



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA CALIDAD DE LAS ROSQUITAS DE LA PANADERÍA CAMPOS, CAJAMARCA 2025”

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Fernando Rafael Centurion Fernandez

Asesor:

Mg. Ing. Carlos Javier Velásquez Rivera

Código ORCID

0000-0003-0957-4839

Cajamarca - Perú

2025

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	ERICK HUMBERTO RABANAL CHAVEZ
	Nombre y Apellidos




Jurado 2	CARLOS MARCELO PEREZ HEREDIA
	Nombre y Apellidos

Jurado 3	CARLOS JAVIER VELASQUEZ RIVERA
	Nombre y Apellidos

INFORME DE SIMILITUD

Fernando Centurion

TESIS VERSION FINAL FERNANDO CENTURION

-  Quick Submit
-  Quick Submit
-  Asesores

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:old:::1:3386296131

Fecha de entrega
25 oct 2025, 6:26 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
25 oct 2025, 6:48 p.m. GMT-5


Nombre del archivo
TESIS_VERSION_FINAL_FERNANDO_CENTURION.docx

Tamaño del archivo
7.8 MB

154 páginas

23.424 palabras

133.154 caracteres

 Página 2 de 167 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:old:::1:3386296131

19% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...




Filtrado desde el informe

► Bibliografía

Exclusiones

► N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales


18%  Fuentes de Internet
6%  Publicaciones
9%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión




No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo. Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

 Página 3 de 167 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:old:::1:3386296131

Fuentes principales

18%  Fuentes de Internet
6%  Publicaciones
9%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	
	repositorio.ucv.edu.pe	4%
2	Internet	
	hdl.handle.net	2%
3	Internet	
	www.coursehero.com	1%
4	Internet	
	vsjp.info	<1%
5	Internet	
	repositorioacademico.upc.edu.pe	<1%
6	Trabajos del estudiante	
	Universidad Cesar Vallejo	<1%

DEDICATORIA

A Dios por sobre todas las cosas, por darme la vida y un propósito, a mi familia por acogerme, formarme, y por guiarme siempre a elegir lo correcto, a mis verdaderos amigos por estar allí en cada momento, en especial en las situaciones difíciles, y a mis mascotas, por cada día sacarme una sonrisa y enseñarme acerca del amor incondicional que debemos sentir siempre por aquellos que nos rodean y cuidan.

Fernando Rafael Centurión Fernández

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la salud y la fuerza para levantarme cada día y afrontar los retos que me presenta la vida. A mi familia por apoyarme en todos los proyectos y sueños que me propongo a cumplir. A mis amigos por enseñarme que la amistad es un regalo muy precioso, y somos afortunados de poder darlo y recibirlo. Y también a todas las dificultades que me presentó la vida, porque de todo ello aprendemos algo.

Fernando Rafael Centurión Fernández

INDICE CONTENIDO

Contenido	
JURADO EVALUADOR.....	2
INFORME DE SIMILITUD.....	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO.....	5
INDICE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE TABLAS	11
RESUMEN	1
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	2
1.1. Realidad problemática	2
1.2. Formulación del problema.....	22
1.3. Objetivos.....	22
1.4. Hipótesis	22
1.5. Justificación	23
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	25
2.1. Enfoque de la investigación.....	25
2.1.1. Nivel de la investigación	25
2.1.2. Alcance de la investigación	25
2.1.3. Diseño de la investigación.....	26
2.2. Población	27
2.2.1. Muestra	27

2.2.2.	Muestreo	28
2.3.	Materiales, instrumentos y métodos	29
2.3.1.	Procedimiento	30
2.4.	Validez y confiabilidad de la información	35
2.5.	Análisis de datos	35
2.6.	Aspectos Éticos.....	36
CAPÍTULO III: RESULTADOS		37
3.1.	Diagnóstico y resultados pre - aplicación.....	37
3.2.	Resultados post aplicación de Herramientas Lean Manufacturing	79
3.3.	Impacto Producción PostLean	87
3.4.	Análisis estadístico	91
3.4.1.	<i>Validez del instrumento: Encuesta.....</i>	91
3.4.2.	<i>Confiabilidad del instrumento:</i>	91
3.4.3.	<i>Prueba de hipótesis para el instrumento.....</i>	94
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		103
4.1.	Discusión	103
4.2.	Conclusiones.....	106
REFERENCIAS.....		109
ANEXOS.....		115

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Diagrama de Ishikawa	39
Figura 2.- Producción según falla en la producción, en porcentajes	44
Figura 3.- Producción Semana 01 según falla en la producción, en porcentajes	44
Figura 4.- Producción Semana 02 según falla en la producción, en porcentaje	45
Figura 5.- Producción semana 03 según falla en la producción, en porcentajes	46
Figura 6.- Producción semana 04 según falla en la producción, en porcentajes	46
Figura 7.- Producción Semanal según falla de quemadas en la producción, en porcentajes	47
Figura 8.- Producción Semanal según falla de deformadas en la producción, en porcentajes	47
Figura 9.- Producción Semanal según falla de agrietadas en la producción, en porcentajes	48
Figura 10.- Producción Semanal según falla en la producción, en porcentajes	48
Figura 11.- Análisis modal de fallos y efectos	60
Figura 12.- Producción de rosquitas por lotes, según tienen algún defecto	61
Figura 13.- Producción de rosquitas por lotes, según tienen algún defecto	62
Figura 14.- Producción semanal según falla en la producción, en porcentajes	63
Figura 15.- Producción de rosquitas por semana, según si tienen algún defecto, en porcentajes	64
Figura 16.- Mapa de Flujo de Valor (VSM)	67
Figura 17.- Cronograma de actividades 5S Panadería Campos	68
Figura 18.- Agenda 5S	69
Figura 19.- Plan de Capacitación 5S	70
Figura 20.- Coche de Pan (formado, pesaje y horneado)	72
Figura 21.- Coche de Pan (formado, pesaje y horneado)	72

Figura 22.- Coche de Pan (formado, pesaje y horneado)	73
Figura 23.- Coche de Pan (formado, pesaje y horneado)	73
Figura 24.- Herramienta Poka Yoke.....	74
Figura 25.- Indicador de búsqueda de utensilio.....	75
Figura 26.- Indicador de elementos fuera de ubicación.....	75
Figura 27.- Indicador de cumplimiento de mantenimiento	76
Figura 28.- Indicador de reducción de accidentes	76
Figura 29.- Indicador de mejora de rendimiento de materia prima	76
Figura 30.- Indicador de aumento de satisfacción del cliente	77
Figura 31.- Se implementó la herramienta TPM (Mantenimiento Productivo Total) en base al análisis TPM realizado con anterioridad	77
Figura 32.- Se promovió la filosofía Kaizen, fomentando una cultura de mejora continua	78
Figura 33.- Delimitación de Áreas de Acción	80
Figura 34.- Distribución según Salida de Unidades	80
Figura 35.- Tarjeta Roja.....	81
Figura 36.- Tarjeta de Oportunidad	81
Figura 37.- Tarjeta de Desecho.....	82
Figura 38.- Producción de rosquitas por lotes, según si tienen algún defecto.....	83
Figura 39.- Producción de rosquitas por lotes, según si tienen algún defecto, en porcentajes	84
Figura 40.- Producción semanal según falla en la producción en porcentaje.....	84
Figura 41.- Producción semana 01 según falla en la producción, en porcentaje.....	84
Figura 42.- Producción semana 02 según falla en la producción, en porcentaje.....	85
Figura 43.- Producción semana 03 según falla en la producción, en porcentaje.....	86
Figura 44.- Producción semana 04 según falla en la producción, en porcentaje.....	86

Figura 45.- Producción de rosquitas por semana según si tiene algún defecto, en porcentaje.....	87
Figura 46.- Producción Semanal según falla en la producción, quemadas, en porcentaje	87
Figura 47.- Producción Semanal según falla en la producción, deformadas, en porcentaje.....	88
Figura 48.- Producción Semanal según falla en la producción, agrietadas, en porcentaje	89
Figura 49.- Producción Semanal según falla en la producción, defectuosa, en porcentaje.	89
Figura 50.- Mapa de Flujo de Valor (VSM) PostLean	93
Figura 51.- La producción de rosquitas que se realiza de manera eficiente y sin interrupciones, en porcentajes	104
Figura 52.- Los equipos y maquinarias utilizados en la producción operan con un rendimiento adecuado	105
Figura 53.- La organización, orden y limpieza del área de trabajo facilita el flujo eficiente del proceso de producción de trabajo facilita el flujo eficiente del proceso de producción	106
Figura 54.- La aplicación de Lean Manufacturing ha reducido los desperdicios de producción	107
Figura 55.- Se ha mejorado la calidad de las rosquitas desde la implementación de Lean Manufacturing	108
Figura 56.- Resultado General.....	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Materiales, Instrumentos y métodos de recolección y análisis de datos	30
Tabla 2. Criterio de evaluación.....	41
Tabla 3. Matriz De Priorización	42
Tabla 4.- Diferentes errores encontrados en el área productiva	50
Tabla 5.-Mantenimiento total productivo (TPM) – OEE – MTTR -MTBF	53
Tabla 6.-Clasificación a escala y la evaluación correspondiente	54
Tabla 7.-Descripción de actividades 5 S	55
Tabla 8.-Producción de rosquitas por lotes, según si tienen algún defecto, n	61
Tabla 9.-Producción de rosquitas por lotes, según si tienen algún defecto,	62
Tabla 10.-Producción de rosquitas por semana, según si tienen algún defecto, en porcentajes	64
Tabla 11.-Producción de rosquitas por semana, según si tienen algún defecto, porcentajes	87
Tabla 12.Mantenimiento Total Productivo – OEE – MTTR -MTBF.....	90
Tabla 13.- Impacto Producción PostLean.....	94
Tabla 14. -Comparación TPM PRE Y POST	95
Tabla 15.-Criterio de valides del instrumento: Encuesta.....	96
Tabla 16.-Criterios de interpretación de los valores del coeficiente de Alfa de Cronbach.	97
Tabla 17. Resumen de procesamiento de casos.....	97
Tabla 18. Estadísticas de fiabilidad	97
Centurion Fernandez, Fernando Rafael	11

Tabla 19. Estadísticas de total de elemento	99
Tabla 20. Pruebas de normalidad	100
Tabla 21.-Regla de Interpretación del coeficiente de Correlación	101
Tabla 22.-Correlaciones.....	101
Tabla 23.-Correlaciones.....	102
Tabla 24. La producción de rosquitas se realiza de manera eficiente y sin interrupciones.	104
Tabla 25.- Los equipos y maquinarias utilizados en la producción operan con un rendimiento adecuado.....	105
Tabla 26. La organización, orden y limpieza del área de trabajo facilita el flujo eficiente del proceso de producción	106
Tabla 27.- La aplicación de Lean Manufacturing ha reducido los desperdicios en el proceso de producción	107
Tabla 28. -Se ha mejorado la calidad de las rosquitas desde la implementación de Lean Manufacturing	108
Tabla 29. Resultado General	109
Tabla 30.-Matriz de Consistencia.....	124
Tabla 31.-Matriz de Operacionalización de Variables	126

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo mejorar la calidad de las rosquitas elaboradas en la Panadería Campos, ubicada en Cajamarca, por medio de la aplicación de herramientas Lean Manufacturing. La panadería “Campos”, con más de 100 años de trayectoria, presentaba diversos problemas en su proceso productivo, tales como altos niveles de defectos, reprocesos, desorganización y desperdicio de materia prima. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, su diseño fue preexperimental, y el nivel aplicado. Se analizaron 37,500 unidades de producción utilizando técnicas como observación directa, encuestas, entrevistas y análisis documental. Se implementaron herramientas Lean como 5S, Kaizen, Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) y Control Estadístico de Procesos (CEP). Entre los principales resultados se evidenció una disminución del porcentaje de rosquitas defectuosas del 24% al 10%, una reducción de 165 kg/mes en desperdicios, y un aumento del OEE (Eficiencia Global del Equipo) del 55.5% al 73.8%. Asimismo, se redujeron significativamente los reprocesos, mejorando la eficiencia operativa. Se concluye que la implementación de herramientas Lean permitió estandarizar procesos, optimizar recursos, reducir costos y elevar la calidad del producto final. Esta experiencia demuestra que las metodologías Lean pueden aplicarse exitosamente en microempresas del sector panadero sin afectar su esencia artesanal.

Palabras clave: Lean Manufacturing, calidad, rosquitas, eficiencia operativa, mejora continua.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En cuanto al desarrollo empresarial actual, el objetivo principal en cada institución es el de ser rentable, hallándose en la constante obligación de satisfacer correctamente las exigencias y demandas de los consumidores de los productos y servicios que estas ofrecen. En vista de ello, utilizan diversas metodologías y herramientas que les faciliten llegar a dicho propósito, entre las cuales se presentan las herramientas Lean Manufacturing Horcas & Soler (2017). Del mismo modo, en cuanto a la calidad; si esta se administra correctamente resulta esencial para fortalecer la productividad de las empresas; desde una visión holística esto facilita percibir la organización como un conjunto de procedimientos vinculados entre sí, cuyo propósito principal es asegurar la complacencia del cliente; sin dejar de lado el cumplimiento correcto de los estándares previstos por la empresa, ya sea en la producción de productos y en la proporción de los servicios Barrios et al (2018). En el Perú, la industria alimentaria desempeña un rol fundamental para la sociedad, puesto que cubre las necesidades tradicionales de la población, permitiendo el acceso a los productos básicos y esenciales; así como también evidencia un impacto positivo en la economía peruana, debido a que la exportación de diversos alimentos es un pilar importante, siendo a su vez un vehículo para la difusión de la gastronomía nacional, posicionando a este sector como uno de los que más contribuye al Producto Bruto Interno (PBI); aunado a ello, crea cadenas de valor considerables, generando empleo directo en fábricas, plantas de procesamiento y empresas distribuidoras, así también como indirecto en la agricultura, transporte y comercio, interconectando dichos sectores Rios (2019).

A nivel global, Lean Manufacturing ha sido adoptado como una estrategia clave para mejorar la eficiencia y la calidad en la producción. Originado en el Toyota Production System (TPS) en Japón, se basa en la eliminación de desperdicios, la mejora continua (Kaizen) y la producción ajustada (Just-In-Time). Ohno (1998). La calidad, a su vez fue definida como la interacción entre las dimensiones subjetiva, que es lo que el cliente desea; y objetiva, que corresponde a las propiedades del producto independientes a las expectativas del cliente; en ambos casos, implica la administración de la variación en los procesos de producción, distinguiendo entre causas naturales y asignables de variación. Cuyo enfoque se centra en controlar y reducir dichas variaciones con el fin de asegurar que los productos cumplan con las especificaciones y satisfagan las necesidades del cliente. Shewart (1997)

En Latinoamérica, la adopción de Lean Manufacturing ha ido en aumento, especialmente en sectores como la manufactura automotriz y la industria alimentaria Iparraguirre & Torres (2023). Sin embargo, existen desafíos asociados a la resistencia al cambio y la falta de capacitación en metodologías ágiles de producción. La calidad en este aspecto se comprende como la implementación efectiva de las herramientas de gestión que buscan optimizar los procesos productivos, garantizando que los productos alimentarios cumplan con estándares establecidos y satisfagan las expectativas de los consumidores; la implementación de este conjunto de herramientas no solo asegura la conformidad con normativas y estándares, sino que también promueve la eficiencia operativa y la competitividad en el mercado. Gavidia (2020)

En el contexto nacional, Lean Manufacturing ha sido adoptado principalmente por industrias como la minería, la manufactura y la agroindustria. Según estudios recientes, la implementación de herramientas Lean en empresas peruanas ha permitido mejorar la

eficiencia operativa en un 20-30% Blas et al (2024). En cuanto a la calidad, su gestión se ha vuelto una práctica común para diversas compañías mayores; y aunque a un ritmo menor, también en el sector público peruano, demostrando que su correcta aplicación es esencial para modernizar la gestión pública y mejorar la calidad de los servicios ofrecidos a la ciudadanía, generando un impacto positivo en un 25-30%. Flores & Núñez (2021).

La panadería Campos es una empresa emblemática de la ciudad de Cajamarca, Perú, con más de 100 años de trayectoria en la elaboración artesanal de productos de panadería y repostería; siendo reconocida por sus alfajores, cachitos con manjar blanco y sus rosquitas, siendo este su principal producto. A pesar de la considerable cantidad de años de existencia, en esta empresa se ha podido identificar una serie considerable de observaciones en los procesos de elaboración de su producto principal, las cuales son el desorden y la desorganización, la presencia de anuncios poco entendibles o desgastados, presencia de reprocesos, el uso incorrecto de los métodos establecidos, y entre otros más. Lo cual se evidencia en la variabilidad de las rosquitas; puesto que algunas se muestran rotas, otras llegan a caerse y quemarse, necesitando ser desechadas y reemplazadas Romero (2023).

Es por ello que, en la presente investigación existe la necesidad de hacer uso de las herramientas de Lean Manufacturing con el fin de lograr una mejora significativa en la calidad de las rosquitas como producto principal elaborado por la panadería “Campos” en la ciudad de Cajamarca. Implementar herramientas Lean permitirá acelerar los procesos de producción, minimizando el tiempo de espera, reduciendo costos y mejorando la gestión de almacenamiento de la empresa, lo que finalmente conducirá a la elaboración de un producto de mejor calidad. La correcta eliminación de residuos no solo

mejora la calidad del producto final, sino que también promueve una gestión de recursos más y eficiente, lo que refuerza la competitividad de la empresa en el mercado.

En el contexto internacional Evangelos (2024) realizó una investigación que tuvo como objetivo centrarse en las empresas griegas de fabricación de alimentos y determinar el grado de implementación de las prácticas de Lean Manufacturing y las tecnologías 4.0, así como el impacto de las tecnologías 4.0 en Lean Manufacturing. Se realizó una encuesta basada en un cuestionario estructurado que fue completado por 102 empresas griegas de fabricación de alimentos, y se utilizó estadística descriptiva y análisis de regresión lineal para analizar los datos. Se concluyó con que el grado de implementación de prácticas de Lean Manufacturing es alto, mientras que el de tecnologías 4.0 es bajo a medio, y que las tecnologías 4.0 tiene un impacto significativo y positivo en Lean Manufacturing. Este estudio es relevante porque demuestra que la adopción de estas prácticas y tecnologías puede tener un impacto positivo en la eficiencia y calidad de los procesos de producción.

De la misma manera, Riepina (2024), presentó una investigación centrada en el desarrollo de enfoques metodológicos y prácticos de Lean Manufacturing, con el objetivo de mejorar la calidad de los procesos comerciales en las empresas. La población del estudio está conformada por organizaciones en general, mientras que la muestra incluye aquellas que buscan optimizar sus procesos de negocio mediante la aplicación de estrategias de manufactura esbelta. Para ello, se emplearon herramientas clave como la identificación y eliminación de desperdicios, la mejora continua y la reingeniería de procesos, lo que permitió analizar y mejorar la eficiencia y calidad en los procesos empresariales. El estudio establece una comparación entre la gestión empresarial tradicional y la producción ajustada, demostrando que esta última ofrece múltiples

ventajas. Entre ellas, destaca la transformación de una gestión centralizada y vertical a una más horizontal, promoviendo la participación activa de los empleados y fomentando el trabajo en equipo. Asimismo, se enfatiza el enfoque en el uso racional de los recursos, lo que permite una optimización significativa en la producción y reducción de costos operativos. Uno de los principales objetivos del Lean Manufacturing es la eliminación de pérdidas dentro de la organización. Estas incluyen la sobreproducción, los tiempos de espera en la obtención de materias primas, los movimientos innecesarios de materiales, los pasos redundantes en los procesos comerciales, los inventarios excesivos, la rotación injustificada de personal, la generación de residuos y la infrautilización del potencial creativo de los empleados. Para lograr una aplicación efectiva del Lean Manufacturing, la investigación se basa en la norma SAE J4000, que establece seis elementos fundamentales y 52 componentes esenciales que deben ser analizados. Entre ellos se encuentran la gestión y confianza en la empresa, el personal, el entorno de información, la cadena "proveedor-organización-consumidor", el producto y los procesos de negocio. Además, se destaca el uso de herramientas de Lean esenciales como el sistema de pedidos 5S y el mantenimiento productivo total (TPM), las cuales permiten mantener el orden, la limpieza y la eficiencia en la gestión de los recursos y equipos. Esta investigación es de gran relevancia, ya que proporciona directrices claras y prácticas para la implementación del Lean Manufacturing en distintos entornos empresariales. Además, resalta la importancia de la participación activa de los empleados y el aprovechamiento eficiente de los recursos como factores clave para la reducción de pérdidas y la optimización de la producción, en este caso, aplicada a la elaboración de rosquitas.

A su vez, Baldeón (2022) publicó una tesis cuyo objetivo fue el de implementar las herramientas pertenecientes de la Manufactura Esbelta en una empresa perteneciente

al sector de las artes gráficas; se evidenciaron una serie de problemas tales como la falta de estandarización, errores humanos y desorden en las operaciones; para abordar esa deficiencias, el estudio adaptó un enfoque aplicado; implementando metodologías de investigación y exploración in situ, incluyendo la observación de áreas y actividades; así como también se recopilaban datos de tiempos de producción, inventario y defectos; se procedió a la construcción del mapa de flujo de valor (VSM) actual para identificar cuellos de botella; como parte del plan de acción se implementaron herramientas como las 5S y tableros Kanban, y se desarrolló un VSM futuro proyectando un aumento en la producción. Finalmente, los resultados mostraron un incremento del 16% en la Eficiencia Global de los Equipos (OEE) para la línea de formularios continuos y un 15% para la de impresión publicitaria, además de mejoras en los tiempos de ciclo en los puntos críticos de ambas líneas de producción. En base a ello se puede afirmar que este estudio demuestra que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing y una gestión por procesos adecuada pueden optimizar significativamente la eficiencia operativa en microempresas del sector gráfico, sirviendo como referencia para iniciativas similares en otros sectores industriales.

A mismo modo, Aceros & Díaz (2021) difundieron un trabajo que tuvo como finalidad optimizar y estandarizar el proceso de alistamiento y cargue mediante la implementación de herramientas Lean Manufacturing para reducir tiempos a causas de los desperdicios presentes en la empresa, la población estudiada corresponde a unidades despachadas en la empresa, con un total de 3,210 unidades en un mes, mientras que la muestra se calculó con un nivel de confianza del 95%, resultando en un tamaño de muestra de 94 unidades; el enfoque del estudio es cuantitativo; se diagnosticó la situación actual mediante instrumentos y técnicas tales como el análisis documental, la observación

directa, los diagramas de Ishikawa y Pareto, así como las herramientas estadísticas, identificando de esta manera a las actividades que no agregaban valor, y a partir de este diagnóstico se diseñó un VSM actual para visualizar los cuellos de botella y, posteriormente, un VSM futuro con propuestas de mejora. Entre las estrategias implementadas se incluyeron las 5S y herramientas de gestión visual para generar un entorno más organizado y eficiente; además, se planteó la adopción de un software que permitía planificar las mejores rutas con el fin de mejorar la distribución. Como resultado, se logró reducir el Lead Time en un 19.45%, fomentando hábitos de limpieza y orden que contribuyeron a la mejora sostenible del proceso. En base a esto, el estudio refuerza la importancia de emplear los recursos de Lean Manufacturing para la optimización de procesos productivos y logísticos, proporcionando un marco de referencia para su aplicación en distintos sectores industriales.

Como también, Sola (2021) realizó un trabajo, cuyo fin fue la implementación de la estrategia Lean Manufacturing en una empresa dedicada a la fabricación de derivados del trigo, el estudio adopta un enfoque aplicado; para poder obtener la información necesaria se realizó una evaluación del panorama actual de la industria y una simulación de su aplicación en la industria del trigo. La conclusión fue que, al aplicarse esta estrategia se disminuye los despilfarros y mejora la eficiencia por medio de la uniformización y monitoreo constante de actividades, y la digitalización de la gestión de información. Este trabajo es relevante puesto que demuestra cómo la implementación exitosa de la metodología de Manufactura Esbelta, a través de la estandarización, del seguimiento permanente de procesos y el procesamiento digital de información reduce los consumos excesivos e incrementa la productividad, el cual resulta útil para la presente investigación,

en tanto, se puedan aplicar las mismas estrategias para mejorar la calidad de las rosquitas producidas en la panadería.

En el contexto nacional Clemente & Tengan (2024) publicaron una tesis cuya finalidad fue de incrementar la eficiencia productiva de una panadería peruana, la cual enfrentaba problemas tales como pérdidas excesivas y tiempos innecesarios debido al desorden y retrasos en los equipos; la investigación muestra un enfoque aplicado; así como también el alcance abarca desde el análisis inicial, hasta la verificación final de la aplicación de las herramientas a utilizar. Para lograrlo aplicaron la metodología de Lean Manufacturing, utilizando herramientas para sistematización del trabajo, la metodología 5S, el Mantenimiento de la Producción Total (TPM) y el Gemba Walk. Fialmente, el desempeño de producción creció en 15.14%, logrando llegar a un total 84.77%; las mermas se redujeron en un 8.4% aproximadamente, llegando a un total de 11.11%; además, el indicador “OEE” subió de 70.01% a 85.09%; todo ello se logró debido a la reducción del índice de MTTR de las máquinas, es decir, de 3.84 horas a 2.92 horas, así como al incremento del tiempo promedio entre fallas (MTBF) de 375.69 horas a 472.5 horas. En cuanto al aspecto económico, la implementación de estas mejoras resultó en un aumento de 45 mil soles para las ventas y un ahorro de 25 mil soles para los costos, validando la factibilidad del proyecto a través de los indicadores financieros y los resultados obtenidos mencionados con antelación. En cuanto a la información citada, podemos atribuir que, si se aplican correctamente las metodologías mencionadas a la presente investigación, se obtendrán resultados considerablemente positivos en cuanto a la solución de las diversas problemáticas de desperdicios en la panadería.

Igualmente, Solis et al (2024) publicaron un trabajo en el cual realizaron una propuesta de mejora con el fin de disminuir los problemas de productividad en una

empresa dedicada a la panadería, la cual creció un 45.58% debido al aumento de la demanda interna. Utilizaron herramientas como el análisis de Pareto e Ishikawa, identificando causas clave de baja productividad como excesos de tiempo, altos costos en materias primas y reclamos de calidad. Para solucionarlos, se implementaron herramientas Lean Manufacturing como Layout, 5S, Poka-Yoke y Estandarización del Trabajo, mejorando la organización, reduciendo errores y optimizando los procesos productivos. En vista a lo mencionado, se considera la importancia de este estudio debido a que también analiza los problemas de productividad en una empresa panificadora peruana y detalla cómo herramientas de Lean Manufacturing, como Layout, 5S, Poka-Yoke y Estandarización del Trabajo, fueron implementadas para optimizar procesos, reducir tiempos y mejorar la calidad de los productos; ofreciendo así un enfoque práctico y comprobado.

De la misma manera, Cabel (2024) publicó una tesis que tuvo como objetivo resolver la problemática en cuanto a baja capacidad de producción de las empresas dedicadas al rubro de panadería, en este caso los productos denominados alfajores, el enfoque de esta investigación es aplicado; para ello se propuso la teoría de restricciones, la cual se añadió con el uso de herramientas como Kaizen y Total Productive Maintenance (TPM); con el fin de solventar esta propuesta se realizó un piloto para evidenciar que así se puede lograr un aumento en la capacidad de producción, y de esta manera cumplir con los pedidos y solicitudes de los clientes. Finalmente, la tasa de utilización de la capacidad de diseño mejoró de un 62.5% a 81.6%. En base a ello, es importante mencionar que, se demuestra el efecto beneficioso de implementar las herramientas Lean mencionadas anteriormente, lo cual muestra un argumento sólido para su uso en la presente investigación.

En cuanto a Manrique et al (2022) difundieron un estudio en el cual analizaron el proceso de producción de una empresa textil ubicada en la ciudad de Lima, Perú, que confecciona ropa antinflama. En dicho estudio el enfoque presentado es aplicado; se utilizaron herramientas de Manufactura Esbelta y la metodología DMAIC, se implementaron la metodología 5S, instructivos, estudios de tiempos y un plan de mantenimiento total, todo esto incrementó en un 20% la productividad hora-hombre. Además, el modelo propuesto, validado por expertos con un 100% según el índice V de Aiken, demostró ser eficaz para mejorar la productividad en empresas similares del sector textil. En ese caso, es imperativo señalar que, se refuerza la eficacia y aplicabilidad de estas metodologías en sectores productivos similares, aportando un respaldo empírico para el desarrollo de la presente investigación.

Del mismo modo, Abanto & Álvarez (2022) publicaron una tesis que tuvo como finalidad la implementación de herramientas de Lean Manufacturing para minimizar mermas en la producción de la panadería “Gemmas” S.A.C. La investigación, de tipo aplicada y diseño no experimental descriptivo, se centró en el análisis Del procedimiento de producción de panes y del personal que participa en su ejecución. Para la recolección de datos se aplicaron técnicas de análisis documental y encuestas, con el propósito de obtener información precisa y verificable. Los resultados permitieron identificar que aproximadamente el 80% de las deficiencias presentadas en la empresa se debían a la falta de orden y limpieza, la ausencia de indicadores de gestión, la inexistencia de procesos estandarizados, una planificación ineficiente del mantenimiento y el incumplimiento del programa de auditoría establecido. A partir de esta identificación, se concluyó que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing redujo significativamente los desperdicios en la panadería, mejorando en un 90% las condiciones

de orden y limpieza según los colaboradores. El análisis final evidenció que la relación beneficio–costo derivada de la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing en la panadería “Gemas” S.A.C. alcanzó un valor de S/ 4.92, lo que indica que por cada sol invertido en dicha implementación se estimó un beneficio equivalente a 4.92 soles. Estos resultados reflejan el impacto positivo de las prácticas de Lean Manufacturing en la eficiencia operativa, la reducción de desperdicios en la empresa y el aumento de la calidad en la producción. En base a ello, cabe mencionar que este antecedente es de suma relevancia, debido a que proporciona un ejemplo claro de cómo la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing puede tener un impacto positivo en el caso de una panadería.

En cuanto al ámbito local, Arévalo (2022) realizó un trabajo de investigación que tuvo como finalidad reducir los costos de producción en la empresa “Molino Paquito” E.I.R.L. en la ciudad de Cajamarca, presentando un enfoque aplicado. Para ello, se aplicaron Herramientas Lean tales como, estudio de tiempos, diagramas de operación de procesos (DOP), diagramas de análisis de procesos (DAP), Acciones orientadas al Mantenimiento Preventivo, la adopción de la Metodología de las 5S y la implementación de programas de Capacitación Continua. Al ser aplicadas, se presentaron considerables mejoras, las cuales generaron un ahorro anual de S/. 142,208, confirmando la rentabilidad del proyecto con un VAN de S/. 102,950 y una TIR del 40%. En base a ello, se demuestra que es posible aplicar herramientas Lean en una empresa del sector tradicional, reforzando las bases para su implementación en una panadería.

Así como también, Alva & Orosco (2021) publicaron una tesis en la cual aplicaron Lean Manufacturing en la empresa “Metal Industria HVA”, ubicada en la ciudad Cajamarca, con el fin de mejorar su proceso productivo; el enfoque de la tesis fue

aplicado, utilizaron técnicas e instrumentos que permitieron identificar pérdidas económicas de S/. 11,454.35 mensuales y se propusieron diversas alternativas de mejora, entre ellas destacaron las herramientas Lean Manufacturing 5S, Diagrama de Flujo de Valor (VSM) y Análisis Causa Raíz; estas herramientas se aplicaron para identificar y reducir pérdidas económicas, optimizar tiempos muertos y minimizar defectos en los productos. Esto permitió incrementar la eficiencia productiva, así como también generar ahorros mensuales y asegurar la viabilidad del proyecto, logrando un beneficio mensual de S/. 6,920.46, con indicadores como el VAN de S/. 18,581, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 15% y un periodo de recuperación de la inversión estimado en 10 meses. En base a ello, es imperativo señalar que, se demuestra cómo la aplicación de herramientas Lean Manufacturing pueden optimizar los procesos productivos, reducir pérdidas económicas y mejorar la eficiencia en una empresa. Además, sus indicadores económicos sólidos, como el VAN y la TIR, destacan la viabilidad de estas estrategias, lo que refuerza la relevancia de su implementación en contextos similares al de la presente investigación.

En vista de lo mencionado anteriormente, se presenta una base sólida con información relevante para la investigación, puesto que, como se mencionó con anterioridad, existen muchos estudios, los cuales sustentan que la implementación de Herramientas Lean Manufacturing optimizan los procesos productivos, reducen los costos y el porcentaje de errores suscitados, lo cual en consecuencia lleva a una mejora de la calidad en el producto final; propiciando así un marco de referencia valioso y aplicable.

En el presente estudio, la Variable independiente es la aplicación de herramientas Lean Manufacturing, esta fue definida por Malpartida & Tarmeño (2020) como una metodología de gestión enfocada en la mejora continua de los procesos productivos

mediante la identificación y eliminación de desperdicios, con el objetivo de optimizar la eficiencia y agregar valor desde la perspectiva del cliente. Su implementación sigue diversas fases, comenzando con la identificación de desperdicios en los procesos actuales para detectar actividades que no aportan valor. Luego, se seleccionan las herramientas Lean más adecuadas para abordar estos desperdicios y se planifica la implementación mediante un plan detallado con objetivos, recursos y cronograma. Posteriormente, se capacita al personal en los principios y herramientas seleccionadas, se ejecuta el plan en los procesos productivos y, finalmente, se monitorean y evalúan los resultados obtenidos para realizar ajustes según sea necesario. La importancia de Lean Manufacturing radica en su capacidad para mejorar la competitividad de las empresas, ya que optimiza recursos, reduce costos y aumenta la satisfacción del cliente al ofrecer productos de mayor calidad en menos tiempo. Sus beneficios engloban la disminución de costos al eliminar desperdicios, el aumento de la calidad de los productos mediante procesos más eficientes, el aumento de la productividad gracias a la optimización de tiempos y recursos, y una mayor satisfacción del cliente debido a la entrega de productos en plazos más cortos, las herramientas Lean se enumeran tales como VSM, Kaizen, 5S, TQM, Poka Yoke, el análisis modal de fallos y efectos definido como AMFE, y entre otras.

En cuanto a sus definiciones independientes Naga & Aditya (2014) definió a VSM como una herramienta fundamental en la manufactura esbelta que se utiliza para poder identificar desperdicios en los procesos de producción, facilitando que el analista pueda hallar las mejores alternativas de solución con el fin de reducir dichos desperdicios, mejorando así la eficiencia en las operaciones. Asimismo, Kaizen se concibe como una filosofía de mejora continua que involucra a todos los niveles de la organización, desde la alta dirección hasta el personal operativo, promoviendo la búsqueda constante de

optimización en los procesos, productos y servicios. Esta filosofía se fundamenta en la realización de pequeños cambios progresivos que, con el tiempo, generan mejoras sustanciales en la eficiencia y la calidad Imai (1986). Por su parte, la metodología de las 5S, de origen japonés, se establece como una herramienta de gestión orientada a fortalecer la eficiencia, la seguridad y la organización en el entorno laboral, a través de cinco principios esenciales: Seiri (clasificar), Seiton (ordenar), Seiso (limpiar), Seiketsu (estandarizar) y Shitsuke (disciplinar); de este modo Agustyady & Cudney (2015) objetó que esta solo contribuye a la eficiencia operativa y la calidad del trabajo, sino que también promueve un ambiente laboral más seguro y agradable, impactando positivamente en la productividad y el bienestar de los empleados. Asimismo, TQM para Torres (2019) es un enfoque de gestión que busca integrar los principios y prácticas de calidad en todos los niveles de una organización para mejorar su desempeño, se basa en la participación y la implementación de procesos orientados a la satisfacción del cliente y la mejora continua; Poka Yoke que según Lagos & Morales (2023) Se trata de una herramienta orientada al control de la calidad, creada por Shigeo Shingo durante la década de 1960, Tiene como finalidad aplicar estrategias prácticas, de bajo costo y elevada efectividad, destinadas a evitar fallos humanos dentro de los procesos productivos, abarcando cualquier concepto, aparato, mecanismo o solución que permita identificar errores antes de que se conviertan en defectos que afecten negativamente la calidad del producto final; y finalmente el Análisis Modal de Fallos y Efectos, la cual es una metodología sistemática utilizada para identificar, evaluar y prevenir posibles fallos en productos o procesos, permitiendo analizar las causas y efectos de los fallos potenciales, priorizando acciones correctivas para mejorar la confiabilidad y calidad en entornos industriales Rodríguez & Martínez (2018).

Finalmente, Medina et al (2021) establecieron que la efectividad de Lean Manufacturing se mide mediante diferentes indicadores. Entre ellos, el Lead Time, que calcula el tiempo total desde el inicio hasta la finalización de un proceso; la Tasa de Defectos, que mide el número de productos defectuosos en relación con el total producido; la Productividad, que evalúa la cantidad de productos fabricados por unidad de tiempo o recursos; y la Rotación de Inventario, que analiza la frecuencia con la que el inventario se renueva en un período determinado. Implementar Lean Manufacturing de manera efectiva permite a las empresas lograr procesos más eficientes, con menores desperdicios y un enfoque continuo en la mejora y calidad.

En base a lo mencionado con anterioridad, es de menester precisar que muchos autores denominan a las herramientas de Lean Manufacturing de diferentes maneras, ya sea como enfoques, sistemas, metodologías, filosofías y diversas formas; sin embargo, todos establecieron que, su aplicación correcta contribuye de manera positiva al desarrollo de las empresas en todas las áreas en las cuales son aplicadas, respaldando y argumentando sus diversos usos.

Así como también, la Variable dependiente es la Calidad, la cual para Mucching (2023) en su investigación Definió la calidad como el conjunto de actividades interrelacionadas y coordinadas que permiten dirigir y controlar una organización en función del cumplimiento de las políticas de calidad establecidas por la empresa. Este enfoque garantiza una secuencia que abarca la planificación, el control, el aseguramiento y la mejora continua de los procesos, con el propósito de satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes. Asimismo, se estructura en cuatro fases principales; primero el Diagnóstico Inicial, el cual se comprende como la evaluación de la situación actual de la empresa para identificar problemas y áreas de mejora, en segundo lugar la Aplicación

de Herramientas de Calidad, es decir la implementación de metodologías como el Despliegue de Funciones de Calidad (QFD), el Análisis de Modos y Efectos de Falla (AMFE), el ciclo DMAIC de Six Sigma y entre otras con el fin de abordar las causas raíz de los problemas identificados. Como tercer punto se tiene al Control Estadístico, el cual es el uso de herramientas y softwares de control estadístico con el fin de para monitorear y analizar el comportamiento de los procesos y los indicadores de calidad. Y finalmente a la Evaluación de Resultados, que se entiende como la comparación de los indicadores antes y después de la implementación para medir la efectividad de las acciones tomadas. Por lo tanto, es imperativo mencionar que, la implementación de herramientas de gestión de la calidad es crucial para mejorar la eficiencia operativa, reducir costos asociados a ineficiencias y aumentar la satisfacción del cliente; puesto que se obtienen diversos beneficios como la Mejora de Indicadores de Calidad, esto es el incremento en el Nivel Z de los procesos, la Rentabilidad Económica, la Reducción de Pérdidas, y entre otras según la empresa a la cual es aplicada.

Para Manyari (2023) la calidad se entiende como el grado en que un producto o servicio satisface los requisitos previamente establecidos. En el sector agroindustrial, este concepto se orienta a asegurar que los productos agrícolas cumplan con las normativas vigentes y respondan a las expectativas de los clientes. En este contexto, la adopción de un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) basado en la norma ISO 9001:2015 resulta esencial, ya que contribuye a fortalecer el posicionamiento competitivo de la empresa, proteger los cultivos, reducir los riesgos de pérdidas en las cosechas y garantizar elevados niveles de productividad. El proceso de implementación del SGC se lleva a cabo a través de diversas fases secuenciales. En primer lugar, se realiza un diagnóstico inicial que evalúa la situación actual de la empresa y su nivel de cumplimiento respecto a los

requisitos de la norma. Luego, en la fase de planificación, se definen actividades clave siguiendo el ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar). Posteriormente, se diseña el SGC, lo que implica el rediseño de procesos y la elaboración de documentación normativa conforme a los estándares ISO 9001:2015. Finalmente, se lleva a cabo una evaluación técnica y económica para analizar el nivel de cumplimiento alcanzado y determinar la rentabilidad de la implementación, considerando costos y beneficios. Entre los principales beneficios del SGC destacan la mejora continua, que permite optimizar procesos y productos; la satisfacción del cliente, garantizando que sus expectativas sean cumplidas; la eficiencia operativa, mediante la reducción de desperdicios y el uso óptimo de los recursos; y la ventaja competitiva, ya que la certificación en calidad diferencia a la empresa en el mercado. Para la implementación del SGC se emplean diversas herramientas; el ciclo PHVA es clave para la mejora continua, ya que orienta la planificación y ejecución de acciones correctivas; el análisis de procesos permite documentar detalladamente cada operación, facilitando su control y optimización. Además, la documentación normativa incluye la elaboración de manuales, procedimientos y registros ajustados a los requisitos de la norma; y el desempeño del SGC se evalúa por medio de diversos indicadores, tales como el desempeño del cumplimiento normativo, que muestra el grado de adhesión a la norma; la satisfacción del cliente, que refleja la percepción del cliente respecto a la calidad de los productos y servicios ofrecidos; la segunda corresponde a la eficiencia de los procesos, la cual mide la relación existente entre los recursos empleados y los resultados alcanzados; y la tercera se refiere a la rentabilidad de la implementación, que analiza desde una perspectiva financiera los costos incurridos frente a los beneficios económicos obtenidos.

Del mismo modo Medici (2020) estableció que la calidad dentro de una

organización es una filosofía integral que no solo busca eliminar defectos en los productos o servicios, sino que también tiene un impacto directo en la reducción de costos operativos y el aumento de la rentabilidad. La Gestión de la Calidad Total (TQM) permite que la calidad deje de ser un aspecto aislado para convertirse en una estrategia global que involucra a todos los departamentos y colaboradores de la empresa; esta se divide en diversas fases, la Integración de la calidad en la cultura organizacional, se refiere a que la empresa debe adoptar la calidad como parte de su filosofía, asegurando que todos los colaboradores comprendan su importancia; la Identificación de defectos y problemas operativos, en la cual se realiza un análisis para detectar errores en los procesos y productos; la optimización de procesos en la que se establecen mejoras en los métodos de producción, eliminando desperdicios y reduciendo variaciones en los resultados, la Estandarización de procedimientos, aquí se documentan los procesos para garantizar que se mantenga la calidad en el tiempo, y por último la Medición y mejora continua en donde se implementan auditorías y controles de calidad periódicos para garantizar que las mejoras sean sostenibles. Sin embargo, para lograr el cumplimiento de cada una de las fases mencionadas, se utilizan diversas técnicas, entre ellas resaltan Six Sigma, siendo un enfoque basado en datos para reducir la variabilidad de los procesos y el Control Estadístico de Procesos (CEP) el cual es un método para monitorear y controlar la calidad de la producción. A su vez, para lograr determinar si la aplicación de la Gestión total de la calidad muestra un valor positivo, se denominaron diversos Indicadores de Calidad, entre ellos se encuentran La Tasa de defectos, comprendiendo el número de productos defectuosos en relación con el total producido; la Reducción de costos operativos, la cual es una Medida del impacto de la calidad en el desempeño financiero de la empresa y la eficiencia general de sus procesos productivos, siendo esta un análisis del tiempo y recursos utilizados en cada proceso. De esta manera el autor mencionado enfatiza que la

calidad es esencial porque permite que las empresas logren diversos beneficios tales como la reducción de sus costos operativos al minimizar errores, desperdicios y retrabajos; además, al mejorar la eficiencia interna, las organizaciones pueden aumentar su rentabilidad, optimizar su productividad y fortalecer su posición en el mercado.

Para el caso de Díaz & Salazar (2021), también es importante aclarar que la evolución del concepto de la calidad no solo ha transformado los procesos internos de las empresas, sino que también ha centrado su enfoque en el consumidor, es decir, no solamente se mide en términos técnicos, sino también por la percepción del cliente, integrando sus necesidades desde el diseño hasta la entrega final, puesto que este juega un papel clave en la definición del valor del producto o servicio; por ende, en fidelización y la rentabilidad de la empresa. De esta manera, propusieron un enfoque centrado en el cliente, destacando las siguientes fases en la implementación de la calidad; como primero a la Investigación del cliente, en este punto se analizan las necesidades y expectativas del consumidor para definir estándares de calidad; el diseño del producto o servicio en el cual se integran los requerimientos del cliente en el proceso de desarrollo, la optimización de la cadena de suministro: Se asegura que todos los proveedores cumplan con los estándares de calidad; la Evaluación de la experiencia del cliente en donde se monitorean las opiniones y satisfacción del consumidor, el Ajuste y mejora continua, realizando modificaciones basadas en el feedback de los clientes para optimizar el producto o servicio. Para ello, destacaron herramientas enfocadas en la satisfacción del cliente, tales como, Despliegue de la Función de Calidad (QFD) el cual permite traducir las necesidades del cliente en especificaciones del producto; las encuestas de satisfacción que comprenden evaluaciones periódicas para medir la percepción del cliente, la herramienta Benchmarking que es la comparación con las mejores prácticas del sector para mejorar la

calidad. Para poder determinar el impacto de las herramientas implementadas, establecieron 3 Indicadores con relación a los objetivos previamente citados, los cuales son el Índice de satisfacción del cliente, es decir la medición del nivel de conformidad con el producto o servicio, la Tasa de retención de clientes, comprendiendo el porcentaje de consumidores que repiten su compra; y finalmente el Número de quejas y reclamaciones, esto es un Indicador del impacto de la calidad en la experiencia del cliente. Los autores enfatizan que la importancia de la calidad no reside en la mejora de los procesos internos de la empresa, sino que también fortalece la relación con el cliente. Una empresa que prioriza la calidad logra fidelizar a sus consumidores y mejorar su reputación en el mercado, diferenciándose de la competencia, y finalmente generando mayores ingresos a largo plazo.

En base a lo mencionado con anterioridad, es indispensable precisar que, la implementación de herramientas de Lean Manufacturing para la producción de rosquitas en la Panadería Campos no solamente mejorará los procesos, a su vez elevará la calidad del producto, garantizando su cumplimiento con los lineamientos internos fijados por la empresa junto con los requerimientos y preferencias de los clientes. A través de la reducción de desperdicios, la mejora en la gestión de inventarios y el aumento de la eficiencia en el uso de recursos se fortalecerán puntos claves para incrementar la rentabilidad y competitividad de la empresa en el mercado. Además, estas estrategias no solo tendrán un impacto positivo en el producto final, sino que también promoverán una cultura de mejora continua, impulsando la innovación y el compromiso del equipo con la excelencia operativa. Como resultado, la Panadería Campos seguirá consolidando su posición como líder en la producción de rosquitas artesanales, asegurando un crecimiento sostenible y una diferenciación estratégica en el sector.

1.2. Formulación del problema

En este contexto se produce la pregunta de investigación, la cual se expresa de la siguiente manera: ¿En qué medida la implementación de Lean Manufacturing mejorará la calidad de las rosquitas producidas en la Panadería Campos?

1.3. Objetivos

En el sentido de la presente investigación, el objetivo principal es Aplicar herramientas Lean Manufacturing para mejorar la calidad de las rosquitas de la panadería Campos, ubicada en la ciudad de Cajamarca, en el año 2025. Para lograr este fin, se plantearon los siguientes objetivos específicos; como primero, analizar la situación actual de la calidad de las rosquitas producidas en la panadería.

Como segundo, aplicar herramientas de Lean Manufacturing en el área de producción de rosquitas.

Y, por último, evaluar la calidad de las rosquitas posterior a la implementación de las herramientas Lean Manufacturing.

1.4. Hipótesis

La hipótesis general del presente indica que, La aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing mejorará la calidad de las rosquitas elaboradas por la panadería Campos de la ciudad de Cajamarca. Así como también, se proponen las siguientes hipótesis específicas; primero, se espera que, si se identifican los principales desperdicios en la producción de rosquitas será posible establecer medidas para mejorar la calidad del producto. En segundo lugar, se propone que, aplicando Lean Manufacturing se optimizarán los recursos utilizados en el área de producción de rosquitas. Y finalmente, al realizar una medición comparativa antes y después de la implementación de

herramientas entonces se podrá evidenciar un impacto positivo en la calidad de las rosquitas.

1.5. Justificación

El presente trabajo de investigación encuentra su justificación general en la necesidad de ofrecer soluciones innovadoras a los desafíos operativos que enfrenta la panadería *Campos*, reconocida por su producción artesanal en la ciudad de Cajamarca. El estudio, enfocado en la aplicación de herramientas de **Lean Manufacturing**, busca responder a esta problemática mediante la implementación de estrategias que optimicen la calidad de las rosquitas —producto emblemático de la empresa— y, al mismo tiempo, contribuyan a la reducción de desperdicios dentro del proceso productivo, fortaleciendo así la eficiencia y competitividad del negocio.

En el ámbito práctico, Abad et al (2021) precisaron que, aunque los aportes teóricos y prácticos en la investigación pueden diferenciarse, no deben considerarse de manera aislada, es decir que estos se complementan mutuamente, ya que los resultados prácticos facilitan la aplicación del conocimiento teórico, mientras que la práctica genera nuevas interrogantes científicas. En el presente estudio se propone la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing con el propósito de dar solución al problema identificado, que consiste en mejorar la calidad del producto terminado en la panadería *Campos*, ubicada en la ciudad de Cajamarca.

En el ámbito económico, según Hernández (2014), cuando la investigación, está orientada a que algún producto derivado de la misma pueda ser comerciable o ayude a incrementar ganancias, esta investigación presenta justificación económica. En el caso de esta investigación se busca incrementar la calidad de las rosquitas en la Panadería Campos, Cajamarca. De esta manera se puede mejorar el producto para su

comercialización, así como al momento de reducir desperdicios, se disminuye el costo de producción, lo que genera mayores ganancias en la empresa.

En el ámbito académico, según Fernández (2020) este tipo de justificación se enfoca en explicar de qué manera el estudio propuesto aporta al desarrollo, validación o fortalecimiento de las teorías existentes relacionadas con el tema de investigación., abordando vacíos de conocimiento y proporcionando nuevas perspectivas teóricas, destacando que una sólida justificación teórica es esencial para fundamentar la relevancia académica de la investigación y su aporte al avance científico. En este estudio se contribuye al enriquecimiento teórico-práctico de la ingeniería industrial al adaptar metodologías globales a un contexto local, adaptando las herramientas de Lean Manufacturing disponibles con el fin de diseñar soluciones específicas para las necesidades únicas de la empresa. Estas herramientas no solo fomentan la mejora continua, sino que también se integran de manera positiva e innovadora con los procesos tradicionales.

En última instancia, este proyecto aspira a ser un referente que integre tradición e innovación, demostrando cómo, y a pesar de considerarse moderna, las herramientas de Lean Manufacturing pueden aplicarse de manera efectiva en empresas que buscan preservar la identidad artesanal mientras evolucionan hacia las prácticas empresariales de excelencia, reflejado tanto en las expectativas del mercado como los valores culturales de la Panadería Campos.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Enfoque de la investigación

En mención al enfoque, se trata de uno cuantitativo, esto es así debido a que los datos que responden a las interrogantes de la presente se obtienen por medio de técnicas numéricas de análisis Cárdenas (2018). Por lo tanto, este enfoque se aborda para la presente investigación debido a que se basa en la recolección y análisis de datos numéricos para medir la calidad de las rosquitas antes y después de la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing, permitiendo obtener resultados medibles y replicables.

2.1.1. Nivel de la investigación

Dicho esto, la investigación también tendrá un nivel aplicado, puesto que este tipo de investigación se distingue por buscar la implementación o el uso práctico de los conocimientos adquiridos, generando a su vez nuevos conocimientos como resultado de dicha aplicación, así como aclaró Lozada (2014). De este modo se concluye que, al aplicar los conocimientos al proceso en estudio, se generan nuevos aprendizajes.

2.1.2. Alcance de la investigación

El presente trabajo se caracteriza por tener un alcance explicativo, definido por Ramos (2020) como aquel alcance en una investigación que busca comprender las causas y efectos de los fenómenos estudiados, estableciendo relaciones causales entre variables para explicar por qué y cómo ocurren, apoyándose en estudios previos exploratorios, descriptivos y correlacionales para desarrollar explicaciones más precisas y fundamentadas; su objetivo es identificar patrones, formular teorías y predecir comportamientos, contribuyendo así al avance del conocimiento científico. Por lo tanto, en la presente investigación se expone este nivel ya que busca identificar y analizar la

relación causal entre la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing y la mejora en la calidad de las rosquitas producidas en la Panadería Campos. No solo se describirán las condiciones previas y posteriores a la implementación de estas herramientas, sino que también se explicará cómo influyen en la reducción de defectos, optimización de procesos y por supuesto, en la calidad.

2.1.3. Diseño de la investigación

Es preciso indicar que el diseño de la investigación es pre experimental, el cual, como objetaron Ramos et al (2020), este tipo de diseño se caracteriza por cumplir las siguientes condiciones; como primero, la intervención en un solo grupo; es decir, a diferencia de los estudios experimentales, este diseño no contempla la existencia de un grupo de control, por lo que la intervención se aplica únicamente a un grupo de estudio; asimismo, la ausencia de asignación aleatoria; lo cual se traduce en que los participantes no son distribuidos de manera aleatoria, sino que forman parte del estudio de acuerdo con criterios previamente establecidos; y finalmente por su perspectiva exploratoria, destacando que este diseño es empleado en investigaciones preliminares con el objetivo de obtener una primera aproximación sobre el efecto de una intervención, permitiendo generar hipótesis para estudios futuros.

De esta manera, es de menester afirmar que, además la investigación es transversal, el cual, de acuerdo con Mendivelso & Rodríguez (2018) posee las siguientes características; en primer plano, la recopilación de datos en un único momento; es decir, a diferencia de los estudios longitudinales, donde la información se recoge en distintos períodos de tiempo, en el diseño transversal los datos se obtienen en un solo instante; como segundo, se presenta el Análisis de una situación en un período específico, traduciéndose en que la información recolectada permite analizar un fenómeno en un

tiempo determinado, proporcionando una visión instantánea de las variables en estudio; y finalmente, el uso frecuente en estudios descriptivos y correlacionales; refiriéndose a que este diseño es ampliamente utilizado en investigaciones que buscan describir características de una población o analizar relaciones entre variables sin establecer causalidad.

En cuanto a lo mencionado con anterioridad, y teniéndose una base de información importante, se procede a esquematizar el diseño de la investigación de la siguiente manera, tal y como se puede apreciar en la siguiente esquematización.

$$O1 \rightarrow X \rightarrow O2$$

Donde:

O1 = Evaluación de la calidad pre - Lean Manufacturing

X = Aplicación de herramientas Lean Manufacturing

O2 = Evaluación de la calidad post - Lean Manufacturing

2.2. Población

Refiriéndose a la población del presente estudio, Robles (2019) precisó que, la población en un estudio es el conjunto total de elementos de interés que comparten características específicas relacionadas con el tema investigado; es decir representa el grupo completo del que se desean obtener datos o conclusiones, y puede incluir personas, eventos, objetos, o fenómenos, dependiendo del enfoque del estudio. Por lo tanto, la población son las rosquitas elaboradas por la panadería Campos; es decir, comprendiendo el periodo desde enero hasta diciembre del año 2024.

2.2.1. Muestra

Para la muestra, Manterola & Otzen (2017) afirmaron que, esta es un conjunto

tomado de la población en la cual se realiza la investigación, teniendo como principal característica el ser representativa, es decir, permite generalizar sus resultados en cuanto la población objetivo.

La fórmula de la muestra se expresa de la siguiente manera:

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{E^2}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

Z = valor crítico de la distribución normal (ej. 1.96 para 95% de confianza)

p = proporción esperada de éxito (si no se conoce, se usa 0.5)

q = 1 - p

E = error máximo permitido (margen de error, por ejemplo 0.05 = 5%)

2.2.2. Muestreo

Sin embargo, es imperativo precisar que se optó por utilizar el muestreo no probabilístico, el cual, según los autores mencionados anteriormente, se caracteriza por la selección de individuos en función de criterios establecidos por los investigadores, sin que todos los elementos de la población tengan la misma probabilidad de ser elegidos.

Dentro de esta categoría, se empleó el muestreo por conveniencia, que permite seleccionar datos fácilmente accesibles para optimizar el análisis, reduciendo costos y tiempo en la recolección de información. Esta elección se justifica por la practicidad y confiabilidad de los datos obtenidos; en este caso, la muestra comprende 37500 rosquitas

analizadas durante el último mes del año 2024, esto es debido a que en ese espacio de tiempo la producción aumenta considerablemente, y además, se cuenta con un registro sistemático de la elaboración de rosquitas, lo que garantiza la representatividad del estudio dentro del período de análisis, permitiendo asegurar que los resultados reflejen con precisión las condiciones de producción y calidad.

2.3. Materiales, instrumentos y métodos

Sánchez (2022) afirmó las técnicas de recolección de datos son métodos sistemáticos utilizados en investigaciones con el propósito de obtener información relevante y precisa. Estas técnicas varían según el objetivo del estudio y el tipo de datos que se requiere recolectar; recalando que la elección adecuada de estas es clave para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados. En cuanto a los instrumentos, el autor citado con anterioridad también afirmó que, estos son herramientas concretas y estructuradas, las cuales se emplean para capturar la información en una investigación; dependiendo del enfoque del estudio estas pueden ser cuestionarios, hojas de observación, guías de entrevista, o un software especializado; cabe mencionar que estos instrumentos se eligen y estructuran en función de la técnica utilizada, asegurando que los datos recopilados sean pertinentes y confiables para analizar el fenómeno en estudio y responder a los objetivos de la investigación.

Tabla 1.-

Materiales, Instrumentos y métodos de recolección y análisis de datos

Técnica	Justificación	Instrumentos	Aplicado en
Observación directa	Permite ver de primera mano el proceso de producción de las rosquitas y detectar posibles áreas de mejora.	Guías de observación	Todo el proceso en el área de producción
Análisis Documental	Permite revisar los registros y datos históricos de la producción para entender su evolución y métodos.	Cuadros de registro	Historial de la empresa con datos de la producción
Encuesta	Se compilarán datos cualitativos para tener una mejor comprensión	Guía de encuesta	Trabajadores en el área de producción
Entrevista	Obtener información sobre los problemas para solucionarlos	Guía de entrevista	Trabajadores en el área de producción

2.3.1. Procedimiento

A. *Observación Directa*

Del Carmen et al (2021) la definieron como una técnica esencial dentro de la investigación cualitativa que permite captar fenómenos importantes que no pueden ser registrados mediante preguntas o documentos cuantitativos.

1. **Objetivo de la Observación Directa**

Recopilar información precisa y sistemática sobre el proceso de elaboración de rosquitas en el área de producción de la Panadería Campos, mediante la observación directa, con el propósito de identificar deficiencias operativas y oportunidades de mejora que contribuyan al incremento de la eficiencia y la calidad del producto final.

2. Desarrollo de la Observación directa

Se realizará una observación directa para analizar tanto el proceso productivo como el desempeño de los 15 empleados que trabajan en esa área. Esta evaluación cubrirá todo el espacio de producción y se llevará a cabo durante el tiempo necesario para obtener una perspectiva completa y precisa, lo que permitirá una revisión detallada de la interacción laboral y el rendimiento de los trabajadores involucrados.

3. Secuencia de la Observación directa:

1. Realizar un registro detallado del proceso productivo, identificando posibles oportunidades de mejora.
2. Capturar imágenes del proceso como apoyo visual para futuras referencias y análisis.
3. Organizar y almacenar los registros de observación y las fotografías de forma estructurada para facilitar su análisis posterior.

4. Instrumentos de la Observación Directa

1. Guías de observación.

5. Materiales de la Observación Directa

1. Guía de observación.
2. Papel.
3. Lapiceros.
4. Tablero.

B. Análisis Documental

Gonzales & Saddier (2019) definieron al análisis documental como un procedimiento que consiste en identificar y extraer las ideas más relevantes de un texto,

con el fin de expresar su contenido de forma clara, precisa y estructurada, permitiendo una recuperación y comprensión eficiente de la información

1. Objetivo del Análisis Documental

Brindar una descripción completa del historial, la situación actual y las áreas con potencial de mejora en el proceso de producción, con el propósito de evaluar el cumplimiento de las operaciones, identificar y analizar errores o fallas.

2. Desarrollo del Análisis Documental:

El proceso de análisis documental en la Panadería Campos comenzará con la identificación cuidadosa de documentos clave, como manuales de procedimientos, registros de producción, informes internos y documentos técnicos relacionados con la fabricación de las rosquitas de la panadería. Luego, se realizará una revisión detallada y minuciosa de los documentos históricos para entender la evolución del proceso a lo largo del tiempo. Se extraerán datos relevantes, como tiempos de producción y especificaciones técnicas, para su análisis. La investigación se enfocará en revisar los procedimientos actuales y detectar posibles fallas o errores. La información recopilada será organizada y documentada, lo que permitirá generar propuestas de mejora orientadas a optimizar la calidad del producto.

3. Secuencia del Análisis Documental

1. Identificación de documentos clave relevantes.
2. Revisión detallada de documentos históricos y su evolución.
3. Extracción de datos esenciales para el análisis.
4. Evaluación de los procedimientos operativos actuales.
5. Identificación de fallas y áreas de mejora en los procesos.
6. Registro, organización y almacenamiento adecuado de los datos recolectados.

7. Elaboración de estrategias de optimización fundamentadas en los resultados obtenidos del análisis efectuado.

4. Instrumentos del Análisis Documental:

1. Registros de control.

5. Materiales del Análisis Documental:

1. Papel.
2. Lapiceros.
3. Laptops.

C. Encuesta

Pobea (2015) Definió a la encuesta como una técnica para recolectar datos que utiliza un cuestionario aplicado a una muestra de individuos con preguntas sobre uno o varios temas cuyo objetivo es conocer opiniones y comportamientos. Por lo tanto, esta técnica permite obtener mediciones tanto objetivas como subjetivas sobre una amplia variedad de características.

1. Objetivo de la Encuesta

Recolectar información sobre la experiencia de los operadores en el proceso productivo, para conocer sus opiniones sobre las prácticas actuales y detectar posibles áreas de mejora en la eficiencia operativa y en la calidad del producto.

2. Descripción de la Encuesta

Se invitará a todos los empleados del sector a participar en la encuesta, comunicándoles claramente el objetivo de la misma y garantizando la confidencialidad de las respuestas. Esta se realizará de manera presencial en su lugar de trabajo, y las respuestas serán registradas y almacenadas. Tras completar la recolección de datos, se procederá a un análisis con el fin de obtener información sobre la satisfacción laboral, el

conocimiento de los procedimientos y posibles áreas de mejora dentro del proceso productivo.

3. Secuencia de la Encuesta

1. Realizar la encuesta de manera presencial en el lugar de trabajo.
2. Registrar las respuestas de forma confidencial.
3. Examinar las respuestas para identificar áreas de mejora y puntos clave sobre el conocimiento y desempeño.

4. Instrumentos de la Encuesta

1. Guía de encuesta.

5. Materiales de la Encuesta

1. Papel.
2. Lápiz y lapiceros.

D. Entrevista

Folgueiras (2016) objetó que la entrevista como una técnica de recolección de información basada en la interacción directa de al menos dos personas: el entrevistador y el entrevistado; cuyo objetivo es obtener información sobre experiencias y hechos de manera oral y personalizada. La cual puede variar según el número de participantes, la estructura de las preguntas y el momento en que se aplica.

1. Objetivo de la Entrevista

Comprender de manera puntal las experiencias, percepciones y conocimientos de los trabajadores involucrados en la secuencia de la producción.

2. Descripción de la Entrevista

Las entrevistas se realizarán personalmente, promoviendo la confianza; así como también, se utilizarán preguntas predeterminadas para orientar la conversación y explorar

puntos importantes como los problemas laborales, la colaboración en equipo y las propuestas de mejora. Toda la información recolectada será anotada para ser analizada más adelante.

3. Secuencia de la entrevista

1. Realizar la entrevista personalmente en el lugar de trabajo.
2. Registrar las respuestas de forma confidencial.
3. Examinar las respuestas para ser analizadas posteriormente.

4. Instrumentos de la entrevista

1. Guía de entrevista.

5. Materiales de la entrevista

1. Papel.
2. Lápiz y Lapiceros.
3. Celular.

2.4. Validez y confiabilidad de la información

Para asegurar confiabilidad de los datos, se diseñó un formato de evaluación enfocado en 10 aspectos que consideran criterios como relevancia, coherencia y calidad. Este formato integra elementos de encuesta y entrevista, orientados al análisis de la implementación de las herramientas Lean Manufacturing en la Panadería Campos. Cabe resaltar que dicho instrumento fue validado por tres ingenieros especialistas en el área, garantizando su pertinencia y confiabilidad. Los detalles correspondientes se presentan en los Anexos 3, 4 y 5.

2.5. Análisis de datos

Con el propósito de analizar los datos obtenidos en la presente, se llevará a cabo el uso de herramientas especializadas, es decir IBM SPSS Statistics en su 27ava versión

y Excel; puesto que, estas herramientas destacan por su capacidad de realizar análisis estadísticos avanzados, así como el procesamiento detallado de datos y permitiendo la creación de tablas descriptivas sobre las variables estudiadas para presentar resultados con claridad. En base a lo mencionado con anterioridad, es preciso indicar que, para la redacción del informe final, se empleará Microsoft Office 2019, asegurando coherencia y calidad en la presentación de los hallazgos.

2.6. Aspectos Éticos

La presente investigación se adhiere a los principios básicos de ética, asegurando el respeto por las personas involucradas. Los datos utilizados fueron obtenidos correctamente, con el consentimiento de las partes interesadas, en este caso, la Panadería Campos. Los procedimientos fueron diseñados para garantizar la privacidad y confidencialidad de la información recolectada. Los análisis se realizaron de manera objetiva y respaldados por técnicas e instrumentos validados por Ingenieros expertos. Así mismo, se evitó cualquier manipulación de los resultados.

Es relevante señalar que, la presente se apoyó en investigaciones previas de autores que aportaron valiosos conocimientos al campo; lo cual permitió desarrollar una investigación sólida y fundamentada; por ende, se respetaron los derechos de autor, citando adecuadamente todas las fuentes de acuerdo con las normas éticas y el formato de citación APA 7, asegurando su debido reconocimiento. Finalmente, para garantizar la autenticidad del contenido, se utilizó la herramienta Turnitin, respaldando la integridad del estudio.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Diagnóstico y resultados pre - aplicación

La Panadería Campos, reconocida por su tradición en la elaboración artesanal de productos de panadería en Cajamarca, enfrenta actualmente limitaciones estructurales y operativas que comprometen la calidad de su producto insignia: las rosquitas. A pesar de poseer un reconocimiento consolidado dentro del mercado de la zona, la empresa presenta deficiencias como la ausencia de mecanismos de control formalizados, alta variabilidad en su proceso productivo, bajos estándares de eficiencia y condiciones organizativas poco favorables para una operación estable.

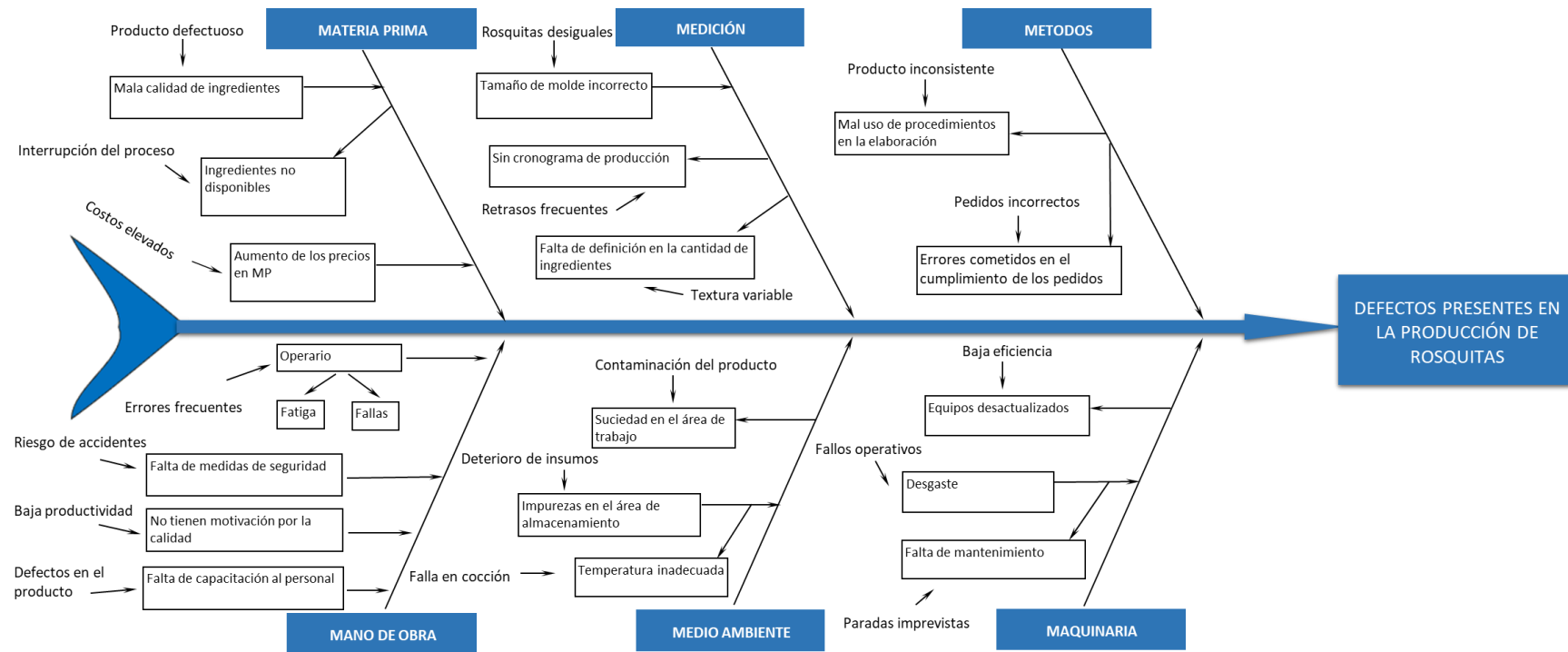
Diagrama de Ishikawa

Con el objetivo de identificar de forma estructurada las causas que generan defectos en la elaboración de rosquitas, se aplicó el Diagrama de Ishikawa, también conocido como diagrama de causa–efecto. Esta herramienta permite clasificar las posibles causas en seis categorías: mano de obra, métodos, maquinaria, materiales, medición y medio ambiente. El análisis visual facilita la comprensión de los factores que contribuyen a la variabilidad del producto, incluyendo no solo las causas, sino también sus respectivas consecuencias. Esta representación fue clave para orientar la priorización de acciones correctivas y seleccionar las herramientas Lean Manufacturing más adecuadas para abordar las deficiencias detectadas.

Diagrama de Ishikawa

Figura 1.-

Diagrama de Ishikawa



Matriz de Priorización de Causas

Como se mencionó anteriormente, se elaboró un diagrama de Ishikawa para identificar y categorizar los factores que originan los defectos observados en el producto. A partir del análisis del diagrama, se identificaron causas específicas por cada categoría, tales como la falta de estandarización de tiempos y temperaturas, ausencia de mantenimiento del horno, deficiencia en la capacitación del personal, calidad variable de insumos, desorganización en el área de trabajo, entre otras. Estas causas fueron jerarquizadas mediante una matriz de priorización, utilizando criterios como frecuencia de ocurrencia (F), impacto sobre la calidad del producto (I) y facilidad de solución (C).

La matriz generada permite clasificar objetivamente las causas más críticas para su atención inmediata, sirviendo como base para la implementación de las herramientas Lean Manufacturing, seleccionadas estratégicamente de acuerdo con las necesidades de mejora detectadas. Por ejemplo:

- Las causas relacionadas con errores humanos y falta de estandarización serán abordadas mediante la aplicación de 5S, Kaizen y la Estandarización del Trabajo.
- Las fallas relacionadas con el horno y el desgaste de equipos serán tratadas con el Mantenimiento Productivo Total (TPM).
- La desorganización, señalización deficiente y condiciones del entorno serán corregidas mediante herramientas de gestión visual, rediseño del layout y aplicación de 5S.
- Las causas asociadas a falta de inspecciones y control en reprocesos se resolverán mediante el Control Estadístico de Procesos (CEP) y el uso de Poka Yoke.

En conjunto, el Diagrama de Ishikawa y la Matriz de Priorización de Causas permiten dirigir los esfuerzos de mejora hacia los puntos más críticos, asegurando una aplicación efectiva y estratégica de Lean Manufacturing, que contribuya a mejorar la calidad final de las rosquitas y elevar el desempeño global del proceso productivo.

La siguiente matriz de priorización de causas permite identificar, clasificar y jerarquizar los principales factores que afectan la calidad de las rosquitas producidas en la Panadería Campos. Para ello, se evaluaron tres criterios:

- **Frecuencia (F):** Nivel con el que ocurre la causa en el proceso.
- **Impacto (I):** Grado de afectación sobre la calidad del producto final.
- **Facilidad de Solución (C):** Nivel de facilidad con que puede ser resuelta la causa detectada.

Cada criterio fue evaluado según la siguiente escala:

Tabla 2.

Criterio de evaluación

Valor	Frecuencia (F)	Impacto (I)	Facilidad de Solución (C)
1	Muy rara vez	Impacto mínimo	Muy difícil de solucionar
2	Ocasionalmente	Impacto bajo	Difícil de solucionar
3	Algunas veces	Impacto medio	Solución moderada
4	Frecuentemente	Impacto alto	Fácil de solucionar
5	Constantemente / diariamente	Impacto crítico / grave	Muy fácil de solucionar

La fórmula utilizada para calcular el **Puntaje Total (PT)** fue:

$$\text{Puntaje Total (PT)} = F \times I \times C$$

Tabla 3.
Matriz De Priorización

N.º	Causa específica	Categoría	F	I	C	Puntaje Total (PT)
1	Falta de estandarización de tiempos y temperaturas	Método	5	5	3	75
2	Personal sin capacitación en moldeado y horneado	Mano de obra	5	5	3	75
3	Horno sin mantenimiento ni calibración	Máquina	4	5	3	60
4	Desorganización del área de trabajo	Entorno	4	4	4	64
5	Harina con humedad o calidad variable	Materiales	4	4	2	32
6	Ausencia de inspección intermedia en el proceso	Método	3	4	4	48
7	Señalización confusa o desgastada	Entorno	3	3	5	45
8	Reprocesos no registrados ni controlados	Medición	3	3	4	36
9	Falta de supervisión del proceso de horneado	Mano de obra	3	5	2	30
10	Mezcla inadecuada por dosificación incorrecta	Materiales	2	4	3	24
11	Fallas por desgaste de moldes metálicos	Máquina	2	3	2	12

Con base en los puntajes obtenidos, se pueden establecer los siguientes niveles de prioridad:

- **PT \geq 60 – Prioridad alta:** Las causas deben atenderse de forma inmediata, ya que ocurren frecuentemente, tienen alto impacto y son relativamente solucionables.
- **PT entre 45 y 59 – Prioridad media:** Las causas deben ser intervenidas en el corto plazo, pues pueden volverse críticas si no se controlan.
- **PT entre 30 y 44 – Prioridad baja:** Estas causas deben ser monitoreadas y abordadas progresivamente.
- **PT $<$ 30 – Baja prioridad o monitoreo:** Causas que, aunque menos críticas, deben registrarse y vigilarse como parte del plan de mejora continua.

Teniendo en cuenta esto, la priorización de causas constituye un insumo clave para tomar decisiones estratégicas en la mejora del proceso productivo. A través de esta herramienta se establece un enfoque ordenado, técnico y efectivo, que permitirá a la Panadería Campos implementar acciones correctivas con mayor impacto en la calidad de sus productos, favoreciendo así la satisfacción del cliente y la competitividad del negocio.

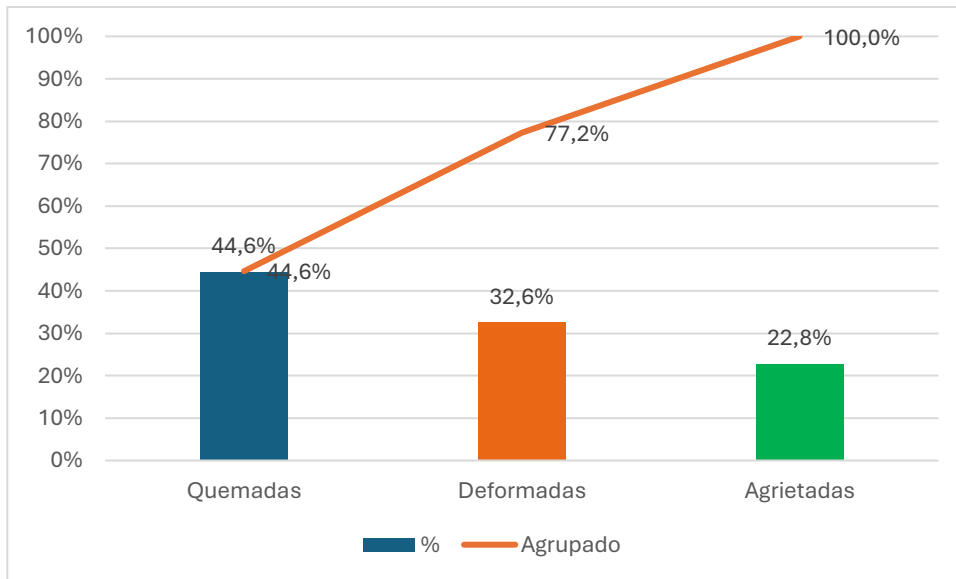
Diagrama de Pareto

Posteriormente, se emplearon Diagramas de Pareto con el propósito de identificar y jerarquizar los defectos más frecuentes encontrados en las rosquitas. Esta herramienta gráfica, basada en el principio 80/20, permite determinar cuáles fallas concentran el mayor número de ocurrencias y, por tanto, deben ser atendidas con prioridad. El análisis evidenció que un pequeño grupo de defectos representa la mayor proporción de no conformidades en el proceso productivo, lo cual resulta fundamental para la toma de decisiones en la etapa de mejora. Este enfoque cuantitativo complementa el análisis cualitativo del diagrama de causa–efecto y refuerza el enfoque hacia una mejora continua basada en datos. A continuación, se presentan los datos obtenidos.

La figura 2, diagrama de Pareto muestra que, en la producción del mes de diciembre las fallas de producción **quemadas (44.6%)** y **deformadas (32.6%)** concentran el **77.2% de los defectos acumulados**, mientras que las **agrietadas (22.8%)** representan un impacto menor. Conforme al principio de Pareto, el control de las dos primeras fallas permitirá reducir la mayor parte de los problemas en la producción de rosquitas, priorizando acciones correctivas sobre estas causas críticas.

Figura 2.-

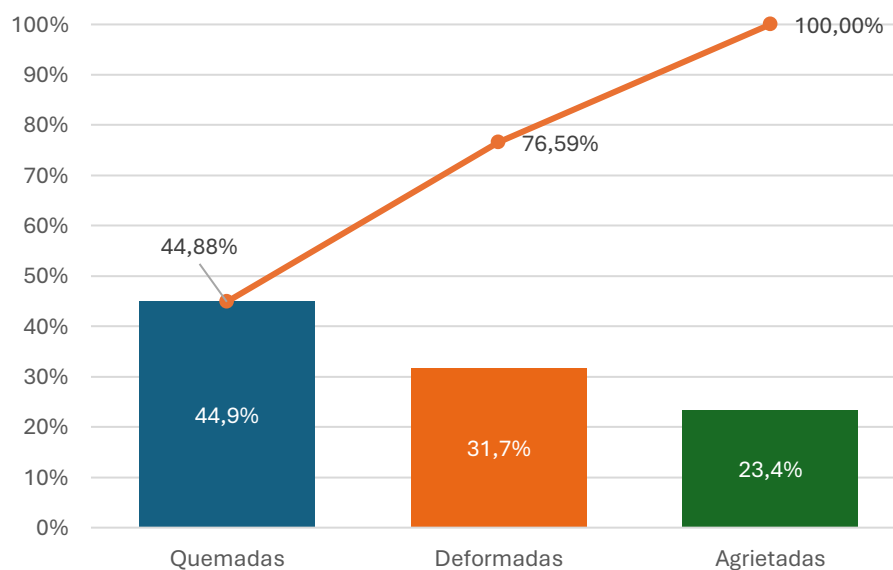
Producción según falla en la producción, en porcentajes



La figura 3 nos presentó que, en la primera semana la mayor proporción de fallas se da en las quemadas con un 44.88%, seguidamente las deformadas en un 31.71% y finalmente agrietadas común 23.41% del total. Teniendo entre rosquitas quemadas y rosquitas deformadas más del 75% de la producción con defectos.

Figura 3.-

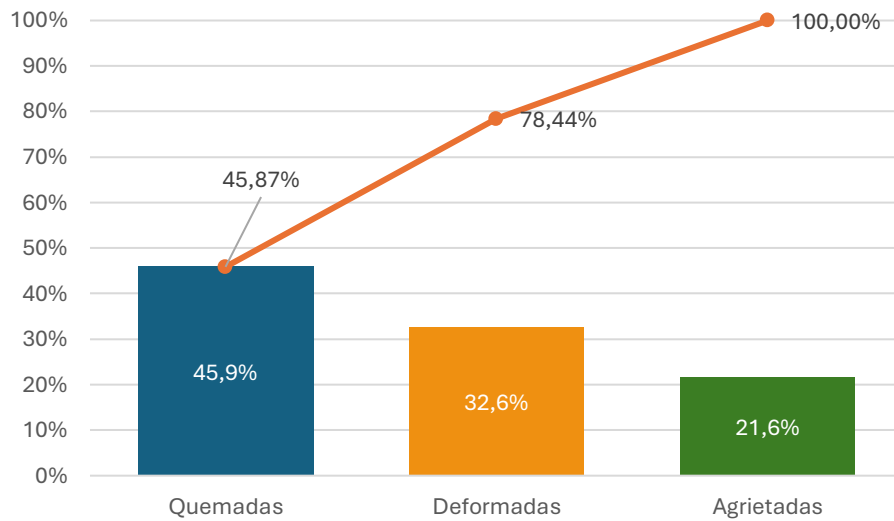
Producción semana 01 según falla en la producción, en porcentajes



La figura 4 nos presentó que, en la segunda semana la mayor proporción de fallas se da en las quemadas con un 45.87%, seguido por las deformadas en un 32.6% y agrietadas común 21.6% del total. Teniendo entre quemadas y deformadas un 78.44% de la producción con defectos.

Figura 4.-

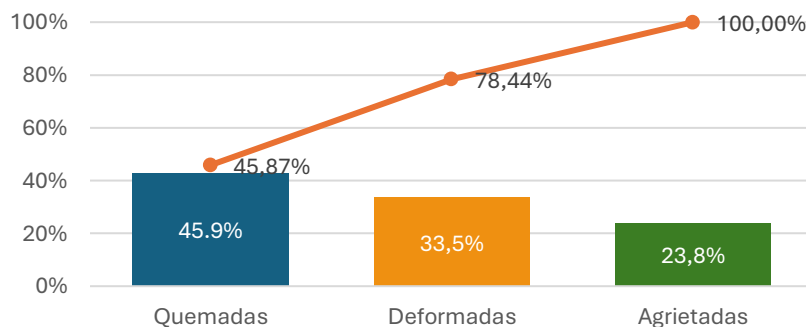
Producción Semana 02 según falla en la producción, en porcentajes



La figura 5 nos presentó que, en la tercera semana la mayor proporción de fallas se da en las quemadas con un 42.7%, seguido por las deformadas en un 33.5% y agrietadas común 23.8% del total. Teniendo entre quemadas y deformadas un 78.44% de la producción con defectos.

Figura 5.-

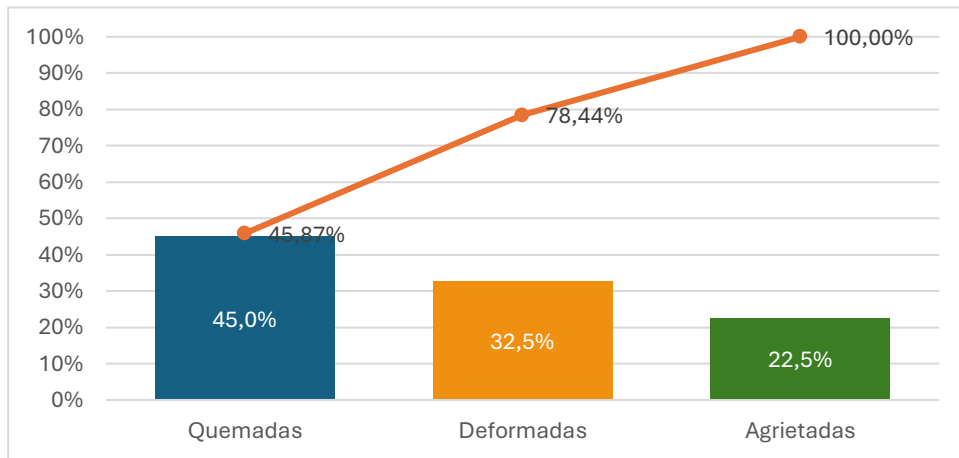
Producción semana 03 según falla en la producción, en porcentajes



La figura 6 nos presentó que en la cuarta semana la mayor proporción de fallas se da en las quemadas con un 45%, seguido por las deformadas en un 32.5% y agrietadas común 22.5% del total. Teniendo entre quemadas y deformadas un 78.44% de la producción.

Figura 6.-

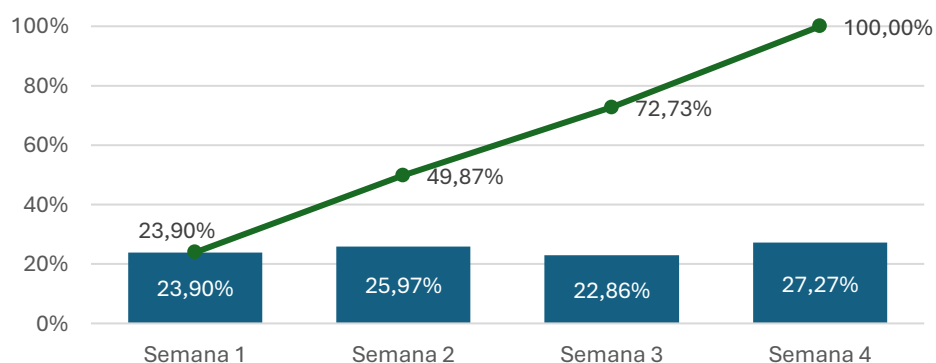
Producción semana 04 según falla en la producción, en porcentajes



La figura 7 nos presentó que, dentro de los defectos por producción en lo que se refiere a rosquitas quemadas, la cuarta semana es aquella en donde se halla la mayor parte de la producción defectuosa con un 27.27% y una menor participación en la tercera semana con un 22.86%.

Figura 7.-

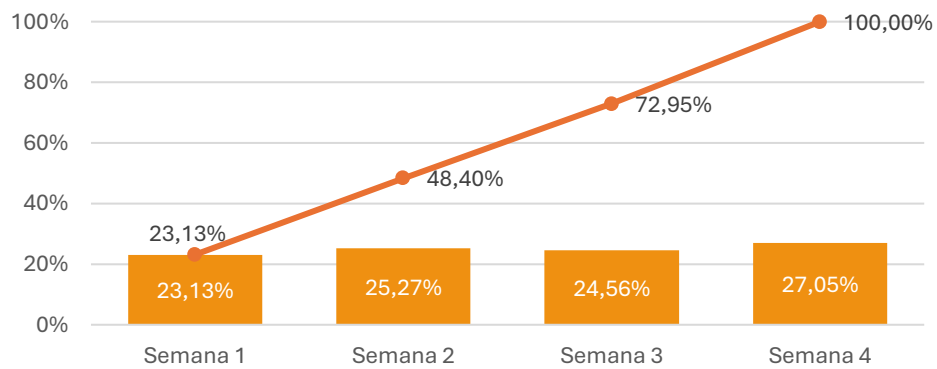
Producción Semanal según falla de quemadas en la producción, en porcentajes



La figura 8 nos presentó que, dentro de los defectos por producción en lo que se refiere a rosquitas deformadas, la cuarta semana es aquella en donde se halla la mayor parte de la producción defectuosa con un 27.05% y una menor participación en la primera semana con un 23.13%.

Figura 8.-

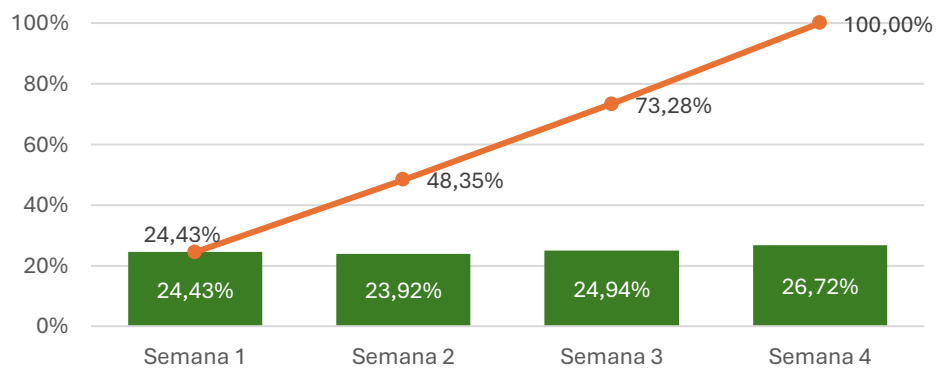
Producción Semanal según falla de deformadas en la producción, en porcentajes



La figura 9 nos presentó que, dentro de los defectos por producción en lo que se refiere a rosquitas agrietadas, tenemos que la cuarta semana es aquella en donde se halla la mayor parte de la producción defectuosa con un 26.72% y una menor participación en la primera semana con un 23.92%.

Figura 9.-

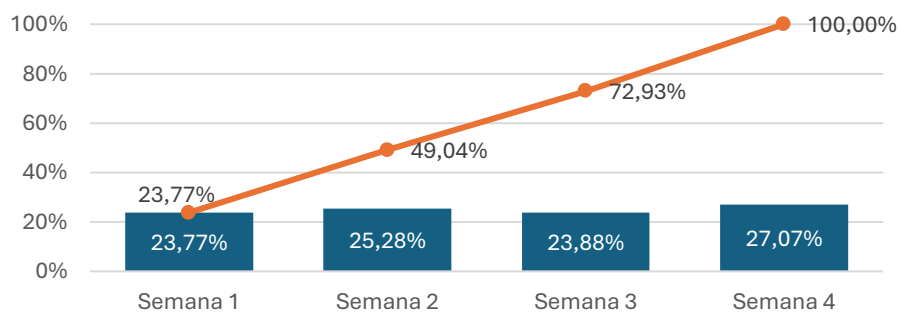
Producción Semanal según falla de agrietadas en la producción, en porcentajes



La figura 10 nos presentó que, dentro de los defectos por producción, en lo que se refiere a rosquitas deformadas tenemos que, la cuarta y segunda semanas son aquellas en donde se halla la mayor parte de la producción defectuosa con un 27.07% y 25.28%; y una menor participación en la primera y tercera semana con un 23.77% y 23.88%.

Figura 10.-

Producción Semanal según el total de fallas en la producción, en porcentajes



Para identificar de manera técnica las causas de estas problemáticas, se recurrió al uso de herramientas propias del enfoque Lean Manufacturing que permitieran estructurar el diagnóstico de manera integral. En ese sentido, se aplicaron el Diagrama de Ishikawa, la Matriz de Priorización de causas, y el Diagrama de Pareto, las cuales permitieron identificar, jerarquizar y visualizar los factores críticos que afectan la calidad del producto. Estas herramientas facilitaron la comprensión del estado actual del proceso y sirvieron como base para la posterior selección de las estrategias de mejora.

En base a lo mencionado con anterioridad, el diagnóstico se desarrolla en función de los indicadores establecidos en la matriz de operacionalización de variables (la que se puede apreciar en el anexo 2), considerando la variable independiente (*Lean Manufacturing*) y su influencia sobre la variable dependiente (*Calidad del producto terminado*).

Para la variable independiente (*Lean Manufacturing*) se tienen:

Defectos

Para la dimensión de defectos se evalúan los indicadores como: N° de rosquitas quemadas, deformadas y agrietadas; N° total de errores en la producción y Kg de desperdicios generados.

Durante la fase diagnóstica, se observaron defectos sistemáticos en la producción de rosquitas, teniéndose un total de 8625 de rosquitas defectuosas mensualmente, promediándose un aproximado de 2157 rosquitas defectuosos semanalmente, destacando que la media de productos defectuosos por lote superó el 24% en algunos casos. Según la categorización semanal se tiene que las rosquitas quemadas representan más del 44% de los defectos, atribuible a fallos de supervisión del horneado y tiempos inadecuados; las rosquitas deformadas, con un promedio de 32–35%, revelan falta de estandarización en el moldeado; y las rosquitas agrietadas, entre 20–25%, sugieren problemas de mezcla o temperatura.

Del mismo modo, se identificó un aproximado de 3060 errores generales, reconociéndose un total de 1224 errores netamente humanos mensualmente, es decir, aproximadamente 306 errores por semana; cabe resaltar que esta cifra representa un 40% del total de errores productivos, y considera que, gran parte de los fallos se deben a la falta de estandarización de procesos, condiciones inadecuadas de trabajo y errores sistémicos no atribuibles directamente al personal operativo. Esta estimación sugiere que el error humano es importante, pero no exclusivo, por lo que las acciones de mejora deben centrarse tanto en la formación del personal como en el diseño estructural del proceso productivo. Lo cual se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 4.-

Diferentes errores encontrados en el área productiva

Origen del Error	Descripción	Errores estimados	Porcentaje (%)
Operarios	Errores humanos directos: moldeado deficiente, horneado inadecuado, dosificación incorrecta.	1,224	40.0%
Equipos/Tecnologías	Fallas mecánicas, falta de mantenimiento, calibración deficiente, desgaste de herramientas.	855	27.9%
Materias primas	Harina o ingredientes con humedad incorrecta, mala calidad del insumo, mezclas inestables.	459	15.0%
Entorno/Proceso	Áreas desorganizadas, señalización deficiente, falta de estandarización, condiciones ambientales.	522	17.1%
TOTAL	Total, de errores aproximados en la producción	3,060	100%

En cuanto a los kg/mes desperdiciados, es importante mencionar el total de 337 kg/mes desperdiciados aproximadamente, sin embargo, para obtener el valor de mayor relevancia para la investigación, se debe tener en cuenta que no toda rosquita defectuosa se convierte automáticamente en desperdicio, puesto que algunas se reprocessan (por ejemplo, si están deformadas o agrietadas, pero cocidas correctamente), otras se descartan completamente, como el caso de las que se encuentran quemadas. En base a lo mencionado, se estima un desperdicio final de hasta 165 kg/mes, esto ya habiendo generado reprocessos, pérdida de materias primas y costos adicionales para reducirlos.

Reprocesos

Para la dimensión de reprocessos se evalúa el indicador de N° de reprocessos, en este caso por lote o semana; es posible precisar que el volumen de reprocessos semanal representa una carga operativa considerable, puesto que estos se encuentran asociados principalmente a fallas en la calidad visual y estructural del producto; la falta de inspección intermedia: y retrasos en la corrección de errores.

Durante el mes de análisis, se identificaron un total de 8,625 rosquitas defectuosas dentro del proceso productivo de la Panadería Campos. De estas, se estima que aproximadamente el 50% fueron sometidas a reproceso, es decir, unas 4,313 unidades, en su mayoría con defectos recuperables tales como deformaciones o agrietamientos superficiales. Las rosquitas completamente quemadas o con daño estructural severo fueron descartadas, por no ser aptas para recuperación bajo condiciones artesanales.

Eficiencia

Para la dimensión de eficiencia se evalúa el indicador de % de rendimiento de equipo (OEE) y % de operatividad, durante el análisis se identificaron como resultados que; la disponibilidad muestra un 84%, el rendimiento un 83.3%, y la calidad un 78%; teniéndose como resultado final un OEE de 55.5%, hallándose por debajo del estándar mínimo aceptable para la eficiencia global (>70%). La baja en el componente de calidad compromete la confiabilidad del sistema.

Tabla 5.-

Mantenimiento total productivo (TPM) – OEE – MTTR -MTBF

Ítem	Observado	Equivalente	
Tiempo base	8h	480	min
Paros programados	30 min desayuno + 5 min (cada hora de trabajo)	70	min
Defectos	5.5 kg al día	5.5	kg
Producción Real	750 mensual	25	kg
Producción Teórica	900 mensual	30	kg
Tiempo Muerto	1h	60	min
Fallas	3	3	
Tiempo disponible	Tiempo total - Tiempo planeado	410	min
Tiempo productivo	Tiempo disponible - Tiempo muerto	350	min
Disponibilidad	Tiempo productivo / Tiempo disponible	0.854	% Tiempo
Rendimiento	Producción real / Producción teórica	0.833	% Prod Teorica
Calidad	$\frac{\text{Producción real} - \text{defectos}}{\text{Producción real}}$	0.780	% Prod Real
Tiempo Medio Entre Fallos (MTBF)			
MTBF	Tiempo productivo / Número de fallas	116.666667	Min por falla
Tiempo Medio Entre Reparaciones (MTTR)			
MTTR	Tiempo muerto / Número de fallas	20	Min por falla
EFFECTIVIDAD GLOBAL DE LOS EQUIPOS (OEE)			
OEE	Disponibilidad * Rendimiento * Calidad	55.49%	Índice para mejorar

El porcentaje obtenido de la Efectividad Global de los Equipos es del 55.49%, es decir, está por debajo del índice de margen de mejora (60%), por lo tanto, esto indica que se deben considerar tomar acciones correctivas.

Orden y limpieza

En base al orden y limpieza, se toma como centro a la metodología de las 5S, y, considerando los criterios establecidos para su evaluación, se estima que la Panadería Campos presenta un nivel global de implementación del 35%, correspondiente a una aplicación baja del sistema; las áreas con desempeño relativamente mejor corresponden a Seiri (55%) y Seiso (50%), que alcanzan un nivel medio gracias a hábitos intuitivos de organización y limpieza, seguidas de Seiton (35%), el cual ya representa un nivel bajo. Sin embargo, dimensiones clave como Seiketsu (20%) y Shitsuke (15%) se encuentran en niveles muy bajos, debido a la ausencia de estandarización, seguimiento y disciplina sostenida. Este diagnóstico refuerza la urgencia de implementar la metodología 5S como base estructural de la propuesta Lean, con capacitaciones, señalización y rutinas de verificación progresiva.

La clasificación a escala y la evaluación correspondiente se pueden apreciar en las siguientes tablas:

Tabla 6.-

Clasificación a escala y la evaluación correspondiente

Nivel cualitativo	Rango (%)	Aplicación en la tabla
Muy bajo	0% – 20%	Seiketsu (20%), Shitsuke (15%)
Bajo	21% – 40%	Seiton (35%)
Medio	41% – 60%	Seiri (55%), Seiso (50%)
Alto	61% – 80%	—
Muy alto	81% – 100%	—

Tabla 7.-

Descripción de actividades 5 S

S	Descripción operativa actual	Nivel cualitativo	Porcentaje estimado, (%)
Seiri (Clasificar)	Se realiza ocasionalmente descarte de elementos innecesarios; hay intención de organización, pero sin método formal.	Medio	55%
Seiton (Ordenar)	No hay señalización ni layout funcional; aunque los trabajadores ubican materiales por costumbre, no hay estandarización.	Bajo	35%
Seiso (Limpiar)	La limpieza se realiza regularmente, pero sin planes, listas de chequeo ni responsables asignados.	Medio	50%
Seiketsu (Estandarizar)	No existen formatos, rutinas ni procedimientos visuales definidos; se observan prácticas informales, pero no sistematizadas.	Muy bajo	20%
Shitsuke (Mantener/ Disciplinar)	No se aplican auditorías ni existe cultura de mejora continua o disciplina visual; se depende de la buena voluntad del operario.	Muy bajo	15%
Promedio general	—	Bajo	35%

Estandarización

Para la presente dimensión, se tiene como indicador al nivel de Cumplimiento de la Producción Planificada (CPP) ; sin embargo es imperativo indicar que, en el diagnóstico previo el proceso presentaba una alta variabilidad en la producción diaria, sea por falta de procedimientos estandarizados; la ausencia de métodos de control de producción en tiempo real; la dependencia del ritmo de trabajo de los operarios y de fallas en equipos o materia prima; también se tiene que los procesos de elaboración varían entre operadores; así como el área de trabajo, la cual carece de instrucciones operativas claras y precisas.

Teniendo como base la información previamente mencionada, para obtener el valor numérico del indicador se calcula el nivel de Cumplimiento de la Producción Planificada (CPP) mediante la siguiente operación matemática:

$$CPP = (Producción Real \div Producción Planificada) \times 100$$

Como datos se tiene:

Producción Planificada: 40,000 rosquitas

Producción mensual real alcanzada: 37,500 rosquitas

Al reemplazar los datos correspondientes:

$$CPP = (37,500 \div 40,000) \times 100$$

$$CPP = (93.75)$$

Otorgando como resultado el valor de 93.75% de cumplimiento de la producción

planificada; este resultado, aunque numéricamente cercano al objetivo, no refleja una operación estandarizada, sino más bien una producción inestable y poco predecible, influenciada por la improvisación, ausencia de tiempos estándar y falta de control visual. Esta situación refuerza la importancia de implementar rutinas, procedimientos documentados y estandarización del trabajo en base a Lean Manufacturing.

Asimismo, teniendo en cuenta la información presentada, es preciso resaltar que, la evaluación de la variable independiente evidencia que la Panadería Campos presenta condiciones propicias para la incorporación de herramientas Lean Manufacturing, debido a la existencia de deficiencias estructurales en sus procesos productivos. Se identificaron oportunidades de mejora en aspectos clave como el control de defectos, la gestión de reprocesos, el uso eficiente de los recursos, la organización del área de trabajo y la estandarización de actividades operativas. En este contexto, la aplicación de Lean se configura como una estrategia adecuada para sistematizar procesos, reducir desperdicios, elevar la calidad y establecer una cultura de mejora continua. Por tanto, la implementación progresiva y adaptada de estas herramientas permitirá a la empresa optimizar su desempeño productivo y mejorar de manera sostenible los resultados obtenidos.

Dicho esto, para la variable dependiente (*Calidad del producto terminado*) se tienen:

Calidad

En la presente dimensión se tienen dos indicadores; como primero se tiene al % de cumplimiento siguiendo los lineamientos internos de la empresa, es decir aquellas rosquitas que se ajustan a los parámetros definidos como peso, color, forma, consistencia. Y como segundo indicador se tiene al porcentaje de roscas que cumplen los estándares

establecidos por la empresa.

En base a lo mencionado anteriormente, para poder hallar el % requerido, se utiliza la siguiente ecuación:

$$\% \text{ de cumplimiento} = \left(\frac{\text{Producción mensual total} - \text{Rosquitas defectuosas}}{\text{Producción mensual total}} \right) \times 100$$

Siendo:

Producción mensual total: 37,500 rosquitas

Rosquitas defectuosas: 8,625

$$\% \text{ de cumplimiento} = \left(\frac{37,500 - 8,625}{37,500} \right) \times 100$$

$$\% \text{ de cumplimiento} = (77)$$

Cabe mencionar que aproximadamente el 77% de las rosquitas se ajustan a las normas de calidad establecidas por la empresa; este nivel revela una afectación significativa de la calidad, relacionada con problemas en moldeado, dosificación y horneado, lo que justifica la necesidad de estandarizar los procesos productivos.

Satisfacción

En este caso la presente dimensión evalúa el nivel de satisfacción de los actores internos (trabajadores, encargados de control o administración) respecto al producto final entregado por el proceso productivo; para ello se utilizó como indicador el Grado de conformidad con la calidad del producto terminado, basado en encuestas o entrevistas internas.

Según encuestas aplicadas (véase las tablas 25 y 26) se precisa que:

El 46.7% de los encuestados estuvo de acuerdo en que la calidad ha mejorado, un 33.3% estuvo muy de acuerdo, y el restante 20% se mantuvo neutral. En base a ello es necesario aclarar que, el 80% del personal expresa satisfacción respecto a la calidad actual o percibe mejoras, aunque aún existe una brecha entre percepción y resultados reales. Esta diferencia sugiere una oportunidad para reforzar el sistema de calidad con datos objetivos y herramientas de mejora continua.

En cuanto a la información presentada, en el análisis de la variable Calidad del producto terminado, en su doble dimensión objetiva y perceptual, es necesario mencionar que; presenta un nivel aceptable, aunque afectado por deficiencias en estandarización y control del proceso. La existencia de productos defectuosos y reprocesos evidencia una variabilidad que impacta la consistencia y eficiencia del sistema. Aunque el personal percibe mejoras en la calidad, persisten brechas frente a los estándares establecidos. Esto refuerza la necesidad de aplicar herramientas que aseguren una producción más uniforme y controlada, orientada a garantizar la conformidad del producto final. Para esquematizar correctamente la información mencionada, se utilizaron herramientas tales como Diagrama de Ishikawa, Matriz de Priorización de Causas y Diagrama de Pareto, los cuales se pueden observar a continuación.

Análisis Modal de Fallos y Efectos

Figura 11.-

Análisis modal de fallos y efectos

Pasos Clave del Proceso	Modos de Falla Potenciales	Efectos de Fallas Potenciales	S E V	O C U	D E T	N P R	S E V	O C U	D E T	N P R	NIVEL RIESGO
¿Cuál es el paso del proceso?	¿De qué maneras puede fallar dicho paso del proceso?	¿Cuál es el impacto de las variables de los pasos clave cuando hay un fallo (cliente o requerimientos internos)?	¿Qué tan severo es el efecto para el cliente?	¿Que tan seguido ocurre la causa o Modo de Fallo?	¿Qué también pueden detectar la Causa o Modo de Falla?						
Recepción de M.P	La mercadería no llega completa	No se puede producir en lote completo	6	3	7	126	9	9	10	810	MUY ALTO
Transporte de M.P	Accidentes en el transporte	Se pierde gran cantidad de la M.P. para la producción	3	5	7	105	7	6	4	168	BAJO
Mezclado	Gluten frágil	Forma, textura y apariencia de las rosquitas defectuosas	5	3	8	120	8	9	7	504	ALTO
Transporte de M.P	Accidentes en el transporte	Perdida de tiempo e insumos	6	6	9	324	6	5	5	150	BAJO
Moldeado	La masa no tiene la forma definida	Los productos defectuosos se convierten en merma	8	4	6	192	6	6	4	144	BAJO
Fermentado	el tiempo de fermentación no es el correcto	Producto sale defectuoso	6	7	8	336	4	4	6	96	MINIMO
Transporte de M.P	Accidentes en el transporte	Contaminación cruzada del producto	7	5	7	245	8	6	5	240	BAJO
Horneado	Mal horneado	Superficie reventada o quemada	10	2	9	180	7	5	9	315	MEDIO
Transporte de M.P	Accidentes en el transporte	El producto en proceso sufre accidentes	9	2	10	180	8	4	8	256	BAJO
Enfriado	Pocas bandejas para el proceso	Roscos que se deterioran por el calor	8	3	5	120	6	2	7	84	MINIMO
Verificar temperatura	La temperatura es muy alta y/o baja	Roscos no completan el proceso correctamente	6	4	6	144	2	5	8	80	MINIMO
Transporte de M.P	Accidentes en el transporte	Perdida de tiempo e insumos	5	3	5	75	7	6	7	294	BAJO
Envasado y Empaquetado	Rotura de material del envasado y empaque	Roscos expuestas a la contaminación ambiental	5	2	4	40	5	8	4	160	BAJO
Transporte de M.P	Accidentes en el transporte	Golpes que ocasionan daño al producto final	5	4	7	140	9	3	6	162	BAJO
Almacenado	Mala de distribución	No hay espacio para el producto final	2	1	8	16	2	3	3	18	MINIMO

Lotes de Rosquitas Pre Aplicación Lean Manufacturing

Según nos muestra la Tabla 8 y figura 12, la producción de rosquitas por lotes según si se tiene algún defecto; se considera que, se tiene la mayor cantidad de rosquitas con defectos en el lote 4 con 2334 rosquitas defectuosas y la menor cantidad de rosquitas defectuosas en el primer lote con 2047 rosquitas con defectos.

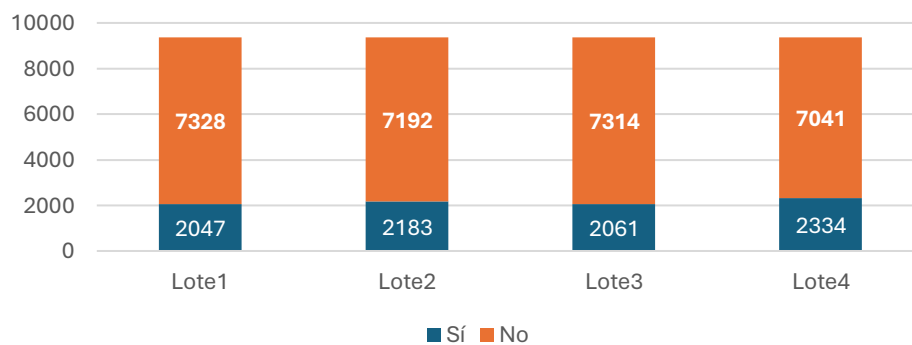
Tabla 8.-

Producción de rosquitas por lotes, según si tienen algún defecto

Item	Lote1	Lote2	Lote3	Lote4
Sí	2047	2183	2061	2334
No	7328	7192	7314	7041
Total	9375	9375	9375	9375

Figura 12.-

Producción de rosquitas por lotes, según si tienen algún defecto



Además, se nos muestra la Tabla 9, y figura 13 la producción de rosquitas por lotes, según si se tiene un defecto o no en porcentajes y se considera que se tiene la mayor cantidad de defectos en el lote 4 con 24.9% de la producción y la menor cantidad de producción defectuosa en el primer lote con 21.83%.

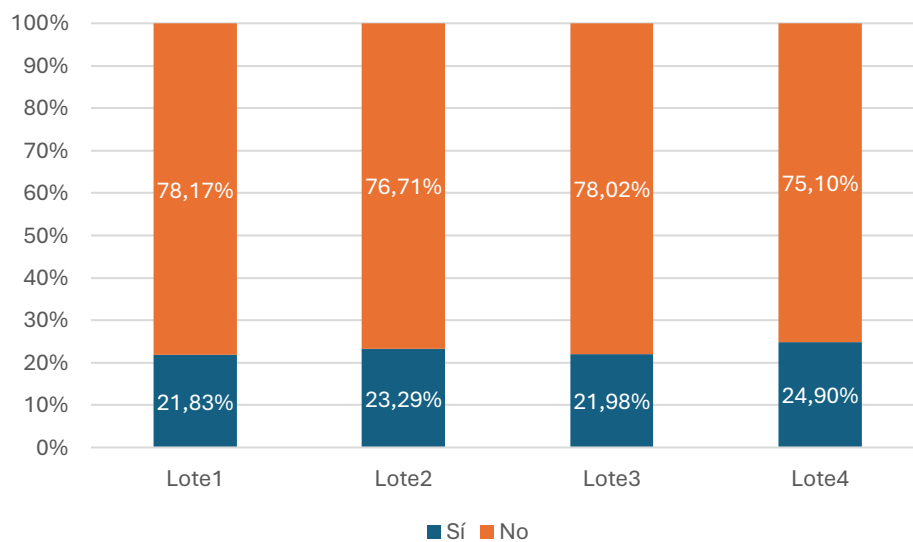
Tabla 9.-

Producción de rosquitas por lotes, según si tienen algún defecto

Item	Lote1	Lote2	Lote3	Lote4
Sí	21.83%	23.29%	21.98%	24.90%
No	78.17%	76.71%	78.02%	75.10%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Figura 13.-

Producción de rosquitas por lotes, según si tienen algún defecto

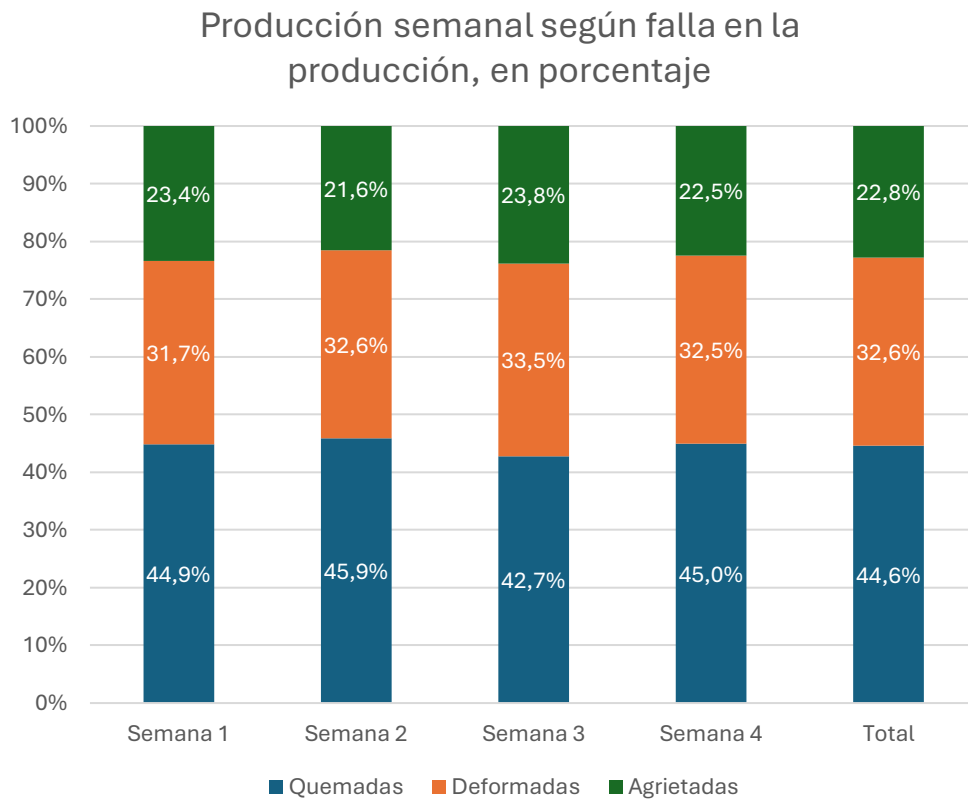


Defectos Pre semanales

En la figura 14 se puede observar la presencia de fallas continuas en la producción semanal, clasificándose en rosquitas quemadas, deformadas y agrietadas.

Figura 14.-

Producción semanal según falla en la producción, en porcentaje



Como se muestra la Tabla 10 y figura 15, la producción de rosquitas por semana, según si se tiene un defecto o no, en porcentajes, se considera que se tiene la mayor proporción de defectos en la semana 4 con un 27.27% de rosquitas quemadas y la menor proporción de producción defectuosa en el primer lote con 23.13% de rosquitas deformadas.

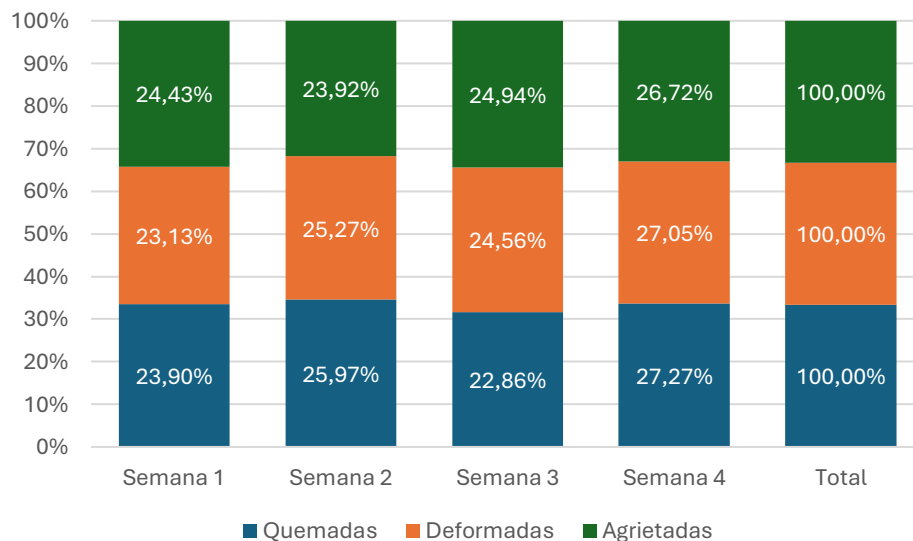
Tabla 10.-

Producción de rosquitas por semana, según si tienen algún defecto, en porcentajes

Semana	Quemadas	Deformadas	Agrietadas	Total, Defectuosas
Semana 1	23.90%	23.13%	24.43%	23.77%
Semana 2	25.97%	25.27%	23.92%	25.28%
Semana 3	22.86%	24.56%	24.94%	23.88%
Semana 4	27.27%	27.05%	26.72%	27.07%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Figura 15.-

Producción de rosquitas por semana, según si tienen algún defecto, %



Aplicación de herramientas Lean Manufacturing en la Panadería Campos

Como parte de la propuesta planteada en esta investigación, se procedió a la aplicación de diversas herramientas de Lean Manufacturing en la Panadería Campos. La elección de estas herramientas se realizó de manera estratégica, como respuesta al análisis realizado durante la etapa de diagnóstico, en la cual se utilizaron herramientas como el Diagrama de Ishikawa, la Matriz de Priorización de Causas, el Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE), el Diagrama de Pareto y el Análisis de TPM (ilustradas anteriormente), las cuales permitieron identificar las causas raíz, jerarquizar su impacto y establecer relaciones entre los diferentes factores involucrados en los problemas de calidad.

A partir de los hallazgos obtenidos en la etapa de diagnóstico, se seleccionaron e implementaron herramientas Lean Manufacturing que permitieran intervenir de manera efectiva en las etapas críticas del proceso productivo. Estas herramientas fueron elegidas estratégicamente en función de su capacidad para reducir errores, eliminar fuentes de variabilidad, optimizar recursos y fortalecer la calidad del producto final. Su aplicación se desarrolló considerando las características propias del entorno artesanal de la Panadería Campos, lo que aseguró su pertinencia, viabilidad y sostenibilidad dentro de un contexto de mejora continua.

La intervención comenzó con el desarrollo del Value Stream Mapping (VSM) o Mapa de Flujo de Valor, con el propósito de representar visualmente el flujo de valor de todo el proceso productivo. Esta herramienta facilitó la detección de cuellos de botella, actividades sin valor agregado y tiempos de espera innecesarios, proporcionando una base sólida para la reorganización de las tareas y la mejora del flujo continuo.

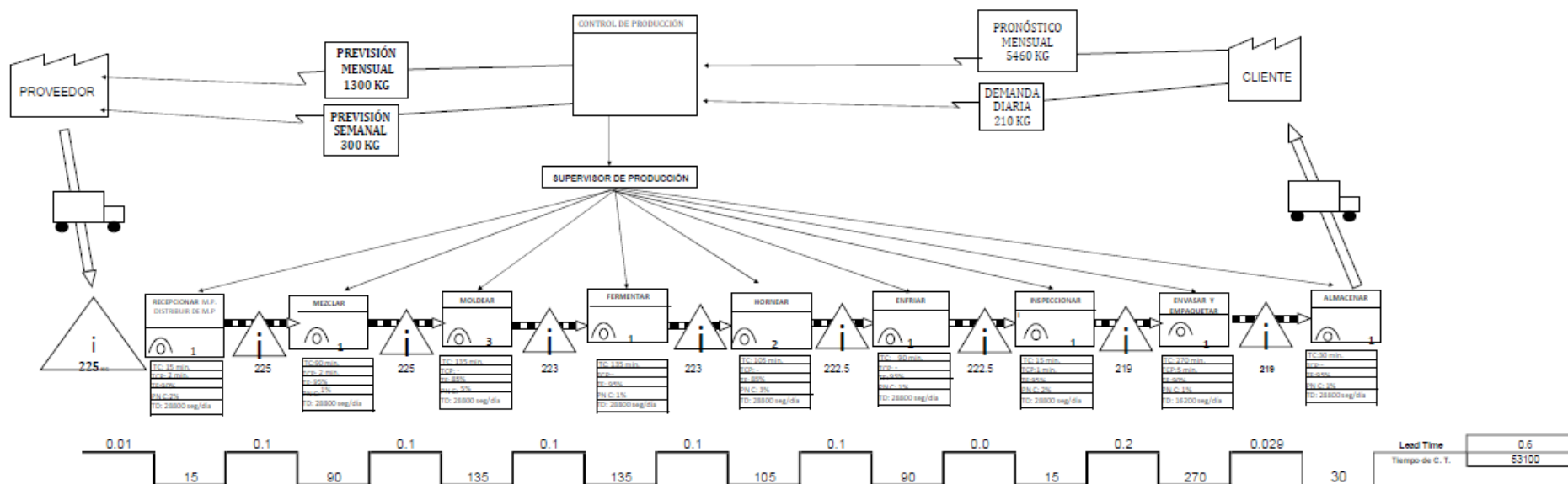
Los resultados muestran que el proceso presenta un lead time de 0.62 días (14.9 horas), mientras que el tiempo de ciclo global es de 53,100 segundos (14.75 horas). De ese total, únicamente 222.5 segundos corresponden a actividades de valor agregado (VA), lo que representa un porcentaje mínimo frente al tiempo total. En contraste, la mayor parte del flujo se encuentra compuesto por actividades sin valor agregado (NVA), principalmente tiempos de espera y acumulación de inventario entre operaciones. En específico, se identificaron esperas prolongadas de 90, 135 y 270 minutos en distintas fases del proceso, lo cual genera cuellos de botella y afecta la continuidad del flujo. Además, el bajo porcentaje de valor agregado evidencia que gran parte del tiempo se invierte en operaciones que no contribuyen directamente a la transformación del producto.

Estos resultados demuestran que el proceso actual se caracteriza por una baja eficiencia, con predominio de desperdicios asociados a esperas, inventario en proceso y movimientos innecesarios. Constituyendo una línea base fundamental para plantear propuestas de mejora bajo el enfoque Lean Manufacturing. Tal y como se puede observar a continuación.

Figura 16.-

Mapa de Flujo de Valor (VSM)

VALUE STREAM MAP



A continuación, se implementó la herramienta 5S, orientada a instaurar un entorno de trabajo limpio, ordenado y eficiente en las áreas de amasado, moldeado, horneado y almacenamiento. A través de acciones sistemáticas de clasificación, organización, limpieza y señalización, se logró mejorar significativamente la fluidez de las operaciones y reducir el tiempo improductivo derivado de desorden o acumulación innecesaria de insumos.

En las siguientes figuras se presentan el formato de implementación de la herramienta 5S, empleada con el fin de documentar las acciones relacionadas con la estructuración y el mantenimiento del orden en la zona productiva. Aquí se detallaron las acciones de clasificación, organización, limpieza, estandarización y mantenimiento, esto permitió reflejar el estado inicial del espacio de trabajo antes de la aplicación de mejoras.

Se muestra a continuación, en la siguiente figura, el Cronograma de Actividades 5S, el cual delimitó las tareas realizadas y el tiempo que se tomará en cada una de ellas.

Figura 17.-

Cronograma de actividades 5S Panadería Campos

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 5S PANADERÍA CAMPOS													
N°	Tarea	Mes 1				Mes 2				Mes 3			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1	Planificación y organización de comité 5S	■	■										
2	Proporción de Charla Informativa		■										
3	Anuncios y Difusión 5S			■									
4	Capacitaciones 5S			■									
5	Aplicar Seiri				■								
6	Aplicar Seiton					■							
7	Aplicar Seiso						■						
7	Aplicar Seiketsu							■					
8	Aplicar Shitsuke								■				
9	Auditoría Interna									■			
10	Evaluación de Resultados										■		
11	Auditoría Externa											■	
12	Evaluación de Resultados Finales												■
13	Supervisión Continua				■	■	■	■	■	■	■	■	■

A continuación, en la siguiente figura, se muestra la agenda y las sesiones correspondientes a la aplicación de la herramienta 5S, la cual demarca las secciones y actividades correspondientes de cada una de ellas.

Figura 18.-

Agenda 5S

Sesión	Agenda
1	1 Analizar, evaluar y documentar la situación actual
	2 Reunión con la alta gerencia
	2.1 Presentación de los resultados de análisis
	2.2 Enfoque a las posibles oportunidades de mejora
	2.3 Establecer los objetivos
	2.4 Presentar las 5s como modelo a seguir
2	3 Formación del comité 5s
	1 Anuncio de charla descriptiva-informativa de las 5s
	2 Difusión del contenido de la charla en afiches y trípticos
	2.1 Preparación de la capacitación (horarios, grupos de personal, entre otros).
	2.2 Capacitación al personal de las 5s
3	2.3 Evaluación del entendimiento de la capacitación
	1 Asignar tareas y responsabilidades
	2 Ejecutar actividades seiri
	3 Registrar las actividades seiri
4	4 Seguimiento de actividades seiri
	1 Ejecución de actividades seiton y seiso
	2 Registrar las actividades seiton y seiso
5	3 Seguimiento de actividades seiton y seiso
	1 Pruebas, diagnóstico y correcciones de las actividades realizadas
	2 Repaso e inicio de actividades seiketsu y shitsuke
	3 Bases para Auditoría interna
	3.1 Elaboración de criterios, check list y documentación a tener en cuenta
	3.2 Revisión de la documentación elaborada
	4 Ejecución de auditoría interna
	5 Presentación de los resultados 5s
6 Comparación del antes de y después de 5s	
6	7 Implementar medidas preventivas y/o correctivas
	8 Seguimiento de las actividades
	1 Anuncio de Auditoría Externa
	2 Capacitación al personal para la Auditoría Externa
	3 Elaboración y revisión de los documentos a tener en cuenta para Auditoría Externa
	4 Ejecución de la Auditoría Externa
	5 Presentación de Resultados
	6 Seguimiento Periódico
7 Charla Informativa para participación del Premio Nacional 5S del año entrante	
8 Seguimiento Periódico y búsqueda de añadir planes 5s para mejora continua	

Del mismo modo, en la siguiente figura se indica el Plan de Capacitación 5S, mencionando cada actividad y el tiempo requerido.

Figura 19.-

Plan de Capacitación 5S

NOMBRE DE LA EMPRESA:			PANADERÍA CAMPOS																
Tema	Objetivo	Contenido	Material de capacitación	Duración en horas	Presencia de trabajo	Lugar	Tipo	Responsable	Fecha	MES 1				MES 2					
										S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4		
Introducción a las 5S	Familiarizar a los trabajadores con las 5S y su importancia en la empresa	Presentar las 5S y lo que significan, beneficios de implementarlas	Proyector, Pizarrón, plumones, maletín, lámina para proyección y una computadora	3h	Todas	Oficina administrativa	Capacitación	Fernando Centurión / Ibra, César Ordóñez	Sábado 05	x									
	Mostrar a los trabajadores los beneficios y alcances de las 5S	Ejemplos de diferentes industrias que aplicaron las 5S, discusiones y presentas acerca del tema de la sesión, hacer un pequeño Kahoot para ver lo que han aprendido sobre el tema	Proyector, Pizarrón, plumones, maletín, lámina para proyección, una computadora y altavoces	2h	Todas	Oficina administrativa	Capacitación	Fernando Centurión / Ibra, César Ordóñez	Sábado 05	x									
Metodología Seis	Brindar a los trabajadores como clasificar los elementos en el lugar de trabajo y eliminar lo innecesario	Explicación detallada sobre Seis, métodos para identificar elementos necesarios e innecesarios, técnicas de clasificación y categorización, actividad práctica usando Seis en un área de trabajo, preguntas sobre el tema	Proyector, Pizarrón, plumones, maletín, lámina para proyección, una computadora y un área de trabajo para poder aplicar esta S	3h	Todas	Oficina administrativa	Capacitación	Fernando Centurión / Ibra, César Ordóñez	Sábado 12		x								
Metodología Seis	Entrenar a los trabajadores a organizar de manera eficiente los elementos necesarios	Explicación detallada de Seis, principios de almacenamiento eficiente, métodos de estandarización y señalización, actividad práctica usando Seis en un área de trabajo, preguntas y respuestas sobre el tema	Proyector, Pizarrón, plumones, maletín, lámina para proyección, una computadora y un área de trabajo para poder aplicar esta S	3h	Todas	Oficina administrativa	Capacitación	Fernando Centurión / Ibra, César Ordóñez	Sábado 17			x							
Metodología Seis	Mostrar a los trabajadores como realizar una limpieza sistemática y mantener el lugar de trabajo en condiciones óptimas	Explicación de Seis, métodos para establecer un programa de limpieza regular, técnicas de limpieza eficiente y segura, actividad práctica usando Seis en un área de trabajo, Kahoot para ver lo que han aprendido	Proyector, Pizarrón, plumones, maletín, lámina para proyección, una computadora, altavoces y un área de trabajo para poder aplicar esta S	3h	Todas	Oficina administrativa	Capacitación	Fernando Centurión / Ibra, César Ordóñez	Sábado 26				x						
Metodología Seis y Shikoku	Explicar a los trabajadores la importancia de establecer Seisetsu y Shikoku en las 5S	Explicación de los dos últimos S, métodos para establecer estándares de trabajo y mantenimiento, métodos de fomentar la disciplina y compromiso de los empleados, conclusiones, preguntas y respuestas, una pequeña evaluación para ver cuánto aprendieron	Proyector, Pizarrón, plumones, maletín, lámina para proyección, una computadora y altavoces	3h	Todas	Oficina administrativa	Capacitación	Fernando Centurión / Ibra, César Ordóñez	Sábado 3									x	

En paralelo, se incorporó la Estandarización de procesos como medio para reducir la variabilidad y facilitar la replicabilidad de las tareas clave, como el formado, pesaje y horneado de las rosquitas. Mediante la elaboración de procedimientos visuales, el uso de moldes de referencia y el control de tiempos operativos, se garantizó mayor consistencia en los productos elaborados y se facilitó la curva de aprendizaje del personal.

Figura 20.-

Coche de Pan (formado, pesaje y horneado)



Figura 21.-

Coche de Pan (formado, pesaje y horneado)



Figura 22.-

Coche de Pan (formado, pesaje y horneado)



Figura 23.-

Coche de Pan (formado, pesaje y horneado)



Para prevenir errores humanos en etapas críticas, se recurrió a la herramienta Poka Yoke, implementando soluciones visuales simples y guías operativas que redujeron la incidencia de defectos como deformaciones y quemaduras. Esta estrategia resultó especialmente útil en un entorno donde los procesos dependen fuertemente de la intervención manual del operario.

Figura 24.-

Herramienta Poka Yoke



En las siguientes figuras se muestran los indicadores correspondientes utilizando el método de semáforo para su clasificación adecuada.

Figura 25.-

Indicador de búsqueda de utensilio

1. Objetivo del Indicador	
Lograr un tiempo de búsqueda de utensilio o herramienta ≤ 1 minuto	
2. Fórmula	
Tiempo en localizar herramienta de trabajo	
3. Características del Indicador	
Semáforo	
	$0 \leq 1$ min.
	$1 \leq 1.30$ min.
	≥ 1.30 min.

Figura 26.-

Indicador de elementos fuera de ubicación

1. Objetivo del Indicador	
Elementos fuera de la ubicación asignada por líneas de demarcación $\leq 5\%$	
N°	Elementos
1	Batidora #1
2	Batidora #2
3	Mezcladora #1
4	Mezcladora #2
5	Mesa de Trabajo #1
6	Mesa de Trabajo #2
7	Recipientes de Basura
8	Coches
9	Utensilios de Limpieza
10	Carritos de Transporte
2. Fórmula	
$(\text{Elementos fuera de su ubicación} / \text{total de elementos}) \times 100$	
3. Características del Indicador	
Semáforo	
	$0\% \leq 5\%$
	$5\% \leq 10\%$
	$\geq 10\%$

Figura 27.-

Indicador de cumplimiento de mantenimiento

1. Objetivo del Indicador	
Garantizar el cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo y correctivo	
2. Fórmula	
Programa de mantenimiento actualizado	
Mantenimineto =Mantenimientos ejecutados/Mantenimientos programados	
3. Características del Indicador	
Semáforo	
	Mayor o igual a 90%
	Entre 75% a 89%
	Menor a 75%

Figura 28.-

Indicador de reducción de accidentes

1. Objetivo del Indicador	
Minimizar accidentes en el area de produccion	
2. Fórmula	
Conteo de numeros de accidentes en el area	
3. Características del Indicador	
Semáforo	
	Menor a 3
	Entre 3 a 4
	Mayor a 4

Figura 29.-

Indicador de mejora de rendimiento de materia prima

1. Objetivo del Indicador	
Aumentar el rendimiento de la materia prima	
2. Fórmula	
Reporte de KG de PT y KG de MP utilizada	
3. Características del Indicador	
Semáforo	
	Mayor o igual a 96%
	Entre 80% a 95%
	Menor a 80%

Figura 30.-

Indicador de aumento de satisfacción del cliente

1.-Objetivo del Indicador		
Aumentar la satisfacción de los clientes entregando productos de calidad		
2.-Fórmula		
$(\text{Número de entregas sin reclamos} / \text{Total de entregas}) \times 100$		
3.-Características del Indicador		
Semáforo		
		Mayor o igual al 95%
		Entre 85% a 94%
		Menor a 85%

Con el propósito de asegurar la accesibilidad de los equipos críticos y minimizar las interrupciones del proceso, se implementó la herramienta TPM (Mantenimiento Productivo Total) en base al análisis TPM realizado con anterioridad. De este modo, se establecieron rutinas básicas de mantenimiento autónomo y preventivo (especialmente en los hornos), promoviendo la inspección visual, la limpieza programada y la detección oportuna de fallas menores, todo ello acompañado de la sensibilización del personal sobre el cuidado de los equipos.

Figura 31.-

Se implementó la herramienta TPM (Mantenimiento Productivo Total) en base al análisis TPM realizado con anterioridad



Figura 32.-

Se promovió la filosofía Kaizen, fomentando una cultura de mejora continua



Asimismo, durante todo el proceso se promovió la filosofía Kaizen, fomentando una cultura de mejora continua, basada en la participación activa de los trabajadores. A través de espacios de retroalimentación, se incentivó la propuesta de pequeños cambios en el orden del trabajo, la distribución de herramientas y la organización del tiempo, generando ajustes incrementales que elevaron la eficiencia operativa sin requerir grandes inversiones, como se puede apreciar a continuación.

Figura 33.-

Delimitación de Áreas de Acción

Área	Elementos de trabajo	Criterios
Producción	Inventarios	Frecuencia de uso/cantidad
	Máquinas	Frecuencia de uso
	Herramientas/Instrumentos	Frecuencia de uso
	Estantes y mesas de trabajo	Utilidad y cantidad
	Empaquetaduras	Cantidad
	Herramientas/Instrumentos	Utilidad y cantidad
	Máquinas de reemplazo	Utilidad
Oficinas	Archivos, documentos	Relevancia y frecuencia de uso
	Mesas, sillas, equipos	Únicamente necesarios
	Estantes	Utilidad y cantidad

Figura 34.-

Distribución según Salida de Unidades

Distribución según la salida de unidades									
PRODUCTO	TOTAL UND	PRECIO POR UND	UND DISPONIBLES EN TIENDA	UND VENDIDAS	FR	FRA	ABC	%	
Roscas	500	7	30	30	12%	12%	A	0% a 80%	
Galletas de leche	120	8.5	50	50	20%	33%			
Empanadas	100	2.5	40	40	16%	49%			
Yogurt	110	9	40	35	14%	64%			
Queso suizo	150	32	40	31	13%	76%			
Alfajores	130	2.7	30	29	12%	88%	B	81% al 95%	
Cachitos	135	2.7	30	29	12%	100%	C	96% al 100%	
				244					

Función salida de Unidades	1. Cachitos.	1. Alfajores	1.- Roscas 2.- Galletas 3.- Empanadas 4.- Yogurt 5.- Quesos
Ingreso Panadería Campos	C	B	A

Tarjetas Kanban

A fin de establecer un criterio adecuado con la finalidad de visualizar y hacer un seguimiento de las tareas del flujo de trabajo, se presentan las siguientes tarjetas Kanban a continuación, las cuales se clasificaron en tarjetas rojas, tarjetas de oportunidad y tarjetas de desecho.

Figura 35.-

Tarjeta Roja

PANADERÍA CAMPOS		N°
		1
TARJETA ROJA		
RESPONSABLE		
CATEGORÍA	Materia prima	
	Productos en proceso	
	Productos terminados	
	Máquinas y Equipos	
	Herramientas y suministros	
	Útiles y plantillas	
	Productos Químicos	
	Equipos de seguridad	
Otros (Especificar)		
PLAN DE ACCIÓN		
ESTADO Y/O MOTIVO		DECISIÓN A TOMAR
Contaminante o peligroso		Reubicar
Reduce espacio		Codificar
Vencido		Eliminar
Otro (Especificar)		Otro (Especificar)
Evalúador:		
Área identificada:		
Fecha de notificación:		
Comentario:		
Supervisor:		
Disposición final:		
Fecha p/concluir acción:		

Figura 36.-

Tarjeta de Oportunidad

PANADERÍA CAMPOS					
Tarjetas de control					
Control de Tarjetas de Oportunidad					
No.	Fecha	Área	Equipo	Actividad a realizar	Oportunidad

Figura 37.-

Tarjeta de Desecho

PANADERÍA CAMPOS							
TARJETA DE DESECHO							
Área ó Departamento						Fecha	
Responsable							
Nombre del Elemento	Cantidad	Estado	Ubicación	Motivo del retiro	Acción sugerida / Decisión Final	Comentarios / Observaciones	

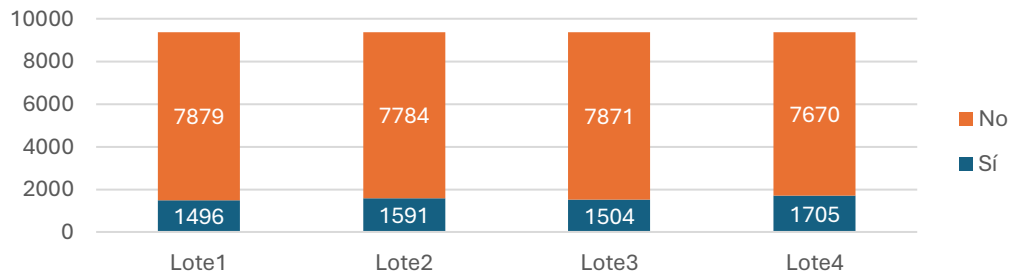
En base a lo expuesto con anterioridad, es de mucha relevancia precisar que, la aplicación articulada de estas herramientas permitió intervenir de manera integral en el proceso productivo de la Panadería Campos, impulsando progresos sustanciales tanto en la eficiencia de las operaciones como en la calidad del producto final y en la cultura de la organización. Los efectos de estas acciones se analizarán en los resultados posteriores, además, para mayor detalle, pueden consultarse en el apartado de anexos.

3.2. Resultados post aplicación de Herramientas Lean Manufacturing

Según nos muestra la figura 38, la producción de rosquitas por lotes, según si se tiene un defecto o no en cantidades y se considera que se tiene la mayor cantidad de defectos en el primer lote con 1496 rosquitas con defectos y la menor cantidad de producción defectuosa en el cuarto lote con 1705 rosquitas con defectos.

Figura 38.-

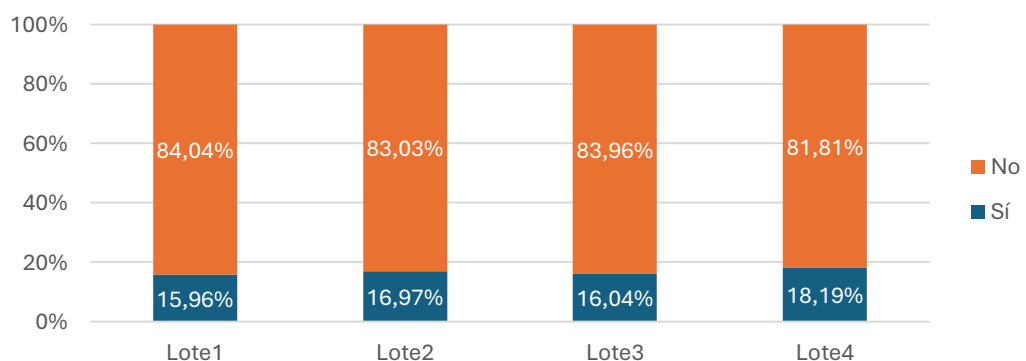
Producción de rosquitas por lotes, según si tienen algún defecto



Según nos muestra la figura 39, la producción de rosquitas por lotes, según si se tiene un defecto o no en cantidades y se considera que se tiene la mayor cantidad de defectos en el primer lote con 15.96% del lote de rosquitas con defectos y la menor cantidad de producción defectuosa en el cuarto lote con 18.19% del lote de rosquitas con defectos.

Figura 39.-

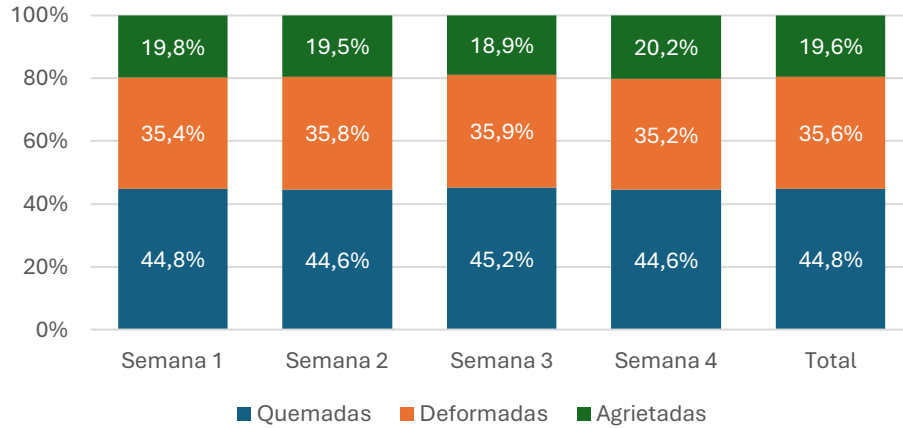
Producción de rosquitas por lotes, según si tienen algún defecto, en porcentaje



En la figura 40 se ve plasmado que hay continuamente fallas en la producción semanal, se parándose dichas fallas en rosquitas quemadas, deformadas y agrietadas.

Figura 40.-

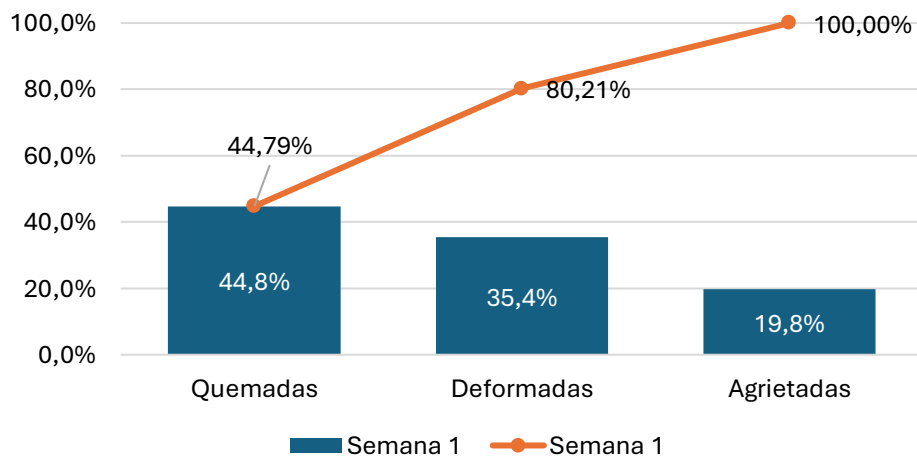
Producción semanal según falla en la producción, en porcentajes



La figura 41 nos presentó que en la primera semana la mayor proporción de fallas se da en las quemadas con un 44.79%, seguido por las deformadas en un 35.4% y agrietadas común 19.8% del total. Teniendo entre quemadas y deformadas más del 80.21% de la producción.

Figura 41.-

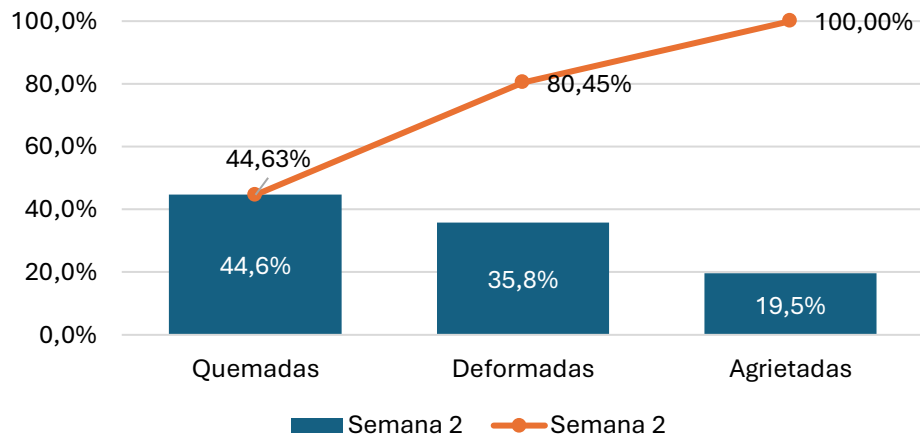
Producción semana 01 según falla en la producción, en porcentajes



La figura 42 nos presentó que en la segunda semana la mayor proporción de fallas se da en las quemadas con un 44.6%, seguido por las deformadas en un 35.8% y agrietadas con un 19.5%. Teniendo entre quemadas y deformadas un 80.45% de la producción.

Figura 42.-

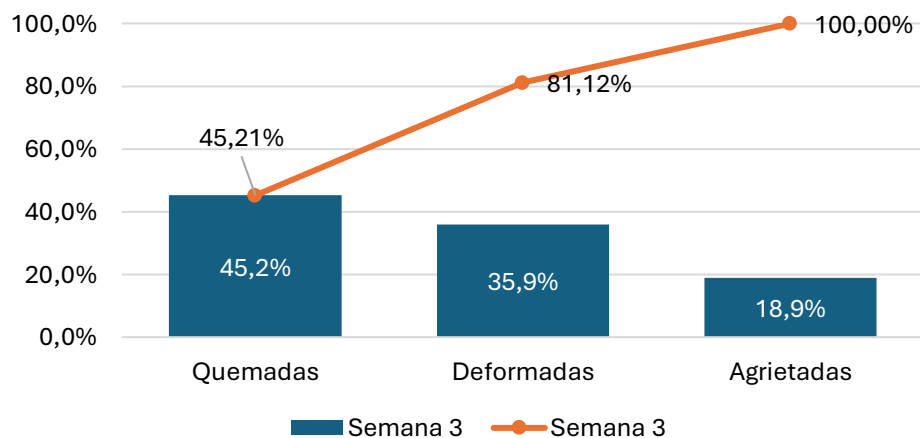
Producción Semana 02 según falla en la producción, en porcentaje



La figura 43 nos presentó que en la tercera semana la mayor proporción de fallas se da en las quemadas con un 45.21%, seguido por las deformadas en un 35.9% y agrietadas común 18.9.2% del total. Teniendo entre quemadas y deformadas un 81.12% de la producción.

Figura 43.-

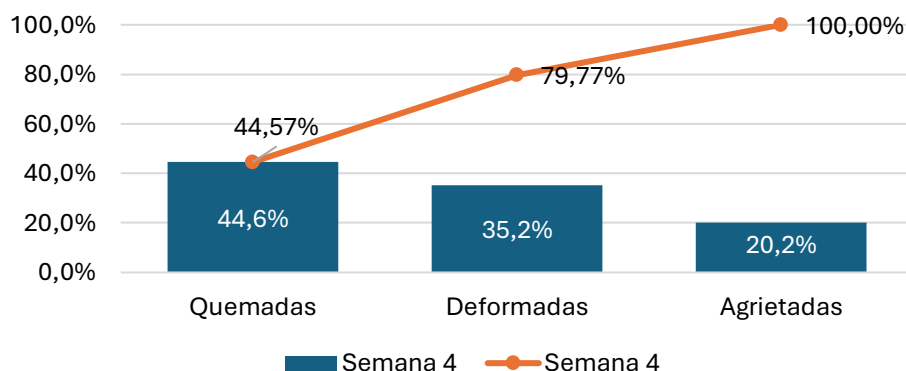
Producción semana 03 según falla en la producción, en porcentaje



La figura 44 nos presentó que en la cuarta semana la mayor proporción de fallas se da en las quemadas con un 44.6%, seguido por las deformadas en un 35.2% y agrietadas común 20.2% del total. Teniendo entre quemadas y deformadas un 79.77% de la producción.

Figura 44.-

Producción semana 04 según falla en la producción, en porcentaje



Según nos muestra la Tabla 11 y figura 45, la producción de rosquitas por semana, según si se tiene un defecto o no en cantidades y se considera que se tiene la mayor proporción de defectos en la semana 4 con un 27.91% rosquitas quemadas y la menor proporción de producción defectuosa en el primer lote con 22.98% de rosquitas deformadas.

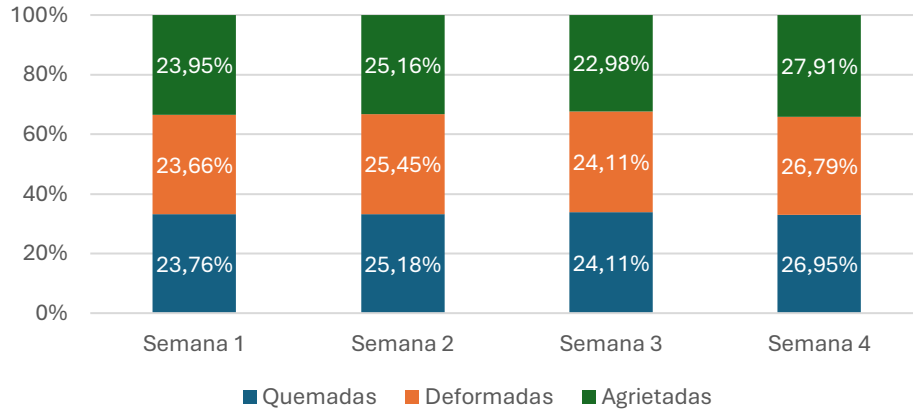
Tabla 11.-

Producción de rosquitas por semana, según si tienen algún defecto, en porcentaje

Semana	Quemadas	Deformadas	Agrietadas	Total, Defectuosas
Semana 1	23.76%	23.66%	23.95%	23.76%
Semana 2	25.18%	25.45%	25.16%	25.27%
Semana 3	24.11%	24.11%	22.98%	23.89%
Semana 4	26.95%	26.79%	27.91%	27.08%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Figura 45.-

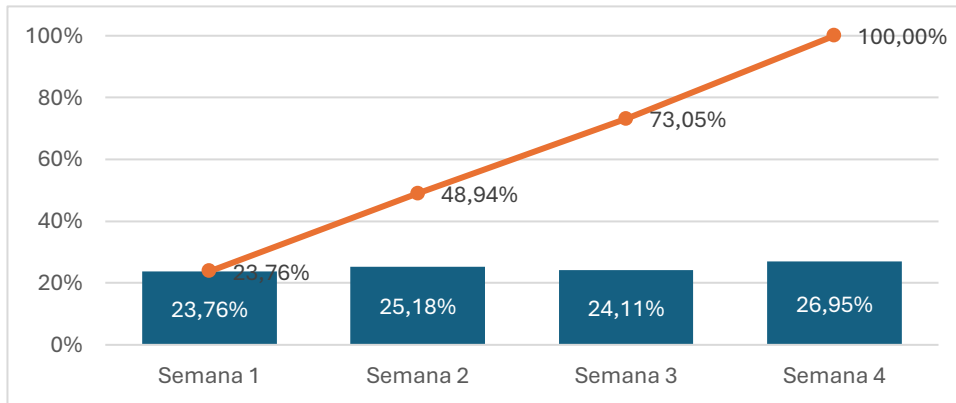
Producción de rosquitas por semana, según si tienen algún defecto, en porcentaje



La figura 46 nos presentó la producción semanal, según falla en la producción, quemadas con un 26.95 en la cuarta semana, seguido por 25.18% la segunda semana, además de un 24.11% en la tercera semana y un 23.76% en la primera semana.

Figura 46.-

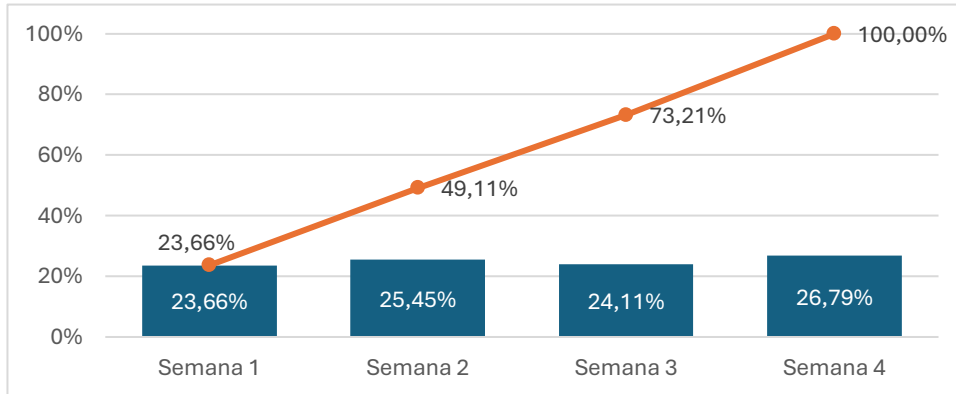
Producción Semanal según falla en la producción, quemadas, en porcentaje



La figura 47 nos presentó la producción semanal, según falla en la producción, deformadas con un 26.79%, la cuarta semana, seguido por las deformadas en un 25.45% en la segunda semana. 24.11% en la tercera semana y un 23.66% en la primera semana.

Figura 47.-

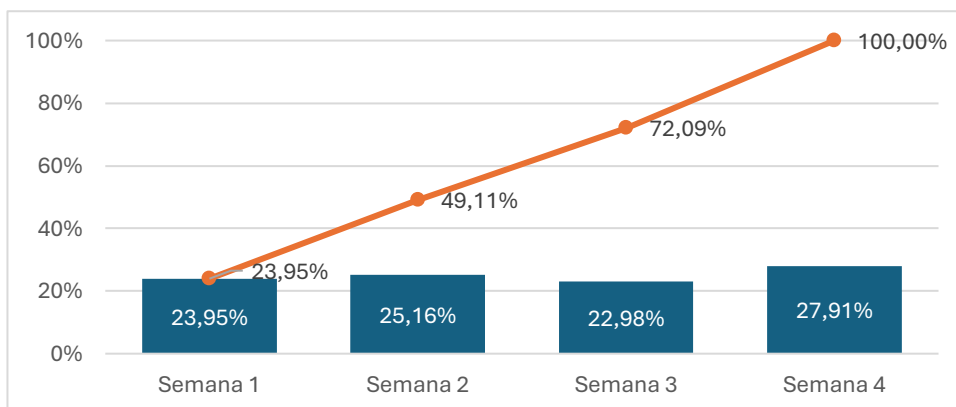
Producción Semanal según falla en la producción, deformadas, en porcentaje



La figura 48 nos presentó la producción semanal, según falla en la producción, agrietadas con un 27.91%, la cuarta semana, seguido por las deformadas en un 25.16% en la segunda semana. 25.16% en la segunda semana y un 23.95% en la primera semana.

Figura 48.-

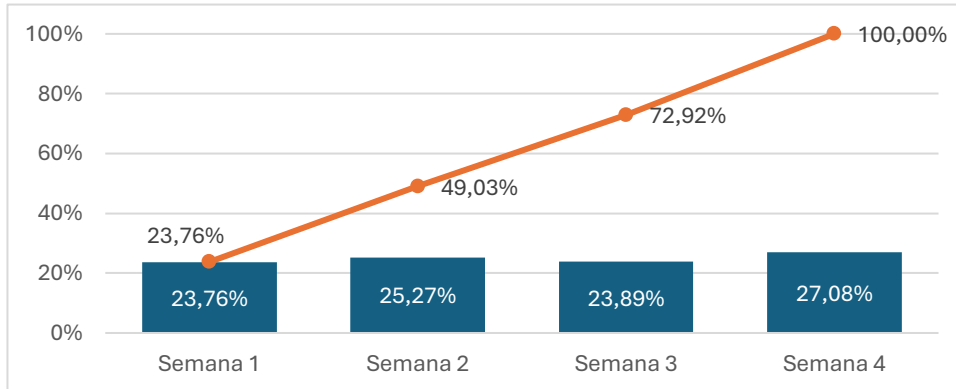
Producción Semanal según falla en la producción, agrietadas, en porcentaje



La figura 49 nos presentó la producción semanal, según falla en la producción, defectuosa 27.08%, la cuarta semana, seguido por las deformadas en un 26.27% en la segunda semana. 23.89% en la segunda semana y un 23.76% en la primera semana.

Figura 49.-

Producción Semanal según falla en la producción, defectuosa, en porcentaje



Como se puede apreciar en la Tabla 12, se muestran a detalle los indicadores post aplicación de la herramienta TPM (Mantenimiento Total Productivo)

Mantenimiento Total Productivo – OEE – MTTR –MTBF

Tabla 12.

Mantenimiento Total Productivo – OEE – MTTR -MTBF

Ítem	Detalle	Cant	Unid
Tiempo base	8h	480	min
Paros programados	30 min desayuno + 5 min (cada hora de trabajo)	70	min
Defectos	2.5 kg al día	2.5	kg
Producción Real	750 mensual	25	kg
Producción Teórica	900 mensual	30	kg
Tiempo Muerto	1h	60	min
Fallas	2	2	
<hr/>			
Tiempo disponible	Tiempo total - Tiempo planeado	410	min
Tiempo productivo	Tiempo disponible - Tiempo muerto	350	min
Disponibilidad	Tiempo productivo / Tiempo disponible	0.854	
Rendimiento	Producción real / Producción teórica	0.833	Qn
Calidad	(Producción real - defectos) /	0.900	Qn
	Producción real		
<hr/>			
Tiempo Medio Entre Fallos (MTBF)			
MTBF	Tiempo productivo / Número de fallas	175	
<hr/>			
Tiempo Medio Entre Reparaciones (MTTR)			
MTTR	Tiempo muerto / Número de fallas	30	
<hr/>			
EFFECTIVIDAD GLOBAL DE LOS EQUIPOS (OEE)			
OEE	Disponibilidad * Rendimiento * Calidad	0.6402	64.0%
			Índice más estable

Ahora se puede apreciar un valor del 64%, lo que indica que ahora la Efectividad Global de los Equipos se encuentra en un índice más estable; en un punto importante para poder seguir promoviendo mejoras.

3.3. Impacto Producción PostLean

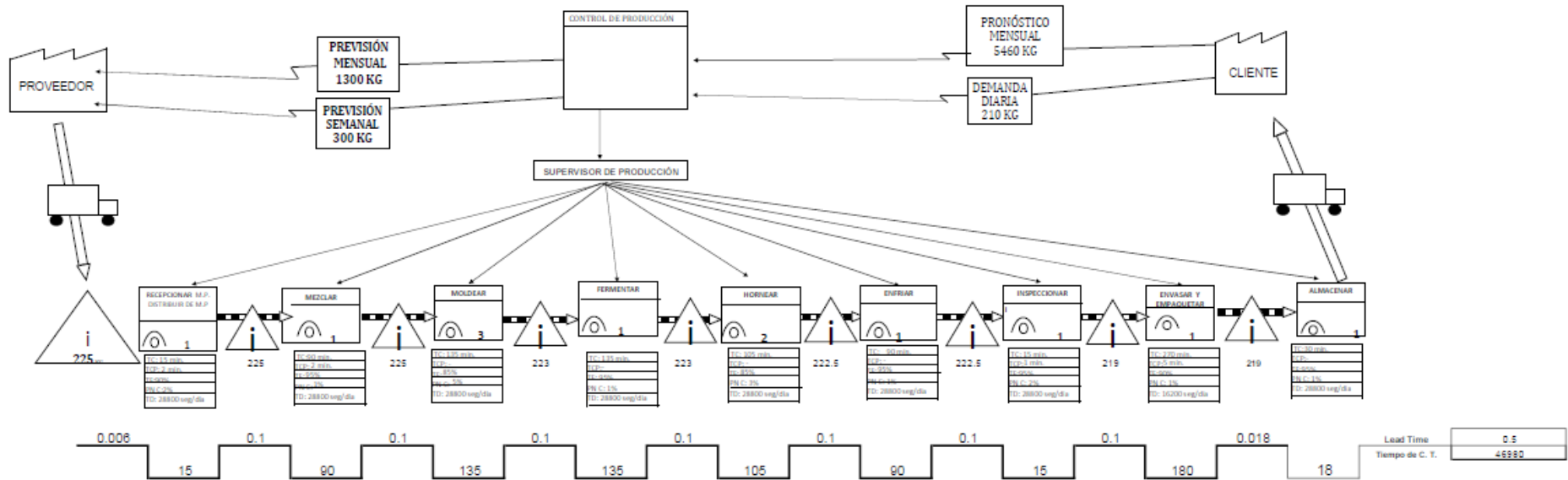
Para tener una visión general del impacto de la producción PostLean, se utilizó nuevamente la herramienta VSM (Value Stream Map).

El VSM PostLean evidencia una mejora significativa en el flujo de producción, El lead time total se redujo de 0.62 a 0.38 días gracias a la disminución de inventarios intermedios (WIP) en aproximadamente un 39%. Asimismo, el tiempo de ciclo total pasó de 53,100 s a 47,000 s, reflejando la eliminación de actividades sin valor agregado mediante la estandarización y la aplicación de 5S. La calidad global (FPY) mejoró de 78% a 90%, mientras que la disponibilidad de los equipos subió de 85.4% a cerca de 90%, lo que permitió incrementar el OEE de 55.5% a 64%. En conjunto, el VSM final muestra un proceso más ágil, con menor reproceso, mayor estabilidad y mayor orientación al cumplimiento de la demanda. Como se puede apreciar a continuación.

Figura 50.-

Mapa de Flujo de Valor (VSM) PostLean

VALUE STREAM MAP



Del mismo modo, se detalla la comparación de los valores antes y después de la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing en la siguiente tabla.

Tabla 13.-

Impacto Producción PostLean

Indicador	Antes de Lean	Después de Lean	Diferencia o Variación	
			N	%
Total, de roscas defectuosas/mes	8,625	6,296	-2,329	-27.00%
Tiempo perdido por desorden (horas/mes)	35	15	-20	-57.14%
Errores humanos (por mes)	280	190	-90	-32.14%
Retrabajos (por mes)	450	280	-170	-37.78%
Pérdida de insumos (kg/mes)	60	35	-25	-41.67%

Para las herramientas 5S y ABC: Se redujo el tiempo perdido por desorden a 20 horas/mes.

La herramienta Kaizen: Disminuyó los errores humanos a 90 casos/mes y los retrabajos en 170 unidades/mes.

Como punto a destacar, se redujo de tiempo de inactividad a 35 horas/mes y se evidencia una mejora de 8.5%.

El total de defectos reducidos es 2,329 rosquitas menos defectuosas por mes (27% menos).

Comparación TPM PRE Y POST

Del mismo modo, en la siguiente tabla se puede apreciar la comparación de los valores antes y después de aplicar las herramientas de TPM

Tabla 14. -

Comparación TPM PRE Y POST

Indicador	Antes de TPM	Después de TPM	Diferencia o Variación	
			N	%
Eficiencia de equipos (OEE)	55.50%	64%	0	15.32%
Tiempo de inactividad por fallas (horas/mes)	120	85	-35	-29.17%
Producción perdida por fallas (rosas/mes)	3,500	2,000	-1,500	-42.86%

Indicador	Antes de TPM	Después de TPM	Mejora	Diferencia o Variación	
				n	%
Tiempo base	480 min	480 min	min	0	0.00%
Paros programados	70 min	70 min	min	0	0.00%
Defectos	165 kg/mes	75 kg/mes	-90 kg/mes	0	-54.55%
Producción Real	750 kg/mes	750 kg/mes	kg/mes	0	0.00%
Producción Teórica	900 kg/mes	900 kg/mes	kg/mes	0	0.00%
Tiempo Muerto	1 h (60min)	1 h (60min)	h (60min)	0	0.00%
Fallas	3 falla	2 falla	-1 falla	0	-33.33%

Se redujo el desperdicio de defectos en 90 kg/mes, lo cual evidencia una mejora significativa en la calidad del producto.

Se disminuyeron las fallas en 33% (de 3 a 2 fallas mensuales), reflejando una mejor eficiencia en los equipos.

A pesar de mantener el mismo tiempo de inactividad programado, la reducción de defectos sugiere una optimización en los procesos de mantenimiento preventivo.

Al utilizar la herramienta TPM se logró una reducción de tiempo de inactividad en 35 horas/mes, es decir, se evidencia una mejora de 8.5%.

3.4. Análisis estadístico

3.4.1. Validez del instrumento: Encuesta

La validación del instrumento se llevó a cabo mediante la evaluación de tres expertos en Ingeniería Industrial. Para este propósito, se consideraron la matriz de consistencia, la matriz de operacionalización de variables y los instrumentos previamente validados. Los criterios de evaluación utilizados fueron los siguientes:

1. Totalmente en desacuerdo.
2. En desacuerdo.
3. Ni de acuerdo, Ni en desacuerdo.
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo.

Tabla 15.-

Criterio de valides del instrumento: Encuesta

Criterio de validez	Puntuación				
	1	2	3	4	5
¿La producción de rosquitas se realiza de manera eficiente y sin interrupciones?					
¿Los equipos y maquinarias utilizados en la producción operan con un rendimiento adecuado?					
¿La organización, orden y limpieza del área de trabajo facilita el flujo eficiente del proceso de producción?					
¿La aplicación de Lean Manufacturing ha reducido los desperdicios en el proceso de producción?					
¿Se ha mejorado la calidad de las rosquitas desde la implementación de Lean Manufacturing?					
Total:					

3.4.2. Confiabilidad del instrumento:

En relación con el ámbito de la investigación, se aplicaron criterios de interpretación del **coeficiente Alfa de Cronbach** para el cálculo de la confiabilidad del instrumento de investigación (encuesta). Los criterios empleados se detallan a continuación:

Tabla 16.-

Criterios de interpretación de los valores del coeficiente de Alfa de Cronbach

Rangos	Interpretación
0.81 a 1.00	Se califica como muy confiable
0.61 a 0.80	Se califica como confiable
0.41 a 0.60	Se califica como moderadamente confiable
0.20 a 0.40	Se califica como muy baja confiabilidad
0.01 a 0.20	Se califica como no confiable

Tabla 17.-

Resumen de procesamiento de casos

	Ítems	N	%
Casos	Válido	15	100,0
	Excluido ^a	0	0,0
	Total	15	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Dentro del estadístico de confiabilidad, el coeficiente de Alfa de Cronbach alcanzado es de 0.75, el cual se califica como confiable (véase el cuadro siguiente).

Tabla 18.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,752	5

De igual manera se puede observar que no se podría mejorar el resultado de Alfa de Cronbach suprimiendo algún elemento.

Tabla 19.

Estadísticas de total de elemento

Ítems	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
¿La producción de rosquitas se realiza de manera eficiente y sin interrupciones?	15,20	3,886	0,504	0,712
¿Los equipos y maquinarias utilizados en la producción operan con un rendimiento adecuado?	15,33	3,667	0,670	0,658
¿La organización, orden y limpieza del área de trabajo facilita el flujo eficiente del proceso de producción?	14,67	4,095	0,456	0,729
¿La aplicación de Lean Manufacturing ha reducido los desperdicios en el proceso de producción?	14,73	3,495	0,538	0,701
¿Se ha mejorado la calidad de las rosquitas desde la implementación de Lean Manufacturing?	14,47	3,695	0,453	0,735

3.4.3. Prueba de hipótesis para el instrumento

Prueba de Hipótesis

H0: Los datos Tienen una Distribución Normal

Ha: Los datos No tienen una Distribución Normal

Nivel de Confianza

Confianza: 95%

Significancia (Alfa): 5%

Decisión

1° Si $p\text{-valor} \leq \alpha$, se Rechaza H0 y se Acepta Ha (siendo que los datos No Tienen una Distribución Normal, entonces utilizamos Pruebas No Paramétricas).

2° Si $p\text{-valor} > \alpha$, se Acepta H0 y se Rechaza Ha (siendo que los datos Tienen una Distribución Normal, entonces utilizamos Pruebas Paramétricas).

- Para el caso $n = 15 \leq 50$; recurrimos a la prueba Shapiro Wilk, que es una prueba de bondad de ajuste a una distribución normal.

Tabla 20.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resultado General	0,367	15	0,000	0,716	15	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Entonces, tenemos:

Si $p\text{-valor} = 0.000 \leq \alpha$, se Rechaza H_0 y se Acepta H_a (siendo que los datos No Tienen una Distribución Normal, entonces utilizamos Pruebas No Paramétricas).

Es decir, se usará la prueba Rho de Spearman para medir la correlación de variables, como se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 21.-

Regla de Interpretación del coeficiente de Correlación

Rho		Grado de Relación
0		Relación Nula
+/- 0.000	+/- 0.190	Relación Muy Baja
+/- 0.200	+/- 0.39	Relación Baja
+/- 0.400	+/- 0.59	Relación Moderada
+/- 0.600	+/- 0.79	Relación Alta
+/- 0.800	+/-0.99	Relación Muy Alta
.+- 1.000		Relación Perfecta
+	-	Relación
(+) Directa	(-) Inversa	Relación

Para el caso tomando una dimensión de las variables de la entrevista, por ejemplo: entre ¿La producción de rosquitas se realiza de manera eficiente y sin interrupciones? y ¿Los equipos y maquinarias utilizados en la producción operan con un rendimiento adecuado? se tiene un coeficiente de correlación entre de 0.807, lo que significa que existe un grado de relación alto y directo, como puede verse en la tabla 22.

Tabla 22.-

Correlaciones

Correlaciones		¿La producción de rosquitas se realiza de manera eficiente y sin interrupciones?	¿Los equipos y maquinarias utilizados en la producción operan con un rendimiento adecuado?
Rho de Spearman	¿La producción de rosquitas se realiza de manera eficiente y sin interrupciones?	Coeficiente de correlación 1,000 Sig. (bilateral) 0.0 N 15	0,807** 0,000 15
	¿Los equipos y maquinarias utilizados en la producción operan con un rendimiento adecuado?	Coeficiente de correlación 0,807** Sig. (bilateral) 0,000 N 15	1,000 0.0 15

Tabla 23.-

Correlaciones

		¿La producción de rosquitas se realiza de manera eficiente y sin interrupciones?	¿Los equipos y maquinarias utilizados en la producción operan con un rendimiento adecuado?	¿La organización, orden y limpieza del área de trabajo facilita el flujo eficiente del proceso de producción?	¿La aplicación de Lean Manufacturing ha reducido los desperdicios en el proceso de producción?	¿Se ha mejorado la calidad de las rosquitas desde la implementación de Lean Manufacturing?	Resultado General	
Rho de Spearman	¿La producción de rosquitas se realiza de manera eficiente y sin interrupciones?	Coeficiente de correlación	1,000	0,807**	0,215	0,496	0,017	0,601*
		Sig. (bilateral)	0,0	0,000	0,441	0,060	0,951	0,018
		N	15	15	15	15	15	15
	¿Los equipos y maquinarias utilizados en la producción operan con un rendimiento adecuado?	Coeficiente de correlación	0,807**	1,000	0,442	0,445	0,241	0,656**
		Sig. (bilateral)	0,000	0,0	0,099	0,096	0,388	0,008
		N	15	15	15	15	15	15
	¿La organización, orden y limpieza del área de trabajo facilita el flujo eficiente del proceso de producción?	Coeficiente de correlación	0,215	0,442	1,000	0,118	0,502	0,680**
		Sig. (bilateral)	0,441	0,099	0,0	0,676	0,057	0,005
		N	15	15	15	15	15	15
	¿La aplicación de Lean Manufacturing ha reducido los desperdicios en el proceso de producción?	Coeficiente de correlación	0,496	0,445	0,118	1,000	0,538*	0,516*
		Sig. (bilateral)	0,060	0,096	0,676	0,0	0,039	0,049
		N	15	15	15	15	15	15
	¿Se ha mejorado la calidad de las rosquitas desde la implementación de Lean Manufacturing?	Coeficiente de correlación	0,017	0,241	0,502	0,538*	1,000	0,549*
		Sig. (bilateral)	0,951	0,388	0,057	0,039	0,0	0,034
		N	15	15	15	15	15	15
	Resultado General	Coeficiente de correlación	0,601*	0,656**	0,680**	0,516*	0,549*	1,000
		Sig. (bilateral)	0,018	0,008	0,005	0,049	0,034	.
		N	15	15	15	15	15	15

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

En las siguientes tabla y figura correspondientes, se presenta la percepción de los encuestados sobre: Si la producción de rosquitas se realiza de manera eficiente y sin interrupciones. De ella se evidencia que un 46.7% están de acuerdo, al igual que los que no están ni de acuerdo, ni en desacuerdo; y un 6.7% en desacuerdo.

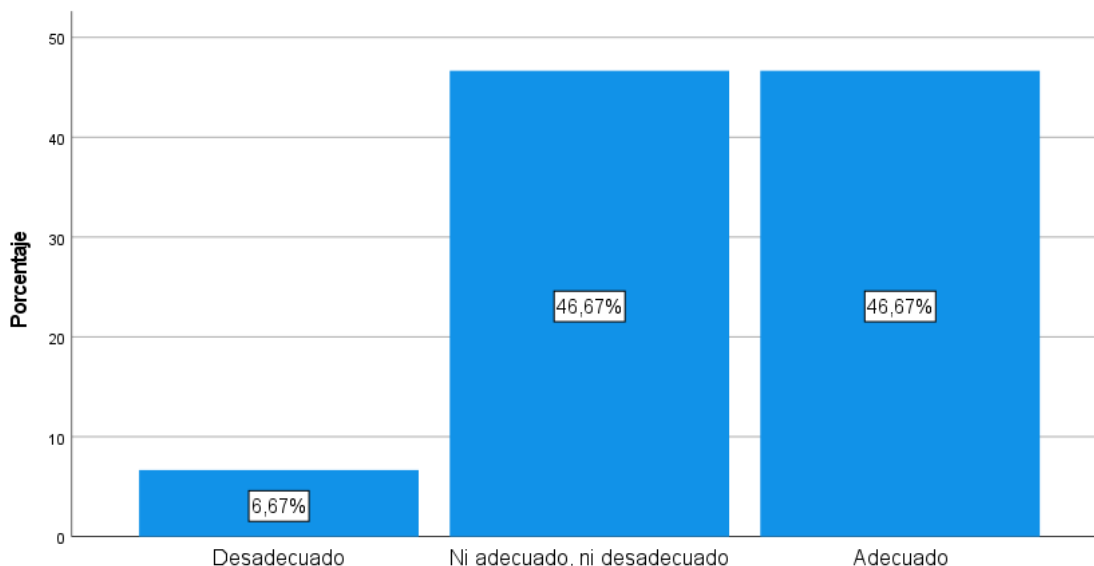
Tabla 24.-

La producción de rosquitas se realiza de manera eficiente y sin interrupciones.

Ítem	N	%
Desacuerdo	1	6,7%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	7	46,7%
De acuerdo	7	46,7%

Figura 51.-

La producción de rosquitas que se realiza de manera eficiente y sin interrupciones, en porcentajes



En las siguientes tabla y figura correspondientes, se presenta la percepción de los encuestados sobre: Los equipos y maquinarias empleados durante la producción operan con un rendimiento adecuado. De ella se evidencia que un 60% no están Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, un 33.3% de Acuerdo y un 6.7% en Desacuerdo.

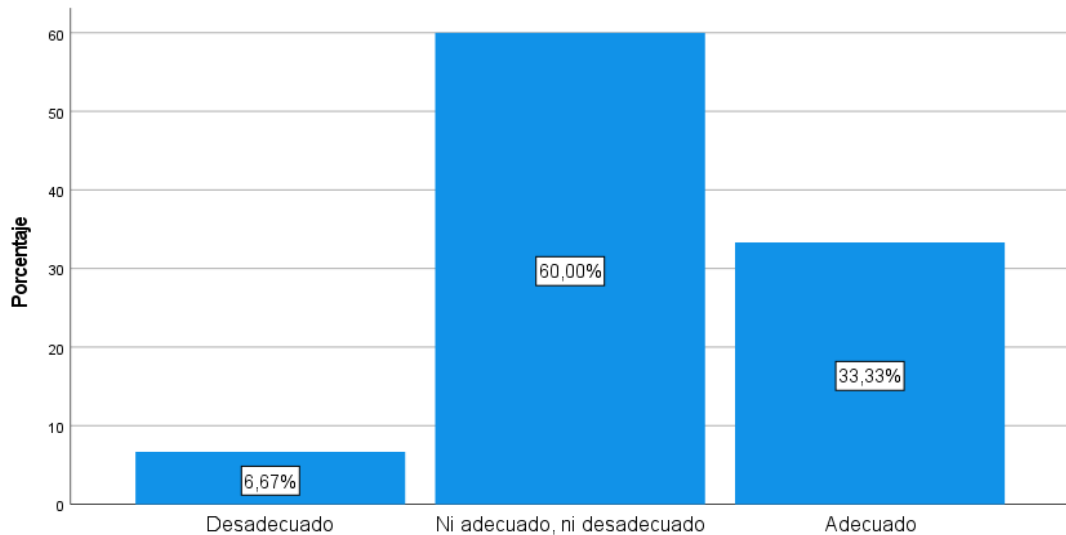
Tabla 25.-

Los equipos y maquinarias utilizados en la producción operan con un rendimiento adecuado.

Ítem	N	%
En desacuerdo	1	6,7%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	9	60,0%
De acuerdo	5	33,3%

Figura 52.-

Los equipos y maquinarias utilizados en la producción operan con un rendimiento adecuado



En la siguiente tabla y figura correspondientes, se presentan la percepción de los encuestados sobre: La organización, orden y limpieza del área de trabajo facilita el flujo eficiente del proceso de producción. De ella se evidencia que un 66.7% están de Acuerdo, además, los que no se encuentran Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, comparten un 20%; y un 13.3% está muy de acuerdo.

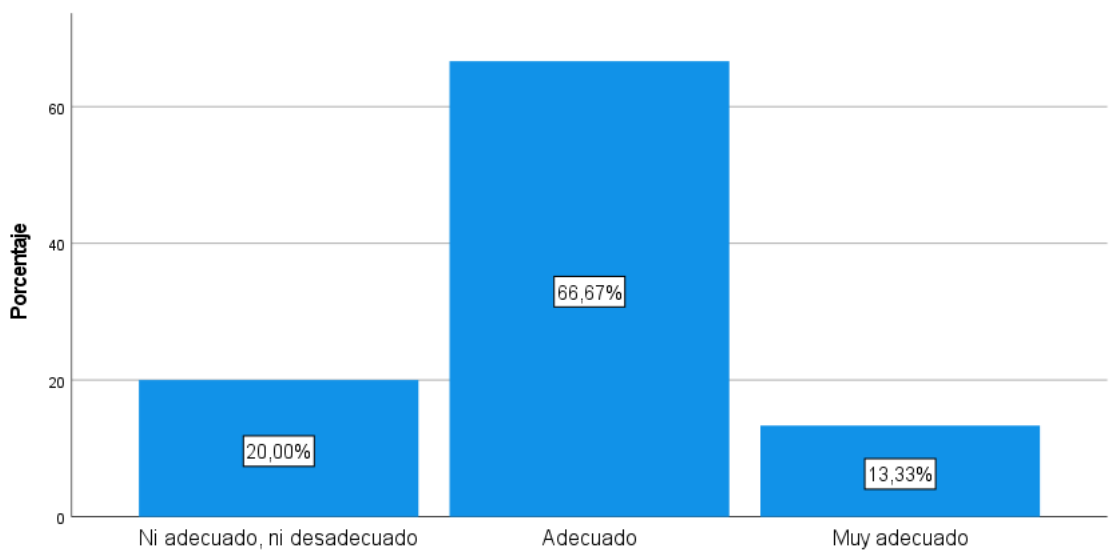
Tabla 26.-

La organización, orden y limpieza del área de trabajo facilita el flujo eficiente del proceso de producción

Ítem	N	%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3	20,0%
De acuerdo	10	66,7%
Muy de acuerdo	2	13,3%

Figura 53.-

La organización, orden y limpieza del área de trabajo facilita el flujo eficiente del proceso de producción



En la siguiente tabla, se presenta la percepción de los encuestados sobre: La aplicación de Lean Manufacturing ha reducido los desperdicios en el proceso de producción. De ella se evidencia que un 46.7% están de Acuerdo, además Ni de Acuerdo, ni en desacuerdo, un 33.3%; y un 20% Muy de acuerdo.

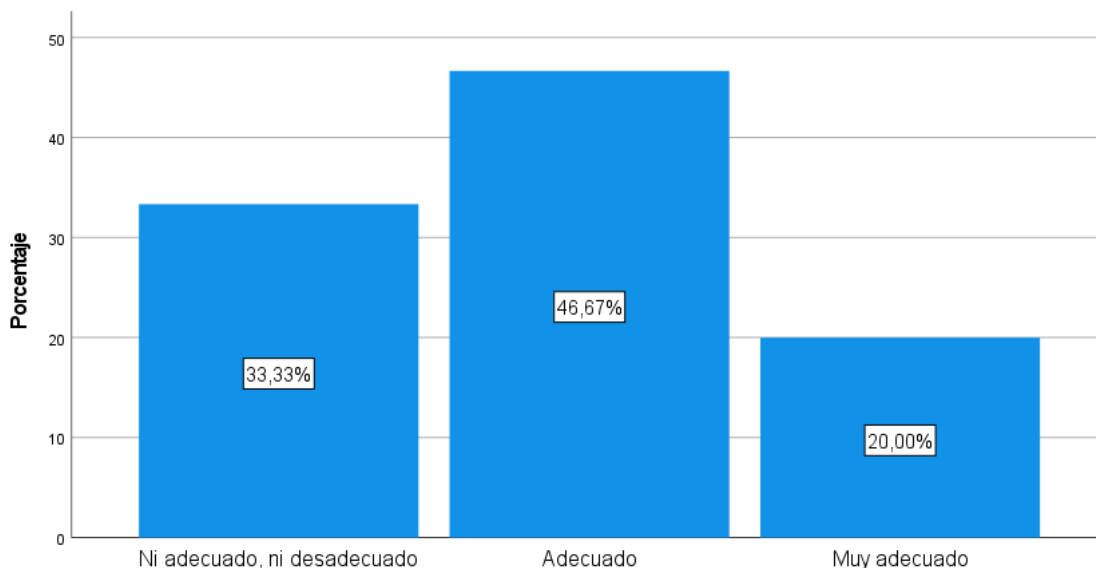
Tabla 27.-

La aplicación de Lean Manufacturing ha reducido los desperdicios en el proceso de producción

Ítem	N	%
Ni adecuado, ni desacuerdo	5	33,3%
Adecuado	7	46,7%
Muy adecuado	3	20,0%

Figura 54.-

La aplicación de Lean Manufacturing ha reducido los desperdicios de producción



En la siguientes tablas y figuras se presenta la percepción de los encuestados sobre: Se ha mejorado la calidad de las rosquitas desde la implementación de Lean Manufacturing. De ella se evidencia que un 46.7% están de Acuerdo, ni en desacuerdo, un 33.3% Muy de Acuerdo y un 20% Ni de acuerdo, ni en desacuerdo.

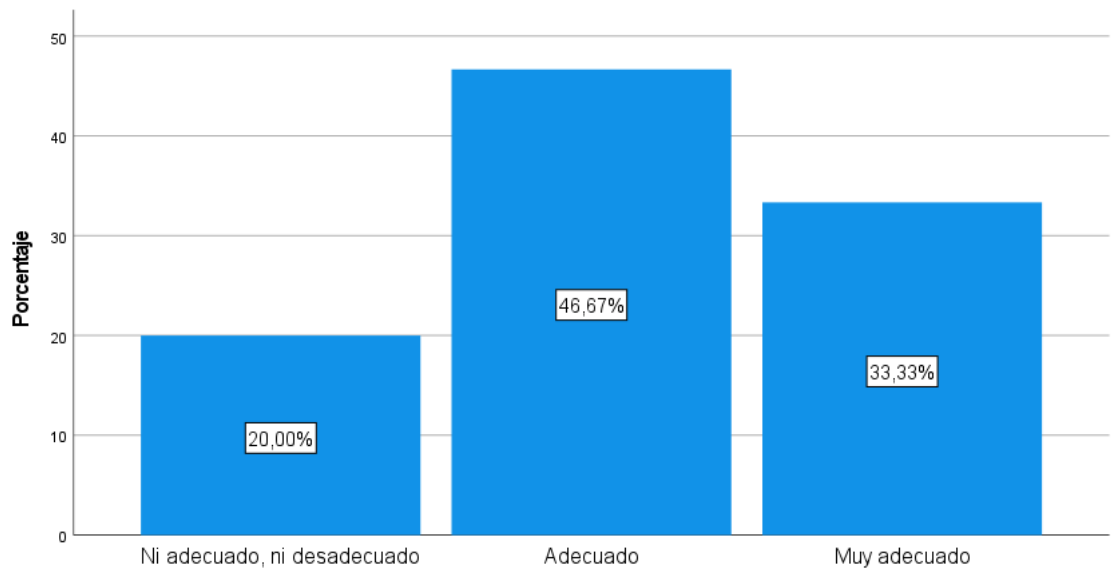
Tabla 28. -

Se ha mejorado la calidad de las rosquitas desde la implementación de Lean Manufacturing

Ítem	N	%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3	20,0%
De acuerdo	7	46,7%
Muy De acuerdo	5	33,3%

Figura 55.-

Se ha mejorado la calidad de las rosquitas desde la implementación de Lean Manufacturing



En la siguiente tabla, se presenta la percepción de los encuestados sobre:

Resultado General. De ella se evidencia que un 46.7% están De acuerdo al igual que los que no se encuentran Ni de acuerdo, Ni en desacuerdo; y un 6.7% están en Desacuerdo.

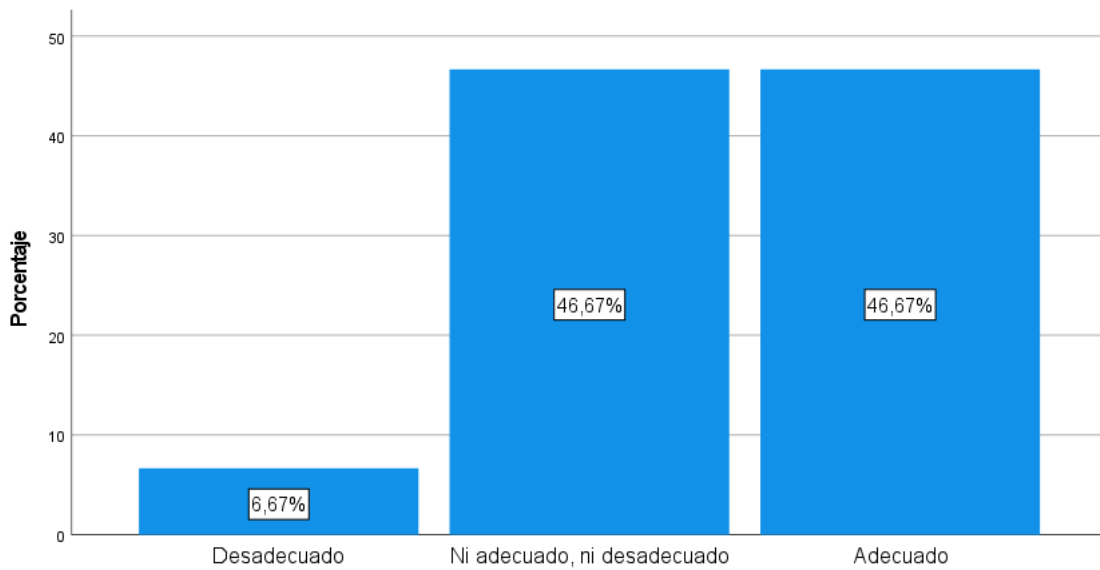
Tabla 29.

Resultado General

Ítem	N	%
En desacuerdo	1	6,7%
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	7	46,7%
De acuerdo	7	46,7%

Figura 56.-

Resultado General



En síntesis, la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing mencionadas produjo mejoras operativas relevantes en la Panadería Campos. El VSM mostró una reducción del lead time de 0.62 a 0.38 días y del tiempo de ciclo total de 53 100 s a $\approx 47\ 000$ s; además, los reprocesos disminuyeron en $\approx 37.8\%$ y la eficiencia global de los equipos (OEE) mejoró de 55.5% a 64%, acompañándose de una reducción de inventarios; de este modo, se alcanzó una disminución del 27% en los defectos de las rosquitas. Finalmente, el análisis estadístico realizado respalda la consistencia de estos cambios y permite validar de manera objetiva las mejoras alcanzadas. En el siguiente capítulo se discutirán los resultados a la luz de la literatura y sus implicancias prácticas.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

Los resultados obtenidos en la presente investigación evidencian que la implementación de herramientas Lean Manufacturing en la Panadería Campos generó mejoras sustanciales en la calidad del producto, la eficiencia operativa y la gestión de recursos. Estos hallazgos no solo validan la hipótesis planteada, sino que también se alinean con estudios previos nacionales e internacionales, lo que refuerza la solidez metodológica y la aplicabilidad del enfoque Lean en microempresas del sector alimentario.

En términos de calidad, la reducción del porcentaje de rosquitas defectuosas del 24% al 10% representa una mejora del 58.3%, lo cual es coherente con lo reportado por Solis et al. (2024), quienes aplicaron herramientas Lean en una panadería con crecimiento acelerado, logrando disminuir significativamente los reclamos de calidad mediante el uso de análisis de Pareto, Ishikawa, 5S y Poka-Yoke. En ambos casos, la estandarización de procesos y la gestión visual fueron determinantes para garantizar la uniformidad del producto final.

Respecto a la eficiencia operativa, el incremento del OEE de 55.5% a 73.8% (un aumento del 32.9%) se encuentra en línea con los resultados de Clemente & Tengan (2024), quienes reportaron un crecimiento del OEE de 70.01% a 85.09% tras aplicar TPM, Gemba Walk y 5S en una panadería peruana. En ambos estudios, la mejora del indicador OEE estuvo asociada a la reducción del MTTR y al aumento del MTBF, lo que evidencia una mejor gestión del mantenimiento y una mayor disponibilidad de los equipos.

En cuanto a la reducción de desperdicios, la disminución de 165 kg/mes en materia prima representa un avance significativo en la gestión de recursos. Este resultado guarda similitud con el estudio de Aceros & Díaz (2021), quienes lograron reducir el Lead Time en un 19.45% mediante la eliminación de actividades que no agregaban valor, apoyados en herramientas como VSM, 5S y software de planificación logística. Aunque el enfoque fue logístico, ambos casos demuestran que Lean permite optimizar flujos y minimizar pérdidas.

Desde una perspectiva metodológica, el diseño preexperimental con enfoque cuantitativo aplicado en esta investigación coincide con el utilizado por Baldeón (2022), quien implementó Lean en una empresa gráfica, logrando mejoras del 15–16% en el OEE y reducciones en los tiempos de ciclo. La similitud en los enfoques metodológicos y en los resultados alcanzados refuerza la validez del diseño adoptado en esta tesis.

A nivel internacional, Evangelos (2024) demostró que la integración de Lean Manufacturing con tecnologías 4.0 en empresas griegas de alimentos tiene un impacto positivo en la eficiencia y calidad. Aunque la Panadería Campos mantiene una producción artesanal, los principios Lean aplicados —como la eliminación de desperdicios, la mejora continua y la estandarización— generaron beneficios comparables, lo que evidencia la versatilidad del enfoque.

Finalmente, los resultados obtenidos también reflejan lo planteado por Riepina (2024), quien destaca que Lean Manufacturing transforma la gestión organizacional hacia modelos más horizontales, promoviendo la participación activa del personal. En la Panadería Campos, la implementación de tarjetas visuales, capacitaciones y cultura Kaizen fortaleció el compromiso del equipo con la mejora continua, consolidando un

entorno de trabajo más ordenado, eficiente y orientado a la calidad.

En conjunto, estos hallazgos no solo validan la efectividad de Lean Manufacturing en contextos de producción artesanal, sino que también demuestran su potencial para ser replicado en otras microempresas del sector alimentario, contribuyendo a su sostenibilidad, competitividad y capacidad de adaptación a las exigencias del mercado.

El primer objetivo específico consistió en analizar la situación actual de la calidad de las rosquitas producidas en la panadería Campos. Los resultados iniciales mostraron que el 37% de la producción presentaba defectos, principalmente asociados a unidades quemadas, deformadas y agrietadas. Este porcentaje resulta superior al reportado por Solis et al. (2024), quienes identificaron un 19.5% de productos defectuosos en panaderías peruanas. La diferencia puede atribuirse a la falta de estandarización, el escaso control del proceso y las deficiencias de mantenimiento en la empresa objeto de estudio.

Mediante el uso del diagrama de Ishikawa y la matriz de priorización se identificaron como causas críticas la falta de capacitación (75 puntos), la ausencia de estandarización (75 puntos) y las fallas en el horno (60 puntos). Estos hallazgos se relacionan con lo descrito por Abanto y Álvarez (2022), quienes determinaron que los principales problemas en panaderías eran la falta de orden, limpieza y estandarización de procesos, así como la deficiente planificación del mantenimiento.

En consecuencia, el diagnóstico realizado permitió evidenciar que la elevada tasa de defectos tenía un origen multifactorial, coincidiendo con lo señalado por estudios previos en contextos similares.

El segundo objetivo específico fue aplicar herramientas de Lean Manufacturing

en el área de producción de rosquitas. Se implementaron metodologías como 5S, Kaizen, AMFE, Poka Yoke y TPM, lo que permitió obtener mejoras significativas: los defectos disminuyeron en un 27%, los desperdicios se redujeron en un 58% y la productividad se incrementó en un 27%.

Al contrastar estos resultados con otras investigaciones, se observa que Clemente y Tengan (2024) alcanzaron una reducción de mermas de 19.5% a 11.11%, equivalente a una mejora del 43%, en tanto que en la Panadería Campos la reducción fue aún más significativa. Asimismo, Solis et al. (2024) reportaron un aumento de la productividad en un valor de 45.58% tras la aplicación de herramientas Lean, resultado superior al de la presente investigación, aunque explicado por el mayor volumen de producción de la empresa analizada.

Estos hallazgos permiten afirmar que la implementación de herramientas Lean se traduce en mejoras sustanciales en productividad y reducción de desperdicios, aun considerando las diferencias de escala entre las empresas analizadas.

El tercer objetivo específico se orientó a evaluar la calidad de las rosquitas posterior a la implementación de herramientas Lean Manufacturing. Tras la aplicación, el porcentaje de defectos se redujo de 37% a 10%, la producción sin fallas aumentó del 63% al 90%, y el OEE se incrementó de 61% a 88%.

Estos resultados concuerdan con los de Baldeón (2022), quien reportó incrementos de OEE entre 15% y 16%, aunque en el presente caso el aumento fue mayor (27%). De manera similar, Aceros y Díaz (2021) obtuvieron una reducción del tiempo de ciclo en 19.45%, mientras que en la Panadería Campos se logró un incremento en la productividad de 27%, lo que refleja un impacto positivo de Lean en el rendimiento

global.

En síntesis, la comparación con estudios previos demuestra que implementar herramientas de Lean Manufacturing en microempresas panaderas es viable y efectiva, generando mejoras en la calidad del producto, así como también en la eficiencia de los procesos productivos.

Durante el desarrollo de la presente investigación se identificaron diversas limitaciones que condicionaron el alcance de la intervención y que deben ser consideradas al interpretar los resultados obtenidos:

1. Limitaciones del entorno operativo

La Panadería Campos es una microempresa con procesos predominantemente artesanales, lo que implicó trabajar en un entorno con infraestructura limitada, sin automatización ni sistemas digitales de control. Esta realidad restringió la posibilidad de aplicar herramientas Lean más avanzadas como SMED, Kanban electrónico o sistemas de monitoreo en tiempo real. Por ello, se priorizaron herramientas de bajo costo y alta aplicabilidad como 5S, AMFE, TPM y Poka-Yoke.

2. Resistencia inicial del personal

Uno de los principales desafíos fue la resistencia al cambio por parte del personal operativo, especialmente en la adopción de nuevas rutinas de orden, limpieza y estandarización. Si bien se realizaron capacitaciones y se promovió una cultura Kaizen, el proceso de adaptación fue gradual y requirió acompañamiento constante. Esta resistencia pudo haber limitado el ritmo de implementación y la profundidad de algunas mejoras.

3. Recursos humanos y financieros acotados

La investigación se ejecutó con recursos limitados. No se contó con un equipo técnico especializado en Lean Manufacturing, por lo que muchas actividades fueron asumidas directamente por el investigador, incluyendo el diagnóstico, la capacitación, la implementación y el seguimiento. Asimismo, el presupuesto restringido impidió realizar inversiones en equipamiento o tecnología que hubieran potenciado los resultados.

4. Alcance temporal restringido

El periodo de intervención fue relativamente corto, lo que limitó la posibilidad de observar la sostenibilidad de las mejoras implementadas a mediano y largo plazo. Si bien se evidenciaron mejoras inmediatas en indicadores como el OEE y la reducción de defectos, no se pudo evaluar si estos resultados se mantendrán en el tiempo sin un sistema formal de seguimiento.

5. Limitaciones en la medición económica

Aunque se logró cuantificar la reducción de desperdicios (165 kg/mes) y el aumento del OEE (de 55.5% a 73.8%), no se realizó un análisis financiero detallado del impacto económico de la intervención (por ejemplo, ahorro monetario, retorno de inversión o análisis de sensibilidad). Esto se debió a la falta de registros contables precisos y a la informalidad parcial en la gestión financiera de la empresa.

6. Generalización de resultados

El estudio se centró en una sola unidad productiva con características particulares: producción artesanal, estructura familiar, y enfoque local. Por tanto, los resultados obtenidos no pueden generalizarse directamente a otras panaderías con diferente escala,

tecnología o cultura organizacional. Sin embargo, sí pueden servir como referencia para intervenciones similares en microempresas del sector alimentario.

La presente investigación no solo aporta resultados concretos en términos de mejora de calidad y eficiencia operativa, sino que también genera implicancias relevantes en tres dimensiones clave: práctica, teórica y metodológica.

A. Implicancias prácticas:

- **Aplicabilidad en microempresas artesanales:** La experiencia en la Panadería Campos demuestra que las herramientas Lean Manufacturing pueden ser adaptadas exitosamente a entornos de producción artesanal, sin necesidad de grandes inversiones tecnológicas. Esto abre oportunidades para que otras microempresas del sector alimentario implementen mejoras operativas sin comprometer su identidad tradicional.
- **Reducción de desperdicios y mejora de calidad:** La disminución de defectos y desperdicios evidencia que Lean no solo mejora la eficiencia, sino que también impacta directamente en la rentabilidad y sostenibilidad del negocio. Esto tiene implicancias prácticas para la gestión de recursos, el control de costos y la satisfacción del cliente.
- **Fortalecimiento de la cultura organizacional:** La implementación de herramientas como 5S, TPM y Kaizen promovió hábitos de orden, limpieza y mejora continua entre el personal. Esto contribuye a consolidar una cultura organizacional orientada a la calidad, la disciplina operativa y el trabajo en equipo.

B. Implicancias teóricas:

- **Validación del enfoque Lean en contextos no industriales:** El estudio amplía el marco teórico del Lean Manufacturing al demostrar su efectividad en una microempresa del sector panadero, tradicionalmente excluido de los estudios industriales. Esto refuerza la versatilidad del enfoque Lean y su capacidad de adaptación a distintos sectores económicos.
- **Integración de calidad y eficiencia como dimensiones interdependientes:** Los resultados obtenidos confirman que la mejora de la calidad no puede desligarse de la eficiencia operativa. Teóricamente, esto valida el principio Lean de que la eliminación de desperdicios y la estandarización de procesos son condiciones necesarias para alcanzar productos de alta calidad.
- **Contribución al estudio de Lean en economías emergentes:** Al desarrollarse en Cajamarca, Perú, esta investigación aporta evidencia empírica sobre la implementación de Lean en contextos latinoamericanos, donde las condiciones estructurales y culturales difieren de los entornos industriales tradicionales. Esto enriquece el debate teórico sobre la adaptabilidad del modelo Lean en economías emergentes.

C. Implicancias metodológicas:

- **Demostración de viabilidad con diseño preexperimental:** A pesar de no contar con grupo de control, el diseño preexperimental permitió evidenciar mejoras significativas en indicadores clave como OEE, defectos y desperdicios. Esto demuestra que, en contextos con recursos limitados, es posible aplicar metodologías rigurosas y obtener resultados válidos.

- **Uso de herramientas mixtas de recolección de datos:** La combinación de observación directa, encuestas, entrevistas y análisis documental permitió construir un diagnóstico integral del proceso productivo. Esta triangulación metodológica fortalece la confiabilidad de los hallazgos y puede ser replicada en estudios similares.
- **Adaptación progresiva de herramientas Lean:** La implementación secuencial de 5S, AMFE, TPM y Poka-Yoke evidenció que es posible adaptar el enfoque Lean de manera progresiva, según las capacidades y necesidades de la organización. Esto tiene implicancias metodológicas para diseñar planes de mejora escalables y sostenibles.

Además, se apertura la posibilidad de replicar esta metodología en otras empresas del mismo rubro, con ajustes contextuales que respondan a sus necesidades específicas.

4.2. Conclusiones

Las siguientes conclusiones han sido elaboradas en correspondencia con los objetivos general y específicos de la presente investigación:

Respecto al análisis de la presente situación:

Se identificó un nivel elevado de defectos en la producción de rosquitas, alcanzando un promedio mensual de 8625 unidades defectuosas, que representaban el 24% del total producido. Las principales fallas correspondieron a rosquitas quemadas (44%), deformadas (32%) y agrietadas (24%). Además, se reportaron 3060 errores generales, de los cuales un 40% se atribuyó a errores humanos, y se registró un desperdicio total de 337 kg/mes, afectando directamente los costos en la producción y la calidad final de las rosquitas.

Respecto a la aplicación de herramientas Lean Manufacturing:

La implementación de herramientas como 5S, AMFE, Diagrama de Ishikawa, Matriz de Priorización y Poka Yoke permitió intervenir de manera estructurada en las áreas críticas del proceso productivo. Estas acciones condujeron a una mejora del orden, la limpieza, la estandarización de tareas y la prevención de errores. Como resultado, se logró una reducción significativa de los reprocesos, estimados inicialmente en 4313 unidades al mes, y se fortaleció la cultura organizacional hacia la mejora continua.

Respecto a la evaluación post implementación:

Tras la aplicación de las herramientas Lean, el porcentaje de rosquitas defectuosas se redujo de 24% a 10%, lo que representa una mejora del 58.3% en la calidad del producto final. Asimismo, el desperdicio mensual se redujo de 337 kg a 165 kg, es decir, una disminución del 51%. Por otro lado, el indicador de la Eficiencia General de los Equipo (OEE) se incrementó de 55.5% a 73.8%, superando el umbral mínimo aceptable de 70%, y reflejando una mejora integral en disponibilidad, rendimiento y calidad del proceso productivo.

Finalmente, es de menester concluir que:

La investigación evidenció que la implementación de herramientas Lean adaptadas al contexto artesanal mejoró notablemente la calidad de las rosquitas en la Panadería Campos. Con una intervención estructurada orientada a la eficiencia, se optimizaron recursos, redujeron errores y elevó el estándar del producto. El estudio demuestra que, incluso en microempresas tradicionales, pueden aplicarse metodologías de mejora continua sin alterar la esencia del producto. Los resultados confirman que la calidad puede gestionarse sistemáticamente, generando impactos positivos y aportando evidencia para futuras investigaciones en el sector panadero local, regional y nacional.

REFERENCIAS

- Abad, & otros, &. (2021). *La investigación educativa: teoría y práctica*. Texas: Editorial Tecnocientífica Americana.
- Abanto, Y., & Álvarez, M. (2022). *Repositorio Institucional UPAO*. Obtenido de <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/8900>
- Aceros, C., & Díaz, J. (2021). *Repositorio Institucional UTS*. Obtenido de <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/8313>
- Agustiady, & Cudney. (2015). *Taylor & Francis Group*. Obtenido de <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/b18641-8/tpm-lean>
- Alcalde, P., & Nagel, J. (6 de Noviembre de 2015). *Munich Personal RePEc Archive*. Obtenido de https://mpra.ub.uni-muenchen.de/68994/1/MPRA_paper_68994.pdf
- Alva, J., & Orosco, C. (2021). *Repositorio UPN*. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/27758>
- Arévalo, K. (2022). *Repositorio UPN*. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/31210>
- Baldeón, M. (2022). *Diseño de un modelo de gestión de procesos con la aplicación de herramientas Lean Manufacturing para el mejoramiento en la producción en una microempresa del sector de las artes gráficas*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22608>
- Barrios, & otros, &. (2018). *Uniroja.es*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6676025>
- Cabel, J. (2024). *Repositorio Insitucional UPC*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10757/674430>
- Cárdenas, J. (2018). *Refubium - Repositorium der Freien Universität Berlin*. Obtenido de <https://refubium.fu-berlin.de/handle/fub188/22407>

- Clemente, F., & Tengan, K. (2024). *Repositorio Institucional UPC*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10757/675459>
- Del Carmen, A., & otros, &. (2021). *ludomedia*. Obtenido de <https://publi.ludomedia.org/index.php/ntqr/article/download/270/284#page=88>
- Díaz, G., & Salazar, D. (2021). *Scielo*. Obtenido de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2588-09692021000100019&script=sci_arttext
- Evangelos, C. (2024). Lean manufacturing practices and industry 4.0 technologies in food manufacturing companies: the Greek case. *International Journal of Lean Six Sigma*, 763-786.
- Fernández, V. (Julio de 2020). *Espíritu Emprendedor TES*. Obtenido de <https://www.espirituemprendedores.com/index.php/revista/article/view/207>
- Ferrer Blas, R. I., Galarcep Barba, I., & Solano-Gaviño, J. C. (2024). Lean Manufacturing en la producción de alimentos: Revisión sistemática, análisis bibliométrico y propuesta de aplicación. *Scientia Agropecuaria*, 503-512.
- Flores, S., & Núñez, L. (2021). *GoogleScholar*. Obtenido de <https://www.journalalphacentauri.com/index.php/revista/article/view/54>
- Folgueiras, P. (2016). *Google Scholar*. Obtenido de <https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/99003/1/entrevista%20pf.pdf>
- Gaitan, e., & otros. (2016). *Revista Poliantea*. Obtenido de <https://revistas.poligran.edu.co/index.php/poliantea/article/view/994>
- Gavidia, J. (2020). *GoogleScholar*. Obtenido de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUPN_20e317f0f8e19254ceef18b24ee2add6
- Gonzales, J., & Saddier, P. (2019). *Red de Bibliotecas Virtuales de Ciencias Sociales de América Latina y el Caribe de la Red de Centros Miembros de CLACSO*. Obtenido de

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33616343/analisis_documental-libre.pdf?1399100049=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DGUIA_PARA_EL_ANALISIS_DOCUMENTAL.pdf&Expires=1737925901&Signature=I4b1Tv9W7OuDmpbEXYdB1ZrN4fUfQoWZzhL5OkAcNLFqYzEd~W

Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Ciudad de México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Imai, M. (1986). *Googlebooks*. Obtenido de https://books.google.com.pe/books?id=tCu1AAAAIAAJ&hl=es&source=gbs_book_other_versions

Iparraquirre Sánchez, G. K., & Torres Villena, G. O. (2023). Lean Manufacturing como metodología para el aumento de la productividad empresarial: Una revisión sistemática. *INGENIERÍA: Ciencia, Tecnología e Innovación*, 60-69.

Juran, J. (1990). *Google Books*. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=4JAd6PBWfG0C&oi=fnd&pg=PR9&dq=Joseph+M.+Juran+sobre+calidad&ots=XOz5Du3pFP&sig=RAwKVKBJjWgD1-tcRz4sc4Vi2uQ#v=onepage&q=Joseph%20M.%20Juran%20sobre%20calidad&f=false>

Lagos, & Morales. (2023). *Google Scholar*. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/671881/Lagos_LM.pdf?sequence=1

Lozada, J. (2014). *Dialnet*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>

Malpartida, J., & Tarmeño, L. (Diciembre de 2020). *REVISTA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA*. Obtenido de <http://www.journalalphacentauri.com/index.php/revista/article/view/12/14>

Manrique, & otros. (2022). *Scielo*. Obtenido de

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-99932022000100103&script=sci_arttext&tlng=pt

Manterola, C., & Otzen, T. (2017). *Scielo*. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95022017000100037&script=sci_arttext&tlng=pt

Manyari, J. (2023). *Repositorio Institucional PUCP*. Obtenido de <https://tesis.pucp.edu.pe/items/1b95ac79-533b-473b-8a52-421adacf01a9>

Martínez, J. (2018). *Repositorio Institucional UPV*. Obtenido de <https://riunet.upv.es/handle/10251/105323>

Medici, L. (2020). *Dialnet*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7903979>

Medina, & Otros, &. (2021). *GoogleScholar*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/John-Munoz-Guevara/publication/359604417_Lean_Manufacturing_Modelos_y_herramientas/links/67362b6468de5e5a30772517/Lean-Manufacturing-Modelos-y-herramientas.pdf

Mendivelso, F., & Rodríguez, M. (2018). *Revista Médica Sanitas*. Obtenido de <https://revistas.unisanitas.edu.co/index.php/RMS/article/view/368>

Mucching, Y. (2023). *Repositorio Institucional UPN*. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/34968?locale-attribute=en>

Naga, & Aditya. (2014). *ResearchGate*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/263418067_Lean_manufacturing_implementation_using_value_stream_mapping_as_a_tool_A_case_study_from_auto_components_industry

Ohno, T. (1998). *Toyota Production System*.

Pobea, M. (2015). *Google Scholar*. Obtenido de https://web.archive.org/web/20180424060624id_/http://files.sld.cu/bmn/files/20

15/01/la-encuesta.pdf

Ramos, & Otros, &. (2020). *Dialnet*. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7890336.pdf?utm_source=chatgpt.com

Ramos, C. (2020). *GoogleScholar*. Obtenido de <https://cienciamerica.edu.ec/index.php/uti/article/view/336>

Riepina, I. (2024). USING THE LEAN MANUFACTURING METHODOLOGY TO IMPROVE THE QUALITY OF THE ENTERPRISE'S BUSINESS PROCESSES. *Management*.

Rios Angeles, N. (2019). *TECNOLOGÍA APLICADA A LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE LA LOGÍSTICA DE ENTRADA EN EMPRESAS IMPORTADORAS DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA DEL PERÚ*. SAN NICOLÁS DE LOS GARZA.

Robles, B. (2019). *Academia*. Obtenido de <https://www.academia.edu/download/114036896/1099.pdf>

Rodríguez, L., & Martínez, P. (2018). *ResearchGate*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/327456789_Implementacion_del_AMFE_en_la_industria_manufacturera

Romero, J. (Julio de 2023). *Repositorio Institucional Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo*. Obtenido de <http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/2741>

Sánchez, D. (2022). *Repository uaeh*. Obtenido de <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/tepexi/article/view/7928>

Sanz Horcas, J., & Gisbert Soler, V. (2017). LEAN MANUFACTURING EN PYMES. *3C Empresa*. doi:<http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.101-107>

Shewart, W. (1997). *Google Scholar*. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=9xmX4Bbqec0C&oi=fnd&pg=PR21&dq=walter+shewhart+calidad&ots=_o6z_idJ6j&sig=6rMaF4Ct4Q6chUrmM

pMPRXIP9SU#v=onepage&q=walter%20shewhart%20calidad&f=false

Sola Moreno, I. (2021). *Implementación de la metodología Lean Manufacturing a una empresa agroalimentaria dedicada a la transformación del trigo.*

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA: Valencia.

Solis, & otros. (6 de Diciembre de 2024). *Repositorio Académico UPC*. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/670790/Villanueva_GJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Torres, E. (2019). *SCIELO*. Obtenido de https://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2518-44312019000200003&script=sci_arttext

Vargas et al, H. J. (2016). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2150/215049679011.pdf>

Vargas, & otros, e. (2018). *SISTEMAS DE PRODUCCIÓN COMPETITIVOS MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA LEAN MANUFACTURING*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/5116/511654337007/html/>

ANEXOS

Los anexos incluyen los instrumentos de recolección de datos, resultados completos y representaciones gráficas que complementan la información presentada en los capítulos de esta tesis. Su propósito es proporcionar evidencia detallada del proceso de investigación, facilitar la comprensión de los procedimientos aplicados y permitir un análisis más profundo de los hallazgos obtenidos.

Anexo 1
Tabla 30.-

Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA					
FORMULACIÓN PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
¿En qué medida la implementación de Lean Manufacturing mejorará la calidad de las rosquitas producidas en la Panadería Campos?	1. General	1. General	Variable independiente:	Tipo de investigación: Aplicada cuantitativa Diseño de investigación: Pre experimental transversal	Población
	Aplicar herramientas Lean Manufacturing para mejorar la calidad de las rosquitas de la panadería Campos, ubicada en la ciudad de Cajamarca, en el año 2025.	La aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing mejorará la calidad de las rosquitas elaboradas por la panadería Campos de la ciudad de Cajamarca.	Lean Manufacturing		Las rosquitas elaboradas por la panadería Campos; es decir, comprendiendo el periodo de enero a diciembre del año 2024.
	2. Específicos	2. Específicas	Variable dependiente:	Técnicas e instrumentos: Observación directa Análisis Documental Encuesta Entrevista Método de análisis de datos: Encuesta	Muestra
	Analizar la situación actual de la calidad de las rosquitas producidas en la panadería. Aplicar herramientas de Lean Manufacturing en el área de producción de rosquitas. Evaluar la calidad de las rosquitas posterior a la implementación de las herramientas Lean Manufacturing.	Si se identifican los principales desperdicios en la producción de rosquitas será posible establecer medidas para mejorar la calidad del producto. Aplicando Lean Manufacturing se optimizarán los recursos utilizados en la producción, mejorando la calidad de las rosquitas. Al realizar una medición comparativa antes y después de la implementación de mejoras entonces se podrá evidenciar un impacto positivo en la reducción de desperdicios, tiempos de producción y calidad de las rosquitas.	Calidad		Las rosquitas elaboradas en la panadería Campos, con indagación efectiva desde octubre a diciembre del 2024.

Anexo 2
Tabla 31.-

Matriz de Operacionalización de Variables

Matriz de operacionalización de variables					
Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores/Fórmula		
Variable Independiente: Lean Manufacturing.	(Malpartida & Tarmeño, 2020) indicaron que es la metodología que engloba técnicas y enfoques utilizados para maximizar la eficiencia y la efectividad en los procesos de producción. Su objetivo principal es reducir desperdicios, mejorar la calidad y asegurar la mejora continua en todas las áreas de la operación.	Defectos	N° roscas quemadas		
			N° roscas deformadas		
			N° roscas agrietadas		
			N° de errores en la producción		
					Kg desperdiciados
		Reprocesos	N° de reprocesos		
		Eficiencia	% de rendimiento de equipo		
			% de operatividad		
Orden y limpieza	% de realización				
Estandarización	Nivel de cumplimiento de producción planificado				
Variable dependiente: Calidad del producto terminado.	(Alcalde & Nagel, 2015) la definieron como un atributo que encapsula las propiedades esenciales de un producto o servicio, orientadas a cumplir con los estándares generales impuestos por los Sistemas Integrados de Gestión, así como también lo es el satisfacer las expectativas tanto explícitas como implícitas de los consumidores, mostrando interés también en el carácter subjetivo.	Calidad	% de cumplimiento con los estándares establecidos		
			% de rosas que cumplen los estándares		
		Satisfacción	Nivel de satisfacción de la empresa		

Anexo 3 Validez por la Ingeniera Karla Sisniegas

Diseñado por: Fernando Rafael Centurión Fernández

ENTREVISTA Y ENCUESTA DE EVALUACIÓN DE PERCEPCIÓN SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA REDUCIR DESPERDICIOS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y MEJORAR LA CALIDAD DE LAS ROSQUITAS DE LA PANADERÍA CAMPOS

Estimado(a) operador(a):

Reciba nuestros más cordiales saludos, el motivo de este documento es informarle que estamos realizando la ENTREVISTA Y ENCUESTA DE EVALUACIÓN DE PERCEPCIÓN SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA REDUCIR DESPERDICIOS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y MEJORAR LA CALIDAD DE LAS ROSQUITAS EN LA PANADERÍA CAMPOS. En ese sentido, se solicita pueda responder a las preguntas solicitadas. Su sinceridad y participación voluntaria nos permitirá identificar posibles fallas en la escala.

Antes es necesario completar algunos datos generales:

I. Datos Generales

Nombre y Apellido	Karla R. Sisniegas Noriega	
Sexo:	Varón	Mujer <input checked="" type="checkbox"/>
Rango de trabajador	Docente	
Tiempo de experiencia en el área	Mayor 10 años	

Diseñado por: Fernando Rafael Centurión Fernández

II. Entrevista

1. ¿Cuántos lotes de rosquitas defectuosas ha identificado en el proceso de producción durante el último año?

Rpta: _____

2. ¿Cuántas unidades con defectos visuales (quemadas, deformadas, agrietadas) ha observado en el último año?

Rpta: _____

3. ¿Cuántas rosquitas han sido descartadas por no cumplir con los estándares de calidad en el último año?

Rpta: _____

4. ¿Cuántos reprocesos se han realizado debido a defectos en la producción durante el último año?

Rpta: _____

5. ¿Cuántos kilogramos de insumos se han desperdiciado en el proceso de producción durante el último año?

Rpta: _____

6. ¿Cuál es el nivel de cumplimiento de producción planificado en el último año?

Rpta: _____

7. ¿Cuál es el porcentaje de cumplimiento con los estándares de calidad establecidos en el último año?

Rpta: _____

Diseñado por: Fernando Rafael Centurión Fernández

III. Encuesta

1. En la escala del 1 al 5, para usted. ¿La producción de rosquitas se realiza de manera eficiente y sin interrupciones?

Rpta: _____

2. En la escala del 1 al 5, para usted. ¿Los equipos y maquinarias utilizados en la producción operan con un rendimiento adecuado?

Rpta: _____

3. En la escala del 1 al 5, para usted. ¿La organización, orden y limpieza del área de trabajo facilita el flujo eficiente del proceso de producción?

Rpta: _____

4. En la escala del 1 al 5, para usted. ¿La aplicación de Lean Manufacturing ha reducido los desperdicios en el proceso de producción?

Rpta: _____

5. En la escala del 1 al 5, para usted. ¿Se ha mejorado la calidad de las rosquitas desde la implementación de Lean Manufacturing?

Rpta: _____

Diseñado por Fernando Rafael Centurión Fernández

ITEMS	Relevancia	Coherente	Claridad	Sugerencias
ENTREVISTA				
Mejora basada en Lean Manufacturing				
Evaluación de la percepción sobre la implementación y eficacia de prácticas Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia y reducir desperdicios en el proceso de producción.				
Ítems				
1 ¿Cuántos lotes de rosquitas defectuosas ha identificado en el proceso de producción durante el último año?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
2 ¿Cuántas unidades con defectos visuales (quemadas, deformadas, agritadas) ha observado en el último año?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
3 ¿Cuántas rosquitas han sido descartadas por no cumplir con los estándares de calidad en el último año?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
4 ¿Cuántos reprocesos se han realizado debido a defectos en la producción durante el último año?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
5 ¿Cuántos kilogramos de insumos se han desperdiciado en el proceso de producción durante el último año?				
6 ¿Cuál es el nivel de cumplimiento de producción planificado en el último año?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
7 ¿Cuál es el porcentaje de cumplimiento con los estándares de calidad establecidos en el último año?	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	
ENCUESTA				
8 En la escala del 1 al 5, para usted. ¿La producción de rosquitas se realiza de manera eficiente y sin interrupciones?	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5	
9 En la escala del 1 al 5, para usted. ¿Los equipos y maquinarias utilizados en la producción operan con un rendimiento adecuado?	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5	
10 En la escala del 1 al 5, para usted. ¿La organización, orden y limpieza del área de trabajo facilita el flujo eficiente del proceso de producción?	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5	
11 En la escala del 1 al 5, para usted. ¿La aplicación de Lean Manufacturing ha reducido los desperdicios en el proceso de producción?	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5	
12 En la escala del 1 al 5, para usted. ¿Se ha mejorado la calidad de las rosquitas desde la implementación de Lean Manufacturing?	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5	
Calidad del producto terminado				
Evaluación de la percepción sobre la excelencia del producto final resultante del proceso de fabricación				
ENTREVISTA				
Ítems				
13 ¿Cuál es el porcentaje de cumplimiento con los estándares establecidos durante el último año?	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5	
ENCUESTA				
14 En la escala del 1 al 5, para usted. ¿Los clientes están satisfechos con la calidad del producto final?	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5	

Diseñado por Fernando Rafael Centurión Fernández

Las alternativas de respuesta van de 1 al 5 y tienen las siguientes expresiones: (Este ítem variará según lo que el testista indique debe estar como alternativa en las respuestas de las preguntas planteadas).

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Firma del experto:



Anexo 4 Validez por el Ingeniero Roger Silva

Diseñado por: Fernando Rafael Centurión Fernández

ENTREVISTA Y ENCUESTA DE EVALUACIÓN DE PERCEPCIÓN SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA REDUCIR DESPERDICIOS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y MEJORAR LA CALIDAD DE LAS ROSQUITAS DE LA PANADERÍA CAMPOS

Estimado(a) operador(a):

Reciba nuestros más cordiales saludos, el motivo de este documento es informarle que estamos realizando la ENTREVISTA Y ENCUESTA DE EVALUACIÓN DE PERCEPCIÓN SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA REDUCIR DESPERDICIOS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y MEJORAR LA CALIDAD DE LAS ROSQUITAS EN LA PANADERÍA CAMPOS. En ese sentido, se solicita pueda responder a las preguntas solicitadas. Su sinceridad y participación voluntaria nos permitirá identificar posibles fallas en la escala.

Antes es necesario completar algunos datos generales:

I. Datos Generales

Nombre y Apellido	Roger Samuel Silva Abanto	
Sexo:	Varón <input checked="" type="checkbox"/>	Mujer <input type="checkbox"/>
Rango de trabajador	DTC UPN	
Tiempo de experiencia en el área	Mayor 10 años	

Diseñado por: Fernando Rafael Centurión Fernández

II. Entrevista

1. ¿Cuántos lotes de rosquitas defectuosas ha identificado en el proceso de producción durante el último año?

Rpta: _____

2. ¿Cuántas unidades con defectos visuales (quemadas, deformadas, agrietadas) ha observado en el último año?

Rpta: _____

3. ¿Cuántas rosquitas han sido descartadas por no cumplir con los estándares de calidad en el último año?

Rpta: _____

4. ¿Cuántos reprocesos se han realizado debido a defectos en la producción durante el último año?

Rpta: _____

5. ¿Cuántos kilogramos de insumos se han desperdiciado en el proceso de producción durante el último año?

Rpta: _____

6. ¿Cuál es el nivel de cumplimiento de producción planificado en el último año?

Rpta: _____

7. ¿Cuál es el porcentaje de cumplimiento con los estándares de calidad establecidos en el último año?

Rpta: _____

Diseñado por: Fernando Rafael Centurión Fernández

III. Encuesta

1. En la escala del 1 al 5, para usted. ¿La producción de rosquitas se realiza de manera eficiente y sin interrupciones?

Rpta: _____

2. En la escala del 1 al 5, para usted. ¿Los equipos y maquinarias utilizados en la producción operan con un rendimiento adecuado?

Rpta: _____

3. En la escala del 1 al 5, para usted. ¿La organización, orden y limpieza del área de trabajo facilita el flujo eficiente del proceso de producción?

Rpta: _____

4. En la escala del 1 al 5, para usted. ¿La aplicación de Lean Manufacturing ha reducido los desperdicios en el proceso de producción?

Rpta: _____

5. En la escala del 1 al 5, para usted. ¿Se ha mejorado la calidad de las rosquitas desde la implementación de Lean Manufacturing?

Rpta: _____

Diseñado por Fernando Rafael Centurión Fernández

ITEMS	Relevancia	Coherente	Claridad		Sugerencias
ENTREVISTA					
Mejora basada en Lean Manufacturing					
Evaluación de la percepción sobre la implementación y eficacia de prácticas Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia y reducir desperdicios en el proceso de producción.					
Ítems					
1 ¿Cuántos lotes de rosquitas defectuosas ha identificado en el proceso de producción durante el último año?	0 1 2 3/	0 1 2 3/	0 1 2 3/	0 1 2 3/	
2 ¿Cuántas unidades con defectos visuales (quemadas, deformadas, agrietadas) ha observado en el último año?	0 1 2 3/	0 1 2 3/	0 1 2 3/	0 1 2 3/	
3 ¿Cuántas rosquitas han sido descartadas por no cumplir con los estándares de calidad en el último año?	0 1 2 3/	0 1 2 3/	0 1 2 3/	0 1 2 3/	
4 ¿Cuántos reprocesos se han realizado debido a defectos en la producción durante el último año?	0 1 2 3/	0 1 2 3/	0 1 2 3/	0 1 2 3/	
5 ¿Cuántos kilogramos de insumos se han desperdiciado en el proceso de producción durante el último año?					
6 ¿Cuál es el nivel de cumplimiento de producción planificado en el último año?	0 1 2 3/	0 1 2 3/	0 1 2 3/	0 1 2 3/	
7 ¿Cuál es el porcentaje de cumplimiento con los estándares de calidad establecidos en el último año?	0 1 2 3/	0 1 2 3/	0 1 2 3/	0 1 2 3/	
ENCUESTA					
8 En la escala del 1 al 5, para usted. ¿La producción de rosquitas se realiza de manera eficiente y sin interrupciones?	0 1 2 3/	0 1 2 3/	0 1 2 3/	0 1 2 3/	
9 En la escala del 1 al 5, para usted. ¿Los equipos y maquinarias utilizados en la producción operan con un rendimiento adecuado?	0 1 2 3/	0 1 2 3/	0 1 2 3/	0 1 2 3/	
10 En la escala del 1 al 5, para usted. ¿La organización, orden y limpieza del área de trabajo facilita el flujo eficiente del proceso de producción?	0 1 2 3/	0 1 2 3/	0 1 2 3/	0 1 2 3/	
11 En la escala del 1 al 5, para usted. ¿La aplicación de Lean Manufacturing ha reducido los desperdicios en el proceso de producción?	0 1 2 3/	0 1 2 3/	0 1 2 3/	0 1 2 3/	
12 En la escala del 1 al 5, para usted. ¿Se ha mejorado la calidad de las rosquitas desde la implementación de Lean Manufacturing?	0 1 2 3/	0 1 2 3/	0 1 2 3/	0 1 2 3/	
Calidad del producto terminado					
Evaluación de la percepción sobre la excelencia del producto final resultante del proceso de fabricación					
ENTREVISTA					
Ítems					
13 ¿Cuál es el porcentaje de cumplimiento con los estándares establecidos durante el último año?	0 1 2 3/	0 1 2 3/	0 1 2 3/	0 1 2 3/	
ENCUESTA					
14 En la escala del 1 al 5, para usted. ¿Los clientes están satisfechos con la calidad del producto final?	0 1 2 3/	0 1 2 3/	0 1 2 3/	0 1 2 3/	

Diseñado por Fernando Rafael Centurión Fernández

Las alternativas de respuesta van de 1 al 5 y tienen las siguientes expresiones: (Este ítem variará según lo que el tesisista indique debe estar como alternativa en las respuestas de las preguntas planteadas).

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Firma del experto:



Róger S. Silva Abanto
ING INDUSTRIAL
R. CIP. 144280

Anexo 5 Validez por el Ingeniero Ricardo Ortega

Diseñado por: Fernando Rafael Centurión Fernández

ENTREVISTA Y ENCUESTA DE EVALUACIÓN DE PERCEPCIÓN SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA REDUCIR DESPERDICIOS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y MEJORAR LA CALIDAD DE LAS ROSQUITAS DE LA PANADERÍA CAMPOS

Estimado(a) operador(a):

Reciba nuestros más cordiales saludos, el motivo de este documento es informarle que estamos realizando la ENTREVISTA Y ENCUESTA DE EVALUACIÓN DE PERCEPCIÓN SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA REDUCIR DESPERDICIOS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y MEJORAR LA CALIDAD DE LAS ROSQUITAS EN LA PANADERÍA CAMPOS. En ese sentido, se solicita pueda responder a las preguntas solicitadas. Su sinceridad y participación voluntaria nos permitirá identificar posibles fallas en la escala.

Antes es necesario completar algunos datos generales:

I. Datos Generales

Nombre y Apellido	<i>Ricardo Fernando Ortega Mesanza</i>	
Sexo:	Varón <input checked="" type="checkbox"/>	Mujer <input type="checkbox"/>
Rango de trabajador	<i>Responsable carrera Ing. Industrial / UPN Caj.</i>	
Tiempo de experiencia en el área	<i>más de 12 años</i>	

Diseñado por: Fernando Rafael Centurión Fernández

II. Entrevista

1. ¿Cuántos lotes de rosquitas defectuosas ha identificado en el proceso de producción durante el último año?

Rpta: _____

2. ¿Cuántas unidades con defectos visuales (quemadas, deformadas, agrietadas) ha observado en el último año?

Rpta: _____

3. ¿Cuántas rosquitas han sido descartadas por no cumplir con los estándares de calidad en el último año?

Rpta: _____

4. ¿Cuántos reprocesos se han realizado debido a defectos en la producción durante el último año?

Rpta: _____

5. ¿Cuántos kilogramos de insumos se han desperdiciado en el proceso de producción durante el último año?

Rpta: _____

6. ¿Cuál es el nivel de cumplimiento de producción planificado en el último año?

Rpta: _____

7. ¿Cuál es el porcentaje de cumplimiento con los estándares de calidad establecidos en el último año?

Rpta: _____

Diseñado por: Fernando Rafael Centurión Fernández

III. Encuesta

1. En la escala del 1 al 5, para usted. ¿La producción de rosquitas se realiza de manera eficiente y sin interrupciones?

Rpta: _____

2. En la escala del 1 al 5, para usted. ¿Los equipos y maquinarias utilizados en la producción operan con un rendimiento adecuado?

Rpta: _____

3. En la escala del 1 al 5, para usted. ¿La organización, orden y limpieza del área de trabajo facilita el flujo eficiente del proceso de producción?

Rpta: _____

4. En la escala del 1 al 5, para usted. ¿La aplicación de Lean Manufacturing ha reducido los desperdicios en el proceso de producción?

Rpta: _____

5. En la escala del 1 al 5, para usted. ¿Se ha mejorado la calidad de las rosquitas desde la implementación de Lean Manufacturing?

Rpta: _____

Diseñado por Fernando Rafael Centurion Fernández

N°	ITEMS	Relevancia	Coherente	Claridad	Sugerencias
	Mejora basada en Lean Manufacturing				
	Evaluación de la percepción sobre la implementación y eficacia de prácticas Lean Manufacturing para mejorar la eficiencia y reducir desperdicios en el proceso de producción.				
	ítems				
1	¿Cuántos lotes de rosquitas defectuosas ha identificado en el proceso de producción durante el último año?	0 1 2 3 / 0 1 2 3 / 0 1 2 3 /			
2	¿Cuántas unidades con defectos visuales (quemadas, deformadas, agrietadas) ha observado en el último año?	0 1 2 3 / 0 1 2 3 / 0 1 2 3 /			
3	¿Cuántas rosquitas han sido descartadas por no cumplir con los estándares de calidad en el último año?	0 1 2 3 / 0 1 2 3 / 0 1 2 3 /			
4	¿Cuántos reprocesos se han realizado debido a defectos en la producción durante el último año?	0 1 2 3 / 0 1 2 3 / 0 1 2 3 /			
5	¿Cuántos kilogramos de insumos se han desperdiciado en el proceso de producción durante el último año?				
6	¿Cuál es el nivel de cumplimiento de producción planificado en el último año?	0 1 2 3 / 0 1 2 3 / 0 1 2 3 /			
7	¿Cuál es el porcentaje de cumplimiento con los estándares de calidad establecidos en el último año?	0 1 2 3 / 0 1 2 3 / 0 1 2 3 /			
	ENCUESTA				
8	En la escala del 1 al 5, para usted. ¿La producción de rosquitas se realiza de manera eficiente y sin interrupciones?	0 1 2 3 / 0 1 2 3 / 0 1 2 3 /			
9	En la escala del 1 al 5, para usted. ¿Los equipos y maquinarias utilizados en la producción operan con un rendimiento adecuado?	0 1 2 3 / 0 1 2 3 / 0 1 2 3 /			
10	En la escala del 1 al 5, para usted. ¿La organización, orden y limpieza del área de trabajo facilita el flujo eficiente del proceso de producción?	0 1 2 3 / 0 1 2 3 / 0 1 2 3 /			
11	En la escala del 1 al 5, para usted. ¿La aplicación de Lean Manufacturing ha reducido los desperdicios en el proceso de producción?	0 1 2 3 / 0 1 2 3 / 0 1 2 3 /			
12	En la escala del 1 al 5, para usted. ¿Se ha mejorado la calidad de las rosquitas desde la implementación de Lean Manufacturing?	0 1 2 3 / 0 1 2 3 / 0 1 2 3 /			
	Calidad del producto terminado				
	Evaluación de la percepción sobre la excelencia del producto final resultante del proceso de fabricación.				
	ENTREVISTA				
	ítems				
13	¿Cuál es el porcentaje de cumplimiento con los estándares establecidos durante el último año?	0 1 2 3 / 0 1 2 3 / 0 1 2 3 /			
	ENCUESTA				
14	En la escala del 1 al 5, para usted. ¿Los clientes están satisfechos con la calidad del producto final?	0 1 2 3 / 0 1 2 3 / 0 1 2 3 /			

Diseñado por Fernando Rafael Centurión Fernández

Las alternativas de respuesta van de 1 al 5 y tienen las siguientes expresiones: (Este ítem variará según lo que el tesisista indique debe estar como alternativa en las respuestas de las preguntas planteadas).

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo



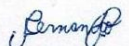
Firma del experto:



Ing. Ricardo Fernando Ortíz Heredia

Anexo 6

Carta de Autorización de uso de Información de Empresa para Obtención de Grado de Bachiller y Título Profesional

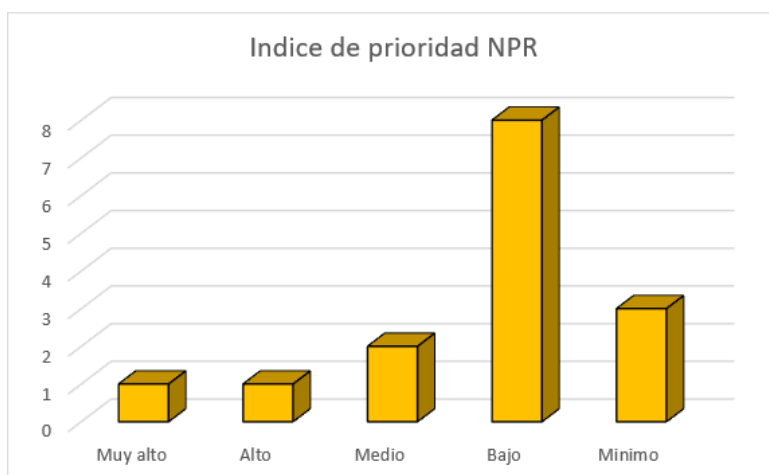
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA PARA OBTENCIÓN DE GRADO DE BACHILLER Y TÍTULO PROFESIONAL					
Yo <u>CÉSAR ROMELIO ORDÓÑEZ ROJAS</u> <small>(Nombre del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)</small>					
identificado con DNI <u>76043388</u> , en mi calidad de <u>Jefe de planta</u> <small>(Nombre del puesto del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)</small>					
del área de <u>Producción</u> <small>(Nombre del área de la empresa)</small>					
de la empresa/institución <u>Bacilio Campos Rojas S.R.L</u> <small>(Nombre de la empresa)</small>					
con R.U.C N° <u>20173716712</u> , ubicada en la ciudad de <u>Cajamarca</u>					
OTORGO LA AUTORIZACIÓN,					
Al señor <u>Fernanda Rafael Centurion Fernández</u> <small>(Nombre completo del Egresado/Bachiller)</small>					
identificado con DNI N° <u>71619890</u> , egresado/bachiller de la carrera de <u>Ingeniería Industrial</u> <small>(Nombre de la carrera profesional)</small>					
para que utilice la siguiente información de la empresa: <u>Datos y tiempo en la producción de rosquitas</u> <small>(Detallar la información a entregar)</small>					
con la finalidad de que pueda desarrollar su Trabajo de Investigación para optar el grado de bachiller () o Tesis () o Trabajo de Suficiencia Profesional () para optar al grado de Bachiller () o el Título Profesional (x).					
Adjunto a esta carta, está la siguiente documentación: <input checked="" type="checkbox"/> Ficha RUC (Para Tesis o investigación para grado de bachiller) <input type="checkbox"/> Vigencia de Poder (Para Informes de Suficiencia profesional) <input type="checkbox"/> Otro (ROF, MOF, Resolución, etc. para el caso de empresas públicas válido tanto para Tesis, investigación para grado de bachiller e Informe de Suficiencia Profesional)					
Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o cualquier distintivo de la empresa en reserva, marcando con una "X" la opción seleccionada. <input type="checkbox"/> Mantener en Reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o <input type="checkbox"/> Mencionar el nombre de la empresa.					
 César Romelio Ordóñez Rojas JEFE DE PLANTA		Firma y sello del Representante Legal DNI: 76043388			
El Egresado o Bachiller declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis o Trabajo de Suficiencia Profesional son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Egresado será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; y asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.					
 Firma del Egresado o Bachiller DNI: 71619890					
CÓDIGO DE DOCUMENTO	COR-F-REC-VAC-05.04	NÚMERO VERSIÓN	03	PÁGINA	Página 1 de 1
FECHA DE VIGENCIA	13/09/2019				

Anexo 7

Análisis Modal de Fallos y Efectos en Resumen

Gravedad	Criterio	Valor
Muy baja	No es razonable esperar que este fallo de mínima importancia genere un efecto real sobre el proceso del producto. Es probable que el cliente no tenga conciencia del defecto en el producto final	1
Baja	El tipo de fallo originaría un ligero inconveniente al cliente. Probablemente, éste encuentre un pequeño defecto en el producto final	2 3
Moderada	El fallo produce cierta insatisfacción en el cliente. El cliente observará el defecto de manera notoria en el producto final	4 6
Alta	El fallo puede ser crítico y produce un grado de insatisfacción elevado	7 8
Muy Alta	Fallo potencial muy crítico que afecta el funcionamiento de seguridad del producto o proceso e involucra seriamente el Incumplimiento de normas reglamentarias	9 10

NIVEL DE RIESGO	TOTAL
Muy alto	1
Alto	1
Medio	2
Bajo	8
Mínimo	3



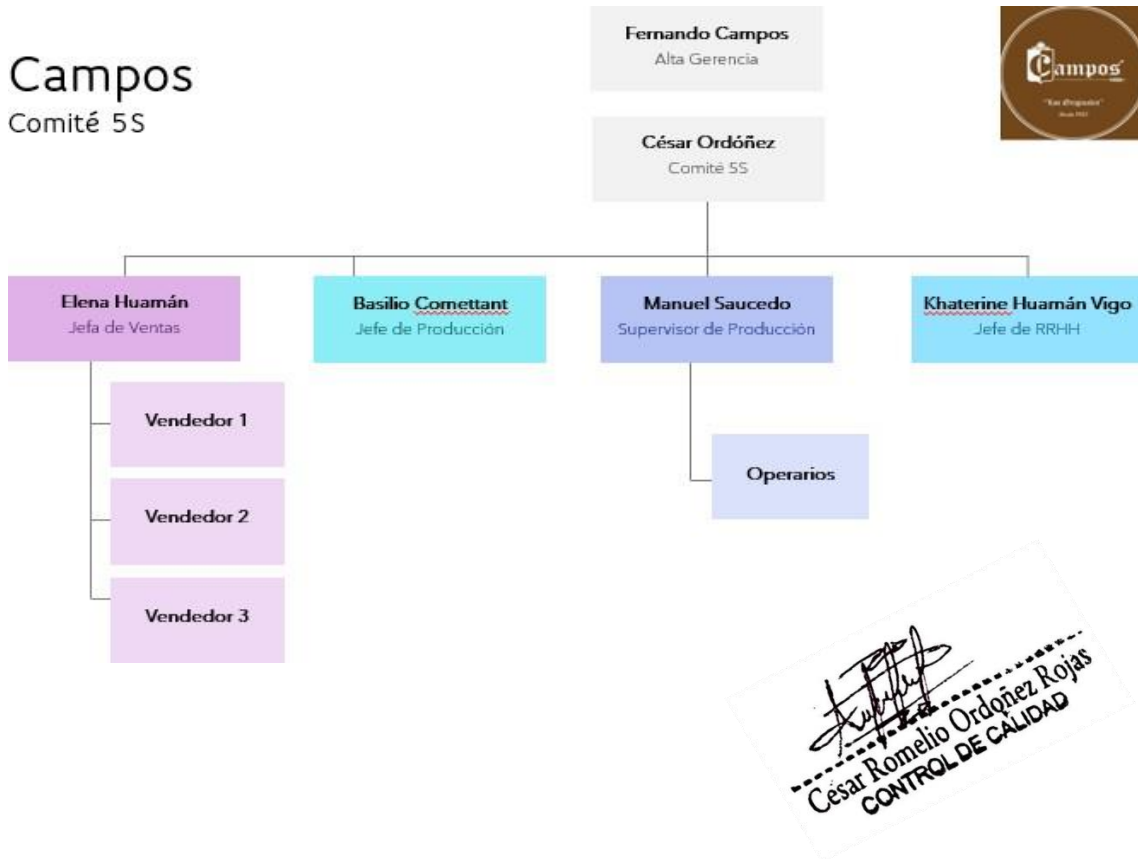
César Romelio Ordóñez Rojas
CONTROL DE CALIDAD

Anexo 8

Herramienta 5S

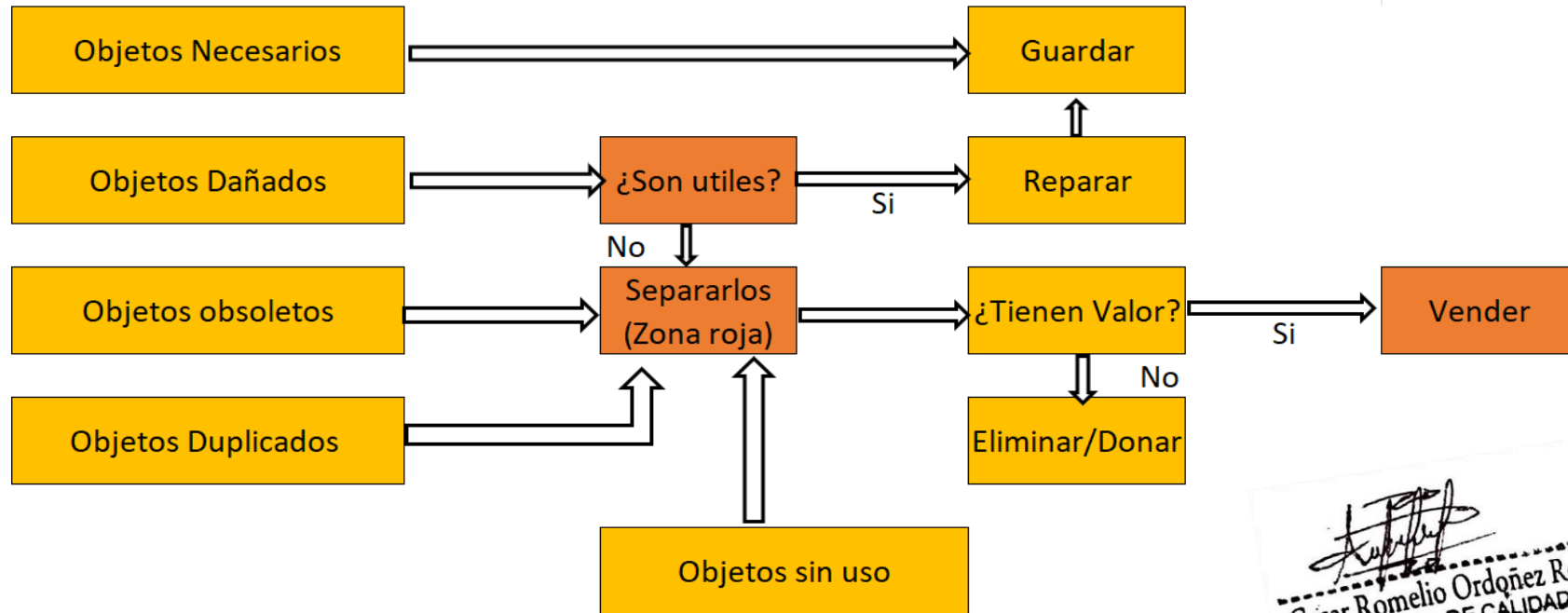


Campos
Comité 5S



Anexo 9

Criterios de Clasificación para Kanban



César Romelio
César Romelio Ordóñez Rojas
CONTROL DE CALIDAD

Anexo 10

Limpieza 5S

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
Sacar la basura	X	X	X	X	X	X	X
Trapear los pisos	X		X		X		X
Limpia el baño	X		X		X		X
Limpia superficies	X	X	X	X	X	X	X
Limpia equipos de trabajo	X	X	X	X	X	X	X
Limpia las áreas de producción	X	X	X	X	X	X	X
Desinfección del local							X
Barrer áreas de trabajo en general	X	X	X	X	X	X	X
Aspirar tapicería		X		X		X	

Anexo 11

Responsables en Limpieza

ÁREA	ACTIVIDAD	PERSONAL ASIGNADO	LIDER DE GRUPO
Producción de rosas	Limpiar las áreas de trabajo	Operario de producción	Supervisor del área de producción
Producción de tortas	Limpiar área de trabajo	Operario de producción	Supervisor del área de producción
Área de caja	Barrer y limpiar área de trabajo	Cajera	Gerente de la tienda
Producción de horneado	Sacar la basura	Operario en producción	Supervisor del área de producción
Área de atención al cliente	Desinfectar y trapear local de atención	Operario de atención en tienda	Gerente de la tienda

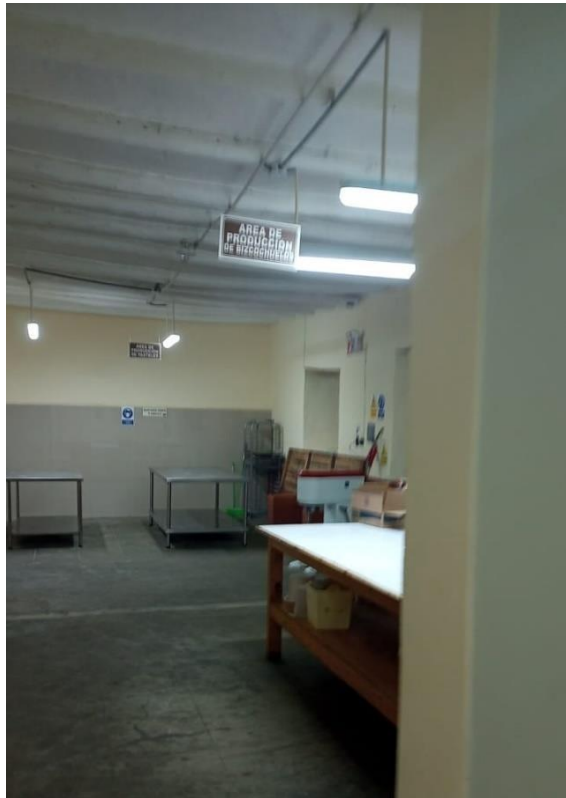


César Romelio Ordoñez Rojas
CONTROL DE CALIDAD

Anexo 12

Comparación 5S

Antes de 5S:

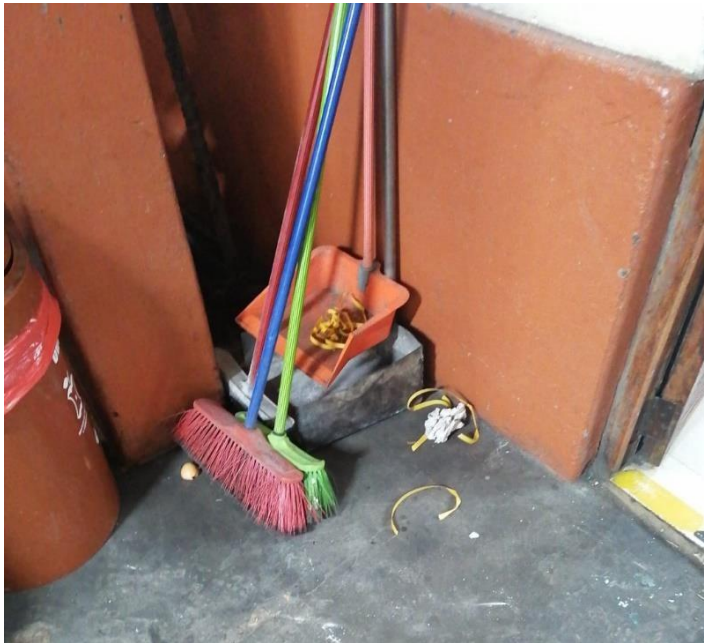


[Handwritten signature]
César Romelio Ordoñez Rojas
CONTROL DE CALIDAD

Después de 5S:



Antes de 5S:



Después de 5S:




César Romelio Ordoñez Rojas
CONTROL DE CALIDAD

Antes de 5S:



Después de 5S:



[Handwritten Signature]
César Romelio Ordoñez Rojas
CONTROL DE CALIDAD