



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“IMPLEMENTACIÓN DEL CICLO DEMING PARA REDUCIR TIEMPO DE ENTREGA EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE MOBILIARIO MÉDICO, EMPRESA FANAM S.A.C., LIMA - 2022”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Autores:

Marisol Estefany Rivas Cama
Christian Brushi Salinas Shelton

Asesor:

Mg. Ing. Alfredo Fernando Temoche López

Lima - Perú

2022



Implementación de Ciclo Deming para reducir el tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico en la empresa FANAM SAC, LIMA – 2022.

DEDICATORIA

A Dios por permitirnos lograr alcanzar nuestras metas y objetivos en esta etapa de nuestra carrera universitaria, además a nuestros padres quienes fueron un soporte fundamental por su apoyo y consejos para ser mejores profesionales.



Implementación de Ciclo Deming para reducir el tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico en la empresa FANAM SAC, LIMA – 2022.

AGRADECIMIENTO

A nuestros padres por brindarnos su apoyo incondicional y ánimo para seguir adelante en la etapa universitaria, de igual manera a nuestro asesor, quien nos guio y permitió compartir su experiencia, conocimiento y paciencia a lo largo de nuestro aprendizaje al realizar la presente investigación



Tabla de contenidos

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE ECUACIONES	7
RESUMEN	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO II. MÉTODO	31
CAPÍTULO III. RESULTADOS	44
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	90
REFERENCIAS	100
ANEXOS	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Metodología de un plan de mejora.....	21
Tabla 2. Población de trabajadores de la empresa Fanam SAC.....	32
Tabla 3. Valoración del sistema de Westinghouse.....	36
Tabla 4. Técnicas de recolección de datos	39
Tabla 5. Frecuencia de causas.....	45
Tabla 6. Tiempo promedio observado de coche de curaciones.....	47
Tabla 7. Tiempo normal de coche de curaciones.....	48
Tabla 8. Tiempo estándar de coche de curaciones.....	49
Tabla 9. Modelo de clasificación de materiales necesarios e innecesarios.....	55
Tabla 10. Planificación de actividades.....	57
Tabla 11. Estación y tareas.....	64
Tabla 12. Modelo de clasificación de materiales necesarios e innecesarios.....	64
Tabla 13. Tiempo promedio observado de coche de curaciones.....	81
Tabla 14. Tiempo normal de coche de curaciones.....	82
Tabla 15. Tiempo estándar de coche de curaciones.....	83
Tabla 16. Comparación de tiempo estándar.....	84
Tabla 17. Prueba de normalidad para tiempo de entrega.....	86
Tabla 18. La aplicación del Ciclo Deming reduce el tiempo de entrega en el proceso productivo.....	88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Circulo de Deming.....	20
Figura 2. Acciones de mejora.....	23
Figura 3. Diagrama de Ishikawa.....	24
Figura 4. Diagrama de Pareto.....	25
Figura 5. Sistema de suplementos por descanso.....	38
Figura 6. Diagrama de Ishikawa de la empresa Fanam SAC.....	44
Figura 7. Diagrama de Pareto de la empresa Fanam SAC.....	46
Figura 8. Formato propuesto de tarjeta roja.....	56
Figura 9. Etiquetas de identificación.....	57
Figura 10. Cronograma de limpieza.....	58
Figura 11. Formato de designación de actividad.....	59
Figura 12. Formato de seguimiento y control de las 5 “S”.....	61
Figura 13. Modelo de pizarra para el seguimiento y control.....	61
Figura 14. Tarjeta Kanban.....	62
Figura 15. Tablero Kanban.....	63
Figura 16. Rótulos de ubicación de áreas.....	65
Figura 17. Diagrama de operaciones de proceso.....	67
Figura 18. Tiempo estándar observado pre test en la producción de coche de curaciones Fanam SAC.....	68
Figura 19. Flujograma de tiempo de producción pre test.....	69
Figura 20. Tarjeta Kanban.....	72
Figura 21. Tablero Kanban.....	74
Figura 22. Tablero Kanban.....	74
Figura 23. Tiempo estándar observado post test en la producción de coche de curaciones Fanam SAC.....	78
Figura 24. Flujograma de tiempo de producción post test.....	80
Figura 25. Comparación de tiempo estándar.....	85



ÍNDICE DE ECUACIONES

Índice de cumplimiento de Ciclo Deming.....	33
Tiempo promedio.....	34
Factor de valoración.....	35
Tiempo normal.....	37
Tiempo estándar.....	39

RESUMEN

La presente investigación fue realizada con la finalidad implementar el Ciclo Deming para reducir el tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022. El método empleado en la investigación fue de diseño pre experimental y de tipo aplicada, donde se utilizaron las herramientas de observación y encuestas, asimismo, estuvo constituida por una población muestral de 14 trabajadores de la empresa. Los resultados obtenidos mostraron que la implementación del Ciclo Deming reduce los tiempos de entrega en el proceso productivo de coche de curaciones con un nivel de significancia de $p=0.003$ menor a $(\alpha = 0.05)$, por lo que se rechaza la H_0 y se acepta H_a , que establece, que la aplicación del Ciclo Deming reduce el tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario, concluyendo que la implementación del Ciclo Deming mediante la utilización de la metodología 5 “S” y sistema Kanban redujo los tiempos de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico.

Palabras clave: Ciclo Deming, metodología 5 “S”, sistema Kanban, tiempo de entrega

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Realidad problemática

Las empresas de manufactura, según su naturaleza buscan proporcionar a sus clientes un producto terminado de calidad, donde los atributos inherentes al mismo satisfagan sus necesidades, no obstante, cuando un producto cumple con estándares de calidad, pero no es proporcionado en el tiempo de entrega establecido en los acuerdos de compra – venta los niveles de satisfacción disminuyen, por lo que, los usuarios o clientes solo estarán satisfechos con las empresas en la medida en que reciban un producto que se ajuste a sus intereses y que llegue a sus manos en el tiempo indicado, es por ello que un aspecto que las empresas manufactureras deben considerar de relevancia para su desarrollo sostenible es el tiempo de entrega de un producto o servicio. Según expresa Antún (2013), el tiempo de entrega corresponde “al tiempo transcurrido entre el momento que el cliente solicita u ordena el producto hasta el momento en que finalmente lo recibe o llega a su destino final” (p. 27).

En Alemania de acuerdo al Instituto Ifo de Investigación Económica, informa que dos tercios de las empresas sufren cuellos de botella en la producción e incapacidad para hacer frente a los pedidos de los clientes; durante el último trimestre del 2021 los problemas de producción aumentaron del 45% al 63,8%. (Instituto Ifo de Investigación Económica, 2021)

Del mismo modo de acuerdo al reporte realizado por el Programa de Transformación Productiva (PTP), en Colombia, 480 empresas que participaron del programa Colombia productiva en noviembre del 2017 a marzo 2018, detectaron que existen problemas internos que les impiden ser productivos, siendo estos las pérdidas de tiempo de producción, por no realizarse una planeación de sus procesos, en base al aprovisionamiento, mantenimiento preventivo de máquinas y coordinación de los trabajadores con las funciones que se realizan, que en efecto ocasionan problemas en el cumplimiento de las fechas de entrega. (Programa

de Transformación Productiva (PTP), 2018)

Por su parte, Oesterreich & Teuteberg (2016), comentan que adicional a esto, las empresas han tenido que enfrentar el empoderamiento intenso que han obtenido los consumidores finales, con su progresiva demanda de satisfacción inmediata de requerimientos. Estas transformaciones han operado cada vez más rápidamente en contraste a como se generaban las variaciones en épocas precedentes. Esto indica entonces, que los clientes y sus respectivas necesidades representan la base primordial sobre la cual las empresas deben basar su interés y, en consecuencia, su trabajo productivo. (Cuatrecasas Arbós 2011 citado por Ganoza & Vildoso, 2019)

Ahora bien, el caso de Latinoamérica no es demasiado esperanzador, ya que, según indica la Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL (2013) un gran porcentaje de industrias disminuyeron sus registros de exportación entre 2000 y 2012, básicamente por incumplimiento de contratos, entregas fallidas o con retrasos sostenidos.

Por consiguiente, las empresas a nivel internacional presentan problemas vinculados a los plazos de entrega de los productos, por presentar problemas en mano de obra especializada, proceso de planificación, materia prima, entre otros. Otra situación relacionada con los tiempos de entrega viene dada por el hecho de que empresas de gran valor tienen procesos bastante complejos de difícil replica, razón por la cual las empresas locales, se ven obligadas a recurrir a comprar productos o incluso materias primas de estas empresas generando retrasos inherentes al transporte y las distancias recorridas.

En el contexto de Perú, la realidad revela un incremento exponencial de fábricas de todo tipo y rubro en los últimos años, no obstante, conclusiones presentadas por Consejo Privado de Competitividad (2018) sostienen, que la velocidad con la que aparecen estas empresas lamentablemente no es proporcional a la calidad de servicio que prestan especialmente en lo que a puntualidad y compromiso se refiere. Precisamente, en este

escenario, se encuentra la empresa FANAM S.A.C., ubicada en la ciudad del Lima y dedicada a la fabricación de muebles y equipamiento médico.

La mencionada empresa, en la actualidad, presenta algunos indicadores desfavorables como falta de estudios de tiempo, carencia de espacio físico para almacenes de materia prima, método improvisado de trabajo dificultad en la organización de materiales, ausencia de control de calidad de los productos, toma de decisiones no planificadas, entre otros que indudablemente han tenido una repercusión ciertamente negativa en la productividad de la empresa; sin embargo, es conveniente enfatizar que la situación relativas a los retrasos en la entrega de productos genera una preocupación prioritaria para la gerencia de la organización, siendo esta una problemática que ha provocado pérdida de contratos y una disminución no tan pronunciada pero si progresiva de la cartera de clientes.

En tal sentido, la realidad problemática, que se plantea el presente estudio, enfocado en proponer estrategias de mejora continua mediante el Ciclo Deming para la optimización de los tiempos de entrega de la citada empresa. Por consiguiente, conviene indicar que la investigación representa en primera instancia un aporte significativamente congruente con la situación actual de la organización en estudio; en segundo lugar, se advierte que el proceso investigativo representa una poderosa herramienta que permitirá a sus autores establecer contrastes entre el nivel teórico y el práctico, dando lugar a la innovación y el avance profesional y por último pero no menos importante, el trabajo se perfila como una importante referencia temática y metodológica para futuras investigaciones en este ámbito.

Formulación del problema

Problema general

¿Cómo se implementará Ciclo Deming para reducir el tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico de la empresa Fanam SAC, Lima - 2022?

Problemas específicos:

- ¿Cómo identificar las causas de demora en la entrega del coche de curaciones y el tiempo estándar antes de la implementación del Ciclo de Deming en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022?
- ¿Cómo implementar el Ciclo Deming utilizando metodología 5 S y Kanban, empleándose un índice de cumplimiento en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022?
- ¿Cómo calcular el tiempo estándar de producción del coche de curaciones después de la implementación del Ciclo Deming en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022?
- ¿Cómo demostrar que la implementación del Ciclo Deming reduce el tiempo estándar en la entrega del coche de curaciones en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022?

Objetivo General

Implementar el Ciclo Deming para reducir el tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022.

Objetivos específicos:

- Identificar las causas de demora en la entrega del coche de curaciones y el tiempo estándar antes de la implementación del Ciclo de Deming en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022
- Implementar el Ciclo Deming utilizando metodología 5 S y Kanban, empleándose un índice de cumplimiento en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022.
- Calcular el tiempo estándar de producción del coche de curaciones después de

la implementación del Ciclo Deming en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022.

- Demostrar que la implementación del Ciclo Deming reduce el tiempo estándar en la entrega del coche de curaciones en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022.

Hipótesis general:

La implementación del Ciclo Deming reduce el tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico, en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022.

Hipótesis específicas:

- El tiempo estándar de producción de coche de curaciones es óptimo en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022
- Efectividad empleándose un índice de cumplimiento en la implementación del Ciclo Deming utilizando metodología 5 S y Kanban en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022.
- El tiempo estándar de producción de coche de curaciones es óptimo después de la implementación del Ciclo Deming en la empresa Fanam SAC, Lima, 2022.
- La implementación del Ciclo Deming reduce el tiempo estándar en la entrega del coche de curaciones en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022, demostrando diferencias significativas.

Antecedentes

Antecedentes Internacionales

Referente a la declaración de los antecedentes de estudio a nivel internacional Andrade et al. (2017), estuvo enfocado en precisar la influencia de los procesos de planeación y control del costo de producción en las industrias de manufactura en la efectividad de los tiempos de entrega de productos terminados. Desde el punto de vista metodológico se advirtió una investigación de carácter exploratorio, la cual se respaldó en un cuestionario para la recolección de la información. En sintonía con el propósito de estudio

se eligió una muestra aleatoria simple, tomando en cuenta a 30 empresas locales. Los datos más relevantes del estudio apuntan a que solo un 50% de la muestra, realiza una planeación del proceso productivo considerando aspectos como mano de obra, materiales, estructura inventario, entre otros. Asimismo, se reveló que un 75% de las empresas no cumple de manera eficaz con los tiempos de entrega en función de los pedidos solicitados. Los puntos conclusivos del trabajo indican que las empresas consultadas no desarrollan una planeación efectiva, solo realizan proyecciones funcionales a corto plazo, lo cual les permite cumplir objetivos inmediatos sin pensar en eventualidades o procesos futuros, afectando seriamente una de las principales cartas de presentación que posee una organización que es la efectividad con la que cumple sus compromisos de modo general.

En el artículo científico de Jagusiak-Kocik (2017), buscó como objetivo conocer el Ciclo Deming como parte de la mejora continua en la empresa productiva de manufactura. El estudio consistió en una revisión de la literatura en el campo de la mejora continua, encontrándose que, la empresa ha conseguido reducir el número de discrepancias en más de un 60% que demuestra que el ciclo Deming es una serie de ciclos versátiles, simples de implementar y que pueden utilizarse con éxito en cualquier empresa que utilice o pretenda aplicar el principio de mejora continua, con respecto a algunas o todas las áreas de su negocio.

Sunil et al. (2018), en su artículo científico, destacó la importancia de la implementación de Lean – Kaizen para la identificación de oportunidades de mejora continua en pequeñas y medianas empresas de la India, en donde su implementación a través de la herramienta VSM (mapeo de flujo de valor) para la fabricación de SKS en el sector automovilístico mostraron datos sobre la reducción de costos, nivel de inventario, tiempo de entrega, el tiempo sin valor agregado, por último se mejoró la productividad y la calidad del producto, por lo que se concluye que el Lean – Kaizen es una técnica de mejora continua

que ayuda abordar todo tipo de ineficiencias en todo tipo de organizaciones, brindado una oportunidad para que cada miembro de la misma participe en el cumplimiento de los objetivos obteniendo un producto a menor costo, por ultimo proporciona varios alcances de mejoras en tiempo real trabajando en el área de producción cada vez que se implementa.

En el estudio de Realyvásquez-Vargas et al. (2018), se buscó la reducción de defectos en la industria manufacturera mediante la aplicación del Ciclo Deming (PDCA), para tal efecto la metodología empleada fue en el desarrollo de la revisión bibliográfica de artículos, fases del PDCA, diagrama de Pareto y herramientas del diagrama de flujo. Los resultados indicaron que este modelo facilita la detección de oportunidades de mejora, utilizando herramientas de apoyo como Pareto y diagrama de flujo para lograr aumentar de manera complementaria la competitividad de las empresas manufactureras. De acuerdo a los resultados, se consiguió cumplir con el objetivo, en donde se logró reducir al menos el 20% de los defectos generados en el proceso de soldadura por la ola de modelos con mayor volumen de ventas en el área de manual – acabado, debido a que el número de defectos analizados disminuyó en un 65%, 79% y 77%. Finalmente, estos resultados permiten a la empresa estar más cerca del cumplimiento de la norma IPC-A-610E, ya que un alto porcentaje de las tarjetas electrónicas de los modelos analizados lograron cumplir con los criterios establecidos por dicha norma.

Finalmente, se presenta el trabajo de Zago & Mayerle (2017), el cual tuvo como directriz fundamental realizar una identificación y cuantificación de los elementos que tienen una influencia significativa en el lead time logístico de los sistemas productivos del rubro metal-mecánico. Las pautas metodológicas del estudio en cuestión estuvieron ceñidas al enfoque cuantitativo y contraste teórico práctico. El recojo de la información se efectuó por medio del trabajo de campo tomando como referencia parámetros referenciales plasmados en la teoría, en este sentido, se priorizaron y numeraron los factores de lead time en un

modelo regresivo. Como resultado relevante se indica que en primer lugar de los elementos que afectan el lead time está la utilización de mecanismos de planeación, en segundo lugar, la disminución de tiempos de entrega de los materiales complejos y en tercer lugar la erradicación de la repetición en el trabajo. Se concluyó que los tiempos de entrega o lead time dependen en gran medida de un proceso de planeación sistemático que incluye todos los elementos y personas que forman parte del proceso productivo, por esta forma, si se desea introducir mejoras estas deben tomar en consideración cada fase del proceso y a los involucrados en estas.

Antecedentes Nacionales

A nivel nacional Delgado & Olivos (2019), presentó como objetivo determinar la implementación de un plan de mejora en el área de gestión abastecimiento que permita reducir el tiempo de entrega de los productos terminados de una empresa fabricante de productos plásticos, por lo que, metodológicamente se realizó un estudio de tipo aplicativo de diseño experimental de enfoque cuantitativo; la muestra estuvo conformada por datos números obtenidos de 81 órdenes de pedido, para la obtención de información se aplicó como instrumentos el diagrama de Pareto, diagrama de Ishikawa, diagrama de dispersión y diagrama de bloques. Dentro de los resultados mediante la implementación de un plan de abastecimiento se redujo en 50% el tiempo de entrega del material de polietileno y en un 40% del aditivo biodegradable, materiales estratégicos para la producción en la empresa, así también mediante la homologación de proveedores se observó que la entrega del producto terminado mejoró en un 58% debido a que antes de la aplicación de un plan de abastecimiento la entrega se realizaba en diecisiete días posteriormente la entrega se realizó en los diez días acordados.

En la investigación de Carranza & Guerra (2019), se planteó como objetivo la implementación de la metodológica del Ciclo de Deming en la gestión de procesos

operativos de un taller Automotriz, por lo que, la investigación fue aplicada de diseño pre experimental, se contó con una muestra de 11 colaboradores aplicando como instrumentos la entrevista, observación y encuesta. Los resultados indicaron que mediante la implementación del Ciclo Deming se permitió la adaptación rápida y segura al nuevo método de trabajo, proporcionando calidad en el servicio y bienestar al trabajador, permitieron la reducción del tiempo de entrega en un 10%, antes de la aplicación el tiempo promedio para generar un producto era de 2876.82 minutos considerándose alto por el volumen de unidades que ingresan diariamente, pero mediante la implementación de la nueva metodología el tiempo de promedio fue de 2601.60 minutos. Para la determinación de las principales causas que se engloban en el proceso productivo, el diagrama de Ishikawa determinó que la falta de identificación de herramientas, compromiso laboral y capacitaciones generan retrasos en la producción.

Por su parte Guillen (2017), tuvo como objetivo la implementación de un modelo de mejora continua mediante Ciclo Deming en el proceso de suministro que incremente la puntualidad en la entrega de materiales en la Empresa Siderúrgica de Ancash, siendo un estudio aplicada correlacional longitudinal, la muestra fue conformada con el 100% de órdenes de compra (13456) y 97 colaboradores del área de suministros, entre los instrumentos se aplicaron una ficha de encuesta e índice de datos SRM SAP. Dentro de los resultados se encontró que el modelo de mejora continua mediante Ciclo Deming, impactó positivamente en el área de suministros, incrementando el tiempo de entrega de los materiales sobre el 80%. Antes de la aplicación del modelo de mejora continua el indicador de tiempo de entrega no superaba la valla del 70%, por otro lado, los 4 pasos que plantea Ciclo Deming facilitó evaluar y verificar que mejoras podrían darse y cuál sería su impacto.

En el estudio de Paredes & Muñoz (2021), plantearon como objetivo proponer un método de trabajo que disminuyera el lead time de fabricación en la empresa Corporación

S.A.C, trabajaron metodológicamente un estudio aplicado de enfoque cuantitativo de diseño pre experimental, la muestra estuvo conformada por la producción de los dos primeros bimestres del año 2019, personal del área de acabado y la cantidad de pedidos de los primero bimestre del año 2019; para la recolección de la información se utilizaron la ficha de observación y el cronometro. Los resultados indicaron que, el nuevo método de trabajo consistió en la colocación de etiquetas que eliminen el proceso de pareo, indicadores de control (tiempo estándar, variación de movimiento, lead time de fabricación), de esta forma el lead time de fabricación disminuyó en 6465 segundos equivalente a 101.85 minutos.

En el estudio de Lozado & Quispe (2017), se enfocó en describir la implementación de modelo de minimización del Lead Time en un productivo de arrastre (pull system). En este sentido, se recurrió a la metodología Mapa de flujo de valor (VSM) para la detección de tareas que no agregaban valor en la línea productiva central, este proceso constituyó el soporte para la ejecución provechosa de sistemas Cambio de troquel en un minuto y KANBAN, alcanzando con esto la reducción del tiempo, logrando reducir el tiempo de configuración de las impresiones en 47.56%, troquel 53.82% y existencia de inventario en proceso (WIP) 68.24%, mejorando en definitiva el tiempo de entrega en 61%. Se concluyó que las metodologías empleadas tuvieron un impacto definitivamente favorable en la reducción de los tiempos de entrega de la empresa, razón por la cual es necesario que se mantengan las pautas suministradas y se profundice en las mismas con la finalidad de ampliar las mejoras.

De acuerdo a la investigación realizada por Hervacio (2019), el propósito fue determinar en qué medida la metodología de Ciclo de Deming contribuye al mejoramiento de los procesos de producción de cocina doméstica en el área de mecanizado en una empresa de metal mecánica. Metodológicamente presentó un tipo de investigación aplicada de diseño pre experimental con una muestra conformada por la producción de cocinas domesticas a

gas. Las técnicas de investigación utilizadas fueron, encuesta a los trabajadores, observación directa y el reporte de volumen de producción. Los resultados mostraron antes de la aplicación del Ciclo Deming, que la empresa presentaba problemas en el incumplimiento de los pedidos, tiempo largos de producción, desmotivación del personal y falta de control del tiempo estándar en la ejecución de las operaciones asignadas, por lo que la implementación de un plan de mejora mediante Ciclo Deming permitió la disminución de los tiempos estándar de producción en los tres procesos: troquelar cuatro agujeros laterales de amarre con una mejoría de 0.91%, recortar esquinas en un 44.70% y en soldar uñas (rematar) en un 4.02%. Asimismo, el plan de mejora contribuyó a la optimización del área de mecanizado en un promedio general de 20.76%.

Marco teórico

Ciclo Deming (bases teóricas)

El Ciclo Deming es una metodología que busca la mejora continua de los procesos de una empresa, manteniendo su competitividad en los productos o servicios, reduciendo costos, mejorando la calidad, reduciendo pecios, mejorando la productividad y rentabilidad de la misma, enfocándose en la solución de problemas por medio de la identificación de las fallas y comparación de los planes con los resultados, para ser analizados y replantear un nuevo diseño que anule el problemas raíz obteniendo un resultado aceptable. (Narciso & Quiliche, 2020)

El ciclo Deming propone un cambio en los enfoques para la orientación de la mejora de productos o servicios de forma continua. La metodología indica la necesidad de inspecciones detalladas, la práctica de basar las metas solo en el patrón de precios, de expresar la necesidad de entrenamiento y liderazgo, de eliminar el temor y las barreras entre las áreas. Advierte sobre la invalidez de consignas, exhortaciones y cuotas numéricas por ser estas barreras en contra de la calidad y exhorta a un programa vigoroso de educación y

(auto)mejoramiento para desarrollar y mantener las acciones de transformación. En este ciclo se basan las normas ISO, por ello pueden integrarse los diferentes sistemas de manera progresiva.(Cabalé, 2020)

De igual forma Duque (2017), indica que la metodología del Ciclo Deming busca la mejora continua en todos los procesos empresariales, mejorando la calidad, optimización de los sistemas productivos, reducción de costos y obtención de un buen posicionamiento en el mercado.

De acuerdo a Gutiérrez (2010), consiste en la estructuración y ejecución de proyectos que busquen mejorar la calidad e incremento de la productividad en cualquier área de la empresa, el cual está constituido por cuatro fases que son planear (explicación de forma profunda y objetiva el plan), hacer (manejo sobre una base de ensayo), verificar (evaluación de los resultados esperados) y actuar (se actúa en consecuencia).

El Ciclo Deming basado en los conceptos planificar, hacer, verificar y actuar consiste en un proceso interactivo para lograr la mejor continua en cada una de sus partes:

- Planificar: consiste en determinar y evaluar los riesgos, así como las oportunidades para establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir los resultados de acuerdo con las políticas de la empresa. (Cabalé, 2020)

En este paso se establecen los objetivos, procesos y recursos que se utilizarán y así proporcionar resultados de acuerdo con las exigencias del cliente y políticas de la empresa, abordando los riesgos y oportunidades. (Salazar-Garces et al., 2020)

- Hacer: consiste en la implementación de los procesos según lo planificado. (Cabalé, 2020)
- Verificar: esta etapa permite realizar el seguimiento y la medición de los procesos y actividades, productos y/o servicios, compromisos, objetivos, requisitos y actividades planificadas.(Cabalé, 2020)

- Actuar: consiste en la toma de acciones para el mejoramiento continuo del desempeño para alcanzar los resultados planificados. (Cabalé, 2020)

El círculo Deming muestra el proceso que debe realizarse para poder realizar su implantación:

Figura 1

Circulo de Deming



Nota. Imagen de PHVA. Tomada de El ciclo Deming [Fotografía], Envira Ingenieros Asesores, 2020, <https://envira.es/es/el-ciclo-deming-que-consiste-y-como-ayuda-gestion-procesos/>

De acuerdo a Cárdenas & Fecci, (2007), propone una metodología para llegar a la creación de un plan de mejora donde se destaca la necesidad de iniciar un proceso priorizando los problemas de calidad y seleccionar adecuadamente las herramientas para cada uno de los pasos establecidos.

Tabla 1

Metodología de un Plan de Mejora.

Pasos	¿Qué hacer?	¿Qué herramientas utilizar?
I	Definir y priorizar un problema de calidad	- Lluvia de ideas - Diagrama de Pareto
II	Analizar las causas que originan el problema	- Diagrama causa – efecto (Ishikawa) - Diagrama de flujo
III	Diseñar medidas de solución de problemas	- Manuales de procedimientos y organización - Formato de acuerdo
IV	Verificar y controlar las acciones implantadas	- Diagrama de control - Indicadores

Nota. Tomada de Cuadernos de Investigación Aplicada [Tabla], AENA, 2002.

Para la implementación de una mejora continua en los procesos será necesario los siguientes pasos:

1. Formación en mejora continua. Es importante que el gerente o dueño de la empresa junto con el personal de liderazgo reciba entrenamiento sobre este tema a fin de generar conciencia sobre la aplicación de las herramientas y adquieran las competencias necesarias para su correcta aplicación.
2. Organización para la mejora. El gerente o dueño debe asumir el liderazgo de la mejora continua, siendo recomendable organizar un comité de mejora cuyas funciones sean la evaluación, supervisión y facilitación de recursos. Es recomendable hacer equipos de 2 a 5 personas. Una persona puede llevar la función de coordinador, encargándose de la formación, ayuda en la organización y apoyo al personal.
3. Análisis de la información para la mejora (**Planificación**). Los equipos de trabajo deben identificar las fuentes de oportunidades de mejora, estas deben organizarse según perspectivas, es importante valorar las oportunidades y priorizar en base a criterios de impacto en eficiencias de procesos, ahorros o satisfacción del cliente,

finalmente seleccionar y aprobar según los criterios de priorización.

4. Proyectos o acciones de mejora (**Hacer**). Las oportunidades de mejora deben resolverse gestionando proyectos que pueden ser cortos y sencillos hasta muy complejos y largos, es importante que en la pyme las personas se involucren en la gestión de proyectos por pequeños que sean.
5. Seguimiento, revisión y evaluación de la mejora (**Verificación y acción**). Aquí determinamos los criterios para evaluar la eficiencia y eficacia del proceso global de mejora, detalles como el grado de participación del personal, oportunidades de mejora y la efectividad de soluciones, mejoras y ahorros generados, satisfacción del personal con los procesos de mejora, son algunos criterios para evaluar el proceso.(Jiménez, 2011)

Figura 2

Acciones de Mejora



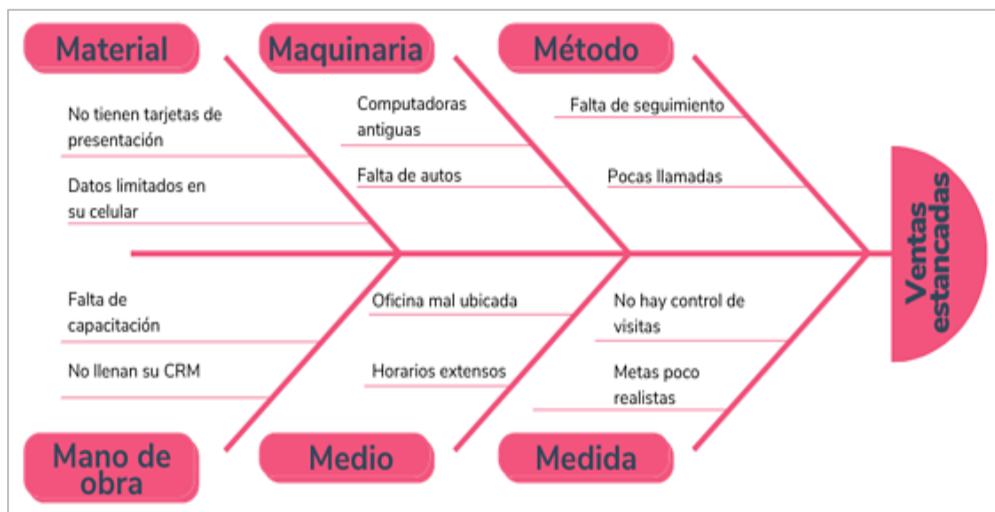
Nota. La Mejora Continua. Tomada de La Mejora Continua en las Pymes, una introducción [Fotografía], Jimenez, (2011), (<https://www.pymesycalidad20.com/la-mejora-continua-en-las-pymes-una-introduccion.html>)

Dentro de la mejora continua mediante Ciclo Deming se aplican múltiples herramientas dentro de ellas se encuentra el Diagrama de Ishikawa, según Gutiérrez (2010) es un método gráfico, en donde se realiza la representación y análisis de la relación entre su efecto (problema) y las posibles causas.

El diagrama de Ishikawa (Causa – efecto), es una herramienta sencilla utilizada para la calidad de los productos y procesos, identificando las posibles causas de variación en los productos o actividad y las causas que interactúan entre sí, así también busca determinar la relatividad entre el efecto y todas las causas de un proceso. Todo el efecto tiene diferentes categorías de causas, que pueden estar vinculadas por otras causas. (Da Silva et al., 2019; Miguel et al., 2006)

Figura 3

Diagrama de Ishikawa



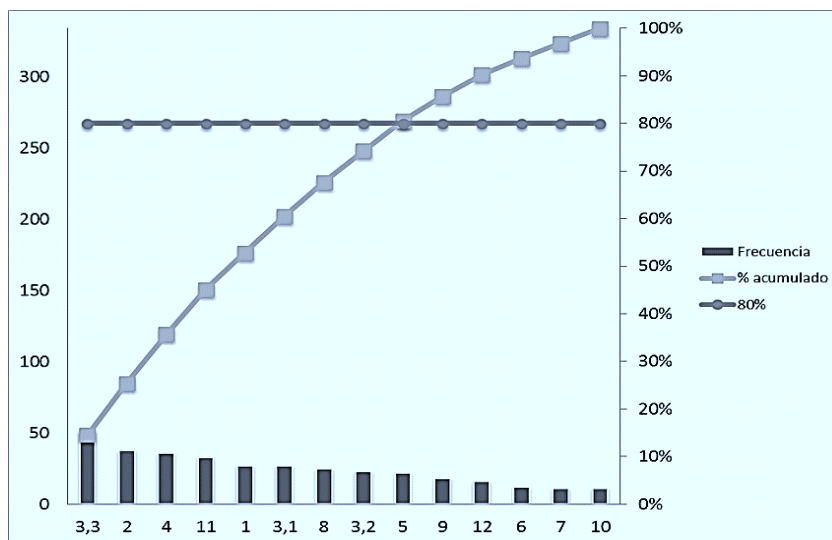
Nota. Tomada de Qué es el diagrama de Ishikawa, cómo crearlo y ejemplos, Rodríguez, 2022, <https://blog.hubspot.es/sales/diagrama-ishikawa>.

Por otro lado, el diagrama de Pareto es una técnica estadística en la toma de decisiones que se utiliza para la selección de un número limitado de tareas que producen efecto global significativo. Los resultados de un análisis de Pareto se representan típicamente a través de un carro de Pareto. (Talib et al., 2010)

Es una herramienta que indica la ley de 80 – 90, donde el 20% de las causas generan el 80% de los problemas. Puede ser utilizado para la identificación de las causas que generan los efectos no deseados, así como para los sucesos o fenómenos que aparecen en ámbito empresarial, lo cual la hace versátil para lograr la calidad de los productos. (Izar & González, 2004)

Figura 4

Diagrama de Pareto



Nota. Diagrama de Pareto. Tomada de Evaluación de escenarios de descongestión vehicular en Bogotá D.C. mediante Dinámica de Sistemas, Izar & González, (2004),

[https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Diagrama-de-](https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Diagrama-de-Pareto_fig2_308750258)

[Pareto_fig2_308750258](https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Diagrama-de-Pareto_fig2_308750258)

Entre el desarrollo del Ciclo Deming, la metodología 5 “S” es una disciplina o mantenimiento de condiciones idóneas de trabajo que implica un avance en la asignación de recursos, mejoramiento de la cultura de la empresa y la consideración de aspectos humanos. Establece y desarrolla cinco pasos:

- Seiri – Eliminar: Identificación y separación de los objetos innecesarios de aquellos necesarios.

- Seiton – Ordenar: determinar el lugar que le corresponde a cada objeto de la empresa, organizando de modo eficaz el espacio.
- Seiso – Limpiar: Consiste en mantener un sitio adecuado y limpio para la realización de las actividades.
- Seiketsu – Estandarizar: Consiste en la prevención de la suciedad y desorden, generando condiciones de estado estable.
- Shitsuke – Disciplina: mantener la mejora continua. (Carrillo et al., 2019)

Por su parte el sistema Kanban, utiliza un mecanismo de control visual para hacer el seguimiento del trabajo, conforme este viaje a través del flujo de valor. Generalmente se implementa un panel o pizarra con notas adhesivas que proporcionan transparencia en el trabajo realizado, así como el reporte de métricas como la velocidad para cada actividad desarrollada. Kanban por su naturaleza propicia diferir el compromiso tanto en la priorización del trabajo nuevo como en la entrega del trabajo existente. (Kniberg & Skarin, 2010)

Tiempo de entrega (bases teóricas)

El tiempo de entrega se define como el plazo de entrega de un bien o servicio, el cual se determina mediante el tiempo que transcurre a partir de que el cliente solicita una proforma por el servicio hasta la entrega del mismo en el destino señalado. (Campo, 2015)

Para Qiao et al. (2016), el tiempo de entrega logra medir el nivel de cumplimiento de la empresa respecto a la fecha y hora acordada para la entrega del producto o servicio solicitado. El tiempo de entrega se determina mediante un proceso que presenta cuatro fases básicas:

- Solicitud de pedido: sucede cuando el cliente realiza de manera formal el pedido, a través de la solicitud de una factura o mediante una proforma efectiva. A partir de ello se debe verificar el stock de productos para analizar si es posible la entrega del

servicio, luego se realizarán las coordinaciones necesarias para su ejecución.

- Pago por el servicio: se efectúa cuando el cliente acepta las condiciones del servicio y paga por los conceptos necesarios; en dichas condiciones se especifica sobre el plazo de entrega aproximado. Este punto garantiza que el consumidor final reciba el servicio, se debe conservar el comprobante de pago en caso algún personal de la empresa lo solicite para confirmar la entrega.
- Producción: con el pago efectuado por el cliente, se genera una solicitud interna para atender dicho pedido. Con ese formato se procede a la fabricación o compra de los elementos necesarios para el cumplimiento del servicio, de acuerdo con el nivel de personalización acordada previamente. Esta fase concluye cuando el producto se encuentra terminado en la planta.
- Recepción Final: se da cuando el producto o servicio se encuentra completo y se procede a su envío al cliente o consumidor final. En el caso de servicios de montaje, los productos o insumos complementarios son enviados junto al personal necesario para su instalación, cuando el servicio ha sido completado bajo las condiciones de personalización que requirió el cliente, se puede decir que se ha completado el servicio.

Xiao & Qi (2012) menciona que, cuando el tiempo de entrega se efectúa en el menor plazo posible, la satisfacción del cliente final incrementa, además de reducir los costos de transacción.

Para Gromova (2020) el lead time presenta una clasificación de distintos tiempos de respuesta para una organización, según se indica:

- Tiempo externo: refiere al plazo de entrega que perciben los clientes
- Tiempo interno: refiere al tiempo que se requiere para el cumplimiento total de las tareas al interior de la empresa

- Tiempo presupuestado: refiere a la respuesta que presenta el plazo de entrega coordinado entre vendedor y comprador.
- Tiempo de planificación: refiere al tiempo que se requiere para planificar el requerimiento de materiales o planificar los recursos a utilizar ante la realización de un pedido variado.
- Tiempo de respuesta del proveedor: refiere al tiempo que demora el proveedor en atender al nuevo requerimiento o pedido.

Es necesario considerar la importancia que medir los tiempos de entrega de los productos o servicios brindados de tal forma que puedan cumplirse los plazos de entrega en un corto tiempo satisfaciendo la atención al cliente en la mayor medida posible. (Klaus-Jürgen, 2017)

De acuerdo a Rodríguez (2017) la utilización de herramientas como lean Manufacturing, Quick Response Manufacturing, Ciclo Deming, entre otros se fundamentan en la reducción del tiempo de respuesta de las actividades que desarrolla la empresa, en donde se requiere disminuir los tiempos en el aspecto operacional a nivel interno y externo. En este sentido, se requiere dar a conocer la importancia del poder del tiempo, dado que el origen de los sobrecostos se debe a su mala utilización. Es necesario modificar la estructura de la organización para actividades más ágiles, lo que brinda una dinámica de los sistemas para evaluar las interacciones de los componentes del proceso. Finalmente, se resalta que no solo se emplea en plantas de producción, sino que puede ser útil a otros departamentos que tengan problemas en la gestión del tiempo.

El enfoque de toda empresa debe estar orientada a reducir los tiempos de entrega, que genere mejoras productivas, así como en el costo. (Eng & Siong, 2014)

Retraso de procesos por cuello de botella: De acuerdo con Kikolski (2016) los cuellos de botella son los limitantes de trabajo, las cuales se generan en las estaciones en el proceso

productivo. Se da en tanto que una estación de trabajo con una menor capacidad recibe gran parte de la carga productiva, sin poseer los recursos necesarios para su procesamiento. Ante ello, se generan grandes problemas de impacto negativo en el ciclo total.

Por otro lado, Saidi et al. (2017) señala que el cuello de botella es la falta de respuesta de satisfacción de demanda de una estación de trabajo, lo cual produce una restricción. Se puede concluir que este tipo de retraso en el proceso presenta estragos en el ciclo productivo y genera un impacto negativo en el ritmo del proceso.

Justificación

Justificación práctica: presentó justificación práctica debido a que el desarrollo de la investigación permitió implementar Ciclo Deming que de acuerdo a Duque (2017), busca la mejora continua en todos los procesos empresariales, mejorando la calidad, optimización de los sistemas productivos, reducción de costos y obtención de un buen posicionamiento en el mercado, de esta forma permite la reducción del tiempo de entrega en la producción de mobiliario médico en la empresa Fanam S.A.C, de esta manera la ejecución del programa mostró los efectos que ocasiona durante el desarrollo de actividades. Considerando que poner en práctica las estrategias desarrolladas, servirá como referencia para la optimización de los procesos en todas las áreas y actividades que involucran el proceso productivo.

Justificación teórica: La investigación presentó justificación teórica, debido a que se analizó las variables mediante bases teóricas que sustentaron la investigación, analizando el comportamiento de las mismas en otros escenarios, por consiguiente, se logró obtener resultados que sirvieron como sustento teórico referente al efecto del Ciclo Deming aplicando la metodología 5 “S” que según Carrillo et al. (2019) es una disciplina o mantenimiento de condiciones idóneas de trabajo que implica un avance en la asignación de recursos, mejoramiento de la cultura de la empresa y la consideración de aspectos humanos y la aplicación del sistema Kanban donde Kniberg & Skarin (2010) refiere que utiliza un

mecanismo de control visual para hacer el seguimiento del trabajo, conforme este viaje a través del flujo de valor, para la reducción en el tiempo de entrega de coche de curaciones producida por la empresa Fanam SAC.

Justificación social: La investigación presentó justificación social debido a que, la aplicación del programa de Ciclo Deming favorece no solo a la empresa Fanam SAC, sino también a los clientes que esperan obtener un buen servicio, cumpliendo la empresa con los plazos de entrega acordados. De esta manera el servicio que se le brinde al usuario contribuya al cumplimiento de la satisfacción y necesidades de los clientes.

Justificación metodológica: La investigación presentó justificación metodológica según refiere Hernandez et al. (2014), la investigación pre experimental se caracteriza por contar con un diseño pre y post test, mediante el cual se aplica a un grupo de prueba desarrollando un tratamiento experimental previo, para posteriormente aplicar la prueba posterior al tratamiento, debido a que, el estudio permitió el diseño de los instrumentos de investigación para la obtención de información a través de una encuesta en la variable Ciclo Deming y el diseño de la hoja registro de tiempo para recolección de datos del tiempo de entrega, a fin de realizar pre y post evaluación del estudio, de esta forma se redujo los tiempos en la producción de coche de curaciones, asimismo la aplicación de la variable independiente (Ciclo Deming), demostró efectividad en la reducción de tiempos; finalmente con los resultados obtenidos se recomendó a la empresa mayor compromiso para la obtención de mejores resultados.

Justificación económica: La investigación presentó justificación económica, debido a que, mediante la implementación del Ciclo Deming para optimizar los procesos en el área de administración y producción, la empresa ha cumplido con los compromisos establecidos en las órdenes de compra, así como, la efectividad de la metodología 5 “S” y sistema Kanban a largo plazo puede aumentar la cartera de clientes de la empresa Fanam SAC.

CAPÍTULO II. MÉTODO

Tipo de investigación

Tipo

La presente investigación presentó un enfoque cuantitativo porque los resultados se reflejaron mediante valores numéricos. Para Guevara et al. (2020) los estudios cuantitativos se basan principalmente por la obtención de los resultados mediante el uso de métodos estadísticos y cifras numéricas.

Asimismo, el tipo de investigación fue aplicada porque buscó brindar nuevos conocimientos mediante la aplicación directa al problema de estudio. De acuerdo a Ñaupás et al. (2014), mediante la investigaciones aplicadas se plantearan hipótesis que busquen dar soluciones a una problemática, así también permite aumentar o perfeccionar procedimientos actuales respecto a los avances de la ciencia.

Diseño de investigación

De diseño pre experimental porque se encargó de medir un solo caso de estudio, implementando un tratamiento o procedimiento a una muestra para posteriormente se realice la medición a sus variables consiguiendo la identificación del nivel de cada variable de estudio.

Para Hernandez et al. (2014), la investigación pre experimental se caracteriza por contar con un diseño pre y post test, mediante el cual se aplica a un grupo de prueba desarrollando un tratamiento experimental previo, para posteriormente aplicar la prueba posterior al tratamiento.

$$O_1 \quad x \quad O_2$$

Donde:

O_1 =Pre test

x = Aplicación de la variable independiente

O_2 = Post test

Población y muestra

Población

Para el establecimiento de la población, Hernandez et al. (2014), manifiesta que debe estar conformada por el conjunto de personas, objetos o sistemas que presentan caracterizaciones que son comunes entre sí, que forman parte de la investigación.

De igual forma Arias (2012), define como un conjunto finito o infinito de elementos que presentan características comunes, a cual queda delimitada por el problema y por los objetivos de estudio.

Muestra

Por otro lado, la muestra, según Hernandez et al. (2014), es un subgrupo de la población del estudio por donde se recolectaran datos, la cual tiene que definirse y delimitarse con precisión, siendo este representativo de la población.

De acuerdo a la cantidad de colaboradores, no fue necesario el cálculo de la muestra, así como indica Castro (2003), cuando la población está constituida por menos de cincuenta individuos, esta es igual a la muestra.

Asimismo, Arias (2012), menciona que, cuando las unidades que integran la población resulta accesible en su totalidad, no es necesario extraer una muestra, por lo que se puede obtener datos de toda la población objetivo, no siendo necesario en el marco metodológico la selección de la muestra.

Muestreo

El muestreo es un procedimiento por el cual algunos miembros de una población personas o cosas, se seleccionan como representativos de la población. (Baena Paz, 2014)

Para la investigación se utilizó el muestreo no probabilístico por conveniencia, que de acuerdo a Arias-Gómez et al. (2016) consiste en la selección por métodos no aleatorios de una muestra cuyas características sean similares a las de la población objetivo.

Por consiguiente, la muestra fue el tiempo estándar que se utilizó en el pre y post test para la construcción de coche de curaciones en la empresa Fanam SAC.

Además, se contó con la participación de 12 colaboradores, constituida por tres trabajadores administrativos y nueve trabajadores de producción, según se indica:

Tabla 2.

Población de trabajadores de la empresa Fanam SAC, Lima – 2022.

Área	Cargos	Nº de trabajadores
Administración	Gerencia	1
	Administrador	1
	Secretaria	1
Producción	Jefe de producción	1
	Soldador	2
	Tapicero	1
	Pintor	1
	Ayudantes	4
Total		12

Fuente: Elaboración propia

Técnicas e instrumentos

Recolección de datos

Se aplicó la observación directa y una encuesta para obtener información respecto al comportamiento de las variables. Para Hernandez et al. (2014), la observación consiste en observar un fenómeno u situación para posteriormente ser analizado.

Para Ramos et al. (2018), la encuesta consiste en la realización de preguntas directas a la muestra seleccionada.

Como instrumentos de investigación para la variable Ciclo Deming se utilizó un cuestionario, diseñado por los investigadores de acuerdo a los objetivos que se perciben, para Butka et al. (2018), el diseño del instrumento garantiza la obtención precisa de los datos de acuerdo a lo que se quiere conseguir.

El cuestionario tendrá la siguiente escala de Likert

- (1) Nunca
- (2) Casi Nunca
- (3) A veces
- (4) Casi Siempre
- (5) Siempre

Para la evaluación del Ciclo Deming se utilizó el baremo de acuerdo al índice de cumplimiento:

$$IC = \frac{PA}{PT} \times 100$$

IC= Índice de cumplimiento

PA= Puntaje alcanzado

PT= Puntaje total

Puntaje:

Muy buena: 124 - 155

Buena: 93 - 123

Regular: 62 - 92

Deficiente: 31 – 61

Para la medición del tiempo de entrega se aplicó como técnica una hoja de registros de tiempos, en donde se realizó el cálculo del tiempo promedio y estándar por cada actividad realizada, considerando cinco observaciones de medida. Para Manyoma & Klinger, (2006), la medición del tiempo está constituida por cada elemento o subactividad desarrollada por el operario dentro de un ciclo de trabajo, donde la medición de tareas consta de cinco observaciones pilotos (n=5) para cada elemento u subactividad.

Tiempo promedio:

$$TP = (T1+T2+T3+T4+T5)/5$$

TP= Tiempo promedio

T=Tiempo parcial

Para la medición de los factores de valoración se utilizó el sistema Westinghouse que consta de cuatro factores, habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia según se explica:

Habilidad: se define como “la destreza para seguir un método dado” y relacionada con la experiencia que se demuestra mediante la coordinación adecuada entre la mente y las manos. La habilidad de un operario es el resultado de la experiencia y las aptitudes inherentes de coordinación natural y ritmo. Este factor aumenta a medida que transcurre el tiempo, debido a que una mayor familiaridad con el trabajo proporciona velocidad y suavidad de

movimientos falsos.

Esfuerzo: se define como la “demostración de la voluntad para trabajar de manera eficaz”. Es representativo de la velocidad con la que se aplica la habilidad que, en gran medida, puede ser controlada por el operario. Al evaluar el esfuerzo del operario, el observador debe calificar sólo el esfuerzo “eficaz”, debido a que ocasionalmente el operario aplica un esfuerzo rápido mal dirigido para incrementar el tiempo de ciclo del estudio.

Condiciones: se consideran en este procedimiento de calificación del desempeño, que afectan al operario y no a la operación, incluyen la temperatura, la ventilación, la luz y el ruido. De esta forma, si la temperatura en una determinada estación de trabajo es de 60°F, pero se acostumbra mantenerla entre 68 y 74°F, las condiciones se califican por debajo de lo normal. Los factores que afectan la operación, como herramientas o materiales deficientes, no se consideran al aplicar el factor de desempeño a las condiciones de trabajo.

Consistencia: este factor debe evaluarse mientras se está trabajando, los valores de tiempos elementales que se repiten en forma constante tendrán una consistencia perfecta. Esta situación ocurre con muy poca frecuencia, puesto que siempre tiende a haber alguna variabilidad debida a la dureza del material, el filo de la herramienta de corte, los lubricantes, las lecturas de cronómetro erróneas y los elementos extraños.

Una vez que se han asignado calificaciones a la habilidad, el esfuerzo, las condiciones y la consistencia de la operación y se han establecido sus valores numéricos equivalentes, los analistas pueden determinar el factor de desempeño global mediante la combinación algebraica de los cuatro valores y la adición de una unidad a esa suma, aplicándose la siguiente formula según (Niebel & Freivalds, 2009)}

Factor de valoración:

$$FV=(H+E+CD+C) +1$$

H: Habilidad

E: Esfuerzo

CD: Condiciones

C: Consistencia

Para la evaluación de los factores de valoración del trabajador se realizó por el jefe inmediato, considerando las siguientes puntuaciones:

Tabla 3

Valoración del Sistema de Westinghouse

HABILIDAD		ESFUERZO	
5	A1	0.13	A1
0.13	A2 – Habilísimo	0.12	A2 – Excesivo
0.11	B1	0.1	B1
0.08	B2 – Excelente	0.08	B2 – Excelente
0.06	C1	0.05	C1
0.03	C2 – Bueno	0.02	C2 – Bueno
0.00	D – Promedio	0.00	D – Promedio
-0.05	E1	-0.04	E1
-0.1	E2 – Regular	-0.08	E2 – Regular
-0.15	F1	-0.12	F1
-0.22	F2 – Deficiente	-0.17	F2 – Deficiente
CONDICIONES		CONSISTENCIA	
0.06	A – Ideales	0.04	A – Perfecto
0.04	B – Excelentes	0.03	B – Excelente
0.02	C – Buenas	0.01	C – Buena
0.00	D – Promedio	0.00	D – Promedio
-0.03	E – Regulares	-0.02	E – Regular
-0.07	F – Malas	-0.04	F – Deficiente

Nota. Tomada de Ingeniería Industrial, Métodos Estándares y Diseño de Trabajo [Tabla],

Niebel & Freivalds, 2009 citado por Stewart, 1940, <http://www.gandhi.com.mx/ingenieria-industrial-metodos-estandares-y-dise-o-de-trabajo>

Para la medición del tiempo normal se aplicó la siguiente fórmula según (Niebel & Freivalds, 2009):

Tiempo normal:

$$TN = (PTO \times VD)$$

PTO=Promedio de tiempo observado

VD=Valoración determinada

TN=Tiempo normal o básico

Considerando como suplementos:

- Suplementos constantes: necesidades personales, fatiga
- Suplementos variables: trabajo de pie, postura normal, iluminación y ruido.

Atribuidos por el autor (Oficina Internacional del Trabajo - OIT, 1996), donde indican que se añade al tiempo básico para dar al trabajador la posibilidad de reponerse de los efectos fisiológicos y psicológicos causados por la ejecución de determinado trabajo en determinadas condiciones y para que pueda atender a sus necesidades personales. Su cuantía depende de la naturaleza del trabajo. Considerando las siguientes puntuaciones:

Figura 5

Sistema de Suplementos por Descanso

SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7	e) Condiciones atmosféricas		
Básico por fatiga	4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm2/segundo)		
SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER	16	0	
a) Trabajo de pie			14	0	
Trabajo se realiza sentado (a)	0	0	12	0	
Trabajo se realiza de pie	2	4	10	3	
b) Postura normal			8	10	
Ligeramente incómoda	0	1	6	21	
Incómoda (Inclinación del cuerpo)	2	3	5	31	
Muy Incómoda (Cuerpo estirado)	7	7		45	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)			3	64	
Peso levantado por kilogramo			2	100	
2.5	0	1	f) Tensión visual		
5	1	2	Trabajos de cierta precisión	0	0
7.5	2	3	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
10	3	4	Trabajos de gran precisión	5	5
12.5	4	6	g) Ruido		
15	5	8	Sonido continuo	0	0
17.5	7	10	Sonidos intermitentes y fuertes	2	2
20	9	13	Sonidos Intermitentes y muy fuertes	5	5
22.5	11	16	Sonidos estridentes	7	7
25	13	20 (max)	h) Tensión mental		
30	17		Proceso algo complejo	1	1
33.5	22		Porceso complejo o de atención dividida	4	4
d) Iluminación			Porceso muy complejo	8	8
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	i) Monotonía mental		
Bastante por debajo	2	2	Trabajo monótono	0	0
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo bastante monótono	1	1
			Trabajo muy monótono	4	4
			j) Monotonía física		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo aburrido	2	2
			Trabajo muy aburrido	5	5

Nota. Tomada de Introducción al Estudio del Trabajo, Oficina Internacional del Trabajo - OIT, 1973, <https://docplayer.es/35288028-Oficina-internacional-del->

trabajo-introduccion-al-estudio-del-trabajo-segunda-edicion-revisada.html

De esta forma se obtuvo el tiempo estándar según la siguiente formula:

$$\frac{TN \times Suplemento}{100} + TN$$

La recolección de información se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 4

Técnicas de recolección de datos

Técnica	Justificación	Instrumentos	Aplicado en:
Observación	Permite conocer la situación actual de la empresa	Hoja de Registros de tiempos	Medir la variable tiempo de entrega
Encuesta	Permite medir la situación actual de la empresa.	Cuestionario	Medir la Ciclo Deming

Fuente. Elaboración propia

Procedimiento de recolección de datos

Para el procedimiento de recolección de datos se presentó una carta a la gerencia de la empresa Fanam SAC, para la implementación del Ciclo Deming mediante metodología 5 “S” y sistema Kanban en la producción de coche de curaciones, además con el consentimiento informado del personal se aplicó los instrumentos de investigación durante el pre test, implementación y post test.

Procedimiento de tratamiento y análisis de datos

Se aplicó la estadística descriptiva en donde los resultados se reflejarán mediante gráficos de frecuencia, usando para ello la media como estadístico de tendencia central. De acuerdo a Rendón-Macías et al. (2016) la estadística descriptiva resume la información en gráficos, tablas o figuras.

Así también se aplicó la estadística inferencial, estableciendo como prueba de normalidad Shapiro – Wilk por presentar una muestra menor a 50 colaboradores, donde el nivel de significancia mostró una distribución no normal.

$p < 0,05$: distribución no normal

$p > 0,05$: distribución normal

Para Romero-Saldaña (2016), el test de Shapiro – Wilk es empleada cuando el tamaño de la muestra es menor o igual a 50 observaciones y para muestras más grandes es equivalente el test de Kolmogórov – Smirnov. Cuando la muestra es como máximo de tamaño 50, se puede contrastar la normalidad con la prueba de Shapiro-Wilk, procediéndose a calcular la media y la varianza muestral. Se rechaza la hipótesis nula de normalidad si el estadístico Shapiro-Wilk -W- es menor que el valor crítico proporcionado.

Por lo que, para dar respuesta a la hipótesis de la investigación se aplicó la prueba estadística Wilcoxon para muestras pareadas siendo el nivel de significancia menor o igual $p < 0,05$. De acuerdo a Pujay & Ventura (2018), se define como una prueba no paramétrica que sirve para comparar el rango medio de dos muestras relacionadas o dependientes y determinar si existen diferencias entre ellas.

Para la validación del instrumento se recurrió al juicio de expertos en la especialidad de la investigación. (véase en el Anexo 4) De acuerdo a Bezerra et al. (2019), el juicio de expertos examina y verifica que tan viable o adecuado es el instrumento empleado de acuerdo a las puntuaciones que se establecieron.

Para la medición de la confiabilidad se aplicó el cálculo del coeficiente de alfa de cronbach, con la finalidad de medir la magnitud de correlación de los ítems del instrumento, no pudiendo ser menor a 0,72. (véase en el Anexo 8)

Para Merino-Soto (2016), el coeficiente de alfa de Cronbach permite medir la magnitud de correlación que tienen los ítems del instrumento empleado.

Aspectos éticos

El desarrollo de la investigación cumple con los principios que establece el Código de Ética de la Universidad Privada del Norte y las normas de bioseguridad:

- Respeto a la autonomía: la información obtenida de los colaboradores de la empresa no fue manipulada presentándose tal y como son, así como también para la aplicación de la investigación se solicitó el permiso correspondiente la empresa de estudio.
- Beneficencia: se respetaron los derechos de los involucrados en la investigación.
- Responsabilidad: se mantuvo el respeto necesario sobre el principio intelectual o propiedad de datos de las fuentes bibliográficas que se citaron.
- Integridad científica: se mantuvo en reserva los datos de los colaboradores que brindaron información para la obtención de los resultados.
- Normatividad: se cumplió con la normatividad institucional de la universidad y nacional que regulan las investigaciones científicas, utilizando para la presentación de la investigación las normas APA.
- Difusión: los resultados de la investigación serán difundidos a la Universidad Privada del Norte, así como también a la empresa.
- Consentimiento informado: para la recolección de información los involucrados tendrán conocimiento sobre los fines que percibe la encuesta en relación a la investigación y la culminación de la carrera profesional.

- Normas de bioseguridad: de acuerdo a los protocolos que establece la norma técnica de salud N°178-MINSA/DGIESP-2021 para la Prevención y Control de la COVID-19, se utilizaron las medidas básicas de prevención para la aplicación de los instrumentos de investigación, considerando el uso de mascarillas, distanciamiento físico, desinfección de manos, así como también el personal investigador contó con la vacunación completa contra a COVID-19.

El procedimiento del presente estudio se dividió en tres etapas:

Diagnóstico de la realidad actual:

- Mediante el diagrama de Ishikawa y Pareto se identificaron las causas que ocasionan problemas en los tiempos de entrega de los pedidos.
- Se identificó mediante la hoja de registro de tiempos cuáles es el tiempo promedio para el término de una tarea y cuál es el tiempo estándar para aumentar los niveles de eficiencia en la entrega de los pedidos.

Desarrollo e implementación del programa de mejora:

- Mediante el Ciclo Deming, se plantearon herramientas que integren el programa de mejora continua, en relación a los problemas identificados.
- Se evaluó mediante el plan de trabajo del Ciclo Deming, la efectividad del programa de mejora continua.

Evaluación de los resultados obtenidos:

- Se realizó la comparación de los resultados de tiempo de entrega antes y después de la aplicación del programa de mejora continua.
- Mediante la prueba estadística se evaluó el nivel de significancia de los resultados obtenidos.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Mediante el procesamiento de la información a través de los instrumentos y técnicas de investigación aplicadas, a continuación, se presentan los resultados considerando los objetivos e hipótesis del presente trabajo.

Primer Objetivo

Para abarcar el objetivo específico: “Identificar las causas de demora en la entrega del coche de curaciones y el tiempo estándar antes de la implementación del Ciclo de Deming en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022”, se realizó una pequeña descripción de la empresa, la identificación de las causas del problema y el estudio de tiempo estándar para la producción del coche de curaciones.

Generalidades de la empresa

Descripción de la empresa:

La empresa Fanam SAC, fue fundada en el año 1997, por un grupo de trabajadores que vieron en la fabricación de mobiliario medico un medio para salir adelante, fabricando camas clínicas, cunas, sillas de ruedas y otros muebles dando así la comodidad a los pacientes de las diversas clínicas y hospitales de nuestro país.

Misión:

“Somos una empresa que se dedica a la Fabricación, y comercialización de mobiliario médico. El compromiso de nuestra empresa es satisfacer a cada uno de nuestros clientes, realizando un trabajo eficiente, utilizando el conocimiento y la mano de obra de un equipo de trabajo competente”

Visión:

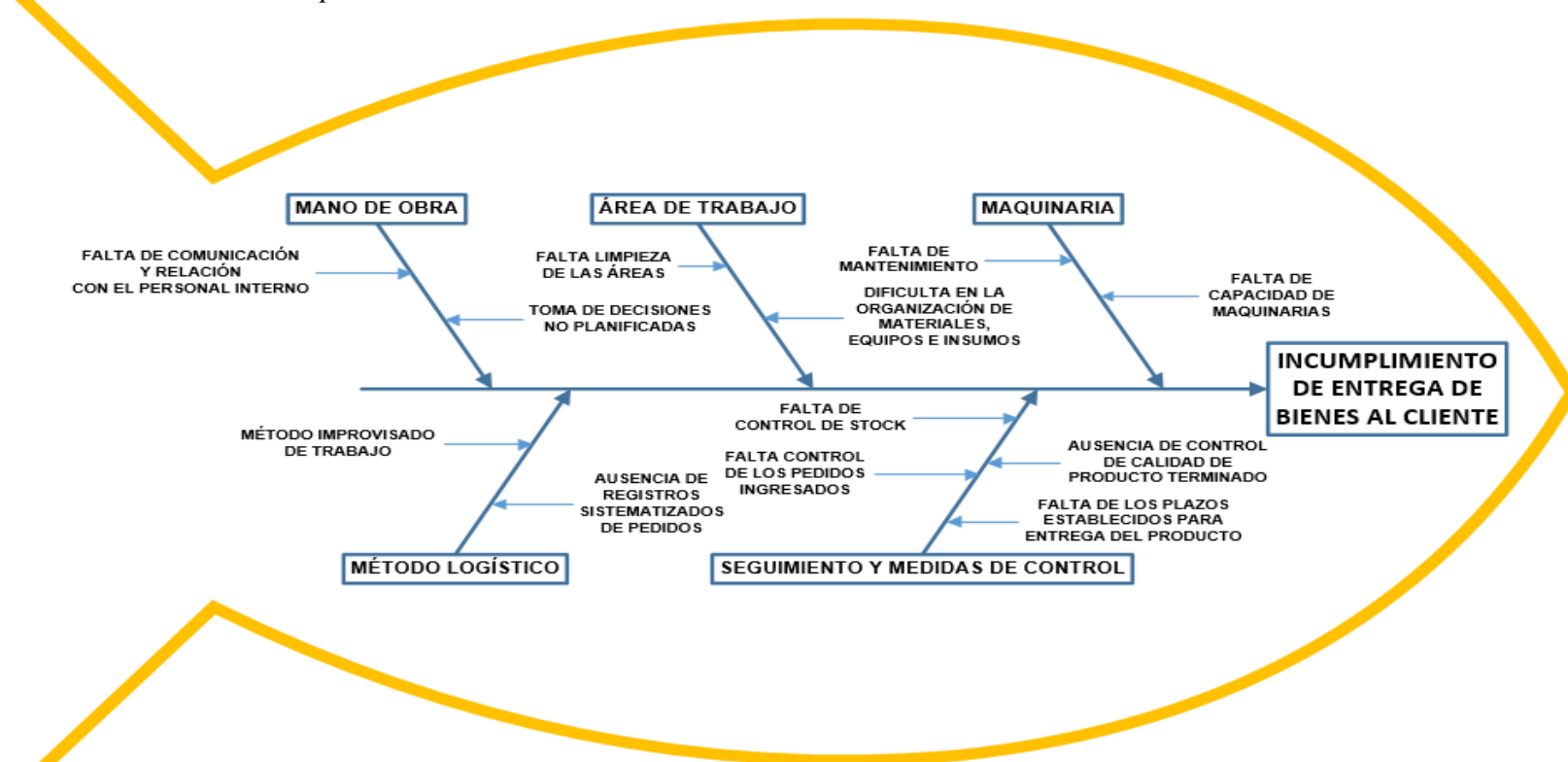
“Ser una empresa reconocida en el mercado de la salud por su calidad en la fabricación y comercialización de sus productos en todo lo que se refiere a mobiliario médico y otros dentro y fuera de nuestro territorio”.

Determinación de las causas en la demora de tiempo de entrega de coche de curaciones

Mediante la aplicación del cuestionario se identificó las causas que ocasionan demoras en el tiempo de entrega que son clasificadas por categorías mediante el Diagrama de Ishikawa según se indica:

Figura 6

Diagrama de Ishikawa de la Empresa Fanam SAC



Nota. Diagrama de Ishikawa de la Empresa Fanam SAC, Elaboración propia.

De esta manera, se puede apreciar las causas del problema, en el que posteriormente se desarrolló la encuesta con preguntas relacionadas a las causas y de esta manera obtener las frecuencias, a fin de realizar el diagrama de Pareto de los instrumentos validados por juicio de expertos.

Tabla 5

Frecuencia de Causas

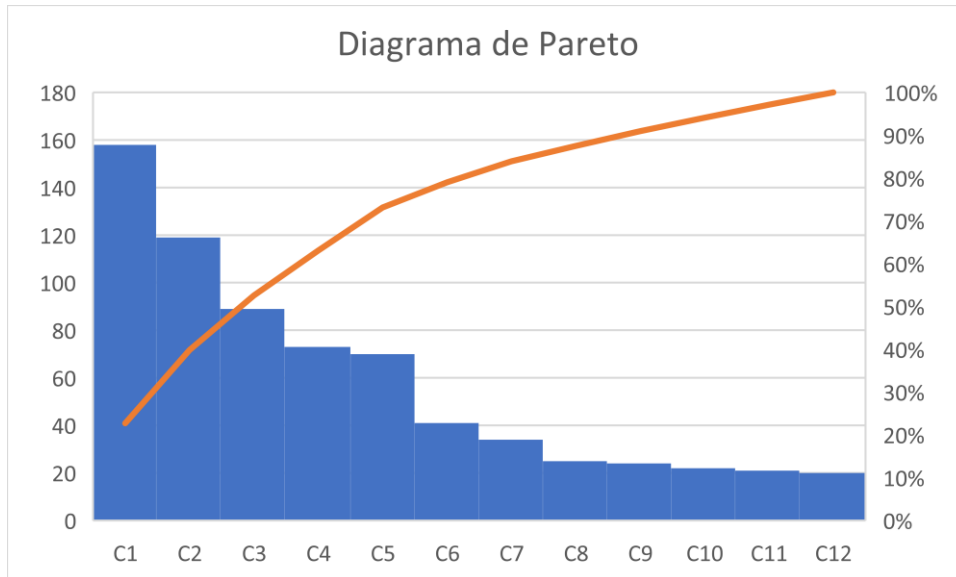
	Causas	Fi	Porcentaje	Porcentaje acumulado
C1	Método improvisado de trabajo	158	22.70%	22.70%
C2	Ausencia de control de calidad de producto	119	17.10%	39.80%
C3	Toma de decisiones no planificadas	89	12.79%	52.59%
C4	Falta de control de stock	73	10.49%	63.07%
C5	Falta de Comunicación y relación con personal interno	70	10.06%	73.13%
C6	Dificultad en la organización de materiales, equipos e insumos	41	5.89%	79.02%
C7	Falta de mantenimiento	34	4.89%	83.91%
C8	Ausencia de registros sistematizados de pedidos	25	3.59%	87.50%
C9	Falta de los plazos establecidos para entrega del producto	24	3.45%	90.95%
C10	Falta de control de los pedidos ingresados	22	3.16%	94.11%
C11	Falta capacidad de maquinarias	21	3.02%	97.13%
C12	Falta limpieza de las áreas	20	2.87%	100.00%
	Total	696	100.00%	

Nota. Información recolectada de la base de datos SPSS. Elaboración propia.

De acuerdo con la tabla 4, se ordenó las causas según frecuencia obtenida mediante la aplicación del instrumento de investigación.

Figura 7

Diagrama de Pareto de la empresa Fanam SAC



Nota. Información recolectada de la base de datos SPSS. Elaboración propia.

En la figura 5, de acuerdo al diagrama de Pareto se encontró seis causas de acuerdo a la regla 80/20 donde el 20% de las causas generan el 80% de las consecuencias, de esta forma, las causas, método improvisado de trabajo, ausencia de control de calidad de producto, toma de decisiones no planificadas, falta control de stock, falta de comunicación y relación personal interno y dificultad en la organización de materiales, equipos e insumos, son las que ocasionan ímpetu en la demora de tiempo de entrega del producto.

Estudio de tiempos del proceso de producción de coche de curaciones.

Toma de tiempo para determinar tiempo estándar:

Se consideró cinco observaciones de tiempo expresado en minutos, para obtener el tiempo promedio de producción de coches de curaciones según la siguiente tabla:

Tabla 6

Tiempo Promedio Observado de Coche de Curaciones

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	T5 (min)	Tiempo promedio observado (min)
A	Solicitud del pedido	663	629	683	686	675	667.2
1	Elaboración de dos cajones: Medidas: 270x350x100	117	114	126	119	122	119.6
2	Elaboración de tapa lateral Medidas: 160x320	81	80	83	79	89	82.4
3	Elaboración de tablero superior Medidas: 700x400	106	102	113	114	104	107.8
4	Elaboración de tablero inferior Medidas: 475x375	98	102	108	109	106	104.6
5	Elaboración de barandas superior Medidas: 650x400x50	31	35	31	34	32	32.6
6	Elaboración de barandas inferior Medidas: 645x357x50	31	35	33	33	32	32.8
7	Elaboración de Manija	25	26	28	26	27	26.4
8	Elaboración de cuatro parantes de tubo Medidas: 1" x 850	30	30	29	32	32	30.6
9	Colocación de cuatro garruchas Medidas: 2"	20	18	19	18	19	18.8
B	Recepción final	182	201	179	193	198	190.6
Tiempo promedio (administración)							857.8
Tiempo promedio (producción)							555.6
Tiempo total (min)							1413.4

Nota. Tiempo promedio observado del coche de curaciones en la empresa Fanam SAC. Elaboración Propia.

De acuerdo con la tabla N° 6, se determinó el tiempo promedio para la elaboración de coche de curaciones considerando dos etapas, el proceso administrativo (A, B) con tiempo un promedio en las actividades administrativas de 857.80 minutos y en el proceso de producción (1 – 9) con un tiempo de 555.60 minutos.

Tabla 7

Tiempo normal de coche de curaciones

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Tiempo promedio observado	Clasificación Westinghouse				Factores de Valoración	Tiempo normal (TN)
			H	E	CD	C		
A	Solicitud del pedido	667.2	-0.01	-0.02	-0.02	-0.01	0.94	624.5
1	Elaboración de dos cajones: Medidas: 270x350x100	119.6	-0.04	0	-0.02	-0.01	0.94	112.29
2	Elaboración de tapa lateral Medidas: 160x320	82.4	-0.01	0	-0.03	-0.02	0.94	77.73
3	Elaboración de tablero superior Medidas: 700x400	107.8	-0.03	0	-0.04	0.01	0.94	101.21
4	Elaboración de tablero inferior Medidas: 475x375	104.6	-0.03	0	-0.04	0.01	0.94	98.21
5	Elaboración de barandas superior Medidas: 650x400x50	32.6	-0.01	-0.02	-0.03	-0.02	0.93	30.19
6	Elaboración de barandas inferior Medidas: 645x357x50	32.8	-0.01	-0.02	-0.03	-0.02	0.93	30.37
7	Elaboración de Manija	26.4	-0.04	-0.01	0	0	0.95	25.03
8	Elaboración de cuatro parantes de tubo Medidas: 1" x 850	30.6	-0.02	-0.04	-0.03	0.03	0.95	28.99
9	Colocación de cuatro garruchas Medidas: 2"	18.8	-0.02	-0.01	0.01	-0.01	0.97	18.17
B	Recepción final	190.6	0	-0.02	-0.02	-0.01	0.95	181.71
Tiempo normal (administración)								806.2
Tiempo normal (producción)								522.2
Tiempo total								1328.4

Nota. Tiempo normal del coche de curaciones. Elaboración propia.

De acuerdo con la tabla N° 7, se determinó el tiempo normal para la elaboración de coche de curaciones mediante la clasificación de valoración Westinghouse (habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia) de las dos etapas, proceso administrativo (A, B) con un tiempo normal en las actividades administrativas de 806.20 minutos y en el proceso de producción (1 – 9) con un tiempo de 522.20 minutos.

Tabla 8

Tiempo Estándar de Coche de Curaciones

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Tiempo promedio observado	Factores de Valoración	Tiempo normal (TN)	Suplementos						Total de suplementos	Tiempo estándar
					Suplementos constantes (%)		Suplementos variables (%)					
					NP	F	TP	PN	I	R		
A	Solicitud del pedido	667.2	0.94	624.5	0.1	0	0	0	0	0	0.13	706.93
1	Elaboración de dos cajones: Medidas: 270x350x100	119.6	0.94	112.29	0.1	0	0	0	0	0	0.16	130.13
2	Elaboración de tapa lateral Medidas: 160x320	82.4	0.94	77.73	0.1	0	0	0	0	0	0.16	90.17
3	Elaboración de tablero superior Medidas: 700x400	107.8	0.94	101.21	0.1	0	0	0	0	0	0.17	118.08
4	Elaboración de tablero inferior Medidas: 475x375	104.6	0.94	98.21	0.1	0	0	0	0	0	0.17	114.58
5	Elaboración de barandas superior Medidas: 650x400x50	32.6	0.93	30.19	0.1	0	0	0	0	0	0.17	35.44
6	Elaboración de barandas inferior Medidas: 645x357x50	32.8	0.93	30.37	0.1	0	0	0	0	0	0.17	35.66
7	Elaboración de Manija	26.4	0.95	25.03	0.1	0	0	0	0	0	0.13	28.18
8	Elaboración de cuatro parantes de tubo Medidas: 1" x 850	30.6	0.95	28.99	0.1	0	0	0	0	0	0.13	32.62
9	Colocación de cuatro garruchas Medidas: 2"	18.8	0.97	18.17	0.1	0	0	0	0	0	0.13	20.54
B	Recepción final	190.6	0.95	181.71	0.1	0	0	0	0	0	0.13	205.33
Tiempo estándar (administración)											912.26	
Tiempo estándar (producción)											605.39	
Tiempo total											1517.65	

Nota. Tiempo estándar del coche de curaciones. Elaboración propia.



De acuerdo con la tabla N° 8, se determinó el tiempo estándar, considerando el tiempo promedio y tiempo normal por cada actividad, factores de evaluación y los tiempos suplementos (necesidades personales, fatiga, trabajo de pie, postura normal, iluminación y ruido), en donde se encontró que, el tiempo total estándar en el proceso administrativo es de 912.26 minutos y el tiempo en el proceso de producción es de 605.39 minutos, siendo el tiempo de producción de 1517.65 min.

Segundo Objetivo

Objetivo específico “Implementar el Ciclo Deming utilizando metodología 5 S y Kanban, empleándose un índice de cumplimiento en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022”

Se realizó el diagnóstico de las causas: Mediante la frecuencia de las causas en el proceso de producción de coche de curaciones, en el que se detectó lo siguiente:

Método improvisado de trabajo Causa C1: se evidenció que las actividades realizadas presentan cuellos de botella que ocasionan un mayor de tiempo para su desarrollo, así como también no existe un control documental de los procedimientos de los productos realizados.

Dificultad en la organización de materiales causa C6, equipos e insumos: se encontró que, el área de trabajo no mantiene un adecuado orden, organización, limpieza de los equipos, materiales, productos e información documental.

Para el solucionar la causa C1 “Método improvisado de trabajo” y C6 “Dificultad en la organización de materiales, equipos e insumos” se aplicará la metodología 5 “S”, la cual consiste en mejorar el acondicionamiento del puesto de trabajo, optimización de almacenamiento, búsqueda de material, área de limpieza, ordenada y segura, está constituida por cinco pasos, eliminar, ordenar, limpiar, mantener y disciplina.

De acuerdo con el Ciclo Deming es necesario la planificación de las actividades a realizar, poner en marcha, comprobar resultados y ajustar.

Paso 1: Se identificó las principales causas que ocasionan problemas en el tiempo de entrega y se planificaron las acciones a realizar.

Paso 2: Se aplicará para el desarrollo de la mejora continua la metodología 5 “S” y Kanban.

Paso 3: Comprobar los resultados obtenidos en relación con el tiempo estándar de la

realización de los productos antes y después de aplicación de la metodología 5 “S” y Kanban.

Paso 4: Ajustar los procesos en base a los resultados obtenidos (en caso sea necesario).

Para solucionar la C2 “Ausencia de control de calidad de producto”, C3 “Toma de decisiones no planificadas”, C4 “Falta de control de stock” y la C5 “Falta de comunicación y relación con personal interno”; se implementó el Sistema Kanban que consiste en evaluar la sucesión de los trabajos a través de un proceso secuencial. Por ese motivo se identificó las siguientes observaciones para luego realizar la implementación del sistema:

- Diagnóstico de las causas: Mediante el diagnóstico de las causas frecuentes en el proceso de producción de coche de curaciones, se detectó lo siguiente:

Ausencia de control de calidad de producto: se evidenció que no se realiza el control adecuado en el proceso de producción del producto final, así como también existen deficiencias en el cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto.

Toma de decisiones no planificadas: se encontró que no siempre se definen las acciones correctivas sobre las observaciones o falencias en los procesos que realiza la empresa, así como el establecimiento de objetivos para el cumplimiento del fin institucional.

Falta de control de stock: la evidencia indica que, no existe el control adecuado de la materia prima o materiales suministrados por los proveedores, otro problema que afecta el tiempo de entrega de los productos es la falta de control en la cantidad de pedidos ingresados sin considerar la capacidad de producción de la empresa Fanam S.A.C.

Planificación de la metodología 5 “s” y Kanban

Disposiciones generales del desarrollo de las 5 “s”

- Conformación del comité: el comité estará conformado por el Sr. Iván Mamani administrador y el Sr. Rómulo Rivas Rojas que tomará el liderazgo del equipo de trabajo, debiendo coordinar las actividades y funciones a desarrollar en la ejecución del programa.
- Plan de sensibilización de las 5 “S”: es necesario capacitar al personal de Fanam SAC respecto al desarrollo de la metodología 5 “S” y la finalidad de su implementación. (véase anexo N° 3)

- Objetivos de la implementación:

Objetivo general: Se busca optimizar las condiciones de trabajo mediante la clasificación, limpieza, orden y eliminación de actividades innecesarias que mejoren los procesos laborales.

Objetivos específicos:

- Condiciones laborales seguras, limpias y ordenadas.
- Eliminación de actividades innecesarias.
- Cultura organizacional sólida.
- Crear responsabilidad, compromiso y trabajo en equipo.
- Aumentar los niveles de productividad laboral.

Disposiciones generales desarrollo del sistema Kanban

- Conformación del comité: el comité estará conformado por el Sr. Romulo Rivas Rojas jefe del área de producción y el maestro mecánico Elias Murillo que tomará el liderazgo del equipo de trabajo, debiendo coordinar las actividades y funciones a desarrollar en la ejecución del programa.
- Plan de sensibilización sistema “Kanban”: es necesario capacitar al personal de

Fanam SAC respecto al desarrollo del sistema y la finalidad de su implementación. (véase anexo N°3)

- **Objetivos de la implementación:**

Objetivo general: Se busca lograr una mejor coordinación y control en cada una de las estaciones de trabajo.

Objetivos específicos:

- Mejorar la comunicación interna para el desarrollo de cada uno de los procesos.
- Lograr un mejor control de inventarios evitando pérdidas innecesarias de materiales o insumos.
- Realizar el control de flujo de material.
- Definir un método que muestre el estado de la producción

Planificación en Seiri – Eliminar:

Para esta etapa se eliminará todo proceso, materiales o actividades que son innecesarias, y que ocupan espacios en las áreas de trabajo.

Paso 1: Clasificación de lo necesario e innecesario: los colaboradores forman equipos de trabajo, en donde identificarán que materiales o repuestos son necesarios o innecesarios para la empresa:

Tabla 9

Modelo de clasificación de materiales necesarios e innecesarios

Materiales y/o Repuestos	Innecesarios	Necesarios	Cantidad	Acción
Máquina de soldar				
Cizalla Múltiple				
Tornero				
Taladro				
Desechos de torno				
Esmeril				
Pulidora				
Herramientas varias				
Desechos de Madera				
Plegadoras				
Dobladora de tubo				
Soldadora eléctrica				
Soldadora de Argón				
Caladora eléctrica				
Caladora manual				
Prensa grande				

Nota. Propuesta de cuadro para la primera S. Elaboración propia.

Paso 2: Colocación de tarjetas Rojas

Posteriormente a la clasificación donde se define la reubicación, organización y eliminación, se emplean tarjetas en este caso color rojo, la cual consiste en indicar en cada una la ubicación y cantidad de elementos que son innecesarios, para su posterior eliminación o conservación para su utilización en otro momento.

Figura 8

Formato propuesto de tarjeta roja

Tarjeta roja de lo innecesario	
Nombre del artículo:	Código:
Categoría	
1. Maquinarias	4. Inventario en proceso
2. Herramientas	5. Productos defectuosos
3. Insumos	Otros.....
Objeto pesado:	
Objeto frágil:	
Cantidad:	
Valor s/:	
Localización:	
Razón	
1. No se necesita	4. Uso desconocido
2. Defectuoso	5. Material de desperdicio
3. No se necesitará pronto	Otros.....
Elaborado:	Observaciones:
Área:	

Nota. Tarjeta roja para identificación y clasificación. Elaboración propia.

Planificación en Seiton – Ordenar:

En este proceso se organizará todos los materiales necesarios en el lugar que le corresponda.

Paso 1: Todos los materiales que serán reubicados u organizados deben pasar por un proceso de limpieza y de acuerdo con su naturaleza ubicarlos en el lugar que le corresponda.

Paso 2: Se considerará criterios como peso, altura, frecuencia de uso, formas para la ubicación de los materiales, así también que deben ser accesibles y fáciles de ubicar.

Paso 3: Para lograr que la ubicación sea accesible es necesario la señalización de los elementos, equipos y/o materiales, colocando carteles o etiquetas.

En la Fanam SAC. Se Planifica el orden de la siguiente forma:

Tabla 10

Planificación de Actividades

PLANIFICACION DE ACCIONES "5S"			
PROBLEMA	ACCION CORRECTIVA	No DE "S"	PRIORIDAD
En el área de trabajo los insumos o instrumentos no están bien ubicados.	Las herramientas deben estar colocados en un lugar accesible	2S	ALTO
Los estantes, puertas, almacenamientos, equipos no están identificadas por letreros.	Elaborar identificación con etiquetas, cartel y letrero.	2S	ALTO
La zona de circulación no tiene señalización.	Señalización en los pasillos.	2S	ALTO
No existe un lugar para guardar las pertenencias.	Implementación de casilleros	2S	ALTO
No está marcado la zona de riesgo.	Todas las zonas de riesgos deberán estar señalizados	2S	ALTO

Nota. Planificación de acciones de las 5S. Elaboración propia.

Figura 9

Etiquetas de identificación

NOMBRE:
ELEMENTO
1. Útiles de oficina 2. Herramientas 3. Repuestos 4. Maquinarias 5. Artículos de limpieza 6. Materia prima Otros.....
Cantidad:
Ubicación:

Nota. Etiquetas de identificación, para materiales, herramientas o maquinas reasignadas.

Elaboración propia.

Por otro lado, se ordenará mediante rótulos de identificación para cada área de trabajo para un rápido acceso a los trabajadores antiguos y nuevos.

Planificación en Seiso – Limpiar:

Consiste en la limpieza general del lugar de trabajo, siendo una actividad de mantenimiento autónomo y rutinario.

Paso 1: Planificación de un cronograma de limpieza en donde cada operario o responsable debe encargarse de mantener su área de trabajo en orden y limpia, por lo que al término de la jornada laboral el área de trabajo debe cumplir con este paso, de esta manera al día siguiente no existan retrasos al inicio de las actividades laborales.

Paso 2: Para llevarse a cabo la limpieza el trabajador debe contar con todos los materiales requeridos, siendo estos escobas, trapos, recogedores y tachos de basura.

Para el cumplimiento eficiente de la limpieza se establece el cronograma de limpieza según se detalla:

Figura 10

Cronograma de Limpieza

ÁREA	HORA	DÍA				
		LUN	MAR	MIER	JUEV	VIER
Administración						
Producción:						
Corte y doblado						
Soldadura y armado						
Lijado						
Pintado						
Tapicería						
Ensamblaje						
Empacado						

Nota. Cronograma de limpieza. Elaboración propia.

Planificación en Seiketsu – mantener:

Consiste en estandarizar los procedimientos de organización, orden y limpieza mediante procedimientos, manuales y normas de apoyo, por lo que será necesario asignar a los responsables de cada actividad que se ha planteado en las 5S de acuerdo con el siguiente formato:

Figura 11

Formato de designación de actividad

Fecha: _____	Responsable: _____	
Turno: _____		
Hora: _____		
Area: _____		
ACTIVIDAD DESARROLLADA	CUMPLIMIENTO	
	SI	NO

Nota. Formato de designación de actividades. Elaboración propia.

Planificación en Shitsuke - disciplina:

Es la última fase de la metodología 5S y unas de las más primordiales para que pueda cumplirse los demás procesos, el cual consiste en establecer una cultura de respeto a los estándares establecidos.

Paso 1: Evaluación del cumplimiento de los procesos para tomar medidas correctivas en caso sea necesario.

Paso 2: Seguimiento y control de las actividades programadas durante el desarrollo de las actividades, para lo cual es necesario que la empresa involucre a los trabajadores en los objetivos institucionales y buenas prácticas en el puesto de trabajo mediante una comunicación asertiva y fluida.

Paso 3: Reconocimiento público de los logros obtenidos y el esfuerzo que realiza cada trabajador para mantener el área de trabajo de acuerdo a los estándares establecidos.

Figura 12

Formato de seguimiento y control de las 5 S

Nº	ASPECTOS	Que verificar	Puntuación			
			1	2	3	4
1	Clasificación de materiales	1S				
2	Pasillos y áreas de trabajo identificados	2S				
3	Orden de escritorios, sillas y estantes	2S				
4	Hallazgo frecuente de los objetos personales	2S				
5	Limpieza frecuente de escritorios	3S				
6	Limpieza frecuente de maquinaria	3S				
7	Asignación de responsables por actividad	4S				

Nota. Formato de seguimiento y control de las 5 S. Elaboración propia.

1. Malo 2. Regular 3. Bueno 4. Muy bueno

Figura 13

Modelo de pizarra para el seguimiento y control

MES 5 “S”	Primera semana	Segunda semana	Tercera semana	Cuarta semana
Seiri – Eliminar				
Seiton – Ordenar				
Seiso – Limpiar:				
Seiketzu – mantener:				
Disciplina – Shitsuke:				

Nota. Modelo de pizarra para el seguimiento y control de las 5S. Elaboración propia.

1. Malo 2. Regular 3. Bueno 4. Muy bueno

Planificación del sistema KANBAN

- Se identificará el tiempo promedio que actualmente emplean los trabajadores para determinar si el tiempo es mucho mayor al tiempo del postest.
- Se elaborará el diagrama de operaciones del proceso de producción del coche de curaciones para entender la secuencia de la fabricación del mismo.
- Se elaborará una Diseño propuesto de Tarjeta Kanban y Tablero Kanban:

Figura 14

Tarjeta Kanban

KANBAN DE PRODUCCIÓN						
CÓDIGO: ORDEN N°:						
TAMAÑO DE LOTE:						
PROCESO						
Estaciones	Habilitación materiales	Doblado	Ensamblar	Armado	Lijar	Soldar/Pulir
Elaboración de cajones						
Elaboración de tapa lateral						
Elaboración de tablero superior						
Elaboración de tablero inferior						
Elaboración de baranda superior						
Elaboración de baranda inferior						
Elaboración de manija						
Elaboración de parantes						
Colocación cuatro garruchas						

Nota. Tarjeta Kanban en donde se encuentra los tiempos máximos en cada estación. Elaboración propia.

Para la conducción de las tarjetas se utilizó el tablero Kanban, el cual debe ser ubicado en un lugar visible y el transporte de las tarjetas Kanban mostrar el estado de producción en tiempo real para cualquier colaborador de la empresa.

NOTA: Cuando el límite de Kanban para la columna de estaciones que se está trabajando se ha culminado, se debe empezar a buscar la parte problemática y ayudar a resolverlos. Si no existe parte problemática puede ser una indicación de que el límite Kanban es demasiado bajo, la razón de tener límite es reducir el riesgo de alimentación de las partes problemáticas derivados. Por otro lado, cuando existen muchos elementos desatendidos durante un lapso alto de tiempo es señal que el límite de Kanban es demasiado alto. Se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Limite Kanban demasiado bajo => gente ociosa => mala productividad
- Limite Kanban demasiado alto => tareas ociosas => mal tiempo de respuesta

Figura 15

Tablero Kanban

PEDIDOS EN COLA	PRIORIDAD	DESARROLLO					ALMACENADO
		(Límite de Kanban: 1)					
		Est.1	Est.2	Est.3	Est.4	Est.5	
		Est.6	Est.7	Est.8	Est.9		

Nota. Tablero Kanban en donde se colocará la Tarjeta Kanban. Elaboración propia.

a. Conformación de las estaciones de trabajo

Después del balanceo de la línea de producción; se mostrará a los colaboradores que las tareas están conformadas por estaciones de trabajo; por ese motivo se muestra las estaciones y las tareas respectivas:

Tabla 11

Estación y tareas

Número de estación de trabajo	Tareas
Estación 1	Elaboración de cajones
Estación 2	Elaboración de tapa lateral
Estación 3	Elaboración de tablero superior
Estación 4	Elaboración de tablero inferior
Estación 5	Elaboración de baranda superior
Estación 6	Elaboración de baranda inferior
Estación 7	Elaboración de manija
Estación 8	Elaboración de parantes
Estación 9	Colocación cuatro garruchas

Nota. Tabla de tareas en cada estación. Elaboración propia.

Hacer o Ejecución de la Metodología 5 “S” y KANBAN.

Hacer en Seiri – eliminar:

Se identificó los materiales, equipos, herramientas e insumos innecesarios y necesarios para tomar las acciones correctivas de reubicar, organizar, eliminar y conservar para generar espacios y orden en las estaciones.

Tabla 12

Modelo de clasificación de materiales necesarios e innecesarios.

Materiales y/o Repuestos	Innecesarios	Necesarios	Cantidad	Acción
Máquina de soldar		x		Conservar en su lugar
Cizalla Múltiple		x		Reubicar
Tornero		x		Organizar
Taladro		x		Conservar en su lugar
Desechos de torno	x			Eliminar
Esmeril		x		Conservar en su lugar
Pulidora		x		Conservar en su lugar
Herramientas varias		x		Organizar
Desechos de Madera	x			Eliminar

Baldes	x		Eliminar
Sierra eléctrica		x	Conservar en su lugar
Estante de herramientas		x	Organizar
Moldes		x	Organizar
Sillas		x	Conservar en su lugar
Guillotina		x	Conservar en su lugar
Plegadoras		x	Conservar en su lugar
Dobladora de tubo		x	Conservar en su lugar
Soldadora eléctrica		x	Conservar en su lugar
Soldadora de Argón		x	Conservar en su lugar
Caladora eléctrica		x	Conservar en su lugar
Caladora manual		x	Conservar en su lugar
Prensa grande	x		Eliminar

Nota. Clasificación de los materiales necesarios e innecesarios. Elaboración propia.

Hacer en Seiton – Ordenar:

Se ordenó las áreas de trabajo para una rápida identificación y acceso a los trabajadores antiguos y nuevos, a fin de delimitar los espacios físicos entre ellos. Asimismo, los materiales, maquinarias, equipos y herramientas se encuentren ubicados dentro de la zona del rótulo para un mejor desempeño de las actividades a realizar y de esta manera reducir los tiempos de las actividades u operaciones. A continuación, véase la siguiente figura:

Figura 16

Rótulos de ubicación de áreas



Nota. Rótulos de ubicación de áreas. Elaboración propia.

Hacer Seiso - Limpiar

Durante el desarrollo de la implementación se solicitó el apoyo al administrador de la empresa para realizar la limpieza en todas las estaciones de trabajo, proporcionando depósitos para los desperdicios como materiales de limpieza, a fin de mantener limpia y ordenada cada estación de trabajo. Véase las figuras adjuntas en el Anexo.

Hacer en Seiketsu – Mantener

En esta parte de las 5 “S”, es importante que luego de la implementación, se mantenga el orden y la limpieza para que los procedimientos, actividades y operaciones se lleven a cabo sin demoras evitando incidentes de pérdidas de productos en proceso.

De esta manera y con el apoyo del personal se concientizó promoviendo una cultura de orden y limpieza en cada estación de trabajo.

Hacer Shitsuke – Disciplina:

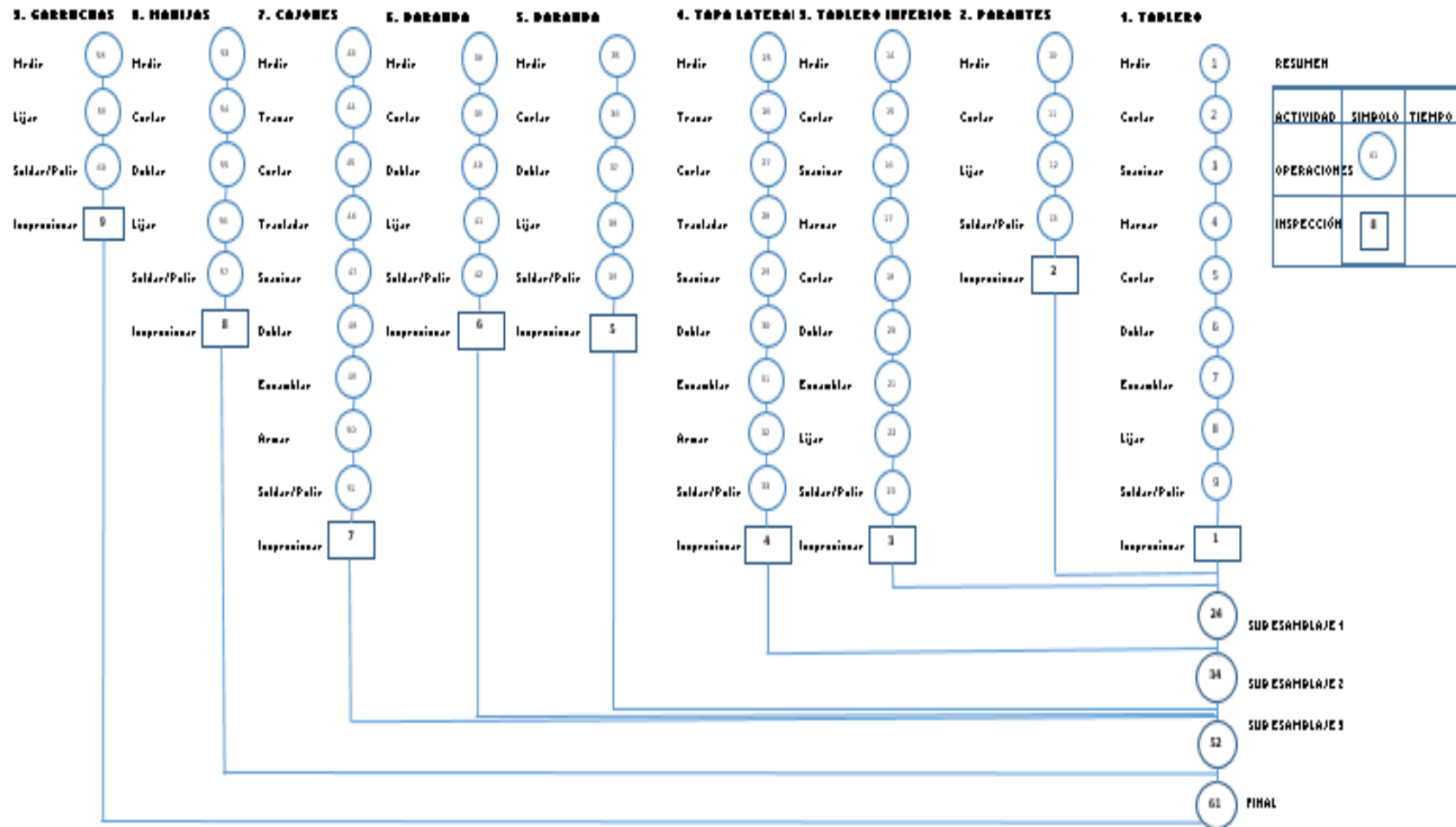
Los trabajadores colaboraron en el cumplimiento de los parámetros establecidos por la administración, para mejor desempeño de los procesos, actividades, procedimientos y operaciones.

Hacer o ejecución del Sistema Kanban

Se elaboró el diagrama de operaciones del proceso de producción del coche de curaciones para organizar la secuencia de las operaciones, tal como se muestra en la siguiente imagen

Figura 17

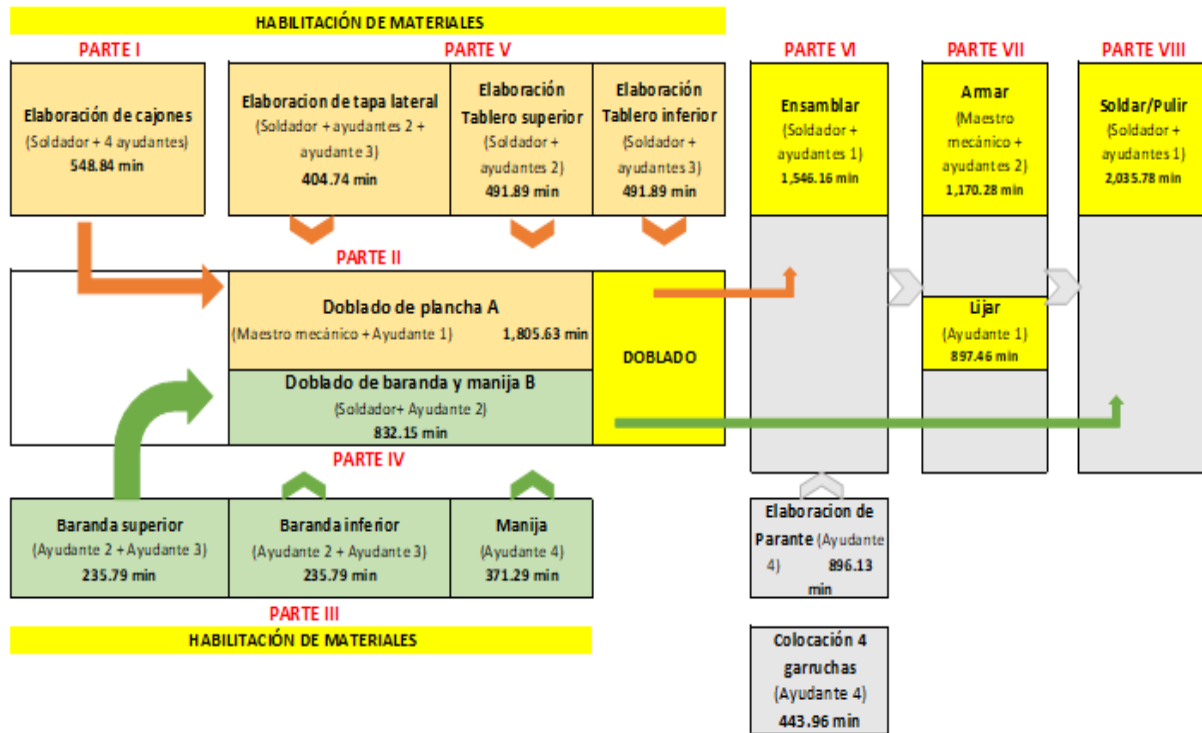
Diagrama de operaciones de proceso



Se elaboró un flujograma con los procesos y tiempos acumulados estándar en la fabricación de coche de curaciones, tal como se detalla en la siguiente figura.

Figura 19

Flujograma de tiempo de producción pre test



Proceso empleado en el flujograma de tiempo de producción:

Paso 1: En la Habilitación de materiales para la elaboración de los 30 cajones se asignó a cinco trabajadores (1 soldador y 4 ayudantes) para realizar las tareas de medir, trazar, cortar, trasladar y suavizar. Posteriormente los materiales habilitados se trasladaron al área de doblado de plancha.

Paso 2: El área de doblado solo cuenta con una sola plancha de doblado; se distribuye al personal en las diferentes áreas mientras que el maestro mecánico y su ayudante se quedan realizando el doblado de las planchas; es así que, para la elaboración de baranda superior e inferior se asignó al ayudante 2 y ayudante 3. De la misma forma, para la elaboración de manija y de los parantes se asignó al ayudante 4.

Paso 3: Después de la elaboración de baranda superior e inferior y la elaboración de manija; es dirigido al área de doblado de baranda y manija en donde es recepcionado por el soldador y su ayudante 2 para iniciar la tarea de doblado.

Paso 4: En la elaboración de tapa lateral para los 30 cajones se asignó tres personas (soldador, ayudante 2 y ayudante 3) para realizar la labor de medir, trazar, cortar, trasladar y suavizar. De la misma forma para la elaboración de 15 tableros superior es el soldador y su ayudante 2 los encargados de la ejecución; y para la elaboración del tablero inferior, el soldador y su ayudante 3 se encargan de la ejecución.

Paso 5: Luego del doblado de las planchas y de las barandas y manijas, al igual que los parantes; las partes se dirigen al área de ensamblado la cual es el soldador y su ayudante 1 quienes realizan esta tarea.

Paso 6: Terminado el ensamblado de las partes; se direcciona al área de armado en donde el maestro mecánico y su ayudante 2 se encargan del armado de las piezas para los coches de curación. Cabe mencionar que esta tarea solo se presenta en el área de la elaboración de

cajones y en la elaboración de la tapa lateral. Paralelamente se realiza la tarea de lijar encargado por el ayudante 1.

Paso 7: Finalmente para la culminación de los procesos de elaboración, todas las piezas se dirigen al área de soldadura para su realización final en donde el soldador con su ayudante 1 finalizan el proceso.

Por consiguiente, mediante el sistema Kanban se busca la disminución del tiempo en el proceso de producción; de esta manera mediante la preparación del personal y ruta de tareas se eliminarán los tiempos ocios, permitirá una guía de trabajo desde el jefe de producción hasta los operarios, de tal manera que se programe el seguimiento y verificación de los procesos empleados en cada área, prevaleciendo la calidad y satisfacción del cliente, ante la entrega del producto de acuerdo al tiempo acordado, establecido en la orden de compra.

Fases de implementación del sistema Kanban

Para que la ejecución del sistema Kanban se logre de forma eficiente y correcta, se ejecutó en el orden consecutivo las siguientes fases:

Paso 1: Poner en efecto el sistema Kanban en los componentes para facilitar su manufactura y para detectar los problemas ocultos. El entrenamiento continúa en la línea de producción.

Paso 2: Para esta etapa, la revisión del sistema Kanban es crucial; por eso se debe tomar en cuenta en lo siguiente:

- Ninguna labor debe ser realizado fuera de secuencia
- Notificar al supervisor si surge algún problema

A continuación, se detalla la aplicación de las fases en la producción de Coche de Curaciones.

Fase 1: Implementar Kanban en las estaciones

Para poder dar inicio a la implementación en las estaciones de producción, obtenido por el diagnóstico previamente realizado, es necesario:

- a) **Identificar el flujo de material en la producción y codificar los sitios oficiales del almacenamiento.**

El flujo presentado de material entre las estaciones y sus tareas empezó a recorrer las tarjetas Kanban; presentando los pedidos de productos culminados hacia las etapas sucesivas de elaboración.

Figura 20

Tarjeta Kanban

KANBAN DE PRODUCCIÓN						
CÓDIGO: ORDEN N°:						
TAMAÑO DE LOTE:						
PROCESO						
Estaciones	Habilitación materiales	Doblado	Ensamblar	Armado	Lijar	Soldar/Pulir
Elaboración de cajones	515.55	834.62	382.272	642.11		353.187
Elaboración de tapa lateral	357.11	468.585	304.98	452.088		241.4016
Elaboración de tablero superior	462.32	335.1	367.65		88.5	79.95
Elaboración de tablero inferior	462.28	335.1348	367.632		88.452	79.9344
Elaboración de baranda superior	213.48	129.519			64.689	74.0784
Elaboración de baranda inferior	213.48	129.519			64.689	74.0784
Elaboración de manija	331.36	215.784			69.156	92.736
Elaboración de parantes	827.17				545.454	432.5724
Colocación cuatro garruchas	417.05				361.781	428.4

Nota. Tarjeta Kanban en donde se encuentra los tiempos máximos en cada estación. Elaboración propia.

Funcionamiento del tablero Kanban y sus tarjetas:

El jefe de Producción al recibir pedidos solicitados de los clientes; pasa a colocar en la fila de pedidos del tablero de acuerdo con las prioridades.

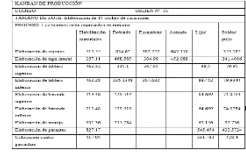
El jefe de producción genera las órdenes que se colocan dentro del tablero direccionado en la cola de pedido de acuerdo con la prioridad; luego se encarga de tomar en cuenta la prioridad de los pedidos y destinarlo en la segunda columna.

Cuando el colaborador de la estación 1 culmina su trabajo inicial, toma el trabajo de la columna prioridad (la prioridad indica la tarjeta que está en la parte superior de la columna). La tarjeta original pasa por todo el tablero mientras que la copia lo hará junto al lote dentro del contenedor.

- De forma parecida lo realiza los encargados de las tareas siguientes, recepcionando las órdenes de la tarea finalizada en la estación anterior. Para cuando se culmine la tarea en la última estación; la tarjeta del tablero se mueva a la columna de “Almacenamiento”, y la copia se quede junto al lote en el lugar de productos terminados.
- Se recuerda que en cada estación solo debe procesar una tarjeta Kanban a la vez.
- Cuando se solicita el material para las estaciones; el encargado de bodega es el responsable de suministrar dicho material, utilizando una tercera copia de tarjeta, la cual se agenda para tener información del consumo de insumos.

Figura 21

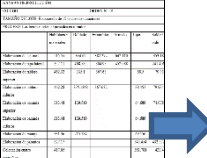
Tablero Kanban

PEDIDOS EN COLA	PRIORIDAD	DESARROLLO (Límite de Kanban: 1)					ALMACENADO
		Est.1	Est.2	Est.3	Est.4	Est.5	
							

Nota: Elaboración propia

Figura 22

Tablero Kanban

PEDIDOS EN COLA	PRIORIDAD	DESARROLLO (Límite de Kanban: 1)					ALMACENADO
		Est.1	Est.2	Est.3	Est.4	Est.5	
							

Nota: Elaboración propia

b) Forma y tamaño del contenedor

Por el tamaño y la forma de los materiales; se utilizan dos tipos de contenedores con sus respectivas medidas:

- Para los cajones: 1.10m alto x 40cm fondo x 60cm ancho
- Para los demás materiales: 38cm x 26cm x 24cm

Regla de la metodología propuesta

Para asegurarse del funcionamiento del sistema, es necesario colocar los carteles con las reglas del sistema en un lugar visible.

Regla 1: El Kanban se debe mover sólo cuando el lote descrito se haya consumido.

Regla 2: No se permite retiro de partes sin Kanban.

Regla 3: El número de partes enviadas al proceso subsecuente debe ser el especificado por el Kanban.

Regla 4: Un Kanban debe estar siempre acompañando los productos físicos.

Regla 5: El proceso precedente siempre debe producir sus partes en las cantidades retiradas por el proceso subsecuente.

Regla 6: Las partes defectuosas no deben ser enviadas al proceso subsecuente.

Regla 7: El Kanban debe ser procesado en todos los centros de trabajo de manera estricta en el orden de llegada.

Verificación de la ejecución de la metodología “5s” y Kanban – área administrativa y Kanban – área de producción.

Verificación en Seiri – eliminar:

Se realizó el seguimiento a través del formato de materiales necesarios e innecesarios a fin de validar las acciones correctivas indicadas en la Tabla 12.

Verificación en Seiton – Ordenar

Se procedió a realizar la revisión de los formatos de etiquetas de identificación para validar el cumplimiento de las acciones correctivas establecidas indicando la prioridad correspondiente.

Verificación en Seiso – Limpiar

Se estableció un cronograma de limpieza para todas las áreas administrativas y de producción de manera semanal el cual es revisado de manera opinada y no opinada por la administración.

Verificación de Seiketsuke – Mantener

De acuerdo con el formato establecido se revisó el cumplimiento del desarrollo de las actividades en cada una de las áreas de trabajo administrativas y de producción.

Verificación de Shitsuke – Disciplina:

Se revisó el cumplimiento de los parámetros establecidos, según el formato de seguimiento y control a fin de ponderar lo realizado. Asimismo, se revisó las actividades realizadas de las 5 “S” de la primera semana a la cuarta semana, a fin de mantener la cultura del cumplimiento de lo implementado, lo que conllevaría a la reducción de los tiempos.

Verificación de Sistema Kanban

Fase 2: Revisión del sistema Kanban

Es la fase más importante porque se puede realizar recomendaciones para el funcionamiento óptimo durante las reuniones establecidas por el equipo Kanban. Para la revisión del sistema, el operador de la estación debe dar a conocer si se presenta algún problema, mediante reuniones periódicas.

Beneficios de una correcta implementación

Algunos beneficios después de la implementación:

- Se logró reducir los niveles de inventario de material en proceso.
- Se redujo el tiempo de búsqueda y el stock de los materiales.
- Se redujo los costos de almacenamiento.
- Se realizó un óptimo trabajo en equipo, círculo de calidad y “empowerment” de los trabajadores durante el proceso; debido a que el sistema implementado es ejecutado por los mismos colaboradores.
- Se facilitó información rápida y precisa evitando especulaciones

relacionados a la producción.

- Se minimizó los desperdicios ocasionados durante el proceso.
- Los mismos colaboradores programaron su línea de trabajo, debido a la facilidad de ver las tarjetas como guía para lo que se necesita y lo que se tiene que producir.

Actuar o ajustes de la metodología 5 “s” – área administrativa y Kanban – área de producción.

En esta etapa, las medidas de acciones preventivas y correctivas para las 5 “S” y kanban de las áreas administrativas y de producción respectivamente se tuvo en cuenta la reducción de tiempos estándar al realizar cada una de las actividades, permitiendo visualizar de manera general el cumplimiento de lo implementando no siendo necesario realizar ajustes en el sistema de implementación ni en los procesos y procedimientos de producción del coche de curaciones.

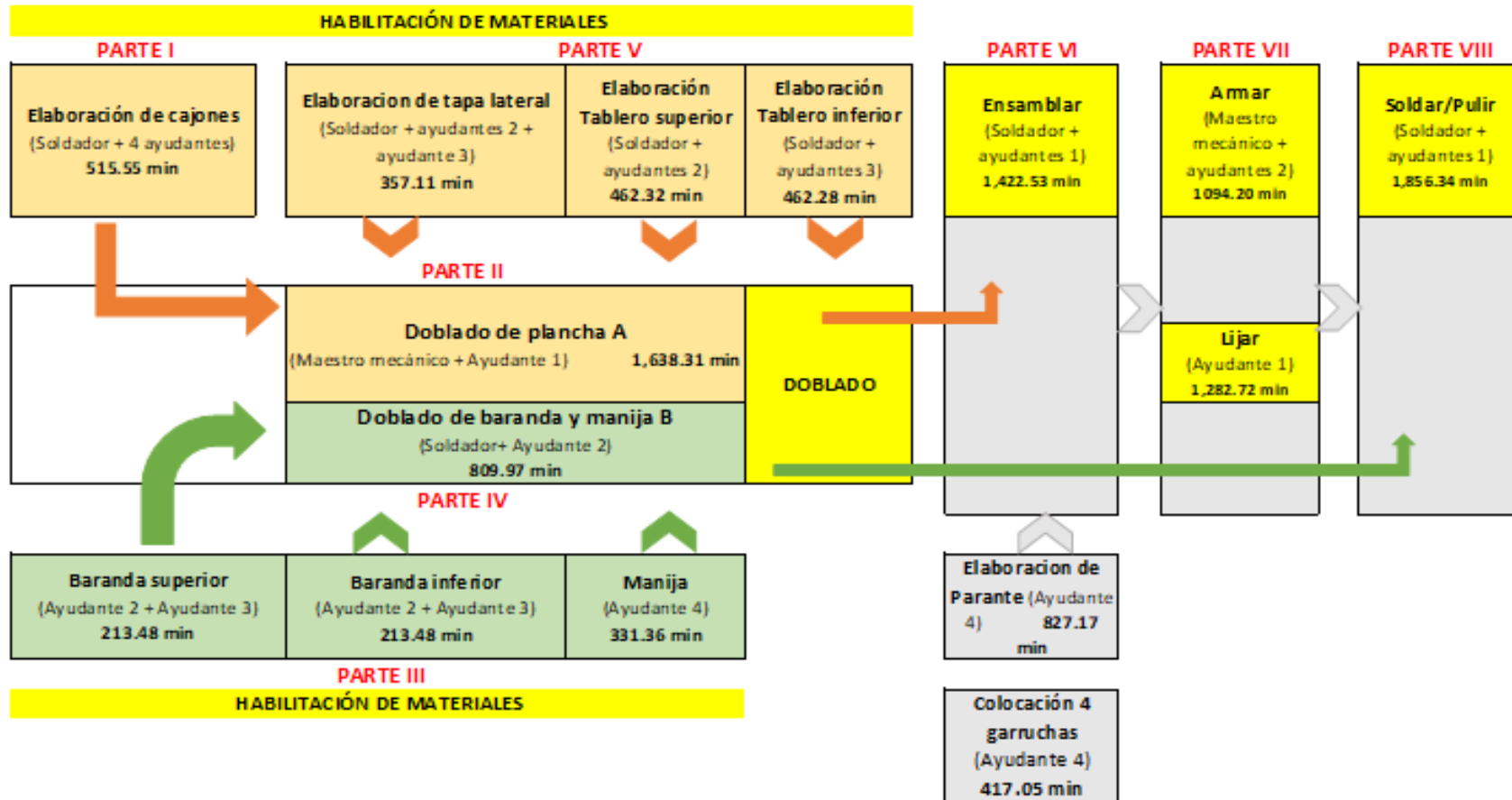
Tercer Objetivo

Calcular el tiempo estándar de producción del coche de curaciones después de la implementación del Ciclo Deming en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022.

Por medio de la implementación del Ciclo Deming a través de la metodología 5 S y Kanban en el proceso productivo y administrativos se realizó la evaluación del tiempo estándar en función a las mejoras aplicadas. A continuación, se detalla la siguiente imagen:

Figura 24

Flujograma de tiempo de producción post test



Nota: Elaboración propia

Tabla 13*Tiempo promedio observado de coche de curaciones*

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	T5 (min)	Tiempo promedio observado
A	Solicitud del pedido	536	547	541	543	540	541.4
1	Elaboración de dos cajones: Medidas: 270x350x100	102	104	104	106	110	105.2
2	Elaboración de tapa lateral Medidas: 160x320	69	76	77	74	78	74.8
3	Elaboración de tablero superior Medidas: 700x400	92	98	103	108	100	100.2
4	Elaboración de tablero inferior Medidas: 475x375	92	98	103	108	100	100.2
5	Elaboración de barandas superior Medidas: 650x400x50	31	33	28	28	29	29.8
6	Elaboración de barandas inferior Medidas: 645x357x50	31	33	28	28	29	29.8
7	Elaboración de Manija	21	26	25	23	26	24.2
8	Elaboración de cuatro parantes de tubo Medidas: 1" x 850	25	26	29	30	31	28.2
9	Colocación de cuatro garruchas Medidas: 2"	18	18	17	19	20	18.4
B	Recepción final	170	176	171	186	184	177.4
Tiempo promedio (administración)							559.8
Tiempo promedio (producción)							492.4
Tiempo total							1052.2

Nota. Elaboración propia.

De acuerdo a la tabla N° 13, se determinó en el post evaluación, que el tiempo promedio para la elaboración de coche de curaciones en el proceso administrativo (A, B) fue de 559.80 minutos y en el proceso de producción (1 – 9) de 492.40 minutos

Tabla 14

Tiempo normal de coche de curaciones

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Tiempo promedio observado	Clasificación Westinghouse				Factores de Valoración	Tiempo normal (TN)
			H	E	CD	C		
A	Solicitud del pedido	541.4	-0.01	-0.02	-0.02	-0.01	0.94	506.75
1	Elaboración de dos cajones: Medidas: 270x350x100	105.2	-0.04	0	-0.02	-0.01	0.94	98.77
2	Elaboración de tapa lateral Medidas: 160x320	74.8	-0.01	0	-0.03	-0.02	0.94	70.56
3	Elaboración de tablero superior Medidas: 700x400	100.2	-0.03	0	-0.04	0.01	0.94	94.08
4	Elaboración de tablero inferior Medidas: 475x375	100.2	-0.03	0	-0.04	0.01	0.94	94.08
5	Elaboración de barandas superior Medidas: 650x400x50	29.8	-0.01	-0.02	-0.03	-0.02	0.93	27.59
6	Elaboración de barandas inferior Medidas: 645x357x50	29.8	-0.01	-0.02	-0.03	-0.02	0.93	27.59
7	Elaboración de Manija	24.2	-0.04	-0.01	0	0	0.95	22.94
8	Elaboración de cuatro parantes de tubo Medidas: 1" x 850	28.2	-0.02	-0.04	-0.03	0.03	0.95	26.72
9	Colocación de cuatro garruchas Medidas: 2"	18.4	-0.02	-0.01	0.01	-0.01	0.97	17.79
B	Recepción final	177.4	0	-0.02	-0.02	-0.01	0.95	169.12
Tiempo normal (administración)								675.87
Tiempo normal (producción)								480.12
Tiempo total								1155.99

Nota. Elaboración propia.

De acuerdo con la tabla N° 14, se determinó que el tiempo normal para la elaboración de coche de curaciones en el post test fue para el proceso administrativo (A, B) de 675.87 minutos y en el proceso de producción (1 – 9) un tiempo de 480.12 minutos.

Tabla 15

Tiempo estándar de coche de curaciones

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Tiempo promedio observado	Factores de Valoración	Tiempo normal (TN)	Suplementos						Total de suplementos	Tiempo estándar
					Suplementos constantes (%)		Suplementos variables (%)					
					NP	F	TP	PN	I	R		
A	Solicitud del pedido	541.4	0.94	506.75	0.06	0.04	0.01	0.01	0	0.02	13%	573.64
1	Elaboración de dos cajones: Medidas: 270x350x100	105.2	0.94	98.77	0.05	0.04	0.02	0.03	0.01	0.01	16%	114.46
2	Elaboración de tapa lateral Medidas: 160x320	74.8	0.94	70.56	0.05	0.04	0.02	0.02	0.01	0.02	16%	81.85
3	Elaboración de tablero superior Medidas: 700x400	100.2	0.94	94.08	0.05	0.04	0.02	0.02	0.01	0.03	17%	109.76
4	Elaboración de tablero inferior Medidas: 475x375	100.2	0.94	94.08	0.05	0.04	0.02	0.02	0.01	0.03	17%	109.76
5	Elaboración de barandas superior Medidas: 650x400x50	29.8	0.93	27.59	0.05	0.04	0.02	0.02	0.01	0.04	17%	32.4
6	Elaboración de barandas inferior Medidas: 645x357x50	29.8	0.93	27.59	0.05	0.04	0.02	0.02	0.01	0.04	17%	32.4
7	Elaboración de Manija	24.2	0.95	22.94	0.05	0.04	0.02	0	0	0.01	13%	25.83
8	Elaboración de cuatro parantes de tubo Medidas: 1" x 850	28.2	0.95	26.72	0.05	0.04	0.02	0.01	0.01	0.01	13%	30.06
9	Colocación de cuatro garruchas Medidas: 2"	18.4	0.97	17.79	0.05	0.04	0.02	0	0.01	0.01	13%	20.1
B	Recepción final		0.95	169.12	0.05	0.04	0.02	0.01	0	0.01	13%	191.11
Tiempo estándar (administración)											764.75	
Tiempo estándar (producción)											556.61	
Tiempo total											1321.36	

Nota. Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 15, se determinó que el tiempo estándar, mediante la aplicación del Ciclo Deming presentó diferencias en relación al pre test, donde el tiempo estándar en el proceso administrativo fue de 764.75 minutos y el tiempo en el proceso de producción es de 556.61 minutos, siendo el tiempo de producción total de 1321.36 minutos.

Cuarto Objetivo

Demostrar que la implementación del Ciclo Deming reduce el tiempo estándar en la entrega del coche de curaciones en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022.

Tabla 16

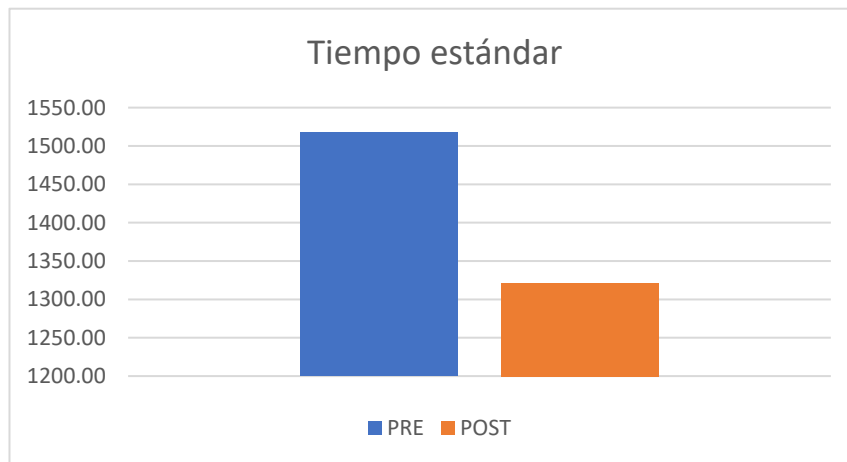
Comparación de tiempo estándar

ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Tiempo estándar	Tiempo estándar
		Pre evaluación	Post evaluación
A	Solicitud del pedido	706.93	573.64
1	Elaboración de dos cajones	130.13	114.46
2	Elaboración de tapa lateral	90.17	81.85
3	Elaboración de tablero superior	118.08	109.76
4	Elaboración de tablero inferior	114.58	109.76
5	Elaboración de barandas superior	35.44	32.4
6	Elaboración de barandas inferior	35.66	32.4
7	Elaboración de Manija	28.18	25.83
8	Elaboración de cuatro parantes de tubo	32.62	30.06
9	Colocación de cuatro garruchas	20.54	20.1
B	Recepción final	205.33	191.11
Tiempo estándar (administración)		912.26	764.75
Tiempo estándar (producción)		605.39	556.61
Tiempo total		1517.65	1321.36

Nota. Elaboración propia.

Figura 25

Comparación tiempo estándar



Nota. Elaboración propia.

De acuerdo a la tabla 16 y figura 25, existen diferencias consideradas entre el tiempo estándar antes de aplicación del Ciclo Deming siendo de 1517.65 minutos y después de su implementación con un tiempo de 1321.36 minutos en el proceso de producción de coche de curaciones, mejorando de esta forma el tiempo de entrega del producto con una diferencia de 196.29 minutos.

Prueba de hipótesis

Para probar la hipótesis, se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro -Wilk en vista que la muestra es menor a 50, en donde se estableció una distribución no normal, utilizando la prueba no paramétrica Wilcoxon, determinado los siguientes hallazgos.

A. Prueba de Normalidad de la variable Gestión Institucional

Ha: La variable tiempo de entrega tiene Distribución normal

Ho: La variable tiempo de entrega no tiene Distribución Normal

Tabla 17

Prueba de normalidad para tiempo de entrega

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE TEST	,334	11	,001	,598	11	,000
POST TEST	,332	11	,001	,629	11	,000

Nota. Base de datos SPSS

De acuerdo a la prueba de normalidad se establece que el nivel de significancia en Shapiro – Wilk es menor a 0,05 por consiguiente el tiempo de entrega presenta una distribución no normal con una población menor a 50, aplicando para la prueba de hipótesis el análisis estadístico no paramétrico Wilcoxon.



Análisis del tiempo de entrega en el proceso productivo

H₀: La implementación del Ciclo Deming no reduce el tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico, en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022.

H_a: La implementación del Ciclo Deming reduce el tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico, en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022.

Paso 2. Nivel de confianza 95% ($\alpha = .05$)

Paso 3. Regla de decisión

Se acepta H_a si solo si Sig. < 0.05

Se acepta H₀ si solo si Sig. > 0.05

Paso 4. Wilcoxon

Tabla 18

La aplicación del Ciclo Deming reduce el tiempo de entrega en el proceso productivo

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo	Percentiles			Sig. asintótica bilateral
						25	50 (Mediana)	75	
Pre test	11	1,379,691	19,734,839	20,54	706,93	326,200	901,700	1,301,300	0,003
Post test	11	1,201,245	15,963,279	20,10	573,64	300,600	818,500	1,144,600	0,003

Nota. Base de datos SPSS

Los resultados demuestran mediante la prueba no paramétrica Wilcoxon que la implementación del Ciclo Deming reduce los tiempos de entrega en el proceso productivo de coche de curaciones con un nivel de significancia de $p=0.003$ menor a $(\alpha = 0.05)$, por lo que se rechaza la H_0 y se acepta H_a , que establece que, la aplicación del Ciclo Deming reduce el tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico, en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos mediante la recolección de información de los instrumentos de investigación, referente al primer objetivo específico “Identificar las causas de demora en la entrega del coche de curaciones y el tiempo estándar antes de la implementación del Ciclo de Deming en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022”, se determinó que, el tiempo estándar para la elaboración de coche de curaciones considerando el tiempo promedio, tiempo normal, factores de evaluación y los suplementos (necesidades personales, fatiga, trabajo de pie, postura normal, iluminación y ruido) en cada actividad desarrollada desde la solicitud de pedido a la recepción final del producto se desarrolla en un tiempo 1517.65 minutos.

Por lo que, en relación a la problemática expuesta, se aplicó el Diagrama de Ishikawa para la identificación de las causas que generan demoras en la entrega del producto y el Diagrama de Pareto de tal forma que, mediante la regla 80/20 donde el 20% de las causas generan el 80% de las consecuencias, se encontró que, C1 “Existe método improvisado de trabajo”, C2 “Ausencia de control de calidad de producto”, C3 “Toma de decisiones no planificadas”, C4 “Falta control de stock”, C5 “Falta de comunicación y relación personal interno” y C6 “Dificultad en la organización de materiales, equipos e insumos”, ocasionan ímpetu en la demora de tiempo de entrega de producto.

Por consiguiente, la empresa al presentar problemas en las etapas de administración y producción, se desarrollan cuellos de botella en las diferentes actividades necesarias para el proceso productivo de coche de curaciones que repercuten negativamente en los compromisos establecidos en las ordenes de compras, por incumplimiento de los plazos establecidos, que ocasionan insatisfacción en los clientes. De esta manera un proceso de

mejora continua es necesario para el desarrollo adecuado de las obligaciones de la empresa.

Comparando los resultado con la investigación realizada por Carranza y Guerra (2019), los resultados denotaron que, el tiempo de entrega del producto era de 2876.82 minutos considerando un tiempo muy alto por el volumen de unidades que ingresan diariamente en el taller Automotriz, de esta manea la identificación de las causas que engloban el proceso productivo el diagrama de Ishikawa determinó la falta de identificación de herramientas, compromiso laboral y falta de capacitación que generan retrasos en la producción.

De igual forma en el análisis realizado por Zago & Mayerle (2017), tuvo como directriz fundamental realizar una identificación y cuantificación de los elementos que tienen una influencia significativa en el lead time logístico de los sistemas productivos del rubro metal-mecánico, concluyeron que los tiempos de entrega o lead time dependen en gran medida de un proceso de planeación sistemático que incluye todos los elementos y personas que forman parte del proceso productivo, en este sentido, si se desea introducir mejoras se debe tomar en consideración cada fase del proceso y a los involucrados de la misma.

Para el segundo objetivo específico “Implementar el Ciclo Deming utilizando metodología 5 S y Kanban, empleándose un índice de cumplimiento en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022”, se aplicó los cuatro pasos del Ciclo Deming (planificar, hacer, comprobar y ajustar), a través de la metodología 5 “S” y sistema Kanban, para mejorar el proceso de producción de coche de curaciones en el área de administración y producción.

La metodología 5 “S”, permitió en el proceso administrativo el acondicionamiento del puesto de trabajo, optimización de almacenamiento, búsqueda idónea de los materiales mediante su organización, y la estructuración adecuada del área de limpieza, dando respuesta a las causas C1 “Método improvisado de trabajo” y C6 “Dificultad en la organización de

materiales, equipos e insumos”. Su estructuración (Seiri – Eliminar, Seiton – Ordenar, Seiso – Limpiar, Seiketsu – Mantener y Shitsuke – Disciplina), permitió realizar adecuadamente la clasificación de materiales necesarios e innecesarios, la colocación de las tarjetas rojas, etiquetas de identificación de materiales, cronograma de limpieza, designaciones de responsabilidades y el seguimiento a las actividades programadas.

Para dar solución a las causas C2 “Ausencia de control de calidad de producto”, C3 “Toma de decisiones no planificadas”, C4 “Falta de control de stock” y la C5 “Falta de comunicación y relación con personal interno” se implementó el sistema Kanban que consistió en la evaluación de la sucesión de los trabajos a través de un proceso secuencial que mejore la coordinación y control de cada actividad desarrollada. De tal forma que, se implementó un flujograma de producción identificando a los responsables por cada fase, se diseñó una tarjeta Kanban por estaciones (tareas) y el tiempo que se necesita para su desarrollo, por último, se elaboró un tablero Kanban identificando la prioridad de cada pedido ingresado.

De acuerdo al estudio realizado por Lozado & Quispe (2017), aplicaron el sistema Kanban que generó un impacto favorable en la reducción de los tiempos de entrega en un 47.56% en la configuración de las impresiones, 53.82% troquel y existencia de inventario en proceso (WIP) 68.24%, mejorando en definitiva el tiempo en un 61%. Desde una perspectiva más general, el estudio realizado por Hervacio (2019), determinó que para el mejoramiento del proceso productivo aplicaron la metodología del Ciclo Deming en la producción de cocina doméstica, debido a que, su realidad problemática identificaba problemas en el incumplimiento de los pedidos, tiempo largos de producción, desmotivación del personal y falta de control del tiempo estándar en la ejecución de las operaciones asignadas, guardando concordancia que la realidad percibida en la empresa Fanam SAC.

En el tercer objetivo “Calcular el tiempo estándar de producción del coche de curaciones después de la implementación del Ciclo Deming en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022” , se determinó mediante la aplicación del Ciclo Deming a través de la metodología 5 “S” y sistema Kanban que en el post evaluación, el tiempo estándar presentó diferencias en relación al pre test, en cada actividad desarrollada desde la solicitud de pedido a la recepción final del producto donde el tiempo total estándar fue de 1321.36 minutos.

Por tal motivo, de forma descriptiva se identificó una reducción considerada en lo minutos empleados en el proceso de producción de coche de curaciones por motivo que en las cinco observaciones realizadas en cada actividad existió un mejor orden y control para su desarrollo, de tal forma que el Ciclo Deming permite mejorar tiempo de entrega, así como sustenta Rodríguez (2017) la utilización de herramientas como lean Manufacturing, Quick Response Manufacturing, Ciclo Deming, entre otros se fundamentan en la reducción del tiempo de respuesta de las actividades que desarrolla la empresa, en donde se requiere disminuir los tiempos en el aspecto operacional a nivel interno y externo.

En relación al cuarto objetivo específico “Demostrar que la implementación del Ciclo Deming reduce el tiempo estándar en la entrega del coche de curaciones en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022”, se determinó mediante la comparación del pre test y post test el tiempo estándar antes de aplicación del Ciclo Deming fue de 1517.65 minutos y después de su implementación mejoró en un tiempo de 1321.36 minutos en el proceso de producción de coche de curaciones, percibiéndose una mejora del 13% de reducción de tiempo de entrega del mobiliario médico.

En síntesis, el tiempo de producción se redujo en 196.29 minutos, lo que permite reducir los tiempos entrega del mobiliario médico, cumpliendo de esta manera los compromisos establecidos en la orden de compra. Bajo esta perspectiva, Xiao & Qi (2012)

menciona que, cuando el tiempo de entrega se efectúa en el menor plazo posible, la satisfacción del cliente final incrementa, además de reducir los costos de transacción, de igual forma Klaus-Jürgen (2017), indica que, es necesario medir los tiempos de entrega de los productos o servicios brindados de tal forma que puedan cumplirse los plazos de entrega en un corto tiempo satisfaciendo la atención al cliente en la mayor medida posible.

En concordancia con la investigación realizada por Carranza & Guerra (2019), sus resultados describieron que antes de la aplicación del Ciclo Deming, el tiempo promedio para generar un producto era de 2876.82 minutos considerándose alto por el volumen de unidades que ingresan diariamente, pero mediante la implementación de la nueva metodología el tiempo de promedio fue de 2601.60 minutos. De igual forma Paredes & Muñoz (2021), implementaron la colocación de etiquetas que eliminen el proceso de pareo, indicadores de control (tiempo estándar, variación de movimiento, lead time de fabricación), de esta forma el lead time de fabricación disminuyó en 6465 segundos equivalente a 101.85 minutos.

Por lo expuesto, en respuesta al objetivo general “Implementar el Ciclo Deming para reducir el tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022” se determinó mediante la prueba no paramétrica Wilcoxon que la implementación del Ciclo Deming reduce los tiempos de entrega en el proceso productivo de coche de curaciones con un nivel de significancia de $p=0.003$ menor a $(\alpha = 0.05)$, por lo que se rechaza la H_0 y se acepta H_a , que establece que, la aplicación del Ciclo Deming reduce el tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico, en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022.

De esta manera, la aplicación de Ciclo Deming permitió mejorar los procesos administrativos y productivos de la empresa Fanam SAC, donde la planificación, acciones

de mejora y verificación priorizaron las principales causas que afectan a la empresa y las herramientas necesarias para su mejoraría. En efecto, los resultados guardan relación con el argumento planteado por Jagusiak-Kocik (2017), donde el ciclo Deming es una serie de ciclos versátiles, simples de implementar y que pueden utilizarse con éxito en cualquier empresa que utilice o pretenda aplicar el principio de mejora continua, con respecto a algunas o todas las áreas de su negocio.

De acuerdo a la investigación realizada por Hervacio (2019), los resultados mostraron antes de la aplicación del Ciclo Deming, que la empresa presentaba problemas en el incumplimiento de los pedidos, tiempo largos de producción, desmotivación del personal y falta de control del tiempo estándar en la ejecución de las operaciones asignadas, por lo que la implementación de un plan de mejora mediante Ciclo Deming permitió la disminución de los tiempos estándar de producción en los tres procesos: troquelar cuatro agujeros laterales de amarre con una mejoría de 0.91%, recortar esquinas en un 44.70% y en soldar uñas (rematar) en un 4.02%. Asimismo, el plan de mejora contribuyó a la optimización del área de mecanizado en un promedio general de 20.76%.

Limitaciones

- Dentro del desarrollo del Ciclo Deming, la empresa Fanam SAC, tuvo toda la disposición de mejorar sus procesos administrativos y de producción en busca de lograr cumplir con los compromisos adquiridos en el proceso productivo de mobiliario médico, sin embargo, dentro de los problemas identificados, el estudio se realizó en una microempresa, de tuvo la dificultad en la recolección de datos para el tiempo estándar del pre test y pos test por motivo que, la demanda es de bajo volumen.

- El desarrollo de la metodología 5 “S” y sistema Kanban, implicó realizar modificaciones en el área de trabajo, existiendo resistencia al cambio por parte de los trabajadores acostumbrados a un método de trabajo diferente, sin embargo, con su participación se evidenciaron mejoras en los diversos procesos, procedimientos y actividades en el área administrativa y de producción.

Implicancias

Implicancias practica:

El estudio proporcionó a la empresa Fanam SAC metodologías de mejora continua que le permitieron aumentar la efectividad de los procesos productivos para maximizar su rentabilidad, por otro lado, el desarrollo de la investigación sirve como referente para otras empresas que presentan la misma problemática o buscan implementar metodologías de mejora continua.

Implicancias teóricas:

El estudio presenta sustentos teóricos de estudios realizados con anterioridad, como el concepto teórico de Duque (2017), donde menciona que el Ciclo Deming busca la mejora continua en todos los procesos empresariales, mejorando la calidad, optimización de los sistemas productivos, reducción de costos y obtención de un buen posicionamiento en el mercado, siendo el alcance a las micro, pequeñas y grandes empresas, que permitieron desarrollar el proceso de Ciclo Deming bajo otra realidad problemática en donde los resultados que se obtuvieron servirán como referente para otras investigaciones. Los resultados permitieron definir la importancia de aplicar Ciclo Deming (planificar, hacer, verificar, acción) a través metodología 5 “S” y sistema Kanban en donde se demostró que su desarrollo genera un cambio en los métodos tradicionales de trabajo, delegando responsabilidades donde todos los colaboradores

sean partícipes para un cambio organizacional que traiga consigo el aumento de productividad y competitividad en el mercado. Mediante el índice de cumplimiento se logró en un 87% la implementación del Ciclo Deming.

Implicancias metodológicas:

La metodología empleada permitió analizar la situación de la empresa antes y después de la aplicación de Ciclo Deming, de tal forma que la comparación de los resultados identificó la efectividad de los cambios aplicados en la empresa Fanam SAC, para, Hernandez et al. (2014), la investigación pre experimental se caracteriza por contar con un diseño pre y post test, mediante el cual se aplica a un grupo de prueba desarrollando un tratamiento experimental previo, para posteriormente aplicar la prueba posterior al tratamiento. Asimismo Butka et al. (2018), indica que el diseño del instrumento garantiza la obtención precisa de los datos de acuerdo a lo que se quiere conseguir, en ese sentido, se diseñó un cuestionario y una hoja de registros de tiempos para obtener la frecuencia de las causas de los problemas mediante el diagrama de Ishikawa, Pareto y el tiempo estándar respectivamente.

CONCLUSIONES

Se determinó que, la implementación del Ciclo Deming mediante la utilización de la metodología 5 “S” y sistema Kanban redujo los tiempos de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022, donde la prueba estadística no paramétrica Wilcoxon mostró un nivel de significancia de 0,003 en los resultados obtenidos, de tal forma que se aceptó la hipótesis alterna de la investigación.

Respecto al primer objetivo específico, se concluyó que, el tiempo estándar en el proceso de producción de coche de curaciones antes de la implementación del Ciclo Deming se desarrollaba en 1517.65 minutos, en donde la evaluación realizada mediante diagrama de Ishikawa y Pareto se identificaron seis causas, C1 “Existe método improvisado de trabajo”, C2 “Ausencia de control de calidad de producto”, C3 “Toma de decisiones no planificadas”, C4 “Falta control de stock”, C5 “Falta de comunicación y relación personal interno” y C6 “Dificultad en la organización de materiales, equipos e insumos”, que ocasionaban problemas en los tiempos de entrega.

En el segundo objetivo específico, se concluyó que, el desarrollo de la metodología 5 “S” y sistema Kanban permitió dar respuesta a las seis causas identificadas en el diagrama de Pareto, considerando para la metodología 5 “S” la aplicación de su estructuración, Seiri – Eliminar, Seiton – Ordenar, Seiso – Limpiar, Seiketsu – Mantener y Shitsuke – Disciplina y para el sistema Kanban el desarrollo de un flujograma de producción, tarjetas kanban y un tablero Kanban de prioridades, de esta manera proporcionar la optimización de los procesos de la empresa Fanam SAC.

En el tercer objetivo específico, se concluyó que, la producción de coche de

curaciones después de la aplicación del Ciclo Deming mediante la metodología 5 “S” y sistema Kanban, se desarrolló en un tiempo estándar de 1321.36 minutos existiendo una disminución considerable en relación a la pre evaluación.

En el cuarto objetivo específico, se identificó que, el tiempo estándar antes del pre test fue de 1517.65 minutos y en el post test fue de 1321.36 minutos, por lo que se determinó que el tiempo de producción se redujo en 196.29 minutos, es decir hubo una mejora del 13%.

Considerando las limitaciones y las implicancias respecto al bajo volumen de la demanda de la micro empresa y la resistencia al cambio de la implementación por parte de los trabajadores sin embargo refiere Duque (2017), que el Ciclo Deming busca la mejora continua en todos los procesos empresariales, mejorando la calidad, optimización de los sistemas productivos, reducción de costos y obtención de un buen posicionamiento en el mercado, siendo el alcance a las micro, pequeñas y grandes empresas.

Donde se presentan mayores dificultades para su implementación es la micro empresa por el bajo volumen y alta variabilidad en la demanda, no obstante, se logró el objetivo de reducir el tiempo estándar de entrega y en comparación a los resultados de investigación obtenidos en el estudio Carranza & Guerra (2019), describieron que antes de la aplicación del Ciclo Deming, el tiempo promedio para generar un producto era de 2876.82 minutos considerándose alto por el volumen de unidades que ingresan diariamente, pero mediante la implementación de la nueva metodología el tiempo de promedio fue de 2601.60 minutos.

REFERENCIAS

- Andrade, J., Olivares, A., & Robles, M. (2017). La planeación y control del costo de producción en las pequeñas empresas manufactureras, como herramientas que faciliten el cumplir tiempos de entrega del producto terminado. *Epistemus*, 11(23), 50–55. <https://doi.org/10.36790/epistemus.v11i23.54>
- Antún, J. (2013). Distribución urbana de mercancías: Estrategias con centros logísticos | Publications. *Banco Interamericano de Desarrollo*. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Distribución-urbana-de-mercancías-Estrategias-con-centros-logísticos.pdf>
- Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M., & Miranda-Novales, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia Mexico*, 63(2), 201–206. <https://doi.org/10.29262/ram.v63i2.181>
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación* (Editorial Episteme (ed.); 6ta edición). <https://doi.org/10.29327/527957>
- Baena Paz, G. (2014). *Metodología de la investigación* (Issue 2017). <http://www.editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074384093.pdf>
- Bezerra, S., Paula, A., De Araújo, A., Sampaio, L., Abreu, L., & Pinheiro, I. (2019). Acquired Syphilis : construction and validation of educational. *J Hum Growth*, 29(1), 65–74. <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.157752>
- Butka, D., Xavier, N., & Garcia, B. (2018). Essential aspects in the design of data collection instruments in primary health research. *Revista CEFAC*, 20(5), 657–664. <https://doi.org/10.1590/1982-021620182053218>
- Cabalé, E. (2020). Sistemas de gestión. Importancia de su integración y vínculo con el desarrollo. *Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales*. <http://scielo.sld.cu/pdf/reds/v8n1/2308-0132-reds-8-01->

- 18.pdf%0Ahttp://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-01322020000100018
- Campo, A. (2015). *Preparación de pedidos* (S. Ediciones Paraninfo (ed.)). https://www.paraninfo.es/catalogo/9788413661056/mf1326_1---preparacion-de-pedidos
- Cárdenas, L., & Fecci, E. (2007). Propuesta de un modelo de gestión para PYMEs, centrado en la mejora continua. *Síntesis Tecnológica*, 3(2), 59–67. <https://doi.org/10.4206/sint.tecnol.2007.v3n2-02>
- Carranza, K., & Guerra, G. (2019). *Implementacion de la metodologia del Ciclo Deming en la gestion de procesos de un taller automotriz*. Universidad Privada del Norte.
- Carrillo, M., Alvis, C., Mendoza, Y., & Cohen, H. (2019). Lean manufacturing: 5 s y TPM, herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmecánica en Cartagena, Colombia. *SIGNOS - Investigación En Sistemas de Gestión*, 11(1), 71–86. <https://doi.org/10.15332/s2145-1389-4934>
- Castro, F. (2003). *El proyecto de investigación y su esquema de elaboración* (2da edición). <http://190.169.28.21/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=22937>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL. (2013). *Comercio internacional y desarrollo inclusivo Construyendo sinergias*. <https://imas2010.files.wordpress.com/2010/06/cepal-globalizacion-y-desarrollo-lectura-recomendada1.pdf>
- Cuatrecasas Arbós, L. (2011). *Logística. Gestión de la cadena de suministros: Organización de la producción y dirección de operaciones*. <https://www.editdiazdesantos.com/libros/cuatrecasas-arbos-lluis-logistica-gestion-de-la-cadena-de-suministros-L27003600106.html>
- Da Silva, A., Da Silva, E., Aparecido, J., Henrique, P., Aparecida, R., Aline, T., & Carlos,

- L. (2019). Implantação do diagrama de Ishikawa no sistema de gestão da qualidade de uma empresa de fabricação termoplástica, para resolução e devolutiva de relatórios de não conformidade enviados pelo cliente. *Revista Gestão Em Foco*, 387–397. revistaonline@unifia.edu.br
- Delgado, C., & Olivos, E. (2019). *Reducción de tiempo de entrega de productos terminados basado en la implementación de mejora en la gestión de abastecimiento en una empresa fabricante de productos plásticos*. [Universidad Ricardo Palma]. <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/3087>
- Duque, D. (2017). Modelo teórico para un sistema integrado de gestión (seguridad, calidad y ambiente). *Revista de Ingeniería Industrial*, 5(18), 115–130. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215052403009%0ACómo>
- Eng Chong, K., & Siong Bong, C. (2014). a Framework for Implementing Quick Response Manufacturing System in the Job Shop Environment. *Sci,Int(Lahore)*, 26(5), 1779–1783.
- Ganoza, J y Vildoso, A. (2019). *Propuesta del Sistema en Gestión Logístico y su relación con La Implementación de un Truck Center En Huancayo, 2018* [Universidad San Martin de Porres]. <https://hdl.handle.net/20.500.12727/5780>
- Gromova, A. (2020). Quick response manufacturing as a promising alternative manufacturing paradigm. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 29(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/898/1/012047>
- Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 4(3), 163–173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Guillen, W. (2017). *Implementación de un modelo de mejora continua en el PHVA en el proceso de suministros para incrementar la puntualidad en la entrega de los materiales*

en una Empresa Siderúrgica de Ancash en Perú [Universidad Privada del Norte].

[http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/11863/Guillen Garcia William Daniel.pdf?sequence=1](http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/11863/Guillen_Garcia_William_Daniel.pdf?sequence=1)

Gutiérrez Pulido, H. (2010). *Calidad Total y Productividad* (McGraw-Hill (ed.); 3era edici).

Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, M. (2014). *Metodologia de la investigacion* (6ta edicio).

Hervacio, J. (2019). *Diagnostico y mejora del proceso de producción en el área de mecanizado de cocinas domésticas a gas, en una emprea metalmecánica applicando la metodología PHVA* [Universidad Nacional Mayor de San Marcos].
<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/11452>

Instituto Ifo de Investigación Económica. (2021, August 16). *El desabastecimiento de materias primas se extiende a toda Europa*. La Voz de Galicia.
https://www.lavozdegalicia.es/noticia/economia/2021/08/16/desabastecimiento-materias-primas-extiende-europa/0003_202108G16P17991.htm

Izar, J., & González, J. (2004). Diagrama de Pareto. *ResearchGate*.

Jagusiak-Kocik, M. (2017). PDCA cycle as a part of continuous improvement in the production company - A case study. *Production Engineering Archives*, 14(14), 19–22.
<https://doi.org/10.30657/pea.2017.14.05>

Jimenez, D. (2011). *El proceso de mejora continua en la pyme, una introducción* (P. y calidad 2.0 (ed.)). <https://www.pymesycalidad20.com/la-mejora-continua-en-las-pymes-una-introduccion.html>

Kikolski, M. (2016). Identification of production bottlenecks with the use of Plant Simulation software. *Engineering Management in Production and Services*, 8(4), 103–112. <https://doi.org/10.1515/emj-2016-0038>

Klaus-Jürgen, M. (2017). Lean QRM 4.0 – Das Beste aus Lean Production, QRM und

- Industrie 4.0 vereint in einem gemeinsamen Managementansatz. In *Lean Production für die variantenreiche einzelfertigung*. Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-13969-8_6
- Kniberg, H., & Skarin, M. (2010). *Kanban y Scrum – obteniendo lo mejor de ambos* (C. Inc (ed.)). http://www.proyectalis.com/documentos/KanbanVsScrum_Castellano_FINAL-printed.pdf
- Lozado, S., & Quispe, G. (2017). Modelo de reducción del Lead Time para sistemas de producción de arrastre y bajo pedido en el sector de la industria gráfica. *CISCI 2017 - Decima Sexta Conferencia Iberoamericana En Sistemas, Cibernética e Informatica*.
- Manyoma, P., & Klinger, R. (2006). El uso del muestreo estadístico en la medición del trabajo. *Scientia et Technica*, 3(32), 363–368. <https://doi.org/10.22517/23447214.6307>
- Merino-Soto, C. (2016). Diferencias entre coeficientes alfa de Cronbach, con muestras y partes pequeñas: Un programa VB. *Psychometrika*, 16(3), 297–334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- Narciso, B., & Quiliche, R. (2020). Aplicación de la metodología PHVA para incrementar la productividad en una empresa conservera de pescado. *INGnosis Revista de Investigación Científica*, 5(2), 92–105. <https://doi.org/10.18050/ingnosis.v5i2.2330>
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2014). *Metodología de la investigación* (4ta Edición).
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería industrial : métodos, estándares y diseño del trabajo* (McGrawHill (ed.); Duodécima). <http://www.gandhi.com.mx/ingenieria-industrial-metodos-estandares-y-dise-o-de-trabajo>
- Oesterreich, T., & Teuteberg, F. (2016). Understanding the implications of digitisation and automation in the context of Industry 4.0: A triangulation approach and elements of a research agenda for the construction industry. *Computers in Industry*, 83, 121–139.

<https://doi.org/10.1016/J.COMPIND.2016.09.006>

Oficina Internacional del Trabajo - OIT. (1996). *Introducción al estudio del trabajo* (4 edición).

<https://higieneyseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/08/introduccion-al-estudio-del-trabajo-oit.pdf>

Paredes, L., & Muñoz, M. (2021). *Estudio de Métodos en el área de acabado para disminuir el Lead Time de fabricación en la empresa Corporation S.A.C, Puente Piedra, año 2019* [Universidad Privada del Norte]. <https://hdl.handle.net/11537/27525>

Pozzuto de Souza, F., Maniçoba, A., & Ferreira, R. (2016). Aplicação das ferramentas da Qualidade: estudo de caso em pequena empresa de pintura. *Refas - Revista Fatec Zona Sul*, 3(1), 31–45.

Programa de Transformación Productiva (PTP). (2018). *Estos son los principales problemas de productividad de las empresas*. Revista Semana. <https://www.semana.com/empresas/articulo/problemas-de-productividad-de-las-empresas-colombianas/265182/>

Pujay, O., & Ventura, M. (2018). Volumen II-Nº 4 marzo 2018; Aplicación de las pruebas de Wilcoxon y Mann-Whitney con SPSS. *Revista de Investigación Multidisciplinaria*, II.

Qiao, Z., Wang, Z., Zhang, C., Yuan, S., Zhu, Y., & Wang, J. (2016). Integrated Gasoline Blending and Order Delivery Operations: Part I. Short-Term Scheduling and Global Optimization for Single and Multi-Period Operations. *AIChE Journal*, 59(4), 215–228. <https://doi.org/10.1002/aic>

Ramos, R., Cabrera, G., Urgiles, C., & Jara, F. (2018). Aspectos metodológicos de la investigación. *Reciamuc*, 2(3), 194–211. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/2.\(3\).septiembre.2018.194-211](https://doi.org/10.26820/reciamuc/2.(3).septiembre.2018.194-211)

- Realyvásquez-Vargas, A., Arredondo-Soto, K., Carrillo-Gutiérrez, T., & Ravelo, G. (2018). Applying the Plan-Do-Check-Act (PDCA) cycle to reduce the defects in the manufacturing industry. A case study. *Applied Sciences (Switzerland)*. <https://doi.org/10.3390/app8112181>
- Rendón-Macías, M., Villasís-Keever, M., & Miranda-Novales, M. (2016). Estadística descriptiva. *Revista Alergia México*, 63(4), 397–407. <https://doi.org/10.29262/ram.v63i4.230>
- Rodriguez, M. (2017). *Aplicación de la Estrategia QRM para la reducción de los tiempos de respuesta de fabricación en una empresa industrial* [Universidad Politecnica de Cartagena]. <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2020/02/ar4-wg3-sum-vol-sp.pdf>
- Romero-Saldaña, M. (2016). Pruebas de bondad de ajuste a una distribución normal. *Enfermería Del Trabajo*, 6(3), 105–114.
- Saidi, R., Soulhi, A., & El Alami, P. J. (2017). The role of the overall equipment effectiveness as a decision support tool for structuring the roadmap of a tfs transformation (Constraint theory, safety of operation, and six sigma). *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 95(15), 3441–3449.
- Salazar-Garces, J., Mora-Sánchez, N., Romero-Black, W., & Ollague-Valarezo, J. (2020). Diagnóstico de la aplicación del ciclo PHVA según la ISO 9001:2015 en la empresa INCARPALM. *593 Digital Publisher CEIT*, 5(6–1), 459–472. <https://doi.org/10.33386/593dp.2020.6-1.440>
- Stewart, L. (1940). *Time and Motion Study and Formulas for Wage Incentives* by Stewart M. Lowry. Niebel, Benjamin y Freivalds, Andris. <https://anyflip.com/kjptl/oyyp>
- Sunil, K., Ashwani, D., & Bhim, S. (2018). Lean-Kaizen implementation: a roadmap for identifying continuous improvement opportunities in Indian small and medium sized enterprise. *Journal of Engineering, Design and Technology*.

- Talib, F., Rahman, Z., & Qureshi, M. (2010). Análisis de Pareto de los factores de gestión de calidad total críticos para el éxito de las industrias de servicios. *Revista Internacional de Investigación de Calidad*, 4, 155-168. - Referencias - Publicaciones de investigación científica. *Revista Internacional de Investigación de Calidad*, 4, 155–168. [https://www.scirp.org/\(S\(czeh2tfqyw2orz553k1w0r45\)\)/reference/referencespapers.aspx?referenceid=1419296](https://www.scirp.org/(S(czeh2tfqyw2orz553k1w0r45))/reference/referencespapers.aspx?referenceid=1419296)
- Xiao, T., & Qi, X. (2012). A two-stage supply chain with demand sensitive to price, delivery time, and reliability of delivery. *Annals of Operations Research*, 241(1–2), 475–496. <https://doi.org/10.1007/S10479-012-1085-6>
- Zago, C., & Mayerle, S. (2017). Modelo Cuantitativo para Mensuração dos Fatores que Influenciam o Lead Time Logístico. *Revista Científica General José María Córdova*, 15(20), 185. <https://doi.org/10.21830/19006586.180>

ANEXOS

Anexo N° 1. Instrumentos de investigación

CUESTIONARIO DE CICLO DEMING

INSTRUCCIONES: Estimados colaboradores, la presente encuesta servirá para sondear sus opiniones sobre el Ciclo Deming que maneja la empresa FANAM SAC, por lo que mucho agradeceremos lo haga con total seriedad y veracidad, el control es anónimo porque garantizamos su confidencialidad.

ITEMS	PREGUNTAS	NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
PLANIFICAR						
1	¿En la administración se consideran el desarrollo de flujograma para el proceso de producción de coche de curaciones, teniendo en cuenta los riesgos?					
2	En relación al método de trabajo ¿Las operaciones que se realizan siempre se cumplen sin crear cuellos de botella?					
3	¿En la planificación se consideran el desarrollo de flujograma para el proceso de producción de coche de curaciones, teniendo en cuenta las oportunidades?					
4	¿Se establecen objetivos estratégicos de la empresa?					
5	¿La administración comunica oportunamente los pedidos producción, anexando especificaciones técnicas de coche de curaciones?					
6	¿Se realizan cambios en los procesos productivos de coche de curaciones para la reducción de los tiempos de entrega?					
HACER						
7	¿La administración maneja un plan de mantenimiento de las					

	maquinarias y equipos para la realización del trabajo?					
8	¿La administración maneja un plan de abastecimiento para la realización del trabajo?					
9	¿Con qué frecuencia son capacitados los trabajadores?					
10	¿El área de trabajo es idónea para la realización de su trabajo?					
11	¿Las maquinarias y equipos que utiliza se encuentran operativos?					
12	¿La empresa cuenta con personal calificado y/o certificado para realizar las operaciones en el área de producción?					
13	¿Se coordina con el equipo de trabajo el armado del producto?					
14	¿Existe una comunicación fluida entre los trabajadores de producción de la empresa?					
15	¿Existe un control documental de los procedimientos del producto por el jefe de producción?					
16	¿Existe un registro sistematizado de los pedidos y entrega de los productos terminados?					
17	¿Se realizan controles del tiempo estándar para la realización del coche de curaciones?					
18	¿Se recibe las especificaciones técnicas del coche de curaciones?					
19	¿Se realizan mejoras en los productos sugeridos por los responsables del área de trabajo?					
20	¿Se realiza el control a la materia prima o materiales suministrados por los proveedores?					

21	¿Realiza un control de la cantidad de pedidos ingresados teniendo en cuenta la capacidad de producción?					
22	¿Es suficiente las maquinarias y equipos que se disponen para el proceso productivo?					
23	¿En el área de trabajo se mantiene la limpieza, orden y organización de los equipos, repuestos y subproductos?					
24	¿Se realizan inspecciones de calidad a los productos por el jefe de producción antes de ser entregados?					
VERIFICAR						
25	¿Se evalúa el desempeño y eficiencia del proceso productivo?					
26	¿Se comprueba la satisfacción del cliente?					
27	¿Se verifican el cumplimiento de las especificaciones técnicas del coche de operaciones?					
28	¿Se informa a los trabajadores sobre el cumplimiento de los objetivos estratégicos?					
ACTUAR						
29	¿Se implementan mejoras en los procesos que desarrolla la empresa?					
30	¿Se trazan acciones para controlar y corregir las observaciones en los procesos de la empresa?					
31	¿Se consideran los resultados del análisis y evaluación como oportunidades de mejora?					

Anexo I. Cuestionario de encuesta para trabajadores

HOJA DE REGISTRO DE TIEMPO

Implementación de Ciclo Deming para reducir el tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico en la empresa Fanam SAC, Lima - 2022

REGISTRO DE TIEMPOS																					
Elaborado por:																					
Aprobado por:																					
Operación:																					
Estudio N°:																					
Herramientas																					
ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	T5 (min)	Tiempo promedio observado	Clasificación Westinghouse				Factores de Valoración	Tiempo normal (TN)	Suplementos						Total de suplementos	Tiempo estándar
														Suplementos constantes (%)		Suplementos variables (%)					
								H	E	CD	C			NP	F	TP	N	I	R		
A	Solicitud del pedido																				
A1	Recepción del pedido.																				
A2	Realización de cotización según especificaciones técnicas y establecimiento de tiempo de entrega.																				
A3	Envío de orden de compra y forma de pago al cliente.																				
A4	Compra de materiales e insumos																				

3	Elaboración de tablero superior Medidas: 700x400																			
3.1	Medir																			
3.2	Cortar																			
3.3	Suavizar																			
3.4	Marcar																			
3.5	Cortar																			
3.6	Doblar																			
3.7	Ensamblar																			
3.8	Lijar																			
3.9	Soldar/Pulir																			
4	Elaboración de tablero inferior Medidas: 475x375																			
4.1	Medir																			
4.2	Cortar																			
4.3	Suavizar																			
4.4	Marcar																			
4.5	Cortar																			
4.6	Doblar																			
4.7	Ensamblar																			
4.8	Lijar																			
4.9	Soldar/Pulir																			
5	Elaboración de barandas superior Medidas: 650x400x50																			
5.1	Medir																			
5.2	Cortar																			

5.3	Doblar																			
5.4	Lijar																			
5.5	Soldar/Pulir																			
6	Elaboración de barandas inferior Medidas: 645x357x50																			
6.1	Medir																			
6.2	Cortar																			
6.3	Doblar																			
6.4	Lijar																			
6.5	Soldar/Pulir																			
7	Elaboración de Manija																			
7.1	Medir																			
7.2	Cortar																			
7.3	Doblar																			
7.4	Lijar																			
7.5	Soldar/Pulir																			
8	Elaboración de cuatro parantes de tubo Medidas: 1" x 850																			
8.1	Medir																			
8.2	Cortar																			
8.3	Lijar																			
8.4	Soldar/Pulir																			
9	Colocación de cuatro garruchas Medidas: 2"																			
9.1	Medir																			
9.2	Lijar																			

9.3	Soldar/Pulir																			
B	Recepción final																			
B1	Verificación de calidad																			
B2	Recepción del pago total																			
B3	Envío del producto final																			

Anexo 2. Cuadro de registro de tiempo.

Anexo 3. Matriz de operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Ciclo Deming	Es una metodología que busca la mejora continua de los procesos de una empresa, manteniendo su competitividad en los productos o servicios, reduciendo costos, mejorando la calidad, reduciendo precios, mejorando la productividad y rentabilidad de la misma, enfocándose en la solución de problemas por medio de la identificación de las fallas y comparación los planes con los resultados, para ser analizados y replantear un nuevo diseño que anule el problema raíz obteniendo un resultado aceptable. (Narciso & Quiliche, 2020)	El ciclo Deming será evaluado mediante un proceso interactivo que consiste de acuerdo con Gutiérrez (2010) en: <ul style="list-style-type: none"> - Planificar - Hacer - Verificar - Actuar 	Planificar	$IC = \frac{PA}{PT} X 100$ IC= Índice de cumplimiento PA= Puntaje alcanzado PT= Puntaje total	Razón
			Hacer		
			Verificar		
			Actuar		
Tiempo de entrega	Se define como el plazo de entrega de un bien o servicio, el cual de determina mediante el tiempo de transcurrir a partir de que cliente solicita una proforma	Para Qiao et al. (2016), el tiempo de entrega se logra medir el nivel	Solicitud de pedido	<u>Promedio de tiempo observado:</u>	Razón
			Pago por el servicio	TP=(T1+T2+T3+T4+T5)/5	
			Producción	TP= Tiempo promedio T=Tiempo parcial	

	<p>por el servicio hasta la entrega del mismo en el destino señalado. (Campo, 2015)</p>	<p>de cumplimiento de la empresa respecto a la fecha y hora acordada para la entrega del producto o servicio solicitado.</p>	<p>Recepción final</p>	<p><u>Factor de valoración:</u> $FV=(H+E+CD+C) +1$ H: Habilidad E: Esfuerzo CD: Condiciones C: Consistencia</p> <p><u>Tiempo normal:</u></p> $PTO \times \frac{VD}{VE} = TN$ <p>PTO=Promedio de tiempo observado VD=Valoración determinada VE= Valoración estándar (100) TN=Tiempo normal o básico</p> <p><u>Suplementos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Suplementos constantes - Suplementos variables <p><u>Tiempo estándar:</u></p> $\frac{TN \times Suplemento}{100} + TN$	
--	---	--	------------------------	---	--

Anexo 4. Matriz de consistencia lógica

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES	INSTRUMENTO	METODOLOGÍA
<p>GENERAL</p> <p>¿Cómo se implementará Ciclo Deming para reducir el tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico de la empresa Fanam SAC, Lima - 2022?</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>- ¿Cómo identificar las causas de demora en la entrega del coche de curaciones y el tiempo estándar antes de la implementación del Ciclo de Deming en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022?</p>	<p>GENERAL</p> <p>La aplicación del Ciclo Deming reduce el tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico, en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022.</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>- El tiempo estándar de producción de coche de curaciones es óptimo en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022</p> <p>- Efectividad empleándose un índice de cumplimiento en la implementación del Ciclo Deming utilizando metodología 5 S y Kanban en la</p>	<p>GENERAL</p> <p>Implementar el Ciclo Deming para reducir el tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>- Identificar las causas de demora en la entrega del coche de curaciones y el tiempo estándar antes de la implementación del Ciclo de Deming en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022.</p> <p>- Implementar el Ciclo Deming utilizando</p>	<p>VARIABLE 1</p> <p>Ciclo Deming</p>	Planificar	Cuestionario	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Cuantitativa</p> <p>Aplicada</p> <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Pre experimental</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px 0;"> <p>0₁ X 0₂</p> </div> <p>POBLACIÓN Y MUESTRA</p> <p>La presente investigación contará con una población muestral de 14 trabajadores</p>
				Hacer		
				Verificar		
				Actuar		
			<p>VARIABLE 2</p> <p>Tiempo de entrega</p>	Solicitud de pedido	Hoja de Registros de tiempos	
				Pago por el servicio		
Producción						

<ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo implementar el Ciclo Deming utilizando metodología 5 S y Kanban, empleándose un índice de cumplimiento en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022? - ¿Cómo calcular el tiempo estándar de producción del coche de curaciones después de la implementación del Ciclo Deming en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022? - ¿Cómo demostrar que la implementación del Ciclo Deming reduce el tiempo estándar en la entrega del coche de curaciones en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022? 	<p>empresa Fanam SAC, Lima – 2022.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El tiempo estándar de producción de coche de curaciones es óptimo después de la implementación del Ciclo Deming en la empresa Fanam SAC, Lima, 2022. - La implementación del Ciclo Deming reduce el tiempo estándar en la entrega del coche de curaciones en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022, demostrando diferencias significativas. 	<p>metodología 5 S y Kanban, empleándose un índice de cumplimiento en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcular el tiempo estándar de producción del coche de curaciones después de la implementación del Ciclo Deming en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022. - Demostrar que la implementación del Ciclo Deming reduce el tiempo estándar en la entrega del coche de curaciones en la empresa Fanam SAC, Lima – 2022. 		<p>Recepción final</p>		<p>TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Encuesta</p>
---	---	--	--	------------------------	--	---

Anexo 5. Validación de Juicio de Expertos 1.

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Juan Paredes Campos
Grado: Maestro
Especialidad: Ingeniería Industrial

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle nuestro cordial saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada del Norte, requerimos la revisión y validación de los presentes instrumentos, los cuales nos permitirán recoger la información requerida para desarrollar nuestro trabajo de investigación para optar el título de: Ingenieros Industriales.

El título de la investigación es: Implementación del Ciclo Deming para reducir tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico, Empresa Fanam S.A.C., Lima - 2022, el tipo de investigación es aplicada cuantitativa de diseño pre experimental. Siendo este requisito un procedimiento fundamental, recurrimos a su digna persona para que nos brinde sus sugerencias en bien de realizar una investigación rigurosa y cumplir con los principios éticos de la investigación.

El expediente de validación, contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de consistencia del trabajo de investigación.
- Instrumento.
- Ficha de validez de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración, agradecemos a usted por sus aportes a nuestro trabajo de investigación.

Atentamente.



Firma
Br. Marisol Estefany Rivas Cama
D.N.I: 70890073



Firma
Br. Christian Brushi Salinas Shelton
DNI: 41436587

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE CICLO DEMING

N°	DIMENSIONES /ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
	PLANIFICAR	Si	No	Si	No	Si	No	
1	¿En la administración se consideran el desarrollo de flujograma para el proceso de producción de coche de curaciones, teniendo en cuenta los riesgos?	X		X		X		
2	En relación al método de trabajo ¿Las operaciones que se realizan siempre se cumplen sin crear cuellos de botella?	X		X		X		
3	¿En la planificación se consideran el desarrollo de flujograma para el proceso de producción de coche de curaciones, teniendo en cuenta las oportunidades?	X		X		X		
4	¿Se establecen objetivos estratégicos de la empresa?	X		X		X		
5	¿La administración comunica oportunamente los pedidos producción, anexando especificaciones técnicas de coche de curaciones?	X		X		X		
6	¿Se realizan cambios en los procesos productivos de coche de curaciones para la reducción de los tiempos de entrega?	X		X		X		
	HACER	Si	No	Si	No	Si	No	
7	¿La administración maneja un plan de mantenimiento de las maquinarias y equipos para la realización del trabajo?	X		X		X		
8	¿La administración maneja un plan de abastecimiento para la realización del trabajo?	X		X		X		
9	¿Con qué frecuencia son capacitados los trabajadores?	X		X		X		

10	¿El área de trabajo es idónea para la realización de su trabajo?	X		X		X	
11	¿Las maquinarias y equipos que utiliza se encuentran operativos?	X		X		X	
12	¿La empresa cuenta con personal calificado y/o certificado para realizar las operaciones en el área de producción?	X		X		X	
13	¿Se coordina con el equipo de trabajo el armado del producto?	X		X		X	
14	¿Existe una comunicación fluida entre los trabajadores de producción de la empresa?	X		X		X	
15	¿Existe un control documental de los procedimientos del producto por el jefe de producción?	X		X		X	
16	¿Existe un registro sistematizado de los pedidos y entrega de los productos terminados?	X		X		X	
17	¿Se realizan controles del tiempo estándar para la realización del coche de curaciones?	X		X		X	
18	¿Se recibe las especificaciones técnicas del coche de curaciones?	X		X		X	
19	¿Se realizan mejoras en los productos sugeridos por los responsables del área de trabajo?	X		X		X	
20	¿Se realiza el control a la materia prima o materiales suministrados por los proveedores?	X		X		X	
21	¿Realiza un control de la cantidad de pedidos ingresados teniendo en cuenta la capacidad de producción?	X		X		X	
22	¿Es suficiente las maquinarias y equipos que se disponen para el proceso productivo?	X		X		X	

23	¿En el área de trabajo se mantiene la limpieza, orden y organización de los equipos, repuestos y subproductos?	X		X		X		
24	¿Se realizan inspecciones de calidad a los productos por el jefe de producción antes de ser entregados?	X		X		X		
	VERIFICAR	Si	No	Si	No	Si	No	
25	¿Se evalúa el desempeño y eficiencia del proceso productivo?	X		X		X		
26	¿Se comprueba la satisfacción del cliente?	X		X		X		
27	¿Se verifican el cumplimiento de las especificaciones técnicas del coche de operaciones?	X		X		X		
28	¿Se informa a los trabajadores sobre el cumplimiento de los objetivos estratégicos?	X		X		X		
	ACTUAR	Si	No	Si	No	Si	No	
29	¿Se implementan mejoras en los procesos que desarrolla la empresa?	X		X		X		
30	¿Se trazan acciones para controlar y corregir las observaciones en los procesos de la empresa?	X		X		X		
31	¿Se consideran los resultados del análisis y evaluación como oportunidades de mejora?	X		X		X		

Observaciones (precisas si hay suficiencia):.....

Aprobado [X] Observado [] Desaprobado []

Apellidos y nombres del juez validador Mg. Paredes Campos, Juan
DNI: 17972295

Especialidad del validador: Ingeniería Industrial



Implementación de Ciclo Deming para reducir el tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico en la empresa FANAM SAC, LIMA – 2022.

Grado: Maestro

Institución de trabajo: Universidad San Pedro

Código de colegiatura: 29073

Pertinencia: Las dimensiones, indicadores e ítems tienen sustento teórico – científico.

Relevancia: Las dimensiones, indicadores e ítems abordan todo el contenido de la variable de forma representativa.

Claridad: Las dimensiones, indicadores e ítems son claros, precisos y objetivos.

Lima, 03 de marzo del 2022



MG. JUAN PAREDES CAMPOS
ING INDUSTRIAL
REGISTRO CIP N° 29073

Firma del Experto

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO HOJA DE REGISTRO DE TIEMPO

REGISTRO DE TIEMPOS																					
Elaborado por:																					
Aprobado por:																					
Operación:																					
Estudio N°:																					
Herramientas																					
ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	T5 (min)	Tiempo promedio observado	Clasificación Westinghouse				Factores de Valoración	Tiempo normal (TN)	Suplementos						Total de suplementos	Tiempo estándar
								H	E	CD	C			Suplementos constantes (%)		Suplementos variables (%)					
														NP	F	TP	PN	I	R		
A	Solicitud del pedido																				
A1	Recepción del pedido.																				
A2	Realización de cotización según especificaciones técnicas y establecimiento de tiempo de entrega.																				
A3	Envío de orden de compra y forma de pago al cliente.																				
A4	Compra de materiales e insumos																				
A5	Derivación de pedido y especificaciones técnicas al área de producción.																				



Implementación de Ciclo Deming para reducir el tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico en la empresa FANAM SAC, LIMA – 2022.

3.4	Marcar																		
3.5	Cortar																		
3.6	Doblar																		
3.7	Ensamblar																		
3.8	Lijar																		
3.9	Soldar/Pulir																		
4	Elaboración de tablero inferior Medidas: 475x375																		
4.1	Medir																		
4.2	Cortar																		
4.3	Suavizar																		
4.4	Marcar																		
4.5	Cortar																		
4.6	Doblar																		
4.7	Ensamblar																		
4.8	Lijar																		
4.9	Soldar/Pulir																		
5	Elaboración de barandas superior Medidas: 650x400x50																		
5.1	Medir																		
5.2	Cortar																		
5.3	Doblar																		
5.4	Lijar																		
5.5	Soldar/Pulir																		
6	Elaboración de barandas inferior Medidas: 645x357x50																		

6.1	Medir																		
6.2	Cortar																		
6.3	Doblar																		
6.4	Lijar																		
6.5	Soldar/Pulir																		
7	Elaboración de Manija																		
7.1	Medir																		
7.2	Cortar																		
7.3	Doblar																		
7.4	Lijar																		
7.5	Soldar/Pulir																		
8	Elaboración de cuatro parantes de tubo Medidas: 1" x 850																		
8.1	Medir																		
8.2	Cortar																		
8.3	Lijar																		
8.4	Soldar/Pulir																		
9	Colocación de cuatro garruchas Medidas: 2"																		
9.1	Medir																		
9.2	Lijar																		
9.3	Soldar/Pulir																		
B	Recepción final																		
B1	Verificación de calidad																		
B2	Recepción del pago total																		
B3	Envío del producto final																		



Leyenda:

Clasificación Westinghouse

H: Habilidad E: Esfuerzo C: Condiciones D: Consistencia

Suplementos constantes

NP: Necesidades personales F: Fatiga

Suplementos variables

TP: trabajo de pie PN: postura normal I: iluminación R: ruido

Pertinencia SI (X) NO () Relevancia SI (X) NO () Claridad SI (X) NO ()

Observaciones (precisas si hay suficiencia):

.....
Aprobado [X] Observado [] Desaprobado []

Apellidos y nombres del juez validador Mg. Paredes Campos, Juan
DNI: 17972295
Especialidad del validador: Ingeniería Industrial
Grado: Maestro
Institución de trabajo: Universidad San Pedro
Código de colegiatura: 29073



Lima, 03 de marzo del 2022

Firma del Experto

Anexo 6. Validación de Juicio de Expertos 2.

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Esqueche Moreno, José Santos
Grado: Maestro
Especialidad: Ingeniería Industrial

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle nuestro cordial saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada del Norte, requerimos la revisión y validación de los presentes instrumentos, los cuales nos permitirán recoger la información requerida para desarrollar nuestro trabajo de investigación para optar el título de: Ingenieros Industriales.

El título de la investigación es: Implementación del Ciclo Deming para reducir tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico, Empresa Fanam S.A.C., Lima - 2022, el tipo de investigación es aplicada cuantitativa de diseño pre experimental. Siendo este requisito un procedimiento fundamental, recurrimos a su digna persona para que nos brinde sus sugerencias en bien de realizar una investigación rigurosa y cumplir con los principios éticos de la investigación.

El expediente de validación, contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de consistencia del trabajo de investigación.
- Instrumento.
- Ficha de validez de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración, agradecemos a usted por sus aportes a nuestro trabajo de investigación.



Firma
Br. Marisol Estefany Rivas Cama
Shelton
D.N.I: 70890073

Atentamente.



Firma
Br. Christian Brushi Salinas
DNI: 41436587

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE CICLO DEMING

N°	DIMENSIONES /ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	PLANIFICAR							
1	¿En la administración se consideran el desarrollo de flujograma para el proceso de producción de coche de curaciones, teniendo en cuenta los riesgos?	X		X		X		
2	En relación al método de trabajo ¿Las operaciones que se realizan siempre se cumplen sin crear cuellos de botella?	X		X		X		
3	¿En la planificación se consideran el desarrollo de flujograma para el proceso de producción de coche de curaciones, teniendo en cuenta las oportunidades?	X		X		X		
4	¿Se establecen objetivos estratégicos de la empresa?	X		X		X		
5	¿La administración comunica oportunamente los pedidos producción, anexando especificaciones técnicas de coche de curaciones?	X		X		X		
6	¿Se realizan cambios en los procesos productivos de coche de curaciones para la reducción de los tiempos de entrega?	X		X		X		
	HACER							
7	¿La administración maneja un plan de mantenimiento de las maquinarias y equipos para la realización del trabajo?	X		X		X		
8	¿La administración maneja un plan de abastecimiento para la realización del trabajo?	X		X		X		
9	¿Con qué frecuencia son capacitados los trabajadores?	X		X		X		

10	¿El área de trabajo es idónea para la realización de su trabajo?	X		X		X	
11	¿Las maquinarias y equipos que utiliza se encuentran operativos?	X		X		X	
12	¿La empresa cuenta con personal calificado y/o certificado para realizar las operaciones en el área de producción?	X		X		X	
13	¿Se coordina con el equipo de trabajo el armado del producto?	X		X		X	
14	¿Existe una comunicación fluida entre los trabajadores de producción de la empresa?	X		X		X	
15	¿Existe un control documental de los procedimientos del producto por el jefe de producción?	X		X		X	
16	¿Existe un registro sistematizado de los pedidos y entrega de los productos terminados?	X		X		X	
17	¿Se realizan controles del tiempo estándar para la realización del coche de curaciones?	X		X		X	
18	¿Se recibe las especificaciones técnicas del coche de curaciones?	X		X		X	
19	¿Se realizan mejoras en los productos sugeridos por los responsables del área de trabajo?	X		X		X	
20	¿Se realiza el control a la materia prima o materiales suministrados por los proveedores?	X		X		X	
21	¿Realiza un control de la cantidad de pedidos ingresados teniendo en cuenta la capacidad de producción?	X		X		X	
22	¿Es suficiente las maquinarias y equipos que se disponen para el proceso productivo?	X		X		X	

23	¿En el área de trabajo se mantiene la limpieza, orden y organización de los equipos, repuestos y subproductos?	X		X		X	
24	¿Se realizan inspecciones de calidad a los productos por el jefe de producción antes de ser entregados?	X		X		X	
VERIFICAR		Si	No	Si	No	Si	No
25	¿Se evalúa el desempeño y eficiencia del proceso productivo?	X		X		X	
26	¿Se comprueba la satisfacción del cliente?	X		X		X	
27	¿Se verifican el cumplimiento de las especificaciones técnicas del coche de operaciones?	X		X		X	
28	¿Se informa a los trabajadores sobre el cumplimiento de los objetivos estratégicos?	X		X		X	
ACTUAR		Si	No	Si	No	Si	No
29	¿Se implementan mejoras en los procesos que desarrolla la empresa?	X		X		X	
30	¿Se trazan acciones para controlar y corregir las observaciones en los procesos de la empresa?	X		X		X	
31	¿Se consideran los resultados del análisis y evaluación como oportunidades de mejora?	X		X		X	

Observaciones (precisas si hay suficiencia):.....

Aprobado [X] Observado [] Desaprobado []

Apellidos y nombres del juez validador Mg. Esqueche Moreno, José Santos

DNI: 32865449



Implementación de Ciclo Deming para reducir el tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico en la empresa FANAM SAC, LIMA – 2022.

Especialidad del validador: Ingeniería Industrial

Grado: Maestro

Institución de trabajo: Universidad San Pedro

Código de colegiatura: 26557

Pertinencia: Las dimensiones, indicadores e ítems tienen sustento teórico – científico.

Relevancia: Las dimensiones, indicadores e ítems abordan todo el contenido de la variable de forma representativa.

Claridad: Las dimensiones, indicadores e ítems son claros, precisos y objetivos.

Lima, 03 de marzo del 2022

Firma del Experto



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO HOJA DE REGISTRO DE TIEMPO

REGISTRO DE TIEMPOS																					
Elaborado por:																					
Aprobado por:																					
Operación:																					
Estudio N°:																					
Herramientas																					
ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	T5 (min)	Tiempo promedio observado	Clasificación Westinghouse				Factores de Valoración	Tiempo normal (TN)	Suplementos						Total de suplementos	Tiempo estándar
								H	E	CD	C			Suplementos constantes (%)		Suplementos variables (%)					
														NP	F	TP	PN	I	R		
A	Solicitud del pedido																				
A1	Recepción del pedido.																				
A2	Realización de cotización según especificaciones técnicas y establecimiento de tiempo de entrega.																				
A3	Envío de orden de compra y forma de pago al cliente.																				
A4	Compra de materiales e insumos																				
A5	Derivación de pedido y especificaciones técnicas al área de producción.																				
1	Elaboración de dos cajones: Medidas: 270x350x100																				



Implementación de Ciclo Deming para reducir el tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico en la empresa FANAM SAC, LIMA – 2022.

1.1	Medir																		
1.2	Trazar																		
1.3	Cortar																		
1.4	Trasladar																		
1.5	Suavizar																		
1.6	Doblado																		
1.7	Ensamblar																		
1.8	Armar																		
1.9	Soldar/Pulir																		
2	Elaboración de tapa lateral Medidas: 160x320																		
2.1	Medir																		
2.2	Trazar																		
2.3	Cortar																		
2.4	Trasladar																		
2.5	Suavizar																		
2.6	Doblar																		
2.7	Ensamblar																		
2.8	Armar																		
2.9	Soldar/Pulir																		
3	Elaboración de tablero superior Medidas: 700x400																		
3.1	Medir																		
3.2	Cortar																		
3.3	Suavizar																		
3.4	Marcar																		
3.5	Cortar																		



Implementación de Ciclo Deming para reducir el tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico en la empresa FANAM SAC, LIMA – 2022.

3.6	Doblar																		
3.7	Ensamblar																		
3.8	Lijar																		
3.9	Soldar/Pulir																		
4	Elaboración de tablero inferior Medidas: 475x375																		
4.1	Medir																		
4.2	Cortar																		
4.3	Suavizar																		
4.4	Marcar																		
4.5	Cortar																		
4.6	Doblar																		
4.7	Ensamblar																		
4.8	Lijar																		
4.9	Soldar/Pulir																		
5	Elaboración de barandas superior Medidas: 650x400x50																		
5.1	Medir																		
5.2	Cortar																		
5.3	Doblar																		
5.4	Lijar																		
5.5	Soldar/Pulir																		
6	Elaboración de barandas inferior Medidas: 645x357x50																		
6.1	Medir																		
6.2	Cortar																		



Implementación de Ciclo Deming para reducir el tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico en la empresa FANAM SAC, LIMA – 2022.

6.3	Doblar																		
6.4	Lijar																		
6.5	Soldar/Pulir																		
7	Elaboración de Manija																		
7.1	Medir																		
7.2	Cortar																		
7.3	Doblar																		
7.4	Lijar																		
7.5	Soldar/Pulir																		
8	Elaboración de cuatro parantes de tubo Medidas: 1" x 850																		
8.1	Medir																		
8.2	Cortar																		
8.3	Lijar																		
8.4	Soldar/Pulir																		
9	Colocación de cuatro garruchas Medidas: 2"																		
9.1	Medir																		
9.2	Lijar																		
9.3	Soldar/Pulir																		
B	Recepción final																		
B1	Verificación de calidad																		
B2	Recepción del pago total																		
B3	Envío del producto final																		



Leyenda:

Clasificación Westinghouse

H: Habilidad E: Esfuerzo C: Condiciones D: Consistencia

Suplementos constantes

NP: Necesidades personales F: Fatiga

Suplementos variables

TP: trabajo de pie PN: postura normal I: iluminación R: ruido

Pertinencia SI (X) NO () Relevancia SI (X) NO () Claridad SI (X) NO ()

Observaciones (precisas si hay suficiencia):

.....
Aprobado [X] Observado [] Desaprobado []

Apellidos y nombres del juez validador Mg. Esqueche Moreno, José Santos
DNI: 32865449
Especialidad del validador: Ingeniería Industrial
Grado: Maestro
Institución de trabajo: Universidad San Pedro
Código de colegiatura: 26557

Lima, 03 de marzo del 2022

Firma del Experto

Anexo 7. Validación de Juicio de Expertos 3

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Pedro Luis Villón Macedo
Grado: Maestro
Especialidad: Ingeniería Industrial

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle nuestro cordial saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada del Norte, requerimos la revisión y validación de los presentes instrumentos, los cuales nos permitirán recoger la información requerida para desarrollar nuestro trabajo de investigación para optar el título de: Ingenieros Industriales.

El título de la investigación es: Implementación del Ciclo Deming para reducir tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico, Empresa Fanam S.A.C., Lima - 2022, el tipo de investigación es aplicada cuantitativa de diseño pre experimental. Siendo este requisito un procedimiento fundamental, recurrimos a su digna persona para que nos brinde sus sugerencias en bien de realizar una investigación rigurosa y cumplir con los principios éticos de la investigación.

El expediente de validación, contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de consistencia del trabajo de investigación.
- Instrumento.
- Ficha de validez de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración, agradecemos a usted por sus aportes a nuestro trabajo de investigación.

Atentamente.



Firma
Br. Marisol Estefany Rivas Cama
D.N.I: 70890073



Firma
Br. Christian Brushi Salinas Shelton
DNI: 41436587

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE CICLO DEMING

N°	DIMENSIONES /ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
	PLANIFICAR	Si	No	Si	No	Si	No	
1	¿En la administración se consideran el desarrollo de flujograma para el proceso de producción de coche de curaciones, teniendo en cuenta los riesgos?	X		X		X		
2	En relación al método de trabajo ¿Las operaciones que se realizan siempre se cumplen sin crear cuellos de botella?	X		X		X		
3	¿En la planificación se consideran el desarrollo de flujograma para el proceso de producción de coche de curaciones, teniendo en cuenta las oportunidades?	X		X		X		
4	¿Se establecen objetivos estratégicos de la empresa?	X		X		X		
5	¿La administración comunica oportunamente los pedidos producción, anexando especificaciones técnicas de coche de curaciones?	X		X		X		
6	¿Se realizan cambios en los procesos productivos de coche de curaciones para la reducción de los tiempos de entrega?	X		X		X		
	HACER	Si	No	Si	No	Si	No	
7	¿La administración maneja un plan de mantenimiento de las maquinarias y equipos para la realización del trabajo?	X		X		X		
8	¿La administración maneja un plan de abastecimiento para la realización del trabajo?	X		X		X		

9	¿Con qué frecuencia son capacitados los trabajadores?	X		X		X	
10	¿El área de trabajo es idónea para la realización de su trabajo?	X		X		X	
11	¿Las maquinarias y equipos que utiliza se encuentran operativos?	X		X		X	
12	¿La empresa cuenta con personal calificado y/o certificado para realizar las operaciones en el área de producción?	X		X		X	
13	¿Se coordina con el equipo de trabajo el armado del producto?	X		X		X	
14	¿Existe una comunicación fluida entre los trabajadores de producción de la empresa?	X		X		X	
15	¿Existe un control documental de los procedimientos del producto por el jefe de producción?	X		X		X	
16	¿Existe un registro sistematizado de los pedidos y entrega de los productos terminados?	X		X		X	
17	¿Se realizan controles del tiempo estándar para la realización del coche de curaciones?	X		X		X	
18	¿Se recibe las especificaciones técnicas del coche de curaciones?	X		X		X	
19	¿Se realizan mejoras en los productos sugeridos por los responsables del área de trabajo?	X		X		X	
20	¿Se realiza el control a la materia prima o materiales suministrados por los proveedores?	X		X		X	
21	¿Realiza un control de la cantidad de pedidos ingresados teniendo en cuenta la capacidad de producción?	X		X		X	



Implementación de Ciclo Deming para reducir el tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico en la empresa FANAM SAC, LIMA – 2022.

22	¿Es suficiente las maquinarias y equipos que se disponen para el proceso productivo?	X		X		X		
23	¿En el área de trabajo se mantiene la limpieza, orden y organización de los equipos, repuestos y subproductos?	X		X		X		
24	¿Se realizan inspecciones de calidad a los productos por el jefe de producción antes de ser entregados?	X		X		X		
	VERIFICAR	Si	No	Si	No	Si	No	
25	¿Se evalúa el desempeño y eficiencia del proceso productivo?	X		X		X		
26	¿Se comprueba la satisfacción del cliente?	X		X		X		
27	¿Se verifican el cumplimiento de las especificaciones técnicas del coche de operaciones?	X		X		X		
28	¿Se informa a los trabajadores sobre el cumplimiento de los objetivos estratégicos?	X		X		X		
	ACTUAR	Si	No	Si	No	Si	No	
29	¿Se implementan mejoras en los procesos que desarrolla la empresa?	X		X		X		
30	¿Se trazan acciones para controlar y corregir las observaciones en los procesos de la empresa?	X		X		X		
31	¿Se consideran los resultados del análisis y evaluación como oportunidades de mejora?	X		X		X		

Observaciones (precisas si hay suficiencia):.....

Aprobado [X] Observado [] Desaprobado []

Apellidos y nombres del juez validador Mg. Villón Macedo, Pedro Luis



Implementación de Ciclo Deming para reducir el tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico en la empresa FANAM SAC, LIMA – 2022.

DNI: 32845247

Especialidad del validador: Ingeniería Industrial

Grado: Maestro

Institución de trabajo: Universidad San Pedro

Código de colegiatura: 29459

Pertinencia: Las dimensiones, indicadores e ítems tienen sustento teórico – científico.

Relevancia: Las dimensiones, indicadores e ítems abordan todo el contenido de la variable de forma representativa.

Claridad: Las dimensiones, indicadores e ítems son claros, precisos y objetivos.

Lima, 03 de marzo del 2022

G Ing. CP. Pedro Luis Yllón-Mecado
GERENTE GENERAL
GLOBAL CONSULTING CORPORATION S.A.C.

Firma del Experto

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO HOJA DE REGISTRO DE TIEMPO

REGISTRO DE TIEMPOS																					
Elaborado por:																					
Aprobado por:																					
Operación:																					
Estudio N°:																					
Herramientas																					
ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	T5 (min)	Tiempo promedio observado	Clasificación Westinghouse				Factores de Valoración	Tiempo normal (TN)	Suplementos						Total de suplementos	Tiempo estándar
								H	E	CD	C			Suplementos constantes (%)		Suplementos variables (%)					
														NP	F	TP	PN	I	R		
A	Solicitud del pedido																				
A1	Recepción del pedido.																				
A2	Realización de cotización según especificaciones técnicas y establecimiento de tiempo de entrega.																				
A3	Envío de orden de compra y forma de pago al cliente.																				
A4	Compra de materiales e insumos																				
A5	Derivación de pedido y especificaciones técnicas al área de producción.																				



Implementación de Ciclo Deming para reducir el tiempo de entrega en el proceso productivo de mobiliario médico en la empresa FANAM SAC, LIMA – 2022.

3.4	Marcar																		
3.5	Cortar																		
3.6	Doblar																		
3.7	Ensamblar																		
3.8	Lijar																		
3.9	Soldar/Pulir																		
4	Elaboración de tablero inferior Medidas: 475x375																		
4.1	Medir																		
4.2	Cortar																		
4.3	Suavizar																		
4.4	Marcar																		
4.5	Cortar																		
4.6	Doblar																		
4.7	Ensamblar																		
4.8	Lijar																		
4.9	Soldar/Pulir																		
5	Elaboración de barandas superior Medidas: 650x400x50																		
5.1	Medir																		
5.2	Cortar																		
5.3	Doblar																		
5.4	Lijar																		
5.5	Soldar/Pulir																		
6	Elaboración de barandas inferior Medidas: 645x357x50																		

6.1	Medir																		
6.2	Cortar																		
6.3	Doblar																		
6.4	Lijar																		
6.5	Soldar/Pulir																		
7	Elaboración de Manija																		
7.1	Medir																		
7.2	Cortar																		
7.3	Doblar																		
7.4	Lijar																		
7.5	Soldar/Pulir																		
8	Elaboración de cuatro parantes de tubo Medidas: 1" x 850																		
8.1	Medir																		
8.2	Cortar																		
8.3	Lijar																		
8.4	Soldar/Pulir																		
9	Colocación de cuatro garruchas Medidas: 2"																		
9.1	Medir																		
9.2	Lijar																		
9.3	Soldar/Pulir																		
B	Recepción final																		
B1	Verificación de calidad																		
B2	Recepción del pago total																		
B3	Envío del producto final																		



Leyenda:

Clasificación Westinghouse

H: Habilidad E: Esfuerzo C: Condiciones D: Consistencia

Suplementos constantes

NP: Necesidades personales F: Fatiga

Suplementos variables


TP: trabajo de pie PN: postura normal I: iluminación R: ruido

Pertinencia SI (X) NO () Relevancia SI (X) NO () Claridad SI (X) NO ()

Observaciones (precisas si hay suficiencia):

.....
Aprobado [X] Observado [] Desaprobado []

Apellidos y nombres del juez validador Mg. Villón Macedo, Pedro Luis
DNI: 32845247
Especialidad del validador: Ingeniería Industrial
Grado: Maestro
Institución de trabajo: Universidad San Pedro
Código de colegiatura: 29459



Ing. C.P. Pedro Luis Villón Macedo
GERENTE GENERAL
GLOBAL CONSULTING CORPORATION S.A.C.

Lima, 03 de marzo del 2022

Firma del Experto

Anexo 8. Plan de sensibilización

PLAN DE SENSIBILIZACIÓN

I. Actividad de la empresa

La empresa Fanam SAC, se dedica a la Fabricación, y comercialización de mobiliario médico fabricando camas clínicas, cunas, sillas de ruedas y otros muebles.

II. Justificación

En la actualidad, presenta algunos indicadores desfavorables como falta de estudios de tiempo, carencia de espacio físico para almacenes de materia prima, método improvisado de trabajo dificultad en la organización de materiales, ausencia de control de calidad de los productos, toma de decisiones no planificadas, entre otros que indudablemente han tenido una repercusión ciertamente negativa en la productividad de la empresa; sin embargo, es conveniente enfatizar que la situación relativas a los retrasos en la entrega de productos genera una preocupación prioritaria para la gerencia de la organización, siendo esta una problemática que ha provocado pérdida de contratos y una disminución no tan pronunciada pero si progresiva de la cartera de clientes. Por lo que es necesario la implementación del Ciclo Deming utilizando Metodología 5 “S” y sistema Kanban, por tal motivo se plantea el presente plan de sensibilización.

III. Alcance

El presente plan de sensibilización es de aplicación para todo el personal que trabaja en la empresa Fanam SAC

IV. Objetivos del plan de sensibilización

3.1 Objetivo general:

Preparar al personal para la implementación eficiente del proceso de Ciclo Deming.

3.2 Objetivos específicos:

- Proporcionar orientación e información relativa sobre las etapas de la metodología 5 “S”.
- Proporcionar orientación e información relativa sobre el sistema Kanban.
- Designación de responsabilidades por proceso implementado.

V. Contenido

Ítems	Temas
01	<p>Metodología 5 “S”</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué es metodología 5 “S” - Características y objetivos de metodología 5 “S” - Etapas de la metodología 5 “S” - Como proceder en cada etapa - Beneficios de la metodología 5 “S” - Responsabilidad del trabajador para mejorar el proceso administrativo.
02	<p>Sistema Kanban</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué es Kanban? - Características y objetivos de Kanban - Reglas de Kanban - Tarjeta Kanban - Como proceder con la tarjeta Kanban - Beneficios de la herramienta Kanban - Responsabilidad del trabajador como mejorar la calidad de producción.

VI. Recursos

6.1. Recursos humanos: personal administrativo y personal de producción.

6.2. Recursos materiales:

- Infraestructura: el plan de sensibilización se desarrollará en las instalaciones de Fanam SAC
- Mobiliarios, equipos y otros: pizarra, impresiones, lapiceros y plumones.

VII. Cronograma

ACTIVIDADES A DESARROLLAR	FEBRERO	
	4	5
Metodología 5 “S” <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué es metodología 5 “S” - Características y objetivos de metodología 5 “S” - Etapas de la metodología 5 “S” - Como proceder en cada etapa - Beneficios de la metodología 5 “S” - Responsabilidad del trabajador para mejorar el proceso administrativo. 	X	
Sistema Kanban <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué es Kanban? - Características y objetivos de Kanban - Reglas de Kanban - Tarjeta Kanban - Como proceder con la tarjeta Kanban - Beneficios de la herramienta Kanban - Responsabilidad del trabajador como mejorar la calidad de producción. 		X

Anexo 9. Plan de trabajo

PLAN DE TRABAJO DE CICLO DEMING

I. IDENTIFICACIÓN

Nombre de la institución: FANAM SAC

Representante: Sr. Iván Mamani

Periodo: 2022

II. FUNDAMENTACIÓN

La empresa Fanam S.A.C. desde el año 1997 está encargada de la fabricación y comercialización de mobiliario médico; durante el desarrollo de sus actividades se identificaron problemas en los procesos del área de administración y producción que ocasionaron demoras en el tiempo de entrega del mobiliario médico.

Dentro de las principales causas identificadas fueron, los métodos improvisados de trabajo, ausencia de control de calidad de producto, toma de decisiones no planificadas, falta de control de stock, falta de comunicación y relación con personal interno y la dificultad en la organización de materiales, equipos e insumos, que han tenido repercusión negativa en la productividad de la empresa; considerando que el incumplimiento de los plazos acordados en las órdenes de compra a disminuido no tan pronunciada pero si progresiva de la cartera de clientes.

En este sentido, es necesario la implementación de una estrategia de mejora continua mediante Ciclo Deming a través de la metodología 5 “S” y sistema Kanban, que permita mejorar los procesos y la optimización de los sistemas productivos.

III. CUADRO RESUMEN

OBJETIVO	META	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	CRONOGRAMA (Marzo)			
				1	2	3	4
Optimización de condiciones de trabajo mediante metodología 5 “S”	Implementación del SEIRI – EIMINAR	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación de actividades Seiri – eliminar. - Clasificación de los materiales necesarios e innecesarios. - Colocación de tarjetas rojas. - Verificación del formato de materiales necesarios e innecesarios. - Acciones preventivas y correctivas, tomando en cuenta la reducción de tiempo estándar. 	Sr. Iván Mamani Sr. Rómulo Rivas Rojas				
	Implementación de SEITON – ORDENAR	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación de actividades Seiton – ordenar. - Elaboración de tarjetas de identificación - Colocación de rótulos de ubicación de áreas. - Verificación de los formatos de identificación. - Acciones preventivas y correctivas, tomando en cuenta la reducción de tiempo estándar. 	Sr. Iván Mamani Sr. Rómulo Rivas Rojas				
	Implementación de SEISO – LIMPIAR	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación de actividades Seiso – limpiar. - Elaboración del cronograma de limpieza - Verificación de cumplimiento del cronograma de limpieza. - Acciones preventivas y correctivas, tomando en cuenta la reducción de tiempo estándar. 	Sr. Iván Mamani Sr. Rómulo Rivas Rojas				
	Implementación de SEIKETZU – MANTENER	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación de actividades de Seiketzu – mantener. - Elaboración de formato de designación de actividad. - Verificación del cumplimiento de actividades por responsable. - Acciones preventivas y correctivas, tomando en cuenta la reducción de tiempo estándar. 	Sr. Iván Mamani Sr. Rómulo Rivas Rojas				

	<p>Implementación de SHITSUKE – DISCIPLINA</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación de actividades de Shitsuke – disciplina. - Implementar el formato de seguimiento y control - Elaboración de la pizarra de seguimiento y control. - Verificación de los parámetros establecidos en el formato de seguimiento y control. - Acciones preventivas y correctivas, tomando en cuenta la reducción de tiempo estándar. 	<p>Sr. Iván Mamani Sr. Rómulo Rivas Rojas</p>				
<p>Coordinación y control de los procesos de trabajo mediante sistema Kanban</p>	<p>Implementación de tarjetas Kanban y tablero Kanban.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación del sistema Kanban. - Elaboración de operaciones de proceso - Elaboración de flujograma de producción - Registro de tarjeta Kanban - Registro de tablero Kanban - Adquisición de contenedores - Verificación del sistema Kanban mediante reuniones periódicas. - Acciones preventivas y correctivas, tomando en cuenta la reducción de tiempo estándar. 	<p>Sr. Romulo Rivas Rojas Sr. Elias Murillo</p>				

IV. RECURSOS

4.1. HUMANOS

- Gerente
- Administrador de Fanam S.A.C
- Secretaria
- Jefe de producción
- Operarios (soldadores, tapicero, pintor, ayudantes)

4.2. INFRAESTRUCTURA

La implementación del Ciclo Deming, se desarrolló en la empresa Fanam S.A.C, considerando la mejora continua en los procesos administrativos y de producción.

4.3. MATERIALES Y EQUIPOS

4.3.1. Materiales

- Cartulinas
- Lapiceros
- Plumones
- Contenedores
- Pizarra

4.3.2. Equipos

- Computadora
- Impresora

V. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

Clasificador	Artículo	U.D.M	Cantidad	Costo Unitario S/.	Total S/.
2.3.15.12	Cartulinas	Unidad	10	0.50	5.00
2.3.15.12	Lapiceros	Unidad	8	0.50	4.00
2.3.15.12	Plumones	Unidad	4	3.00	12.00
2.3.17.11	Contenedores	Unidad	6	6.00	36.00
Sub Total					57.00

VI.EVALUACIÓN

OBJETIVO	META	ACTIVIDADES	CLASIFICACIÓN					
			1	2	3	4	5	TOTAL
Optimización de condiciones de trabajo mediante metodología 5 “S”	Implementación del SEIRI – ELIMINAR	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación de actividades Seiri – eliminar. - Clasificación de los materiales necesarios e innecesarios. - Colocación de tarjetas rojas. - Verificación del formato de materiales necesarios e innecesarios. - Acciones preventivas y correctivas, tomando en cuenta la reducción de tiempo estándar. 				X		4
	Implementación de SEITON – ORDENAR	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación de actividades Seiton – ordenar. - Elaboración de tarjetas de identificación - Colocación de rótulos de ubicación de áreas. - Verificación de los formatos de identificación. - Acciones preventivas y correctivas, tomando en cuenta la reducción de tiempo estándar. 				X		4
	Implementación de SEISO – LIMPIAR	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación de actividades Seiso – limpiar. - Elaboración del cronograma de limpieza - Verificación de cumplimiento del cronograma de limpieza. - Acciones preventivas y correctivas, tomando en cuenta la reducción de tiempo estándar. 					X	5
	Implementación de SEIKETZU – MANTENER	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación de actividades de Seiketzu – mantener. - Elaboración de formato de designación de actividad. - Verificación del cumplimiento de actividades por responsable. - Acciones preventivas y correctivas, tomando en cuenta la reducción de tiempo estándar. 				X		4
	Implementación de SHITSUKE – DISCIPLINA	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación de actividades de Shitsuke – disciplina. - Implementar el formato de seguimiento y control - Elaboración de la pizarra de seguimiento y control. - Verificación de los parámetros establecidos en el formato de seguimiento y control. 				X		4

		- Acciones preventivas y correctivas, tomando en cuenta la reducción de tiempo estándar.						
Coordinación y control de los procesos de trabajo mediante sistema Kanban	Implementación de tarjetas Kanban y tablero Kanban.	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación del sistema Kanban. - Elaboración de operaciones de proceso - Elaboración de flujograma de producción - Registro de tarjeta Kanban - Registro de tablero Kanban - Adquisición de contenedores - Verificación del sistema Kanban mediante reuniones periódicas. - Acciones preventivas y correctivas, tomando en cuenta la reducción de tiempo estándar. 					X	5
PUNTAJE TOTAL: 6x5=30			PUNTAJE ALCANZADO				26	

Clasificación	Puntaje alcanzado	Indicador
Donde:		
1 = Muy malo	0	$IC = \frac{PA}{PT} \times 100$ $IC = \frac{26}{30} \times 100 = 87\%$
2 = Malo	0	
3 = Regular	0	
4 = Bueno	16	
5 = Excelente	10	

Anexo 10. Diagrama Gantt por actividad.

ACTIVIDADES A REALIZAR	MARZO - 2022																					
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			
Planificación de actividades Seiri – eliminar.	■	■																				
Clasificación de los materiales necesarios e innecesarios.			■																			
Colocación de tarjetas rojas.				■																		
Verificación del formato de materiales necesarios e innecesarios.								■	■	■												
Acciones preventivas y correctivas, tomando en cuenta la reducción de tiempo estándar.										■	■	■										
Planificación de actividades Seiton – ordenar.	■	■																				
Elaboración de tarjetas de identificación					■																	
Colocación de rótulos de ubicación de áreas.							■															
Verificación de los formatos de identificación.									■	■												
Acciones preventivas y correctivas, tomando en cuenta la reducción de tiempo estándar.										■	■	■										
Planificación de actividades Seiso – limpiar.	■	■																				
Elaboración del cronograma de limpieza				■																		
Verificación de cumplimiento del cronograma de limpieza.									■	■												
Acciones preventivas y correctivas, tomando en cuenta la reducción de tiempo estándar.										■	■	■										
Planificación de actividades de Seiketsu – mantener.	■	■																				
Elaboración de formato de designación de actividad.			■	■																		
Verificación del cumplimiento de actividades por responsable.								■	■													
Acciones preventivas y correctivas, tomando en cuenta la reducción de tiempo estándar.										■	■	■	■									
Planificación de actividades de Shitsuke – disciplina.	■	■																				
Implementar el formato de seguimiento y control							■	■														
Elaboración de la pizarra de seguimiento y control.									■													
Verificación de los parámetros establecidos en el formato de seguimiento y control.										■	■											
Acciones preventivas y correctivas, tomando en cuenta la reducción de tiempo estándar.											■	■										
Planificación del sistema Kanban.	■	■																				
Elaboración de operaciones de proceso			■																			
Elaboración de flujograma de producción				■																		
Registro de tarjeta Kanban					■																	
Registro de tablero Kanban						■																
Adquisición de contenedores							■															
Verificación del sistema Kanban mediante reuniones periódicas.									■	■												
Acciones preventivas y correctivas, tomando en cuenta la reducción de tiempo estándar.											■	■										
Observación de los tiempos y aplicación de factor de calificación y suplementos.													■	■	■	■	■	■	■	■	■	

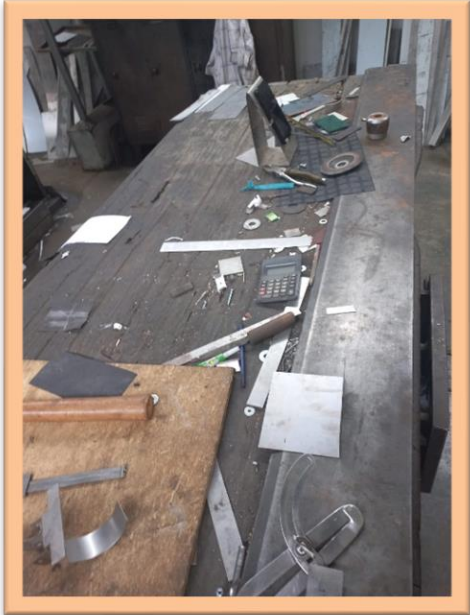
Anexo II. Detalle de cronograma de actividades.

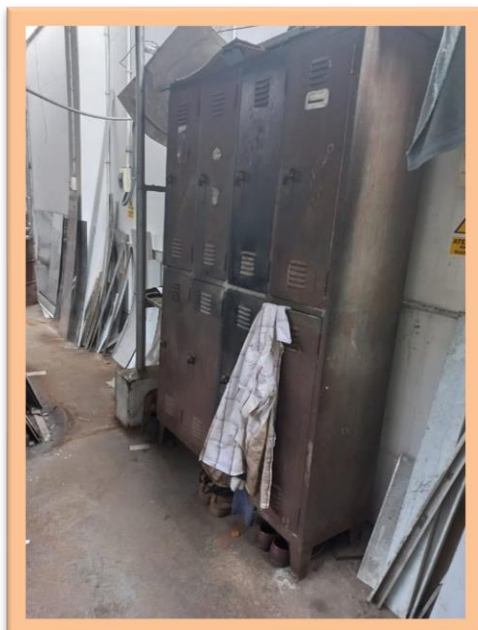
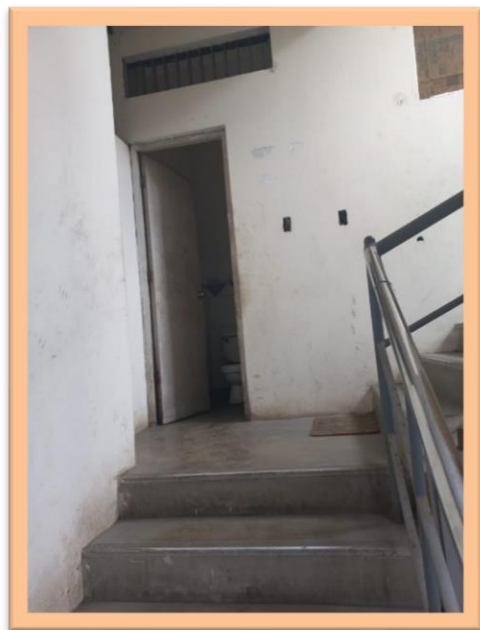
OBJETIVO	META	ACTIVIDADES	Fecha de inicio	Duración en días	Fecha fin
Optimización de condiciones de trabajo mediante metodología 5 "S"	Implementación del SEIRI - ELIMINAR	Planificación de actividades Seiri – eliminar.	4 de Marzo de 2022	2	5 de Marzo de 2022
		Clasificación de los materiales necesarios e innecesarios.	6 de Marzo de 2022	1	6 de Marzo de 2022
		Colocación de tarjetas rojas.	7 de Marzo de 2022	1	7 de Marzo de 2022
		Verificación del formato de materiales necesarios e innecesarios.	10 de Marzo de 2022	3	12 de Marzo de 2022
		Acciones preventivas y correctivas, tomando en cuenta la reducción de tiempo estándar.	12 de Marzo de 2022	3	14 de Marzo de 2022
	Implementación del SEITON - ORDENAR	Planificación de actividades Seiton – ordenar.	4 de Marzo de 2022	2	5 de Marzo de 2022
		Elaboración de tarjetas de identificación	8 de Marzo de 2022	1	8 de Marzo de 2022
		Colocación de rótulos de ubicación de áreas.	9 de Marzo de 2022	1	9 de Marzo de 2022
		Verificación de los formatos de identificación.	11 de Marzo de 2022	2	12 de Marzo de 2022
		Acciones preventivas y correctivas, tomando en cuenta la reducción de tiempo estándar.	13 de Marzo de 2022	2	14 de Marzo de 2022
	Implementación SEISO - LIMPIAR	Planificación de actividades Seiso – limpiar.	4 de Marzo de 2022	2	5 de Marzo de 2022
		Elaboración del cronograma de limpieza	7 de Marzo de 2022	1	7 de Marzo de 2022
		Verificación de cumplimiento del cronograma de limpieza.	10 de Marzo de 2022	2	11 de Marzo de 2022
		Acciones preventivas y correctivas, tomando en cuenta la reducción de tiempo estándar.	12 de Marzo de 2022	3	14 de Marzo de 2022
			Planificación de actividades de Seiketsu – mantener.	4 de Marzo de 2022	2

	Implementación SEIKETZU - MANTENAR	Elaboración de formato de designación de actividad.	6 de Marzo de 2022	1	7 de Marzo de 2022
		Verificación del cumplimiento de actividades por responsable.	9 de Marzo de 2022	2	10 de Marzo de 2022
		Acciones preventivas y correctivas, tomando en cuenta la reducción de tiempo estándar.	11 de Marzo de 2022	4	14 de Marzo de 2022
	Implementación SHITSUKE - DISCIPLINA	Planificación de actividades de Shitsuke – disciplina.	4 de Marzo de 2022	2	5 de Marzo de 2022
		Implementar el formato de seguimiento y control	8 de Marzo de 2022	2	9 de Marzo de 2022
		Elaboración de la pizarra de seguimiento y control.	10 de Marzo de 2022	1	10 de Marzo de 2022
		Verificación de los parámetros establecidos en el formato de seguimiento y control.	11 de Marzo de 2022	2	12 de Marzo de 2022
		Acciones preventivas y correctivas, tomando en cuenta la reducción de tiempo estándar.	13 de Marzo de 2022	2	14 de Marzo de 2022
	Coordinación y control de los procesos de trabajo mediante sistema Kanban	Implementación de tarjetas Kanban y tablero Kanban	Planificación del sistema Kanban.	4 de Marzo de 2022	2
Elaboración de operaciones de proceso			6 de Marzo de 2022	1	6 de Marzo de 2022
Elaboración de flujograma de producción			7 de Marzo de 2022	1	7 de Marzo de 2022
Registro de tarjeta Kanban			8 de Marzo de 2022	1	8 de Marzo de 2022
Registro de tablero Kanban			8 de Marzo de 2022	1	8 de Marzo de 2022
Adquisición de contenedores			9 de Marzo de 2022	1	9 de Marzo de 2022
Verificación del sistema Kanban mediante reuniones periódicas.			11 de Marzo de 2022	2	12 de Marzo de 2022
Acciones preventivas y correctivas, tomando en cuenta la reducción de tiempo estándar.			13 de Marzo de 2022	2	14 de Marzo de 2022
Toma de tiempo después de la implementación de Ciclo Deming	Tiempo estándar post test	Observación de los tiempos y aplicación de factor de calificación y suplementos.	15 de Marzo de 2022	8	22 de Marzo de 2022

Anexo 12. Fotografías

Escenario de trabajo antes de implementación de Ciclo Deming





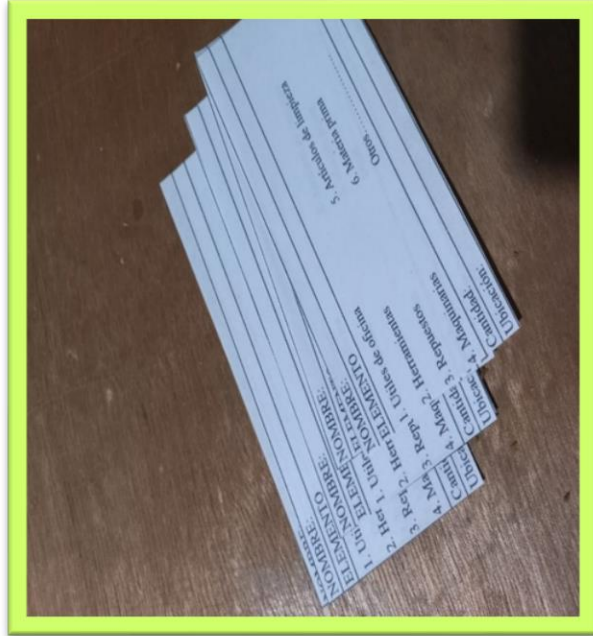
Escenario de trabajo después de la aplicación de Ciclo Deming

METODOLOGÍA 5 “S”

1. Implementación de tarjetas rojas



2. Etiquetas de identificación



3. Rótulos de ubicación de áreas



4. Cronograma de limpieza

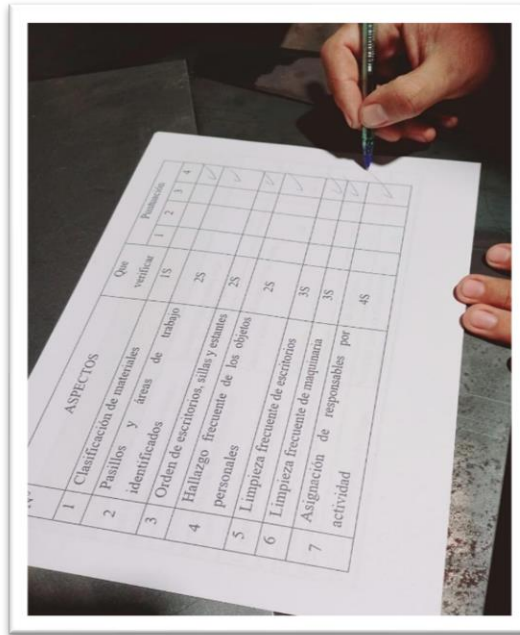
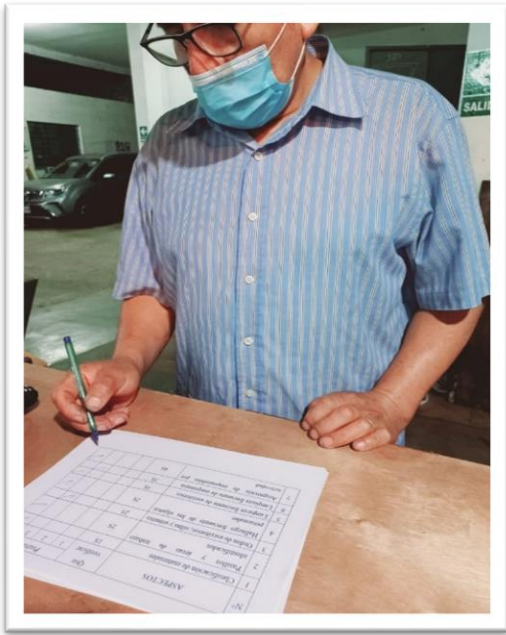


ÁREA	HORA	DÍA				
		LVN	MAE	MIÉ	JUE	VIÉ
Administración		✓		✓		
Producción			←		←	
Corte y doblado		✓				✓
Soldadura y armado		✓				✓
Lijado			✓		✓	
Pintado			✓		✓	
Tapicería		✓				✓
Ensamble			✓		✓	
Empacado		✓		✓		

5. Designación de actividades



6. Formato de seguimiento y control de las 5 “S”



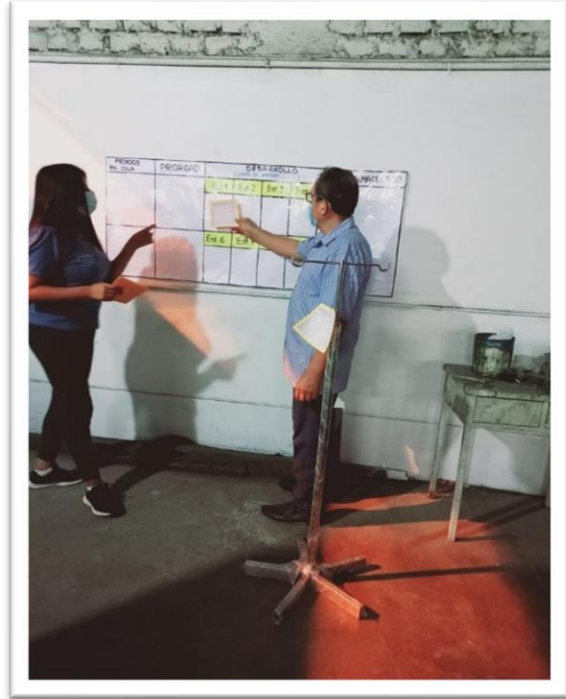
7. Modelo de pizarra para el seguimiento y control

5 "S"	PRIMERA SEMANA	SEGUNDA SEMANA	TERCERA SEMANA	CUARTA SEMANA
Seiri (Eliminar)	3	3	4	4
Seiton (Organizar)	3	3	4	4
Seiso (Limpiar)	3	3	3	4
Seiketsu (Mantener)	2	3	3	4
Shitsuke (Disciplina)	2	2	3	3

8. Limpieza de las instalaciones



SISTEMA KANBAN



Anexo 13. Confiabilidad del instrumento

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,988	2

Anexo 14. Base de datos SPSS

Ciclo Deming

*CICLO DEMING.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

17 : V1_D1_PRE_4 Visible: 62 de 62 variables

	V1_D1_PR E_1	V1_D1_PR E_2	V1_D1_PR E_3	V1_D1_PR E_4	V1_D1_PR E_5	V1_D1_PR E_6	V1_D2_PR E_7	V1_D2_PR E_8	V1_D2_PR E_9	V1_D2_PR E_10	V1_D2_PR E_11	V1_D2_PR E_12	V1_D2_PR E_13	V1_D2_PR E_14
1	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	A veces	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	A veces	A veces	A veces
2	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca
3	Nunca	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	Casi nunca	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Nunca
4	A veces	Casi nunca	A veces	Casi nunca	A veces	A veces	Nunca	A veces	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	A veces	Casi nunca	Casi nunca
5	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	Nunca
6	A veces	Casi nunca	Casi nunca	A veces	A veces	A veces	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	A veces	A veces	Casi nunca
7	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Casi nunca	Nunca	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	Nunca
8	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	Casi nunca	Casi nunca
9	A veces	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	A veces	A veces	Casi nunca	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	A veces
10	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	A veces	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	A veces	Casi nunca
11	Nunca	Nunca	Casi nunca	Nunca	Nunca	Casi nunca	Nunca	Casi nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Casi nunca	Casi nunca
12	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	A veces	Casi nunca	Nunca	Casi nunca	Nunca	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	A veces
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														

Vista de datos Vista de variables

*CICLO DEMING.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

17 : V1_D2_PRE_23 Visible: 62 de 62 variables

	V1_D2_PRE_15	V1_D2_PRE_16	V1_D2_PRE_17	V1_D2_PRE_18	V1_D2_PRE_19	V1_D2_PRE_20	V1_D2_PRE_21	V1_D2_PRE_22	V1_D2_PRE_23	V1_D2_PRE_24	V1_D3_PRE_25	V1_D3_PRE_26	V1_D3_PRE_27	V1_D3_PRE_28	V1_D4_PRE_29	V1_D4_PRE_30	V1_D4_PRE_31
1	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	A veces	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	Nunca	Casi nunca	Casi nunca
2	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	A veces	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca
3	Casi nunca	Nunca	Casi nunca	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	Casi nunca	Nunca	Casi nunca	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca
4	Nunca	A veces	A veces	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	A veces	A veces	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca
5	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	Nunca	Casi nunca	Nunca
6	Casi nunca	A veces	A veces	A veces	A veces	A veces	A veces	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca
7	Casi nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
8	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	Nunca
9	Nunca	A veces	Casi nunca	A veces	A veces	A veces	A veces	A veces	Casi nunca	A veces	A veces	A veces	A veces	A veces	A veces	A veces	A veces
10	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	A veces	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca
11	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Casi nunca	Nunca	Nunca
12	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	A veces	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	

Vista de datos Vista de variables