

# Quality Management Proposal according to industrial engineering tools to increase customer satisfaction of Manufacturas Claudinne S.A.C.

Propuesta de Gestión de Calidad según herramientas de ingeniería industrial para aumentar la satisfacción del cliente de Manufacturas Claudinne S.A.C.

Gladys Daniela Cieza Quesquén, Ingeniería Industrial<sup>1</sup>, Miguel Enrique Alcalá Adrianzen, Magister en Investigación y Docencia Universitaria<sup>1</sup>, Enrique Martin Avendaño Delgado, Magister en Investigación y Docencia Universitaria<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Privada del Norte, Perú, ciezaquesquen.1621@gmail.com, miguel.alcala@upn.edu.pe

<sup>2</sup>Universidad Privada del Norte, Perú, enrique.avendano@upn.edu.pe

**Resumen-** El presente trabajo de investigación, tuvo como objetivo determinar en qué medida la Propuesta de Gestión de Calidad según herramientas de Ingeniería industrial influye en la satisfacción del cliente de Manufacturas Claudinne S.A.C., Trujillo 2021, pues la baja satisfacción provocó que el desempeño de la organización se vea disminuida en su desempeño en la obtención de clientes leales en el sector de calzado. Esta investigación fue de diseño propositiva, con una población de todos los procesos de la empresa. Se aplicaron herramientas de ingeniería Industrial como: Mantenimiento Preventivo, metodología 5S, Poka Yoke e implementar un plan de capacitación para aumentar el nivel de satisfacción del cliente disminuyendo los problemas como: fallas en las máquinas en un 80%, horas de retraso en un 90%, productos defectuosos en un 80% y reproceso en la producción en un 99%. Por lo que se obtuvo como resultado un 76.30% de satisfacción del cliente. Se realizó la evaluación económica y financiera que se obtuvieron los indicadores VAN de S/4,073.16, un TIR de 39.9%. El beneficio costo o (B/C) de S/1.38 demostrando que la propuesta es viable.

**Palabras Clave:** Modelo SERVQUAL, Método Guerchet, OEE

**Abstract-** The objective of this research work was to determine to what extent the Quality Management Proposal according to industrial engineering tools influences the customer satisfaction of Manufactures Claudinne SAC, Trujillo 2021, since low satisfaction caused the performance of the organization is diminished in its performance in obtaining loyal customers in the footwear sector. This research was of purposeful design, with a population of all the processes of the company. Industrial engineering tools were applied such as: Preventive Maintenance, 5S methodology, Poka Yoke and implement a training plan to increase the level of customer satisfaction by reducing problems such as: machine failures by 80%, hours of delay by 90 %, defective products by 80% and rework in production by 99%. Therefore, a 76.30% customer satisfaction was obtained as a result. The economic and financial evaluation was carried out, obtaining the NPV indicators of S/4,073.16, an IRR of 39.9%. The cost benefit or (B/C) of S/1.38 demonstrating that the proposal is viable.

**Keywords:** SERVQUAL Model, Guerchet Method, OEE

## I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se está viviendo una pandemia por COVID-19 donde mundialmente la conciencia de bioseguridad en los materiales ha ido incrementando. Como la industria del cuero es un sector importante impulsado por los productos básicos, su función para abordar los problemas relacionados con el uso seguro de los productos de cuero se ha vuelto inevitable para la sostenibilidad de la industria [1]. De esta manera, el mundo se ha vuelto muy competitivo a nivel industrial, ya que con el paso del tiempo existen más empresas que se encargan de realizar el mismo bien o servicio mejorando la calidad e incrementando la fidelización con sus clientes en lo que ofrece [2]. “Las empresas han desarrollado muchas formas de llevar sus productos lo más cerca de la excelencia, pues se han creado programas llamados de mejoramiento continuo, los cuales buscan la calidad total de los productos, desde el inicio de los procesos.” [3].

Las empresas manufactureras no cuentan con un sistema de gestión de calidad enfocados en la satisfacción del cliente, lo que provoca que el desempeño de la organización se vea disminuida en su desempeño en la búsqueda de nuevos clientes y obtener clientes leales en el sector de calzado. Esta evolución en la industria de fabricación de calzado pasó desde productos artesanales 100% hechos a mano hasta llegar a convertirse en grandes marcas con procesos productivos y maquinarias que conocemos hoy en día [4]. Todo esto se debe a que las organizaciones buscan siempre la mejora de sus procesos productivos y a tener una mejor relación con sus consumidores a través de la gestión de calidad.

El sector de calzado en el Perú está conformada por más de 8471 empresas entre micro medianas y grandes empresas donde Lima y La Libertad alberga un 74,6% de las empresas del sector y a nivel nacional El Porvenir es el distrito con mayor peso en el sector cuero y calzado con un 31.1% de las empresas manufactureras. [5]

La empresa Manufacturas Claudinne SAC, se encuentra ubicada en El Porvenir, departamento de La Libertad, es una empresa que se encarga de la fabricación de calzado. Cuenta con 10 años de experiencia en la industria y comercialización

**Digital Object Identifier (DOI):**

<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.162>

ISBN: 978-628-95207-0-5 ISSN: 2414-6390

de calzado para damas, la empresa puede agruparse por segmentos de productos tales como zapatos de vestir, zapatillas, botas, entre otros. Inició sus actividades el 02/12/2010. Todos sus productos son fabricados 100% puro cuero peruano, por el cual garantizamos un producto de calidad y durabilidad.

La presente investigación está avalada por las siguientes bases teóricas: El modelo SERVQUAL tiene como objetivo proporcionar información detallada de opiniones del cliente sobre el servicio de las empresas, comentarios y sugerencias de mejoras en ciertos factores con respecto a la expectativa y percepción de los clientes.[6]. Calidad es el conjunto de características inherentes de un producto estas, están referidas a los materiales que se utilizan en el diseño o servicio al cliente [7]. La mejora continua es un proceso que se utiliza para alcanzar la calidad total y la excelencia de las organizaciones de manera progresiva, para así obtener resultados eficientes y eficaces [8].

La política de calidad tiene como misión, más o menos genérica de la unidad de recursos humanos o de personal es: diseñar, establecer, controlar y facilitar las políticas, normas y procedimientos en materia de personal [9]. Para calcular este indicador se utiliza la ecuación (1):

$$\text{Políticas de calidad} = \frac{\text{Personal capacitado} \times 100}{\text{Total personal}} \quad (1)$$

Es el método estándar de trabajo para la obtención de un producto con las mismas especificaciones, tiene como objetivo principal unificar los métodos de trabajo y representarlos en un tiempo estándar determinado. Para calcular la estandarización de procesos se utiliza la ecuación (2):

$$\text{Estandarización de procesos} = \frac{\text{Procesos estandarizados} \times 100}{\text{Total de procesos}} \quad (2)$$

Un cliente es una persona que compra los bienes o servicios que ofrece una empresa, es el principal foco de atención de cualquier empresa, ya que “es un elemento imprescindible para poder sobrevivir en los mercados” [10].

La satisfacción del cliente “es la clave de los intercambios entre empresas y mercado, y desde los orígenes del marketing, la satisfacción ha sido considerada como el factor determinante del éxito en los mercados” [11]. Además, tiene un punto central básico, y este está en la actitud de las personas de la organización y su compromiso con la visión que la empresa quiere dar a este concepto de cliente para cautivarlo.

Por tanto, es muy importante la formación del personal y su adiestramiento para el logro de la satisfacción de los clientes y su fidelización. Si se explica al personal el papel que juega en el proceso de satisfacción y conoce como y de qué modo se va a supervisar, a recompensar, a reconocerla y ascenderla, se lograra que todos actúen en la misma dirección.

Las 5S consiste en desarrollar actividades de orden y limpieza para detener anomalías en el lugar de trabajo con el fin de permitir la participación de todos a nivel individual o grupal mejorando todas las áreas, mantiene cinco principios japoneses cuyos nombres inician con S: Seiri – Organizar y seleccionar,

Seiton – Ordenar, Seiso – Limpiar, Seiketsu, Mantener la limpieza y Shitzuke – Rigor en la aplicación de consignas y tareas [12].

El plan de mantenimiento preventivo “es el conjunto de tareas de mantenimiento programado, agrupadas o no siguiendo algún tipo de criterio, y que incluye a una serie de equipos de la planta, que habitualmente no son todos” [13]. Este engloba tres tipos de actividades las cuales son: actividades rutinarias a diario, las que se realizan al largo del año y las actividades que son programadas durante las paradas.

La metodología Poka Yoke significan el desarrollo de mecanismos y/o dispositivos para la obtención de cero defectos en los productos que fabrican la empresa [14]. La distribución de planta requiere que todas las áreas de la organización tengan el espacio necesario para el desarrollo de las actividades del proceso de producción, incluidos los equipos y los operadores [15] Para realizar la distribución de planta se realizó a través del método Guerchet donde la ecuación (3) representa el cálculo del área, siendo K el coeficiente de evolución, h1 son los elementos móviles y h2 son los elementos estáticos.

$$K = \frac{h1}{2h2} \quad (3)$$

El diagrama de Ishikawa conocido también “espina de pescado” tiene como fin permitir la organización de grandes cantidades de información, sobre un problema específico y determinar exactamente las posibles causas [16]. El diagrama de Pareto “es un gráfico de barras que enumera las categorías en orden descendente de izquierda a derecha, el cual puede ser utilizado por un equipo para analizar causas, estudiar resultados y planear una mejora continua” [17] luego, si llega a existir un problema con varias causas raíz encontradas en el Ishikawa podemos decir que el 20% de las causas se resuelven el 80% del problema y el 80% de las causas solo resuelven el 20% del problema.

El presente trabajo de investigación tiene como justificación metodológica porque a través de este proyecto se podrá contribuir con el conocimiento sobre la eficiencia y rentabilidad que se obtendrá al realizar una propuesta de mejora en el sistema de gestión de calidad para aumentar la satisfacción del cliente en las empresas de calzado

La presente investigación tiene como objetivo general Determinar en qué medida la Propuesta de Gestión de Calidad según herramientas de Ingeniería industrial influye en la satisfacción del cliente de Manufacturas Claudinne S.A.C., Trujillo 2021. Además, conforme a lo expuesto la empresa Manufacturas Claudinne S.A.C. presenta el siguiente problema de investigación: ¿En qué medida la Propuesta de Gestión de Calidad según herramientas de Ingeniería industrial influye en la satisfacción del cliente de Manufacturas Claudinne S.A.C., Trujillo 2021?

## II. METODOLOGÍA

El tipo de la investigación fue aplicada porque tiene como finalidad dar una solución al problema que mantiene la empresa Manufacturas Claudinne SAC implementando una propuesta de

mejora en el sistema de gestión de calidad. Además, Según el diseño de la investigación fue propositiva ya que se realizó una propuesta de evaluación del rendimiento operativo para superar los problemas existentes y las deficiencias identificadas en la empresa Manufacturas Claudinne SAC y terminar con un resultado, en este caso la satisfacción del cliente después de la propuesta de mejora.

El procedimiento de esta investigación se inició con la visita a la empresa Manufacturas Claudinne S.A.C para conocer el proceso productivo, la planta, las máquinas con las que cuenta, además de conocer a sus operarios que realizan la labor más importante y determinar el problema principal a través de la observación directa en la fabricación de calzado, continuando con la recolección de datos en el área de producción tales como retrasos en producción, fallas en las máquinas, falta de capacitación e inexistencia de un orden y limpieza en la planta.

Después, se realizó un cuestionario a los clientes de la empresa Manufacturas Claudinne S.A.C para conocer el nivel de satisfacción según el modelo SERVQUAL evaluando las 5 dimensiones que lo conforma (fiabilidad, seguridad, empatía, sensibilidad y elementos tangibles) concluyendo con un 45.45% de satisfacción al cliente donde la puntuación de 1 es muy mala y 7 comprende a muy satisfactorio.

Asimismo, se realizó un diagrama de causa efecto para encontrar las causas raíz del problema principal que es el bajo nivel de satisfacción. Donde se encontraron cuatro causas raíz: Paradas de máquinas por falla, productos no conformes, pérdida de producto irrecuperable y retrasos en producción en donde las pérdidas monetarias encontradas fueron S/ 2,774.25, la siguiente fue de S/ 2,961.91, S/ 7,936.00 y S/ 930.50 respectivamente. Se realizó una investigación para encontrar las herramientas que mejoren el problema y seleccionar la herramienta de ingeniería industrial correcta para cada causa raíz antes mencionada las cuales fueron: plan de mantenimiento preventivo, Poka Yoke, Programa de capacitaciones y Metodología 5S.

Para conocer el comportamiento de las cinco dimensiones que se evaluaron en el instrumento de cuestionario siguiendo el modelo SERVQUAL se realizó un análisis estadístico para cada dimensión donde se encontró que en la dimensión Elementos Tangibles el 75% de los encuestados tiene baja satisfacción obteniendo un valor de 3.25 donde la valoración del instrumento, para la dimensión de fiabilidad, se observó que el 75% de los encuestados tiene baja satisfacción en la dimensión, obteniendo un valor de 3.4, la dimensión de sensibilidad se observó que el 75% de los encuestados tiene baja satisfacción en la dimensión, obteniendo un valor de 3, la dimensión de seguridad se tuvo que el 75% de los encuestados mostró baja satisfacción en la dimensión, obteniendo un valor de 3.33, para la dimensión de empatía el 50% de los encuestados tuvo baja satisfacción en la dimensión, obteniendo un valor de 2.7 puntos.

Se efectuó un análisis estadístico para cada causa raíz donde la empresa tuvo el 75% de los meses del año el número de fallas de la máquina aparado fue 4, con una desviación estándar de 3.49 y la máquina montada mantiene el 75% de los

meses, el número de fallas fue 5, desviación estándar de 3.8. El 75% de los productos defectuosos al año fueron 100 pares de zapatos por falta de gestión de calidad, desviación estándar 30.17. El 75 % de la producción perdida en unidades anualmente que representa 54 pares de calzado fue por falta de capacitación en los operarios. El 75% de los retrasos en la entrega que representa 20 horas fue por falta de orden y limpieza.

Continuando con la metodología, se planteó aumentar la satisfacción del cliente disminuyendo las pérdidas económicas aplicando herramientas de ingeniería industrial. En primer lugar, se implementó un Plan de mantenimiento Preventivo para disminuir las fallas en las máquinas, se realizó como primera etapa el análisis del indicador OEE para identificar el aprovechamiento que tienen las máquinas en este caso, las máquinas con fallas fueron Aparado 48.57% y montado 47.99% interpretando que estos porcentajes representan el desaprovechamiento de las máquinas en la producción.

En la segunda etapa se realizó un plan de mantenimiento Preventivo donde se efectuó un formato de ficha técnica para que el operador que maneja la máquina con ayuda del técnico encargado registre la información según las características que presente y concluir con un mantenimiento para mejorar al equipo o máquina. Continuando con el plan de mantenimiento Preventivo se efectuó un programa de mantenimiento desde el mes de enero a abril y conocer los cambios.

Cada actividad la realizó el operario junto con el técnico con una duración de 45 min en cada actividad (limpieza, engrase, revisión detallada y eléctrica) en las máquinas. Además, para reducir las fallas de las máquinas de Aparado y Montado se aplicó el mantenimiento respectivo. En la máquina de Aparado implicó limpieza y aceitado en las piezas internas (tuercas y pernos), además de revisar el estado de correa del motor. En este caso se procedió al cambio de correa, ya que no estaba en buen estado. En la máquina de Montado el mantenimiento consistió que el operario realice un aceitado de la máquina además de verificar la bandeja y las instalaciones eléctricas como el cable de alimentación de la máquina de Montado.

Como última etapa para conocer la situación de las máquinas de aparado y montado después de aplicar el mantenimiento preventivo, se determinó el indicador OEE encontrándose que aumentaron a 80%, lo que quiere decir que la productividad mejoró.

Para la solución de la siguiente causa raíz se implementó en la gestión de calidad la metodología Poka Yoke o a prueba de errores y evitar productos defectuosos. Se implementó esta metodología en la empresa para controlar los productos que tienen defectos antes de que lleguen a ser productos terminados. Los operarios deben identificar pequeños defectos que ocurren en el instante, ya que esta metodología tiene como principio los defectos no son inevitables, los errores sí lo son si se identifican a tiempo. Por esta razón, es necesario encontrar la causa principal con ayuda del control de calidad que mantiene la empresa Manufacturas Claudinne S.A.C. Esta implementación

de la metodología de Lean Manufacturing estuvo comprendido por tres fases. La primera fase fue realizar un diagnóstico de las causas más frecuentes en el proceso productivo y establecer la metodología Poka Yoke para el área de Producción.

La segunda fase fue la identificación de las etapas del proceso de la fabricación de calzado, estableciendo una búsqueda de los elementos que se deben usar en el diseño y capacitar a los operarios sobre la herramienta Poka Yoke. La tercera fase fue implementar la metodología Poka Yoke (Ficha técnica que tenga todas las medidas estandarizadas para el proceso) y se realizó auditorías de seguimiento sobre la implementación del Poka Yoke y promover la mejora continua.

En la implementación de Poka Yoke se elaboró una ficha técnica conteniendo las medidas estandarizadas en la fabricación de calzado de la empresa, ya que de esta manera se reduce los errores evitando productos defectuosos e incremento en los costos. Por último, con la aplicación de la metodología Poka Yoke se logró aumentar el porcentaje de procesos estandarizados que tenía la empresa antes de la propuesta de mejora. Después de la propuesta se volvió a calcular el indicador tomando en cuenta que el área de doblado y empastado comprenden 4 procesos en la producción de calzado hallando como resultado del indicador 79%.

Para la siguiente causa raíz se aplicó un plan de capacitación a los trabajadores de la empresa. Se realizó un formato para las capacitaciones que permitió registrar los operarios que fueron capacitados según el tema seleccionado para disminuir los productos defectuosos en la producción. Se tomaron en cuenta los temas a capacitar en los meses de enero a abril con un total de 5 horas por tema.

Los temas que seleccionados fueron: Nuevas prácticas en el proceso de Producción, Actualización de habilidades en producción de calzado, Buen manejo de todas las máquinas en la empresa, Metodología 5S, Gestión de Calidad y Mejora Continua. El responsable fue el jefe de producción y el personal a capacitar fueron los operarios de producción. Sin embargo, la empresa debe realizar este plan de capacitación a todo personal nuevo que se lleguen a incorporar. Asimismo, el porcentaje de operarios capacitados fue del 100%.

Para la última causa raíz se implementó la metodología 5S para dar solución a las condiciones laborales y disminuir el costo de horas extras, la metodología cuenta con 5 etapas, sin embargo, antes de aplicar la metodología se realizó un checklist obteniendo un 39% de cumplimiento de las 5S.

En la primera etapa que es Seiri se realizó la selección exhaustiva de las herramientas y materiales que son necesarios y eliminar las cosas que no lo son en cada área del proceso productivo del calzado; es decir, en el área de producción se clasificó las herramientas y materiales que pertenecen a cada lugar y a las cosas que no pertenecen a ese lugar se colocó las tarjetas rojas que ayudan a diferenciar las cosas que deben ser reubicados a su lugar natural. Esta tarjeta se colocó con ayuda del responsable de la metodología 5S y una previa capacitación sobre cómo llenar la tarjeta correctamente.

TABLA I  
MÉTODO GUERCHET DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN

Área de produc..	N° lado	N° elem.	Dimensiones (m)				Áreas (m <sup>2</sup> )			Á. T. (m <sup>2</sup> )
			L	A	H	D	Ss	Sg	Se	
Recepc. Materiales										
Anaquele	1	2	1.5	0.5	2.5	0	0.7 5	0.75	2.25	3.75
Estante	1	3				0	0	0	0	0
Área de Cortado										
Cortado	1	2	0.8	0.5	1	0	0.4	0.4	1.2	2
Aparadora	1	2	1.1	0.6	1.1	0	0.6 6	0.66	1.98	3.3
Área de Perfilado										
Desbaste	1	2	1	0.6 5	1.1	0	0.6 5	0.65	1.95	3.25
Pegadora	1	2	0.5	0.4 9	0.8 7	0	0.2 4	0.24 5	0.73 5	1.22
Área de Armado										
Pulidora	1	2	1.3	0.5 8	1.5 9	0	0.7 5	0.75	2.26	3.77
Área de Acabado										
Montado	1	2	0.7 7	0.5 8	1.1 4	0	0.4 5	0.45	1.34	2.23
Selladora	1	1	0.8 5	0.9	1.2 9	0	0.7 6	0.76	2.29	3.82
Almacén PT										
Anaquele A	1	2	1.5	0.5	2.5	0	0.7 5	0.75	2.25	3.75
ÁREA TOTAL										27.103

En la segunda etapa Seiton se realizó la identificación y ubicación de los materiales, herramientas u objetos que se necesitan en el lugar donde pertenecen con las siguientes características. En primer lugar, se deben reubicar toda el área para lograr mejorar la fabricación de calzado, ya que deben tener acceso fácil o cerca de la operación donde es requerida. Además, la empresa debió adquirir nuevos anaqueles y estantes donde se ubicaron las herramientas, objetos y materiales cerca del proceso o área para que el operador tenga fácil acceso y disminuya el tiempo de búsqueda. Por último, los operarios debieron mantener el orden en cada anaquel y estante, que cada herramienta tenga su lugar y su nombre escrito para tener mayor accesibilidad y mejorar el tiempo de producción.

Después, se efectuó el método Guerchet para calcular el área teórica requerida para organizar la planta de la empresa. El área total de producción tiene 91 m<sup>2</sup> que posee 8 áreas las cuales son: patio de recreación, oficinas, recepción de materiales, área de corte, área de perfilador, área de armado, área de acabado y almacén de productos terminados. Se realizó el análisis para encontrar el área productiva teórica el resultado fue de 61.25 m<sup>2</sup>. Para obtener el tamaño del área se aplicó el método Guerchet con la constante K de 1.5 ya que esa constante se usa en la industria de calzado. Tal como se muestra en la Tabla I.

Al aplicar el método Guerchet se logró disminuir el área productiva en 27.103 m<sup>2</sup> por lo que se evidenció que la empresa redujo su tiempo ocioso, en la Fig.1, se muestra la distribución de planta mejorada con el método Guerchet.

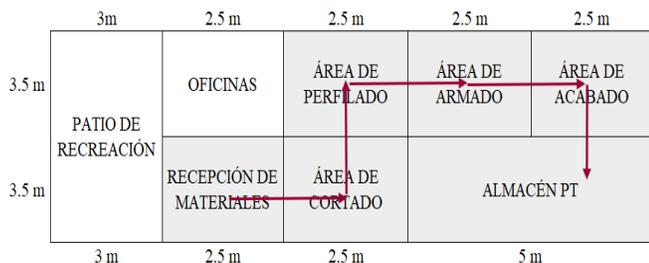


Fig. 1 Distribución de la planta mejorada

En la tercera etapa Seiso o limpieza en esta etapa se planeó que los trabajadores que usen las máquinas, las limpien antes y después de realizar su jornada de trabajo, limpien también las mesas de trabajo, anaqueles, estantes, muebles, herramientas y barrer todo su lugar o el ambiente donde opere. Además, la empresa cuenta con dos personales de limpieza, ellos deben limpiar todas las áreas de trabajo, baños y las demás áreas que existen en la empresa antes de iniciar la jornada de trabajo. Es necesario también fomentar la limpieza en todos los operadores como primera tarea del día ya que esto ayudó a conocer mejor su ambiente y familiarizarse para que cuando esté realizando su siguiente tarea sea mucho más fácil encontrar lo que requiere y formar el hábito para dejar los objetos que son necesarios en su lugar natural.

Con ayuda del supervisor de producción todos los operarios debieron cumplir la primera tarea todos los días y convertirlos en costumbre. Se identificaron las máquinas que generan suciedad en la empresa, la máquina Troqueladora el cual se implementó tachos de basura cerca a la máquina para que el operario tenga un lugar donde colocar los residuos de la máquina y retirarla al término de su jornada, y la máquina de acabado se implementó una brocha con un recipiente para que el operario limpie la máquina cada vez que sea necesario, sobre todo antes y después de la jornada de trabajo.

En la cuarta etapa Seiketsu o estandarización se realizó un recuento de las anomalías que se encontraron en las anteriores S, planteándose un manual de instructivo de procedimientos a seguir que se deben implementar tales como señalizaciones, repeticiones o hábitos de limpieza, es decir, en esta etapa se estandarizó lo antes planteado.

En primer lugar, hacer uso de letreros en todas las áreas de la empresa como los de salida, entrada, baños para que todos los peatones puedan observarlo. En segundo lugar, fue necesario el uso de las tarjetas rojas, verdes, amarillas para que puedan estar colocados en los productos según vea la calidad en la línea de producción el supervisor de producción. Por último, tomar en cuenta que las actividades se cumplieran todos los días y sean supervisados por el jefe de producción o supervisor mismo.

En la última etapa fue Shitsuke o disciplinar se realizó una revisión del objetivo de esta metodología para conocer los resultados de las mejoras, como lograr un hábito de orden y limpieza en el lugar de trabajo utilizando los procedimientos antes mencionados, estos procedimientos que deben convertirse en hábitos son: Los trabajadores deben tener como rutina realizar como primer y último trabajo las actividades antes mencionadas. Además, el supervisor de producción debe revisar el cumplimiento de la metodología de las 5S.

Para culminar con esta herramienta se realizó un nuevo checklist para conocer el resultado de las 5S en la empresa después de aplicada la mejora y se obtuvo un 99% del cumplimiento.

Luego de implementar las herramientas de ingeniería industrial para aumentar el nivel de satisfacción del cliente se aplicó nuevamente el cuestionario a los 20 clientes para determinar la satisfacción del cliente, se obtuvo un 76.30% de satisfacción de los consumidores demostrando que el trabajo de investigación cumplió con la hipótesis planteada.

Con la evaluación de los indicadores financieros de la propuesta de mejora se efectuó la evaluación económica, con el promedio de tasa de interés de microempresas el cual fue de 18% por año. Se llegó a encontrar el valor de VAN es de S/. 4,073.16, TIR es de 39.9% y la relación beneficio costo B/C es de S/.1.38.

### III. RESULTADOS

Según el modelo SERVQUAL se aplicó el cuestionario antes de la propuesta.

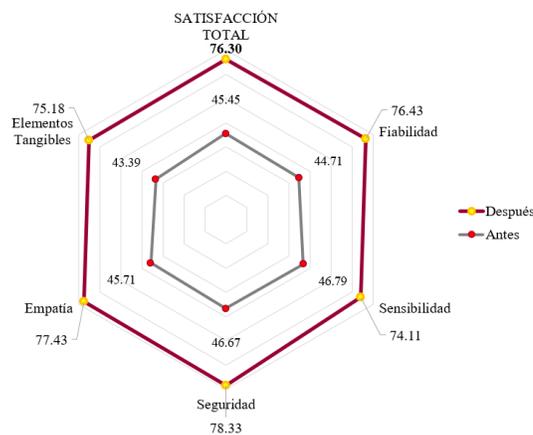


Fig. 2 Satisfacción del cliente de antes y después de la mejora. Después de aplicar las herramientas de ingeniería Industrial se logró mejorar la satisfacción del cliente, en la Fig. 2 se muestra la comparación de la satisfacción del cliente antes y después de la propuesta de mejora.

Después de aplicar las herramientas de ingeniería Industrial se mejoraron las causas raíz encontradas en el diagrama Ishikawa del problema bajo nivel de satisfacción, tales como fallas en las máquinas de aparado y montado, horas de retraso en el trabajo, productos no conformes y pérdida de

producto irrecuperable se lograron mejorar como se muestra en la Tabla II.

**TABLA II**  
**RESUMEN DE CAUSAS RAÍZ**

Causa Raíz	Antes	Después
Paradas de Plan de Mantenimiento Preventivo en maquinarias	Disponibilidad 73%	Disponibilidad 92%
	Rendimiento 85%	Rendimiento 93%
	Calidad: 78%	Calidad: 94%
	OEE: 48.57%	OEE: 80.47%
Falta de gestión de calidad	Indicador Procesos estandarizados: 55%	Indicador Procesos estandarizados: 79%
Falta de capacitación	Indicador Políticas de calidad en capacitación: 40%	Indicador Políticas de calidad en capacitación: 100%
Ausencia de condiciones laborales de orden y limpieza	Metodología 5S: 39% Método Guerchet: 61.25m <sup>2</sup>	Metodología 5S: 98% Método Guerchet: 27.10 m <sup>2</sup>

Asimismo, en la Fig. 3 se muestra la comparación de las pérdidas monetarias de las cuatro causas raíz antes y después de realizar la propuesta de mejora en la empresa.

Para continuar, se observó que la empresa después de la mejora tiene un beneficio de S/ 9,544.15 soles, el estado de resultados proyectado a 3 años y un flujo de caja. Tal como se muestra en la Tabla III.

**TABLA III**  
**ESTADO DE RESULTADOS Y FLUJO DE CAJA**

Descripción	Estado de Resultado		
	2022	2023	2024
Ingresos por la propuesta	S/9,544.15	S/10,498.57	S/11,548.42
Costos operativos	S/1,125.00	S/1,237.50	S/1,361.25
Depreciación de activos	S/1,220.00	S/1,220.00	S/1,220.00
Utilidad antes de impuesto	S/7,199.15	S/8,041.07	S/8,967.17
Impuesto (30%)	S/2,159.75	S/2,412.32	S/2,690.15
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>S/5,039.41</b>	<b>S/5,628.75</b>	<b>S/6,277.02</b>
Descripción	Flujo de Caja		
	2022	2023	2024
Utilidad antes de impuesto	S/5,039.41	S/5,628.75	S/6,277.02
Depreciación de activos	S/1,220.00	S/1,220.00	S/1,220.00
Inversión	-S/10,713.00		
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>-S/10,713.00</b>	<b>S/6,259.41</b>	<b>S/7,497.02</b>

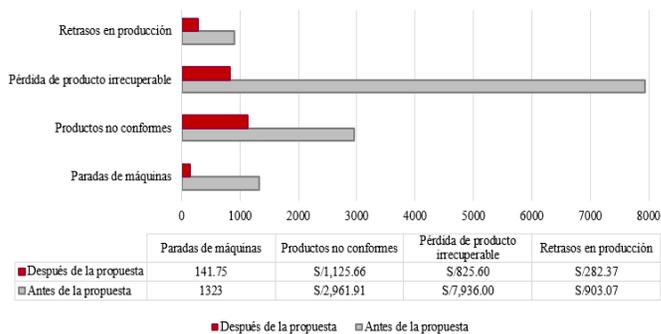


Fig. 3 Comparación de las pérdidas monetarias de antes y después de la mejora

#### IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El primer objetivo se determinó el nivel de satisfacción del cliente que tiene la empresa Manufacturas Claudinne S.A.C. empleando el modelo SERVQUAL en una encuesta a 20 clientes de la empresa. Es un instrumento con un alto nivel de confiabilidad, que las empresas pueden aplicar para comprender mejor las percepciones que tienen los clientes respecto a un servicio [18]. En la investigación se encontró que la empresa cuenta con un 45.45% de nivel de satisfacción de los clientes, al continuar con la investigación se hizo uso de herramientas de ingeniería industrial para mejorarlo. En otro estudio se encontró un 40% de satisfacción al cliente de la empresa Sanmen Constructora al realizar una encuesta, y para mejorarlas usaron herramientas de manufactura esbelta. [19].

Además, se determinaron las pérdidas económicas que tuvo la empresa antes de la propuesta, después de realizar el diagrama de Ishikawa, se encontraron: falta de mantenimiento preventivo S/ 2,774.25, falta de gestión de calidad S/2,961.91, falta de capacitación S/7,936.00 y Ausencia de condiciones laborales de orden y limpieza S/930.50. En otra investigación se observó una pérdida de S/314.82 soles al año por no contar con MOF, Bajo rendimiento en la línea generándole un costo anual de S/ 32,000.00, escaso conocimiento de las operaciones S/ 2,705.00 y deficiencia en el manejo de equipos S/ 16,886.76. [20].

El segundo objetivo fue seleccionar las herramientas de ingeniería industrial para mejorar la baja satisfacción del cliente, realizando en primer lugar, una investigación importante e ir descartando las herramientas según los estudios realizados anteriormente. Aplicándose herramientas de Lean Manufacturing para cada causa raíz donde la falta de mantenimiento preventivo, se desarrolló un plan de mantenimiento preventivo y la reducción de paradas de máquinas. Para la falta de gestión de calidad se aplicó la metodología Poka Yoke disminuyendo los productos no conformes. Para la falta de capacitación se realizó un cronograma de capacitación logrando disminuir los productos irrecuperables y por último, se aplicó la metodología 5S y distribución de planta con el método Guerchet para mejorar las condiciones laborales de orden y limpieza.

El tercer objetivo fue determinar la satisfacción del cliente después de la propuesta se encontró un aumento de satisfacción de 76.30% aplicado a los mismos 20 clientes de la empresa.

Además, se determinó las pérdidas económicas después de la propuesta, se efectuó la metodología PokaYoke para la gestión de calidad y la disminución de los productos defectuosos en la empresa logró mejorar un 80% la gestión de calidad, se implementó un plan de capacitación que disminuyó los productos defectuosos en un 90% en la producción, además se aplicó la metodología 5S donde se logró aumentar en un 72.3%. El plan de mantenimiento preventivo redujo las fallas de las máquinas en un 90%. En el estudio se encontró que las herramientas de ingeniería industrial mejoraron, MRP en un 85%, CRM en un 50%, SRM 96.96% dando solución al problema planteado [21].

Como cuarto objetivo se realizó la evaluación económica financiera que determinó un flujo de caja proyectado que obtuvo los indicadores VAN de S/4,073.16, demostrando que la propuesta es viable. Un TIR de 39.9% demostrando que la propuesta devuelve el capital invertido con una ganancia adicional. El beneficio costo o (B/C) de S/1.38 evidenciando que el costo de inversión es menor al beneficio. En otra investigación se obtuvo un (VAN) de S/4,830.76 es decir la inversión es rentable, el (TIR) de 39.06% ello indica que la inversión fue viable y el Beneficio Costo (B/C) tomó un valor de S/2.96 [22]. Demostrando los indicadores financieros que la propuesta fue factible y posible.

Como principal objetivo se determinó el nivel de satisfacción del cliente y la relación que existe con la gestión de calidad, después de la propuesta empleando el modelo SERVQUAL se realizó una encuesta a los clientes de la empresa. Dando como resultado un 76.30% de nivel de satisfacción de los clientes. En otra investigación, luego de implementar las herramientas de Lean Manufacturing se logró aumentar el nivel de satisfacción de los clientes a un 79.78% [23]. Por lo que se entiende que en ambos casos se logró mejorar la satisfacción del cliente con un porcentaje mayor a 50% en los clientes.

La empresa mantiene limitaciones, las cuales fueron que no asigna presupuesto para la capacitación del personal, no es flexible para realizar la renovación de máquinas ya que requiere mucha inversión y en provincias existe una cultura de faltar los lunes en los trabajadores y provoca horas de retraso.

Se concluye que, el diagnóstico de la situación antes de la propuesta de la satisfacción del cliente utilizando el instrumento de SERVQUAL fue significativo para medir la calidad del servicio de la organización. Para conocer la de confiabilidad del instrumento se realizó el análisis de Cronbach encontrándose un resultado aceptable por lo que se demuestra que es una herramienta confiable.

Al realizar la encuesta se identificó que la empresa mantiene un bajo puntaje y se determinó que las pérdidas económicas se producen por esta insatisfacción, Las pérdidas encontradas en el área de producción fueron paradas de máquinas, retrasos en la producción, productos no conforme y

pérdida de productos irreparables en una cantidad monetaria significativa provocando que una baja utilidad.

Asimismo, se seleccionaron las herramientas de ingeniería industrial para la propuesta las cuales fueron aplicar Poka Yoke un método de calidad que se encarga de disminuir y prevenir errores en los procesos, ayudando a mejorar considerablemente el indicador de políticas de calidad. La Metodología 5S ayudó a disminuir los retrasos de producción evaluando con un checklist el orden y la limpieza además de implementar un método Guerchet de manera secuencial para mejorar la distribución de planta y mejorar las áreas de manera eficiente.

Mantenimiento Preventivo se ejecutó para disminuir las paradas de las máquinas las cuales disminuyeron significativamente. El Plan de Capacitación se realizó con la selección de capacitaciones a los operarios de producción sobre las nuevas prácticas de producción, actualización de habilidades en la producción de calzado, buen manejo de las máquinas y las metodologías que se implementaron en la propuesta de mejora de esta manera se logró disminuir de manera notable productos no conformes.

Del mismo modo, se determinó la satisfacción del cliente luego de la propuesta de mejora obteniendo puntajes con una diferencia del antes y después en la satisfacción del cliente muy considerable, se realizó la encuesta con el instrumento del modelo de SERVQUAL a los 20 clientes de la empresa. Además, la cantidad monetaria de las pérdidas económicas después de aplicada la propuesta de mejora disminuyó significativamente dando mayor eficiencia y eficacia a la organización.

Asimismo, se realizó una evaluación económica y financiera de la propuesta a implementar con ayuda de los indicadores VAN se determinó que la propuesta es viable, el TIR demuestra la máxima tasa de descuento encontrándose que el proyecto es rentable y la relación beneficio costo B/C hallándose que los beneficios son mayores a los costos aplicados a la propuesta de mejora.

Por último, se logró determinar que la propuesta de gestión de calidad influye significativamente en la satisfacción del cliente con la aplicación de herramientas lean Manufacturing, demostrando la relación de estas variables, con la mejora de satisfacción después de aplicada la propuesta.

Las implicancias que se encontraron de manera práctica fue conocer la satisfacción de los clientes sobre el producto final, a través de modelo SERVQUAL se recomendó aplicar por lo menos dos veces al año y la implicancia teórica con el método Guerchet ya que se debe monitorear la altura de los elementos móviles en la determinación del factor, y sobre todo se debe realizar seguimiento aplicando dicha metodología en función de la evolución en la demanda de calzado en el periodo de post Covid 19.

## REFERENCIAS

- [1] R. Renganath Rao, M. Sathish, & J. Raghava Rao (2021). W. E. E. Castro, & L. Bravo (2019). "Propuesta de un sistema de gestión de calidad, en la ejecución de obras públicas". Revista Científica Investigación Andina, 19(1), Article 1. [https://doi.org/10.35306/revResearch advances in the fabrication of biosafety and functional leather: A way-forward for effective management of COVID-19 outbreak](https://doi.org/10.35306/revResearch%20advances%20in%20the%20fabrication%20of%20biosafety%20and%20functional%20leather%20A%20way%20forward%20for%20effective%20management%20of%20COVID-19%20outbreak). Journal of Cleaner Production, 310, 127464. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127464>
- [2] H. O. Arellano-Díaz (2017). "La calidad en el servicio como ventaja competitiva". Ecuador. Obtenido de: <file:///E:/TESIS%202/Dialnet-LaCalidadEnElServicioComoVentajaCompetitiva-6128526.pdf>
- [3] S. Castañeda Vera, & H. Bocanegra Domínguez (2019). "Propuesta De Un Sistema De Gestión De La Calidad Basado En La Norma ISO 9001:2015 Para Aumentar La Satisfacción De Los Clientes De Una Empresa Comercializadora De Acero 2018". Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/21171/Casta%20c3%20Beda%20Vera%20Silvio%20-%20Bocanegra%20Dom%20-%20Hugo.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- [4] R. V. Gerencial, (2009). Visión Gerencial. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4655/46554880009.pdf>
- [5] J. Cuervo Andrade & R. Simanca Fontalvo (2018).
- [6] F. I. Cosavalente (2019). "Perú: Situación actual del sector cuero y calzado". Perú. Obtenido de <https://citecal.itp.gob.pe/wp-content/uploads/2019/12/IV-CONGRESO-NACIONAL-DE-CUERO-Y-CALZADO-SITUACION-ACTUAL-DEL-SECTOR-CUERO-Y-CALZADO-BCRP-Trujillo.pdf>
- [7] R. Matsumoto N. (2014). "Desarrollo del Modelo Servqual para la medición de la calidad del servicio en la empresa de publicidad Ayuda Experto". Revista Perspectivas, (34), 181-209. Obtenido de: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1994-37332014000200005&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1994-37332014000200005&lng=es&tlng=es).
- [8] E. G. Ponsati, & M. A. Canela Campos (2005). Gestión de la Calidad. Obtenido de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=jpiQg0LLtJ4C&oi=fnd&pg=PA4&dq=calidad+definicion&ots=cGbE-hl\\_Gf&sig=cu1s6p5xRx75eMUZOfp1vqK\\_6I#v=onepage&q=calidad%20definicion&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=jpiQg0LLtJ4C&oi=fnd&pg=PA4&dq=calidad+definicion&ots=cGbE-hl_Gf&sig=cu1s6p5xRx75eMUZOfp1vqK_6I#v=onepage&q=calidad%20definicion&f=false)
- [9] D. X. Proaño Villavicencio, V. Gisbert Soler & E. Pérez Bernabeu (2017). "3C empresa". Obtenido de <file:///E:/TESIS%202/ARCHIVOS/Dialnet-MetodologiaParaElaborarUnPlanDeMejoraContinua-6300064.pdf>
- [10] C. M. Yáñez, (2008). "Sistema de Gestión de calidad en base a la norma ISO 9001". Obtenido de [https://www.academia.edu/14360977/SISTEMA\\_DE\\_GESTION\\_DE\\_CALIDAD\\_EN\\_BASE\\_A\\_LA\\_ISO\\_9001](https://www.academia.edu/14360977/SISTEMA_DE_GESTION_DE_CALIDAD_EN_BASE_A_LA_ISO_9001)
- [11] Ortiz De Mendivil, E. (2013). Atención básica al cliente. Obtenido de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=HZmyBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=+cliente+concepto&ots=QkfUpHHj&sig=7vKHvhp0zu5sKd\\_G8bvXw\\_lch4#v=onepage&q=cliente%20concepto&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=HZmyBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=+cliente+concepto&ots=QkfUpHHj&sig=7vKHvhp0zu5sKd_G8bvXw_lch4#v=onepage&q=cliente%20concepto&f=false)
- [12] I. Gil Saura, M. Sánchez Pérez, G. Berenguer Contrí, & M. Gonzalez-Gallarda (2005). "Encuentro de servicio, valor percibido y satisfacción del cliente en la relación entre empresas". Obtenido de <file:///E:/TESIS%202/ARCHIVOS/10370-Texto%20del%20art%20C3%20ADculo-10451-1-10-20110601.PDF>
- [13] F. Rey Sacristán (2005). "Las 5S orden y limpieza en el puesto de trabajo". Obtenido de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=NJtWepnesqAC&oi=fnd&pg=PA13&dq=5s+que+es&ots=8ux3khkXbl&sig=O6bOB\\_J\\_wlYDrE3sbps5LuU0fzU#v=onepage&q=5s%20que%20es&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=NJtWepnesqAC&oi=fnd&pg=PA13&dq=5s+que+es&ots=8ux3khkXbl&sig=O6bOB_J_wlYDrE3sbps5LuU0fzU#v=onepage&q=5s%20que%20es&f=false)
- [14] M. Pérez Vargas (2018). "Plan de Mantenimiento Preventivo al área de Decapado". Cuitláhuac. Obtenido de <http://189.240.194.249/bitstream/123456789/759/1/008303-Miguel%20Angel%20Perez%20Vargas.pdf>
- [15] E. Ramirez Drada; V. L. Chud Pantoja and J. P. Orejuela Cabrera. "Propuesta metodológica multicriterio para la distribución semicontinua de plantas". suma neg. [online]. 2019, vol.10, n.23, pp.132-145. ISSN 2215-910X. <https://doi.org/10.14349/sumneg/2019.v10.n23.a6>.
- [16] B. Romero, E. & J. Díaz (2010). "El uso del diagrama causa-efecto en el análisis de casos". Revista Latinoamericana de Estudios Educativos. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/pdf/270/27018888005.pdf>
- [17] J. I. González Gómez (s.f.). "Ley de Pareto: 80/20." Obtenido de <https://libros4economia.com/pdfs/QuJB9ck1oOFOFzdaZNF1hr40eE4GoB7fjmM2hEZ19EGRFPfmXqtV2HnLJYRmZrL1jcfjfmMUQYjfmMbZrGR9zDp2HnLsysfjmMd2HnL45s145sfjmM2qbyfjmMsXY2fPftfjmMf2HnLqrdBZY2NXrA19zdLZPX.pdf>
- [18] J. M. Rodríguez Benites (2016). "Implementación de Lean Manufacturing para mejorar la calidad del producto en la empresa productora de Calzado Lupita S.A. 2016 Trujillo". Obtenido de <http://181.224.246.204/index.php/INNOVACION/article/view/983/771>
- [19] E. R. Sanchez Balcazar (2020). "Diseño de un proceso de almacenaje aplicando la metodología LEAN BELT para incrementar el nivel de satisfacción del cliente en la empresa Sanmen Constructora EIRL - Cajamarca 2020". Cajamarca. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/24856/Sanchez%20Balcazar%20c%20Elmer%20Ronald.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [20] A. A. Arteaga Villavicencio (2020). "Propuesta de implementación de herramientas de la manufactura esbelta para incrementar el nivel de satisfacción del cliente de Colgantes en Gráficos del Norte SAC". Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/26473/Arteaga%20Villavicencio%20c%20Alfredo%20Alexander.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [21] J. A. Castillo & R. E. Melendez (2021). "Propuesta de mejora en gestión de producción y logística según teorías del SRM, CRM, MRP, para incrementar la rentabilidad de fábrica D'Cueros S.A.C. Trujillo, 2020". Obtenido de: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/27579/Castillo%20Jave%20c%20Alexandra%20Milagritos%20-%20Melendez%20Rodriguez%20c%20Nadia%20Elizabeth.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [22] D. C. M. Sucre Rebaza (s. f.). "Propuesta de aplicación de Lean Manufacturing, para incrementar la productividad en la línea de envasado de la empresa Industrias Palm Oleo S.A.C. Pucallpa 2020". Recuperado 31 de octubre de 2021, de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/26490/Sucre%20Rebaza%20c%20Diego%20Carlos%20Martin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [23] A. A. Arteaga Villavicencio (2020). "Propuesta de implementación de herramientas de la manufactura esbelta para incrementar el nivel de satisfacción del cliente de Colgantes en Gráficos del Norte SAC". Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/26473/Arteaga%20Villavicencio%20c%20Alfredo%20Alexander.pdf?sequence=1&isAllowed=y>