purchased	B	4.58799	0.025812	6.902	0.05690565	267.40
KCC1291	Connector Block	Active	Purchased	B	4.11353	0.00874	8.78	0.01926838	1004.58
KCC1307	Connector Block	Active	Purchased	B	5.35891	0.011094	3.75	0.02445805	338.02
kcs1016	8415.90 - Connector Block	Active	Purchased	B	5.07587	0.005912	6.94	0.01303371	1173.88
KCC1337	8415.90 - Connector Block	Active	Purchased	B	3.86823	0.009307	4.31	0.0205184	463.09
KCC1338	8415.90 - Connector Block	Active	Purchased	A	3.84936	0.008248	1.038	0	125.85
kcs1022	8415.90 - Connector Block	Active	Purchased	A	4.75509	0.012465	10.89	0.02748059	873.65
KCC1340	8415.90 - Connector Block	Active	Purchased	A	34.22909			0	#DIV/0!
	8415.90 - Connector Block	#N/D	Purchased	A	32.17233	0.0813492	4.962	0.17934407	61.00
KCC1355	Connector Block	Active	Purchased	C	40.22898			0	#DIV/0!
KCD1141	CAP	Active	Purchased	C	1.41521	0.005628	0.608	0.0124076	108.03
KCD1152	Cap (Polyethylene pull tab)	Active	Purchased	C	0.63213	0.0023749	0.26	0.00523575	109.48
KCD1153	Cap (Polyethylene pull tab)	Active	Purchased	C	0.534	0.001929	2.006	0.00425271	1039.92
KCD1154	Cap (Polyethylene pull tab)	Active	Purchased	C	0.52244	0.0016	2.102	0.00352739	1313.75
KCD1155	Cap (Polyethylene pull tab)	Active	Purchased	C	0.5491	0.002129	3.488	0.00469364	1638.33
KCD1156	Cap (Polyethylene pull tab)	Active	Purchased	C	0.66232	0.0022567	2.056	0.00497517	911.06
KCD1157	Cap (Polyethylene pull tab)	Active	Purchased	C	0.6564	0.0023349	3.176	0.00514757	1360.23
KCD1158	Cap (Polyethylene pull tab)	Active	Purchased	C	0.64108	0.001986	0.208	0.00437838	104.73
KCD1159	Cap	Active	Purchased	C	0.56615	0.002101	2.52	0.00463191	1199.43
KCD1160	Cap	Active	Purchased	C	0.49756	0.001927	2.136	0.0042483	1108.46
KCD1161	Cap	Active	Purchased	C	0.62472	0.002547	0.992	0.00561517	389.48
KCD1162	Cap	Active	Purchased	C	0.37093	0.001042	3.634	0.00229721	3487.52
KCL1334	LABEL (BLACK)	Active	Purchased	C	0.18832	0.0000666		0.00014683	0.00
KCL1347	LABEL (YELLOW)	Active	Purchased	C	0.18832	0.0000666	0.522	0.00014683	7837.84

Ilustración 5.1.22. Tara de componentes a decanta. Fuente: elaboración propia.2023.

Con ayuda de la tabla que se muestra en la ilustración 5.1.23. ya no fue necesario dejar las cajas completas de los componentes en las líneas de producción, si no que ahora, por medio de cantidades exactas se abastecen en la “estación de lubricación” para que posteriormente, el operador se dirija al punto y tome una bolsa con el componente que necesita una vez que ella se haya terminado las que se estaba usando.



*Ilustración 5.1 23.estación de lubricación para componentes.  
Fuente:elaboracion propia.2023.*

Como se muestra en la ilustración 5.1.23., el sistema de abastecimiento consta de dos apartados, en el WIP, el de cajas verdes y el de cajas grises. El material que está en las cajas grises es material que ya está lubricado, el material que está en cajas verdes aún no está listo para usarse.

YOKOHAMA		INSTRUCCION DE TRABAJO	
Yokohama Industrias Americas México.			
DEPARTAMENTO: CALIDAD	TITULO: LUBRICACION DE O RING Y VALVULA	Version/fecha: V4.0 06/13/2023	
AREA: PRODUCCION	DOCUMENTO NUMERO: QCD-WI-6079		Página 1 de 4

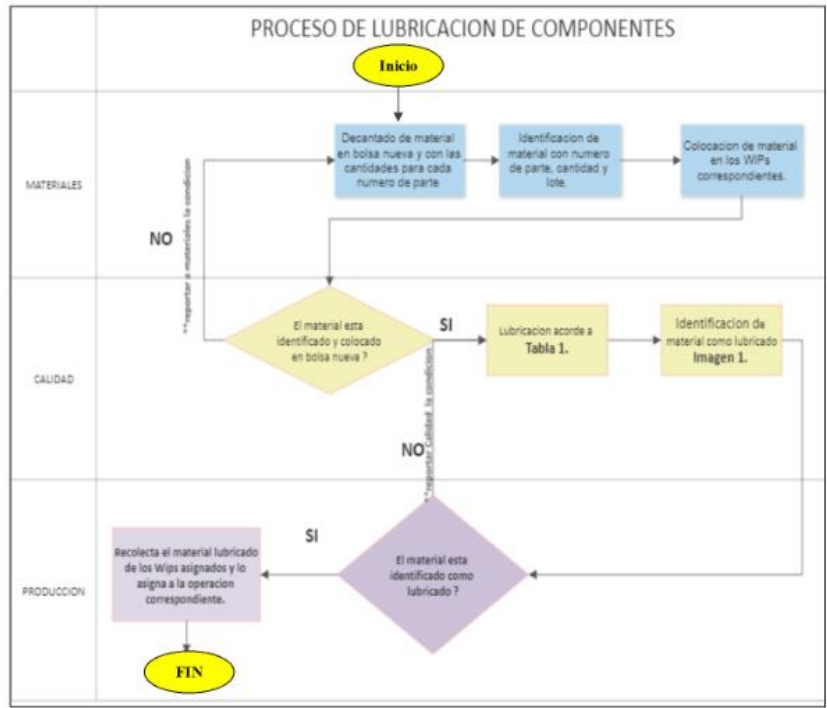
  

REGISTRO DE REVISIONES			
Revisión	Fecha	Cambios	Realizado por:
1.0	28/08/19	Lanzamiento inicial	Juan M.
2.0	20/08/20	Se especifica que la lubricación sera únicamente para O-Rings excluyendo únicamente Face Seals	Josue S.
3.0	24/09/20	Se especifica la cantidad de Lubricante a usar en cada componente, incluyendo Face Seals	Josue S.
4.0	06/13/23	Se define un flujo para el proceso de lubricación, en el cual se involucra desde el decantado e identificación del material para el mejor control de inventarios.	Maria M.

**Objetivo:**  
Realizar la correcta lubricación de Valvulas, Orings y Face Seals.

**Alcance:**  
Los Auditores de Calidad serán los encargados de realizar la lubricación.  
Personal de Materiales serán los responsables de decantar e identificar el material.

Ilustración 5.1.24. Hoja de instrucción de trabajo para la estación de lubricación.  
Fuente: elaboración propia.2023.



\*\*\* **MATERIALES:** Para el Decantado deberá utilizar **guantes de látex o nitrilo**, para evitar la contaminación del material y posteriormente dicho material colocarlo en bolsas nuevas.

\*\*\* **PRODUCCION:** Todo material que quede discrepante que, por cambio de modelo, ya no se va a utilizar, retornar al WIP con su etiqueta de decantado.

MS-FM-6004 V1.0 14/02/19

*Ilustración 5.1.25. Diagrama de proceso de la estación de lubricación. Fuente: elaboración propia.2023.*

Para que el procedimiento correspondiente a la estación de lubricación fuera efectivo, se elaboró una hoja de trabajo y un diagrama de flujo de la operación, mismas que se colocaron en la estación a la vista de todo el personal.

Volviendo al mes de junio cuando el proyecto comenzó, la discrepancia en la confiabilidad del inventario en Ford era de un 41%.

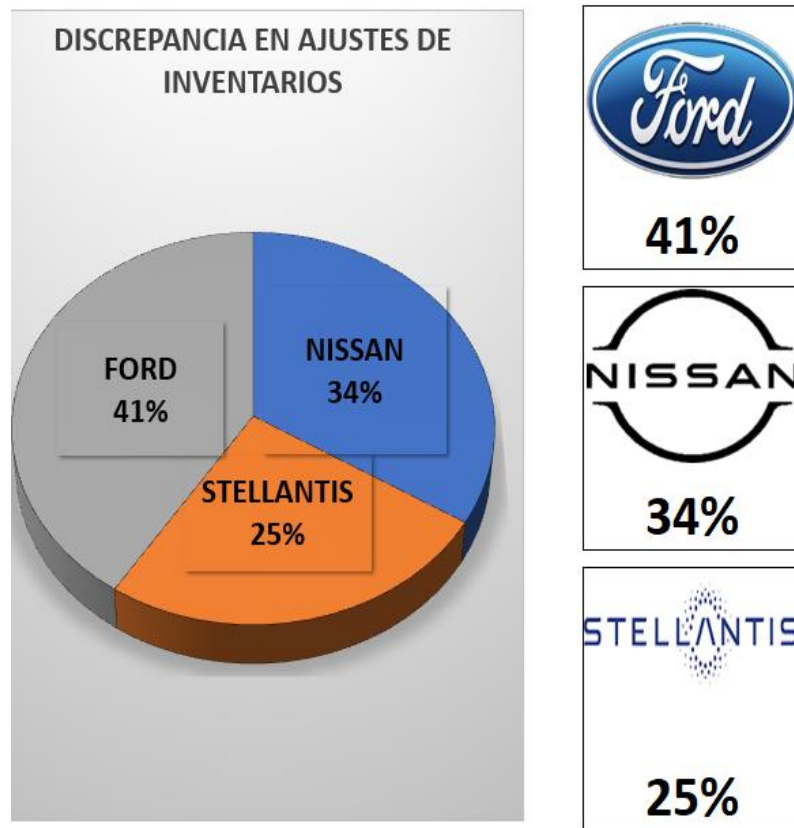


Ilustración 5.1.26. Discrepancia en la confiabilidad de inventarios en el mes de junio. Fuente. elaboración propia.2023.

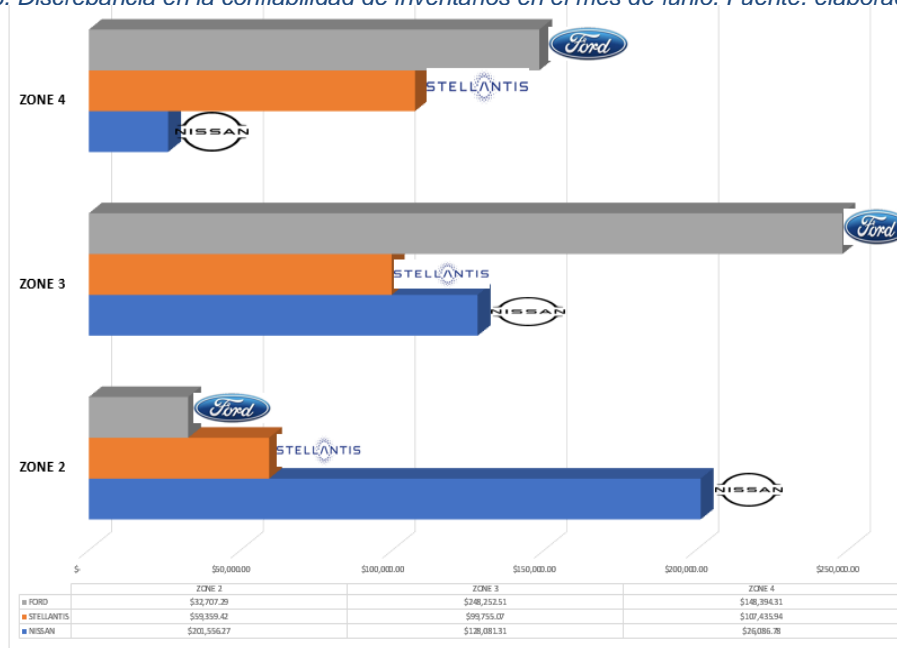
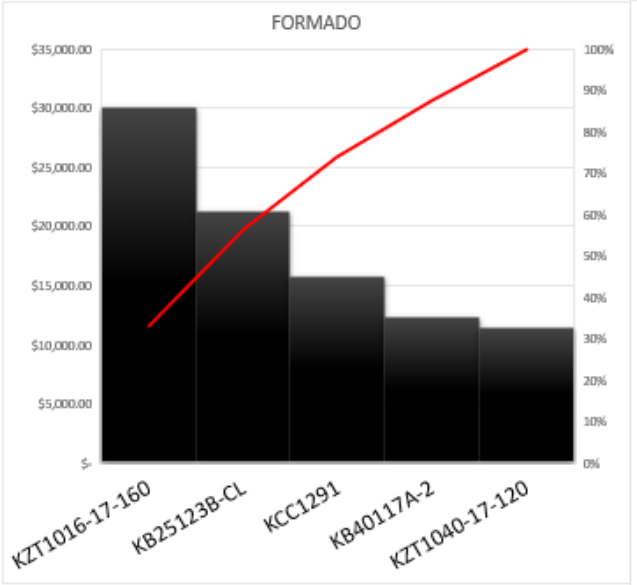


Ilustración 5.1.27 Discrepancia en inventario por zonas. fuente: elaboración propia.2023.

En el mes de junio en el área de Ford, se llevaba una discrepancia muy alta en los inventarios, así que, para entender mejor el problema, decidimos hacer las mejoras solo en el área de Ford, por lo que, para el presente mes de diciembre, se esperaba ver una disminución en cuanto a la discrepancia del inventario.

En el mes de junio la zona 3 correspondiente al área de formado se llevaba más invasión en cuanto al ajuste de inventario.

En el siguiente diagrama de Pareto del área de formado se muestra ,en que numero de parte se generó más discrepancia ,y como se mencionó al comienzo del desarrollo ,el coil(materia prima) fue el material más afectado



*Ilustración 5.128. Diagrama de Pareto de la discrepancia del área de formado. Fuente: elaboración propia.2023.*



Mientras que en las líneas de producción de Ford el componente que más discrepancia generaba era el KCM21467, con un total de \$60,000.00 mensuales en ajustes de inventarios.

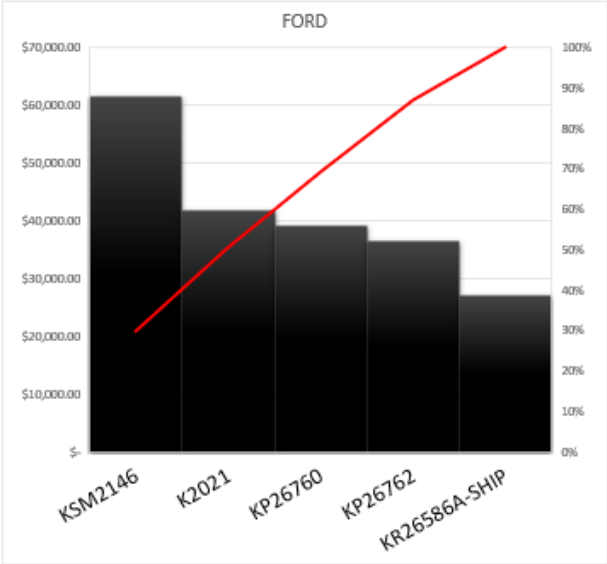
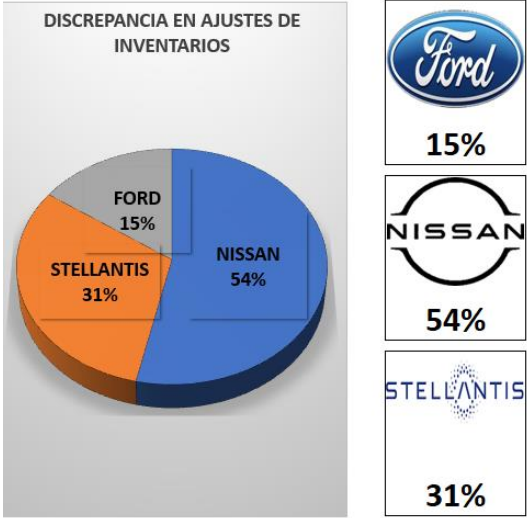


Ilustración 5.1.29. Diagrama de Pareto de los números de parte de Ford. Fuente: elaboración propia.2023.

Para el presente mes de diciembre el Accuracy al cual se le dio seguimiento mes con mes, arrojó resultados considerablemente buenos.

La discrepancia en los inventarios disminuyó un 25% un 70% más de lo esperado en los objetivos específicos.



*Ilustración 5.1.30. Grafica de discrepancia de inventarios del mes de diciembre. Fuente: elaboración propia.2023.*

Mientras que, en la gráfica de barras, en la zona tres del área de formado disminuyo considerablemente la discrepancia, lo que se planea hacer, es aplicar las mismas herramientas kanban para las demás áreas. Como mencionamos anteriormente, el área de Ford, funcionó como la prueba piloto y si los resultados esperados son satisfactorios, entonces proseguiremos con la misma aplicación del kanban en las demás áreas.

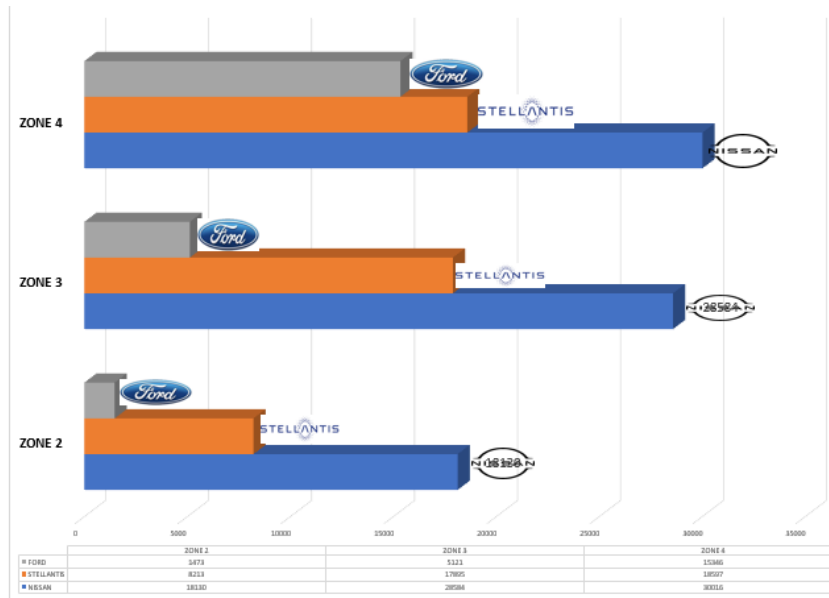


Ilustración 5.1.31. Grafica de barras de la discrepancia en los inventarios. fuente: elaboración propia,2023.

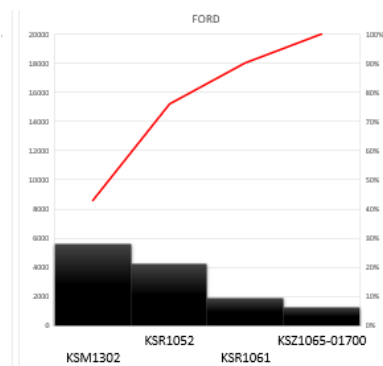


Ilustración 5.1.32. Diagrama de Pareto del área de ford. Fuente: elaboración propia.2023.

En el mes de junio cuando se dio inicio al proyecto, la confiabilidad se mantenía en un 80% teniendo como meta, un objetivo del 95%. En la siguiente ilustración se muestra los porcentajes que generaban antes de la aplicación del proyecto.

Inventory Accuracy	Materials	↑	95.00%	97.4%
Cycle count at WHS (Warehouse)	WIP	↑	95.00%	99.2%
Cycle count at WIP (Production)	WHS	↑	95.00%	80.7%

Ilustración 5.1. 33.. Resultado del acuraccy en el mes de junio(ANTES). Fuente: Elaboración propia.2023.

En el mes de diciembre los porcentajes de la confiabilidad de inventarios aumentaron hasta un 89%, después de la implementación el proyecto.

Inventory Accuracy	Materials	↑	95.00%	99.01%
Cycle count at WHS (Warehouse)	WHS	↑	95.00%	99.77%
Cycle count at WIP (Production)	WIP	↑	95.00%	89.43%

Ilustración 5.1. 34.. Resultado de acuraccy en el mes de diciembre (DESPUES). Fuente: elaboración propia.2023.

## **CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES**

### **13. Conclusiones del Proyecto**

La empresa Yokohama Industrias de Américas se caracteriza por su crecimiento y buena gestión en las operaciones de sus actividades, es por eso que identificar con mayor facilidad el problema con la gestión de los inventarios fue una tarea que se tenía como prioridad.

En esta empresa se identificó el problema de no contar con un sistema de gestión de inventarios eficiente, por lo que se implementó el proyecto para lograr optimizar los procesos sin afectar las líneas de producción. Por otro lado, también se logra dar una mejora considerable a la estética a las líneas de producción del producto final de cada operación, mejorando considerablemente el modelo de abastecimiento anterior, al generar controles de ubicación e identificación, se mejora la trazabilidad y seguimiento del material con la final de llevar una mejor organización tanto física, visual y distributiva desde la materia prima hasta el producto final.

El presente proyecto continua expandiéndose a las áreas de Nissan y stellantis ,aplicando la metodología Kanban a cada una de las operaciones donde el material este en almacenamiento ,evitando aglomeraciones de material y reduciendo hasta un 15% los tiempos muertos en el proceso.

## **CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS**

### **14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.**

- 1.- Apliqué técnicas, así como estrategias del liderazgo transformacional involucrando a personal y haciéndolos parte del proyecto creándoles el sentido de pertenencia para facilitar la realización del proyecto.
- 2.- Apliqué estrategias de mejora continua de la calidad para mejorar integralmente el servicio de almacén reduciendo el volumen de materia prima, aumentando la productividad de los inventarios.
- 3.- Utilicé las tecnologías nuevas de información y comunicación en la organización para optimizar los tiempos de recopilación de datos y la eficaz toma de decisiones.
- 4.- Gestioné la cadena de suministro de la organización con un almacenamiento óptimo de materia prima para mantener la productividad.
- 5.- Apliqué técnicas de liderazgo para capacitar al personal y de esta forma mejorar el servicio que ofrece el almacén.
- 6.- Apliqué habilidades administrativas y operativas mejorando los procedimientos actuales dándole más eficiencia a la operación del almacén.
- 7.- Dirigí un equipo de trabajo para la mejora continua del proceso productivo de almacén dándole un crecimiento a la organización.
- 8.- Apliqué técnicas de ilustración grafica para su relación jerárquica entre las causas y según su nivel de importancia, dando un resultado específico.
- 9.- Formulé un plan estratégico sobre cómo proceder y definir la secuencia de actividades, así como los objetivos específicos y generales.

## **CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN**

### **15. Fuentes de información**

- 1.- Consultado.(2009). Efecto | Diagrama Esqueleto de Pescado (Ishikawa) Resumen. Recuperado el 29 de agosto de 2000.
- 2.- DJG Gonzales,(2014).Origen diagrama de Pareto. Recuperado el año de 2014, de Gonzales A, Velázquez, M. (2012).Desperdicios/mudas. Recuperado el año de 2013.
- 4.- Gehisy. (2016). El ciclo de Deming en la norma ISO-9001.Recuperado el 14 de Agosto de2016,de(<https://aprendiendocalidadyadr.com> .
- 5.Indicadores,  
(2021).MECALUX,ESMENA,KPI'S.Recuperadode[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/57670/Valdivieso\\_CJOSD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/57670/Valdivieso_CJOSD.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- 6.OscarJavierNiño,(2021)Maintenance,manager.Recuperadode<https://www.linkedin.com/today/author/oscar-nino>.
- 7.- Phillip B. Crosby. (1987). Capítulo 2 marco teórico PDCA. Recuperado el año de 1987, de[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lad/dominguez\\_j\\_rc/capitulo2.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/dominguez_j_rc/capitulo2.pdf)  
65.
- 8.Piñero,Martínez.(2018).Metodología5'S.Recuperadoelaño2018,de<https://www.redalyc.org/journal/2150/215057003009/215057003009.pdf>.
- 9.-UNIR, Ingeniería y tecnología / la universidad en internet (2021). El Ciclo de Deming: una estrategia de mejora continua de la calidad de las empresas. Recuperado de: <https://www.unir.net/ingenieria/revista/ciclo-de-deming-pdca/> .

10.-Universidad Libre-Barranquilla. (2014). Control ABC Ingeniare. Recuperado el 21 de Mayo del 2014,<https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/ingeniare/article/view/617/479>.



## **CAPÍTULO 9: ANEXOS**

### **17. Anexos**

#### **Glosario**

Wip: La abreviatura WIP significa “Work In Progress” o “trabajo en proceso” en español.

En la industria complementan al proceso como estantes para colocar material.

Ítem: nombramiento que se le da a un número de parte en un determinado proceso.

Finish Good: Producto terminado, listo para enviarlo al cliente.

Conteo cíclico: El conteo cíclico es el recuento frecuente de una parte del inventario total con el fin de que todo este se haya contado al menos una vez en un periodo de tiempo determinado.

Acuarcy: se utiliza como un sistema de control y exactitud para ver el comportamiento de los datos.

WHS: Almacén general

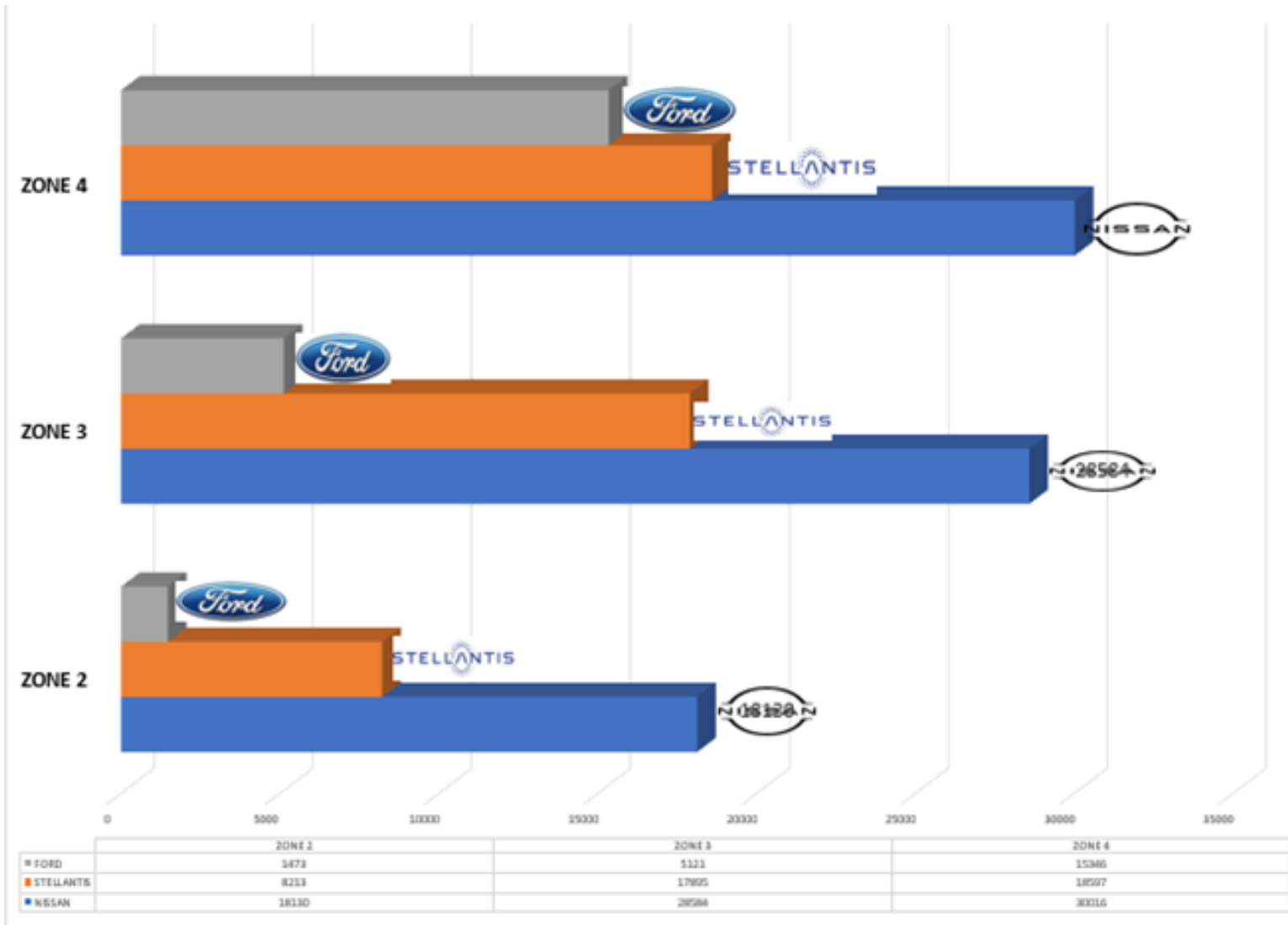


Ilustración 9. *Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.* 1.1 Grafica de barras del capítulo 4. Fuente: elaboración propia.2023.

ITEM	Description	WIP on Sistem	Count (pcs)	Delta (pcs)	Item cost (pesos)	Total discrepancy (Pesos)
KA25192A-TC	KB25192A-TC - TUBE CUT	25	15	-10	0.0	0
KB16268A-TC	KB16268A TUBE CUT	50	5	-45	6.1	-276
KB25122B-TC	KB25122B - TUBECUT	2000	2000	0	7.5	0
KB25123A-TC	KB25123A - TUBECUT	3,833.00	3833	0	4.4	0
KB25123B-TC	KB25123B - TUBECUT	3,246.00	3400	154	4.4	680
KB25155A-TC	KB25155A - TUBE CUT	960	900	-60	8.7	-522
KB25156A-TC	KB25156A - TUBE CUT	1425	1426	1	6.5	6
KB25176AA-TC	FITTING A TUBE CUT	450.00	450	0	11.1	0
KB25176B-TC	KB25176B-TC TUBE CUT	450	400	-50	5.0	-252
KB25177A-TC	KB25177A-TC TUBE CUT	800	800	0	4.4	0
KB25177B-TC	KB25177B-TC TUBE CUT	974	974	0	4.9	0
KB25191A-TC	KB25191A-TC - TUBE CUT	960	960	0	5.4	0
KB25191B-TC	KB25191B-TC - TUBE CUT	1200	1200	0	7.9	0
KB25192A-TC	KB25192A-TC - TUBE CUT	1600	1600	0	6.2	0
KB25214B-TC	KB25214B-TC - TUBE CUT	1500	1500	0	5.6	0
KB40112A-1-TC	TUBE CUT - KB40112A-1-TC	960.00	1000	40	5.5	222
KB40112A-2-TC	TUBE CUT - KB40112A-2-TC	1620	1600	-20	3.1	-62
KB40112C-TC	TUBE CUT - KB40112C-TC	1920	1900	-20	5.2	-104
KB40112D-TC	TUBE CUT - KB40112D-TC	2240	2240	0	2.7	0
KB40116B-TC	Tube Cut KB40116B	600	600	0	20.5	0
KB40117A-2-TC	TUBE CUT - KB40117A-2-TC	500.00	500	0	2.4	0
KB40117B-TC	TUBE CUT - KB40117B-TC	513.00	500	-13	3.0	-38
KB40117C-TC	TUBE CUT - KB40117C-TC	1,078.00	1078	0	3.1	0
KB40118A-TC	TUBE CUT - KB40118A-TC	3.00	3	0	2.8	0
KB40118B-TC	TUBE CUT - KB40118B-TC	1,332.00	1332	0	2.5	0
KB40131A-1-TC	TUBE CUT	1,300.00	1300	0	9.6	0
KR26599AA-TC	TUBE CUT - KR26599AA-TC	100.00	100	0	16.5	0
KR26599AB-TC	TUBE CUT - KR26599AB-TC	500	500	0	16.1	0
KR26600A-TC	TUBE CUT - KR26600A	1500	1500	0	13.1	0
KR26600B-TC	TUBE CUT - KR26600B	513	513	0	12.8	0
KR26630A-TC-1	TUBE CUT - KR26630A-TC-1	150	150	0	7.4	0
KR26630A-TC-2	TUBE CUT - KR26630A-TC-2	100	100	0	5.8	0
KR26631A-TC	TUBE CUT - KR26631A-TC	600	600	0	4.6	0
KR26631B-TC	TUBE CUT - KR26631B-TC	2000	2000	0	7.4	0
KR401200A-TC	TUBE CUT - KR401200A-TC	600	600	0	2.3	0
KR401200B-TC	TUBE CUT - KR401200B-TC	1600	1600	0	4.1	0
KR401200C-TC	TUBE CUT - KR401200C-TC	2200	2200	0	4.4	0
KB25184A-TC	TUBE CUT - KB25184A-TC	3900	3900	0	5.7	0
KB25147B-TC	TUBE CUT - KB25147B-TC	2708	2708	0		0
KB25143A-TC	TUBE CUT - KB25143A-TC	3200	3200	0		0
					<b>TOTAL.</b>	<b>-345</b>

Ilustración 9.1.2 Inventario del mes de junio, capítulo 4. Fuente: elaboración propia.2023.

Item	Description	material status	Source	ABC Code	Current Unit Cost	WEIGHT PER UNIT	WEIGHT	WEIGHT PER UNIT LB	TOTAL COUNT
80020	7318.14.0000 - Self Tapping Screw	Active	Purchased	C	1.78788	0.0074992	0.636	0.01653289	84.81
KCM1388	.295 x .062, KX718FCWW 18%	Active	Purchased	C	0.98259	0.0001288	1.448	0.00028396	11242.24
KCM1372	.453 x .076, KX718FCWW 18%	Active	Purchased	C	1.08327	0.0002577	0.72	0.00056813	2793.95
KCM1373	.339 x .076, KX718FCWW 18%	Active	Purchased	C	1.05325	0.0002052	1.972	0.00045239	9610.14
KCM1396	18.8 x 2.0 BRAZE RING CPW-25R	Obsolete	Purchased	B	2.92338	0.0005551	0.5		900.74
KCM1397	12.3 x 2.0 BRAZE RING CPW-25R	Active	Purchased	B	1.95496	0.0003727	1.07	0.00082166	2870.94
KCM1398	9.4 x 2.0 BRAZE RING CPW-25R	Active	Purchased	C	1.59271	0.0002965	1.41	0.00065367	4755.48
KCM1399	9.4 x 1.6 BRAZE RING CPW-25R	Obsolete	Purchased	B	1.09793	0.0001868	0.186	0.00041182	995.72
KCM1400	13.0 x 1.6 BRAZE RING CPW-25R	Active	Purchased	B	1.38639	0.0002456	0.096	0.00054145	390.88
KCM1401	6.45 x 1.6 BRAZE RING CPW-25R	Active	Purchased	C	0.87867	0.0001344	1.124	0.0002963	8363.10
KCM1402	48ID x .040 x .11 AL718, Prince Iza	Active	Purchased	C	0.89158	0.0004816	0.292	0.00106174	606.31
KCA1013	ADAPTER	Active	Purchased	C	3.9254	0.004668	3.554	0.01029117	761.35
KCA1038	CHARGE VALVE (901-070-1010)	Active	Purchased	B	7.50913	0.008771	5.32	0.01933672	606.54
KCA1060	ADAPTER	Active	Purchased	B	4.36638	0.005484	2.924	0.01209014	533.19
KCA1063	PORT	Active	Purchased	B	4.97397	0.009575	2.252	0.02110924	235.20
KCA1064	PORT	Active	Purchased	C	5.2076	0.0084261	9.45	0.01857635	1121.52
KCA1065	PORT	Active	Purchased	A	5.87216	0.004712	9.254	0.01038817	1963.92
KCA1074	PORT 10mm VALVE	Active	Purchased	A	5.90801	0.013164	1.572	0.02902162	119.42
KCA1075	PORT 10mm VALVE R134a	Active	Purchased	B	5.84304	0.0097697	3.672	0.02153848	375.86
KCA1076	CHARGE PORT ADAPTER	Active	Purchased	B	5.07816	0.010455	2.752	0.0230493	263.22
KCA1077	ADAPTER , HFO1234yf	Active	Purchased	B	3.79275	0.005676	2.22	0.01251342	391.12
KCC1286	Die Cast Block (16MM Reverse Style	Active	Purchased	B	4.58799	0.025812	6.902	0.05690565	267.40
KCC1291	Connector Block	Active	Purchased	B	4.11353	0.00874	8.78	0.01926838	1004.58
KCC1307	Connector Block	Active	Purchased	B	5.35891	0.011094	3.75	0.02445805	338.02
kcs1016	8415.90 - Connector Block	Active	Purchased	B	5.07587	0.005912	6.94	0.01303371	1173.88
KCC1337	8415.90 - Connector Block	Active	Purchased	B	3.86823	0.009307	4.31	0.0205184	463.09
KCC1338	8415.90 - Connector Block	Active	Purchased	A	3.84936	0.008248	1.038	0	125.85
kcs1022	8415.90 - Connector Block	Active	Purchased	A	4.75509	0.012465	10.89	0.02748059	873.65
KCC1340	8415.90 - Connector Block	Active	Purchased	A	34.22909			0	#iDIV/0!
	8415.90 - Connector Block	#N/D	Purchased	A	32.17233	0.0813492	4.962	0.17934407	61.00
KCC1355	Connector Block	Active	Purchased	C	40.22898			0	#iDIV/0!
KCD1141	CAP	Active	Purchased	C	1.41521	0.005628	0.608	0.0124076	108.03
KCD1152	Cap (Polyethylene pull tab)	Active	Purchased	C	0.63213	0.0023749	0.26	0.00523575	109.48
KCD1153	Cap (Polyethylene pull tab)	Active	Purchased	C	0.534	0.001929	2.006	0.00425271	1039.92
KCD1154	Cap (Polyethylene pull tab)	Active	Purchased	C	0.52244	0.0016	2.102	0.00352739	1313.75
KCD1155	Cap (Polyethylene pull tab)	Active	Purchased	C	0.5491	0.002129	3.488	0.00469364	1638.33
KCD1156	Cap (Polyethylene pull tab)	Active	Purchased	C	0.66232	0.0022567	2.056	0.00497517	911.06
KCD1157	Cap (Polyethylene pull tab)	Active	Purchased	C	0.6564	0.0023349	3.176	0.00514757	1360.23
KCD1158	Cap (Polyethylene pull tab)	Active	Purchased	C	0.64108	0.001986	0.208	0.00437838	104.73
KCD1159	Cap	Active	Purchased	C	0.56615	0.002101	2.52	0.00463191	1199.43
KCD1160	Cap	Active	Purchased	C	0.49756	0.001927	2.136	0.0042483	1108.46
KCD1161	Cap	Active	Purchased	C	0.62472	0.002547	0.992	0.00561517	389.48
KCD1162	Cap	Active	Purchased	C	0.37093	0.001042	3.634	0.00229721	3487.52
KCL1334	LABEL (BLACK)	Active	Purchased	C	0.18832	0.0000666		0.00014683	0.00
KCL1347	LABEL (YELLOW)	Active	Purchased	C	0.18832	0.0000666	0.522	0.00014683	7837.84

Ilustración. 9.1.3 Tara de componentes. Fuente: elaboración propia.2023

Item	Description	material status	Source	TOTAL	On hand	Discrepancy
80020	7318.14.0000 - Self Tapping Screw	Active	Purchased	1.78788	0.0074992	1.7803808
KCM1388	.295 x .062, KC718FCWW 18%	Active	Purchased	0.98259	0.0001288	0.9824612
KCM1372	.453 x .076, KC718FCWW 18%	Active	Purchased	1.08327	0.0002577	1.0830123
KCM1373	.339 x .076, KC718FCWW 18%	Active	Purchased	1.05325	0.0002052	1.0530448
BRZ RING 0018	11.2 x 1.93 KC718FCWW 18%	Active	Purchased	0		0
BRZ RING 0019	8.4 x 1.93, KC718FCWW 18%	Active	Purchased	0		0
KCM1396	18.8 x 2.0 BRAZE RING CPW 25R	Obsolete	Purchased	2.92338	0.0005551	2.9228249
KCM1397	12.3 x 2.0 BRAZE RING CPW 25R	Active	Purchased	1.95496	0.0003727	1.9545873
KCM1398	9.4 x 2.0 BRAZE RING CPW 25R	Active	Purchased	1.59271	0.0002965	1.5924135
KCM1399	9.4 x 1.6 BRAZE RING CPW 25R	Obsolete	Purchased	1.09793	0.0001868	1.0977432
KCM1400	13.0 x 1.6 BRAZE RING CPW 25R	Active	Purchased	1.38639	0.0002456	1.3861444
BRZ RING 010	24.0 x 2.4 BRAZE RING CPW 25R	Active	Purchased	4.30124		4.30124
KCM1401	6.45 x 1.6 BRAZE RING CPW 25R	Active	Purchased	0.87867	0.0001344	0.8785356
KCM1402	748 ID x .040 x .11 AL718, Pince Izant	Active	Purchased	0.89158	0.0004816	0.8910984
K48906	4009.31.0000 - HOSE - M8 BULK	Active	Purchased	38.9087		38.9087
KA40045	FORMED HOSE SUCT 4868 12	Active	Purchased	59.24992	0.176	59.07392
KA40047	FORMED HOSE DIS 4898 8	Active	Purchased	30.94582	0.026	30.91982
KA40049	FORMED HOSE SUCT 4868 12	Active	Purchased	43.54458	0.098	43.44658
KA40059	FORMED HOSE DIS 4898 8	Active	Purchased	33.464	0.026	33.438
KA40061	FORMED HOSE DIS 4898 8	Active	Purchased	38.49358	0.062	38.43158
KA40069	FORMED HOSE K4868 12	Active	Purchased	45.85264	0.112	45.74064
KA40070	FORMED HOSE K4898 8	Active	Purchased	44.368		44.368
KA40107	FORMED HOSE	Active	Purchased	46.98481	0.072	46.91281
KAC6H4515	HOSE for 16mm	Active	Purchased	56.41951		56.41951
KAC6H511	HOSE FLEXIBLE FOR 12mm	Active	Purchased	50.3813		50.3813
KACBR10	BULK HOSE A/C DISCHARGE	Active	Purchased	40.21635		40.21635
KACBR16	BULK HOSE A/C SUCTION	Active	Purchased	55.63913		55.63913
KACH77511	Hose (Flexible) UTP2312	Active	Purchased	50.76		50.76
KCA1013	ADAPTER	Active	Purchased	3.9254	0.004668	3.920732
KCA1038	CHARGE VALVE (901 070 1010)	Active	Purchased	7.50913	0.008771	7.500359
KCA1060	ADAPTER	Active	Purchased	4.36638	0.005484	4.360896
KCA1063	PORT	Active	Purchased	4.97397	0.009575	4.964395

Ilustración 9.1.3. Inventario de componentes. Fuente: elaboración propia.2023.