FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TESIS

PLAN DE MEJORA CONTINUA MEDIANTE EL CICLO PHVA PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CERÁMICOS LAMBAYEQUE S.A.C. – 2019

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

Autor(es):

Bach. Soraluz Nieto, Marianda Teresita

(ORCID: 0002-7937-1706)

Asesor:

Mg. Larrea Colchado, Luis Roberto

(ORCID: 0002-7266-4290)

Línea de Investigación

Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente

Pimentel – Perú

2020

PLAN DE MEJORA CONTINUA MEDIANTE EL CICLO PHVA PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CERÁMICOS LAMBAYEQUE S.A.C. – 2019

APROBACIÓN DE JURADO

Mg. Larrea Colchado Luis Roberto

Vocal Del Jurado De Tesis

Mg. Purihuaman Leonardo Celso Nasario

Presidente Del Jurado De Tesis

Mg. Armas Zavaleta José Manuel

Secretario Del Jurado De Tesis

Mg. Larrea Colchado Luis Roberto

Vocal Del Jurado De Tesis

DEDICATORIA

A Dios, quien me ha dado la vida y la fortaleza para terminar la investigación satisfactoriamente, a mis padres y tíos por su apoyo y confianza incondicional en la parte moral y económica, muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este, gracias por motivarme siempre para alcanzar mis anhelos. A mi pequeña hija Vania que es la motivación más grande para concluir con éxito esta investigación.

AGRADECIMIENTO

Agradecer infinitamente a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera profesional, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Le doy gracias a mis padres, por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por haber velado por mi bienestar y educación. Sobre todo, por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.

A mis profesores a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias por su paciencia y enseñanzas. Y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa universidad, la cual abrió y abre sus puertas a jóvenes como yo, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como íntegros profesionales.

PLAN DE MEJORA CONTINUA MEDIANTE EL CICLO PHVA PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CERÁMICOS LAMBAYEQUE S.A.C. – 2019

CONTINUOUS IMPROVEMENT PLAN THROUGH THE PHVA CYCLE TO INCREASE THE PRODUCTIVITY OF THE COMPANY CERÁMICOS LAMBAYEQUE S.A.C. - 2019

Soraluz Nieto Marianda Teresita[1]

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo elaborar un plan de mejora continua mediante el ciclo PHVA que permita incrementar la productividad de la empresa Cerámicos Lambayeque, para lograr dicho objetivo primero se aplicaron los instrumentos como la guía de entrevista y el cuestionario así como la revisión documentaria en cuanto a los registros de producción y de costos con la finalidad de calcular la productividad actual se la empresa, la cual nos arrojó el indicador de 1.619, posteriormente con la finalidad de identificar las causas se realizó el análisis de ishikawa y posteriormente se priorizó dichas causa para identificar aquellas que son las de mayor impacto en cuanto a la productividad, llegando a la conclusión que las causas de mayor impacto en la productividad son los tiempos muertos en la línea de producción producto de las paradas de línea ya sea por las fallas constantes o por la demora en cuanto a la compra de repuestos o insumos. Mediante la metodología de mejora continua PHVA se logró determinar que para lograr incrementar el nivel de productividad es necesario implementar un plan de mantenimiento, un plan de compras y un programa de incentivos con los cual lograríamos el incremento de la productividad en un 2.9 % esto significa pasar de una productividad económica de 1.619 a 1.666 así mismo también se llegó a determinar que el beneficio esperado por las propuesta de mejora seria de 3728.2 soles y en horizonte de los cuatro meses, periodo en la cual se ha estimado implementar las propuestas de mejora seria de 14921.8 soles con lo que nos arrojó un B/C de 1.69 ya que en las propuestas de mejora se ha estimado que requiere una inversión de 8800 soles. Estos resultados económicos demuestran que las propuestas de mejora son viables de implementar.

Palabras clave: productividad, mantenimiento, plan de compras.

Adscrita a la Escuela Académica de Ingeniería Industrial, Pregrado, Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, email: snietomere@crece.uss.edu.pe, Código ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7937-1706

Abstract

The objective of this research is to develop a continuous improvement plan through the PHVA cycle that allows increasing the productivity of the company Cerámicos Lambayeque, to achieve this objective, instruments such as the interview guide and the questionnaire were applied as well as the documentary review in Regarding the production and cost records in order to calculate the current productivity of the company, which gave us the indicator of 1,619, later, in order to identify the causes, the ishikawa analysis was carried out and then said causes were prioritized to identify those that have the greatest impact in terms of productivity, reaching the conclusion that the causes of greatest impact on productivity are downtime in the production line as a result of line stops, either due to constant failures or for the delay in the purchase of spare parts or supplies. Through the PHVA continuous improvement methodology, it was determined that in order to increase the level of productivity it is necessary to implement a maintenance plan, a purchasing plan and an incentive program with which we would achieve a 2.9% increase in productivity, this means going from an economic productivity of 1,619 to 1,666, likewise, it was also determined that the expected benefit from the improvement proposals would be 3728.2 soles and within a four-month horizon, a period in which it has been estimated to implement the proposals for serious improvement of 14921.8 soles which gave us a B / C of 1.69 since in the improvement proposals it has been estimated that it requires an investment of 8,800 soles. These economic results show that the improvement proposals are feasible to implement.

Keywords: productivity, maintenance, purchasing plan.

INDICE

Dedicatoria………...iii
Agradecimiento………iv
Resumen………v
Abstract……vi
I. Introducción 12
1.1 Realidad Problemática 12
1.2 Trabajos Previos 14
1.3 Teorías Relacionadas al Tema 17
1.3.1 La mejora continua de procesos. El ciclo PHVA 17
1.3.2 Herramientas de Calidad 18
1.3.2.1 El diagrama de causas-efecto 18
1.3.2.2 Diagrama de Pareto 19
1.3.2.3 Grafica de Control 20
1.3.2.4 Histogramas 21
1.3.2.5 Diagrama de Correlación o Dispersión. 21
1.3.3 Productividad 22
1.3.3.1 Importancia de la Productividad 22
1.3.3.2 Tipos de Productividad 23
1.4 Formulación del Problema 23
1.5 Justificación e Importancia del estudio. 23
1.6 Hipótesis 24
1.7 Objetivos 24
1.7.1 Objetivos General 24
1.7.2 Objetivos Específicos 25

II. Material y Método 25
2.1 Tipo y Diseño de Investigación 25
2.2 Población y Muestra 25
2.3 Variables, Operacionalización 26
2.3.1 Variable Independiente: 26
2.3.2 Variable Dependiente: 26
2.3.3 Operacionalización 27
2.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad. 29
2.4.1 Técnica de recolección de datos 29
2.4.2 Instrumentos de recolección de datos 29
2.4.3 Validez y confiabilidad de recolección de datos 29
2.4.4 Recolección de Datos 30
2.5 Procedimientos de Análisis de datos. 30
2.6 Aspectos éticos 31
2.7 Criterios de Rigor Científico 32
III. RESULTADOS 32
IV. conclusiones 95
v. recomendaciones 96
IV. REFERENCIAS 97
V. ANEXOS 100
Anexo A: Entrevista 100
Anexo B: Cuestionario 102
Anexo C: Permiso para la recolección de datos 102

Índice de Tablas:

Tabla 1: Variable Dependiente 27
Tabla 2: Variable Independiente 28

Índice de Imágenes:

Figura 1: El ciclo PHVA 17
Figura 2: El Diagrama de Causas- Efecto 19
Figura 3: Diagrama de Pareto..... 20
Figura 4: Grafica de Control 20
Figura 5: Histogramas 21
Figura 6: Diagrama de dispersión 22

CAPÍTULO I

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

Garay (2017) indica que en el mundo muchas empresas se esfuerzan para mejorar sus procesos para lograr el incremento de la productividad, considera que es necesario la implementación de procesos de mejora continua para lograr dicha mejora; una de los procesos de mejora continua más empleados en el mundo el del ciclo PHVA, el cual consiste en primero analizar la situación actual, luego identificar la problemática, proponer planes de acción o de mejora, verificar los resultados y estandarizar las mejoras. También existen otros procesos de mejora continua cono el Six Sigma, la manufactura esbelta, kaizen entre otros, que también están enfocados en lograr el incremento de la productividad. (p. 16).

Barrios (2015). Los clientes son cada día más exigentes, requieren y exigen más, la calidad es uno de los factores que los clientes exigen y las empresas se esfuerzan para satisfacer las necesidades de los clientes. La metodología o ciclo de Edwar Deming es tal vez la metodología más popular en el mundo que se aplica cuando de mejoras en cuanto a la calidad se trata. El ciclo de Deming es una de las herramientas de mayor difusión en el mundo, se puede aplicar a cualquier área de la empresa, es una de las herramientas con mayores aplicaciones en el mundo, las empresas lo aplican para mejorar sus procesos y ser cada día más eficientes buscando lograr la excelencia. (p. 1).

A nivel nacional, nos indica Barrientos (2017). Nos indica que, en relación a las empresas dedicadas a la fabricación de ladrillos, Ladrillera San Lorenzo es una de las empresas que en la actualidad está aplicando un proceso de mejora continua en sus procesos principalmente productivos. La metodología le ha permitido identificar que lo que está afectado a la productividad de la empresa no es solamente los procesos productivos sino también el método de trabajo, así como los niveles de calidad establecidos.

Ircañaupa (2017). Muchas empresas peruanas como Cerámica Lima y San Lorenzo, con muchos años de trayectoria en la fabricación de ladrillos, posee altos estándares de calidad que has sido implementados mediante la metodología de la ISO 9001; norma internacional que busca la estandarización de los procesos para logra una plena satisfacción

de los clientes. Sin embargo en las empresas aun en aquellas que poseen normas internacionales como una ISO 9001 no es suficiente, es necesario implementar y mantener un proceso de mejora continua que le permita a sus trabajadores ser actores principales en cuanto a mejoras se refiere como es caso de la mejora en la calidad, la mejora en el proceso productivo, la mejora en posicionamiento de mercado, entre otras áreas; es de esta forma como se puede lograr la excelencia total entre la existencia de normas y procedimientos establecidos, la participación activa de los trabajadores y la existencia de un proceso de mejora continua y activo en la empresa y esto permitirá lograr la excelencia total y la satisfacción plena de nuestros clientes. (p. 12).

Racchumí y Anabel (2017). Las empresas de Lambayeque muestran preocupación por sus indicadores desfavorables que muestran cómo es caso del indicador de la productividad. Muchas empresas tienen problemas relacionados en cuanto al manejo de sus procesos, exceso de desperdicio o mermas, incremento en horas muertas de trabajo, existencia de cuellos botella en sus líneas de producción, paradas de máquinas por fallas frecuentes y se suma a esta problemática la existencia de mano de obra no calificada en algunos procesos o la falta de interés por parte de los trabajadores; todas estas circunstancias lo que esta generado es la disminución en cuanto al indicador de productividad. (p.15).

Balderrama (2014). El sector construcción es una de los sectores que en los últimos tiempos ha tenido un crecimiento importante, representa uno de los sectores más importantes en cuanto a empleabilidad e ingresos para el estado; este crecimiento significativo también genera crecimiento en otras empresas como lo es en las ladrilleras, canteras y demás productos relacionados a la construcción. La demanda de ladrillos específicamente en los últimos tiempos ha tenido un crecimiento alrededor del 19 %, lo que ha generado también un crecimiento en cuanto a agregados como la piedra, arena, arcilla y demás insumos que se utilizan para la fabricación de ladrillos; sin embargo muchas de las empresas dedicadas a este rubro manejan técnicas y métodos tradicionales lo que esta generando que indicadores como el de eficiencia o de productividad no sean tan alentadores es por eso importante que se implementes programas de mejoras con la finalidad de mejorar dichos indicadores y tener mejora rentabilidad y competitividad en las empresas. (p. 4).

Actualmente Cerámicos Lambayeque S.A.C. se dedica a la elaboración de ladrillos

siendo su principal mercado las Universidades, Hospitales, Edificios, Condominios, entre otros. Si bien es cierto son diversos los factores internos que influyen en la empresa, los cuales hacen que sucedan ciertas contingencias, hecho que no debería pasar, pero son estos los problemas que actualmente suceden: presenta problemas en el proceso productivo, tales como parada de máquinas, lo que ocasiona tiempos muertos, así como también hace que no se cumpla con algunos pedidos a tiempo, baja producción, falta de coordinación, bajas ventas. Teniendo en cuenta la problemática de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C., se considera la aplicación de la metodología PHVA para mejorar la calidad de la fabricación de ladrillos, con lo que se pretende llevar un seguimiento más integro en el proceso productivo, con el objetivo de mejorar la calidad del producto y generar un mayor beneficio a la empresa.

1.2 Trabajos Previos

Parreño (2015). Tesis para el grado de Magister en la ciudad de Quito Ecuador donde plantea como objetivo principal optimizar el Rendimiento y Productividad para la Línea de Producción en la Empresa Manupubli mediante la reducción de tiempos muertos, minimizar las mermas que se generan durante el proceso productivo, mejorar el ambiente o clima laboral mediante charlas, motivaciones y capacitaciones al personal. Investigación de tipo aplicada no experimental. Entre las conclusiones más resaltes a las que llego el autor tenemos: para lograr el objetivo general es necesario implementar la metodología de las 5s, implementar el ciclo de Deming o PHVA, determinación de la capacidad de planta y realizar una selección de los productos más críticos mediante la clasificación de Wilfredo Pareto. Con la implementación de las propuestas de mejora se logró reducir el tiempo muerto en un 73% incrementar la productividad de un 1.59 a 2.05 m2/HH y una reducción del costo de producción de 2.78 a 2.21 $/HH.

Quintero & González (2013). Tesis desarrollada en la ciudad de Cali-Colombia en la cual el investigador propone como objetivo general desarrollar un Modelo de Gestión por Procesos para incrementar la productividad del área de producción de la Empresa Ladrillera la Ximena. La investigación se centra en la implementación de la metodología PHVA en el área de producción que permita redefinir todos los procesos relacionados al proceso

productivo y a la administración operativa del mismo. Investigación aplicada no experimental. Los investigadores llegaron a las conclusiones que para logar el objetivo es necesario estandarizar los procesos, alinear los objetivos generales al área de producción, enfocar el proceso hacia el cliente y normalizar y estandarizar los formatos e indicadores de control. Mediante las propuestas de mejora se logró disminuir el tiempo de traslado de materia prima, así como el tiempo de secado.

Rivas (2017). Tesis para optar el título de ingeniero industrial en la ciudad de Lima donde el investigador propone como objetivo general identificar las causas que estarían generando el incremento en costos en el proceso de producción, así como la disminución de la productividad. El análisis se realizó básicamente sobre el proceso productivo de los formatos 36x36, 45x45, 50x50 y 60x60 los cuales han presentado mayores problemas. Investigación de tipo aplicada no experimental. Las conclusiones a las que el investigador llego fueron; se logra reducir en un 31% el nivel de merma o desperdicio mediante la reducción del porcentaje de defecto de la gota de pintura, también existe una mejora en el nivel de calidad. El resultado de la evaluación económica arrojo un VAN de 377250 soles y una TIR de 29.0 % con los que se concluye que la investigación es factible económicamente.

Ahumada (2017). Tesis desarrollada en la ciudad de Lima donde el investigador se plantea como objetivo general incrementar la productividad de la empresa Cerámica Lima SA mediante una mejora en el área de producción. Se determino que el proceso productivo es deficiente y se propuso rediseñar la línea de producción con la finalidad de logra el incremento en cuanto a la capacidad de producción el cual en la actualidad es de 40 unidades por minuto y con un tiempo de mezcla de 90 seg. El autor aplico metodologías de análisis de problemas como diagrama de causa y efecto, diagrama de Pareto entre otras que permitieron analizar la situación actual e identificar las principales causas que estarían generando el mayor problema. Las conclusiones principales son: se puede incrementar la capacidad de producción de 25 a 40 lotes por hora mediante la implementación de un dosificador automático con lo cual se estaría minimizando el costo de producción en un 0.84 % lo que significa pasar de 1.20 a 1.19 soles.

Merino (2017). En su investigación el objetivo principal es mejorar la productividad de la preparación de esmalte en la Empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C mediante la aplicación del ciclo de Eduard Deming. Mediante la aplicación del ciclo Deming se logro determinar que los problemas principales están en función a tiempos de producción, capacitación, fallas de máquinas, deficientes procedimientos, deficiente control, deficiente materia prima. Con la implementación del Ciclo de Deming el autor llega a las conclusiones que los niveles de eficiencia, eficacia y productividad se mejorarían en un 76%, 94% y 88% respectivamente e incrementando el nivel de cumplimiento a los clientes de un 75% a 93% en promedio, con lo que queda demostrado que la productividad de la empresa mejoró mediante la implementación de la metodología del ciclo de Deming.

Guerrero (2018). En esta investigación se propuso el incremento de la productividad en la empresa Agro Negocios Sicán mediante un plan basado en el ciclo PHVA. La investigación arrojo que los principales problemas que ocurrían en la empresa motivo por el cual la productividad de la empresa era demasiado baja es por las fallas en los equipos, altos costos de mano de obra, incremento en el porcentaje de merma de productos lo que estaría generando el incremento en costos y por ende la disminución de la productividad. La investigación fue de tipo aplicada no experimental. Se concluye que para logra el incremento de la productividad es necesario, mejorar los procesos implementar un plan de mantenimiento y reducir el porcentaje de merma con lo que se estaría logrando un incremento en la productividad de 21 % en promedio y un costo beneficio de 1.11 con lo que estaría demostrado que las propuestas aceptables.

.

Llanos (2018). En su investigación se propone lograr el incremento del nivel de productividad de la empresa North Ceramic SAC mediante un plan de mejora continua. La investigación determino que lo que esta afectando a la productividad de la empresa es la fala de un mantenimiento eficiente en las máquinas y equipo lo que esta generado que exista horas muertas. Otro de los hallazgos fue que el personal no cuenta con las capacitaciones necesarias en cuanto al manejo de los procesos, uso de maquinas entre otras. El investigador concluye que es muy necesario la implementación de un a plan de mantenimiento a las máquinas y equipo de preferencia a las mas criticas y realizar programas de capacitación al personal para minimizar el nivel de riesgos y de errores que se comenten por parte del

personal. Con la implementación de la propuesta se ha estimado que se lograría un beneficio costo de 1.84 lo que estaría indicado que por cada sol que la empresa estaría invirtiendo en las propuestas de mejora se estaría beneficiando en un 0.84 soles.

1.3 Teorías Relacionadas al Tema

1.3.1 La mejora continua de procesos. El ciclo PHVA

César y González (2006). PHVA, es toda una metodología que permite mediante el planeamiento y ejecución de proyectos solucionar problemas. Metodología que se puede aplicar a cualquier circunstancia, eleva el nivel de calidad y es muy adecuado para la aplicación mediante la gestión por procesos. (p. 875).

Figura 1: El ciclo PHVA

Fuente: César y González (2006, p. 875).

Nos indica César y González (2006, p.877 - 880). Las etapas del ciclo PHVA son:

1. **Etapa Planificar**

En esta etapa se define básicamente los objetivos, y decidir qué herramientas serán necesarias para lograr los objetivos establecidos. Es tal vez la etapa más importante de la metodología, con objetivos y metas claras los resultados esperados serán los más favorables, el control operacional será más eficiente. Es esta etapa también se debe de determinar las medias, materiales, normativas, responsables de la ejecución de cada propuesta de mejora.

2. **Etapa Hacer**

Etapa en la que se pone en práctica la formación y educación e implementación de lo planificado. Es la etapa en la cual se implementa todas las propuestas, es muy necesario que en esta etapa se capacite al personal ya sea de forma individual, grupal o mediante la asignación de un capacitador por grupo. Es importante que las normas se cumplan según lo planificado.

3. **Etapa Verificar**

Etapa en la cual se verifica los resultados, es una etapa en cual se tiene que comparar los resultados antes de las mejoras con los resultados después de las mejoras. La verificación se puede de realizar mediante dos formas in situ mediante la observación y verificación de que toda función correctamente o mediante la verificación en cuanto a los indicadores establecidos, también se verifica las se cumple las normas establecidas.

4. **Etapa de Actuar**

En esta etapa se pueden presentar dos opciones, la primera podría ser que después de verificar que todo lo planeado se cumple según lo establecido ahora se debe de normalizar y estandarizar el nuevo procedimiento y mantener el nuevo proceso según lo planificado y la segunda opción podría ser que los resultados obtenidos no son los deseados por lo que se tendría que replantear el proyecto talvez se podrían realizar algunos cambios o la otra opción es que se tenga iniciar todo desde la etapa de planear.

1.3.2 Herramientas de Calidad

1.3.2.1 El diagrama de causas-efecto

UNIT (2009). Herramienta que fue desarrollada por el japones Kaouru Ishikawa es por eso que también se conoce como la herramienta de Ishikawa o como la herramienta espina de

pescado por la forma que toma el diagrama. La herramienta de causa -efecto es un diagrama en la cual en la parte media derecha se consigna el problema el cual se esté analizando y en la parte izquierda del diagrama se consigne todas las causas que podrían estar dando origen al problema en análisis. Las causas se podrían agrupar en categorías siendo las mas principales, mano de obra, materiales, maquinaria y métodos, pueden darse otras categorías según sea el caso en análisis. Las causas que se estarían determinado deberían ser medibles y controlables.

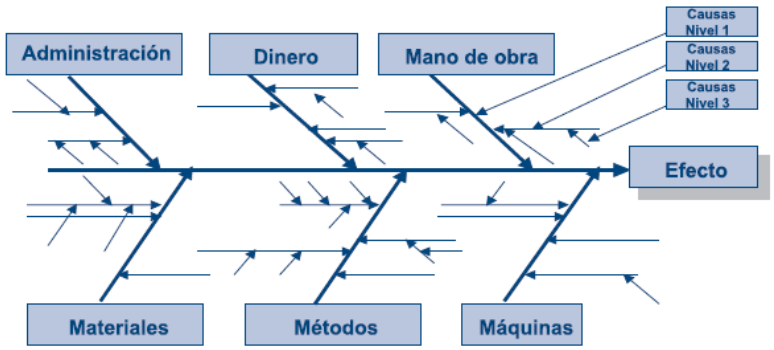

Figura 2: El Diagrama de Causas- Efecto

Fuente: UNIT (2009, p. 23).

1.3.2.2 Diagrama de Pareto

Nos indica en la revista UNIT (2009) que el diagrama de Pareto es una herramienta que prioriza aquellas causas o problemas que se estén analizando los cuales tendrían un mayor efecto en la empresa. Se conoce también como la regla 80-20 estableciendo que en promedio el 20% de las causas estaría ocasionado el 80 % del problema; en la práctica estos porcentajes son referenciales mucho depende de la cantidad de datos a analizar y del conteo de la frecuencia. El diagrama de Pareto tiene mucha aplicación en mejoras de la calidad, gestión de almacenes, análisis de clientes, así como de proveedores.

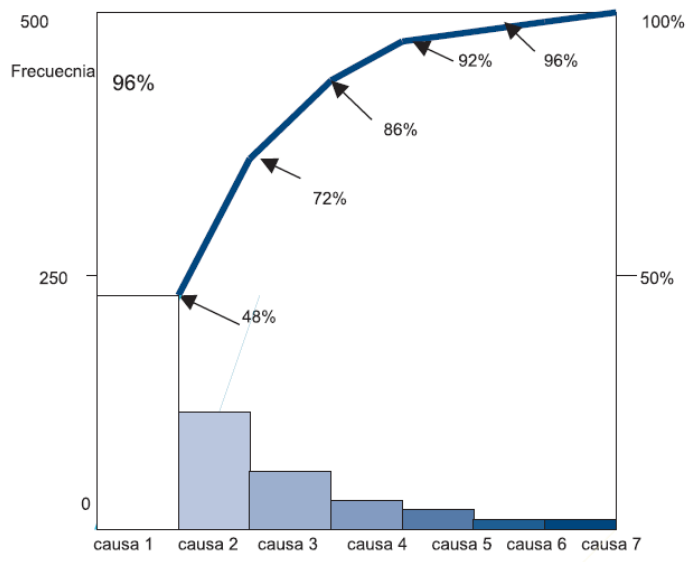

Figura 3: Diagrama de Pareto

Fuente: UNIT (2009, p. 30).

1.3.2.3 Grafica de Control

Sotelo y Torres (2013). Grafica que permite medir el desempeño de los procesos. Son tres líneas horizontales donde la línea superior indica el límite de control superior, la línea central indica el límite central y la línea inferior indica el límite de control inferior. Cuando un evento, actividad u proceso supera las líneas tanto superior como inferior se dice que el proceso está fuera de control. (p. 2).

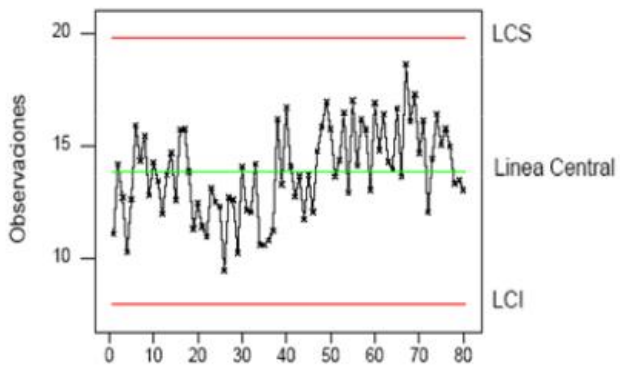

Figura 4: Grafica de Control

Fuente: Sotelo y Torres (2013, p. 2).

1.3.2.4 Histogramas

Camisión, Cruz y Gonzáles (2006, p. 1230). Gráfica de barras que representa la ocurrencia de eventos, es elaborado mediante el registro de conteo o de número de veces en la que un evento sucede. Cuando más extenso es la gráfica entonces más dispersión y cuando más concentrados están las barras entonces menos dispersión existe en el proceso. Según el comportamiento de los datos pueden existir histogramas normal, asimétrica, bimodal y doble.

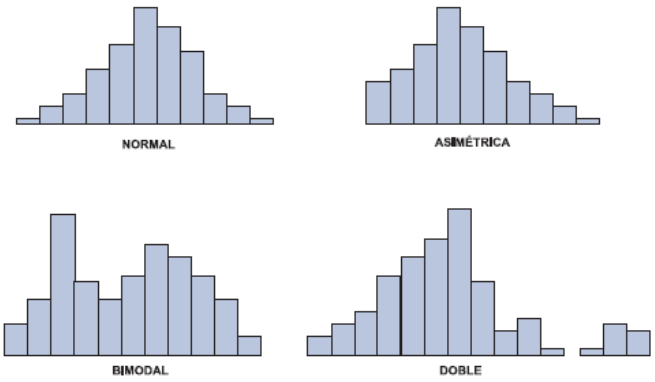

Figura 5: Histogramas

Fuente: UNIT (2009, p. 46).

1.3.2.5 Diagrama de Correlación o Dispersión.

Cuatrecasas (2010, p. 74). El diagrama de correlación o de dispersión es la gráfica que representa el comportamiento de dos variables, también se conoce como nube de puntos, nos permite determinar el comportamiento que podrían tener nuestros datos, que tan correlacionados o dispersos están, lo ideal de todo proceso es que los puntos muestren un patrón de comportamiento el cual podría ser ascendente, descendente o contante.

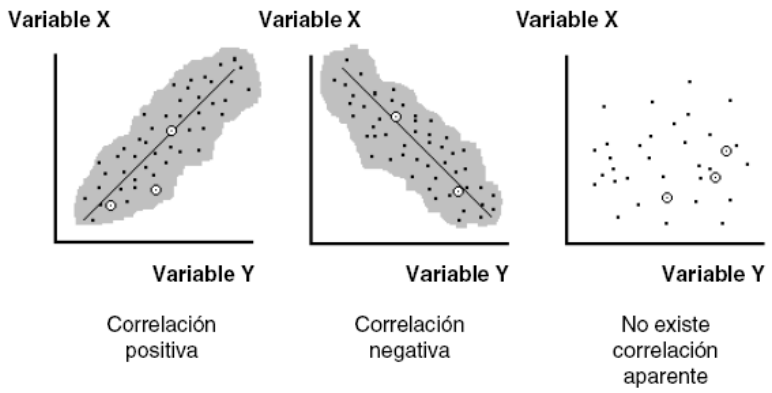

Figura 6: Diagrama de dispersión

Fuente: Cuatrecasas (2010, p. 74).

1.3.3 Productividad

Nos indica Velasco (2014, p. 53). Que la productividad es un indicador que mide la relación que existe entre los resultados obtenidos como unidades producidas o ingresos por ventas en relación a los recursos utilizados, los cuales podrían ser mano de obra, materiales o maquinaria. Se debe de tener cuidado al momento de expresar este indicador muchas de las veces se cree que cuando aumenta la producción también estamos aumentado la productividad y no es así, no siempre que se produce más se está siendo más productivo.

1.3.3.1 Importancia de la Productividad

Nos indica Workmeter (2010). La productividad es importante primero porque nos permite medir si estamos utilizando eficientemente nuestros recursos y segundo porque si la empresa es productiva pues se entiende que es competitiva en el mercado y si una empresa es competitiva en el mercado puede ingresar a mercado globales.

1.3.3.2 Tipos de Productividad

Carro y González (2012) la productividad se puede expresar de diferentes formas, la productividad puede ser monofactorial o multifactorial esto quiere decir que se puede medir en función a un solo recurso o en función a varios recursos. La productividad también se puede medir mediante la eficiencia y la eficacia. La eficiencia mide el uso de los recursos mientras que la eficacia mide el cumplimiento de los objetivos y metas trasados.

a) Productividad monofactorial o parcial

$$\text{Productividad Parcial} = \frac{\text{Salida Total}}{\text{Una Entrada}}$$

b) Productividad multifactorial o total

$$\text{Productividad Total} = \frac{\text{Salida Total}}{\text{Entrada Total}}$$

$$\text{Productividad Total} = \frac{\text{Bienes y Servicios Producidos}}{\text{Mano de obra} + \text{Capital} + \text{Materias Primas} + \text{Otros}}$$

1.4 Formulación del Problema

¿Cómo el plan de mejora continua mediante en el ciclo PHVA permitirá aumentar la productividad en la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C. – 2019?

1.5 Justificación e Importancia del estudio.

Ante los problemas que se presentan en la empresa por no poder satisfacer la demanda de sus clientes y los cuellos de botella que ocurre en ellos, se decidió optar por un plan de mejora continua, el cual se desarrollará debido al inadecuado manejo y control de los procesos que se presentan en el área de producción, logrando así aumentar la productividad.

Desde el punto de vista **económico**, la presente investigación se justifica; porque al incrementar la productividad de la empresa, se incrementaría su rentabilidad, generando mayores ganancias dentro de la organización.

Tiene como importancia a nivel **social** porque las mejoras que se puedan implementar, y que pueden influir en el mejoramiento de la satisfacción a nivel laboral y en la identificación con la empresa por parte de los trabajadores de la empresa.

En el ámbito **Ambiental:** Usando la metodología PHVA, planificar un mantenimiento preventivo adecuado para los equipos de la empresa, permitirá que los índices de contaminación ambiental disminuyan.

En lo **Tecnológico:** El uso de la tecnología permitirá llevar el registro y control de los procesos de producción, logrando aumentar su producción mensual.

Además, el presente trabajo podrá servir como materia de estudio por estudiantes de ingeniería y personas interesadas al tema.

1.6 Hipótesis

Un plan de mejora continua mediante el ciclo PHVA si aumentará la productividad de la Empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C. – 2019.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivos General

"Elaborar un plan de mejora continua mediante el ciclo PHVA para incrementar la productividad de la Empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C. – 2019."

1.7.2 Objetivos Específicos

a) Analizar la situación actual de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C. – 2019. e identificar los principales problemas que están afectando a la productividad de la empresa.
b) Proponer el plan de mejora para aumentar la productividad para la empresa.
c) Verificar los resultados obtenidos en la mejora de la productividad.
d) Elaborar el beneficio/costo de lo propuesto.

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1 Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de investigación

La investigación es aplicada, está enfocada a la solución de situaciones problemáticas prácticas. También es descriptiva porque detalla o describe los procesos relacionados en función al aumento de la productividad de la empresa. Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 92). Es propositiva porque el presente estudio constituye una propuesta que puede ser puesta en práctica cuando se crea conveniente.

Diseño de la investigación

El diseño es No experimental por el motivo que en la presente investigación no se pretende manipular ninguna de las variables simplemente se tomara según la situación actual o la realidad como se esté presentando. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 149). Es transversal porque la información fue recogida en un solo momento.

2.2 Población y Muestra

Población

En cuanto a la población para la presente investigación se considera a toda la empresa

en su conjunto.

Muestra

La muestra estará conformada por el personal de producción, las máquinas, equipos, así como los procesos operativos y la documentación que se genera tanto en área de producción y control de calidad.

2.3 Variables, Operacionalización

2.3.1 Variable Independiente:

Plan de mejora continua mediante el ciclo PHVA

2.3.2 Variable Dependiente:

La Productividad.

2.3.3 Operacionalización

Tabla 1: Variable Dependiente

Variable Dependiente	Definición Conceptual	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumentos
Productividad	Relación que permite medir el uso de los recursos en función a la producción. Velasco (2014, p. 53).	Producción	Cumplimiento de Producción mensual.	Análisis Documentario	Guía de análisis documentario
		Eficiencia	Eficiencia de los equipos		
			Reducir Fallas		
		Mano de Obra	Costo de Mano de Obra		

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2: Variable Independiente

Variable Independiente	Definición Conceptual	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumentos
Mejora Continua mediante el ciclo PHVA	Ciclo que mediante la implementación de proyectos se busca mejora situaciones problemáticas, posee un metodología propia centrada en el ciclo PHVA. (Camisón, Cruz y González, 2006, p.875)	Planificar	Seleccionar y evaluar el problema principal	Entrevista, Encuesta	Guía de observación Guía o formato de entrevista Cuestionario
			objetivos y Estrategias		
			Planificación en la Producción.		
		Hacer	Diagrama de Causa - Efecto		
			% Calidad de los cerámicos		
			Implementar mejoras.		
		Verificar	Pedido de entrega a tiempo.		
			Reducción fallas de equipos		
			Calidad de pedidos generados.		
		Actuar	Documentación de los procesos		
			Aumentar la eficiencia		
			Capacitaciones		

Fuente: Elaboración Propia

2.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

2.4.1 Técnica de recolección de datos

Entrevista. Momento en el cual el investigador plantea ciertas preguntas a la persona que ha considerado ideal para el estudio con la finalidad de conocer más sobre el proceso e identificar la situación problemática. Morán y Alvarado (2010, p. 47). Para la presente investigación se diseño una entrevista que fue aplicada al jefe de planta.

Encuesta. Es la interrogación que se realiza a la muestra identificada con la finalidad de llegar a una conclusión y generalización según las respuestas dadas. Morán y Alvarado (2010, p. 47). La presente investigación se aplicó encuesta a los trabajadores del área de producción de la empresa.

2.4.2 Instrumentos de recolección de datos

Guía de entrevista. Fue cuestionario elaborado en base a doce preguntas debidamente elaboradas en función a las dimensiones década variable y se aplicó al jefe de planta de la empresa.

Cuestionario. Fue cuestionario elaborado en base a diez preguntas debidamente elaboradas en función a las dimensiones década variable y se aplicó a los 10 trabajadores de la empresa relacionados con el área de operaciones. Las alternativas fueron de opción múltiple según la escala de Likert.

2.4.3 Validez y confiabilidad de recolección de datos

Validez de los datos. La validez se realizó mediante el aporte de tres jueces expertos quienes con su experiencia en el campo laboral dieron aportes en relación al planteamiento de las preguntas tanto para la entrevista como para encuesta.

Confiabilidad. Según Hernández (2003) mide la consistencia que tendría el instrumento sea bajo distintas condiciones, determina el grado de confiabilidad sea n veces aplicad y repetida a la misma persona. Para la presente investigación se determino que el nivel de confiabilidad es de 0.845 resultado muy aceptable teniendo en cuenta que a partir del 0.8 ya es aceptable. Dicho resultado se obtuvo mediante el Alfa Cronbach en estadístico SPSS.

2.4.4 Recolección de Datos

Para obtener una data confiable se recolectó de la siguiente forma:

1) Se solicito la entrevista con el jefe de planta a quien se le aplico la entrevista.
2) Posteriormente se replicó el cuestionario y fue entregado a los 15 trabajadores de empresa a quienes se les dio las pautas para su respuesta.
3) En cuanto a la entrevista se analizo al detalle cada pregunta y se emitió opinión final
4) En cuanto al cuestionario se tabulo dicha información en una hoja de calculo Excel y luego se procedió a pasar los datos al estadístico SPSS
5) Finalmente se presentó los resultados mediante gráficas y tablas.

2.5 Procedimientos de Análisis de datos.

Los datos obtenidos con la técnica de la encuesta serán tabulados y analizados a través del programa Excel 2010 y el software estadístico SPSS aplicados en la empresa. Los datos agrupados se ordenaran en una tabla de frecuencia que representa la información obtenida en el cuestionario, donde se colocan las respuestas, su frecuencia simple y el porcentaje obtenido por la misma.

En la presente investigación se utilizará los diguientes métodos:

a) Método análitico

Para Ramón (2007) consiste en dividir en artes para realizar mejor opinión al respecto de cada parte dividida.

En la investigación se utilizó para la división en capítulos, temas en general y puntos específicos.

b) Método deductivo

Según Ramón (2007) afirma que:

Se toma en cuenta al momento de definir cada concepto, lo que debe permitir lograr pasar de pasar de afirmaciones generales a otras más particulares hasta acercarse a la realidad concreta a través de indicadores o referentes empíricos. (p.17)

Se empleo Operacionalización de variables, con la finalidad de medir o evaluar las variables, que son divididas en dimensiones e indicadores.

2.6 Aspectos éticos

Confidencialidad

Asegurará la protección de la identidad de la empresa y de los operarios que trabajan en ella como informantes del proyecto de investigación.

Objetividad

El análisis de la situación encontrada en la empresa se basará en criterios imparciales y técnicos.

Veracidad

Toda la información mostrada es real y verdadera, cuidando la confidencialidad.

Originalidad

Las fuentes bibliográficas serán citadas en toda la información, con la finalidad de demostrar que no existe ningún tipo de copia.

Citaciones

Todo tipo de material referencial para esta investigación está citada, siguiendo los estándares ISO y APA respectivamente.

2.7 Criterios de Rigor Científico

Validación

Para determinar la validez del instrumento de recolección de información, se utilizó el juicio de expertos, para ello se seleccionaron de manera independiente un grupo de (03) expertos, para que juzguen los ítems del instrumento en términos de suficiencia, claridad, coherencia y relevancia del contenido de redacción. Con la información que aportaron los expertos se hicieron los ajustes necesarios al instrumento y se procederá a aplicar en la muestra de la población seleccionada.

Confiabilidad

Realizaremos cálculos estadísticos para determinar el nivel de consistencia de los instrumentos para la recolección de datos.

III. RESULTADOS

3.1 Diagnóstico de la Empresa

3.1.1 Información General

Razón social	: Cerámicos Lambayeque S.A.C.
RUC	: 20480127791
Tipo de empresa	: Sociedad Anónima Cerrada
Inicio de actividades	: 01 / 01 /2007
CIIU	: 60230
Ubicación	: Carretera Panamericana Norte – Lambayeque km. 778

3.1.1.1 Breve reseña histórica

En enero del 2007 los señores Perales y Nelly Huancaruna junto con Luis, Celso, Orfa y Sixto Mundaca Cardozo formaron la empresa Cerámicos Lambayeque SAC, dedicada a la fabricación y comercialización de ladrillos en la región Norte del país, en la actualidad la empresa está consolidada como una de las mejoras empresas en cuanto al volumen y calidad de ladrillo que en la empresa se logra fabricar llegando a producir un promedio de toneladas mensuales de ladrillo en sus diferentes presentaciones como son ladrillo pandereta, ladrillo de 18 huecos normal, ladrillo de 18 huecos kin kong, ladrillo de techo de 18 cm entre los principales ladrillos.

3.1.1.2 Visión

Ser reconocidos como la mejor empresa de ladrillos del norte del Perú.

3.1.1.3 Misión

Fabricar y comercializar ladrillos teniendo a la calidad como valor principal en nuestros procesos, para beneficio de nuestros clientes y colaboradores.

3.1.1.5 Organización

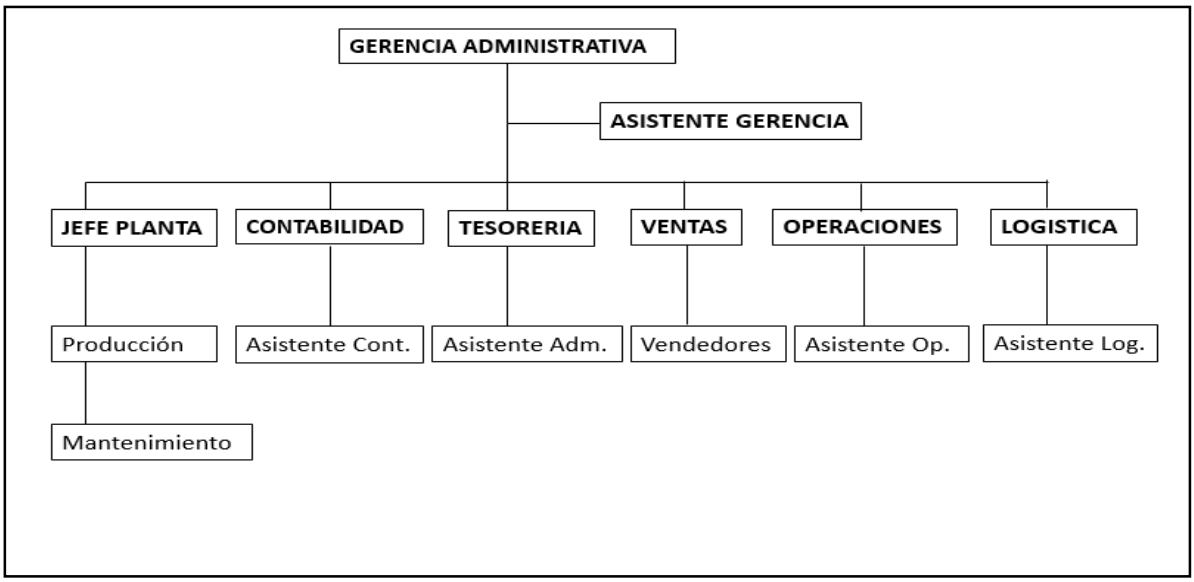

Figura 7: Organigrama de la empresa

Fuente: Elaboración propia

3.1.1.6. Ubicación geográfica

Figura 8: Ubicación geográfica

Fuente: Elaboración propia

3.1.1.7. Lista de principales productos

Entre los principales productos que en la empresa se fabrican tenemos:

Tabla 3: Lista de productos

Nombre	Características		Imagen
Ladrillo King Kong tipo Estándar	Medidas en cm:	24x12x9	
	Peso en kg:	3	
	Unidades / m2:	s40 - c72	
Ladrillo King Kong tipo IV	Medidas en cm:	24x13x9	
	Peso en kg:	4	
	Unidades / m2:	s40 - c72	
Ladrillo súper King Kong	Medidas en cm:	19x12x39	
	Peso en kg:	9	
	Unidades / m2:	12	
Ladrillo pandereta	Medidas en cm:	23x11x9	
	Peso en kg:	2	
	Unidades / m2:	42	
Ladrillo techo 15	Medidas en cm:	15x30x30	
	Peso en kg:	8	
	Unidades / m2:	9	
Ladrillo techo 12	Medidas en cm:	12x30x30	
	Peso en kg:	7	
	Unidades / m2:	9	

Fuente: Elaboración propia

3.1.2 Descripción del proceso productivo

a) **Recepción y control de materia prima.-** La materia prima que se utiliza en la producción de ladrillo es traído mediante volquetes propios de la empresa de las diferentes canteras; en el caso del caolín es traído de la zona de Mesones Muro – Ferreñafe; la tierra negra y amarilla es traído de las zonas como Jayanca, Illimo, Pacora, Cayanca principalmente; dicha materia que ingresa a zona de almacenamiento es clasificada y analizada de acuerdo a la cantidad de sales que posee.

Figura 9: Materia prima principal

Fuente: Elaboración propia

b) **Molienda.-** La materia prima almacenada es trasladada a una tolva donde se coloca en proporciones adecuadas para ser triturada y pulverizada mediante un molino compuesto por 24 martillos. La molienda también incluye un zarandeo que consiste en separar algunas partículas no pulverizadas que pasan por un reproceso de trituración.

Figura 10: Máquina moledora

Fuente: Elaboración propia

c) **Amasado.-** Esta consiste en agregar agua en un 20% en relación a la cantidad de materia prima pulverizada que ingresa a la amasadora; mediante movimientos giratoria y paletizados se logra mezclar las materias primas con el agua formando un barro que es impulsado a la siguiente etapa de extrucción; dicho impulso se logra mediante las paletas giratorias.

Figura 11: Máquina amasadora
Fuente: Elaboración propia

d) **Moldeado.-** El moldeado se realiza mediante una máquina extrusora el cual extrae el aire que puede tener la masa húmeda mediante un sistema de vacío logrando que la masa salga compacta y moldeada según el tipo de ladrillo que se quiere producir; inmediatamente después del moldeado el molde es cortado mediante un sistema de sensores daño la medida deseada. Posteriormente el ladrillo ya cortado es trasladado a la zona de secado.

Figura 12: Máquina moldeadora

Fuente: Elaboración propia

e) **Secado.-** en esta etapa de la producción consiste en lograr disminuir la cantidad de humedad hasta un 75 % aproximadamente para esto se coloca el ladrillo debidamente acondicionado en zonas amplias donde va a permaneces entre 5 a 7 días dependiendo del clima. Después de su primer o segundo días se realiza una inspección del ladrillo para separar aquellos que se encuentran deformados o con presencia de fisuras y son consideradas como merma. El secado se realiza en zonas cubiertas para evitar el contacto directo con el sol, corrientes de aire y polvo de la zona. Posteriormente después del secado el ladrillo es traslada a la etapa de cocción o quemado.

Figura 13: Área de secado

Fuente: Elaboración propia

f) **Cocción o quemado. -** etapa que consiste en darle color y resistencia al ladrillo así como la eliminación total de la humedad mediante la inyección de calor que se obtiene por la combustión de diversos materiales como cascar de arroz, pajilla, cascara de café entre otros según temporada. La temperatura para obtener buenos resultados deberá estar entre los 900 y 1000 grados.

Figura 14: Quemado del ladrillo

Fuente: Elaboración propia

g) **Despacho.-** Etapa que consiste en realizar la entrega de ladrillo según las ventas realizadas para lo cual se debe de coordinar previamente la disponibilidad de las unidades de transporte el cual puede ser mediante unidades propias de la empresa o a través de terceras unidades.

Figura 15: Despacho

Fuente: Elaboración propia

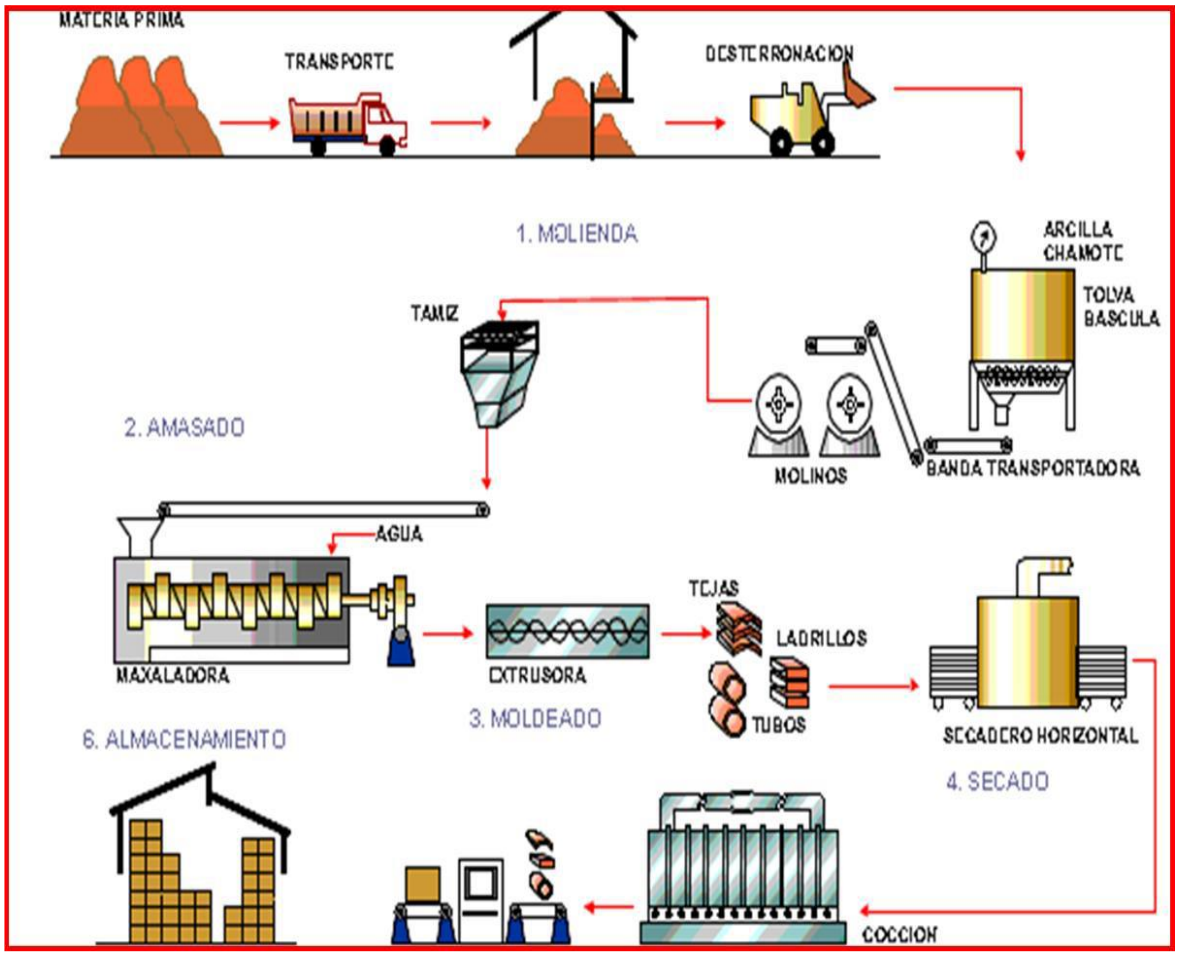

Figura 16: Diagrama de flujograma del proceso

Fuente: Elaboración propia

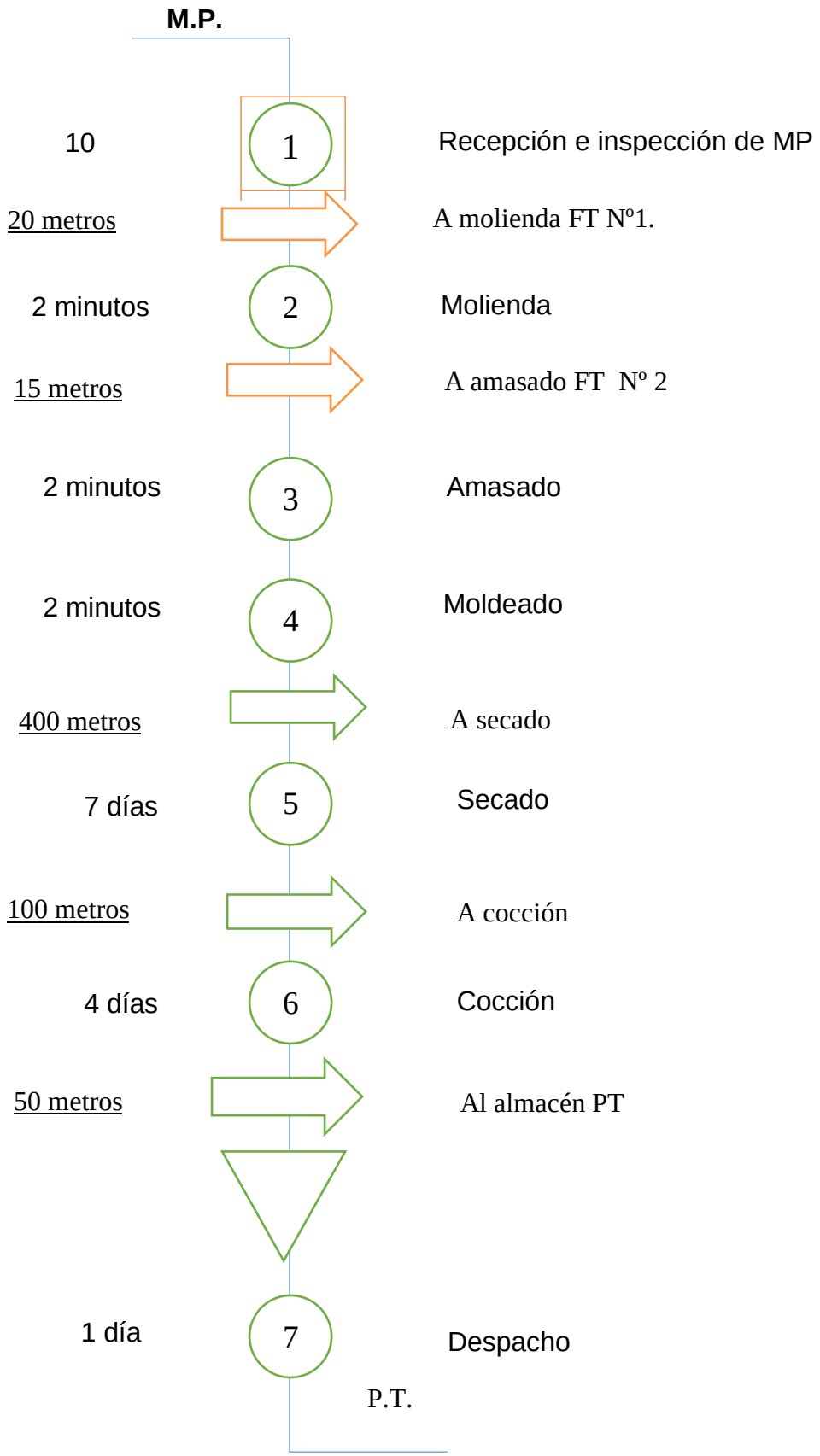

Figura 17: Diagrama de análisis de procesos
Fuente: Elaboración propia

3.1.3 Análisis de la problemática

3.1.3.1 Resultados de la aplicación de los instrumentos

Resultado de la aplicación de la entrevista:

La entrevista fue aplicada al jefe de planta quien respondió las preguntas planteadas que a continuación se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4: Resultado de la aplicación de la entrevista.

Pregunta	Respuesta	Punto importante
1. ¿La producción diaria es producto de una planificación global?	En realidad, la producción se planifica de acuerdo a los pedidos que en la empresa se realizan, pero sobre todo de acuerdo a la capacidad de la planta y se trata de maximizar la producción porque casi siempre nos falta producción para cumplir con los pedidos esto debido a las paradas de la línea de producción.	No, la producción se planifica en función a la capacidad de planta.
2. ¿Se cumple con los objetivos de la empresa?	Si hablamos de los pedidos de los clientes a tiempo por ejemplo no, se entrega con una semana de retrasado y esto a generado la perdida de algunas ventas y clientes.	Se desconoce sobre los objetivos de la empresa
3. ¿Cuáles cree que son los problemas más frecuentes que ocurren en la empresa?	Bueno, en realidad son muchos pero podría enumerar los siguientes, por ejemplo tenemos problemas en cuanto a las fallas de las maquinas, la falta de materia prima por lluvias en la mayoría de casos, algunos accidente menores que también ocurren en la empresa, porcentaje de ladrillo defectuosos o mermas, ausentismo y desmotivación del personal, pedida de clientes por demora en los envíos, por incremento de la competencia, la falta de un plan integral de trabajo, paradas de la línea de producción, escases de algunos insumos para la quema el horno, el transporte es muy incumplido algunos conflictos laborales en la empresa entre compañeros que afecta la comunicación entre ellos etc.	Fallas de las maquinas, la falta de materia, ocurrencia de accidente, ladrillo defectuosos o mermas, ausentismo y desmotivación del personal, pedida de clientes por demora en los envíos, por incremento de la competencia, falta de un plan integral de trabajo, paradas de línea de producción, escases de algunos insumos para la quema el horno, el transporte es muy incumplido, conflictos laborales
4. ¿De todos los problemas que más ocurren en la empresa cuál cree que es el más importante o el que afecte más a la empresa?	El principal problema sería la parada de la línea de producción, porque esto afecta a la entrega de los pedidos y como mayormente son para obras entonces esto genera reclamo y pérdida de clientes, estas paradas son mayormente por fallas, por falta de insumos o de metería prima lo que genera pérdida de tiempo y sobrecostos.	Paradas de la línea de producción
5. ¿Se podría considera que unos de los principales problemas que está afectando a la empresa es la baja productividad?	Considero que sí, por las razones expuestas.	Bojo nivel de productividad

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Resultado de la aplicación de la entrevista.

Pregunta	Respuesta	Punto importante
6. ¿Todos los procesos en la empresa están normalizados y estandarizados?	No, el personal no tiene documentados sus procedimientos diarios.	Los procesos no están normalizados
7. ¿Por qué cree usted que existe alto porcentaje de ladrillos defectuosos?	Comúnmente se dan por la calidad de la materia prima, se compra materia prima de proveedores no calificados y envían materias primas no adecuadas; otra razón es por el tiempo de quemado y por maniobras lo que genera rompimiento de algunos ladrillos.	Materia prima de baja calidad, deficiente quemado y por maniobras
8. ¿Cuenta la empresa con un plan de mantenimiento?	Sí, pero no está bien elaborado y no se aplica, es un plan de hace más de 8 años atrás, como que las maquinas algunas ya se ha cambiado y no figuran ni el inventario del plan actual.	Tiene pero esta mal elaborado
9. ¿Por qué cree usted que los repuestos e insumos no llegan a tiempo a la empresa y son de baja calidad?	Porque los proveedores no son los indicados, porque las compras se realizan de último momento.	Compras no planificadas
10. ¿Cree que seria de mucha utilidad aplicar proyectos de mejora continua en la empresa?	Claro, seria de mucha importancia para la empresa.	Considera que si es necesario
11. ¿Qué medidas de control aplica la empresa en sus diferentes procesos?	De recepción de materiales, de producción y de despacho.	Básicos como de recepción de materiales, de producción y de despacho.
12. ¿Maneja indicadores de gestión en el proceso productivo?	Solo reportes de producción diario y de consumo de materiales.	Solo indicadores de producción y de consumo de materiales

Fuente: Elaboración propia

Después de la aplicación de la entrevista al Jefe de Planta se puede llegar a la conclusión que en la empresa existe mucho desorden en cuanto a la organización y planificación de las operaciones; así mismo no se cuenta con un plan de mantenimiento adecuado y actualizado, existe paralización y demoras en cuanto al abastecimiento de los insumos, así como de algunos repuestos, también existen demoras en cuanto a la entrega de los pedidos, no se lleva un adecuado control en el trabajo diario y no se emplean indicadores de medición de la gestión operativa y el recurso que más se desperdicia es el tiempo que está siendo afectado por las razones ya mencionadas; todas estas razones estas afectando a la productividad de la empresa.

Resultado de la aplicación de la encuesta:

1. ¿Está de acuerdo en decir que en la actualidad no se está cumpliendo con los planes establecidos, como las metas de producción?

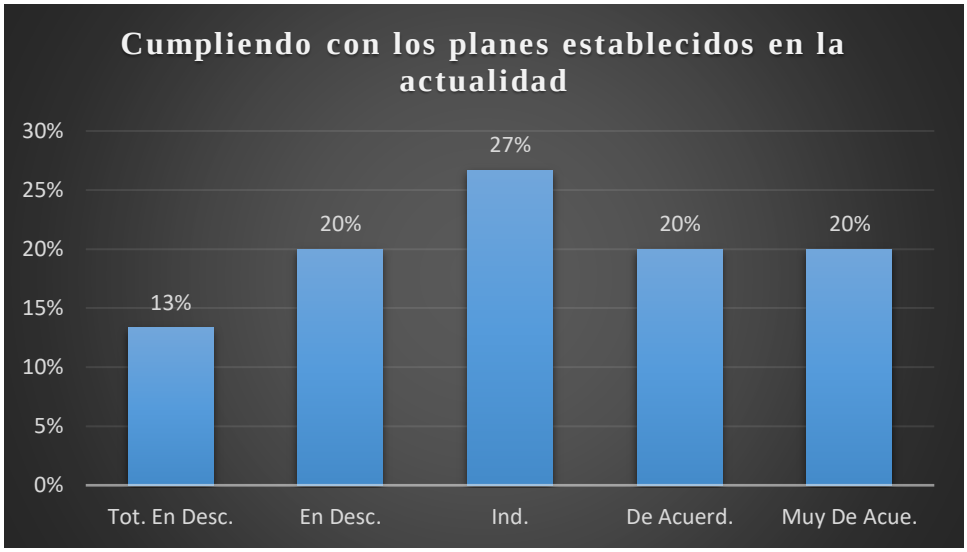

Figura 18: Cumplimiento con los planes establecidos

Fuente: Elaboración propia

De la figura se puede apreciar que el 20% de los encuestados manifiestan que están de acuerdo y muy de acuerdo en decir que en la actualidad no se está cumpliendo con los planes establecidos como por ejemplo el de producción, un 27 % es indiferente, un 13 % está totalmente en desacuerdo y un 20 % en desacuerdo ante la pregunta.

2. ¿Está de acuerdo en decir que en la actualidad se están presentando muchos problemas que están afectando a la productividad de la empresa?

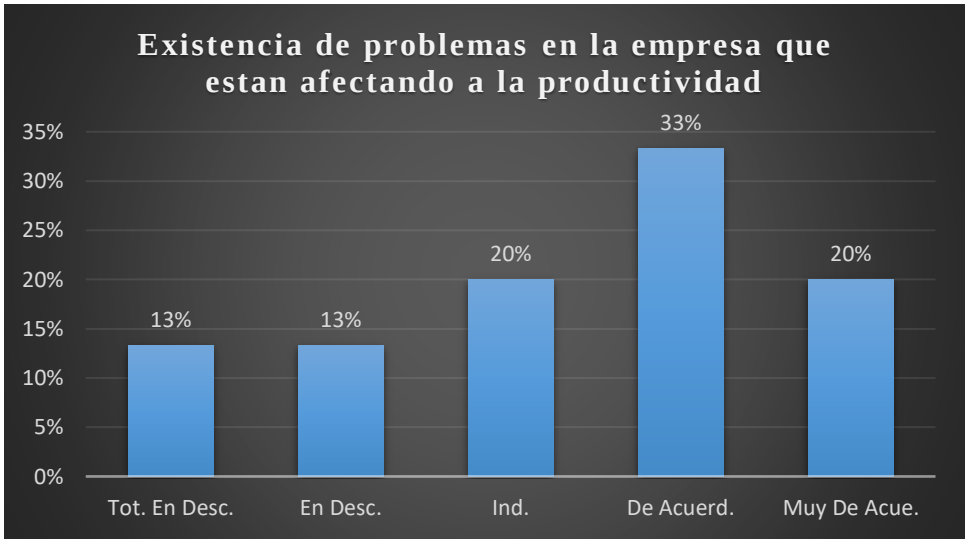

Figura 19: Existencia de problemas en la empresa

Fuente: Elaboración propia

De la figura se puede apreciar que el 33% de los encuestados manifiestan que están de acuerdo, el 20% están muy de acuerdo e indiferentes en decir que en la actualidad existen problemas que afectan a la productividad de la empresa, un 13 % se muestra en desacuerdo al igual que en un total desacuerdo ante la pregunta.

3. ¿Cree usted que la inexistencia de procesos definidos es uno de los principales problemas que afecta la productividad de la empresa?

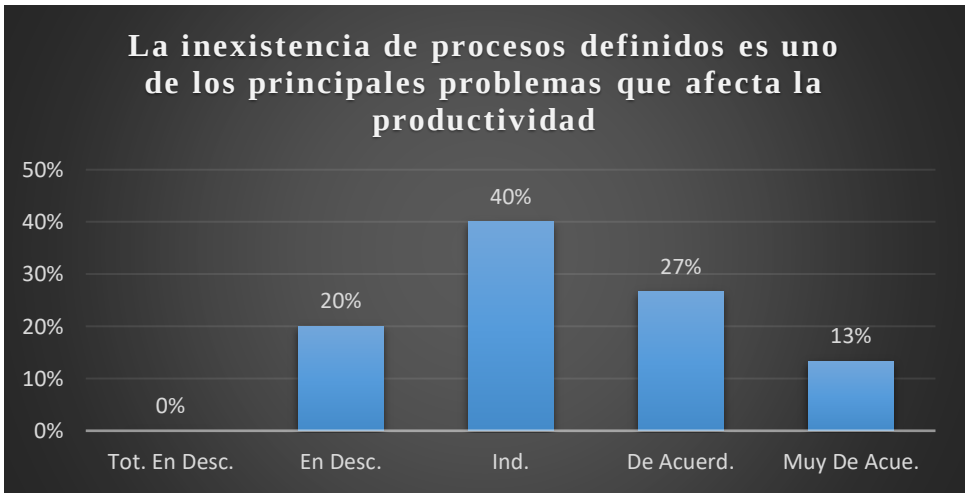

Figura 20: Falta de procesos es uno de los problemas principales

Fuente: Elaboración propia

De la figura se puede apreciar que el 40% de los encuestados se muestran indiferentes, el 27% están de acuerdo en decir que uno de los principales problemas que afectan a la productividad de la empresa es la inexistencia de procesos definidos, un 20% se muestra en desacuerdo y el 13% está muy de acuerdo ante la pregunta.

4. ¿Cree usted que son las fallas de máquinas la causa principal que afecta a la producción y a la productividad de la empresa?

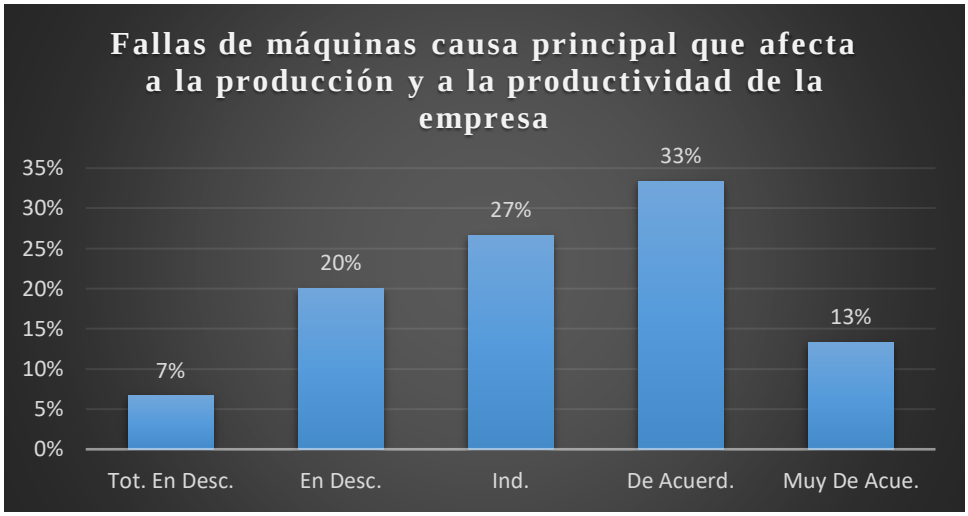

Figura 21: Fallas de máquinas afecta la producción y productividad

Fuente: Elaboración propia

De la figura se puede apreciar que el 33% de los encuestados están de acuerdo, el 27% es indiferente en decir que las fallas de máquina es la causa principal que afectan a la producción y a la productividad de la empresa, un 20% se muestra en desacuerdo, el 13% está muy de acuerdo y el 7% está totalmente en desacuerdo ante la pregunta.

5. ¿Considera usted que existen problemas en el área de compras y es la causa por la que los repuestos y otros insumos no llegan a tiempo?

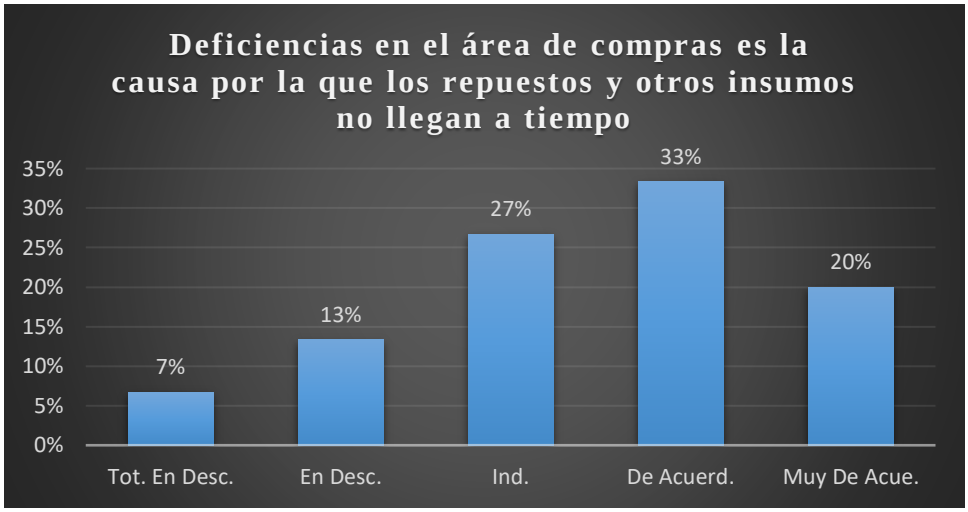

Figura 22: Ineficiencia en el área de compras

Fuente: Elaboración propia

De la figura se puede apreciar que el 33% de los encuestados manifiestan estar de acuerdo, el 27% se muestra indiferente en decir que la deficiencia en el área de compras es la causa por la que los repuestos e insumos no llegan a tiempo, el 20% está muy de acuerdo, el 13% se muestra en desacuerdo y el 7% está totalmente en desacuerdo ante la pregunta.

6. ¿Considera usted que las horas de paradas y los sobre tiempo para cumplir con los pedidos es por la falta de una planeación?

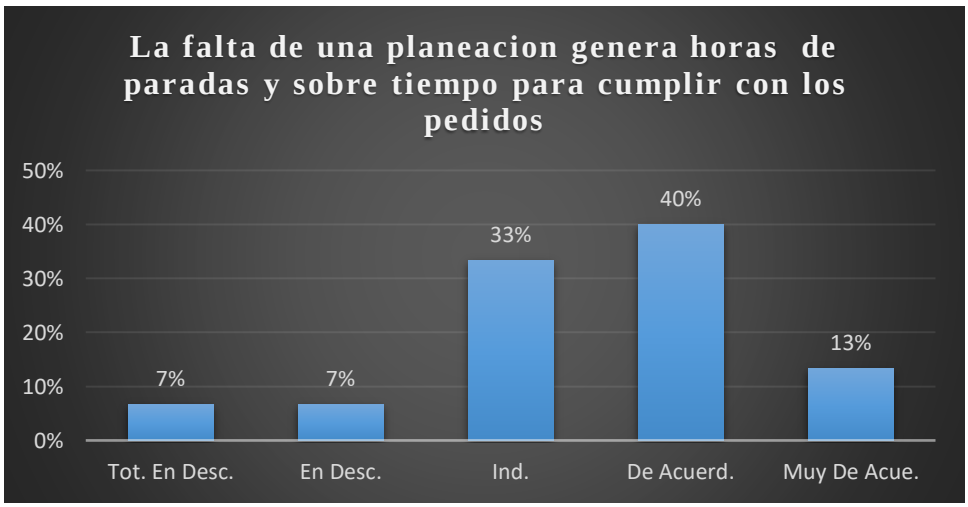

Figura 23: Falta de planeación genera horas de parada y sobre tiempos

Fuente: Elaboración propia

De la figura se puede apreciar que el 40% de los encuestados manifiestan estar de acuerdo, el 33% se muestra indiferente en decir que la falta de una planeación genera horas de paradas y sobre tiempo para cumplir con los pedidos, el 13% está muy de acuerdo y el 7% se muestra tanto en desacuerdo como totalmente en desacuerdo ante la pregunta.

7. ¿Está de acuerdo en decir que los repuestos y otros insumos son de mala calidad?

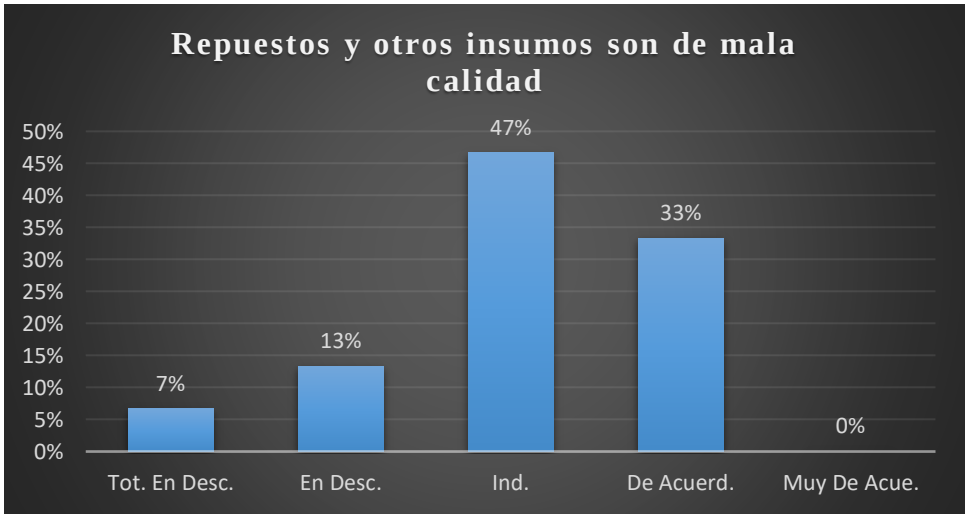

Figura 24: Repuestos e insumos de mala calidad

Fuente: Elaboración propia

De la figura se puede apreciar que el 47% de los encuestados se muestran indiferentes, el 33% están de acuerdo en decir que los repuestos y otros insumos son de mala calidad, un 13% se muestra en desacuerdo y el 7% está totalmente en desacuerdo ante la pregunta.

8. ¿Considera que la falta de capacitación está afectando en su trabajo diario?

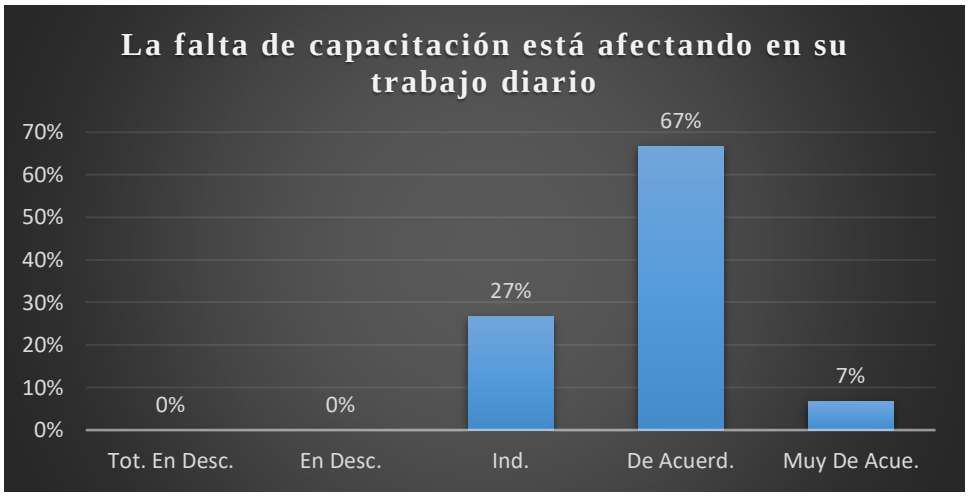

Figura 25: Falta de capacitación afecta el trabajo diario

Fuente: Elaboración propia

De la figura se puede apreciar que el 67% de los encuestados están de acuerdo, el 27% son indiferentes en decir que el trabajo diario se ve afectado por la falta de capacitación y un 7% se muestra muy de acuerdo ante la pregunta.

9. ¿Está de acuerdo en decir que si se le capacita en herramientas de mejora continua su trabajo mejoraría?

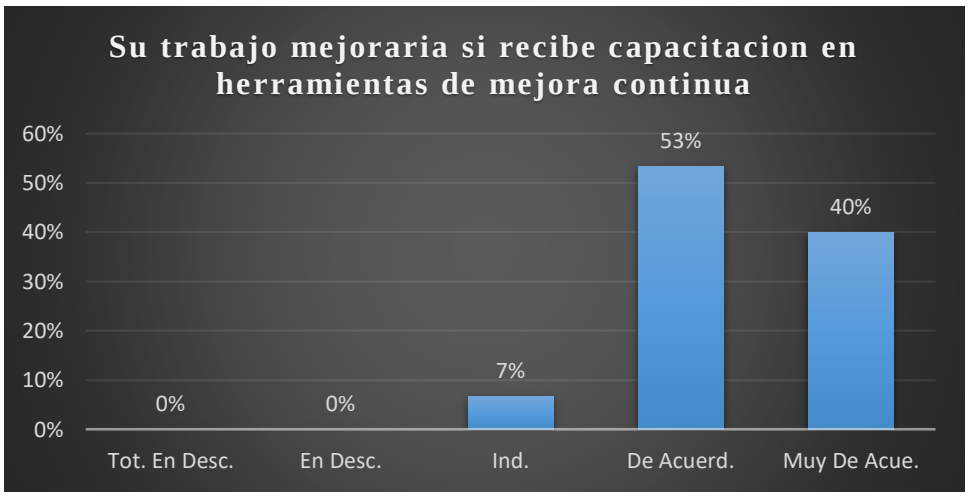

Figura 26: El trabajo mejoraría con capacitación

Fuente: Elaboración propia

De la figura se puede apreciar que el 53% de los encuestados están de acuerdo, el 40% manifiestan estar muy de acuerdo en decir que su trabajo mejoraría si recibieran capacitación en herramientas de mejora continua y solo un 7% se muestra indiferente ante la pregunta.

10. ¿Cree usted que el alto porcentaje de ladrillos defectuosos es por la falta de control de calidad?

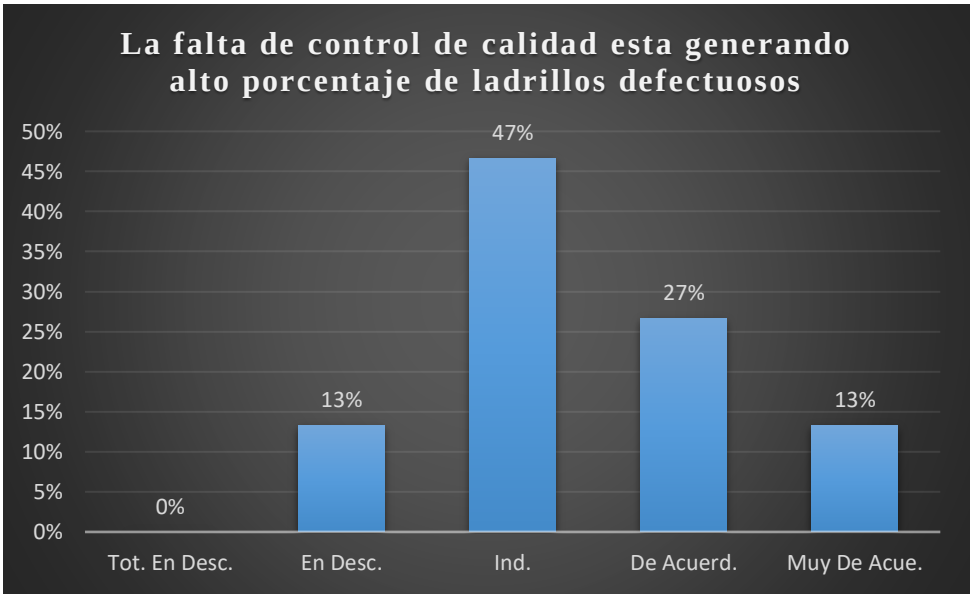

Figura 27: Porcentaje de ladrillo defectuosos

Fuente: Elaboración propia

De la figura se puede apreciar que el 27% de los encuestados están de acuerdo, el 13% manifiestan estar muy de acuerdo en decir que lo que genera un alto porcentaje de ladrillos defectuosos es la falta de control de calidad, un 47% es indiferente y un 13% se muestra en desacuerdo ante la pregunta.

3.1.4 Situación actual de la variable dependiente

Para medir la variable dependiente que es la productividad se tendrá en cuenta los reportes de producción de los meses de enero a julio del presente año, así como todos los costos generados durante ese periodo y los resultados se muestran a continuación:

Tabla 6: Reportes de producción de ladrillos de enero a julio del 2019 en millares

Mes	Ladrillo King Kong tipo Estándar	Ladrillo King Kong tipo IV	Ladrillo súper King Kong	Ladrillo pandereta	Ladrillo techo 15	Ladrillo techo 12	Total
Enero	31	23	22	38		20	134
Febrero	29			37	29		95
Marzo	31	47	28	33			139
Abril	50			52	32	25	159
Mayo	45		23	65			133
Junio	50	41		60	23		174
Julio	68			66		20	154
Promedio	43	37	24	50	28	22	141

Fuente: Elaboración propia

La empresa a inicios del año 2019 contaba con el siguiente inventario inicial en millares de ladrillos:

Tabla 7: Inventario inicial enero del 2019

Mes	Ladrillo King Kong tipo Estándar	Ladrillo King Kong tipo IV	Ladrillo súper King Kong	Ladrillo pandereta	Ladrillo techo 15	Ladrillo techo 12	Total
Dic-18	12	7	4	10	14		47

Fuente: Elaboración propia

Con los millares producidos y con el inventario inicial se logró realizar las siguientes ventas:

Tabla 8: Reportes de ventas de ladrillos de enero a julio del 2019 en millares.

Mes	Ladrillo King Kong tipo Estándar	Ladrillo King Kong tipo IV	Ladrillo súper King Kong	Ladrillo pandereta	Ladrillo techo 15	Ladrillo techo 12	Total
Enero	36	10	12	39	14	7	118
Febrero	27	15	11	34	9	5	101
Marzo	34	14	13	41	12	8	122
Abril	56	21	8	50	16	4	155
Mayo	36	17	14	56	11	9	143
Junio	54	9	10	52	12	6	143
Julio	46	12	9	45	9	3	124
Promedio	41	14	11	45	12	6	129

Fuente: Elaboración propia

Los precios que la empresa maneja para el mercado en soles por millar son los siguientes:

Tabla 9: Lista de precios de venta

Ladrillo King Kong tipo Estándar	Ladrillo King Kong tipo IV	Ladrillo súper King Kong	Ladrillo pandereta	Ladrillo techo 15	Ladrillo techo 12
600	650	800	400	1800	1500

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10: Ingresos en soles por los ladrillos vendidos de enero a julio del 2019

Mes	Ladrillo King Kong tipo Estándar	Ladrillo King Kong tipo IV	Ladrillo súper King Kong	Ladrillo pandereta	Ladrillo techo 15	Ladrillo techo 12	Total
Enero	21600	6500	9600	15600	25200	10500	89000
Febrero	16200	9750	8800	13600	16200	7500	72050
Marzo	20400	9100	10400	16400	21600	12000	89900
Abril	33600	13650	6400	20000	28800	6000	108450
Mayo	21600	11050	11200	22400	19800	13500	99550
Junio	32400	5850	8000	20800	21600	9000	97650
Julio	27600	7800	7200	18000	16200	4500	81300
Promedio	24771	9100	8800	18114	21343	9000	91129

Fuente: Elaboración propia

Reporte de costo de producción de enero a julio del 2019

Para el cálculo de costos de considero el consumo de la materia prima principal que en este caso son las diferentes tierras utilizadas, la manos de obra directa como indirecta, los consumos de combustibles como petróleo, los consumos de materiales inorgánicos que se utilizan para la combustión del horno y los gastos en mantenimiento o reparaciones así como el costo de energía y otros costos que se asume un porcentaje aproximado del 5%.

Tabla 11: Reporte de costo materia prima directa de enero a julio del 2019

Mes	Materia prima	Ladrillo King Kong tipo Estándar	Ladrillo King Kong tipo IV	Ladrillo súper King Kong	Ladrillo pandereta	Ladrillo techo 15	Ladrillo techo 12	Total	Precio Unitario	Total	Total
Enero	Tierra negra	37.56	37.27	78.52	34.68	0.00	59.91	247.94	40	9917.72	18777.405
	Tierra amarilla	8.48	7.87	15.55	7.33	0.00	12.46	51.69	30	1550.64	
	Caolín	19.13	19.85	44.49	17.33	0.00	30.77	131.56	45	5920.065	
	Arenilla	11.88	12.23	24.41	7.59	0.00	13.35	69.45	20	1388.98	
Febrero	Tierra negra	34.49	0.00	0.00	33.67	98.16	0.00	166.32	40	6652.6	12310.895
	Tierra amarilla	7.74	0.00	0.00	7.67	19.59	0.00	34.99	30	1049.79	
	Caolín	18.85	0.00	0.00	16.92	49.23	0.00	84.99	45	3824.685	
	Arenilla	10.84	0.00	0.00	7.34	21.02	0.00	39.19	20	783.82	
Marzo	Tierra negra	37.44	74.82	99.73	29.56	0.00	0.00	241.55	40	9661.88	18491.825
	Tierra amarilla	7.90	15.42	20.60	6.98	0.00	0.00	50.90	30	1526.94	
	Caolín	19.84	38.52	56.14	15.57	0.00	0.00	130.07	45	5853.105	
	Arenilla	12.01	23.18	30.52	6.79	0.00	0.00	72.50	20	1449.9	
Abril	Tierra negra	59.15	0.00	0.00	46.69	108.84	74.73	289.41	40	11576.2	21287.075
	Tierra amarilla	12.55	0.00	0.00	10.27	21.53	14.52	58.87	30	1765.98	
	Caolín	30.72	0.00	0.00	23.64	54.52	37.85	146.72	45	6602.535	
	Arenilla	18.37	0.00	0.00	10.04	22.66	16.05	67.12	20	1342.36	
Mayo	Tierra negra	53.85	0.00	81.93	58.31	0.00	0.00	194.09	40	7763.64	14718.61
	Tierra amarilla	11.18	0.00	16.76	11.55	0.00	0.00	39.49	30	1184.76	
	Caolín	28.11	0.00	46.53	29.37	0.00	0.00	104.01	45	4680.27	
	Arenilla	16.31	0.00	25.70	12.49	0.00	0.00	54.50	20	1089.94	
Junio	Tierra negra	59.26	64.63	0.00	53.61	77.95	0.00	255.45	40	10218.12	19108.215
	Tierra amarilla	11.92	13.57	0.00	11.22	15.51	0.00	52.21	30	1566.24	
	Caolín	31.23	34.08	0.00	27.73	39.87	0.00	132.92	45	5981.535	
	Arenilla	18.71	20.40	0.00	11.37	16.64	0.00	67.12	20	1342.32	
Julio	Tierra negra	80.87	0.00	0.00	58.62	0.00	60.00	199.48	40	7979.2	14818.055
	Tierra amarilla	16.38	0.00	0.00	12.35	0.00	12.35	41.09	30	1232.55	
	Caolín	41.50	0.00	0.00	30.47	0.00	30.14	102.11	45	4595.085	
	Arenilla	24.89	0.00	0.00	12.39	0.00	13.29	50.56	20	1011.22	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12: Resumen de costos de producción en soles

Mes	Materia prima	MOD	Materiales indirectos	CIF	Otros	Total
Enero	18777.41	18612.84	10160.00	3674.39	2561.23	53785.87
Febrero	12310.90	17931.59	9824.00	3876.04	2197.13	46139.65
Marzo	18491.83	22378.79	12379.00	4682.64	2896.61	60828.87
Abril	21287.08	19364.94	12112.00	3952.34	2835.82	59552.17
Mayo	14718.61	19652.70	14146.00	3952.34	2623.48	55093.13
Junio	19108.22	18819.94	17071.00	3675.48	2933.73	61608.37
Julio	14818.06	21439.21	14087.00	3995.94	2717.01	57057.22

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13: Cálculo de la productividad

Mes	Ingresos en soles	Costos en soles	Productividad económica
Enero	89000	53785.87	1.655
Febrero	72050	46139.65	1.562
Marzo	89900	60828.87	1.478
Abril	108450	59552.17	1.821
Mayo	99550	55093.13	1.807
Junio	97650	61608.37	1.585
Julio	81300	57057.22	1.425
Promedio	91128.57	56295.04	1.619

Fuente: Elaboración propia

Figura 28: Productividad económica actual

Fuente: Elaboración propia

3.2 Propuesta de Investigación

3.2.1 Fundamentación

Durante la investigación preliminar se determinó que en la actualidad lo que está afectando a la productividad de la empresa son las constantes fallas de las máquinas y equipos que la empresa posee, así como la falta de algunos repuestos, insumos como el petróleo para el funcionamiento de las maquinas alimentadoras como son el cargador frontal y el volquete, así mismo también se identificó que existe un alto porcentaje de mermas en cuanto a ladrillos rotos o malformados se refiere esto talvez producto por las fallas de algunas máquinas o por algunas malas maniobras por parte de los operarios; entonces ante estas situación la presente investigación pretende reducir o eliminar dichos problemas con la finalidad de contribuir con la reducción de algunos costos innecesario y por ende el incremento de la productividad.

3.2.2 Objetivo de la propuesta

El objetivo de la presente investigación es lograr el incremento de la productividad de la empresa mediante la aplicación del ciclo PHVA, para esto se propone las siguientes acciones reducir la frecuencia de fallas de las maquinas mediante un plan de mantenimiento, mejorar el proceso de compra de algunos repuestos o insumos críticos, reducir el porcentaje de merma, así como establecer mejora en algunos procedimientos operativos

3.2.3 Desarrollo de la Propuesta

El desarrollo de la presente propuesta está enmarcado bajo el enfoque de la mejora continua mediante el ciclo PHVA para lo cual se propone el desarrollo de la siguiente estructura metodológica:

Tabla 14: Estructura de la metodología PHVA

Etapa	Actividad	Herramienta, mejora y/o acción a realizar
Planear	Listado de problemas	Entrevista, encuesta
	Selección de problema principal	Entrevista, encuesta
	Medición del problema principal	Revisión documentaria
	Identificación de las causas	Ishikawa
	Priorización de las causas	Matriz de prioridad y ABC
	Establecimiento de las propuestas	Matriz de planeación
	Medición de los problemas secundarios o causas principales	Revisión documentaria
Hacer	Elaboración del plan de mantenimiento	Plan de mantenimiento
	Elaboración del plan de compras	Plan de compras
	Establecimiento de procedimientos estándares	Estandarización de procedimientos
Verificar	Estimación de la mejora en el problema principal	Cálculo de la productividad
	Comparación porcentual de la mejora	Cuadro comparativo
Actuar	Documentar los nuevos procedimientos	Elaborar acta de entrega

Fuente: Elaboración propia

A continuación de desarrollará las actividades según la estructura metodológica propuesta por cada etapa:

3.2.3.1. Etapa de Planeación:

Listado de problemas

El listado de los problemas se identificó mediante la aplicación de la entrevista que se realizó al Ing. de Planta Julio Rondón en la cual se le planteo la siguiente pregunta: ¿Cuáles cree que son los problemas más frecuentes que ocurren en la empresa?; el ingeniero de planta respondió de la siguiente manera: bueno, en realidad son muchos pero podría enumerar los siguientes, por ejemplo tenemos problemas en cuanto a las fallas de las máquinas, la falta de materia prima por lluvias en la mayoría de casos, algunos accidente menores que también ocurren en la empresa, porcentaje de ladrillo defectuosos o mermas, ausentismo y desmotivación del personal, pedida de clientes por demora en los envíos, por incremento de

la competencia, la falta de un plan integral de trabajo, paradas de la línea de producción, escases de algunos insumos para la quema el horno, el transporte es muy incumplido algunos conflictos laborales en la empresa entre compañeros que afecta la comunicación entre ellos etc.; de donde se extrae que los principales problemas son:

- Fallas de las maquinas
- Falta de materia prima por lluvias en la mayoría de casos
- Accidentes menores
- Porcentaje de ladrillo defectuosos o mermas
- Ausentismo y desmotivación del personal
- Pérdida de clientes por demora en los envíos
- Pérdida de clientes por incremento de la competencia
- Falta de un plan integral de trabajo
- Paradas de la línea de producción
- Escases de algunos insumos para la quema el horno
- Baja productividad
- Transporte es muy incumplido
- Conflictos laborales en la empresa entre compañeros

Selección de problema principal

La selección del problema principal fue mediante la aplicación de la matriz de Vester la cual nos permitió identificar cual es el problema principal y sus causas que lo estarían generando, el resultado se muestra a continuación:

Matriz de ponderación según relación de causa efecto.

Tabla 15: Matriz de Vester

Cod	Problema	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	Activos
P1	Fallas de las maquinas	0	0	0	1	0	2	0	0	3	0	3	0	0	9
P2	Falta de materia prima por lluvias en la mayoría de casos	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	3	0	0	6
P3	Accidente menores	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2
P4	Porcentaje de ladrillo defectuosos o mermas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
P5	Ausentismo y desmotivación del personal	0	0	1	2	0	1	0	0	1	0	1	0	1	7
P6	Pérdida de clientes por demora en los envíos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
P7	Pérdida de clientes por incremento de la competencia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
P8	Falta de un plan integral de trabajo	3	1	1	1	0	2	1	0	1	2	3	1	0	16
P9	Paradas de la línea de producción	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	3	0	1	9
P10	Escases de algunos insumos para la quema el horno	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	3	0	0	8
P11	Baja productividad	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
P12	Transporte es muy incumplido	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	4
P13	Conflictos laborales en la empresa entre compañeros	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0	2	0	0	7
Pasivos		3	1	3	7	2	16	1	0	11	2	25	1	2	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16: Resultado de la matriz de Vester

Pasivos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
25	P11															
24																
23																
22																
21																
20																
19																
18																
17																
16			P6													
15																
14																
13																
12																
11									P9							
10																
9																
8																
7	P4															
6																
5																
4																
3		P3							P1							
2							P5	P10								
1	P7			P12		P2	P13									P8

Activos

Fuente: Elaboración propia

Del análisis realizado se pudo determinar que el problema principal que está sucediendo en la empresa es la baja productividad y que entre las principales causas que lo estarían ocasionado serian, las fallas de máquina, las paradas de la línea de producción y la falta de un plan integral de trabajo.

Medición del problema principal. Cálculo de la productividad actual

Del análisis realizado en el capítulo anterior se logró determinar la productividad actual de la empresa la cual se pudo evidencia que en los últimos meses ha presentado una disminución:

Tabla 17: Productividad económica actual

Mes	Ingresos en soles	Costos en soles	Productividad económica
Enero	89000	53785.87	1.655
Febrero	72050	46139.65	1.562
Marzo	89900	60828.87	1.478
Abril	108450	59552.17	1.821
Mayo	99550	55093.13	1.807
Junio	97650	61608.37	1.585
Julio	81300	57057.22	1.425
Promedio	91128.57	56295.04	1.619

Fuente: Elaboración propia

Figura 29: Productividad económica actual

Fuente: Elaboración propia

Identificación de las causas

Para identificar las causas reales que estarían afectando a la productividad de la empresa se realizó el análisis de causa y efecto o también conocido como diagrama de Ishikawa

Análisis de causa y efecto:

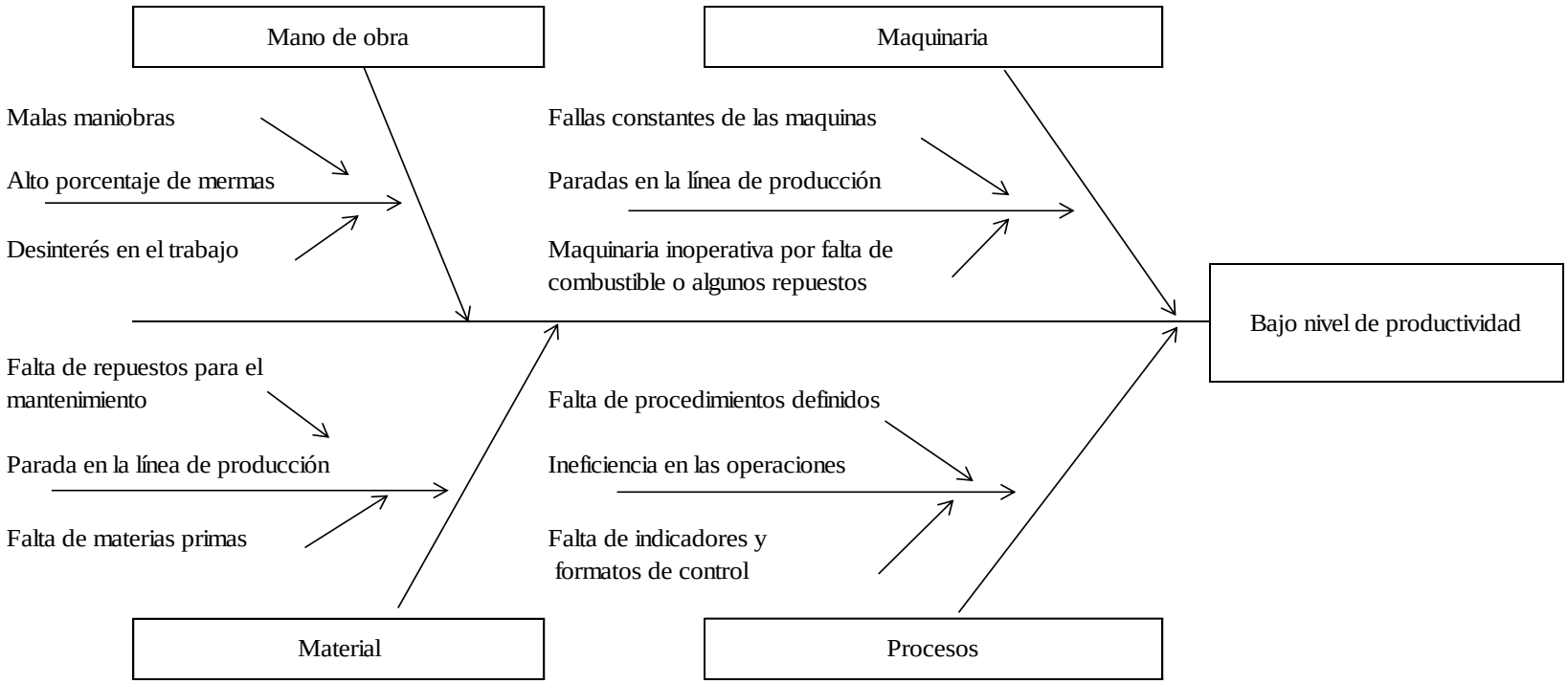

Figura 30: Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

Priorización de las causas

¿De la siguiente lista de causas que estarían afectando a la productividad de la empresa, cuál cree que sea la principal?

Tabla 18: Priorización de las causas

Causas	Julio Díaz Ordinola	Agusto Chapoñan Vásquez	Mario Ancajima Torres	Total
Alto porcentaje de merma por malas maniobras	1	1	3	5
Ineficiencia en las operaciones por la falta de procedimientos definidos	1	1	1	3
Parada en la línea de producción por las fallas constantes en las maquinas	3	5	5	13
Parada en la línea de producción por la falta de repuestos, materia prima e insumos	3	3	5	11
Alto porcentaje de merma por desinterés del trabajador	1	5	1	7
Ineficiencia en las operaciones por la falta de indicadores y formatos de control	1	3	1	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: ABC de las causas

Código	Causas	Total	%	% acumulado
A	Parada en la línea de producción por las fallas constantes en las maquinas	13	29.55%	29.55%
B	Parada en la línea de producción por la falta de repuestos, materia prima e insumos	11	25.00%	54.55%
C	Alto porcentaje de merma por desinterés del trabajador	7	15.91%	70.45%
D	Alto porcentaje de merma por malas maniobras	5	11.36%	81.82%
E	Ineficiencia en las operaciones por la falta de indicadores y formatos de control	5	11.36%	93.18%
F	Ineficiencia en las operaciones por la falta de procedimientos definidos	3	6.82%	100.00%
	Total	44	100.00%	

Fuente: Elaboración propia

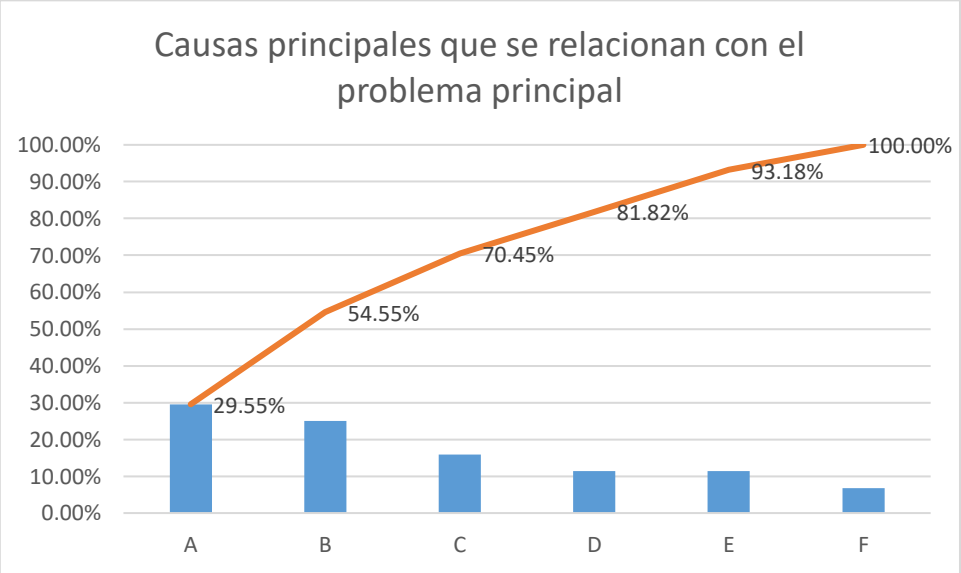

Figura 31: ABC de las causas que se relacionan con el problema principal

Fuente: Elaboración propia

Establecimiento de las propuestas y matriz de planeación

Las propuestas se realizarán tomando en cuenta el resultado obtenido según la regla 80-20 las cuales serán el porcentaje acumulado del 81.82%; siendo las causas A. B, C, y D; para dichas causas se establecerá las propuestas de mejora más conveniente y se propondrá las acciones, recursos, responsables, así como el tiempo estimado requerido para su ejecución; dicha planificación se plasmará en la siguiente tabla denomina matriz de planificación de las propuestas de mejora:

Tabla 20: Matriz de planeación

Matriz de planificación										
Código	Causa	Propuesta de mejora	Responsable	Recursos	Costo	Tiempo	Enero	Febrero	Marzo	Abril
A	Parada en la línea de producción por la fallas constantes en las maquinas.	Plan de mantenimiento	Investigadores, Ing. Mecánico	Útiles de oficina, gastos en movilidad, alimentación.	S/ 3,500.00	1 mes				
B	Parada en la línea de producción por la falta de repuestos, materia prima e insumos.	Plan de compras	Investigadores, asesor en logística	Útiles de oficina, gastos en movilidad, alimentación.	S/ 4,000.00	1 mes				
C	Alto porcentaje de merma por desinterés del trabajador	Plan de incentivos	Investigadores	Útiles de oficina, gastos en movilidad, alimentación.	S/ 500.00	1 mes				
D	Alto porcentaje de merma por malas maniobras.	Charlas de capacitación	Investigadores	Útiles de oficina, gastos en movilidad, alimentación, alquiler de equipos informáticos	S/ 800.00	1 mes				
				Total	S/ 8,800.00					

Fuente: Elaboración propia

Medición de los problemas secundarios o causas principales

En este punto se recolectó información que estaba relacionada con las causas principales que están originando el problema principal que es la baja productividad de la empresa; esto con la finalidad de poder medir el efecto de cada causa en relación al problema principal; entre las causas principales que se pudo identificar y medir son las paradas de línea por fallas de las máquinas, las paradas de línea por falta de repuestos e insumos así como lo porcentajes de merma y los resultados se muestran a continuación:

Reporte de paradas de línea

Durante los meses de junio a septiembre se realizó un control y registro de las ocurrencias que estaban relacionadas con las paradas de línea y los resultados se muestran a continuación:

Tabla 21: Tabla: registro de ocurrencias de junio a setiembre del 2019

N°	Fecha	Ocurrencia	Hora de inicio	Hora termino	Tiempo requerido para el mantenimiento	Tiempo adicional	Tiempo total perdido en horas	Detalle	OBS
1	11-Jun	Falla de cargador frontal	09:40	14:25	3.25	1.50	4.75	Fuga de aceite del sistema hidráulico	Falto aceite
2	13-Jun	Demora en la alimentación de MP	08:15	09:10	0.92		0.92	Volquete alimentador sin combustible	Se compro de urgencia
3	26-Jun	Paralización de extrusora	10:15	11:50	1.58		1.58	Cambio de cuchilla de corte	
4	6-Jul	Bobina quemada de laminadora	15:17	17:05	1.80		1.80	Cambio de bobina	
5	10-Jul	Parada de molino martillos por piedra	08:20	09:00	0.67		0.67	Retiro de piedra	
6	19-Jul	Falla de cargador frontal	14:50	11:00	2.53	17.64	20.17	Cambio de pin de arrastre	Se culmino al día siguiente por falta de repuesto
7	24-Jul	Falla de extrusora	09:25	10:22	0.95		0.95	Ajuste de tornillo rotativo	
8	25-Jul	Falla volquete XZ-107	12:12	16:34	4.37		4.37	Cambio de faja alternador	
9	2-Ago	Falla de motor de molino biomasa	14:21	16:20	18.60	7.38	25.98	Se realizo rebobinado	Se culmino al día siguiente
10	16-Ago	Falla de inyectora de calor	10:05	12:25	2.33		2.33	Regulación de boquilla	
11	27-Ago	Quemado de bobina de motor zaranda	14:52	17:40	2.80		2.80	Cambio de cables y de bobina	
12	31-Ago	Falla de Zaranda	10:00	14:25	4.42		4.42	Cambio de faja	
13	4-Set	Falla de tractor de arrastre	15:10	12:20	15.50	5.67	21.17	Reparación de alternador	Se culmino al día siguiente
14	13-Set	Falla de volquete alimentador AU-231	13:34	16:24	5.62	21.21	26.83	Cambio de sistema encendido	Se culmino al día siguiente falta de repuesto
15	17-Set	Falla de cargador frontal	16:21	11:50	4.13	15.35	19.48	Fuga de aceite del sistema hidráulico	Se culmino al día siguiente
16	20-Set	Fuga de agua en amasadora	09:12	13:25	4.22		4.22	Cambio de reten	
17	23-Set	Falla de volquete AZ-891	15:20	20:35	4.25	1.00	5.25	Ruptura de manguera de enfriamiento	Demora en buscar manguera
18	25-Set	Falla de faja transportadora 02	15:29	16:45	1.27		1.27	Regulación de motor	
			Total		79.20	69.75	148.95		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22: Resumen de ocurrencias por mes

Mes	Nro. de ocurrencias	Tiempo requerido para el mantenimiento	Tiempo adicional	Tiempo total perdido en horas	Perdida en producción en millares
Junio	3	5.75	1.50	7.25	2.47
Julio	5	10.31	17.64	27.95	9.50
Agosto	4	28.15	7.38	35.53	12.08
Septiembre	6	34.98	43.23	78.21	26.59
Total	18	79.20	69.75	148.95	50.64
Promedio	4.5	19.80	17.44	37.24	12.66
		53%	47%	100%	

Fuente: Elaboración propia

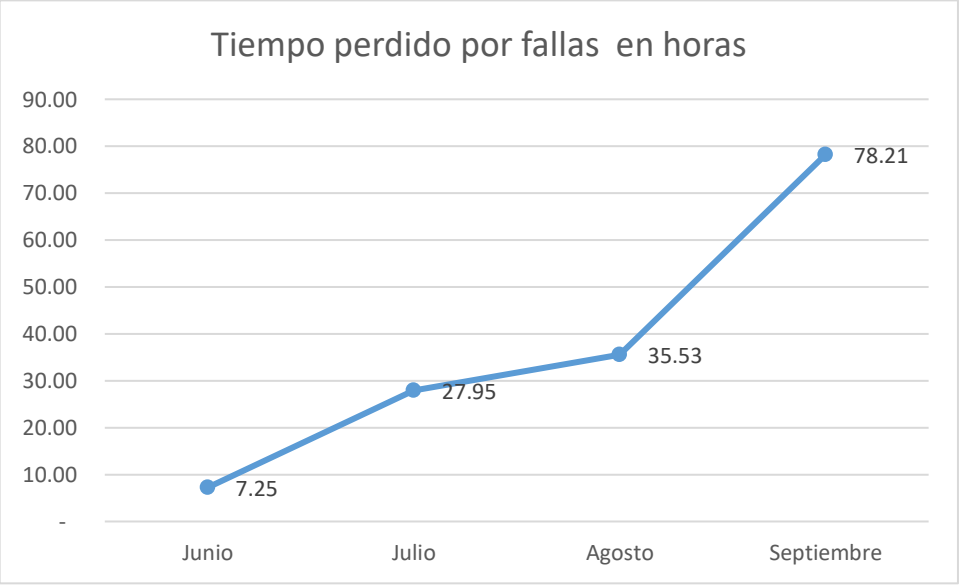

Figura 32: Tiempo perdido por fallas

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23: Disponibilidad de los equipos

Mes	Horas disponibles de trabajo	Horas no trabajadas	Disponibilidad de los equipos
Junio	416.00	7.25	0.98
Julio	416.00	27.95	0.93
Agosto	416.00	35.53	0.91
Septiembre	416.00	78.21	0.81
Promedio	416.00	37.24	0.91

Fuente: Elaboración propia

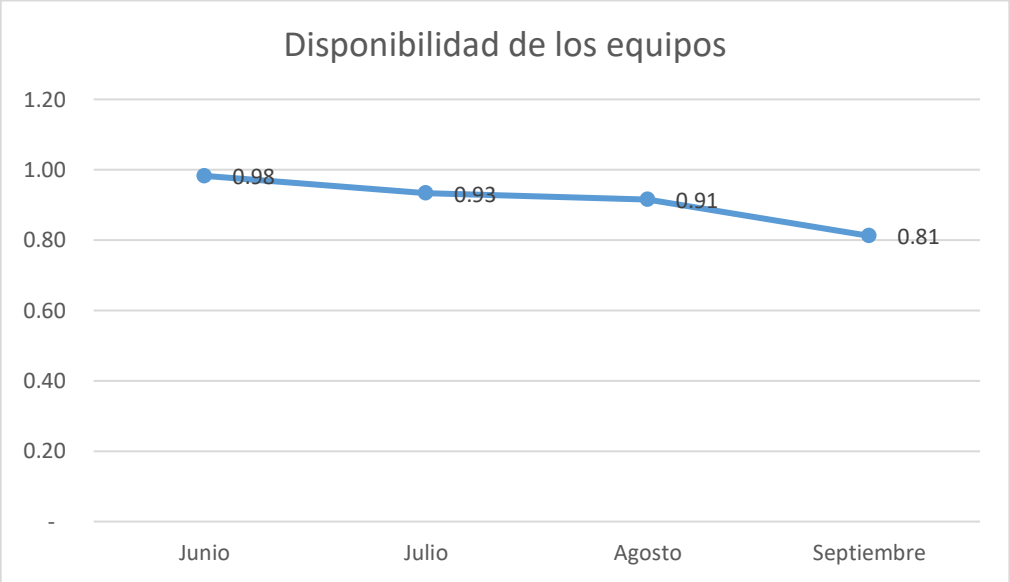

Figura 33: Disponibilidad de los equipos

Fuente: Elaboración propia

Reporte de mermas

Durante el proceso productivo se genera cierta cantidad de ladrillos defectuosos por diversas razones como mal acomodo y mal formación de los ladrillos.

Tabla 24: Reporte de mermas

Mes	Producción en unidades	Merma en unidades	% de merma
Enero	134000	592	0.44%
Febrero	95000	412	0.43%
Marzo	139000	667	0.48%
Abril	159000	758	0.48%
Mayo	133000	741	0.56%
Junio	174000	880	0.51%
Julio	154000	759	0.49%
Promedio	141143	687	0.48%

Fuente: Elaboración propia

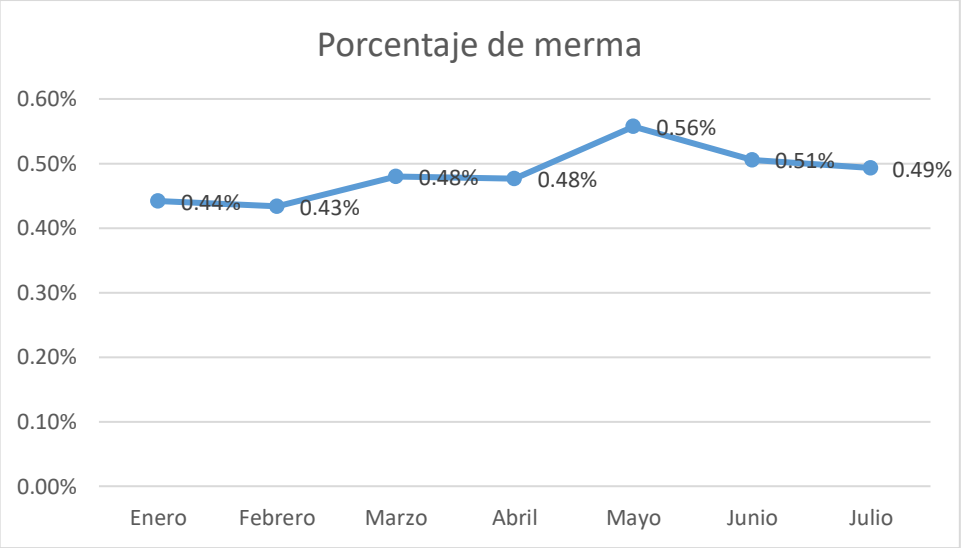

Figura 34: Porcentaje de merma

Fuente: Elaboración propia

3.2.3.2. Etapa de hacer

En esta etapa del ciclo PHVA se establece la estructura de cada propuesta como son el plan de mantenimiento, el plan de compras, la elaboración de los procedimientos operativos y el plan de capacitación; dichas propuestas se muestran a continuación:

Plan de mantenimiento

PLAN DE MANTENIMIENTO

PARTICIPANTES		**CARGO**	**FIRMA**
Elaborado por		Investigador	
Aprobado por		Gerente General	

OBJETIVO: Asegurar la disponibilidad de los equipos principales de la empresa que se utilizan en el proceso de fabricación de ladrillos mediante el cumplimiento de los procedimientos establecidos en el presente manual.

ALCANCE: Aplica para todos los trabajadores que participan directa o indirectamente en el proceso de fabricación de ladrillos de la empresa Cerámicos Lambayeque SAC.

DEFINICIONES:

Mantenimiento. Es el conjunto de técnicas y de sistemas que nos permiten prevenir las averías en los equipos, y efectuar las revisiones y reparaciones correspondientes a fin de garantizar el buen funcionamiento de los equipos y máquinas.

Mantenimiento preventivo. Acción que consiste en realizar el mantenimiento según la programación con la finalidad de evitar paradas de máquinas inesperadamente.

Mantenimiento correctivo. Acción que consiste en realizar el mantenimiento después de ocurrida la falla; frecuentemente este tipo de mantenimiento es más ineficiente en cuanto a tiempo perdido y costos.

Disponibilidad de máquinas y/o equipos. Indicador que permite determinar qué porcentaje o tiempo una maquina y/o equipo está trabajando o operativa durante un tiempo establecido de trabajo, se espera que el indicador de disponibilidad tenga un resultado esperado de al menos 90 %.

PROCEDIMIENTO

El detalle del procedimiento se muestra a continuación:

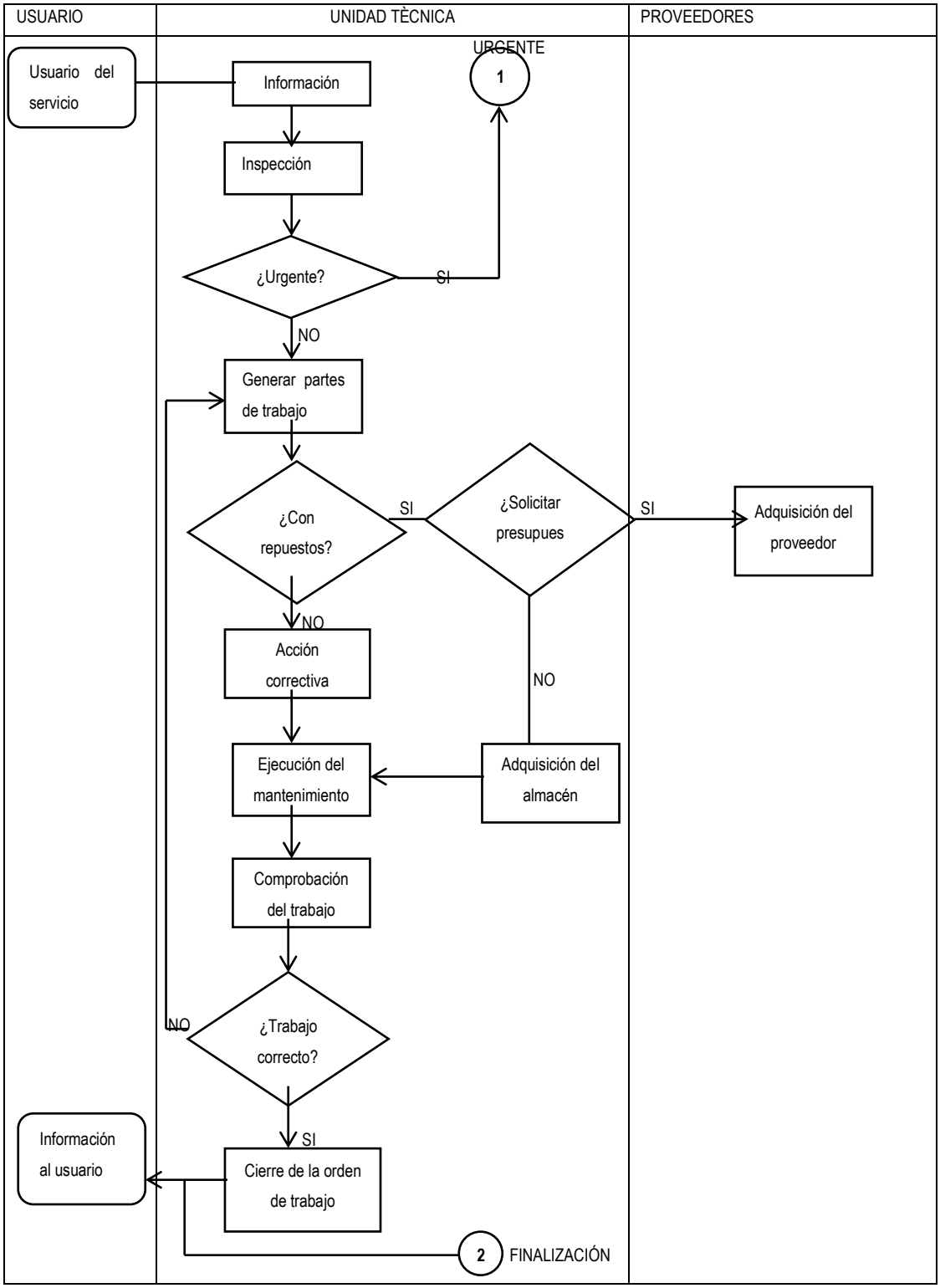

Figura 35: Flujograma del procedimiento de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25: Ficha informe de mantenimiento

Informe de Mantenimiento

Unidad _____	N°: _____
	FECHA: _____
	SECCIÓN: _____

DESCRIPCION DEL PROBLEMA :
Manteniemiento Preventivo
POSIBLE CAUSA DE FALLA :

NOMBRE REPORTANTE :	FIRMA REPORTANTE :

TRABAJOS DE MANTENIMIENTO	
TIPO DE MANTENIMIENTO: ☐ **CORRECTIVO**	☒ **PREVENTIVO**
FECHA INICIO:	FECHA FIN:

OBSERVACIONES DE JMTO
ACCIONES A TOMAR
.

SERVICIO POR TERCEROS

PROVEEDOR	DESCRIPCION DEL TRABAJO O COMPRA REALIZADO	TELEFONO	COSTO UNID.	COSTO TOTAL
			Total Soles	

COMPRA DE REPUESTOS UTILIZADOS

CANT.	PRECIO UNIT. (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)	Descripción del Repuesto
TOTAL			
		Costo Total Invertido	

PERSONAL ASIGNADO

NOMBRE	FIRMA	FECHA INICIO	FECHA FIN	N° HORAS

Tabla 26: Formato de programación del mantenimiento

Programade de Inspecciones, Tareas y Control de Mantenimiento de la Empresa Cerámico Lambayeque SAC

Dirección: Carretera Panamericana Norte 771 **Tipo de Mantenimiento:** ☐ Correctivo ☐ Preventivo

Área: MTTO **Fecha de Inicio:** **Fecha Fin:** **Ubicación:** **Capacidad de Trabajo:**

Marca: **Modelo:** **Serie:** **Año Frabricación:** **Ancho:** **Largo:** **Altura:**

	DENOMINACIÓN:			Costo de Mantenimiento					FRECUENCIA											
Nº	Verificaciones y Tareas			Respuesto	Unid	Costo Unit. (USD)	Costo Total (USD)	Horas Paradas	ENERO				FEBRERO				MARZO			
									1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
						Total soles	S/. 0.00													
	Fecha de Ejecución del Mantenimiento																			
	Nombre y Firma del Encargado del Mantenimiento																			

Observaciones	Frecuencia				Claves
	Semanal		Semestral		O : A Inspeccionar
	Quincenal		Trimestral		√ : Check (Conforme)
	Mensual		Anual		X : Con falla

Elaborado Por: **Revisado Por:** **Aprobado Por:**

Nombre:_____ Nombre:_____ Nombre:_____

Firma: _____ Firma:_____ Firma:_____

Fuente: Elaboración propia

Plan de compras

Cerámicos Lambayeque SAC	**P-LOG 01**	**Revisión**	: 001
	PROCEDIMIENTO DE COMPRAS	**Fecha de Vigencia**	: 01-10-2019
		Fecha de Próxima Revisión:	: 01-10-2020

PROCEDIMIENTO DE COMPRAS

PARTICIPANTES		**CARGO**	**FIRMA**
Elaborado por		Investigador	
Aprobado por		Gerente General	

OBJETIVO: El presente manual nos permite establecer los procedimientos necesarios para realizar una correcta reposición del inventario teniendo como política principal la eficiencia en cuanto a la compra se refiere.

ALCANCE: abarca a todo el personal de la empresa sea del área administrativa, operativa o de gestión; todos aquellos que tengan que ver con la solicitud de un pedido o de un servicio.

DEFINICIONES:

Abastecimiento: proceso que permite gestionar el aprovisionamiento de productos, así como de servicios desde el proveedor hasta el consumidor interno.

Inventario: cantidad de productos o lista detallada de productos que existe en un almacén

PROCEDIMIENTO

El Jefe de Logística considera como Proveedores a aquellas organizaciones que han sido calificadas como aprobadas, según el Procedimiento de Selección y Evaluación de Proveedores de Materiales

Los documentos de compra deben contener los datos que describan en forma clara y precisa el material solicitado

Solicitar cotizaciones formales a los proveedores aprobados.

Se presentará mínimo dos cotizaciones por lo solicitado.

Presentará un Excel de proyección de compras de la semana para la aprobación de Gerencia, en base a esto el jefe de Logística realiza la orden de compra y/o servicios.

En las o/servicio se debe de dejar bien establecido de que se trata el servicio y que se realizara. Para ello se debe de llenar un check list detallando los trabajos a realizar y que sea

firmado por las dos partes, tanto el proveedor como el cliente, una copia se queda con el área de mantenimiento para que constate que el servicio realizado sea de calidad y haya cumplido con todo lo que se comprometió a realizar, velando siempre por la seguridad alimentaria.

El producto será recibido por vigilancia quienes registraran el producto y la cantidad comparando con la orden de compra y/o servicios.

Vigilancia comunica al jefe de almacén sobre la llegada del producto.

Almacén hace ingresar el producto verificando la documentación según la clasificación del producto es decir si se trata de un material crítico o no de acuerdo a la lista de materiales críticos.

Almacén, verifica la cantidad física del producto y compara con la documentación que acompaña el producto.

Almacén comunica a la jefatura de sistema integrado de gestión sobre el ingreso de los materiales críticos para su respectivo análisis

Después de verificado la cantidad y los documentos del producto el jefe de Almacén comunica al jefe de Logística sobre lo ingresado y hace llegar la documentación respectiva.

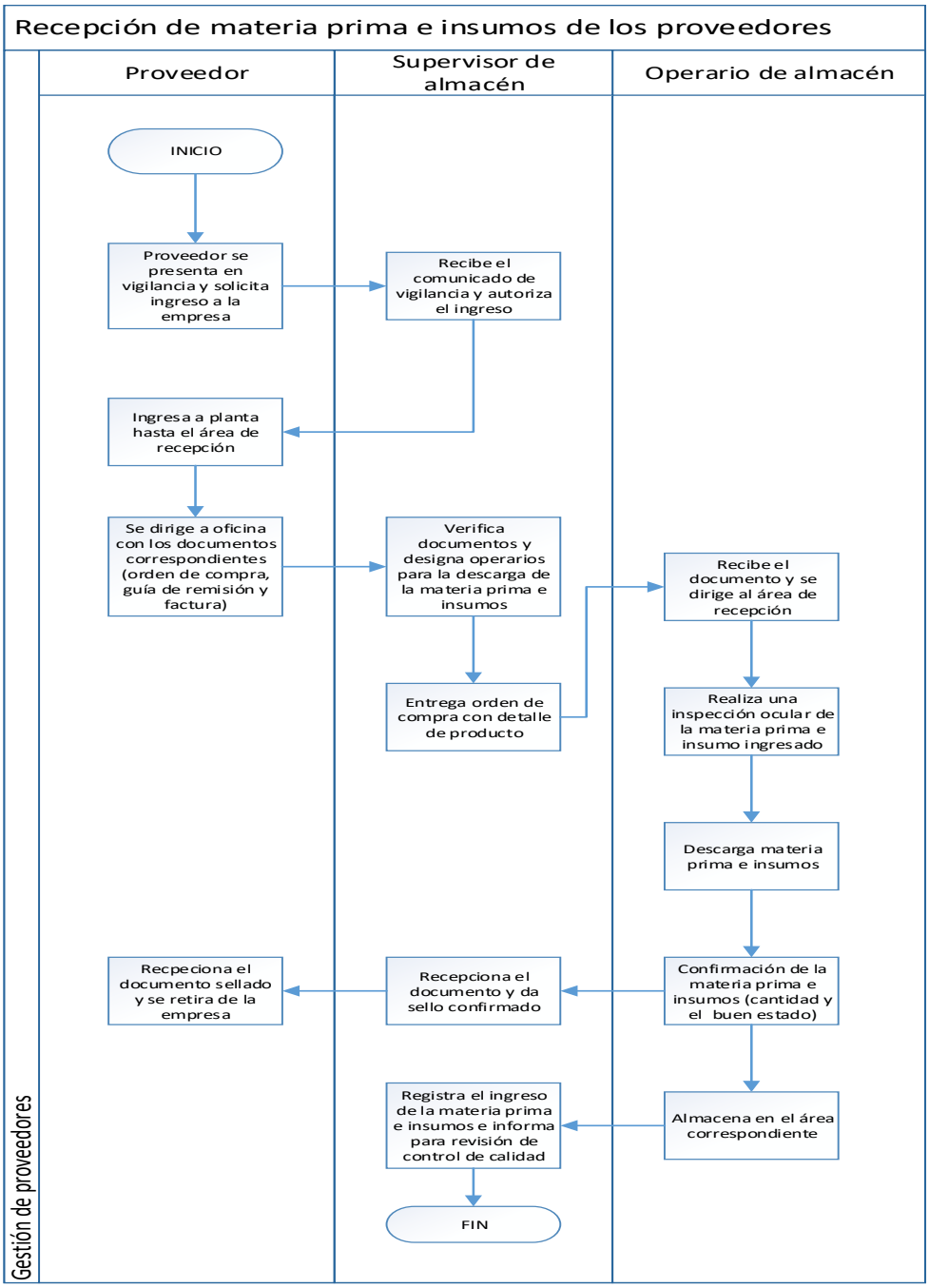

Figura 36: Flujograma del procedimiento de compras

Fuente: Elaboración propia

Plan de incentivos

El plan de incentivos es considerado como un factor motivacional intrínseco, el cual no afectaría a la organización si dichos planes son debidamente organizados e implementados permitiendo lograr los objetivos y metas trazadas por la organización.

a) Objetivo.

Lograr el incremento de la productividad mediante la propuesta de objetivos y metas; y a su vez que genere beneficio en todos los trabajadores de forma equitativa.

b) Meta.

Mediante un control de las metas trazadas establecer un programa de incentivos por grupos de personas una vez por mes.

c) Políticas.

- Informar a todo el personal sobre la implantación del plan de incentivos.
- Determinar las metas a todo el personal en especial al de operaciones.
- Medir la producción antes y después, así como la productividad.

d) Acciones.

- No romper el pacto entre los operarios y la empresa en cuanto a las metas y objetivos logrado y el plan de incentivos.
- Proponer nuevos objetivos y metas.

e) **Evaluación 360º**

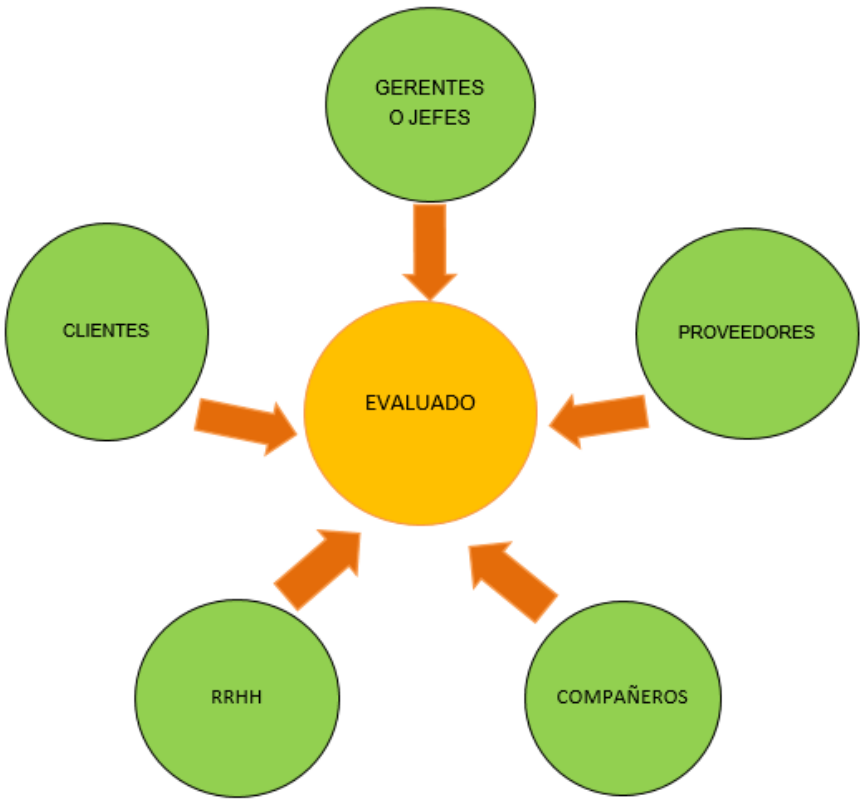

Figura 37: Evaluación 360

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27: Ficha de evaluación

EVALUACION 360º									
(Confidencial)									
I. Datos del Evaluado									
Nombres									
Oficina/Área				fecha:					
II. Datos del Evaluador:		Relación con el evaluado: (Marcar con							
Evaluador		Jefe							
Area		Inmediato		Cole		Cliente interno		Cliente externo	
III. INDICADORES DE GESTION (Marcar con una "X" en un recuadro apro									
(5) = Excelente, (4)=Muy Bueno, (3)=Bueno, (2)=Regular, (1)=Deficiente									
						CALIFICACIÓN			COMENTARIOS
Desempeño de las funciones:									
Cuenta con destrezas y habilidades para realizar bien sus funciones.						1	2	3	4	5	
Trabajo en equipo:									
Se integra y a la vez pide ayuda para lograr los objetivos del equipo						1	2	3	4	5	
Clima laboral:									
Fomenta con sus acciones un clima labora agradable.						1	2	3	4	5	
Motivacion:									
Demuestra estar motivado al realizar sus funciones						1	2	3	4	5	
Ausentismo									
Su record en cuanto a la asistencia a sus labores						1	2	3	4	5	
Compromiso									
Participa en forma proactiva en todas las actividades propuestas para logr						1	2	3	4	5	
Sentido de productividad									
Emplea bien los recursos logrando los resultados esperados.						1	2	3	4	5	
Toma de decisiones									
Aplica criterios adecuados para solucionar problemas						1	2	3	4	5	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28: Indicadores de gestion

III. INDICADORES DE GESTION (Marcar con una "X" en un recuadro aprop											
(5) = Excelente, (4)=Muy Bueno, (3)=Bueno, (2)=Regular, (1)=Deficiente						CALIFICACIÓN					COMENTARIOS
Cumplimiento de reglamentos											
Sigue los reglamentos y politicas establecidas por la empresa.						1	2	3	4	5	
Sentido de calidad											
Sus acciones estan acorde con el cuidado de la calidad del producto.						1	2	3	4	5	
Identificacion con la empresa											
Los valores de la empresa estan presente en el desempeño de sus funcio						1	2	3	4	5	
Conocimiento de sus funciones											
Realiza sus actividades correctamente						1	2	3	4	5	
Iniciativa											
Tiene iniciativa para dar soluciones y aprender nuevas formas de realizar n						1	2	3	4	5	
Valores personales											
Demuestra honestidad, responsabilidad y trasmite confianza para con su						1	2	3	4	5	
Relacion laboral											
Trata con respeto a sus compañeros y superiores.						1	2	3	4	5	
Seguridad y salud en el trabajo											
Cumple con las normas de seguridad y salud en el trabajo						1	2	3	4	5	
Apertura al cambio											
Acepta las nuevas formas de trabajo y se adapta a ellas con facilidad.						1	2	3	4	5	
Resultados											
Cumple con brindar los resultados encomendados.						1	2	3	4	5	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29: Resultados de la evaluación.

DATOS DE LA PERSONA EVALUADA	
Nombre:	
Área:	
Cargo:	
INDICADORES	PUNTAJE OBTENIDO
1. Logro de funciones	
2. Integración	
3. Ambiente de trabajo	
4. Aptitud	
5. Faltas.	
6. Compromiso.	
7. Sentido de productividad.	
8. Toma de decisiones.	
9. Cumplimiento de reglamento.	
10. Sentido de calidad.	
11. Identificación con la empresa.	
12. Conocimiento de sus funciones.	
13. Iniciativa.	
14. Valores personales.	
15. Relación laboral.	
16. Seguridad y salud en el trabajo.	
17. Apertura al cambio.	
18. Resultados.	

Fuente: Elaboración propia

Plan de capacitación

Es poder dar a los trabajadores nuevas teorías, nuevas metodologías, nuevas estrategias que permita mediante los trabajadores la empresa crecer día día, ser más productivas.

a) **Objetivo.**

Que el personal reciba la capacitación necesaria según el puesto en que se desempeña y según funciones y responsabilidades.

b) **Meta.**

Capacitar el personal al menos 2 veces al año

c) **Políticas.**

- Elaborar cuadro programa indicando, tema. Responsable, tiempo y fechas
- Coordinar con la gerencia el uso de recurso necesarios para la ejecución del plan.
- Medir la producción y PV antes y después.

d) **Acciones.**

- Iniciar con las capacitaciones a los operarios de las áreas de cocción y formado.

3.2.3.3. Etapa de verificar

Es la etapa que consiste en determinar mediante una estimación el resultado de la nueva productividad de implementarse todas las propuestas de mejora detalladas en los puntos anteriores, dicha mejora en cuanto a la productividad estará relacionada con las mejoras en

cuanto las causas que originan el problema principal como son las paradas de línea por fallas y por falta de algunos repuestos e insumos así como la falta de procedimiento definidos y memas en la producción de ladrillo; los resultandos se detallan en el siguiente punto para continuar con la estructura propuesta por la universidad.

3.2.4 Situación de la variable dependiente con la propuesta

Para medir el efecto que tendría en la productividad con las propuestas planteadas se tomara como referencia la tabla 21 reporte de incidencias.

Tabla 30: Resumen de reporte de incidencias por mes

Mes	Nro. de ocurrencias	Tiempo requerido para el mantenimiento	Tiempo adicional	Tiempo total perdido en horas	Perdida en producción en millares
Junio	3	5.75	1.50	7.25	2.47
Julio	5	10.31	17.64	27.95	9.50
Agosto	4	28.15	7.38	35.53	12.08
Septiembre	6	34.98	43.23	78.21	26.59
Total	18	79.20	69.75	148.95	50.64
Promedio	4.5	19.80	17.44	37.24	12.66
		53%	47%	100%	

Fuente: Elaboración propia

Donde se puede apreciar que en la empresa en la actualidad se está dejando de producir en promedio 12.66 millares por fallas de máquinas y demora en la gestión de pedidos es por esa razón que se propuso la implementación de un plan de mantenimiento y de un plan de compras que permitan reducir los porcentajes de perdida y la cantidad perdida en millares. Con las propuestas de mejora se pretende recuperar al menos en un 60 % en la cantidad de millares perdidos, esto tendrá efecto en la cantidad producida y también en el consumo de materia prima con lo cual nuestro indicador de productividad se verá mejorado.

Estimación de ingresos con la implementación de las propuestas de mejora:

Tabla 31: Inventario inicial de ladrillos

Mes	Ladrillo King Kong tipo Estándar	Ladrillo King Kong tipo IV	Ladrillo súper King Kong	Ladrillo pandereta	Ladrillo techo 15	Ladrillo techo 12	Total
Dic-18	12	7	4	10	14		47

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32: Producción estimada con la recuperación del 60 % de ladrillos perdidos

Mes	Ladrillo King Kong tipo Estándar	Ladrillo King Kong tipo IV	Ladrillo súper King Kong	Ladrillo pandereta	Ladrillo techo 15	Ladrillo techo 12	Total	% de incremente de la producción
Enero	32.76	24.30	23.25	40.15	0.00	21.13	141.60	5.67%
Febrero	31.32	0.00	0.00	39.96	31.32	0.00	102.60	8.00%
Marzo	32.69	49.57	29.53	34.80	0.00	0.00	146.60	5.46%
Abril	52.39	0.00	0.00	54.48	33.53	26.19	166.60	4.78%
Mayo	47.57	0.00	24.31	68.71	0.00	0.00	140.60	5.71%
Junio	52.18	42.79	0.00	62.62	24.00	0.00	181.60	4.37%
Julio	71.35	0.00	0.00	69.26	0.00	20.99	161.60	4.93%
Promedio	45.75	16.67	11.01	52.86	12.69	9.76	148.74	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33: Venta de ladrillos asumiendo el mismo porcentaje en el incremento de la producción.

Mes	Ladrillo King Kong tipo Estándar	Ladrillo King Kong tipo IV	Ladrillo súper King Kong	Ladrillo pandereta	Ladrillo techo 15	Ladrillo techo 12	Total
Enero	37.76	11.30	13.25	41.15	14.00	8.13	125.60
Febrero	29.32	15.00	11.00	36.96	11.32	5.00	108.60
Marzo	35.69	16.57	14.53	42.80	12.00	8.00	129.60
Abril	58.39	21.00	8.00	52.48	17.53	5.19	162.60
Mayo	38.57	17.00	15.31	59.71	11.00	9.00	150.60
Junio	56.18	10.79	10.00	54.62	13.00	6.00	150.60
Julio	49.35	12.00	9.00	48.26	9.00	3.99	131.60
Promedio	44	15	12	48	13	6	137

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34: Ingreso en soles sin variación en los precios de venta

Mes	Ladrillo King Kong tipo Estándar	Ladrillo King Kong tipo IV	Ladrillo súper King Kong	Ladrillo pandereta	Ladrillo techo 15	Ladrillo techo 12	Total
Enero	22654	7347	10598	16462	25200	12201	94462
Febrero	17591	9750	8800	14783	20374	7500	78798
Marzo	21416	10769	11624	17121	21600	12000	94531
Abril	35033	13650	6400	20994	31552	7792	115420
Mayo	23142	11050	12251	23885	19800	13500	103628
Junio	33710	7013	8000	21848	23407	9000	102978
Julio	29612	7800	7200	19302	16200	5980	86094
Promedio	26166	9626	9268	19199	22590	9710	96559

Fuente: Elaboración propia

Estimación de los costos:

Tabla 35: Costo de materia prima considerando el porcentaje de variación en el volumen de producción

Mes	% de incremento de la produccion	Materia prima	Ladrillo King Kong tipo Estándar	Ladrillo King Kong tipo IV	Ladrillo súper King Kong	Ladrillo pandereta	Ladrillo techo 15	Ladrillo techo 12	Total	Precio Unitario	Total	Total
Enero	5.67%	Tierra negra	39.69	39.39	82.97	36.65	0.00	63.31	262.00	40	10480.1	19842.1
		Tierra amarilla	8.96	8.31	16.43	7.74	0.00	13.17	54.62	30	1638.6	
		Caolín	20.22	20.97	47.01	18.31	0.00	32.51	139.02	45	6255.7	
		Arenilla	12.55	12.92	25.79	8.02	0.00	14.10	73.39	20	1467.7	
Febrero	8.00%	Tierra negra	37.24	0.00	0.00	36.37	106.01	0.00	179.62	40	7184.8	13295.8
		Tierra amarilla	8.35	0.00	0.00	8.28	21.15	0.00	37.79	30	1133.8	
		Caolín	20.36	0.00	0.00	18.27	53.16	0.00	91.79	45	4130.7	
		Arenilla	11.70	0.00	0.00	7.92	22.70	0.00	42.33	20	846.5	
Marzo	5.46%	Tierra negra	39.48	78.90	105.17	31.18	0.00	0.00	254.74	40	10189.4	19501.5
		Tierra amarilla	8.33	16.26	21.72	7.36	0.00	0.00	53.68	30	1610.3	
		Caolín	20.93	40.62	59.21	16.42	0.00	0.00	137.17	45	6172.7	
		Arenilla	12.66	24.44	32.19	7.16	0.00	0.00	76.45	20	1529.1	
Abril	4.78%	Tierra negra	61.97	0.00	0.00	48.92	114.04	78.30	303.24	40	12129.5	22304.6
		Tierra amarilla	13.15	0.00	0.00	10.76	22.56	15.21	61.68	30	1850.4	
		Caolín	32.19	0.00	0.00	24.77	57.12	39.66	153.74	45	6918.1	
		Arenilla	19.24	0.00	0.00	10.52	23.74	16.82	70.33	20	1406.5	
Mayo	5.71%	Tierra negra	56.93	0.00	86.61	61.64	0.00	0.00	205.17	40	8206.9	15559.0
		Tierra amarilla	11.82	0.00	17.72	12.21	0.00	0.00	41.75	30	1252.4	
		Caolín	29.71	0.00	49.19	31.05	0.00	0.00	109.94	45	4947.5	
		Arenilla	17.24	0.00	27.16	13.20	0.00	0.00	57.61	20	1152.2	
Junio	4.37%	Tierra negra	61.85	67.46	0.00	55.95	81.35	0.00	266.62	40	10664.7	19943.2
		Tierra amarilla	12.44	14.16	0.00	11.71	16.18	0.00	54.49	30	1634.7	
		Caolín	32.60	35.57	0.00	28.95	41.62	0.00	138.73	45	6242.9	
		Arenilla	19.53	21.29	0.00	11.86	17.37	0.00	70.05	20	1401.0	
Julio	4.93%	Tierra negra	84.85	0.00	0.00	61.50	0.00	62.96	209.31	40	8372.6	15548.6
		Tierra amarilla	17.19	0.00	0.00	12.96	0.00	12.96	43.11	30	1293.3	
		Caolín	43.55	0.00	0.00	31.97	0.00	31.63	107.15	45	4821.6	
		Arenilla	26.11	0.00	0.00	13.00	0.00	13.95	53.05	20	1061.1	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36: Resumen de todos los costos

Mes	Materia prima	MOD	Materiales indirectos	CIF	Otros	Total
Enero	19842.08	18612.84	10735.94	3674.39	2643.26	55508.51
Febrero	13295.77	17931.59	10609.51	3876.04	2285.65	47998.55
Marzo	19501.48	22378.79	13055.48	4682.64	2980.92	62599.31
Abril	22304.60	19364.94	12690.63	3952.34	2915.63	61228.14
Mayo	15559.04	19652.70	14953.92	3952.34	2705.90	56823.90
Junio	19943.24	18819.94	17816.24	3675.48	3012.75	63267.65
Julio	15548.59	21439.21	14781.84	3995.94	2788.28	58553.85

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37: Cálculo de la productividad después de las mejoras

Mes	Ingresos en soles	Costos en soles	Productividad económica
Enero	94461.75	55508.51	1.702
Febrero	78798.45	47998.55	1.642
Marzo	94531.37	62599.31	1.510
Abril	115420.17	61228.14	1.885
Mayo	103627.85	56823.90	1.824
Junio	102978.11	63267.65	1.628
Julio	86094.36	58553.85	1.470
Promedio	96558.87	57997.13	1.666

Fuente: Elaboración propia

Figura 38: Productividad económica mejorada

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38: Comparación en el indicador de productividad

Productividad	
Productividad Mejorada	1.6658
Productividad actual	1.6189
Variación porcentual	2.90%

Fuente: Elaboración propia

3.2.5. Análisis beneficio/costo de la propuesta

El beneficio costo de las propuestas se vera reflejado por el incremento en el volumen de producción, así como en el de las ventas, es evidente que al producir más también se va ha gastar más, pero por la diferencia en el margen de utilidad esto generara beneficio económico para la empresa; a continuación, se muestran las estimaciones:

Tabla 39: Utilidad actual

Mes	Ingresos en soles	Costos en soles	Utilidad actual	Productividad económica
Enero	89000	53785.87	35214.13	1.655
Febrero	72050	46139.65	25910.35	1.562
Marzo	89900	60828.87	29071.13	1.478
Abril	108450	59552.17	48897.83	1.821
Mayo	99550	55093.13	44456.87	1.807
Junio	97650	61608.37	36041.63	1.585
Julio	81300	57057.22	24242.78	1.425
Promedio	91128.57	56295.04	34833.53	1.619

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40: Utilidad estimada después de las mejoras

Mes	Ingresos en soles	Costos en soles	Utilidad estimada	Productividad económica
Enero	94461.75	55508.51	38953.24	1.702
Febrero	78798.45	47998.55	30799.90	1.642
Marzo	94531.37	62599.31	31932.06	1.510
Abril	115420.17	61228.14	54192.03	1.885
Mayo	103627.85	56823.90	46803.95	1.824
Junio	102978.11	63267.65	39710.47	1.628
Julio	86094.36	58553.85	27540.51	1.470
Promedio	96558.87	57997.13	38561.74	1.666

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41: Cálculo del beneficio esperado

Mes	Utilidad estimada	Utilidad Actual	Beneficio esperado
Enero	38953.24	35214.13	3739.11
Febrero	30799.90	25910.35	4889.55
Marzo	31932.06	29071.13	2860.93
Abril	54192.03	48897.83	5294.20
Mayo	46803.95	44456.87	2347.09
Junio	39710.47	36041.63	3668.83
Julio	27540.51	24242.78	3297.72
Promedio	38561.74	34833.53	3728.20

Fuente: Elaboración propia

Beneficio esperado en 4 meses

Beneficio = 3728.2 * 4 = 14912.8

Costo de las propuestas de mejora = 8800.00 soles

B/C = 14912.8 / 8800.00 = 1.69

Lo que nos estaría indicando que por cada solo que se estaría invirtiendo en las propuestas de mejora la empresa se estaría beneficiando en 0.69 centavos de sol.

3.3. Discusión de resultados

En el estudio realizado por Llanos (2018), plan de Mejora Continua para incrementar la productividad en la empresa ladrillera North Ceramic SAC, Lambayeque – 2018 se determinó que la baja la baja productividad se centra en el área de producción porque no existe un mantenimiento adecuado de las maquinas ya que tienden a parar ocasionando que existan tiempos muertos. Así también se ha encontrado que el personal no cuenta con capacitaciones que les permita conocer el uso adecuado de las maquinarias y la falta de

indumentaria para el personal es escasa en la empresa, esto ha generado que la eficiencia y eficacia en la empresa se vean afectados debido a que no se está cumpliendo con los pedidos de los clientes lo que ha hecho que la productividad disminuya. El autor llego a la siguiente conclusión, Con los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos y la herramienta denominada mapa de flujo de valor actual, teniendo una inversión del plan de mejora Continua para la empresa es de S/.49,245.20. Teniendo una la Productividad futura de S/ 90,649.0 Se realizó el análisis a través de la formula Beneficio/Costo, la cual determina que por cada nuevo sol (S/.1.00) invertido en el proyecto se recuperará S/. 1.84; dichos resultados obtenidos por el autor son similares a los obtenidos en la presente investigación, mediante la metodología PHVA se logró determinar que las causas que están afectando a la productividad de la empresa son las constantes fallas de máquinas la demora en cuanto a la compra de los materiales como repuestos e insumos así como la falta de capacitación en los trabajadores por los que se propuso lo implementación de un plan de mejora continua centrada en la elaboración de un plan de mantenimiento, un plan de compras, y una capacitación al personal con que se espera tener un incremento en la productividad de 2.9 % un beneficio costos de 1.69 con lo que se estaría indicado que las propuestas de mejora son viables económicamente.

IV. CONCLUSIONES

a) Se analizó la situación actual de la empresa mediante la aplicación de la entrevista y cuestionario a los trabajadores así mismo se ha realizado en el análisis de causa y efecto y se llegó a la conclusión que lo que está afectando a la productividad de la empresa son las constantes fallas de máquinas, las demora en cuanto al abastecimiento o compra de materiales y repuestos, así como a la falta de capacitación al personal. Mediante el análisis de revisión documentaria se determinó que la productividad actual de la empresa es de 1.619.
b) Mediante la metodología PHVA se logró establecer las estrategias necesarias para mejorar la productividad actual de empresa siendo un plan de mantenimiento, un plan de compras y un programa de capacitación lo establecido para lograr el incremento de la productividad.
c) En la etapa de verificar según la metodología PHVA se logró determinar que la productividad actual con la implementación de las propuestas de mejora incrementará en 1.666 lo que significa un incremento de 2.9 % sobre la productividad actual.
d) El beneficio costo de las propuestas de mejora es de 1.69 con los que estaría indicando que las propuestas son viables económicamente.

V. RECOMENDACIONES

a) Se recomienda realizar seguimiento a las propuestas de mejora y establecer un programa de incentivos económicos a los trabajadores para motivas su participación activa en el trabajo.
b) Mejorar las alianzas estratégicas con los proveedores para fortalecer el plan de compras.
c) Destinar partida presupuestaria para el pago de proveedores y evitar los atrasos en cuanto a los pagos y así tener el abastecimiento más fluidos de materiales y repuestos.
d) Realizar una evaluación económica financiera para ver la posibilidad de cambiar algunas máquinas que por su tiempo de funcionamiento sea necesario cambiarlas para evitar interrupciones en el proceso productivo.

IV. REFERENCIAS

Ahumada Montenegro, V. A. (2017). *“Propuesta de Implementación del Ciclo de Mejora Continua Deming para incrementar la productividad de la Empresa Cerámica Lima S.A. en el año 2018”.* Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería - Carrera de Ingeniería Industrial. Lima - Perú: Repositorio UPN.

Balderrama Bellota, I. (2014). *"CLuster para las Mypes Productoras de Ladrillos en el sector Picol Orccompujio en el distrito de San Jeronimo, Cusco.* . San Jeronimo - Cusco : Repositorio UNSAC.

Barrientos Quispe, H. F. (2017). *Implementación de metodología 5 s´ para mejorar la productividad en área de horno de la empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C. Lima - 2016.* Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería - Escuela de Profesional de Ingeniería Industrial. Lima - Perú: Repositorio UCV.

Barrios Maldonado, M. A. (2015). *"Círculo de Deming en el departamneto de Producción de las empresas fabricantes de chcocolate artesanal de la Ciudad de Quetzaltenango".* Facultad de cCíencias Economicas . Quetzaltenango - Guatemala: Campus de Quetzaltenango.

Carro Paz, R., & Gonzáles Gomez, D. (2012). *Administración de la Operaciones - Productividad y competividad.* . Mar de Plata, Argentina: Universidad Nacional Mar de Plata.

César Camisón, S. C., & González, T. (2006). *Gestión de la Calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas.* Madrid, España: Pearson Educación, S. A.

Cuatrecasas, L. (2010). *Gestion Integral de la Calidad.* Barcelona, España: Profit Editrorial.

Garay Loli, R. F. (2017). *Implementación del ciclo PHVA para la mejora de la Productividad en el teñido de lana – poliéster en el área de tintorería de la empresa Aaris Industrial S.A.* Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería - Escuela Profesional de Ingeniería Industrial. Lima - Perú: Respositorio UCV.

Guerrero Barrera, Y. Y. (2018). *Plan de mejora basado en el ciclo PHVA para aumentar la Productividad en el proceso de producción de granos secos de la empresa Agronegocios Sicán SAC – Chiclayo 2017.* Universidad Señor de Sipan, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo - Escuela Profesional de Ingeniería Industrial. Chiclayo - Perú: Repositorio USS.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptissta Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la Investigación. 978-1-4562-2396-0.* (Sexta ed.). México: McGRAW-Hill Interamericana Editores S.A. ,.

Herramientas para la Mejora de la Calidad. (2009). *UNIT (Instituto uruguayo de Normas Técnicas).*, 17- 50.

Ircañaupa Maldonado, R. W. (2017). *"Aplicación de la Gestión por Procesos para mejorar la Productividad de baldosas Cerámicas, en la línea de producción Enaplic 3 de la empresa Cerámica Lima S.A, S.M.P., 2017".* Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería - Escuela Profesional de Ingeniería Industrial. Lima - Perú: Repositorio UCV.

Llanos Melgar, A. A. (2018). *Plan de Mejora Continua para incrementar la productividad en la empresa ladrillera North Ceramic SAC, Lambayeque - 2018.* Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería - Escuela Profesional de Ingeniería Industrial. Lambayeque - Perú: Reporsitorio UCV.

Merino, C. L. (2017). *"La aplicación del Ciclo Deming para mejorar la productividad de la preparación de esmalte en la Empresa Cerámica San Lorenzo S.A.C.",.* Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería - Escuela Profesional de Ingeniería Industrial. Lima: Repositorio UCV.

Morán Delgado, G., & Alvarado Cervantes, D. G. (2010). *Métodos de investigación.* México: Pearson Educación.

Racchumí Villegas, J. M., & Anabel., R. M. (2017). *Planificación y control de la producción para mejorar la productividad en la Empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C. Chiclayo 2017.* Universidad Señor de Sipan, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo - Escuela Profesional de Ingeniería Industrial. Chiclayo - Perú: Repositorio USS.

Rivas Pumasoncco, J. C. (2017). *"Diseño de un Plan para Reducir el Desperdicio Generado Durante el Proceso de Esmaltado de Baldozas Cerámicas en Planta 3 Cerámica San Lorenzo Perú".* Universidad Técnologica del Perú, Facultad de Ingeniería Industrial y Mecánica . Lima - Perú: Repositorio UTP.

Sotelo Hernandez, J. M., & Torres Valle, J. P. (2013). *"Sistema de Mejora Continua en el área de Producción de la Empresa Hermoplas S.R.LTDA. aplicando la Metodología PHVA".* Universidad de San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería y Arquitectura - Escuela de Ingeniería Industrial . Lima - Perú: Repositorio USMP.

Velasco Sánchez, J. .. (2014). *Organización de la Producción - Distribuciones en planta y mejora de los métodos y los tiempos* (Tercera ed.). Barcelona, España: Piramide.

V. ANEXOS

Anexo A: Entrevista

Guía de preguntas para entrevista

Buenas tardes queremos agradecerle el tiempo que nos ha brindado para poder realizar esta entrevista. Nuestro tema de investigación es; "Plan de Mejora Continua mediante el ciclo PHVA para aumentar la Productividad de la Empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C. – 2019." Consideramos que la información que nos proporcionará serían mucha importancia para nuestra investigacion.

Nombre.....

Profesión:.....

Cargo: .....

Fecha de entrevista: ..... Lugar: ..... Hora: .....

1. ¿Conoce alguna de las metodologías para la mejora continua, para la empresa?

   _____

   _____

2. ¿Qué haría para mejorar la producción de la empresa?

   _____

   _____

3. ¿Considera importante un plan de mejora para aumentar la productividad de la empresa?

   _____

   _____

4. ¿Qué acciones crees tú, son las que afectan a la productividad y la calidad de las actividades que realizan?

   _____

   _____

5. ¿Considera de gran importancia la aplicación de la metodologia PHVA para la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C. para aumentar su productividad?

_____

_____

6. ¿Cuál cree usted que es el problema principal en el área de producción de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C.?

_____

_____

7. ¿Maneja indicadores de gestión en el proceso productivo?

_____

_____

8. ¿Se cumple con los objetivos de la empresa?

_____

_____

9. ¿El personal que elabora en la empresa es capacitado?

_____

_____

10. ¿Considera que se utilizan eficientemente los recursos en la empresa?

_____

_____

Muchas Gracias.

Anexo B: Cuestionario

La presente investigación tiene como objetivo elaborar un ""Plan de Mejora Continua mediante el ciclo PHVA para aumentar la Productividad de la Empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C"; por lo que se ha realizado el presente cuestionario, el cual está dirigido a los operarios de la empresa. Solo se pide unos pocos minutos de su valioso tiempo.

Lea detenidamente cada una de las preguntas y responda marcando la alternativa que considere más apropiada, con una "x" en el casillero correspondiente.

TD: Totalemte en desacuerdo ED: En desacuerdo IND: Indiferente
DA: De acuerdo TA: Totalmente de acuerdo

PREGUNTA	TD	ED	IND	DA	TA
1. ¿Está de acuerdo en decir que en la actualidad no se está cumpliendo con los planes establecidos, como las metas de producción?					
2. ¿Está de acuerdo en decir que en la actualidad se están presentando muchos problemas que están afectando a la productividad de la empresa?					
3. ¿Cree usted que la inexistencia de procesos definidos es uno de los principales problemas que afecta la productividad de la empresa?					
4. ¿Cree usted que son las fallas de máquinas la causa principal que afecta a la producción y a la productividad de la empresa?					
5. ¿Considera usted que existen problemas en el área de compras y es la causa por la que los repuestos y otros insumos no llegan a tiempo?					
6. ¿Considera usted que las horas de paradas y los sobre tiempo para cumplir con los pedidos es por la falta de una planeación?					
7. ¿Está de acuerdo en decir que los repuestos y otros insumos son de mala calidad?					
8. ¿Considera que la falta de capacitación está afectando en su trabajo diario?					
9. ¿Está de acuerdo en decir que si se le capacita en herramientas de mejora continua su trabajo mejoraría?					
10. ¿Cree usted que el alto porcentaje de ladrillos defectuosos es por la falta de control de calidad?					

Anexo C: Permiso para la recolección de datos

Cerámicos Lambayeque
...perfección de ladrillo

"Año de la Universalización de la Salud"

AUTORIZACIÓN PARA EL RECOJO DE INFORMACIÓN

Chiclayo, 19 de Noviembre del 2020

Quien suscribe:

Sr.

Representante Legal – Cerámicos Lambayeque S.A.C.

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado: **PLAN DE MEJORA CONTINUA MEDIANTE EL CICLO PHVA PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CERÁMICOS LAMBAYEQUE S.A.C. – 2019.**

Por el presente, el que suscribe MUNDACA CARDOZO LUIS ALBERTO, representante legal de la empresa: CERÁMICOS LAMBAYEQUE S.A.C., AUTORIZO a la alumna: MARIANDA TERESITA SORALUZ NIETO, con DNI N°74029651, estudiante de la Escuela Profesional de INGENIERIA INDUSTRIAL, y autor del trabajo de investigación denominado: **"PLAN DE MEJORA CONTINUA MEDIANTE EL CICLO PHVA PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CERÁMICOS LAMBAYEQUE S.A.C. – 2019."** al uso de dicha información que conforma el expediente técnico así como hojas de memorias, cálculos entre otros como planos para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis enunciada líneas arriba.

Se garantiza la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente,

CERÁMICOS LAMBAYEQUE S.A.C.

Luis Alberto Mundaca Cardozo