

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE LA
CALIDAD PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD DE UNA EMPRESA PANADERA,
TRUJILLO 2021”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Jhoseph Nicolas Rodriguez Ledezma

Jhon Antony Llanos Torres

Asesor:

Mg. César Enrique Santos Gonzales

<https://orcid.org/0000-0003-4679-1146>

Trujillo - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Ing. Rafael Luis Alberto Castillo Cabrera	45236444
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Ing. Miguel Enrique Alcalá Adrianzen	17904461
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Ing. Enrique Martin Avendaño Delgado	1808774
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

Jhoseph Nicolás Rodríguez Ledezma/Jhon Antony Llan

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Privada del Norte

Trabajo del estudiante

7%

2

hdl.handle.net

Fuente de Internet

5%

3

repositorio.upn.edu.pe

Fuente de Internet

4%

4

1library.co

Fuente de Internet

1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado a mis queridos padres Jorge Llanos Gálvez y Esnelinda Torres Vásquez que me brindaron ese apoyo incondicional a lo largo de mi formación universitaria, por ser el motivo por el cual no tire la toalla en los momentos difíciles. A mi hermana Katterin que desde el primer momento en el que inicie mi carrera me brindo sus consejos su apoyo y nunca me dejo avanzar solo este camino lleno de retos. A todos agradecerles por todo su apoyo y así poder cumplir mi sueño y una de mis metas que más he anhelados

Jhon Antony Llanos Torres.

El presente trabajo lo dedico a mis padres Javier Rodríguez Rodríguez y Noelia Ledezma Arroyo por el apoyo incondicional dado durante mi etapa de estudios, por nunca dejarme solo y apoyarme en todo momento sobre todo cuando estaba mal y en momentos complicados . A mi familia que estuvo siempre conmigo y me brindo una mano. Agradecer a todos los que estuvieron conmigo durante en esta etapa la cual siempre soñe en que llegue el día de lograr culminar mis estudios y poder cumplir mi gran sueño de ser profesional.

Jhoseph Nicolás Rodríguez Ledezma

AGRADECIMIENTO

En el presente trabajo de tesis nos gustaría agradecer a Dios por protegernos en todo este tiempo y así poder lograr nuestras metas.

Agradecemos a la Universidad Privada del Norte por brindarnos todos sus servicios e instalaciones para poder formarnos de la mejor manera durante este proceso.

A nuestro asesor de tesis que puso a disposición del investigador su conocimiento en cada sesión de clase, aunado a su experiencia y empatía en el proceso del estudio.

Agradecemos a todos los profesores con los que adquirimos nuestros conocimientos pertenecientes a la carrera, en especial a los profesores más cercanos que nos ayudaron con sus consejos y ayuda en algunos problemas de la presente investigación.

TABLA DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE FIGURAS	10
RESUMEN	11
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	12
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	12
1.2. ANTECEDENTES	16
1.3. BASES TEÓRICAS	19
1.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	25
1.5. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	25
1.6. OBJETIVOS	25
1.6.1. OBJETIVO GENERAL	25
1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	25
1.7. HIPÓTESIS	26
1.8. JUSTIFICACIÓN	26

1.9. ASPECTOS ÉTICOS	27
CAPÍTULO II. MÉTODO	28
2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	28
2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	28
2.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	28
2.4. PROCEDIMIENTOS	29
2.5. EVALUACIÓN ECONÓMICA	60
CAPÍTULO III. RESULTADOS	68
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	71
REFERENCIAS	75
ANEXOS	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</i>	28
Tabla 2 <i>Instrumentos y métodos de procesamiento de datos</i>	29
Tabla 3 <i>Matriz de priorización de la encuesta realizada</i>	34
Tabla 4 <i>Matriz de indicadores</i>	36
Tabla 5 <i>Pérdida por falta de control de estadístico</i>	37
Tabla 6 <i>Muestreo del peso del pan</i>	38
Tabla 7 <i>Especificaciones del peso del pan para la empresa</i>	39
Tabla 8 <i>Reducción de la pérdida por falta de control de Calidad.</i>	40
Tabla 9 <i>Pérdida por falta de mantenimiento</i>	41
Tabla 10 <i>Inventario de los equipos con los que cuenta la empresa</i>	42
Tabla 11 <i>Codificación de los equipos de la empresa</i>	43
Tabla 12 <i>Resultado del análisis de criticidad</i>	45
Tabla 13 <i>Programa de mantenimiento preventivo propuesto</i>	46
Tabla 14 <i>Inversión para el mantenimiento preventivo</i>	47
Tabla 15 <i>Reducción de la pérdida por falta de mantenimiento</i>	48
Tabla 16 <i>Tiempo de traslados actual</i>	50
Tabla 17 <i>Pérdida por tiempos de traslado</i>	50
Tabla 18 <i>Reducción la pérdida por inadecuada distribución de los equipos</i>	52
Tabla 19 <i>Pérdida por falta de orden y limpieza</i>	53

Tabla 20	<i>Check list actual del cumplimiento de las 5S.....</i>	54
Tabla 21	<i>Check list para la verificación del cumplimiento de las 5S con la mejora.....</i>	59
Tabla 22	<i>Inversión para el desarrollo de las 5S.....</i>	60
Tabla 23	<i>Reducción de la pérdida por la falta de orden y limpieza.....</i>	60
Tabla 24	<i>Inversión para el desarrollo de la metodología del control estadístico de la Calidad</i>	61
Tabla 25	<i>Inversión para la el desarrollo del plan de mantenimiento preventivo.....</i>	61
Tabla 26	<i>Inversión para el desarrollo del layout</i>	62
Tabla 27	<i>Inversión para el desarrollo del cronograma de capacitación</i>	62
Tabla 28	<i>Inversión total</i>	63
Tabla 29	<i>Ingresos anuales generados por la propuesta de mejora.....</i>	63
Tabla 30	<i>Estado de resultados mensual Fuente: Elaboración propia</i>	64
Tabla 31	<i>Flujo de caja mensual.....</i>	65
Tabla 32	<i>Indicadores económicos.....</i>	65
Tabla 33	<i>Incremento de la productividad con las propuestas de mejora.....</i>	68
Tabla 34	<i>Propuestas e mejora y beneficios obtenidos</i>	69
Tabla 35	<i>Resultado de la evaluación económica de las mejoras</i>	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Consumo per cápita de pan latinoamericano</i>	14
Figura 2 <i>Organigrama de la empresa</i>	30
Figura 3 <i>Diagrama de operaciones de la producción de pan de piso</i>	32
Figura 4 <i>Diagrama de Ishikawa</i>	33
Figura 5 <i>Diagrama de Pareto de la baja productividad</i>	35
Figura 6 <i>Gráfico de control XR del peso del pan</i>	39
Figura 7 <i>Distribución actual del área de producción</i>	49
Figura 8 <i>Distribución de planta propuesta</i>	51
Figura 9 <i>Tarjeta roja</i>	56
Figura 10 <i>Señal informativa</i>	58
Figura 11 <i>Incremento de la productividad con las mejoras realizadas</i>	68
Figura 13 <i>Diagnóstico de las causas raíces de la baja productividad</i>	69

RESUMEN

El propósito de este estudio fue determinar el efecto de la propuesta de mejora de la gestión de la calidad en la productividad de una empresa panificadora, Trujillo 2021, para lo cual se pudo determinar que la causa principal de una productividad baja fueron: ausencia de control estadístico del peso del pan; carencia de mantenimiento de los equipos de producción; inadecuada distribución del equipamiento del área de producción; y falta de orden y limpieza en las áreas de producción, lo que generaba un ambiente de trabajo ineficiente. A continuación, se elaboró una propuesta para mejorar la gestión de la calidad en la industria panadera, que incluía la creación de las siguientes herramientas: control estadístico de la calidad (gráfico XR), plan de mantenimiento preventivo, layout y la técnica de las 5S, lo que supuso un ahorro anual de S/92.228,2. La productividad inicial era de 1002,48 panes por hora; tras la mejora, la productividad aumentó un 1,5%, es decir, 14,85 panes por hora. La evaluación económico-y de finanzas sobre la mejora propuesta hacia la gestión de calidad de la entidad panificadora se realizó con un horizonte temporal de 12 meses, obteniéndose como resultado que el proyecto es rentable debido a un VAN de S/. 7 709,31, una TIR de 7,1 por ciento mensual superior al COK de la empresa de 1,33 por ciento, un B/C de 1,5, y un PRI de 7,96 meses.

Palabras claves: criticidad de equipos, capacitación 5s, panadería

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Según Euromonitor (2019), En los últimos años, la industria de productos horneados en el Perú ha experimentado un crecimiento del 7% en ventas y del 3% en toneladas, alcanzando una venta anual de 9.600 millones de soles y 1 millón de toneladas y ha experimentado una transformación significativa, influenciada por los patrones de consumo cambiantes, el crecimiento de la población de clase media, la rápida urbanización, la aparición de panaderías comerciales y la creación de nuevos productos en la industria panadera, los cuales se han ido adaptando al gusto del consumidor.

Es por eso que, de acuerdo al autor Medina (2021), el sistema de producción en el sector panadero experimenta una serie de problemas con sus operaciones y procesos que resultan en el uso no óptimo del tiempo y una disminución de la productividad, convirtiéndose en un problema que con frecuencia conduce al incumplimiento de los pedidos o simplemente a no tener suficiente stock para vender a los clientes, lo que genera pérdidas para la empresa.

Por tal motivo, para mejorar los procesos productivos, Viteri (2018) sugiere utilizar la metodología 5S, para darle un orden a los procesos y mejorar la eficiencia de los procesos para aumentar la productividad y la rentabilidad, lo que a su vez reduce los costos de operación, insumos y otros costos. Dentro del proceso productivo existen variables que pueden ser controladas a través de la formación de actividades en los colaboradores. Además de investigar las actividades y duraciones requeridas en la elaboración de un producto final.

Un problema en las Mypes, al igual que en las panaderías, según Evangelos (2018), es que los gerentes o administradores están ocupados con otras tareas y tienen poco tiempo para considerar preocupaciones con procesos, calidad, desarrollo continuo y otras cosas. Al igual que las organizaciones con recursos limitados, las Mypes carecen de técnicos y gerencia

comprometida. El autor también sugiere que los gerentes de pequeñas empresas minimicen las ventajas que pueden obtener con el tiempo al querer ver resultados rápidos cuando emplean un estilo o tecnología de gestión.

Para Contreras (2020) la falta de estandarización y control de procesos (logística, manufactura, ventas y calidad, entre otros) se destacan como temas que están directamente relacionados con la baja productividad de las Mypes en la industria de la panificación y su posterior colapso. Ante esta circunstancia, los autores de los artículos afirman que han documentado los procedimientos vigentes, han realizado un seguimiento de las ventas, han implementado un sistema de control de las operaciones logísticas y se han adherido a los estándares de calidad. Al tomar estos pasos, las micro y pequeñas empresas podrán tomar decisiones informadas y mejoras que aumenten la satisfacción del cliente.

En el Perú se consume un promedio de 35 kilos de pan al año, cifra muy por debajo del promedio de otros países, como Chile con 95 kilos al año o en Argentina y Uruguay con 75 kilos respectivamente. En Perú el consumo ha ido en ascenso durante los últimos cinco años, ya que hubo un crecimiento de 8 kilos en gran parte por la gran variedad de productos que alcanzan los 500 en 15 mil panaderías panificadoras autorizadas en todo el país, sin embargo, se tiene un crecimiento de un 20% (Herrero, 2017) , mostrandose en la figura 1.

Figura 1

Consumo per cápita de pan latinoamericano



Fuente: Herrero (2017)

Según el censo manufacturero de 2007 realizado por el Ministerio de la Producción, la concentración de panaderías mayormente en la ciudad de Arequipa con un siete por ciento, en la Libertad con un cinco por ciento, en la ciudad de Piura con un cinco por ciento, además, en el Callao con un cinco por ciento, en Lambayeque con un cuatro por ciento, en Junín con un cuatro por ciento, y en la ciudad del Cusco con un tres por ciento; asimismo, menos del tres por ciento del total de panaderías y pastelerías se concentran en las demás ciudades (Guzmán, 2020).

Durante el año 2020 en el territorio peruano de las quince mil trescientas panaderías, tiendas o pastelerías solo atendieron nuevamente once mil en aproximación, la cual corrieron el riesgo de la acción de producción y la venta del pan de manera diaria, que involucra al dueño, trabajador y cliente que costea el gasto extra, pudiendo ser el servicio del taxi, los protocolos de seguridad y de salud sin aumentar el precio final del producto (Uibc, 2020)

El resultado de la venta en las once mil panaderías subieron un cincuenta por ciento en el rubro del pan, embutido, bodegas y se redujeron en un cincuenta por ciento en el rubro pastelero, postre, del sandwich y cafetería (Uibc, 2020)

Estimandose generalmente que la venta del pan en el territorio peruano tuvo un descenso en los últimos años, pero sí las de pastelerías. Los productos con más demanda en tiempo de confinamiento fueron el pan de molde, hamburguesa, baguette y yema. Aunque el pan de preferencia sigue siendo el francés, el ciabatta y el integral con ajonjolí y linaza según (Uibc, 2020).

Como puede observarse, la pandemia ha influido significativamente en la industria panadera de Perú, especialmente en las panaderías. Por lo tanto, es vital mejorar el proceso de fabricación y esforzarse por lograr una mayor eficiencia a fin de ofrecer un producto de alta calidad.

En la actualidad, la empresa panadera es una empresa que produce 12 tipos diferentes variedades de panes, de los cuales, el pan de piso es el que más se produce, ya que este tipo de pan es el que más es consumido por la población de Trujillo, es por ello que presenta una producción mayor a los otros. Esta empresa tenía problemas en la gestión de la calidad que afectaban la productividad de la empresa de los cuales se pueden mencionar:

Existe una ausencia de un control relacionado con la estadística del peso del pan, generó que se tenga pérdida de producto terminado, ya que según la empresa un pan de piso debe pesar 0.35 kg, sin embargo los pesos no se mantuvieron con ese estándar, es por ello que se tuvo un exceso de kilogramos de pan de 26501, lo cual significó una pérdida anual de S/11,357.57.

Actualmente la entidad no posee un mantenimiento adecuado sobre el equipo de producción y esto genera paros no programados generándose pérdidas en el año de noventa y seis mil quinientos treinta y ocho con setenta centimos.

La organización en la actualidad no cuenta con una distribución idónea sobre su equipo en el área de producción y esto genera tiempos excesivos de traslado, que muestra pérdidas anuales por noventa y nueve mil doscientos setenta y cuatro soles con treinta y un centimos.

Existe ausencia de un correcto orden y una adecuada limpieza en el área de producción generó pérdidas por los materiales e insumos deteriorados por derrames, pisos húmedos, mal almacenamiento, entre otros, generándose una pérdida anual de S/2,237.50.

1.2. Antecedentes

Como antecedentes internacionales tenemos:

CURRILLO (2014) “ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA FABRICA ARTESANAL DE HORNOS INDUSTRIALES FACOPA”, UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA DE CUENCA, CHILE, CONCLUYE EN

Se pretendió la búsqueda de mejorar la productividad en un centro de producción de hornos de industria, ya que se identificó que entre los principales problemas que afectaban la productividad fueron: la falta de materia prima, tiempos improductivos, ausencia que la producción se programe, carencia de supervisión, desorden en cada área de trabajo, ausencia de mantenimiento, accidentes de trabajo y mala distribución de planta, para lo cual se desarrolló como herramientas de mejora: plan de mantenimiento preventivo, MRP, layout, 5S y capacitación, logrando incrementar la productividad de la empresa de 1.19 a 1.14 es decir se tuvo un incremento del 14%.

CEPEDA (2017) “SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR TEXTIL DE LA

PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO,
ECUADOR, CONCLUYE EN

El autor buscó descubrir el impacto del sistema de gestión de calidad en la productividad de las empresas del sector textil con la finalidad de motivar la gestión basada en calidad, para lo cual se desarrolló una encuesta la cual fue aplicada a diferentes empresas, logrando identificar que las empresas que tienen sistema de gestión de calidad tiene un índice de productividad del 1,44 mientras que las que no lo tenían un índice de 1,20 es decir que existe diferencia esto en base al índice de productividad total de la industria manufacturera del Ecuador medido por la relación producción total sobre insumos totales que consta en CIIU3, numeral 17 según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo proporciona el estándar de 2,0 dólares por unidad de insumo, concluyendo al relacionar el sistema de gestión de calidad y la productividad mediante la prueba estadística que si tienen incidencia el sistema de gestión de calidad en la productividad de las empresas del sector textil de la provincia de Tungurahua.

Como antecedentes nacionales tenemos:

MEDINA (2020) “MODELO DE MEJORA DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA PANADERÍA Y PASTELERÍA ANTÓN DEL ARCO”, UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE, CAJAMARCA, CONCLUYE EN

Se pretendió la mejora de la secuencia para el aumento de la productividad en cada área de producción de la panadería y pastelería Antón del arco, para lo cual se utilizó como herramientas la metodología de la 5S’s la cual planteo mejoras en su organización, estandarización, limpieza y orden en cada área de producción y otra herramienta fue la ergonomía, logrando el aumento de la productividad de la empresa a un 0,642, 0,397 y 0,848

entre las elaboraciones de los alfajores, bizcochuelos y pan respectivamente, además se obtuvo un TIR del 44% la cual indica ser mayor al COK por lo tanto es aceptable y un B/C de s/ 2.05, es decir, que por cada sol invertido se generaría un retorno de s/ 2.05, determinando que la propuesta es rentable.

RUGGEL Y VÁSQUEZ (2018) “GESTIÓN DE LA CALIDAD PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA DE CONFECCIONES JHON WIL Y ESTEFANY E.I.R.L. CHICLAYO-2018”, CHICLAYO, CONCLUYE EN

Los autores buscaron determinar la gestión de calidad para incrementar la productividad en la empresa Confecciones Jhon Wil y Estefany E.I.R.L., para lo cual se utilizó el diagrama causa efecto como herramienta para identificar y describir los principales problemas de la empresa utilizando la gestión de calidad, aplicando la Norma ISO 9001:2015 y la herramienta de calidad 5S, concluyendo que la productividad parcial de la mano de obra se incrementó en camisas manga corta en un 25,11 por ciento.

Como antecedentes locales tenemos:

Fernández y Vargas (2020) buscaron el desarrollo de la mejora de una adecuada gestión sobre la producción y también de la calidad por medio de la utilización de una herramienta relacionada a la ingeniería industrial para el aumento de la rentabilidad de una entidad de fabricación y venta de panes y pasteles, se disminuye las pérdidas sobre la venta de rotura del strok hacia el pastel como efecto de un inadecuado planeamiento y que se aplique el control estadístico en el proceso de producción de pan, se utiliza la herramienta de gestión de la producción como el MRP, la metodología de Muther hacia la mejora de la calidad y el control estadístico de procesos para reducir las tasas de rechazo. Además, el plan de mejora resultó lucrativo, con un VAN de S/2.554, una TIR del 89,2%, una relación beneficio/coste de 1,9 y un ROI de 8 meses.

Ecce (2020) busca el desarrollo de proponer mejorar en el área de gestión de la calidad en la reducción del costo operativo de una entidad que fabrique losetas de construcción, en la que no se tuvo un adecuada gestión de la calidad y se reflejó en los siguientes problemas: elevada cantidad de barras de acero $\frac{3}{4}$ ” oxidadas, elevada cantidad de mezclas inconformes por mala dosificación de agua, elevada variación en la lectura de pesaje de agregados en la balanza de los Carmix, elevada cantidad de probetas que no cumplen con límite de resistencia, elevada cantidad de mezclas que no cumplen con el límite permitido de norma E-060 concreto armado ($>32^{\circ}\text{C}$) y finalmente una elevada cantidad de probetas que no cumplen con la tolerancia de resistencia de compresión (Kg/cm^2), donde se logro aplicar lo siguiente como herramienta: Kardex, gestión sobre los riesgos del proyecto, mantenimiento preventivo, estandarización de método, un software que determine la temperatura del agua mediante equilibrio térmico para obtener una mezcla a temperatura aceptable, Six sigma, logrando obtener un ahorro mensual de \$3,895.59, además se determinó que la propuesta de mejora redujo los costos operativos de una empresa en 39% y se obtuvo un VAN de \$ 29,171.04 un TIR de 33% y un B/C de 3, y un PRI de 4 meses los que demuestran la rentabilidad del proyecto.

1.3. Bases Teóricas

a) Gestión de la Calidad

La gestión de calidad puede definirse como los pasos a seguir para la mejora continua de una organización, pues se enfoca en procesos e individuos para generar calidad y excelencia (Esan, 2020).

La gestión de calidad puede considerarse como una manera de dirigir y liderar una organización, ya que su aplicación implica un enfoque sistémico que considera todas las interacciones entre todos los elementos de la empresa. La calidad, noción que trasciende

características físicas y funcionales, puede medirse a través de la satisfacción de clientes y usuarios (Esan, 2020).

El análisis de los procesos es imprescindible para aplicar las herramientas de gestión de calidad. Evaluar la productividad de cada uno de los pasos facilita la implementación de metodologías que tengan como fin obtener resultados exitosos en todos los ámbitos (Esan, 2020).

El concepto de calidad ha ido evolucionando a lo largo de los años, ampliando objetivos y variando de orientación. La calidad ha evolucionado desde un mero control o inspección (rechazo de los productos defectuosos) hasta llegar a convertirse en uno de los pilares de la estrategia global de la empresa (Cuatrecasas, 2012).

En la época de la producción artesanal, la calidad era inherente al trabajo que debía dejar satisfecho al cliente; con la llegada de la organización industrial y, sobre todo, de la producción en masa, se imponía, ahora sí, un control de la calidad resultante. Éste llegó inicialmente a base de inspeccionar los productos obtenidos en la producción, lo que resultaba muy costoso porque consistía en rechazar todos los productos defectuosos, lo que representaba un primer coste y después recuperar de alguna forma dichos productos si era posible, lo que representaba otro coste adicional (Cuatrecasas, 2012).

Posteriormente se comienzan a aplicar técnicas estadísticas de muestreo para verificar y controlar los productos de salida. Suponía un avance en la inspección de todos los productos de salida (Cuatrecasas, 2012).

El concepto de calidad sufre una evolución importante, pasando de la simple idea de realizar una verificación de calidad, a tratar de generar la calidad desde sus orígenes. Se busca evitar los productos defectuosos dotando al proceso de producción de los adecuados controles, a fin de asegurar la calidad de los productos que genera. Se siguen utilizando las

técnicas estadísticas, pero ahora como herramientas que permitan garantizar la calidad de los productos a través del control de los procesos, por medio del llamado Control Estadístico de Procesos (SPC) (Cuatrecasas, 2012).

Un nuevo paso adelante llega con la temática de la gestión de la calidad total también conocida como el TQM, que apareció en el año 1961 en razón a Feigenbaum, donde la calidad influye a cada área de una entidad, involucra a cada recurso humano y que es liderado por la gerencia general. La calidad es aplicada comenzando con el planeamiento y es diseñado el producto y servicio, que da lugar a una metodología nueva de la manera de aplicar una gestión a una entidad, por consiguiente, la calidad muestra un costo y es convertido a un rasgo que logra reducir el costo y aumentar el beneficio (Cuatrecasas, 2012).

Las 7 Herramientas de la Calidad

La mejora continua y su implantación por medio del ciclo PDCA se lleva a cabo utilizando herramientas adecuadas para cada etapa (Cuatrecasas y Gonzáles, 2017).

Un aspecto importante que tienen estas herramientas es la capacidad de integración entre sí, facilitada por su compatibilidad, lo que nos lleva a multiplicar los resultados. La utilización conjunta de aquellas que creamos necesarias, dependiendo de los objetivos perseguidos, incrementa de forma notoria los beneficios de su aplicación (Cuatrecasas y Gonzáles, 2017).

Algunas de las mejoras de carácter genérico que aportan y que son de gran ayuda en la mejora continua se enumeran a continuación:

- Identificación y selección de los problemas producidos, y análisis de sus fuentes y repercusiones Búsqueda de soluciones eficaces a los retos causados.
- Investigación de las causas de la mala calidad, lo que facilita su gestión y supervisión.

- Establecimiento de actividades prioritarias, con consideración de las repercusiones o consecuencias que puedan implicar las causas.
- La indicación de las anomalías o desviaciones observadas puede ayudar a la gestión de los procesos y operaciones.
- Ordenación de las demandas y expectativas internas y externas de los clientes (Cuatrecasas y Gonzáles, 2017).

La clasificación, usualmente aceptada, de las denominadas siete herramientas básicas es la siguiente:

El Diagrama de Pareto es una herramienta de toma de decisiones para determinar qué motivos de resolución de problemas deben priorizarse. Según esta pauta del economista italiano, alrededor del 80% de los problemas son atribuibles al 20% de sus causas. En otras palabras, una pequeña fracción de causas genera un enorme porcentaje de problemas. (Cuatrecasas y Gonzáles, 2017) El diagrama de Pareto permite identificar la ínfima fracción de las razones más significativas que deben abordarse en primer lugar.

Diagrama causa-efecto o de Ishikawa: El diagrama de Ishikawa examina de forma ordenada y metódica los problemas, sus causas y las causas de estas causas, cuya consecuencia se denomina efecto. Este enfoque se define por dos características fundamentales: orden y profundidad. Describir las razones aparentes de un problema puede ser relativamente sencillo, pero es necesario ordenar estas causas, determinar sus raíces y llevar a cabo un examen exhaustivo de sus orígenes para resolver el problema en su esencia (Cuatrecasas y Gonzáles, 2017).

Histograma: El histograma representa, de una forma gráfica, la variabilidad que puede presentar una característica de calidad. Es decir, muestra qué tipo de distribución estadística presentan los datos (Cuatrecasas y Gonzáles, 2017).

Gráfico de control: Los gráficos o diagramas de control se utilizan para analizar, supervisar y controlar la estabilidad de los procesos, mediante el seguimiento de los valores de las características de calidad y su variabilidad. Es una herramienta básica para el Control Estadístico de Procesos o SPC (Cuatrecasas y Gonzáles, 2017).

Diagrama de correlación o dispersión: También se le conoce como diagrama de correlación o bivariante. La idea principal que persigue es poner de manifiesto la relación que pueda existir entre dos variables características de calidad en función de los valores medidos, al variar ambas en una determinada situación. De esta forma se aprecia gráficamente el comportamiento o correlación existente entre ambas variables o, por el contrario, se puede comprobar su independencia o no correlación (Cuatrecasas y Gonzáles, 2017).

Hoja de recogida de datos: También conocida como hoja de registro o verificación. Como indica su nombre, su función consiste en la recopilación ordenada y estructurada de toda la información importante y útil que se genera en los procesos y sus actividades (Cuatrecasas y Gonzáles, 2017).

La estratificación de datos es el proceso de categorizar y dividir cada dato en categoría o grupo con la finalidad de analizar profundamente y precisamente la causa, estudiar la problemática y la comprobación de la actividad correctiva y poder mejorarla. Se trata de una forma de aproximación que no es una herramienta de mejora en sí misma, pero que es vital en la creación de otras herramientas como el diagrama de Pareto y el diagrama de dispersión (Cuatrecasas y Gonzáles, 2017).

b) Productividad

La productividad es la asociación que se da entre el volumen total de lo producido y el recurso que es utilizado para lograr ese objetivo de producción, a menudo conocido como la relación entre los productos y los insumos (Fontalvo et al., 2018).

Cuando se habla de medición de la productividad se refiere al comportamiento y desempeño que ha alcanzado una organización y la utilización de los recursos en el logro de sus objetivos, aunque a nivel macroeconómico se suele medir la productividad de un sector empresarial o del comportamiento de todas las empresas de un territorio (Fontalvo et al., 2018).

La meta de la productividad es la cuantificación de la eficiencia con carácter productivo de los elementos o recursos empleados, asumiendo que la eficiencia es la consecución del máximo rendimiento alcanzable con el menor número de recursos. En consecuencia, la productividad y la eficiencia son mayores cuando se necesitan menos recursos para producir la misma cantidad (Medina, 2010).

Asimismo, se puede medir la productividad en función de su tiempo con la capacidad de establecer la capacidad del sistema de producción para elaborar el producto y el nivel que el recurso ha sido utilizado de manera correcta en el tiempo del procedimiento de la producción (Medina, 2010).

Tipos de productividad

La productividad laboral guarda proporcionalidad hacia la cantidad de mano de obra necesaria para generar el producto final. Puede evaluarse por el número de horas necesarias para producir una determinada cantidad de producto (Medina, 2010).

La productividad total de los factores es la relación entre el total de elementos empleados en el proceso de fabricación y el producto final. Estos elementos son el efectivo y la tierra (Medina, 2010).

Productividad marginal: evalúa la producción adicional generada por una unidad más de un componente productivo, manteniéndose todo lo demás constante (Medina, 2010).

1.4. Definición de términos

- a. Calidad: La calidad puede definirse como el conjunto de características que posee un producto o servicio obtenidos en un sistema productivo, así como la capacidad de satisfacción de los requerimientos del usuario (Cuatrecasas, 2012).
- b. Proceso: conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.
- c. Producto: resultado de un proceso.
- d. Propietario: Persona que asume la responsabilidad global del desarrollo, control y mejora de proceso
- e. Requisitos: Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria

1.5. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en la Gestión de la Calidad sobre la productividad de UNA EMPRESA PANADERA., Trujillo 2021?

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de la calidad sobre la productividad de una empresa panadera, Trujillo 2021.

1.6.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual del área de calidad de la empresa panadera.
- Desarrollar la propuesta de mejora en la gestión de la calidad en la empresa panadera.
- Evaluar económica y financieramente la propuesta de mejora en la gestión de la calidad de la empresa panadera.

1.7. Hipótesis

La propuesta de mejora en la gestión de la calidad incrementa la productividad de una empresa panadera, Trujillo 2021.

1.8. Justificación

Justificación aplicativa o práctica

Es justificado porque en la actualidad no es considerado una correcta gestión de la calidad en el departamento de producción, ocasionando que se tenga productos que no cumplen con los requerimientos del cliente, significando pérdidas económicas y una reducción de la productividad. Es por ello por lo que se plantea el uso de herramientas de Ingeniería Industrial que tengan que ver con la Gestión de la Calidad con la finalidad de mejorar la calidad de los productos y el aumento de la productividad en la entidad Panadera.

Justificación valorativa

Se justificó ya el presente trabajo de investigación buscó realizar mejoras en la gestión de calidad que permitió a su vez brindar prestaciones de servicios con altos estándares de calidad y además permitió el aumento de la productividad en la entidad Panadera.

Justificación teórica

Se justificó porque se logro la aplicación de diversas herramientas relacionadas a la ingeniería industrial para la mejora de la gestión de la calidad en búsqueda del logro de aumentar la productividad de la empresa panadera.

Justificación académica

Se justificó, permitiendo a otros investigadores tener una referencia para futuras investigaciones que tengan problemas similares con respecto a la Gestión de la Calidad en empresas dedicadas al rubro de panadería.

1.9. Aspectos éticos

El administrador de la empresa dio su consentimiento para que se recopilara la información, que sólo se utilizará para este estudio. Sin embargo, para proteger a la empresa, no se revelará la identidad de los colaboradores.

Las consideraciones éticas que guían cualquier investigación científica académica sirven para orientar el presente estudio, que se compromete a lo siguiente:

Frente a un fraude científico, el estudio no se vincula, se incluye la fabricación parcial o completa de cada dato que no se haya utilizado en el estudio actual.

No se manipulo o falsifico la informacion con el propósito de obtener resultados con sesgo o positivos para cada hipótesis de investigación.

Hay protección en la propiedad intelectual y se reconoció las obras empleadas, por lo que el trabajo de investigación está libre de la acción de plagiar, o de apropiarse de ideas sin mencionar o acreditar la cita del estudio.

El investigador esta exento de una autoría de tipo ficticio, se considera que el investigador es el único que contribuyo de forma intelectual en el desarrollo del estudio, también, el estudio no vulnera un interés contra la unidad de la investigación, porque la entidad mencionada facilito cada dato para ser tratada con la finalidad de elaborar el estudio, ocasionando beneficios para cada parte interesada.

CAPÍTULO II. MÉTODO

2.1. Tipo de Investigación

Investigación de tipo Propositiva ya que según Gallego (2017), utiliza un conjunto de técnicas y procedimientos con la finalidad de diagnosticar y resolver problemas fundamentales; encontrar respuestas a preguntas científicamente preparadas; estudiar la relación entre factores y acontecimientos o a generar conocimientos científicos. El diseño del estudio es de carácter pre – experimental

2.1. Población y Muestra

2.1.1. Población

Todos los procesos de una empresa panadera.

2.1.2. Muestra

Los procesos del área de Calidad de una empresa panadera.

2.2. Técnicas e Instrumentos

Se detalla en la tabla 1 la técnica e instrumento que se utilizara:

Tabla 1

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica	Instrumento	Objetivo	Aplicado
Observación directa	Ficha de observación (Véase el anexo 3)	Diagnostico situacional en la actualidad de la gestión de la calidad de la empresa panadera.	Área de Calidad y producción
Encuesta (Véase el anexo 4)	Cuestionario	Identificar cuáles son las causas críticas de la baja productividad en la empresa panadera.	Colaboradores de la empresa de producción y calidad

Análisis Documental	Data de la empresa (Véase las tablas del diagnóstico)	Obtener información de producción y Calidad.	Área de Producción y Calidad
---------------------	---	--	------------------------------

Fuente: Elaboración propia

Los datos que se obtuvieron son mostrados por medio de las siguientes herramientas:

Tabla 2

Instrumentos y métodos de procesamiento de datos

Herramienta	Descripción
Diagrama de Ishikawa	Realizado para realizar el diagrama de la causa raíz de la productividad baja en la empresa panadera
Diagrama de Pareto	Permite determinar las causas que existen a raíz críticas de la baja productividad.
Matriz de Indicadores	Sirve para medir a través de indicadores las causas raíces seleccionados luego del Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia

Para procesar la información se utilizo:

- La hoja de cálculo Excel: Para el desarrollo de dar diagnosticar, tabular cada encuesta, y cada gráfico estadístico.

2.3. Procedimientos

2.3.1. Operacionalización de variables

En el anexo 1 y 2, se puede apreciar la matriz de operacionalización de variables y la matriz de consistencia

2.3.2. Generalidades de la empresa

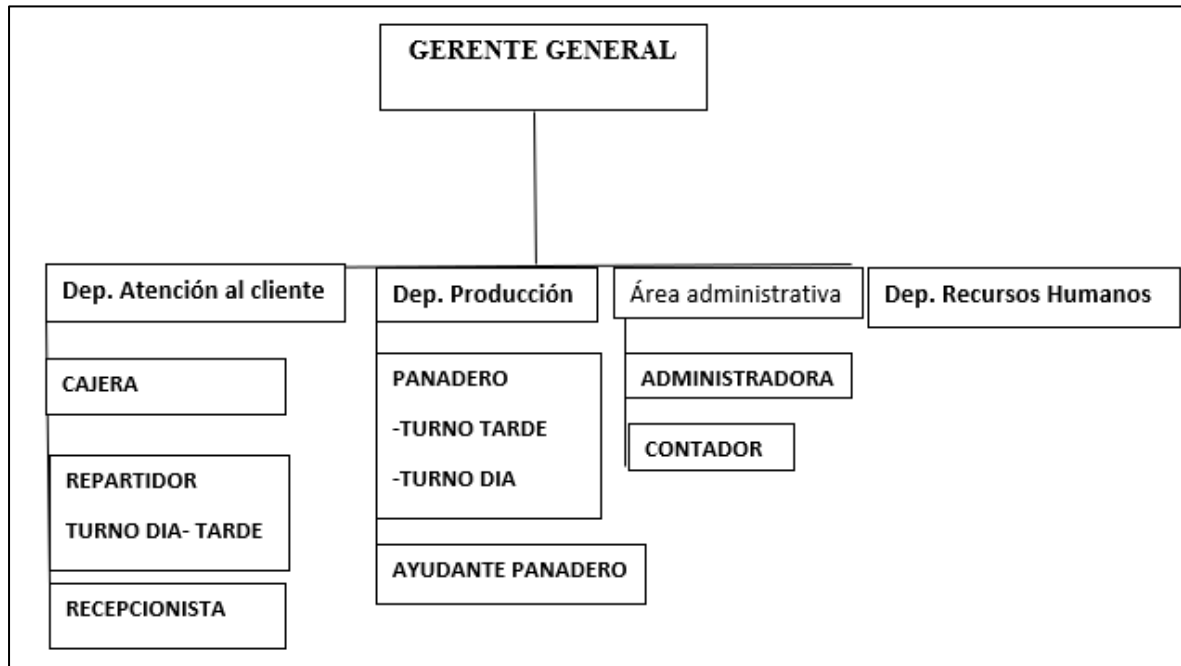
Es centrada en una entidad que se dedica a la producción y comercialización de panes, la cual busca implementar mejoras en su línea de producción de pan piso.

a) Organigrama de la empresa

En la figura 2, es presentado el organigrama de la entidad

Figura 2

Organigrama de la empresa



Fuente: La empresa

b. Misión

Cumplir satisfactoriamente con los clientes cubriendo las necesidades de los clientes ofreciendo un producto de calidad.

c. Visión

Crece como empresa llegando a ser más sólida y llegar a más lugares del Perú.

d. Valores

Entre los principales valores se caracterizan: Integridad, Respeto, Ética y honestidad

e. Principales Competidores

La empresa panadera en Trujillo tiene varia competencia, entre los principales esta la empresa Trujillo Pan S.A.C, Panadería y Pastelería Fito Pan, Panadería Anvic, Panadería y Bagueteria José Antonio, Panadería y Pastelería Andrea, Panificadora San Martin, Panificadora Sandoval, Panadería JB, Panadería San Martin.

f. Principales Proveedores

La empresa panadera cuenta con proveedores e importantes socios estratégicos que abastecen el insumo para hacer el pan y además con la entrega de productos de venta.

Gistbrocades, proveedor directamente dese Chile, el cual abastece el consumo de levadura, producto principal para el proceso del pan francés de piso.

Alicorp y Molitalia: son proveedores que abastecen el consumo de Harina, el material principal para la elaboración de pan francés de piso.

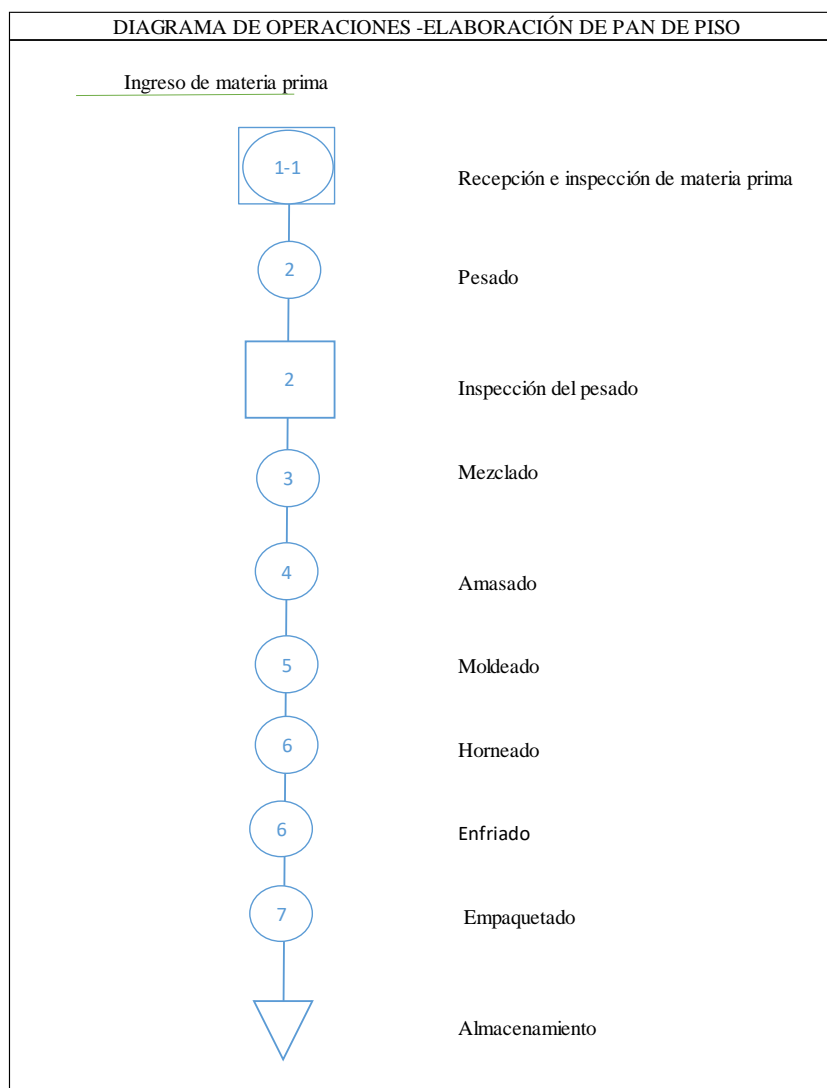
Backel – Alexis Rodríguez, la persona la cual es la proveedora del mejorador de masa.

g. Diagrama de operaciones

A continuación, en la figura 4, se muestra el diagrama de operaciones de la producción de pan de piso.

Figura 3

Diagrama de operaciones de la producción de pan de piso



Fuente: Elaboración propia

2.3.3. Diagnóstico del área problemática

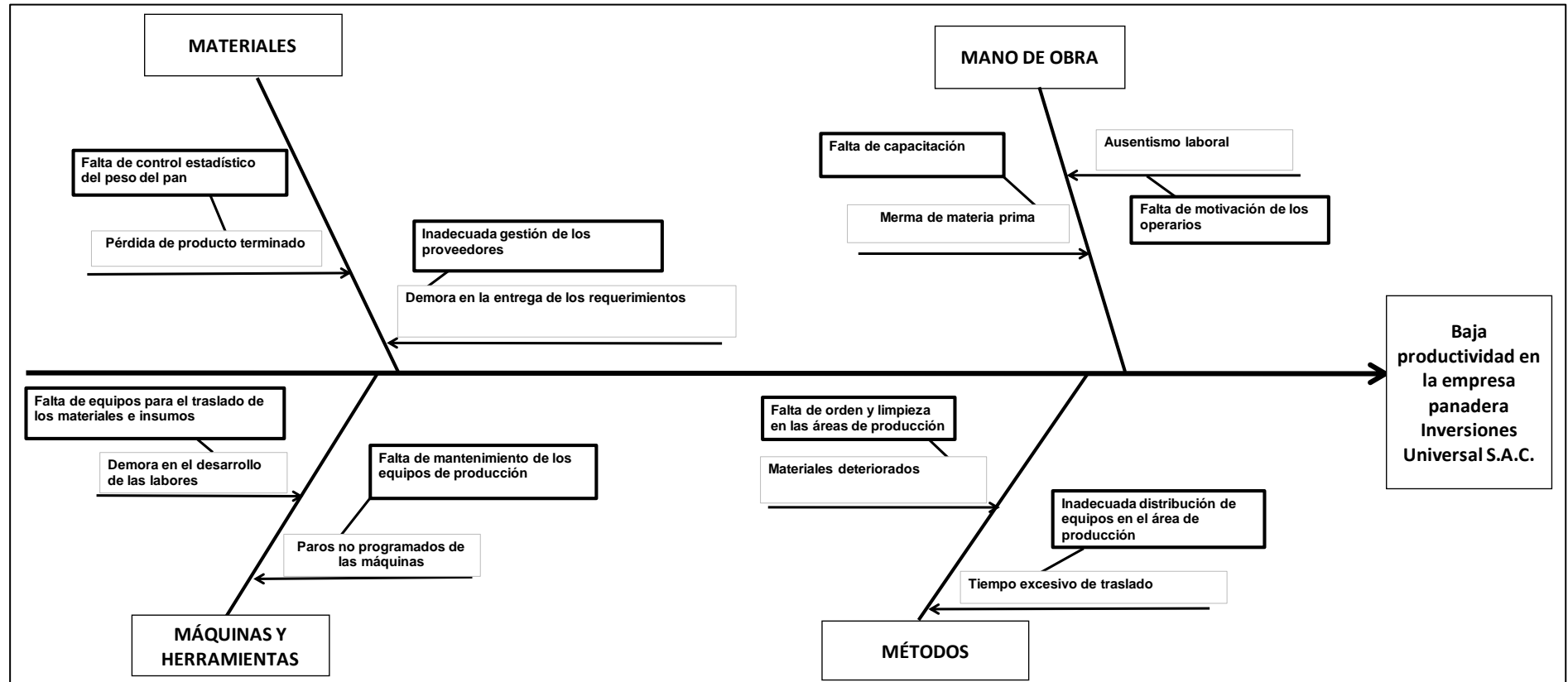
En la elaboración de diagnosticar la causa de una baja productividad se logro utilizar el diagrama de Ishikawa con la finalidad de dar la identificación de la causa que afecta la productividad.

a. Diagrama de Ishikawa

En la figura 4, es mostrado el diagrama de Ishikawa de la baja productividad en UNA EMPRESA PANADERA.

Figura 4

Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

b. Matriz de priorización

Se muestra en la tabla 3 los resultados que se obtuvieron de las encuestas. Para esto se utilizó encuestas (véase el anexo 4) que fueron dirigidos a los colaboradores de la empresa.

Tabla 3

Matriz de priorización de la encuesta realizada

CR	Descripcion De La Causa Raiz	Frecuencia Priorizacion	% Acumulado	Frecuencia Acumulada
Cr1	Falta de control estadístico del peso del pan	29	21%	29
Cr6	Ausencia de mantenimiento de cada equipo de producción	27	40%	56
Cr8	Inadecuada distribución de cada equipo en el área de producción	26	59%	82
Cr7	Falta de orden y limpieza en las áreas de producción	25	77%	107
Cr3	Se carece de capacitación	10	84%	117
Cr4	Falta de motivación de los operarios	8	90%	125
Cr2	Inadecuada gestión ehacia cada proveedor	8	96%	133
Cr5	Ausencia de equipos para trasladar los materiales e insumos	6	100%	139
TOTAL		139		

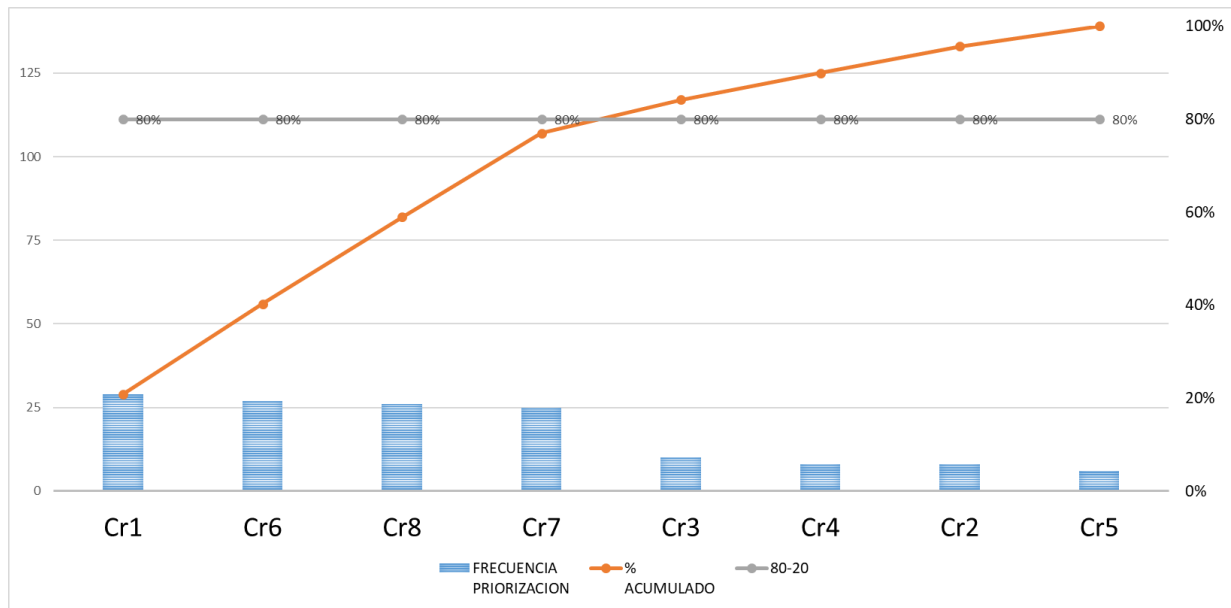
Fuente: Elaboración propia

c. Diagrama de Pareto

En la figura 5 se aprecia la realización del diagrama de Pareto con los resultados de las encuestas

Figura 5

Diagrama de Pareto de la baja productividad



Fuente: Elaboración propia

Luego del análisis de la situación actual de la baja productividad, se logro establecer que la causa raíz en la búsqueda de soluciones son:

- Cr1 - Falta de control estadístico del peso del pan
- Cr6 - Falta de mantenimiento de los equipos de producción
- Cr8 - Inadecuada distribución de equipos en el área de producción
- Cr7 - Falta de orden y limpieza en las áreas de producción

d. Matriz de Indicadores

Tabla 4

Matriz de indicadores

Causa	Descripción	Indicador	Fórmula	Valos actual	Pérdidas actuales (S./anual)	Valor meta	Pérdidas esperadas (S./anual)	Beneficio	Propuesta de mejora
Cr1	Falta de control estadístico del peso del pan	Kg de pan en exceso por falta de control estadístico del peso	$\text{Kg de pan en exceso} \times 100\% / \text{Kg total de pan}$	1.9%	S/ 11,357	0.4%	S/ 2,373	S/ 8,983	Control estadístico de la calidad - gráfico XR
Cr6	Ausencia de mantenimiento de cada equipo de producción	Disponibilidad	$\text{Tiempo tota de funcionamiento} \times 100\% / \text{Tiempo total}$	93.8%	S/ 96,538	96.2%	S/ 59,369	S/ 37,169	Plan de mantenimiento preventivo
Cr8	La distribución no es adecuada de cada equipo en el área de producción	% Tiempo de traslado	$\text{Tempo de traslado} \times 100\% / \text{Tiempo total de producción}$	22.7%	S/ 99,274	13.9%	S/ 55,107	S/ 44,166	LAYOUT
Cr7	Carencia de orden y limpieza en cada área de producción	Porcentaje de cumplimiento de las 5S	$\text{Puntaje obtenido en el check list} \times 100\% / \text{Puntaje máximo}$	28.1%	S/ 2,237	79.7%	S/ 329	S/ 1,908	5S
					S/ 209,408		S/ 117,179	S/ 92,228	

Fuente: Elaboración propia

1. CR1: Falta de control estadístico del peso del pan

La empresa no utiliza ningún método de control estadístico para medir los defectos o anomalías de su proceso productivo con la finalidad de brindar un producto de calidad a los clientes finales.

a. Diagnóstico de costos perdidos

En el año 2020 la entidad debido a la falta de un control estadístico del peso del pan como productos terminados, ocasiono perdidas de productos terminados, ya que según la empresa un pan de piso debe pesar 0.35 kg, sin embargo, los pesos no se mantuvieron con ese estándar, es por ello que se tuvo un exceso de kilogramos de pan de 26501, lo cual significó una pérdida anual de S/11,357.57, así como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5

Pérdida por falta de control de estadístico

Meses	Producción vendida (und)	Peso esperado (Kg)	Peso real (Kg)	Kg de exceso de pan	Porcentaje de KG de pan en exceso	Número de panes en exceso	Pérdida
Enero	269366	94278	96334	2056	2.2%	5874	S/881
Febrero	375431	131401	133897	2496	1.9%	7131	S/1,070
Marzo	343105	120087	122241	2154	1.8%	6154	S/923
Abril	277813	97235	99666	2431	2.5%	6946	S/1,042
Mayo	337972	118290	120655	2365	2.0%	6757	S/1,014
Junio	366913	128420	130613	2193	1.7%	6266	S/940
Julio	278948	97632	99567	1935	2.0%	5529	S/829
Agosto	398344	139420	141432	2012	1.4%	5749	S/862
Setiembre	285932	100076	101925	1849	1.8%	5283	S/792
Octubre	397236	139033	141154	2121	1.5%	6060	S/909
Noviembre	337855	118249	120716	2467	2.1%	7049	S/1,057
Diciembre	373079	130578	133000	2422	1.9%	6920	S/1,038
Total	4041994	1414698	1441199	26501	1.9%	75717	S/11,358

Fuente: Elaboración propia

b. Solución de la Propuesta: Desarrollo de Herramientas

Para brindar soluciones vinculada a la causa raíz se da la prouesta de la implementación del control estadístico de la calidad a través del gráfico de control XR.

Los gráficos de media también llamados gráficos X-R, son gráficos realizados para el seguimiento estadístico del control de calidad de piezas en múltiples sectores y permiten detectar la variabilidad, consistencia, control y mejora de un proceso productivo. En el caso de nuestro sector, se compone de los elementos siguientes:

- Límite de control superior (LCS), o tolerancia máxima
- Límite de control inferior (LCI), o tolerancia mínima

En este estudio se procedió a elaborar un proceso de muestreo, que consistió en pesar cada pan terminado de manera aleatoria, es mostrado en la tabla 6.

Tabla 6

Muestreo del peso del pan

Muestra	Observaciones				
	Observación 1	Observación 2	Observación 3	Observación 4	Observación 5
1	0.45	0.46	0.30	0.46	0.33
2	0.35	0.33	0.47	0.45	0.30
3	0.41	0.34	0.47	0.34	0.37
4	0.47	0.31	0.44	0.46	0.39
5	0.46	0.37	0.32	0.40	0.40
6	0.43	0.43	0.37	0.30	0.34
7	0.38	0.31	0.35	0.44	0.41
8	0.42	0.45	0.34	0.35	0.44
9	0.35	0.30	0.33	0.32	0.35
10	0.43	0.35	0.40	0.37	0.35
11	0.38	0.37	0.39	0.36	0.35
12	0.45	0.40	0.45	0.45	0.39
13	0.46	0.38	0.40	0.45	0.45
14	0.42	0.40	0.43	0.35	0.32
15	0.37	0.36	0.38	0.32	0.37
16	0.37	0.31	0.30	0.34	0.43
17	0.35	0.36	0.42	0.47	0.41
18	0.35	0.37	0.37	0.37	0.41

19	0.37	0.44	0.41	0.44	0.47
20	0.41	0.36	0.32	0.40	0.42

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizado el muestreo, se procedió a determinar los valores estándares de la empresa con respecto al peso del pan, en donde se tuvo lo siguiente:

Tabla 7

Especificaciones del peso del pan para la empresa

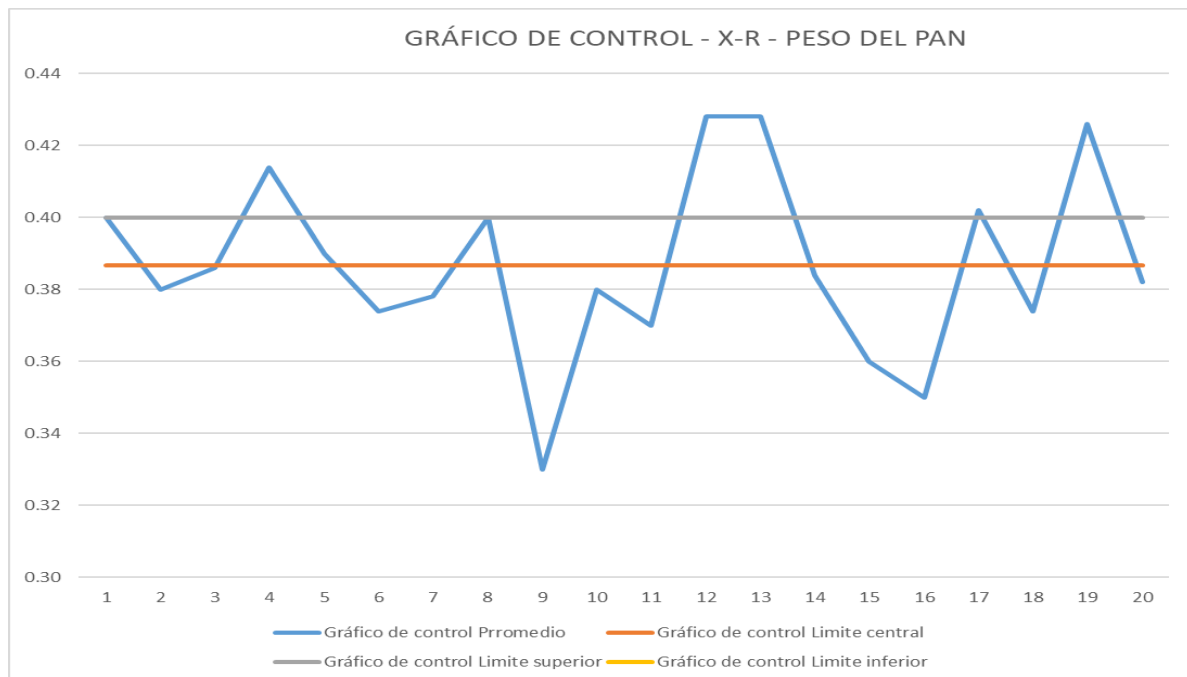
Rango	Max	Ideal	Mínimo
Contro de peso del pan (KG)	0.4	0.35	0.3

Fuente: La empresa

Luego se procedió a realizar los cálculos necesarios (véase el anexo 5) para realizar el gráfico de control el cual se muestra en la figura 7.

Figura 6

Gráfico de control XR del peso del pan



Fuente: Elaboración propia

En la figura 7, se puede identificar que existe panes que se encuentran por encima del peso estándar de la empresa, es por ello que esta herramienta servirá de guía para realizar las acciones correctivas necesarias que en este caso sería que deben de utilizar una cantidad menor de materia prima y de esta forma reducir la merma de producto terminado.

Con la propuesta de mejora del control estadístico de la calidad basado en el gráfico de control XR, se espera reducir el porcentaje de Kg de exceso de pan debido al excesivo peso de 1.9% a 0.4%, con lo cual se espera reducir la pérdida anual de S/11,357.57 a S/2,373.86 , así como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8

Reducción de la pérdida por falta de control de Calidad.

Meses	Producción vendida (und)	Peso esperado (Kg)	Peso real (Kg)	Kg de exceso de pan	Porcentaje de KG de pan en exceso	Número de panes en exceso	Pérdida
Enero	269366	94278	94745	467	0.5%	1334	S/200.14
Febrero	375431	131401	131886	485	0.4%	1386	S/207.86
Marzo	343105	120087	120650	563	0.5%	1609	S/241.29
Abril	277813	97235	97685	450	0.5%	1286	S/192.86
Mayo	337972	118290	118666	376	0.3%	1074	S/161.14
Junio	366913	128420	128960	540	0.4%	1543	S/231.43
Julio	278948	97632	98066	434	0.4%	1240	S/186.00
Agosto	398344	139420	139776	356	0.3%	1017	S/152.57
Setiembre	285932	100076	100623	547	0.5%	1563	S/234.43
Octubre	397236	139033	139450	417	0.3%	1191	S/178.71
Noviembre	337855	118249	118668	419	0.4%	1197	S/179.57
Diciembre	373079	130578	131063	485	0.4%	1386	S/207.86
Total	4041994	1414698	1420237	5539	0.4%	15826	S/2,373.86

Fuente: Elaboración propia

2. CR6: Falta de mantenimiento de los equipos de producción

La empresa actualmente no cuenta con un adecuado mantenimiento de los equipos de producción y esto genera paros no programados que generan pérdida económica significativas para la empresa panadera.

a) Diagnóstico de costos perdidos

La entidad en el año 2020 logro tener fallas que ascendieron a 262 en la totalidad de sus equipos de producción generando que se obtenga un tiempo total de funcionamiento de 16182 horas y el tiempo total en el tema de reparación fue de 1070 horas generándose pérdidas en el año de S/ 96,538.70, es mostrado en la tabla 9.

Tabla 9

Pérdida por falta de mantenimiento

Equipos	# de fallas	Tiempo total de funcionamiento (hr)	Tiempo total de reparaciones (hr)	MTTR (hr)	MTBF (hr)	Disponibilidad	Pérdida
Horno 1	25	1654	75	3	66	95.7%	S/6,766
Horno 2	24	1555	95	4	65	94.2%	S/8,571
Horno 3	23	1578	125	5	69	92.7%	S/11,277
Batidora 1	33	1431	74	2	43	95.1%	S/6,676
Batidora 2	27	1488	82	3	55	94.8%	S/7,398
Amasa 1	28	1395	145	5	50	90.6%	S/13,082
Amasa 2	33	1321	170	5	40	88.6%	S/15,337
Sobadora 1	34	1637	95	3	48	94.5%	S/8,571
Sobadora 2	10	1313	60	6	131	95.6%	S/5,413
Balanza 1	14	1476	81	6	105	94.8%	S/7,308
Balanza 2	11	1334	68	6	121	95.1%	S/6,135
TOTAL	262	16182	1070	4	72	93.8%	S/96,538

Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que la disponibilidad actual de los equipos de producción fue de 93.8%.

b) Solución de la Propuesta: Desarrollo de Herramientas

Se propuso como mejora crear un planeamiento de prevención para la totalidad de equipos de fabricación de la empresa panificadora. El planeamiento sobre el mantenimiento de prevención se creó siguiendo la siguiente secuencia:

1. Inventario de los equipos

Debido a que ha ido comprando nuevos equipos a medida que ampliaba sus operaciones, la empresa no mantiene actualmente una lista de todos sus equipos. Por lo tanto, es necesario realizar un inventario de los equipos para aplicar un plan de mantenimiento preventivo adecuado.

A continuación, es presentado en la tabla 10 el inventario de la totalidad de equipos que en la actualidad posee la empresa.

Tabla 10

Inventario de los equipos con los que cuenta la empresa

N°	Nombre Del Equipo	MARCA
1	Horno 1	Indunox
2	Horno 2	Indunox
3	Horno 3	Indunox
4	Batidora 1	Bosch
5	Batidora 2	Bosch
6	Amasadora 1	Philips
7	Amasadora 2	Philips
8	Sobadora 1	Bosch
9	Sobadora 2	Indunox
10	Balanza 1	Bosch
11	Balanza 2	Philips

Fuente: Elaboración propia

2. Codificación de los equipos

Disponer de un código para cada equipo es crucial para el inicio del programa de mantenimiento. Como resultado, será posible una mejor organización, gestión e identificación de todos los equipos de la empresa. El trabajo de mantenimiento será más fácil y productivo gracias a la codificación de la maquinaria.

A continuación se describe la organización de los códigos propuestos y cómo debe entenderlos la empresa:

El nombre del equipo está representado por las cuatro primeras letras, y los tres caracteres siguientes identifican la región a la que se aplica. El número correspondiente a cada equipo aparece como último carácter.

A continuación en la tabla 11, se muestra la codificación de todos los equipos.

Tabla 11

Codificación de los equipos de la empresa

Codificación					
Lista de equipos	Nº equipos	Código	Nombre del equipo	Área	Nº correlativo
HORNO 1	1	HORNPro1	HORN	Pro	1
HORNO 2	1	HORNPro2	HORN	Pro	2
HORNO 3	1	HORNPro3	HORN	Pro	3
BATIDORA 1	1	BATIPro4	BATI	Pro	4
BATIDORA 2	1	BATIPro5	BATI	Pro	5
AMASADORA 1	1	AMASPro6	AMAS	Pro	6
AMASADORA 2	1	AMASPro7	AMAS	Pro	7
SOBADORA 1	1	SOBAPro8	SOBA	Pro	8
SOBADORA 2	1	SOBAPro9	SOBA	Pro	9
BALANZA 1	1	BALAPro10	BALA	Pro	10
BALANZA 2	1	BALAPro11	BALA	Pro	11

Fuente: Elaboración propia

3. Análisis de criticidad de los equipos

Para La criticidad de cada equipo debe evaluarse para decidir cuál necesita mantenimiento preventivo. Para ello, la criticidad se examinará en relación con cuatro factores:

Velocidad de manifestación del fallo: El tiempo que puede transcurrir entre el momento en que se descubre un posible fallo y el momento en que se manifiesta como un fallo funcional se conoce como periodo P-F (fallo potencial-fallo funcional). El intervalo de calificación es el siguiente: Extremadamente corto, no hay oportunidad de parar la maquinaria; corto, es factible parar la maquinaria; adecuado, es posible planificar la intervención.

Factores de seguridad del entorno y de las personas: La evaluación de los efectos potenciales del fallo sobre el medio ambiente y las personas es el objetivo principal.

Factor de coste del tiempo de inactividad de la producción: permite crear normas de clasificación de los equipos en función de los efectos sobre el cumplimiento de la demanda y el proceso de producción.

El factor de costo de las reparaciones logra establecer con que criterio se clasifica las averías en función de los costos de corte directo de reparación.

De igual manera, la escala es la siguiente: los equipos clasificados como "clasificación A" son responsables del 80% de todos los costes directos de reparación; los equipos clasificados como "clasificación B" son responsables del 15% de todos los costes directos de reparación; y los equipos clasificados como "clasificación C" son responsables del 5% de todos los costes directos de reparación. Es importante señalar que estos criterios tienen un peso específico, como se indica a continuación:

- Rapidez de manifestación del fallo 30%
- 10%: Seguridad del personal y del medio ambiente
- Coste de la interrupción de la producción: 30%
- Los gastos de reparación suponen un 30%.

Tras calcular todas las variables se obtienen tres grados de criticidad:

- Crítico: Si recibe una puntuación igual o superior a 80,
- Semicrítico: Si recibe una puntuación de 50 a 80,
- No crítico: Si el resultado es inferior a 50, continuación:

Es presentado el el análisis de criticidad de la totalidad de equipos:

Tabla 12

Resultado del análisis de criticidad

Código	Nombre del equipo	Puntaje	Clasificación
HORNPro1	HORNO 1	81	CRITICO
HORNPro2	HORNO 2	81	CRITICO
HORNPro3	HORNO 3	81	CRITICO
BATIPro4	BATIDORA 1	81	CRITICO
BATIPro5	BATIDORA 2	81	CRITICO
AMASPro6	AMASADORA 1	81	CRITICO
AMASPro7	AMASADORA 2	81	CRITICO
SOBAPro8	SOBADORA 1	51	Semi-crítico
SOBAPro9	SOBADORA 2	81	CRITICO
BALAPro10	BALANZA 1	81	CRITICO
BALAPro11	BALANZA 2	51	Semi-crítico

Fuente: Elaboración propia

Se muestra que de los 11 equipos con los que cuenta la empresa, 9 son críticos y 2 semicríticos, se aprecian en la table 12. Asimismo, en el anexo 6 se puede ver la tabla sobre la criticidad de los equipos.

Para la totalidad de equipos críticos y semicríticos, se creará entonces un planeamiento sobre mantenimiento de prevención con el fin de mejorar la disponibilidad reduciendo los fallos correctivos.

4. Elaboración del programa de mantenimiento preventivo

Existió la necesidad de evaluar el manual del fabricante para establecer las frecuencias de las inspecciones y sobre el mantenimiento del programa orientado al mantenimiento preventivo de la totalidad de equipos. Sobre el programa de mantenimiento preventivo que se propone para el equipo de fabricación figura en la table 13.

Tabla 13

Programa de mantenimiento preventivo propuesto

Programa De Mantenimiento Preventivo - Empresa Panadera.		
Nombre de la maquinaria	Descripción	Frecuencia
Horno	Limpieza superficial	Diario
	Mantenimiento de motor eléctrico	Anual
	Limpieza de switch y revisión del estado de cables eléctricos y conexiones	mensual
	Revisión general	Anual
Batidora	Limpieza superficial	Diario
	Mantenimiento de motor eléctrico	Anual
	Limpieza de switch y revisión del estado de cables eléctricos y conexiones	mensual
	Revisión general	Anual
Amasadora	Limpieza superficial	Diario
	Cambio de aceite a reductor	Semestral
	Revisión del motor	Semestral

	Limpieza de switch y revisión del estado de cables eléctricos y conexiones	Bimensual
	Revisión general	Anual
	Limpieza superficial	Diario
	Cambio de aceite	mensual
Sobadora	Revisión de rodamientos.	mensual
	Revisión parte eléctrica	trimestral
	Revisión general	semestral
	Limpieza superficial	Diario
Balanza	Revisión parte eléctrica	trimestral
	Revisión general	semestral
TOTAL		

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, como se indica en el Cuadro 14, la adquisición de los equipos y materiales indispensables para la correcta formulación del plan de mantenimiento preventivo demandará una inversión de S/. 17,300.00.

Tabla 14

Inversión para el mantenimiento preventivo

Inversión - Plan de mantenimiento preventivo	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total
Mantenimiento externo	Unidad	22	S/200.00	S/4,400.00
Laptop	Unidad	2	S/2,200.00	S/4,400.00
Multímetro	Unidad	2	S/1,250.00	S/2,500.00
Repuestos y materiales	Unidad	1	S/5,000.00	S/5,000.00
Capacitación interna	Unidad	2	S/500.00	S/1,000.00
Tota				S/17,300.00

Fuente: Elaboración propia

El plan de mantenimiento preventivo que se propone, se podrá dar la reducción del índice de fallas de 262 a 161, por ello se espera el aumento de la disponibilidad de la

totalidad de sus equipos de 93.8% a 96.2%, para ello se espera la reducción de las pérdidas en el año de S/96,538.70 a S/59,369.20, es mostrado en la tabla 15.

Tabla 15

Reducción de la pérdida por falta de mantenimiento

Equipos	# de fallas	Tiempo total de funcionamiento (hr)	Tiempo total de reparación (hr)	MTTR (hr)	MTBF (hr)	Disponibilidad	Pérdida
Horno 1	15	1684	45	3	112	97.4%	S/4,060
Horno 2	15	1591	59	4	106	96.4%	S/5,357
Horno 3	14	1627	76	5	116	95.5%	S/6,864
Batidora 1	20	1460	45	2	73	97.0%	S/4,046
Batidora 2	17	1518	52	3	89	96.7%	S/4,658
Amasadora 1	17	1452	88	5	85	94.3%	S/7,942
Amasadora 2	20	1388	103	5	69	93.1%	S/9,295
Sobadora 1	21	1673	59	3	80	96.6%	S/5,293
Sobadora 2	6	1337	36	6	223	97.4%	S/3,248
Balanza 1	9	1505	52	6	167	96.7%	S/4,698
Balanza 2	7	1359	43	6	194	96.9%	S/3,904
							S/59,36
TOTAL	161	16594	658	49	1315	96.2%	9

Fuente: Elaboración propia

3. CR7: Inadecuada distribución de equipos en el área de producción

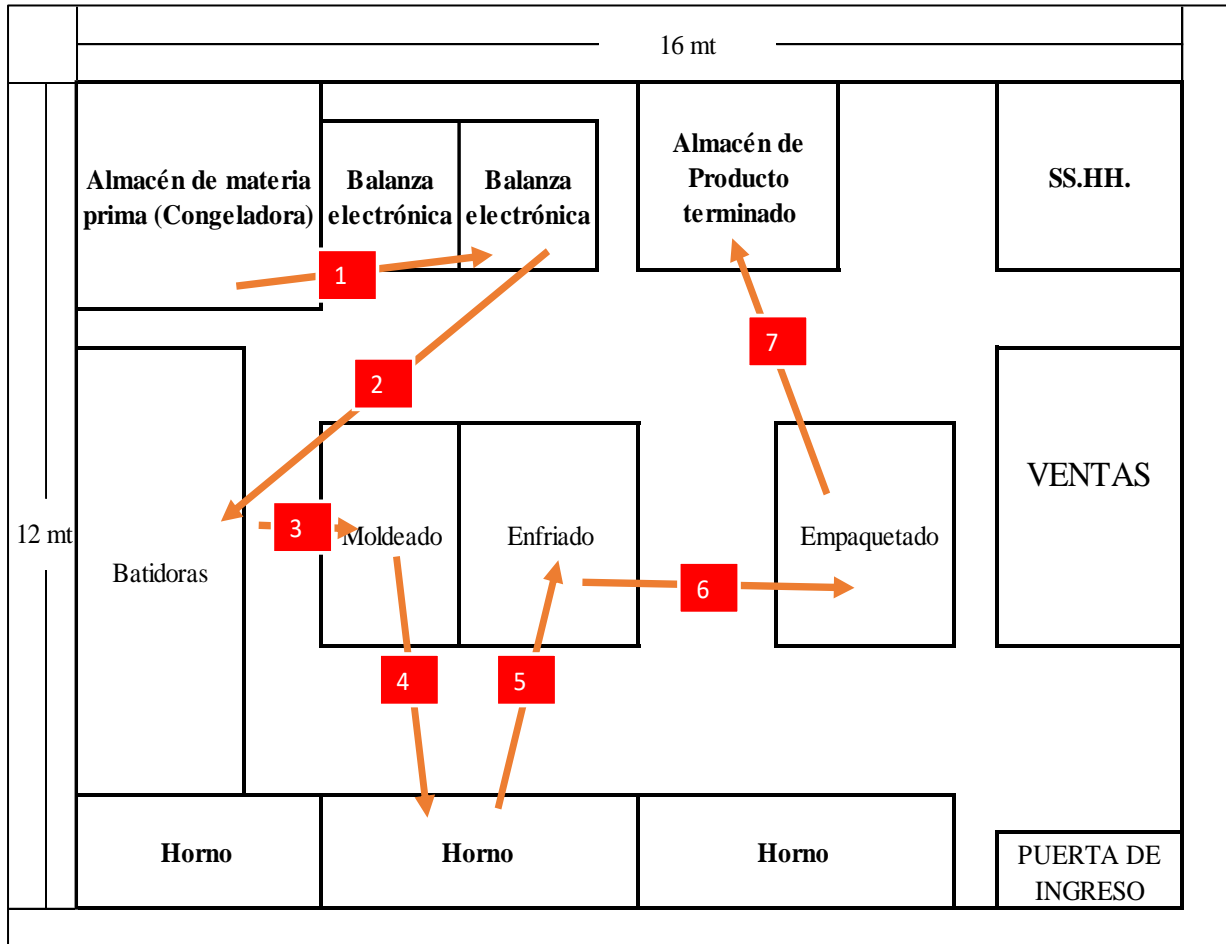
En la actualidad la entidad no posee una distribución idónea sobre la totalidad de sus equipos en el área de producción y esto genera tiempos excesivos de traslado, representando pérdidas económicas para la empresa.

a) Diagnóstico de costos perdidos

Es mostrado en la figura 8, como se distribuye en la actualidad el área de producción.

Figura 7

Distribución actual del área de producción



Fuente: Elaboración propia

La distribución inadecuada de sus equipos ocasiono que se cuente con un 22.7% (24.50 minutos) de tiempo para trasladar el procedimiento de elaborar 500 panes, por consiguiente, se obtuvo la totalidad de 1100.32 horas en el tiempo de traslado para ser producido en la actualidad mostrando pérdidas de S/. 99,274.31, es mostrado en las tablas 16 y 17.

Tabla 16

Tiempo de traslados actual

ITEMS	Tiempo actual (MIN)
Transportes de mp. Hacia el almacén al área de pesado	4.00
Transportes hacia el área de mezclado	4.00
Transportes hacia el área de amasado	4.00
Transportes hacia el horno	4.00
Transportes hacia el área de enfriado	2.50
Transportes hacia el área de empaquetado	2.50
Transportes hacia el almacén de P.T.	3.50
TIEMPO DE TRASLADO PARA 500 PANES	24.50

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17

Pérdida por tiempos de traslado

Costo de tiempo de traslado	Actual
Tiempo de traslado para 500 panes	24.5
Número de panes producidos al año	4041994.00
Tiempo de traslado en el año (min)	66019.24
Tiempo de traslado en el año (horas)	1100.32
Costo por hora	90.22
Porcentaje de tiempo de traslado	22.7%
Pérdida anual	S/99,274.31

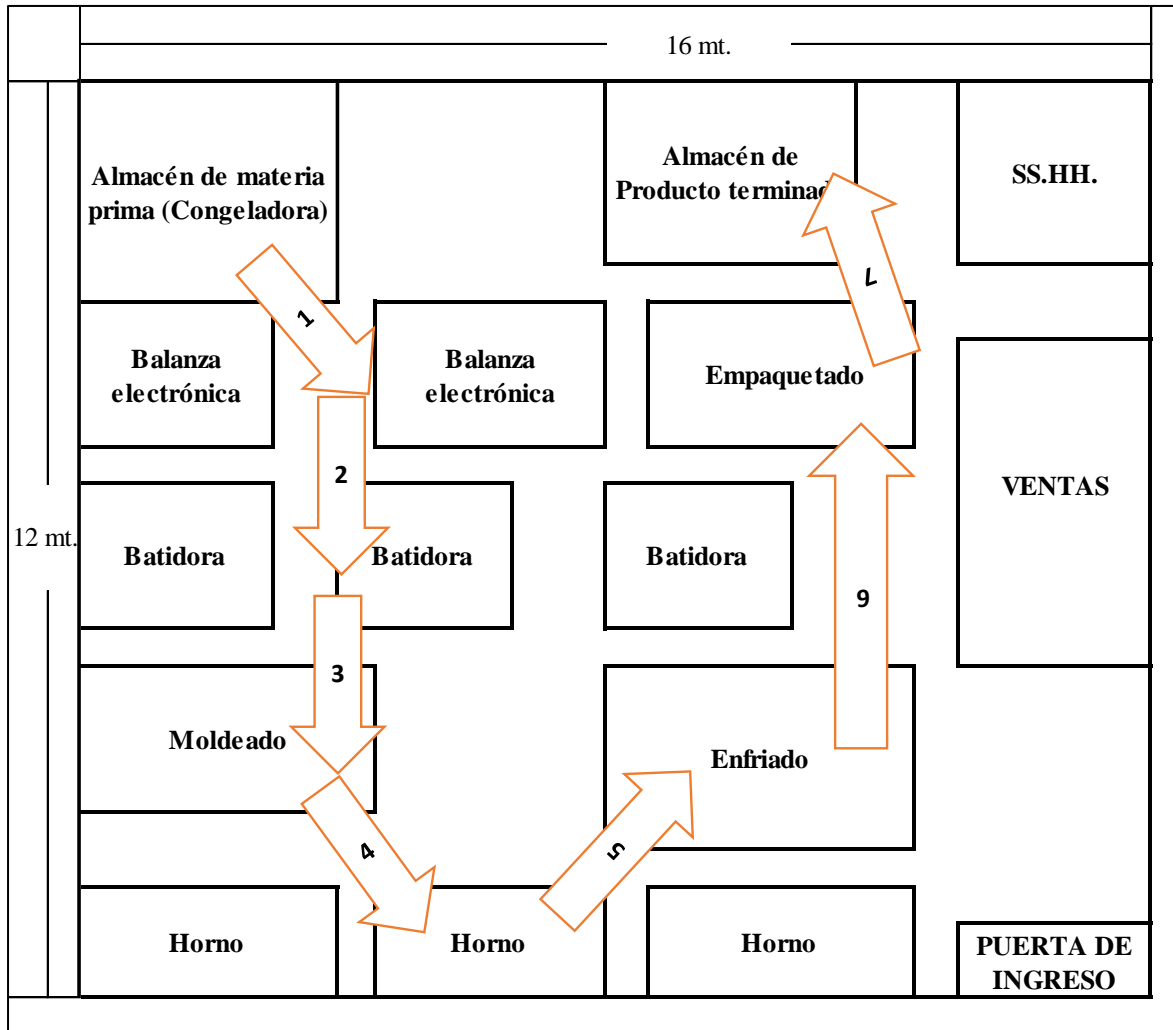
Fuente: Elaboración propia

b) Solución de la Propuesta: Desarrollo de Herramientas

En razón a la causa raíz, y brindar solución a ello, se realizo la elaboración de una distribución nueva de planta en relacion a su procedimiento de producción. En la figura 9, es mostrado como se distribuye la planta propuesta.

Figura 8

Distribución de planta propuesta



Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que en el anexo 7 y 8 se puede ver el DAP actual y el obtenido con la propuesta de mejora.

Con la forma de distribuir la planta que se esta proponiendo se debe dar reducción del % de tiempo en el traslado en producir pan de piso de 22.7% (24.5 minutos) a 13.9% (13.6 minutos), y se reduce a su vez el tiempo total del traslado en la producción en 489.53 horas, y

se logra la reducción de pérdidas de S/. 99,274.31 a S/. 55,107.37, así como se muestra en la tabla 18.

Tabla 18

Reducción la pérdida por inadecuada distribución de los equipos

Costo de tiempo de traslado	Actual	Con la mejora
Tiempo de traslado para 500 panes	24.5	13.6
Número de panes producidos al año	4041994.00	4041994.00
Tiempo de traslado en el año (Min)	66019.24	36647.41
Tiempo de traslado en el año (Hr)	1100.32	610.79
Costo por hora	90.22	90.22
Porcentaje de tiempo de traslado	22.7%	13.9%
Pérdida Anual	S/99,274.31	S/55,107.37

Fuente: Elaboración propia

4. CR7: Falta de orden y limpieza en el almacén del área de producción

En la actualidad el área de producción muestra deficiencias en aspectos de orden y su limpieza, lo que ocasione que se obtenga materiales e insumos deteriorados.

a) Diagnóstico de costos perdidos

En el año 2020 se tuvo una pérdida por materiales deteriorados por derrames, pisos húmedos, mal almacenamiento, entre otros, generando pérdidas en el año de S/2,237.50, mostrándose en la tabla 19.

Tabla 19

Pérdida por falta de orden y limpieza

Material Directos	U/M	Cantidad Pérdida	Costo Unitario	Pérdida total
Harina de trigo	KG	250	S/ 3.00	S/ 750.00
Harina de Maíz	KG	200	S/ 3.00	S/ 600.00
Glutén de trigo	KG	25	S/ 8.00	S/ 200.00
Azúcar rubia	KG	50	S/ 2.20	S/ 110.00
huevos	KG	15	S/ 5.00	S/ 75.00
Manteca	KG	25	S/ 6.50	S/ 162.50
levadura fresca	KG	18	S/ 15.00	S/ 270.00
Sal	KG	15	S/ 2.00	S/ 30.00
Bolsas	Ciento	5	S/ 8.00	S/ 40.00
TOTAL				S/. 2,237.50

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, para determinar el cumplimiento actual del estado de las 5S, se elaboró un check list el cual se muestra a continuación en la figura 10.

Tabla 20

Check list actual del cumplimiento de las 5S

CHECK LIST DE CUMPLIMIENTO DE LAS 5S - ACTUAL				
Calificación: de 0 a 4			Calificación sobre el puntaje máximo	Porcentaje
Donde: 0 = muy mal, 1 = mal, 2 = regular, 3 = bueno, 4 = muy bueno				
Nº	Instalaciones (ambiente)			
1	Área es agradable y suficiente para el proceso	2		
2	Los materiales para los pisos y las paredes son ideales.	2	6	38%
3	Entornos que se distribuyen estratégicamente	2		
4	Correcta Señalización			
Maquinaria, Equipos.				
5	Permanecen en lugares apropiados y limpios.	1		
6	Ubicación en secuencia correcta según las operaciones	1	3	25%
7	Se mantienen limpios después de cada operación	1		
Herramientas, instrumentos y epps				
8	Se mantienen en el lugar correcto y seguro	1		
9	Después de ser utilizados se guarda y limpia correctamente	1	3	25%
10	Son suficientes y adecuados	1		
Insumos				
11	Se almacenan en lugares óptimos	1		
12	En en sus respectivas ubicaciones	1	3	25%
13	Se manipulan correctamente antes y durante el proceso	1		
Total				28%

Fuente: Elaboración propia

Es apreciado en el check list se tuvo un cumplimiento de las 5S de 28%, confirmando la falta de orden y limpieza en el área de producción.

b) Solución de la Propuesta: Desarrollo de Herramientas

Se esta proponiendo para mejorar la elaboración de la metodología de las 5S en el área de producción de UNA EMPRESA PANADERA.

Desarrollo de la Metodología 5S

Con las 5S se espera contar con una mayor organización de cada item del departamento de producción y de esta forma reducir la pérdida por materiales e insumos deteriorados.

Se mostrara a continuación, las fases y acciones que se deberá realizar para cada una de ellas.

1. Seiri - Clasificación

Los siguientes procedimientos se utilizarán para diferenciar cada elemento que no son necesarios de los que sí lo son durante esta fase:

- Distinguir los componentes innecesarios.
- Identificar los componentes superfluos.
- Establecer reuniones para llegar a acuerdos y tomar decisiones.
- Eliminar y anotar los componentes superfluos.

Para marcar los equipos o productos superfluos en el almacén, utilice el tipo de tarjeta roja que se ve en la figura 11.

Figura 9

Tarjeta roja

TARJERTA ROJA			
Fecha:		Tarjeta N°:	
Descripción del producto y/o material:			
Cantidad:			
TIPO DE PRODUCTO			
Material			
Insumo			
Herramientas			
Equipos			
Items de limpieza			
RAZÓN			
1) No se necesitan		4) Uso desconocido	
2) Defectuoso		5) Producto contaminante	
3) Material de desperdicio		6) Otro	
DISPOSICIÓN DEL ELEMENTO			
Eliminar		Reparar	
Transferir			

Fuente: Elaboración propia

2. Seiton – Orden

Se inicia la demarcación de los elementos del área de almacén en función del layout propuesto (véase la figura 8). Se debe cumplir lo siguiente:

- Definir las áreas de trabajo.
- Marcación con colores para separar las áreas de trabajo, la ubicación de la maquinaria, mesa de trabajo, instrumentos de limpieza, circulación de productos.
- Definición de los ambientes de almacenamiento, como son el estante y armario.
- Establecer un ambiente para cada ítem de cada área del proceso productivo, con la finalidad de que el operario tenga a la mano lo necesario para el desarrollo de las actividades.
- Identificación de cada lugar donde se almacena y cada elemento (herramientas, equipo, material etc.) con su misma manera de identificarse.
- Preservar permanentemente en orden la área de producción.

3. Seiso – Limpieza

Una vez que se han implementado las dos primeras fases de la metodología, Seiri y Seiton hacia las áreas de producción de la entidad panadera es mucho más fácil implementar la tercera fase. Esta fase consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado operativo.

El incumplimiento de la limpieza puede tener muchas consecuencias, provocando anomalías o el mal funcionamiento de los equipos. El Seiso debe implantarse siguiendo una serie de pasos que ayuden a crear el hábito de mantener el sitio de trabajo en correctas condiciones.

El proceso de implementación se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución.

Plan de limpieza

Debera ser realizado 25 minutos al inicio y a la finalización de la jornada y deberá ser realizado por el personal de limpieza, sin embargo, los operarios de cada área también deberán de realizar la limpieza de su área asignada.

Cada persona que realice la limpieza debe tener sus material y equipo necesario, para que pueda dar garantía de un correcto trabajo.

Preparación de elementos de limpieza

La limpieza debe ser ejecutada con la utilización de la escoba, trapo, balde, trapeador, desengrasantes y tacho de basura.

Ejecución

Debe haber un acompañamiento de una charla instructiva y capacitaciones previamente a realizarse la limpieza.

Por último se deberá colocar en cada área de trabajo en lugares visibles, señales informativas para recordar a cada colaborador poner la basura en su lugar, como se muestra en la figura 11.

Figura 10

Señal informativa



Fuente: Elaboración propia

4. Seiketsu - Estandarización

Interaccionar tres acontecimientos que son desarrollados cuando se apliquen las tres primeras "S" conduce a la normalización:

1. Fomentar aprendizajes (clasificar, ordenar y limpiar).

2. Principios de cambio

3. Establecimiento del control visual: Mediante el uso de elementos visuales, se facilitan instrucciones inequívocas, claras y precisas que permiten comprender, encontrar y se debe dar recordatorio a la norma de conducta en ambientes establecidos.

5. Shitsuke – disciplina

En esta etapa de las 5S, indica que en la empresa panadera debe existir un término llamado disciplina, pero no significa que habrá unas personas pendientes de nosotros preparados para castigarnos cuando lo consideren oportuno, si no indica que cada trabajador debe tener una voluntad de querer hacer las cosas bien y sobre todo de que el trabajador debe

crear un entorno de trabajo en base de buenos hábitos y esto se convierta en un hábito cotidiano.

Para ello se debe de realizar inspecciones para verificar el cumplimiento de las 5S, y esto se hará con la ayuda de un check list el cual se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 21

Check list para la verificación del cumplimiento de las 5S con la mejora

CHECK LIST DE CUMPLIMIENTO DE LAS 5S - CON LA MEJORA				
Calificación: de 0 a 4			Calificación sobre el puntaje máximo	Porcentaje
Donde: 0 = muy mal, 1 = mal, 2 = regular, 3 = bueno, 4 = muy bueno				
Nº	Instalaciones (ambiente)			
1	Área es agradable y suficiente para el proceso	4		
2	Los materiales para los pisos y las paredes son ideales.	3	11	69%
3	Entornos que se distribuyen estratégicamente	4		
4	Correcta Señalización			
Maquinaria, Equipos.				
5	Permanecen en lugares apropiados y limpios.	3		
6	Ubicación en secuencia correcta según las operaciones	3		
7	Se mantienen limpios después de cada operación	3	9	75%
Herramientas, instrumentos y epps				
8	Se mantienen en el lugar correcto y seguro	3		
9	Después de ser utilizados se guarda y limpia correctamente	3		
10	Son suficientes y adecuados	3	9	75%
Insumos				
11	Se almacenan en lugares optimos	4		
12	En en sus respectivas ubicaciones	4		
13	Se manipulan correctamente antes y durante el proceso	4	12	100%
Total				80%

Fuente: Elaboración propia

Como se puede aprecia en la figura 6, luego de realizado las 5S se logró incrementar el porcentaje de cumplimiento de las 5S a 81%.

Para desarrollar las 5S se deberá dar una inversión total de S/.1, 236.00, mostrándose en la tabla 20.

Tabla 22

Inversión para el desarrollo de las 5S

Inversión - 5S	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total
Pintura	Baldes	3	S/70.00	S/210.00
Estantería	Und	1	S/800.00	S/800.00
Carteles informativos	Und	3	S/50.00	S/150.00
Detergente	kg	1	S/6.00	S/6.00
Luminarias	Und	2	S/35.00	S/70.00
Total				S/1,236.00

Fuente: Elaboración propia

En la mejora de la metodología 5S debe proponerse su mejoramiento, esperando aumentar su porcentaje de conseguir cumplir de 28% a 80%, esperando la reducción de pérdidas en el año de S/2,237.50 a S/329.07, mostrándose en la tabla 21.

Tabla 23

Reducción de la pérdida por la falta de orden y limpieza

Materiales Directos	U/M	Cantidad Pérdida	Costo Unitario	Pérdida total
Harina de trigo	KG	20	S/ 3.00	S/ 60.00
Harina de Maíz	KG	20	S/ 3.00	S/ 60.00
Glutén de trigo	KG	5	S/ 8.00	S/ 40.00
Azúcar rubia	KG	5	S/ 2.20	S/ 11.00
huevos	KG	5	S/ 5.00	S/ 25.00
Manteca	KG	5	S/ 6.50	S/ 32.50
levadura fresca	KG	5	S/ 15.00	S/ 75.00
Sal	KG	5	S/ 2.00	S/ 10.00
Bolsas	Ciento	2	S/ 8.00	S/ 16.00
TOTAL				S/. 329.50

Fuente: Elaboración propia

2.4. Evaluación Económica

a) Inversión para la propuesta de mejora

Se mostrara por cada propuesta para invertir que se deberá tomar en cuenta:

Tabla 24

Inversión para el desarrollo de la metodología del control estadístico de la Calidad

Inversión - Control estadístico de Calidad	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Vida útil	Depreciación mensual
Laptop	Unidad	1	S/212,500.00	S/2,125.00	5	S/35.42
Capacitación interna	Unidad	1	S/42,500.00	S/425.00		
Total				S/2,550.00		S/35.42

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que en la tabla 22 para desarrollar el control estadístico de la Calidad es necesario realizar una inversión de S/. 2 550.00 y se tendrá una depreciación mensual de S/. 35.42.

Tabla 25

Inversión para la el desarrollo del plan de mantenimiento preventivo

Inversión - Plan de mantenimiento preventivo	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Vida útil	Depreciación mensual
Mantenimiento externo	Unidad	22	S/170.00	S/4,400.00		
Laptop	Unidad	2	S/1,870.00	S/4,400.00	5	S/62.33
Multímetro	Unidad	2	S/1,062.50	S/2,500.00	5	S/35.42
Rpuestos y materiales	Unidad	1	S/4,250.00	S/5,000.00		
Capacitaciones internas	Unidad	2	S/425.00	S/1,000.00		
Total				S/14,705.00		S/97.75

Fuente: Elaboración propia

Es indicado en la tabla 23 para desarrollar el planeamiento de mantenimiento de carácter preventivo debe invertirse S/. 14 705.00 y la depreciación cada mes de S/. 97.75.

Tabla 26

Inversión para el desarrollo del layout

Inversión - Layout	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total	Vida útil	Depreciación mensual
Traslado de equipos	Horas - Hombre	8	S/29.75	S/238.00	5	S/3.97
Capacitación interna	Unidad	1	S/425.00	S/425.00		
Total				S/663.00		S/3.97

Fuente: Elaboración propia

Se muestra en la tabla 26, para desarrollar el layout debe realizarse una inversión de S/. 663 y además se tendrá una depreciación mensual de S/. 3.97.

Tabla 27

Inversión para el desarrollo del cronograma de capacitación

Inversión - 5S	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo total
Pintura	Baldes	3	S/59.50	S/178.50
Estantería	Und	1	S/680.00	S/680.00
Carteles informativos	Und	3	S/42.50	S/127.50
Detergente	kg	1	S/5.10	S/5.10
Luminarias	Und	2	S/29.75	S/59.50
Total				S/1,050.60

Fuente: Elaboración propia

Se muestra en la tabla 27, para desarrollar el cronograma de capacitación debe realizarse una inversión de S/. 1,050.60.

Tabla 28

Inversión total

Mejora realizada	Inversión	Depreciación mensual
Inversión - Control estadístico de Calidad	S/2,550.00	S/35.42
Inversión – plan de mantenimiento preventivo	S/14,705.00	S/97.75
Inversión - Layout	S/663.00	S/3.97
Inversión - 5S	S/1,050.60	0
Total	S/18,968.60	S/137.13

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la tabla 28, el total monetario para la inversión en desarrollar la mejora es de S/. 18,968.60 y cada mes con una depreciación de S/. 137.13.

b) Beneficios de las propuestas de mejora

Se puede observar los detalles en la tabla 29 del ingreso obtenido con la propuesta de mejorar.

Tabla 29

Ingresos anuales generados por la propuesta de mejora

Causa	Descripción	Propuesta de mejora	Beneficio anual
Cr1	Falta de control estadístico del peso del pan	Control estadístico de la calidad - grafico XR	S/8,983.71
Cr6	Falta de mantenimiento de los equipos de producción	Plan de mantenimiento preventivo	S/37,169.50
Cr8	Inadecuada distribución de equipos en el área de producción	LAYOUT	S/44,166.94
Cr7	Ausencia de orden y limpieza en cada área de producción	5S	S/1,908.00
	Total		S/92,228.15

Fuente: Elaboración propia

Se muestra en la tabla 29, la propuesta para mejorar y ocasiona un ahorro en el año de S/ 92,228.15.

c. Estado de resultados

Cabe mencionar que se realizó una evaluación económica con un horizonte de tiempo de 12 meses.

Tabla 30

Estado de resultados mensual

Mensual	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos		S/. 6,146	S/. 8,566	S/. 7,829	S/. 6,339	S/. 7,712	S/. 8,372	S/. 6,365	S/. 9,089	S/. 6,524	S/. 9,064	S/. 7,709	S/. 8,513
Costos operativos		S/. 3,380	S/. 4,712	S/. 4,306	S/. 3,486	S/. 4,241	S/. 4,605	S/. 3,501	S/. 4,999	S/. 3,588	S/. 4,985	S/. 4,240	S/. 4,682
Depreciación		S/. 120	S/. 120	S/. 120	S/. 120	S/. 120	S/. 120	S/. 120	S/. 120	S/. 120	S/. 120	S/. 120	S/. 120
Utilidad bruta		S/. 2,646	S/. 3,735	S/. 3,403	S/. 2,733	S/. 3,351	S/. 3,648	S/. 2,745	S/. 3,970	S/. 2,816	S/. 3,959	S/. 3,349	S/. 3,711
Gav		S/. 132	S/. 187	S/. 170	S/. 137	S/. 168	S/. 182	S/. 137	S/. 199	S/. 141	S/. 198	S/. 167	S/. 186
Utilidad antes de impuestos		S/. 2,514	S/. 3,548	S/. 3,233	S/. 2,596	S/. 3,183	S/. 3,465	S/. 2,607	S/. 3,772	S/. 2,675	S/. 3,761	S/. 3,182	S/. 3,526
Impuestos		S/. 729	S/. 958	S/. 873	S/. 701	S/. 859	S/. 936	S/. 704	S/. 1,018	S/. 722	S/. 1,016	S/. 859	S/. 952
Utilidad después de impuestos		S/. 1,785	S/. 2,590	S/. 2,360	S/. 1,895	S/. 2,324	S/. 2,530	S/. 1,903	S/. 2,754	S/. 1,953	S/. 2,746	S/. 2,323	S/. 2,574

Fuente: Elaboración propia

d. Flujo de caja

Tabla 31

Flujo de caja mensual

Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Utilidad después de impuestos		S/. 1,797	S/. 2,603	S/. 2,373	S/. 1,908	S/. 2,336	S/. 2,542	S/. 1,916	S/. 2,766	S/. 1,966	S/. 2,758	S/. 2,335	S/. 2,586
mas depreciación		S/. 102	S/. 102	S/. 102	S/. 102	S/. 102	S/. 102	S/. 102	S/. 102	S/. 102	S/. 102	S/. 102	S/. 102
Flujo neto de efectivo	-S/. 18,968.60	S/. 1,899	S/. 2,705	S/. 2,474	S/. 2,009	S/. 2,438	S/. 2,644	S/. 2,018	S/. 2,868	S/. 2,067	S/. 2,860	S/. 2,437	S/. 2,688

Fuente: Elaboración propia

e. Cálculo del TIR/VAN

Tabla 32

Indicadores económicos

Meses	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos totales		S/. 6,146	S/. 8,566	S/. 7,829	S/. 6,339	S/. 7,712	S/. 8,372	S/. 6,365	S/. 9,089	S/. 6,524	S/. 9,064	S/. 7,709	S/. 8,513
Egresos totales		S/. 4,248	S/. 5,862	S/. 5,354	S/. 4,330	S/. 5,274	S/. 5,728	S/. 4,347	S/. 6,222	S/. 4,457	S/. 6,204	S/. 5,272	S/. 5,825
VAN ingresos	S/. 84,544	soles											
VAN egresos	S/. 57,866	soles											
PRI	7.96	meses											
VAN	S/. 7,947.31												
TIR	7.1%	>	COK	1.33% mensual									
B/C	1.5												

Fuente: Elaboración propia

Para realizar el cálculo del costo oportunidad (COK), se ha considerado los siguientes valores: tasa libre de riesgo, riesgo del mercado así como el riesgo del país. De la misma manera, se ha utilizado un valor de Beta que se ha obtenido de acuerdo al autor Roman y Terrones (2019), quien considera la siguiente fórmula:

$$COK = Rf + \beta(Rm - Rf) + Rp$$

Rf: Tasa libre de riesgo

β : beta

(Rm – Rf): prima de riesgo

Rp: riesgo país

Rm: riesgo mercado

Tabla 33

Cálculo de COK

Indicadores	Valores
Rf	3.53%
Rm	14.42
B	0.75
Rp	1.69%
COK	16.01%
COK_Mensual	1.33%

Se aprecia en la tabla 32, la realización de evaluar económicamente el lapso de 12 meses de horizonte de tiempo y los resultados de la evaluación económica son:

- Se logro obtener un valor VAN positivo de S/. S/. 7,709.31.
- Se logro obtener un valor TIR de 7.1% en el mes con mayor al costo de oportunidad en el mes de la entidad de 1.33%.
- Un B/C de 1.5, cuyo significado es que por cada sol que se invierte se logra obtener una ganancia de S/. 0.50.
- El lapso de tiempo de recuperar lo invertido (PRI) es de 7.96 meses. Po consiguiente, existe rentabilidad.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Objetivo general

Tabla 34

Incremento de la productividad con las propuestas de mejora

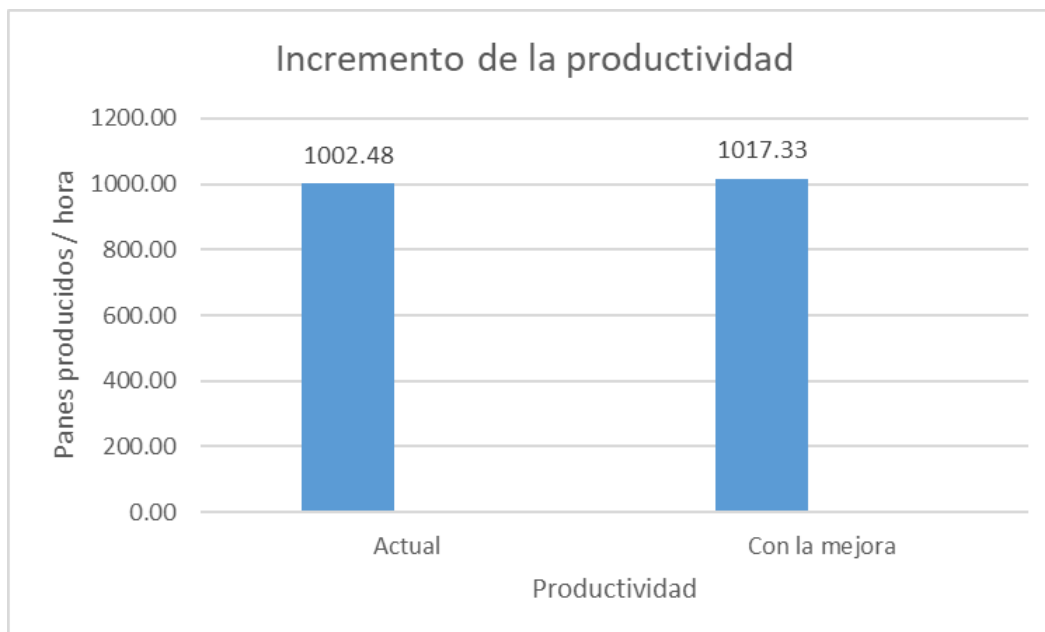
	Actual	Con la mejora	Incremento
Panes producidos	4041994.00	4101885.43	
Horas al año	4032.00	4032.00	
Productividad (Panes producidos / hora)	1002.48	1017.33	1.5%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la figura 11 podemos observar que existe una variación de 10 y 14.85 respecto a la productividad antes de la mejora. Lo cual nos da un valor de 1, 5 %

Figura 11

Incremento de la productividad con las mejoras realizadas

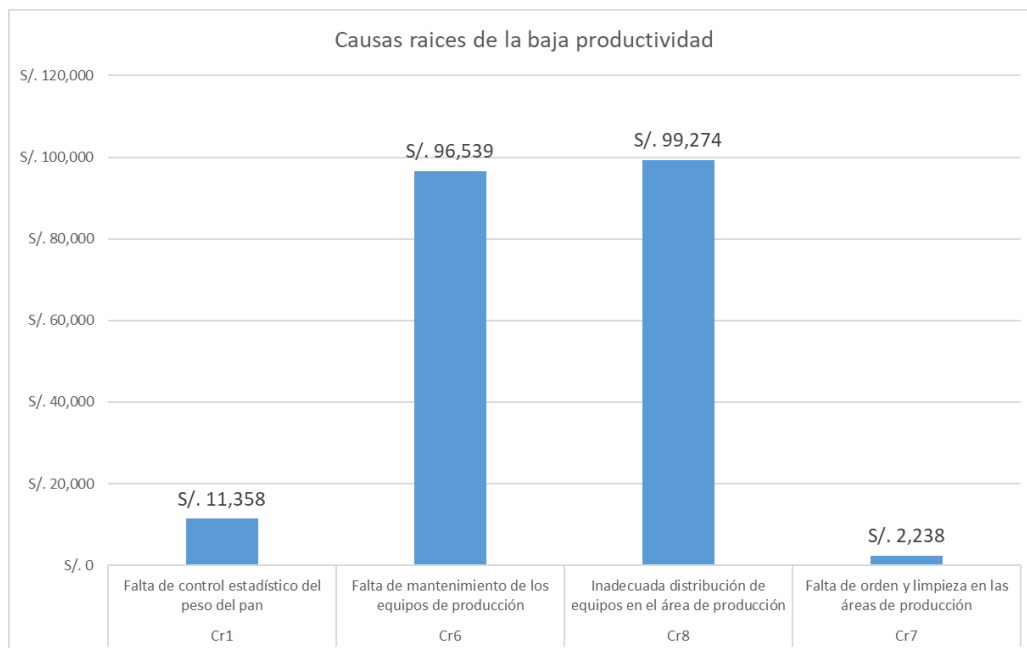


Fuente: Elaboración propia

Objetivo específico 1.

Figura 12

Diagnóstico de las causas raíces de la baja productividad



Fuente: Elaboración propia

Objetivo específico 2.

Tabla 35

Propuestas e mejora y beneficios obtenidos

Causa	Descripción	Propuesta de mejora	Beneficio anual
Cr1	Falta de control estadístico del peso del pan	Control estadístico de la calidad - grafico XR	S/8,983.71
Cr6	Ausencia de mantenimiento de los equipos de producción	Plan de mantenimiento preventivo	S/37,169.50
Cr8	Inadecuada distribución del equipo en las áreas de producción	LAYOUT	S/44,166.94
Cr7	Carencia de orden y limpieza en las áreas de producción	5S	S/1,908.00
Total			S/92,228.15

Fuente: Elaboración propia

Objetivo específico 3.

Tabla 36

Resultado de la evaluación económica de las mejoras

Indicadores económicos	
PRI	7.96 meses
VAN	S/. 7,709.31
TIR mensual	7.1%
B/C	1.5

Fuente. Elaboración propia

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

El estudio tuvo como propósito establecer el impacto de la propuesta para mejorar la Gestión de la Calidad sobre la productividad de UNA EMPRESA PANADERA., Trujillo 2021, logrando determinar que el impacto de la propuesta de mejora en la Gestión de la Calidad fue el incremento de la productividad de una empresa panadera. en 1.5% ya que se incrementó la producción de 1002.48 a 1017.33 panes producidos / hora. Por consiguiente, se entiende que la mejora realizada en la gestión de la calidad aportara a la mejora de la productividad. Por lo tanto, se pudo dar la validez de la hipótesis lo cual se concluyo que la propuesta de mejora en la Gestión de la Calidad incrementa la productividad de una empresa panadera., Trujillo 2021. Este resultado fue corroborado por: Currillo (2014) con su propuesta de mejoramiento de la gestión de la calidad local incremento la productividad de la entidad de 1.19 a 1.14 es decir se tuvo un incremento del 14% asimismo Medina (2020) con estudio pudo dar incremento a la productividad de la empresa a un 0,642, 0,397 y 0,848 entre las elaboraciones de los alfajores, bizcochuelos y pan respectivamente. En tal sentido, bajo lo referido anteriormente, confirmando que la aplicación de la mejora en la gestión de la calidad de empresas panaderas permiten incrementar la productividad.

El estudio diagnostico la realidad actual del área de Calidad de la empresa panadera, determinando que las causas raíces de la inadecuada productividad fueron la falta de control estadístico del peso del pan, ausencia de mantenimiento del equipo de producción, inadecuada distribución del equipo en el área de producción y la ausencia de orden y limpieza en las áreas de producción, generándose pérdidas en el año de S/ 209,408.1. Como se puede mostrar la problemática en la gestión de la calidad ocasiona la pérdida económica en la

secuencia productiva ocasionando reducir la productividad. Por consiguiente, se logra establecer que la problemática ocasiona en la gestión de la calidad una disminución de la productividad y además ocasionan pérdidas económicas. Este resultado fue corroborado por Eccca (2020) logro establecer que la causa de la baja productividad se originó por una inadecuada gestión de la calidad. Por consiguiente, se logro confirmar que la problemática que ocasiona en la gestión de la calidad ocasiona la pérdida económica para las empresas.

El estudio tuvo como propuesta el desarrollo de mejorar la Gestión de la Calidad en la empresa panadera, para lo cual se utilizó las siguientes herramientas: Control estadístico de la calidad - grafico XR, plan de mantenimiento preventivo, layout y la metodología de las 5S, se logro la obtención de un ahorro en el mes de S/ 92,228.2. Se mostro que utilizar las diversas herramientas de Ingeniería en la Gestión de la Calidad ocasiona beneficio económico para la entidad que lo logra aplicar de manera correcta. Este resultado fue corroborado por Fernández y Vargas (2020) con la propuesta de mejora en la gestión de producción y calidad, utilizando las herramientas de gestión de producción, como el MRP, método de Muther para la mejora de distribuir la planta y de simular la obtención de beneficios en el año para el aumento de las ventas de S/125,112.00. Por consiguiente, se puede confirmar que la mejora efectuada en la gestión de la calidad logro el incremento de la productividad y adicionalmente se genera un beneficio económico.

El estudio tuvo como propósito la evaluación económica y financiera de la propuesta de mejora en la Gestión de la Calidad de la empresa panadera, se obtuvo como resultado que es rentable, obteniendo un VAN de S/. 4,600.07, un valor de TIR de 4.5% en el mes mayor al costo de oportunidad del mes de la entidad 1.39%, un B/C de 1.5 y un lapso de tiempo de recuperación de la inversión (PRI) de 9.42 en el mes. Se interpreta que la mejora efectuada en

la gestión de la calidad es rentable para la entidad porque ocasiona un beneficio económico recuperable. Este resultado fue corroborado por: Ecce (2020) logró obtener un VAN de \$ 29,171.04, un valor TIR de 33% y un B/C de 3, y un PRI de 4 meses demostrando la rentabilidad del proyecto, Fernández y Vargas (2020), logró obtener un VAN S/2,554; TIR de 89.2%; beneficio/costo de 1.9 y su retorno de la inversión de 8 meses, asimismo Medina (2020) logró obtener que la mejora realizada fue rentable ya que se obtuvo un TIR del 44% la cual indica ser mayor al COK por lo tanto es aceptable y un B/C de s/ 2.05, es decir, que por cada sol invertido se generaría un retorno de s/ 2.05, determinando que la propuesta fue rentable. Finalmente, se logro confirmar que la propuesta de mejorar la gestión de la calidad es rentable para las organizaciones dedicadas al producir pan.

4.2. Conclusiones

Se determinó que el impacto de la propuesta de mejora en la Gestión de la Calidad fue el incrementó de la productividad de UNA EMPRESA PANADERA., Trujillo 2021, en 1.5% porque se logro incrementar la producción de 1002.48 a 1017.33 panes producidos / hora.

Se diagnosticó la situación actual del área de Calidad en la empresa panadera, determinando que las causas raíces de la baja productividad fueron: ausencia de control estadístico sobre el peso del pan, carencia de mantenimiento de equipos de producción, inadecuada distribución del equipo en áreas de producción y la falta de orden y limpieza en las áreas de producción, ocasionando pérdidas en el año de S/ 209,408.1

Se desarrolló la propuesta de mejora en la Gestión de la Calidad en la empresa panadera, donde se logro desarrollar las herramientas como: Control estadístico de la calidad

- grafico XR, plan de mantenimiento preventivo, layout y la metodología de las 5S, logrando obtener un ahorro anual de S/ 92,228.2.

Se evaluó económica y financieramente la propuesta de mejora en la Gestión de la Calidad de la empresa panadera, con un horizonte de tiempo de 12 meses, obteniendo como resultado que el proyecto es RENTABLE, ya que se obtuvo un VAN positivo de S/. 7,709.31, un TIR de 7.1% mensual mayor al costo de oportunidad mensual de la empresa de 1.33%, un B/C de 1.5, lo que significa que por cada sol invertido se obtiene una ganancia de S/. 0.50 y un Periodo de recuperación de la inversión (PRI) de 7.96 meses.

REFERENCIAS

- Cepeda, E. (2017). Sistema de gestión de calidad y su incidencia en la productividad en las empresas del sector textil de la Provincia de Tungurahua. Recuperado de:<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25524/1/356%20o.e..pdf>.
- Contreras, D. (2020). Propuesta de un sistema básico de gestión para mejorar la productividad de la Panadería Cosmos usando herramientas de caracterización de procesos.
- Cuatrecasas, L. (2012). Gestión de la calidad total. Recuperado de:<http://site.ebrary.com/lib/upcsp/reader.action?docID=11046790>.
- Cuatrecasas, L. y Gonzáles, J. (2017). Gestión integral de la Calidad. Recuperado de: <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2018/11/Gestion-Integral-de-la-Calidad-Lluis-Cuatrecasas-y-Jesus-Gonza.pdf>
- Currillo, M. (2014). Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales facopa. Recuperado de: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7302/1/UPS-CT004237.pdf>
- Ecca, B. (2020). Propuesta de mejora en el área de gestión de la calidad para reducir los costos operativos de una empresa fabricante de losetas de construcción. Recuperado de:<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/24022/Ecca%20Castillo%20Bryan%20Angel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- EMR. (2020). Perspectiva del Mercado Latinoamericano de Productos de Panadería. Recuperado de: <https://www.informesdeexpertos.com/informes/mercado-latinoamericano-de-productos-de-panaderia>

Esan. (2020). Gestión de calidad: ¿Qué herramientas son fundamentales?. Recuperado de:

<https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2020/01/gestion-de-calidad-que-herramientas-son-fundamentales/>

Euromonitor International (2019). Baked Goods in Peru [Informe]. Recuperado de <https://www-portaleuromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/Analysis/Tab>.

Evangelos, J. A. (2018). Assessing Lean adoption in food SMEs: Evidence from Greece. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 64-81

Fernández, S. y Vargas, M. (2020). Propuesta de mejora en la gestión de producción y calidad, para incrementar la rentabilidad de una panadería de Trujillo. Recuperado de: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/25254>

Fontalvo, T; Granadillo, E y Morelos, J. (2018). La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-85632018000100047

Guzmán, C. (2020). Lima concentra el 43% de panaderías del Perú. Recuperado de: <https://pqs.pe/actualidad/lima-concentra-el-43-de-panaderias-del-peru/>

Herrero, P. (2017). Pasta y Panificación en el mercado peruano. Recuperado de: https://www.procordoba.org/images_db/noticias_archivos/2439-Estudio_Mercado_Pastas_Panificacion_PERU.pdf

Medina, C. (2020). Modelo de mejora de procesos para incrementar la productividad en el área de producción de la panadería y pastelería Antón del Arco. Recuperado

de:<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/24831/Medina%20Sanchez%20c%20Christian%20Juaneduardo%20Segundo.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Medina, J. (2010). Modelo integral de productividad, aspectos importantes para su implementación. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n69/n69a07.pdf>

Medina, M. G. (2021). Diseño de proceso para el mejoramiento de la productividad en una empresa de elaboración de pan.

Roman, L. O., & Terrones, T. M. (2019). La importancia de calcular el coeficiente COK para la toma de decisión de inversión en las empresas peruanas, según su nivel de riesgo. Lima: Universidad Tecnológica del Perú.

Ruggel, K. y Vásquez, M. (2018). Gestión de la calidad para incrementar la productividad en la empresa de confecciones Jhon Wil y Estefany E.I.R.L. CHICLAYO-2018.

RECUPERADO DE:

https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/7634/Ruggel%20Anacleto%20Kelly%20Carolina_.pdf?sequence=6&isAllowed=y

Uibc. (2020). Perú frente a la pandemia. Recuperado de: <https://panaderos.info/?p=4618>

Viteri, J. (2018). Gestión de la producción con enfoque sistémico. Universidad Tecnológica Equinoccial.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

PROBLEMA	HIPOTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	METODOLOGIA	POBLACION
¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en la Gestión de la Calidad sobre la productividad de una empresa panadera., Trujillo 2021?	La propuesta de mejora en la Gestión de la Calidad incrementa la productividad de una empresa panadera., Trujillo 2021.	Objetivo General: Determinar el impacto de la propuesta de mejora en la Gestión de la Calidad sobre la productividad de una empresa panadera., Trujillo 2021.	V. Independiente: -Gestión de la Calidad	Tipo de Investigación: - Propositiva	Todos los procesos de una empresa panadera.
		Objetivos Específicos: -Diagnosticar la situación actual del área de Calidad de la empresa panadera. -Desarrollar la propuesta de mejora en la Gestión de la Calidad en la empresa panadera. -Evaluar económica y financieramente la propuesta de mejora en la Gestión de la Calidad de la empresa panadera.	V. Dependiente: - Productividad	Diseño: - Pre - Experimental	
				Técnica: - Análisis de documentos - Encuesta - Observación Instrumento: - Guía de análisis de documentos - Cuestionario - Ficha de registro Método de análisis de datos - Ishikawa - Diagrama de Pareto. - Matriz de Indicadores.	MUESTRA Los procesos del área de Calidad de la empresa panadera.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
V. Independiente: Gestión de la calidad	Se define como la secuencia que debe seguirse para el mejoramiento continuo de una empresa, direccionado en el proceso a personas para la generación de la calidad y excelencia (Esan, 2020).	Variable medible mediante los factores de Calidad de la empresa	Control estadístico	Kg de pan en exceso x 100% / Kg total de pan	Razón
			Disponibilidad	Tiempo tota de funcionamiento x 100% / Tiempo total	Razón
			Distribución de planta	Tempo de traslado x 100% / Tiempo total de producción	Razón
			Orden y limpieza	Puntaje obtenido en el check list x 100% / Puntaje máximo	Razón
V. Dependiente: Productividad	Es la asociacion entre los volúmenes totales de producción y cada recurso utilizado para dar alcance al mencionado nivel de producir (Fontalvo et al., 2018).	La productividad puede ser medida en base a su tiempo y puede establecer la capacidad de un sistema de producción para elaborar productos y la forma como el recurso fue utilizado de manera optima en la secuencia de producción (Medina, 2010).	Productividad	Nº de panes producidos / Horas de producción	Razón

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3: Ficha de observación

FICHA DE OBSERVACIÓN			
N°	Problema identificado	Área	Comentario
1	Falta de control estadístico del peso del pan	Calidad y Producción	
2	Inadecuada gestión de los proveedores	Calidad y Producción	
3	Falta de capacitación	Calidad y Producción	
4	Falta de motivación de los operarios	Calidad y Producción	
5	Falta de equipos para el traslado de los materiales e insumos	Calidad y Producción	
6	Falta de mantenimiento de los equipos de producción	Calidad y Producción	
7	Falta de orden y limpieza en las áreas de producción	Calidad y Producción	
8	Inadecuada distribución de equipos en el área de producción	Calidad y Producción	
9		Calidad y Producción	
10		Calidad y Producción	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Encuesta

ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN

Empresa: Inversiones Universal S.A.C.

Problema : Baja productividad

Nombre: _____ **Área:** _____

Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en el Problema.

Valorización	Puntaje
Muy Alto	3
Alto	2
Medio	1
Bajo	0

EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTEN A LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA () ALTO () MEDIO () BAJO

Causa	Preguntas con respecto a las principales causas	Calificación			
		Muy Alto	Alto	Medio	Bajo
Cr1	Falta de control estadístico del peso del pan				
Cr2	Inadecuada gestión de los proveedores				
Cr3	Falta de capacitación				
Cr4	Falta de motivación de los operarios				
Cr5	Falta de equipos para el traslado de los materiales e insumos				
Cr6	Falta de mantenimiento de los equipos de producción				
Cr7	Falta de orden y limpieza en las áreas de producción				
Cr8	Inadecuada distribución de equipos en el área de producción				

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5: Cálculo de los valores para el gráfico de control

Muestra	Observaciones					Gráfico de control			
	OBSERVACIÓ N 1	OBSERVACIÓ N 2	OBSERVACIÓ N 3	OBSERVACIÓ N 4	OBSERVACIÓ N 5	Promedio	Limite central	Limite superior	Limite inferior
1	0.45	0.46	0.30	0.46	0.33	0.40	0.39	0.40	0.00
2	0.35	0.33	0.47	0.45	0.30	0.38	0.39	0.40	0.00
3	0.41	0.34	0.47	0.34	0.37	0.39	0.39	0.40	0.00
4	0.47	0.31	0.44	0.46	0.39	0.41	0.39	0.40	0.00
5	0.46	0.37	0.32	0.40	0.40	0.39	0.39	0.40	0.00
6	0.43	0.43	0.37	0.30	0.34	0.37	0.39	0.40	0.00
7	0.38	0.31	0.35	0.44	0.41	0.38	0.39	0.40	0.00
8	0.42	0.45	0.34	0.35	0.44	0.40	0.39	0.40	0.00
9	0.35	0.30	0.33	0.32	0.35	0.33	0.39	0.40	0.00
10	0.43	0.35	0.40	0.37	0.35	0.38	0.39	0.40	0.00
11	0.38	0.37	0.39	0.36	0.35	0.37	0.39	0.40	0.00
12	0.45	0.40	0.45	0.45	0.39	0.43	0.39	0.40	0.00
13	0.46	0.38	0.40	0.45	0.45	0.43	0.39	0.40	0.00
14	0.42	0.40	0.43	0.35	0.32	0.38	0.39	0.40	0.00
15	0.37	0.36	0.38	0.32	0.37	0.36	0.39	0.40	0.00
16	0.37	0.31	0.30	0.34	0.43	0.35	0.39	0.40	0.00
17	0.35	0.36	0.42	0.47	0.41	0.40	0.39	0.40	0.00
18	0.35	0.37	0.37	0.37	0.41	0.37	0.39	0.40	0.00
19	0.37	0.44	0.41	0.44	0.47	0.43	0.39	0.40	0.00
20	0.41	0.36	0.32	0.40	0.42	0.38	0.39	0.40	0.00

Fuente: Elaboración propia

Anexo :6 DAP actual

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PAN DE PISO									
DESCRIPCIÓN	●	■	➔	▼	◐	⊙	Tiempo (min)	Tiempo (hora)	Observaciones
1 Transporte de mp. del almacén al área de pesado			●				4.00	0.07	Reducción con la nueva distribución de planta
2 Recepción e inspección de materia prima						●	8.00	0.13	
3 Pesado	●						8.50	0.14	
4 Inspección del pesado		●					2.00	0.03	
5 Transporte al área de mezclado			●				4.00	0.07	Reducción con la nueva distribución de planta
6 Mezclado	●						10.00	0.17	
7 Transporte al área de amasado			●				4.00	0.07	Reducción con la nueva distribución de planta
8 Amasado	●						17.00	0.28	
9 Moldeado	●						12.00	0.20	
9 Transporte al horno			●				4.00	0.07	Reducción con la nueva distribución de planta
10 Horneado	●						10.00	0.17	
11 Transporte al área de enfriado			●				2.50	0.04	Reducción con la nueva distribución de planta
12 Enfriado	●						9.13	0.15	
13 Transporte al área de empaquetado			●				2.50	0.04	Reducción con la nueva distribución de planta
14 Empaquetado	●						5.00	0.08	
15 Transporte al almacén de P.T.			●				3.50	0.06	Reducción con la nueva distribución de planta
16 Almacenamiento						●	2.00	0.03	
SUMATORIA DEL TIEMPO TOTAL (min/500 panes)							108.126	1.802105	
SUMATORIA DEL TIEMPO TOTAL (horas/500 panes)								1.8	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7: Análisis de criticidad de los equipos de producción

Análisis de Criticidad														
Factores	Factor de velocidad de manifestación de la falla			Factor de seguridad del personal y ambiente					Factor de Costos de la parada de producción		Factor de Costos de Reparación			
	Periodo P-F			Descripción					Criterio		Clasificación			
UNIDADES	May corto, no da tiempo para detener la máquina.			Sin consecuencias					No implica demora en la entrega		Implica demora y pérdida de clientes			
	Corto, es posible detener la máquina.			Efecto temporal sobre personas, no afecta el ambiente					Implica demora de corto tiempo en la entrega		Clasificación A: RELATIVAMENTE BAJO			
	Suficiente, es posible programar la intervención.			Efecto temporal sobre las personas y ambiente					Implica demora de corto tiempo en la entrega		Clasificación B: MEDIANO			
				Efecto irreversible sobre las personas y ambiente					Implica demora de corto tiempo en la entrega		Clasificación C: ELEVADO			
HORNPro1	1										1	1		
HORNPro2	1										1	1		
HORNPro3	1										1	1		
BATIPro4	1										1	1		
BATIPro5	1										1	1		
AMASPro6	1										1	1		
AMASPro7	1										1	1		
SOBAPro8		1									1	1		
SOBAPro9	1										1	1		
BALAPro10	1										1	1		
BALAPro11		1									1	1		
Factores	1	0.5		0.2	0.2	0.4	0.6	0.9	1	0.1	0.3	1	0.25	1

Criticidad		Rango
CRITICO	>80	
SEMICRITICO	50-80	
NO CRITICO	<50	

Resultado del Analisis de Criticidad																
HORNPro1	30	0	0	0	0	6	0	0	0	0	30	0	15	0	81	CRITICO
HORNPro2	30	0	0	0	0	6	0	0	0	0	30	0	15	0	81	CRITICO
HORNPro3	30	0	0	0	0	6	0	0	0	0	30	0	15	0	81	CRITICO
BATIPro4	30	0	0	0	0	6	0	0	0	0	30	0	15	0	81	CRITICO
BATIPro5	30	0	0	0	0	6	0	0	0	0	30	0	15	0	81	CRITICO
AMASPro6	30	0	0	0	0	6	0	0	0	0	30	0	15	0	81	CRITICO
AMASPro7	30	0	0	0	0	6	0	0	0	0	30	0	15	0	81	CRITICO
SOBAPro8	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	30	0	15	0	51	Semi-crítico
SOBAPro9	30	0	0	0	0	6	0	0	0	0	30	0	15	0	81	CRITICO
BALAPro10	30	0	0	0	0	6	0	0	0	0	30	0	15	0	81	CRITICO
BALAPro11	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	30	0	15	0	51	Semi-crítico

Anexo 8: DAP Mejorado

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PAN DE PISO									
DESCRIPCIÓN	●	■	➔	▼	◐	◑	Tiempo (min)	Tiempo (hora)	Observaciones
1 Transporte de mp. del almacén al área de pesado			●				2.00	0.03	Reducción con la nueva distribución de planta
2 Recepción e inspección de materia prima						●	8.00	0.13	
3 Pesado	●						8.50	0.14	
4 Inspección del pesado			●				2.00	0.03	
5 Transporte al área de mezclado				●			2.00	0.03	Reducción con la nueva distribución de planta
6 Mezclado	●						10.00	0.17	
7 Transporte al área de amasado				●			2.00	0.03	Reducción con la nueva distribución de planta
8 Amasado	●						17.00	0.28	
9 Moldeado	●						12.00	0.20	
9 Transporte al horno				●			2.00	0.03	Reducción con la nueva distribución de planta
10 Horneado	●						10.00	0.17	
11 Transporte al área de enfriado				●			1.80	0.03	Reducción con la nueva distribución de planta
12 Enfriado	●						9.13	0.15	
13 Transporte al área de empaquetado				●			1.80	0.03	Reducción con la nueva distribución de planta
14 Empaquetado	●						5.00	0.08	
15 Transporte al almacén de P.T.				●			2.50	0.04	Reducción con la nueva distribución de planta
16 Almacenamiento				●			2.00	0.03	
SUMATORIA DEL TIEMPO TOTAL (min/500 panes)							97.7263	1.628772	
SUMATORIA DEL TIEMPO TOTAL (horas/500 panes)							1.6		

Anexo 9: Cronograma de actividades 5S

5S	Actividades por realizar	Responsable	Tiempo estimado		Dic-22				Ene-23				Feb-23				
			Inicio	Fin	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	
1S - Clasificación	Listar y reconocer las herramientas, equipos o materiales innecesarios.	Alta dirección y los colaboradores	1/12/2022	3/12/2022	■												
	Identificar las propiedades primarias de los materiales.	Alta dirección y los colaboradores	3/12/2022	4/12/2022	■												
	Implementar tarjetas rojas.	Alta dirección y los colaboradores	5/12/2022	6/12/2022	■												
2S - Orden	Organizar el área de trabajo	Alta dirección	8/12/2022	11/12/2022		■											
	Clasificar mediante el ABC a los materiales para reubicarlos	Alta dirección o encargado	12/12/2022	13/12/2022		■											
	Señalizar	Alta dirección	15/12/2022	16/12/2022		■											
3S - Limpieza	Decidir sobre los objetivos y parámetros del programa de limpieza.	Alta dirección	1/12/2022	3/12/2022	■												
	Elaboración de un cronograma de control de limpieza	Alta dirección	4/12/2022	6/12/2022	■												
	Hacer el registro correspondiente	Personal de limpieza	8/12/2022	9/12/2022	■												
4S - Estandarización	Colocar un planificador quincenal de actividades	Alta dirección	8/12/2022	10/12/2022			■										
	Implementar un inventario de objetos y pegatinas.	Alta dirección	10/12/2022	12/12/2022			■										
	Implementar tablero de sombras para herramientas	Alta dirección	13/12/2022	15/12/2022			■										
5S - Disciplina	Capacitación de metodología 5S	Alta dirección o encargado	1/12/2022	2/12/2022	■				■				■				
	Evaluación de 5S	Alta dirección	30/12/2022	30/12/2022				■				■					■

Anexo 10: Programa de control de limpieza

Programa de control de limpieza																																	
Año:		Maquinaria, Utensilios o áreas								Reponsable								Fecha				Hora											
Mes:																																	
Supervisor:																																	
Maquinaria, Utensilios o áreas	Procedimiento	Sem 1								Sem 2								Sem 3								Sem 4							
		L	M	X	J	V	S	D		L	M	X	J	V	S	D		L	M	X	J	V	S	D		L	M	X	J	V	S	D	
Frecuencia Diario																																	
Mezcladora	Limpieza y Desinfección																																
Artesas y Mesones																																	
Piso y paredes																																	
Utensilios																																	

Anexo 11 Plan de capacitación

Ficha de temas de capacitación

Tema	Subtema	Recursos	Duración (hr)
Introducción a la metodología	Objetivos de la	Presentación Power	2
5S	metodología 5S,	Point, Videos,	
	Beneficios de la	Material fotográfico y	
	metodología 5S,	escrito	
	Importancia de la		
	metodología 5S,		
	Recomendaciones		
	de 5S		

**Implementación de la
metodología 5S**

Clasificación,
Orden, Limpieza,
Estandarización
Disciplina

Presentación Power
Point, Videos,
Material fotográfico y
escrito

3

Registro general de capacitación

Fecha:

Persona a cargo: Especialista en metodología 5S

Tema: Introducción a la metodología 5S

Dirigido a: Operarios del área de producción

Horas de inicio:

Material de apoyo: Power Pint, Videos, Materiales

Hora de finalización:

escrito y fotográfico

Participantes:

Nombre

Área

Función

Firma
