



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

ESCUELA DE POSTGRADO Y ESTUDIOS CONTINUOS

“LA METODOLOGIA SIX SIGMA Y EL NIVEL DE
PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DE
COMIDA RAPIDA, CAJAMARCA 2020”

Tesis para optar el grado de **MAESTRO** en:

DIRECCIÓN DE OPERACIONES Y CADENA DE
ABASTECIMIENTO

Autora:

Estefani Victoria Vargas Marin

Asesora:

Maestra. Ana Teresa La Rosa Gonzáles Otoyá

Cajamarca – Perú

2021

RESUMEN

El objetivo es mejorar la productividad de la empresa, se midió el nivel de sigma del proceso y gráficos de control, se analizaron las causas raíces, se mejoró cada causa y finalmente se controlaron dichas mejoras con registros e indicadores.

Se logró mejorar el nivel de productividad al aplicar la metodología Six Sigma, antes de la propuesta el DPMO fue de 344353.865 con un nivel de sigma de 1.9006, desde el mes de octubre hasta febrero el DPMO es de 163512.768 con un aumento de sigma a 2.4797.

Se midió el proceso de merma a través gráficos desechos en el sistema SAP, la merma desde octubre del 2020 hasta febrero del 2021 era de S/. 22236.5 que equivale a un 34.44% en merma y un nivel de Sigma de 1.9006. En la etapa del análisis se determinaron las principales causas del problema las cuales eran: poca supervisión, falta de mantenimientos, desconocimiento en procesos de producción, rotación inadecuada. Después de plantear la mejora el dinero por el desecho de productos disminuyo a S/. 6097.45 soles que equivale a un 95% esto nos da un nivel de sigma de 2.4797

Se elaboraron propuestas de mejora utilizando herramientas de ingeniería para las principales causas del problema: implementación de check list con respecto al producto, utilizar la metodología Kanban para identificar correctamente la materia prima, cuadros de mantenimiento, redistribución del almacén con un nuevo Layout y la utilización del método ABC para el sistema de almacenaje, charla de motivación al personal, Secuencia adecuada de procesos, fichas de perfil de puesto. Se realizó la evaluación económica financiera de la aplicación de la metodología Six Sigma, a través de la cual se obtuvo un beneficio costo de 3.34

ABSTRACT

The objective is to improve the company's productivity, the sigma level of the process and control charts were measured, root causes were analyzed, each cause was improved and finally these improvements were controlled with records and indicators.

Before the proposal the DPMO was 344353.865 with a sigma level of 1.9006, from October to February the DPMO is 163512.768 with an increase of sigma to 2.4797.

The shrinkage process was measured through waste graphs in the SAP system, the shrinkage from October 2020 to February 2021 was S/. 22236.5 which is equivalent to 34.44% in shrinkage and a Sigma level of 1.9006. During the analysis stage, the main causes of the problem were determined, which were: poor supervision, lack of maintenance, lack of knowledge of production processes, and inadequate rotation. After proposing the improvement, the money for product waste decreased to S/. 6097.45 soles, which is equivalent to 95%, giving us a sigma level of 2.4797.

Improvement proposals were developed using engineering tools for the main causes of the problem: implementation of a product checklist, use of the Kanban methodology to correctly identify raw materials, maintenance charts, redistribution of the warehouse with a new layout and use of the ABC method for the storage system, motivational talks to personnel, proper sequence of processes, and job profile sheets. The economic and financial evaluation of the application of the Six Sigma methodology was carried out, and a cost benefit of 3.34% was obtained.

Dedicatoria y Agradecimientos

Esta tesis va dedicada a:

A mi madre, quien con su amor y palabras me inspiraron a continuar en el camino, ser perseverante y nunca rendirme, gracias por inculcar en mis los valores que hoy en día me hacen un gran ser humano

A mi hija, por ser mi motor y motivo para salir adelante pese a las circunstancias, gracias a ella tengo una mejor visión de la vida, ella siempre me acompañara en cada paso importante durante mi vida.

Finalmente, agradezco mucho a Dios, sin él no estaría donde estoy.

INDICE

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
CAPITULO 1.....	12
INTRODUCCIÓN	12
1.1. Realidad Problemática.....	12
1.2. Problema de Investigación	14
1.2.1. Problema General	14
1.2.2. Problemas específicos	14
1.3. Objetivos de la investigación.....	14
1.3.1. Objetivo General.....	14
1.3.2. Objetivo Especifico	15
1.4. Justificación de la investigación.....	15
1.4.1. Justificación Teórica.....	15
1.4.2. Justificación Practica.....	15
1.5. Alcance de la investigación.....	15
CAPITULO 2.....	17
MARCO TEORICO	17
2.1. Antecedentes	17
2.2. Bases Teóricas	21
2.2.1. Six Sigma	21
2.2.2. Objetivo Six Sigma.....	25
2.2.3. Métricas de Six Sigma	25
2.2.4. Productividad.....	30
2.2.5. Aumento de Productividad	31

2.2.6. Factores que Restringen la Productividad	32
2.2.7. Eficiencia	33
2.2.8. Eficacia	34
CAPITULO 3.....	35
HIPOTESIS	35
3.1. Declaración de la Hipótesis	35
3.2. Operacionalización de Variables	35
3.3. Propuesta de Solución	40
CAPÍTULO 4.....	41
DESCRIPCIÓN DE MÉTODOS Y ANÁLISIS.....	41
4.1. Diseño de investigación	41
4.2. Unidad de análisis	42
4.3. Población	42
4.4. Muestra	42
4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	42
4.6. Métodos y procedimientos de análisis de datos Métodos	43
V.RESULTADOS	44
5.1. Aspectos generales	44
5.1.1. Descripción del tipo de empresa.	44
5.1.2. Ambiente organizacional	45
5.1.3. Misión	46
5.1.4. Visión	47
5.1.5. Valores	47
5.1.6. Organigrama	48
5.1.7. Objetivo	49
5.1.8. Cronograma	50
5.1.9. Presupuesto y Financiamiento	51

5.1.10.	Plan de Acción - Responsables	51
5.2.	Diagnostico	52
5.2.1.	Definir	52
5.3.	Situación Actual del Proceso	55
5.3.1.	Definir	55
5.3.2.	Medir	76
5.3.3.	Analizar	83
5.3.4.	Mejorar	92
5.3.5.	Implementar	92
5.3.6.	Controlar	98
5.4.	Análisis Económico Financiero	102
V.I.	DISCUSION Y CONCLUSIONES	102
	CONCLUSIONES	106
	RECOMENDACIONES	108
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	109
	REFERENCIAS DE TESIS	113
	ANEXOS	103

Índice de tablas

Tabla 1: <i>Niveles de Sigma</i>	21
Tabla 2: <i>Operacionalización de Variables</i>	38
Tabla 3: <i>Principales productos y su importancia relativa</i>	45
Tabla 4: <i>Principales mecanismos de entrega de productos y sus canales de distribución</i>	46
Tabla 5: <i>Cronograma</i>	50
Tabla 6: <i>Presupuesto y Financiamiento</i>	51
Tabla 7: <i>Producción con respecto a la Mano de obra Octubre</i>	57
Tabla 8: <i>Producción con respecto a la Mano de obra Noviembre</i>	58
Tabla 9: <i>Producción con respecto a la Mano de obra Diciembre</i>	59
Tabla 10: <i>Producción con respecto a la Mano de obra Enero</i>	60
Tabla 11: <i>Producción con respecto a la Mano de obra Febrero</i>	61
Tabla 12: <i>Producción con respecto a la Mano Resumen</i>	62
Tabla 13: <i>Mermas – Octubre</i>	64
Tabla 14: <i>Mermas – Noviembre</i>	65
Tabla 15: <i>Mermas – Diciembre</i>	66
Tabla 16: <i>Mermas – Enero</i>	67
Tabla 17: <i>Mermas – Febrero</i>	68
Tabla 18: <i>Cuadro Resumen Merma octubre 2020 - a febrero 2021</i>	69
Tabla 19: <i>Reportes Sap mantenimientos correctivos</i>	71
Tabla 20: Reportes SAP de encuestas de satisfacción	72
Tabla 21: <i>Resumen de problema</i>	75
Tabla 22: <i>Cuadro Resumen Merma octubre 2020 - a febrero 2021</i>	77
Tabla 23: <i>Productos no conformes del año 2020 – 2021</i>	79
Tabla 24: <i>Causas e impacto sobre la aplicación del Ishikawa</i>	85
Tabla 25: <i>Leyenda de las causas e impacto sobre la aplicación del Ishikawa</i>	85
Tabla 26: <i>Causas – Criterios Ishikawa</i>	91

Tabla 27: <i>Leyenda de las Causas y Criterios Ishikawa</i>	91
Tabla 28: <i>Causas – Mejoras</i>	92
Tabla 29: <i>Tarjeta Roja – Pollo Crudo</i>	93
Tabla 30: <i>Tarjeta Amarilla – Pollo Marinado</i>	94
Tabla 31: <i>Tabla Control Maquinarias - Mantenimiento</i>	
Tabla 32: <i>Reportes SAP satisfacción de cliente</i>	
Tabla 33: <i>Merma desde marzo del 2021- Julio 2021</i>	99
Tabla 34: <i>Numero de requerimientos conformes y no conformes del 2021</i>	99
Tabla 35: <i>Análisis del impacto económico de la implementación</i>	91
Tabla 36: <i>Relación Beneficio – Costo</i>	101

Índice de Figuras

Figuras 1: <i>Pasos del Six Sigma</i>	22
Figuras 2: <i>Formula para medir capacidad</i>	25
Figuras 3: <i>Fórmula para medir capacidad</i>	26
Figuras 4: <i>Fórmula para medir capacidad</i>	26
Figuras 5: <i>Fórmula para medir la capacidad potencial</i>	27
Figuras 6: <i>Capacidad Potencial</i>	27
Figuras 7: <i>Descripción sobre la Capacidad Potencial</i>	27
Figuras 8: <i>Formulas de Cpi y Cps</i>	28
Figuras 9: <i>Formula del CPK</i>	28
Figuras 10: <i>Formula de K</i>	29
Figuras 11: <i>Formula de producción deseada</i>	32
Figuras 12: <i>Formula de productividad</i>	33
Figuras 13: <i>Formulas</i>	34
Figuras 14: <i>Organigrama de la empresa</i>	48
Figuras 15: <i>Mapa de Procesos</i>	52
Figuras 16: <i>Diagrama de Operaciones (Preparación de Pollo)</i>	53
Figuras 17: <i>Gráfico de Mano de obra</i>	62
Figuras 18: <i>Gráfico de Merma</i>	70
Figuras 19: <i>Niveles de satisfacción Noviembre</i>	73
Figuras 20: <i>Niveles de satisfacción Diciembre</i>	74
Figuras 21: <i>Niveles de satisfacción Enero</i>	74
Figuras 22: <i>Niveles de satisfacción Febrero</i>	75
Figuras 23: <i>Gráfico de Merma</i>	78
Figuras 24: <i>Formula del PNC</i>	78
Figuras 25: <i>Aplicación de la formula a los requerimientos no conformes</i>	79

Figuras 26: <i>Formula del First Throughput Yield</i>	80
Figuras 27: <i>Aplicación de la formula FTY a los requerimientos no atendidos.</i>	80
Figuras 28: <i>Formula de DPMO.</i>	81
Figuras 29: Resolución de DPMO	82
Figuras 30: <i>Ishikawa – Mal sabor de la comida</i>	84
Figuras 31: <i>Ishikawa – Mal marinado de pollo</i>	86
Figuras 32: <i>Layout (Diseño)</i> 7	
Figuras 33: <i>Diagrama de Flujo Pollo Crudo</i>	96
Figuras 34: <i>Diagrama de Flujo Pollo Marinado</i>	96
Figuras 35: <i>Total de requerimientos</i>	100
Figuras 36: <i>Porcentaje de PNC</i>	100
Figuras 37: <i>Formula del FTY</i>	100

CAPITULO 1.

INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Como bien nos dice la historia, la comida rápida tiene su origen en Europa en el siglo XIX cuando los mercenarios cosacos del ejército ruso en Francia solicitaban en los restaurantes que se les sirviera lo antes posible; lo hacían repitiendo la palabra bistró (en ruso, bystro significa rápido). Desde esta temporada los restaurantes franceses de atención rápida quedaron con la denominación de bistró. Pero, el concepto llegó a América recién a inicios del siglo XX cuando, en 1912, se inauguró el primer automat en Nueva York, un local de autoservicio que ofrecía comida detrás de una ventana de vidrio y una ranura para pagar con monedas. Posteriormente, con la llegada a Estados Unidos de América (EUA) de los populares drive-through (atención al vehículo) en la década de 1940, se inicia un periodo de popularidad de este tipo de servicio. Así, el concepto de fast food se instala en la vida de Occidente. “El concepto en sí nació en 1955, en Des Plaines, Illinois, con el primer local de la cadena McDonald’s”. (Lydia, 2014, p. 85)

La industria alimenticia abarca un sin número de actividades industriales desde el tratamiento, la transformación, preparación, conservación y el envase de producto. Actualmente la industria ha experimentado un cambio en los procesos, abarca desde pequeñas empresas, a los grandes procesos industriales altamente mecanizados basados en el empleo generalizado de capital. Las tecnologías a nivel mundial y la conservación de los alimentos han atenuado parcialmente la presión afrontada por los trabajadores debido a la necesidad de procesos con rapidez para evitar el deterioro del producto. (Berkowiz, 2017, p. 165)

La alimentación es la necesidad básica y primaria de toda la sociedad, de esta manera

es un aspecto central de toda organización social que hay que tener en consideración, la forma en que la organización lo produce, como se comercializa, se distribuye y el consumo de los alimentos llega a nuestro plato. “En la actualidad, vivimos en un contexto de enorme abundancia, que es visible desde los excedentes alimentarios estructurales que abarquen cada año, hasta los crecientes problemas de obesidad, que se encuentran primordialmente en los países desarrollados”. (Cordoba, 2015, p. 36). “La organización mundial de la salud nos menciona que, como un inicio de formación alimenticia, no dar alimentos altos en grasa niños menores de dos años, no se debe generar malos hábitos alimenticios ni comer en cantidad la comida rápida, en sustancia moderadas es lo recomendable”. (Chavez & Diaz, 2015, p. 156)

La comida rápida o llamada fast food llegó a Perú en la década de 1980, etapa de derrumbes de torres eléctricas, apagones, el toque de queda. Hoy en día este negocio tiene mayor expansión en el país, es considerado como una alternativa por un sector de la población o como un problema para otro, en la actualidad existen ciertas incertidumbres respecto de lo que ocurrirá en los próximos años, porque se pueden observar intentos del Estado por intervenir el negocio en defensa de la salud de los peruanos, principalmente de los niños. (Lydia, 2014, p. 453)

El estudio de una empresa especializada en Geobusiness Intelligence para América Latina, identificó 557 locales de comida rápida en el Perú. La consultora mencionó que el negocio de comida rápida es el más competitivo hasta la fecha en el país. De estos locales 482 pertenecen a las grandes cadenas de comida rápida nacional e internacional. Por marca, KFC encabeza este segmento con 84 establecimientos, seguido de Pizza Hut con 66, Bombos con 57 y McDonald's con 54 locales; otras 10 cadenas tienen entre 37 y 11 sucursales. En Lima y Callao se pueden encontrar 419 locales de fast food y 138 en provincias. En la ciudad de Cajamarca se cuenta con 6 establecimientos de comida rápida. (Lydia, 2014, p. 254)

La comida rápida en la Cajamarca, ha tenido una gran acogida durante los últimos años, en la ciudad se cuenta con 3 centros comerciales, en los cuales podemos encontrar un diverso Menú de comida, en la empresa donde aplicaremos el estudio se dedica netamente a la venta de pollo crocante, este producto ha tenido una gran acogida en la ciudad durante los últimos años, convirtiéndose en el negocio más rentable de comida rápida en Cajamarca.

En el presente estudio está planteando mejorar la productividad de la empresa de comida rápida mediante la aplicación de la metodología Six Sigma. La importancia del tema consta de reducir el tiempo de la operación (marinado de pollo) de esta manera la empresa tendrá una mejor demanda y un producto que cumpla los estándares de calidad establecidos por la franquicia.

1.2. Problema de Investigación

1.2.1. Problema General

- ¿Cómo la Metodología Six Sigma mejora el nivel de Productividad en una empresa de comida rápida?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la forma de diagnosticar el problema de productividad de la empresa?
- ¿Como se aplica la Metodología Six Sigma para medir y analizar los problemas de la empresa?
- ¿Como elaborar e implementar la propuesta de mejora utilizando las herramientas de ingeniería?
- ¿Cuál es el impacto financiero real de la aplicación de la mejora propuesta?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General

- Mejorar la productividad de una empresa de comida rápida al aplicar la metodología Six Sigma.

1.3.2. Objetivo Especifico

- Realizar un diagnóstico inicial de la empresa y definir el problema de estudio
- Aplicar la metodología Six Sigma para medir y analizar los problemas
- Elaborar e implementar la propuesta de mejora utilizando las herramientas de ingeniería
- Analizar el impacto financiero real de la aplicación de la mejora propuesta

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación Teórica

Las empresas de comida rápida hoy en día se han plantean entregar un producto a menor precio y a su vez con una excelente calidad, caso contrario a nuestro proceso, la ineficiencia ha incrementado lo que trae consigo perdida de dinero y cliente.

Lo que se plantea es mejorar la productividad de la empresa aplicando una metodología que sea sostenible sin afectar la calidad del producto ni mucho menos la satisfacción del cliente, de esta manera la metodología Six Sigma se ha probado en múltiples sectores, de esta manera se logró obtener casos exitosos y a su vez cambiado la cultura de trabajo.

1.4.2. Justificación Práctica

La investigación contribuirá a identificar cuáles son los errores en el proceso de producción, al trabajar en la mejora del proceso, el objetivo principal es reducir la variabilidad de este mediante un análisis cuantitativo, para ello se utilizará la metodología DMAIC. Todo ello repercutirá en un incremento de beneficios económicos para la empresa.

1.5. Alcance de la investigación

Alcance Teórico.

Esta investigación busca concientizar a los diversos roles de las empresas sobre la importancia de la estandarización de los procesos para obtener un producto de calidad, el proceso de producción de un alimento es más tedioso que otros, ya que requiere un mayor control, es un producto que llegará a la mesa de cada hogar, de igual manera si el proceso se desarrolla dentro de sus estándares partiendo de la metodología six sigma, esto trae consigo un nivel de rentabilidad mejor.

Además, se propone presentar un modelo Descriptivo – Correlacional, descriptiva ya que especifica las propiedades del grupo de trabajo, de esta manera mediremos los procesos que influyen en obtener el producto final; correlacional ya que tiene que determinar el grado de relación entre dos variables o más.

Alcance Geográfico

El trabajo de investigación tiene como finalidad demostrar la mejora del proceso mediante la aplicación de Six Sigma en una empresa de comida rápida en la ciudad de Cajamarca, de esta manera se verá beneficiada ya que el producto final será de mejor calidad.

CAPITULO 2.

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Encontramos a Cárdenas, Geraldine (2019, p. 185) – En su tesis “Aplicación de Six Sigma para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Palomino, Lurigancho 2019”, nos menciona que en la medida que se aplique el Six Sigma, el objetivo primordial es poder incrementar la productividad en la empresa, de esta manera la eficiencia incrementara, al igual que la eficacia, gracias a esto los clientes se sentirán satisfechos.

Además, nos menciona que, de acuerdo a su análisis de la baja productividad, se encuentran productos defectuosos, encontrándolos en el área de producción, de esta manera en el área de producción se trabajará para llegar a una solución con respecto a la productividad de ésta.

La propuesta que ellos nos mencionan es aplicar la metodología Six Sigma, en la mejor alternativa enfocada en sus 5 etapas: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y controlar, de esta manera aplicando esta metodología se busca erradicar los problemas encontrados.

En la conclusión de la tesis se observa que los problemas que toman relevancia son: incrementar la productividad en el área de producción, la eficacia de la empresa que antes estaba en 70%, ahora aplicando la metodología Six Sigma se logró aumentar a un 86%. De igual manera el aumentar la eficiencia en el área de producción, de lo que antes era 88%, se logró aumentar a un 97% aplicando la metodología. De esta manera nos damos cuenta que la mejora ayudara a aumentar la productividad significativamente en la empresa, aprovechando al máximo sus recursos y estandarizando sus procesos.

También encontramos a Champi Fernando (2020, p. 46) – En su tesis “Mejora del cumplimiento y la productividad de los servicios de transporte en una empresa de traslado de

caudales aplicando la filosofía Lean Six Sigma”, nos da a conocer que aplicando las cinco fases de sigma en el siguiente orden: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar; los niveles de cumplimiento y productividad aumentaran significativamente.

Las técnicas y herramientas que se utilizaron en este proyecto son: Técnica R&R para verificar la validez del sistema de medición, así como las siete herramientas de la calidad, el diseño de experimentos (DOE) a fin de encontrar las variables que optimizan los resultados del proceso de traslado, y el análisis incremental a fin de demostrar la viabilidad del proyecto. (Melchor Leal, 2013)

La Metodología Six Sigma por Smith, nos indica que desde que una metodología de mejora de procesos centrada en la variabilidad y centralidad del proceso, tiene como finalidad de reforzar y optimizar cada fase del proceso para reducir las no conformidades en el cumplimiento de los requerimientos del producto o servicio que recibirá el cliente, hasta que es una metodología que tiene como meta llegar a un máximo de 3.4 defectos por millón de oportunidades (DPMO), de esta manera nos damos cuenta que la metodología enfocada en la mejora de procesos se enfoca en el cliente dándole exactamente lo que quiere y necesita, cuando él lo necesita, de esta manera se dará al cliente el servicio o producto perfecto a un precio adecuado. (Melchor Leal, 2013)

En las conclusiones de la tesis, nos indican que aplicando el enfoque de Lean Six Sigma, nos da resultados factibles para la mejora del proceso del traslado de valores plasmado en el indicador de cumplimiento y productividad, de esta manera se lograr alcanzar el objetivo deseado. Así mismo nos mencionan que es rentable aplicar la propuesta ya que se tendrá mayores ganancias.

Matzunaga Marín (2017, p. 265) – “Implementación de un Sistema de Mejora de Calidad y Productividad en la Línea de Fileteado y Envasado de Pescados en conserva Basado

en las Herramienta de la Metodología Six Sigma”, Tesis para optar el grado de Maestro en Ingeniería Industrial, nos indica que para mejorar los problemas principales se tiene que demostrar mediante aplicaciones de metodologías (herramientas y/o técnicas), se lograra un beneficio sostenible en el tiempo.

En el desarrollo de la Metodología Six Sigma, el autor indica que, para la implementación de proyectos bajo dicho enfoque, es importante la participación de personal y adecuado conocimiento del tema, enfocados en el trabajo en equipo y administración de proyectos. El antecedente, como se mencionó, permitió tener una guía y que además puede ser utilizada para la capacitación y para la consulta, siendo un aporte importante para la implementación de la metodología Six Sigma, además aborda la Calidad y la Productividad que son los temas que abarca el presente trabajo de investigación, mediante la minimización de la variabilidad del proceso. El autor enfatiza que gracias a la metodología Six Sigma, se logra disminuir la variabilidad y generar importantes ahorros a la organización.

En las conclusiones de la tesis mencionada anteriormente indican que, la aplicación de las variables independiente como herramienta de mejora conjuntamente con otras herramientas de Six Sigma, enmarcados bajo la metodología DMAIC, se alinean y funcionan como un sistema de mejora de calidad y productividad. De igual manera la metodología por intermedio de sus herramientas, permite reducir los defectos en los procesos que se ven afectado por causas asignables.

Bernal Carlos (2019, p. 75) – “Metodología DMAIC Y Productividad del Proceso de Distribución de Combustible Líquidos en una Estación distribuidora Peca en el año 2018”, trabajo para obtener el grado de Magister en Ingeniería Industrial, analizó que mediante la aplicación de DMAIC, la productividad logrará incrementar, de igual manera la eficiencia y eficacia. Luego de desarrollar las mejoras, se tomaron de datos para un nuevo proceso de

análisis, se desarrollaron pruebas de hipótesis; encontrándose que en dos meses se obtuvo una mejora importante del 5%, comprobándose lo efectivo de la metodología

La metodología DMAIC permite a su vez tomar decisiones basadas en un fuerte componente estadístico, este tiene como finalidad analizar datos históricos permitiendo encontrar problemas. Para ello es soportado por herramientas de la calidad que justifican la “causa raíz” de los problemas encontrados, los cuales afectan negativamente la variación del proceso de estudio, por ello se recomienda aplicar la totalidad de las fases del DMAIC para tener mayor índice de éxito.

Un programa de mejoramiento basado en el ciclo de Deming, el cual es un procedimiento o guía lógica y racional para actuar en la resolución de problemas diversos; por ello debe entenderse, aunque no se exprese que el programa Six Sigma y su metodología DMAIC están basado en el ciclo de Shewhart/Deming.

Por su parte Polesky (2006, p. 56), afirma que existen dentro de Six Sigma más de una metodología, y el uso de estas dependen del tipo de proyecto, dentro de ellas DMAIC es la más utilizada y reconocida:

Dentro de la filosofía Seis Sigma se pueden encontrar diferentes metodologías, cada una es aplicable dependiendo el tipo de proceso o proyecto que se busque mejorar entre ellas cabe mencionar las siguientes: DMAIC (Define - Measure - Analyze - Improve - Control), DMADV (Define - Measure - Analyze - Design - Verify), IDOV (Identify - Design - Optimize - Validate), CQDFSS (Comercial - Quality - Design - For - Six – Sigma (Polesky, 2006, p. 42).

En las conclusiones de la tesis menciona, se señala que, aplicando la metodología DMAIC incrementa la productividad del proceso de distribución de combustible, de igual manera la eficiencia y eficacia del proceso de distribución aumentara. Por otro lado, nos

mencionan que debe existir un replanteo de la mejora a realizarse para obtener un alza en la productividad que incluyen un mapa de procesos, un análisis de fallas (FMEA) y un plan de control que asegure el seguimiento de los proyectos usando el software Excel y Minitab para la automatización de la evaluación de proyectos

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Six Sigma

El Seis Sigma gira en torno a una ecuación básica para resolver problemas: $Y = f(x)$, o sea $Y = F(X_1, X_2, \dots)$. Esta ecuación define la relación entre una variable dependiente, y una independiente. En otras palabras, “el producto de un proceso Y, en función de los insumos X. Esta sencilla ecuación de resolver problemas sirve como guía de la metodología DMAIC de Seig Sigma”. (Cardenas N, 2003, p. 74)

Lo que nos da a conocer Escalante (2010, p. 122), “Seis Sigma es una metodología de mejora de procesos, centrada en la reducción de la variabilidad de los mismos, de esta manera se logra reducir o eliminar los defectos o fallas en la entrega de un producto o servicio al cliente”. La meta de 6 Sigma es llegar a un máximo de 3,4 defectos por millón de eventos u oportunidades (DPMO).

Tabla 1: Niveles de Sigma

Sigma	DPMO	Rendimiento
1	690 000	31%
2	308 538	69%
3	66 807	93,30%
4	6 210	99,38%
5	233	99,97%
6	3,4	99,9996%

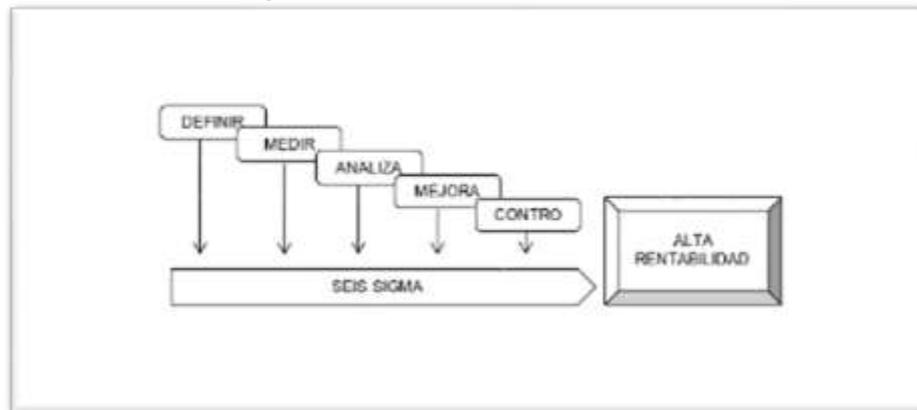
Fuente: Teoría Escalante.

De esta manera el Seis-Sigma es una herramienta de mejoramiento que permite obtener organizaciones eficaces y eficientes, continuamente alineadas con las necesidades de los clientes. Se fundamenta en el trabajo en equipo como estrategia para generar las capacidades competitivas de la organización y de las personas involucradas.

La metodología Six Sigma consta de varias etapas, las cuales permiten, dar con el problema de la empresa, medir la situación actual de los procesos clave, analizar las causas del problema dentro de los mismos, diseñar las mejoras pertinentes y controlar el o los procesos ya mejorados.

La metodología es conocida como DMAMC y se encuentra estructurado en un sistema que consta de 5 etapas a seguir:

Figuras 1: *Pasos del Six Sigma*



Fuente: Metodología DMAMC

Definir: Se identifican los posibles proyectos Six Sigma que deben ser evaluados por la dirección para evitar la infrutilización de recursos, de esta manera se logrará asignar la prioridad de cada proyecto.

Medir: Cons

iste en la caracterización del proceso identificando los requisitos clave de los clientes, las características clave del producto y los parámetros que afectan al funcionamiento

del proceso. En esta fase se define el sistema de medida y se mide la capacidad del proceso.

Analizar: El equipo evalúa los datos de resultados actuales e históricos. Se desarrollan y comprueban hipótesis sobre posibles relaciones causa-efecto utilizando las herramientas estadísticas pertinentes.

Mejorar: Se identifica la relación entre las variables críticas x 's que afectan a la variable de respuesta y 's que se quiere mejorar: mover el promedio del proceso, reducir la variabilidad, confirmar las mejoras. (Melchor Leal, 2013)

Controlar: Esta fase consiste en eliminar, implementar dispositivos a pruebas de error (pokayoke), automatizar, controlar variables de entradas críticas. (Melchor Leal, 2013).

- Confirmar las mejoras con estudios de capacidad de proceso a largo plazo
- Mantener las ganancias conseguidas
- Documentar y mejorar el plan de control
- Documentar sus esfuerzos y resultados

El propósito de Seis Sigma no es ni ha sido nunca introducir nuevas herramientas. La metodología se enfoca en la capacidad de vincular entre sí las herramientas para obtener un flujo lógico. “Los datos pasan de una herramienta a otra de manera que en todo el proyecto haya sinergia. Esa sinergia es la que aumenta la probabilidad de que un problema se resuelva”. (Cárdenas N, 2003, p. 79)

Según Barba (2001, p. 84) “La meta de 6 Sigma es llegar a un máximo de 3,4 defectos por millón de eventos u oportunidades (DPMO), entendiéndose como defecto cualquier evento en que un producto o servicio no logra cumplir los requisitos del cliente.

Six Sigma utiliza herramientas estadísticas como las pruebas de Normalidad para el estudio de los procesos. Sigma es la desviación que da una idea de la variabilidad en un proceso. El objetivo de la metodología six sigma es reducir de modo que el proceso se encuentre siempre dentro de los límites establecidos por los requisitos del cliente.

Lo que nos menciona (Gitlow, 2005, pp. 145 - 148), es que para facilitar una buena implementación Six Sigma, es de gran suma la formación de equipos por cada proyecto, así mismo usa herramientas y técnicas que puedan mejorar el desempeño del proceso. La estructura a la que se refería el autor es la siguiente:

1. Campeones (Champions). Estos mismos son la alta dirección que se encarga de proveer de los recursos para de esta manera apoyar a los proyectos por realizar. Seleccionan equipos, establecen la dirección estratégica, crean objetivos medibles proporcionan recursos, tienen el seguimiento de desempeño, toman decisiones de implementación e informan los resultados a la alta dirección.
2. Maestros Cinta Negra. (Master black belts): Personal seleccionado y capacitado, que ha desarrollado actividades de Cinta Negra y coordinan, capacitan y dirigen a los expertos Cinta Negra en su desarrollo como expertos Six Sigma.
3. Cintas Negra (Black belts). Expertos técnicos que generalmente se dedican de tiempo completo a la metodología Six Sigma. Son los que asesoran, lideran proyectos y apoyan en mantener una cultura de mejora de procesos. Se encargan de capacitar a los Cinta Verde.
4. Cintas Verde (Green belts). Expertos técnicos que se dedican en forma parcial a actividades de Six Sigma. Se enfocan en actividades cotidianas diferentes de Six Sigma, pero participan o lideran proyectos para atacar problemas de sus áreas

2.2.2. Objetivos Six Sigma

Los objetivos principales según (Melchor Leal, 2013) son:

- Incrementar los márgenes de ganancias
- Reducir defectos
- Reducir tiempos de ciclo en los procesos y niveles de inventarios
- Reducir costos de producción y desarrollo
- Logar mejoras significativas en la satisfacción de los clientes

2.2.3. Métricas de Six Sigma

Calidad Seis Sigma o los procesos Seis Sigma se refieren a un concepto que plantea una aspiración o meta común en calidad para todos los procesos de una organización. “El término se acuñó en el decenio de 1980-1989, y le dio su nombre al programa de mejora Seis Sigma. Por medio de los conceptos vistos antes es fácil analizar y entender el nivel de calidad en términos del número de sigmas”. (Gutiérrez, 2009, p. 38)

Lo que nos menciona (Gutiérrez, 2009, p. 42) es que para medir la capacidad del proceso es mediante el índice Z, el cual consiste en calcular la distancia entre las especificaciones y la media μ del proceso en unidades de la desviación estándar, σ . De esta manera, para un proceso con doble especificación se tiene Z superior, Z_s , y Z inferior, Z_i , que se definen de la siguiente manera:

Figuras 2: *Formula para medir capacidad*

$$Z_s = \frac{ES - \mu}{\sigma} \quad \text{y} \quad Z_i = \frac{\mu - EI}{\sigma}$$

Fuente: Gutiérrez, 2009

Si la desviación estándar utilizada para calcular el índice Z es de corto plazo, entonces el correspondiente Z también será de corto plazo y se denota como Zc. En cambio, si la σ es de largo plazo, entonces el correspondiente Z será designado de largo plazo y se denota con ZL. La diferencia entre la capacidad de corto y largo plazo se conoce como desplazamiento o movimiento del proceso y se mide a través del índice Z de la siguiente manera:

Figuras 3: *Fórmula para medir capacidad*

$$Z_m = Z_c - Z_L$$

Fuente: Antonucci, 2020.

En este sentido Antonucci, (2020, p. 46) nos menciona que “existen estudios que ponen de manifiesto que la media de un proceso se puede desplazar a través del tiempo hasta 1.5 sigmas en promedio hasta cualquier lado de su valor actual”. Por lo general, este 1.5 se utiliza de la siguiente manera: cuando es posible calcular Zm y si éste es menor que 1.5, se asumirá que el proceso tiene un mejor control que el promedio de los procesos con un control pobre, y si es mayor que 1.5, entonces el control es muy malo. Si no se conoce Zm, entonces se asume un valor de 1.5. De la forma que se obtiene el índice Z, es posible ver que:

Figuras 4: *Fórmula para medir capacidad*

$$3C_{pk} = Z_c \quad \text{y} \quad 3P_{pk} = Z_L$$

Fuente: Gutiérrez, 2009

Uno de los índices más utilizados es el Cp, “esta mide la capacidad potencial del proceso. Lo que nos menciona es que evalúa el proceso potencialmente capaz de cumplir con las especificaciones del cliente”. (Antonucci, 2020, p. 169). Para hacerlo, compara la variación tolerada con la variación real:

Figuras 5: *Fórmula para medir la capacidad potencial.*

$$C_p = \frac{\text{Variación tolerada}}{\text{Variación real}}$$

Fuente: Antonucci, 2020

Asimismo, Antonucci, (2020, p. 115) Si la distribución es normal, vemos que entre $\mu \pm 3\sigma$ se encuentra el 99,73% de los valores de respuesta. Por este motivo, decimos que la variación real va a ser $\approx 6\sigma$. No obstante, la variación tolerada no será otra cosa más que la diferencia entre las especificaciones del cliente. De esta manera, entendemos al Cp como:

Figuras 6: *Capacidad Potencial.*

$$C_p = \frac{ES - EI}{6\sigma}$$

Fuente: Antonucci, 2020.

Entonces, podemos interpretar que lo deseable es que los procesos tengan un índice Cp mayor a 1 y, por el contrario, si fuese menor a 1, es evidencia suficiente de que el proceso no será capaz de cumplir con las especificaciones. Para una interpretación más precisa, podemos tabular los procesos en las siguientes categorías, dependiendo de su Cp:

Figuras 7: *Descripción sobre la Capacidad Potencial*

C_p	Categoría proceso	Descripción proceso
$C_p \geq 2$	World Class	Seis Sigma
$1,33 \leq C_p < 2$	1	Adecuado
$1 \leq C_p < 1,33$	2	Requiere control estricto
$0,67 \leq C_p < 1$	3	Requiere modificaciones serias
$C_p < 0,67$	4	No adecuado

Fuente: Antonucci, 2020.

De donde se interpreta que, suponiendo un proceso centrado (sin sesgos), el índice C_p deberá ser mayor o igual a 1,33 para que pueda ser considerado como adecuado, y mayor a 2 para que sea de Clase Mundial.

Por otro lado (Benjamin, 2006, p. 75), para evaluar la capacidad del proceso no centrado, se utiliza dos índices complementarios: C_{pi} y C_{ps} . Estos evalúan el proceso contra cada uno de sus límites, esto quiere decir que C_{pi} mide la capacidad el proceso de cumplir con la especificación inferior mientras que C_{ps} lo hace con la especificación superior.

Figuras 8: Formulas de C_{pi} y C_{ps} .

$$C_{pi} = \frac{\mu - EI}{3\sigma}$$

$$C_{ps} = \frac{ES - \mu}{3\sigma}$$

Fuente: Benjamin, 2006

Sin embargo, para expresar la capacidad global del proceso, consideramos el caso menos favorable: aquel en el cual la media se encuentra más cerca del límite de especificación. Es decir: el menor valor entre C_{pi} y C_{ps} . A este valor lo denominamos C_{pk} :

Figuras 9: Formula del CPK

$$C_{pk} = \min(C_{pl}; C_{ps})$$

Fuente: Antonucci, 2020.

A fin de apoyar la interpretación del mismo, podemos identificar algunas consideraciones:

- Cp es siempre positivo
- Si el proceso está centrado $C_{pk} = C_p$
- Cpk puede ser positivo, cero o negativo
- Si Cpk es cero, el 50% del producto está fuera de especificación
- Si Cpk es negativo, más del 50% del producto está fuera de especificación

La diferencia entre los índices antes presentados evidencia la necesidad de entender si la distribución de la característica de la calidad está centrada con respecto a las especificaciones o no. Para ello, utilizamos el índice de centrado del proceso, que mide la diferencia entre su media y el valor objetivo (nominal) para dicha característica de calidad:

Figuras 10: Formula de K

$$K = \frac{\mu - N}{\frac{1}{2}(ES - EI)} \cdot 100\%$$

Fuente: Antonucci, 2020.

Podemos ver, entonces, que el signo de K define de qué lado del valor nominal N está la media del proceso.

Habitualmente asumimos que $|K|$ debe ser, como máximo, un 20%. De lo contrario, su nivel de descentrado será demasiado significativo, lo que implicará una reducción notable en la capacidad del proceso (Antonucci, 2020)

2.2.4. Productividad

Las empresas a menudo hablan de productividad, esta palabra se hace para referirse al rendimiento de algo. Algo que se aporta, como unas horas de trabajo, o una suma de capital, y se compara con lo que produce ese trabajo o capital. Es decir, se trata de comparar el input (personal o capital) con el output (producto o ventas).

La productividad de la que tanto se habla habitualmente es la productividad del trabajo, de los trabajadores. Se mide calculando la producción obtenida por una determinada cantidad de tiempo de trabajo aplicada a producirla. (Lopez Vargas, 2009, p. 26)

La importancia de la productividad es principalmente a que una empresa crezca, aumente su rentabilidad y a su vez aumentar la productividad. Si tenemos que aumentar la productividad tiene que ser por hora-trabajo o por tiempo gasto. “El país de Estados Unidos se hace caracterizado por tener altas tasas de productividad en todo el mundo. Las técnicas que dan resultados de incrementar esto son: métodos, estándares de estudio de tiempo y diseño del trabajo”. (Criollo G., 2005, p. 89)

Según el autor Lopez Herrera, nos menciona que

Se puede diferenciar dos clases de productividades, debido a su origen eficiente, una es para los procesos de recurso en general, y la otra para lo monetario en especial el financiero. La productividad de los recursos en general, puede ser tangible e intangibles, así como servicios. (2012, p. 45)

La productividad a su vez es una unidad de velocidad, mide el número de objetos hechos en un tiempo, de igual manera la productividad siempre es afectada por el nivel de eficiencia, esta siempre es menor proporcionalmente a la unidad. La eficiencia siempre reduce de forma directa a la productividad, y esta se convierte en productividad estándar, esta a su vez sirve para calcular y planear, la cantidad y la capacidad de producción o de

creación.

En el actual ambiente empresarial, donde la paridad en precio, productos y servicios se consiguen a menudo de una forma rápida, los programas de mejora de la productividad con frecuencia pueden ser el único medio de conseguir y mantener el umbral competitivo del mercado.

La mano de obra ha estado siempre más íntimamente asociada a la consecución de mejorías en costes y nivel de servicio, sin embargo, en muchos casos esto puede ser un componente insuficiente, siendo necesario una mejora de la productividad de todos los recursos empleados en los procesos productivos. (Anaya T, 2016, p. 56)

Como bien sabemos en el entorno competitivo actual, ninguna empresa puede permitirse ignorar la creciente necesidad de querer mejorar la productividad de la empresa, se tiene que tomar acciones para lograr este objetivo. (Anaya T, 2016, p. 96)

Finalmente, la mejora de la productividad no es un trabajo de especialistas únicamente, basado en un programa a realizar en un momento puntual, sino que, por el contrario, debe formar parte del quehacer diario de la empresa, ya que es un proceso continuo de mejora tendente a una utilización óptima de todos los recursos empleados en los procesos productivos. (Anaya T, 2016)

2.2.5. Aumento de Productividad

Lo que nos indica (Criollo G., 2005, pp. 124 - 136), los índices de productividad se pueden determinar a través de las relaciones productos-insumo, teóricamente existen 3 formas de incrementarlas, estas son:

- Aumentar el producto y mantener el mismo insumo.
- Reducir el insumo y mantener el mismo producto.

- Aumentar el producto y reducir el insumo simultáneamente y proporcionalmente.

De esta manera da a conocer que la productividad aumentara en la medida en que se logre incrementar el número, es decir, el producto físico; también aumentara si se reduce el denominador, el insumo físico. De igual manera lo que nos da a conocer (Criollo G., 2005, p. 85) es que “la productividad no es una medida de la producción ni de la cantidad que se fabrica, sino de la eficiencia con la que se combina y utiliza los recursos para lograr los resultados que se desea”.

Figuras 11: *Formula de producción deseada*

$$\begin{array}{l}
 1^{\circ} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumos}} \\
 2^{\circ} = \frac{\text{Resultados logrados}}{\text{Recursos empleados}}
 \end{array}$$

Fuente: *Criollo, 2005*

2.2.6. Factores que Restringen la Productividad

Según, Criollo G. (2005, p. 126) El incremento de la productividad no ocurre de la noche a la mañana, son los altos mando quienes provocan que esto ocurra, lo logran mediante la fijación de metas, a su vez con la remoción de obstáculos que no permiten que ocurran estas, el desarrollo de planes de acción sirve para eliminar lo negativo y de esta manera mejorar la productividad. A continuación, se presenta los factores restrictivos más comunes:

- Incapacidad del dirigente para fijar el ambiente y crear un buen clima durante la jornada de productiva, todos los dirigentes son los que tienen que crear un buen ambiente laboral.
- La reglamentación gubernamental cada vez a tenido efectos negativos en la productividad ya que reduce los recursos dentro de la organización.

- Cuando mayor tamaño adquiere una organización, mayores serán los obstáculos a los que se enfrentarán, tanto internas como externas.
- Incapacidad para medir y evaluar la productividad de la fuerza de trabajo, esto genera inconformidad en el empleado.
- El área de producción, el diseño del producto, la maquinaria y el equipo, así como la calidad de la materia prima que se emplea y la continuación de su abastecimiento tienen un impacto importante en la productividad.

2.2.7. Eficiencia

La eficiencia caracteriza algo que se hace como corresponde, la mejor manera por la cual las cosas deben ser hechas o ejecutadas a fin de que los recursos sean aplicados de la forma más racional posible. “A su vez la eficiencia es una condición necesaria para lograr los objetivos fijados, las empresas consideran muy buena la eficiencia en el trabajo”. (Fernandez, 2000, p. 58)

Por otro lado, Robbins, (2002, p. 49) este autor nos menciona que “eficiencia es hacer una tarea correctamente y se refiere a la relación que existe entre los insumos y los productos”. Por ejemplo, si obtenemos más producto de determinado insumo, habremos mejorado la eficiencia. De igual manera, aumentaremos este si obtenemos el mismo producto, pero con menos recursos. Puesto que los gerentes manejan insumos en forma de recursos escasos, les interesa emplearlos con eficiencia. Así pues, la administración y la ingeniería buscan reducir al mínimo los costos de los recursos.

Figuras 12: *Formula de productividad*

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Eficacia}}{\text{Eficiencia}} = \frac{\text{Valor} \Rightarrow \text{Cliente}}{\text{Costo} \Rightarrow \text{Productor}}$$

Fuente: Criollo, 2005

2.2.8. Eficacia

La eficacia se centra en la misma organización o empresa en sí, sin considerar, en principio, a los de su alrededor.

En determinadas organizaciones, principalmente de tiempo empresarial, la no consideración de las de su mismo sector puede acarrear una pérdida de competitividad y de la eficacia. En general todas las organizaciones necesitan ser eficaces, toda están llamadas a hacer lo que tienen que hacer y hacerlo bien. (Fernandez, 2000, p. 76)

Reducir los costos de los recursos al mínimo es importante, pero no basta para conseguir la eficacia. La administración también se encarga de concluir actividades. “En términos administrativos, esta capacidad se llama eficacia, lo cual quiere decir hacer la tarea correcta. En una organización, esto significa alcanzar las metas”. (Robbins, 2002, p. 68). Asimismo, Criollo G, nos indica que:

La eficacia es la capacidad disponible en horas – hombre y horas – máquina para lograr la productividad y se obtiene según los turnos que trabajaron en el tiempo correspondiente. Las causas de tiempos muertos, tanto en hora- hombre como en horas- maquina, son las siguiente: Falta de material, falta de personal, falta de energía, manufactura, mantenimiento, producción, calidad, falta de tarjetas, otros. (2005, p. 136)

Figuras 13: Formulas.

$$\begin{aligned} \text{Capacidad usada} &= (\text{Capacidad disponible} - \text{tiempo muerto}) \\ \text{Porcentaje de eficiencia} &= (\text{Capacidad usada} / \text{Capacidad disponible}) \times 100 \\ \text{Porcentaje de eficacia} &= (\text{Producción real} / \text{Producción programada}) \times 100 \end{aligned}$$

Elaboración: Criollo, 2005

CAPITULO 3

HIPÓTESIS

3.1. Declaración de la Hipótesis

La Metodología Six Sigma generó una mejora en el nivel de Productividad en una empresa de comida rápida.

3.1.1. Variables

- Variable Independiente: Metodología Six Sigma
- Dependiente: Nivel de Productividad

3.2. Operacionalización de Variables

Tabla 2: *Operacionalización de Variables*

Variable	Operacionalización		Dimensiones (Sub-variables)	Indicador	Items
	Definición Conceptual	Definición Operacional			
LA METODOLOGIA SEIS SIGMA	<p>Seis Sigma es un método y un conjunto de herramientas diseñadas para impulsar mejoras en los procesos de negocios. Six Sigma utiliza el enfoque DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar), por sus siglas en inglés, para averiguar lo que está causando los defectos dentro de un determinado proceso y determinar qué cambios son necesarios para que funcione mejor (Fred Hot, 2017)</p> <p>Para la metodología Seis Sigma es el diseño y desarrollo del producto, donde se genera una parte importante de la variabilidad manifestada en el producto. En la actualidad hay una tendencia a la optimización de la calidad. Las metodologías se conocen como el ciclo DMAIC (Definir, Mide, Analiza Mejora y Controla), son los periodos o espacios que consta la metodología. (González & Cuatrecasas, 2017)</p>		Definir	% de cumplimiento de definir	Número de problemas identificados
			Mide	% de cumplimiento de medir	Número de mediciones estadísticas realizadas por problema (nivel sigma, desviación estándar)
			Analiza	% de cumplimiento de analizar	Número de causas raíz potenciales identificadas
			Mejora	% de cumplimiento de mejorar	Planes de mejora implementadas que eliminan las causas raíces
			Controla	% de cumplimiento de controlar	Número de listas de verificación para control

NIVEL DE PRODUCTIVIDAD	<p>Para algunos autores como (David Camargo,2005) la productividad quiere decir eficiencia, en la medida en que una organización aumenta el volumen de producción, manteniendo constante la cantidad de insumos, o manteniendo el nivel de producción disminuyendo el volumen de insumos, es más productiva.</p>	<p>La productividad y la eficiencia, coexisten y son inseparables en la práctica, por ellos el concepto de la productividad intrínseco el de la eficiencia; de esta manera la productividad es una medida de capacidad, en la producción entre el tiempo, en una especie de potencia integral de gente y equipo, está a vez tiene un costo y se convierte en rentabilidad (López, 2013)</p> <p>Gutiérrez (2013) nos menciona que la fórmula de la productividad es:</p> $\text{Productividad} = \text{eficiencia} \times \text{eficacia}.$	Eficiencia	% de eficiencia en mano de obra	Tiempo de mano de obra
			% de eficiencia de cantidad de merma	Cantidad de merma	
			% de eficiencia en las condiciones de maquinaria	Condiciones de maquinaria	
			% de eficiencia en el número de defectos en el servicio	Numero de defectos en el servicio	
			% de eficacia con respecto al servicio	Experiencia respecto al servicio	
			% de eficacia a la reducción a quejas y reclamos	Quejas y reclamos	

Fuente: Información obtenida de las bases teóricas

3.3. Propuesta de Solución

La insatisfacción del cliente por parte del mal sabor de la comida a conllevado a realizar un análisis del área de producción determinando las posibles causas existentes, para ello se desarrolló un diagrama de Ishikawa a través de la cual se priorizaron dichas causas.

Se buscó una metodología la cual estuviese enfocada en la satisfacción del cliente y reducción de los errores del proceso de producción. Por lo que se aplicó la técnica de la revisión literaria en donde se investigó el DMAIC, se tuvo en cuenta las cuatro primeras etapas del modelo Six sigma (definir, medir, analizar y mejorar).

De acuerdo con Herrera, Fontalvo (2011) la metodología de procesos del Six Sigma brinda mejoras medibles y significativas a procesos existentes que caen por debajo de sus especificaciones. Es debido a que el proceso de producción no está alcanzando las especificaciones de los clientes que se inició con la puesta en marcha de esta herramienta de calidad.

Definido el principal problema, se midió el proceso, se determinaron las métricas de este, a través del diagrama Ishikawa se analizaron las causas. Del mismo modo, se desarrollaron soluciones para cada causa con la finalidad de reducirla o eliminarla y se controlaron a través de registros que permitan y aseguren su continuidad en el tiempo.

CAPÍTULO 4.

DESCRIPCIÓN DE MÉTODOS Y ANÁLISIS

4.1. Diseño de investigación

Tipo de diseño, será descriptiva – experimental, lo que nos menciona Editores, (2014, p. 73) es que la investigación de tipo descriptiva trabaja sobre realidades de hechos, y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta. Para la investigación descriptiva, lo primordial radica en descubrir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos. Utilizando criterios sistemáticos que permitan poner de manifiesto su estructura o comportamiento. De esta forma se pueden obtener las notas que caracterizan a la realidad estudiada. De igual manera es un método científico que implica observar y describir el comportamiento de un sujeto sin influir sobre él de ninguna manera.

El diseño de investigación que se utilizará en el presente será de tipo experimental, el investigador modifica a voluntad una o algunas variables del fenómeno estudiado; generalmente, modifica las variables consideradas como causa dentro de una relación de causa a efecto. El aspecto fundamental de este tipo de estudio es que se pueden asignar al azar las unidades a las diversas variantes del factor causal.

Se utilizará el método inductivo que sirve para conocer la situación actual de la empresa para luego proponer una estructura nueva en el área logística. Así mismo, se aplicará el método de análisis, ya que en la investigación es necesario examinar los procedimientos y registros relacionados a las variables de estudio

4.2. Unidad de análisis

Nivel de productividad en la empresa de comida rápida.

4.3. Población

La población objeto de estudio conformada por todos los requerimientos generados del área de producción desde octubre del 2020 a febrero del 2021.

4.4. Muestra

Toda la merma durante el marinado de pollo desde octubre del 2020 a febrero del 2021, dando una cantidad de 25563 unidades.

4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- Registro de Mermas: el sistema SAP nos arroja este histórico, se recolecta el histórico desde octubre del 2020 a febrero del 2021.
- Registro de pedidos rechazados: el sistema SAP nos arroja este histórico durante el rango de meses de octubre del 2021 a febrero del 2021.
- Registro de quejas: sistema de encuestas nos da esta información, se maneja un formato para esto.
- Check list de productos: talonarios mensuales del registro de productos que entran y salen, desde octubre del 2020 a febrero del 2021
- Encuestas: en el sistema de encuestas de la empresa
- Check list: Reportes de maquinarias (SAP).
- Método de observación

4.6. Métodos y procedimientos de análisis de datos Métodos

Se determinarán las debilidades y problemas del área de producción de la empresa, por lo que se elaborará un diagrama ISHIKAWA con el cual se podrá identificar los problemas y su interrelación. Con esta información se establecerá el equipo de trabajo del Proyecto Six Sigma, así como la elaboración de una propuesta de oportunidad de mejora

Se realizará una Lluvia de Ideas o Brainstorming y en base a estas se elaborará un diagrama de Ishikawa para listar las posibles causas del área de producción y marinado de pollo y se propondrá posibles mejoras.

Finalmente, se efectuará un piloto y se volverá a elaborar gráficos de control, a medir los indicadores y métrica Six Sigma.

V. RESULTADOS

5.1. Aspectos generales

- i. **Razón Social:** Delosi S.A
- ii. **RUC:** 20100123330
- iii. **Dirección:** AV. AVENIDA HOYOS RUBIO #S.N. CC. EL QUINDE
- iv. **Representante:** Nahyda Garay
- v. **Sector Económico:** Restaurantes

5.1.1. Descripción del tipo de empresa.

Kentucky Fried Chicken (KFC) es una empresa de comida rápida con 38 años en el país. Actualmente se encuentra presente en 30 ciudades del territorio nacional a las cuales ofrece atención y servicio de calidad desde 1981, año en el que inauguró su primer restaurante en el distrito limeño de Miraflores.

KFC tiene más de 100 restaurantes de los cuales 58 están ubicados en Lima y 20 en provincias, principalmente en Piura, Trujillo (La Libertad), Chimbote (Ancash), Huacho (Lima), Huancayo (Junín), Cusco, Ica y Arequipa.

KFC transmite valores de respeto, puntualidad, perseverancia, compromiso y honestidad, con el compromiso de brindar una atención de calidad diferenciada de su competencia. “KFC renueva su imagen” informa que KFC decidió cambiar su imagen, cambiando su antiguo eslogan “Buenísimo” por “Para chuparse los dedos” además de cambiar los diseños del logo y la de sus envases con un diseño más minimalista con la intención de resaltar el sabor de su producto. KFC persiste en mantener la misma imagen repetida, una imagen que se refleja en todos los locales de la franquicia, evita considerar nuevas alternativas de imagen, y a pesar de ser uno de los fast foods con más acogida en el Perú no han logrado tocar el lado emocional y subjetivo de sus consumidores, optando por una imagen conservadora

tradicional, cuyo mensaje puede perderse fácilmente con otros de la competencia.

5.1.2. Ambiente organizacional

Principales Productos Que Ofrece:

Los principales productos que se ofrecen en KFC se describen en la tabla n°3, concordantes con la importancia relativa según la demanda de lo ofertado:

Tabla 3: Principales productos y su importancia relativa

Producto Ofertado	Detalle del producto	Importancia
Pollo frito original	Receta original – pollo frito acompañado de papas fritas	45%
Pollo crispy	Pollo crujiente ligeramente picante	20%
Alitas picantes o Hot wigs	Snack en presentación de 6, 9 y 20 porciones	15%
Kentucky Nuggets	Trocitos apanados de pollo acompañados de salsa BBQ, agridulce o miel	10%
Sandwinh coronel o combos	Siete combinaciones de pollo, sándwiches o Nuggets acompañados de bebida, papas fritas, ensalada o biscuits	10%

Fuente: elaboración propia

En síntesis, KFC es un lugar que atrae por los diferentes productos de excelente sabor y calidad. Para mantener la buena calidad del producto y servicio al igual que el buen servicio, hospitalidad y limpieza, los establecimientos tienen visitas regulares de los gerentes de operaciones de KFC Internacional.

Es así como los clientes que ha tomado a KFC como el sitio ideal para comer pollo en sus distintas especialidades no dudan en elogiar sus productos.

El Mecanismo:

El mecanismo que se utiliza para entregar el producto es: netamente una cadena de fast food (el alimento se prepara y sirve para consumir rápidamente en establecimientos especializados), la mayoría está ubicado en los centros comerciales o lugares específicos de consumo de comida, se trabaja con estándares de calidad para ofrecer un buen servicio y en un determinado tiempo. El mecanismo para la entrega de los productos se describe en la tabla n°4.

Tabla 4: *Principales mecanismos de entrega de productos y sus canales de distribución*

Producto Ofertado	Mecanismo de entrega del producto	Canales de atención
Pollo frito original	Personalizado	En centros Comerciales
Pollo crispy		
Alitas picantes o Hot wigs		
Kentucky Nuggets		
Sandwinh coronel o combos		

Fuente: *Elaboración propia.*

5.1.3. Misión

Satisfacer las necesidades del sector alimentario, mediante la elaboración y comercialización de productos y servicios de óptima calidad, que se ajusten a las necesidades de nuestros clientes, al generar economía, desarrollo y crecimiento para el sector productos, para empleados y accionistas.

5.1.4. Visión

Ser la empresa líder en la comercialización, distribución de productos, la conservación y procesamiento de estos, que ofrece productos y servicios con calidad de punta, que generen valor agregado al cliente y se conviertan en alternativas para el desarrollo económico, social y cultural de clientes, empleados y accionistas

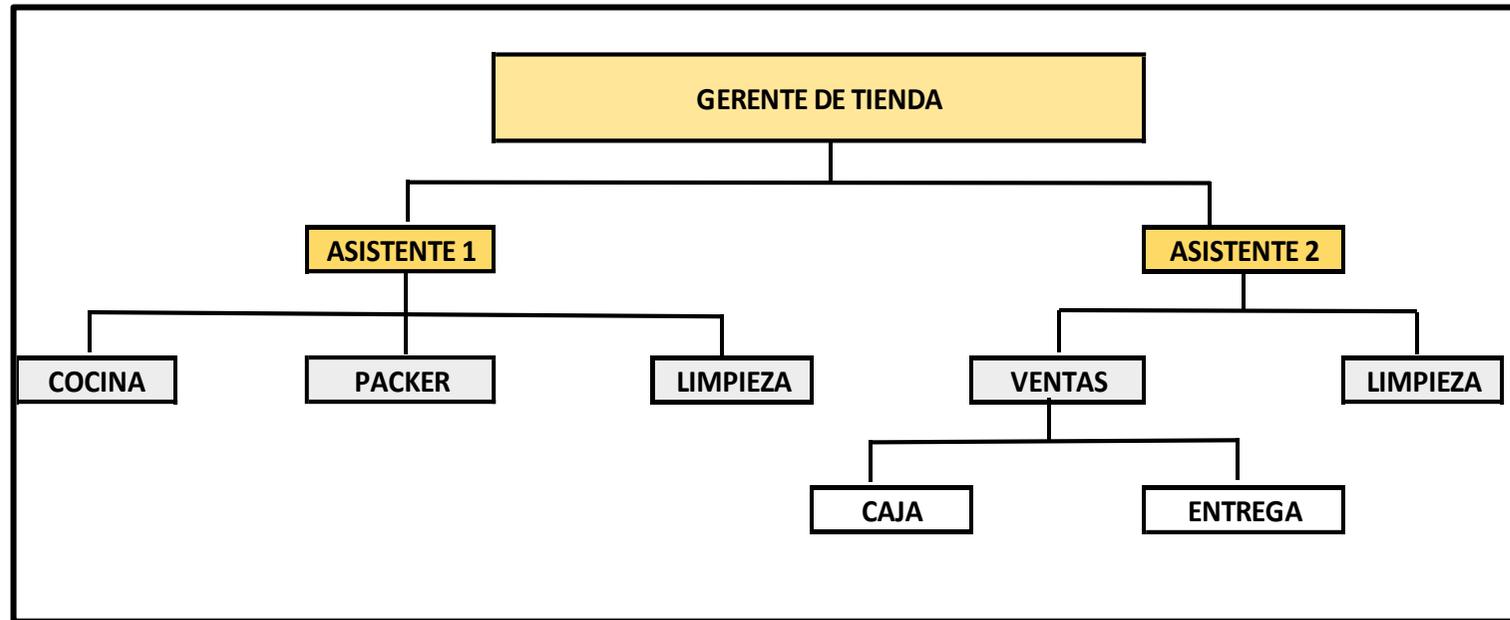
5.1.5. Valores

Los valores que la empresa Delosi en conjunto con su franquicia de KFC desarrollan en sus trabajadores son las siguientes:

- Perseverancia: Somos persistentes, actuamos con decisión y constancia.
- Lealtad: Respondemos a la confianza que KFC ha depositado en nosotros.
- Honestidad: Somos coherentes entre lo que pensamos, decimos y actuamos, asumimos nuestros actos.
- Solidaridad: Cooperamos en el bien común de los miembros de nuestra organización.
- Respeto: Manejamos constructivamente un ambiente de tolerancia.
- Sencillez: Somos abiertos a recibir las críticas que nos ayudan a mejorar.
- Compromiso: Cumplimos con lo que prometemos y cada día somos mejores.

5.1.6. Organigrama

Figuras 14: *Organigrama de la empresa.*



Fuente: Elaboración Propia

La estructura Organizacional, cuenta con:

- Gerente de tienda, esta persona se encarga de liderar las operaciones de desempeño del equipo, busca resultados positivos de sus indicadores
- Asistente 1, encargado de velar en turno y cumplir con los indicadores diarios, esta persona se encarga de producción
- Asistente 2, encargado de velar en turno y cumplir con los indicadores diarios, esta persona se encarga de servicio.
- Cocina, se dedica a cumplir con los estándares de marca de la preparación del producto
- Packer, encargado de empacar al producto
- Limpieza, esta persona es la encargada de la limpieza de producción
- Ventas, se divide en dos, caja y entrega de producto
- Limpieza, esta persona es la encargada de la limpieza de servicios

5.1.7. Objetivo

Diseñar un modelo de Propuesta de la Metodología Six Sigma con respecto al problema de marinado de pollo y a su vez todo el problema en la operación que trae consigo, de esta manera poder mejorar el nivel de Productividad en una empresa de comida rápida.

5.1.8. Cronograma

Tabla 5: *Cronograma.*

	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
Encontramos los problemas en el área de marinado	X					
Aplicamos los conocimientos estudiados de Six Sigma		X	X			
Capacitamos				X		
Aplicamos lo plasmado en la mejora					X	
Seguimiento a las mejoras						X

Fuente: *elaboración propia.*

5.1.9. Presupuesto y Financiamiento

Tabla 6: *Presupuesto y Financiamiento.*

	Precio Unitario	Cantidad	Total
Libros – Copias	S/.70	2	S/140
Útiles Escritorio	S/.50	2	S/100
Tipeos	S/.50	/	S/.50
Pasajes	S/.150	/	S/.150
Otros	S/100	/	S/.100
Total: s/.540			

Fuente: elaboración propia.

5.1.10. Plan de Acción - Responsables

- a. Las acciones a tomar comenzaran realizando un análisis de las variables que influyen en el proceso productivo de obtención de pollo frito:
 - Observar el proceso productivo (Supervisor)
 - Analizar las posibles causas que generan la perdida de temperatura de pollo en el proceso de marinado (Supervisor)
 - Identificar las posibles causas de parte de máquinas. (Mantenimiento)
 - Realizar una base de datos con información pertinente como ventas, producción y desperdicio del producto durante los 6 meses últimos. (Gerente tienda)
- b. Priorizar las variables con mayor relevancia en el proceso teniendo en cuenta el tema a tratar.
 - Ingresar información en la base de datos. (Supervisor o Gerente tienda)

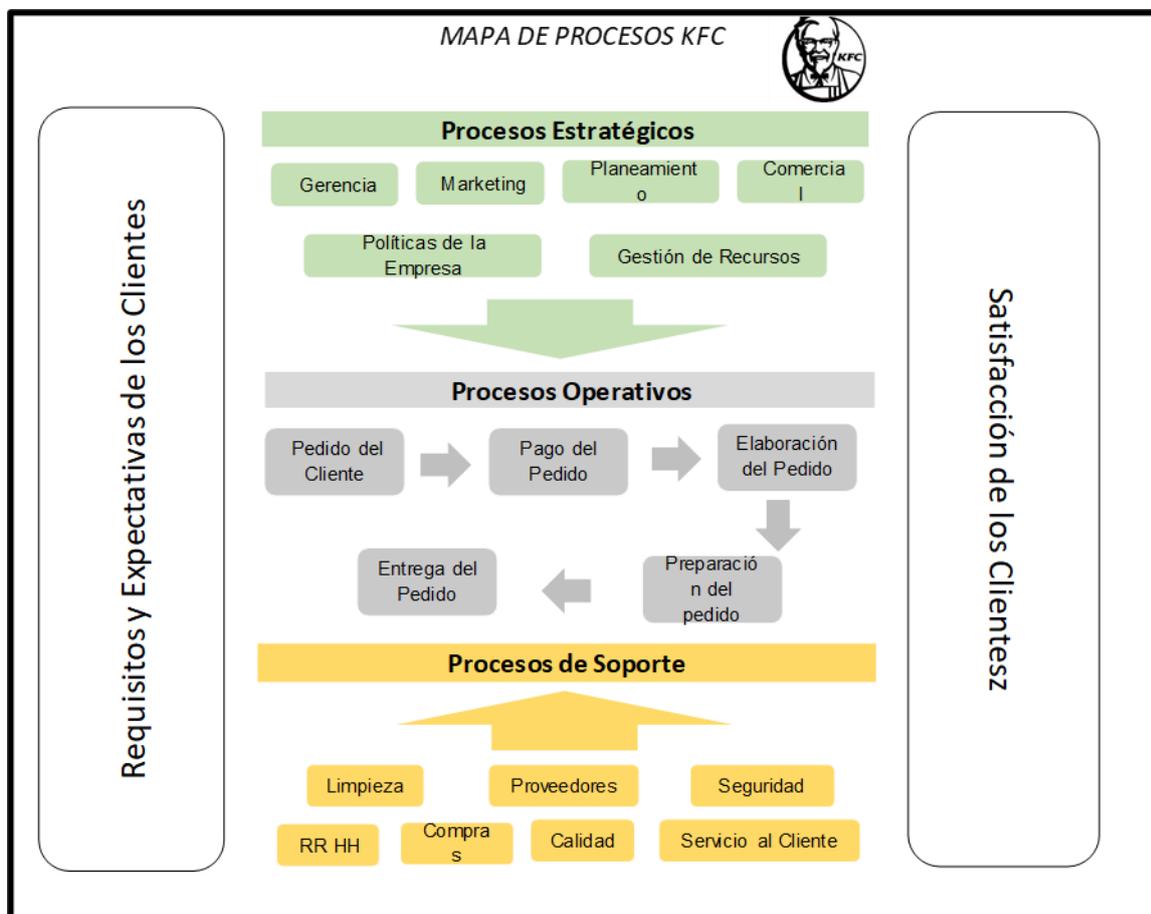
5.2. Diagnostico

Se realizó un diagnóstico con la finalidad de definir el problema:

5.2.1. Definir

A continuación, se presenta el Mapa de proceso de la empresa de comida rápida, con el fin de conocer cada uno de los procesos de la empresa y sus interrelaciones. Véase en la Figura N° 15

Figuras 15: Mapa de Procesos

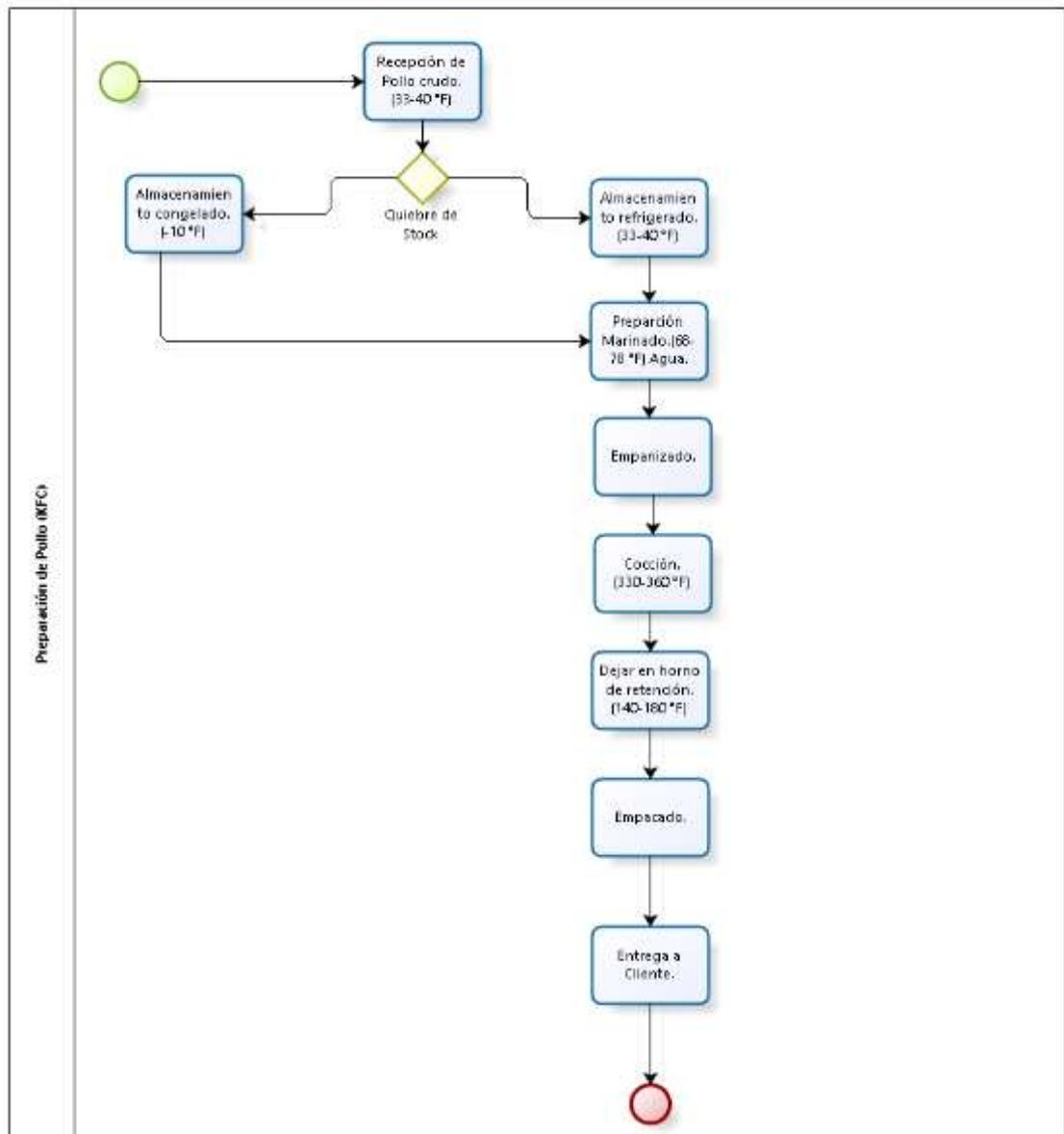


Fuente: Elaboración y obtención de la empresa de Comida Rápida

Proceso.

Dentro del proceso de producción de pollo, la empresa KFC, concreta diferentes procesos lo cuales se muestran a continuación:

Figuras 16: Diagrama de Operaciones (Preparación de Pollo)



Fuente: Elaboración e información obtenida de la empresa de comida rápida

- El pollo lo distribuye chimú, está a una temperatura de 33-40 °F
- Se lo Almacena en cámara de frio para que mantenga la Temperatura
- Se realiza el proceso de Marinado, temperatura de agua de 68-78 °F, se añade las especies con el agua, se deja escurriendo 5 minutos y el pollo está listo para el empanizado.
- Se inspeccionan las diferentes partes del pollo (pechugas, muslos y alas)
- La empresa de comida rápida utiliza pollos que llegan ya en una bolsa, limpios y troceados con los cortes apropiados. La primera tarea de los cocineros es revisar las piezas para asegurarse de que están en óptimas condiciones. Se trata de un proceso estandarizado de control de calidad. Lo que buscan es que no haya alguna pluma clavada aún en la piel, exceso de grasa, golpes, u órganos que no han sido retirados debidamente. Generalmente no hay nada que quitar.
- Se seca el pollo sacudiéndolo siete veces
- La empresa parece obsesionada con el número 7, y hay muchos procesos que se repiten siete veces. El pollo en este caso, se sacude siete veces para asegurarse de que está seco antes de empanarlo
- Se echa el pollo sobre la receta original de empanado – Suministro
- Se cubre el pollo con un movimiento específico
- Se repite el movimiento siete veces
- Se recoge el pollo en una bandeja de rejilla y se sacude
- El pollo se sacude de lado a lado para eliminar el exceso de empanado. De nuevo, hay que repetirlo siete veces. La mezcla sobrante vuelve al depósito.
- Se colocan los pedazos de pollo sobre la bandeja de freír

- Hay una infografía específica que sirve para explicar a los empleados de cómo situar el pollo empanado en la bandeja de rejilla sobre la que se freirá. El orden depende del tamaño de las piezas.
- Freír a presión HP8 y HP6 (KFC utiliza un tipo de freidoras industriales a presión en las que caben varias bandejas.)
- Esperar 14 minutos, y el pollo está listo
- Se realiza check list del producto terminado (temperatura 140.180 ° F)
- De igual manera check list de ensalada (temperatura 33-40°F), Pure (140.180 °F) y Arroz (140-180 °F). Se observa que los procesos están ligados a un conjunto de acciones que constituyen la línea de producción la cual está sujeta a una evaluación de calidad constante por parte de los clientes internos y externos, con el fin de asegurar las buenas prácticas y confort de este proceso.

5.3. Situación Actual del Proceso

5.3.1. Definir

Este restaurante de comida rápida ha iniciado su auge de crecimiento durante los 5 años, fue el primer restaurant de comida rápida en la ciudad de Cajamarca y a comparación de la competencia ha tenido una estabilidad significativa en la ciudad de Cajamarca, de igual manera el demás restaurant a nivel nacional tiene una gran acogida.

La empresa de comida rápida, cuenta con una área de producción esta tiene 8 operarios en cocina, cada operario trabaja en turnos de 4 hora si son part time y si son full time trabajan 8 horas, cuando tienen turnos por la mañana, sus funciones son: Apertura de tienda, prender máquinas, ordenar utensilios, preparar el pollo (depende de su hoja de tirada), ellos se guían de esto para saber cuánto pollo lanzar cada cierto tiempo; la parte fundamental de las mañanas es que Marinen el pollo, esto quiere decir

condimentar el pollo, el pollo crudo dura 72 horas, mientras que el pollo marinado 48 horas.

Este proceso es el más importante, ya que desde aquí se evidencian varias fallencias. Desde la recepción del pollo, la empresa distribuidora es Chimú, realiza los ingresos a tienda los días: miércoles, viernes y domingo. Esta empresa tiene que tener un proceso de fríos adecuado, esto quiere decir que el pollo tiene que tener una temperatura de 33° F a 40°F, se realiza un check list de seguridad el producto, tomando la temperatura de este, a su vez los miembros de equipo realizan el proceso de marinado de pollo, la temperatura del agua con la que estos marinan debe estar entre 33°F, se recomienda que sea a menos grados, de esta manera se asegurará el no romper la cadena de frío y a su vez el producto este en óptimas condiciones.

Se evidencia que los miembros de equipo no realizan todo este proceso adecuadamente, de esta manera el producto no se encuentra a una temperatura ideal, no se cumple con los estándares de calidad.

En la empresa de comida rápida se tiene una eficiencia de mano de obra de 3 personas por turno, según (Adelberg, 2005) señala que se conoce como **mano de obra** al esfuerzo tanto físico como mental que se aplica durante el proceso de elaboración de un bien. El concepto también se aprovecha para apuntar hacia el costo de esta labor (es decir, el dinero que se le abona al trabajador por sus servicios).

Durante los 5 últimos meses se ha obtenido las siguientes Tablas con respecto a la mano de obra, lo que se muestra a continuación es un análisis de pollo procesado desde octubre hasta febrero del año 2021, vemos las variaciones y unas tendencias en su producción.

Tabla 7: *Producción con respecto a la Mano de obra Octubre*

Octubre	Hot Wings	Pollo Original	Pollo Crispy	Nuggets	Strips
1	145	32	38	316	0
2	169	21	30	325	0
3	250	25	39	345	0
4	211	29	31	301	0
5	180	33	42	389	0
6	240	31	39	415	8
7	215	35	43	389	0
8	195	34	39	315	4
9	299	33	41	288	0
10	165	21	32	299	12
11	185	25	31	310	0
12	145	40	45	315	0
13	178	32	39	440	4
14	210	38	45	445	0
15	280	45	65	510	8
16	295	45	75	520	16
17	144	35	55	320	0
18	160	36	56	290	8
19	169	37	58	350	4
20	199	25	42	380	0
21	186	33	41	400	0
22	187	34	40	450	4
23	156	25	39	510	4
24	194	23	45	520	0
25	275	31	40	600	0
26	280	32	59	650	0
27	150	26	56	715	0
28	195	29	41	425	4
29	198	35	45	803	0
30	289	35	51	850	0
31	315	41	50	848	4
Total	6459	996	1392	14033	80

Fuente: Elaboración: Obtención de la empresa de Comida Rápida

Tabla 8: *Producción con respecto a la Mano de obra Noviembre*

Noviembre	Hot Wings	Pollo Original	Pollo Crispy	Nuggets	Strips
1	141	28	35	420	8
2	165	20	28	415	0
3	245	21	31	400	0
4	220	25	25	280	12
5	180	30	45	385	0
6	220	25	28	425	4
7	190	28	31	396	4
8	210	21	55	450	0
9	185	20	36	455	8
10	166	23	35	380	0
11	180	22	45	322	20
12	191	35	40	385	16
13	215	30	55	456	0
14	200	35	41	810	4
15	290	35	45	511	8
16	285	30	41	545	0
17	210	31	55	385	12
18	245	33	41	360	16
19	195	34	42	320	0
20	185	20	36	355	20
21	215	22	45	410	12
22	220	33	39	415	0
23	185	31	42	520	16
24	186	30	41	560	0
25	245	25	32	615	0
26	250	20	69	680	0
27	195	31	55	745	0
28	210	25	65	620	0
29	200	29	71	610	0
30	280	32	69	650	0
Total	6304	824	1318	14280	160

Fuente: Elaboración: Obtención de la empresa de Comida Rápida

Tabla 9: *Producción con respecto a la Mano de obra Diciembre*

Diciembre	Hot Wings	Pollo Original	Pollo Crispy	Nuggets	Strips
1	210	15	38	468	20
2	220	39	30	415	24
3	285	31	58	458	20
4	260	35	61	410	16
5	255	45	69	385	8
6	245	39	48	425	20
7	260	35	52	396	24
8	285	39	50	450	16
9	245	45	55	510	8
10	290	35	48	455	8
11	255	31	42	455	16
12	285	28	51	555	24
13	255	25	55	611	32
14	245	38	65	810	32
15	350	35	72	511	28
16	350	34	75	545	24
17	250	50	55	580	20
18	230	33	56	595	28
19	265	34	58	589	40
20	210	20	42	492	44
21	220	22	55	480	40
22	265	33	40	455	44
23	180	31	48	520	8
24	255	30	45	560	12
25	285	25	40	615	0
26	229	20	59	680	0
27	310	31	56	745	0
28	245	40	41	620	16
29	295	38	75	610	20
30	324	55	67	650	12
31	350	51	81	720	0
Total	8208	1062	1687	16770	604

Fuente: *Elaboración: Obtención de la empresa de Comida Rápida*

Tabla 10: *Producción con respecto a la Mano de obra Enero*

Enero	Hot Wings	Pollo Original	Pollo Crispy	Nuggets	Strips
1	141	32	35	316	0
2	165	21	28	325	0
3	210	25	31	345	0
4	195	29	25	301	0
5	180	33	45	389	0
6	220	31	28	415	8
7	190	35	31	389	0
8	210	34	55	315	4
9	185	33	36	288	0
10	166	21	35	299	12
11	180	25	28	310	0
12	191	40	25	315	0
13	215	32	35	440	4
14	200	38	30	445	0
15	261	45	25	510	8
16	285	45	20	520	4
17	210	35	28	320	4
18	210	36	22	290	8
19	195	37	25	350	4
20	185	25	30	380	4
21	200	33	26	400	4
22	185	34	35	450	4
23	162	25	38	510	4
24	186	23	39	520	0
25	160	31	32	600	0
26	155	32	41	650	0
27	195	26	44	715	0
28	158	29	48	425	4
29	200	37	60	803	0
30	195	28	55	850	0
31	260	30	45	848	4
Total	6050	980	1080	14033	80

Fuente: *Elaboración: Obtención de la empresa de Comida Rápida*

Tabla 11: *Producción con respecto a la Mano de obra Febrero*

Febrero	Hot Wings	Pollo Original	Pollo Crispy	Nuggets	Strips
1	141	31	31	345	4
2	131	35	25	301	0
3	180	34	45	389	0
4	220	33	28	415	0
5	180	21	31	389	0
6	220	25	55	315	0
7	190	31	36	288	0
8	210	32	35	299	0
9	185	20	28	310	0
10	166	21	25	315	0
11	195	22	35	288	0
12	191	25	30	299	0
13	215	20	25	310	4
14	165	22	20	315	0
15	170	15	28	440	0
16	145	24	22	439	0
17	180	20	25	320	0
18	178	15	30	250	0
19	151	16	26	320	4
20	165	17	35	290	0
21	171	15	38	350	0
22	147	18	39	380	4
23	148	22	32	400	4
24	175	20	41	450	0
25	210	21	44	200	0
26	123	25	48	250	0
27	155	26	55	300	0
28	183	22	48	215	0
29	115	27	40	318	0
Total	5005	675	1000	9500	20

Fuente: *Elaboración: Obtención de la empresa de Comida Rápida*

En las tablas mencionadas anteriormente se puede observar una variación de la producción, a continuación, se muestra una tabla resumen de las misma.

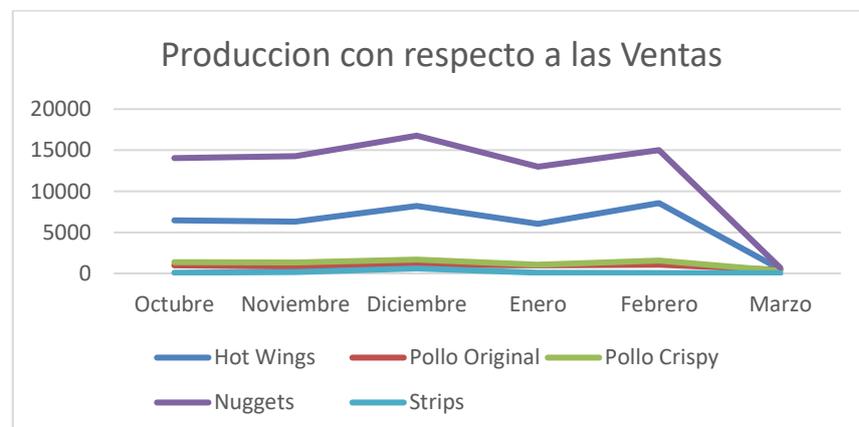
Tabla 12: *Producción con respecto a la Mano Resumen*

Producto	Descripción	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
0051000008	Hot Wings	6459	6304	8208	6050	5005
0003400873	Pollo Original	996	824	1062	980	675
0002001447	Pollo Crispy	1392	1318	1687	1050	1000
0002000960	Nuggets	14033	14280	16770	13008	9500
0002000623	Strips	80	160	604	80	20

Fuente: *Elaboración: Obtención de la empresa de Comida Rápida*

Como vemos en la tabla n° 12, las variaciones son muy visibles los meses de enero y febrero son los que no están por el rango establecido, cada operario durante el turno tiene distintas funciones, uno se encarga del marinado de pollo, el segundo de la parte de la preparación, y el ultimo de empacar. Realizando un análisis en la producción nos podemos dar cuenta que el consumidor durante estos meses no está satisfecho, ya que puede influir el sabor de la comida, el tiempo de entregar, entre otros puntos A continuación, se mostrará un gráfico de las tendencias de los 5 últimos meses.

Figuras 17: *Gráfico de Mano de obra*



Fuente: *Datos Obtenidos del Área de Producción*

Lo que nos dice Criollo G. , (2005, p. 61) sobre la merma es que es “la pérdida de valor de existencias consistente en la diferencia entre un stock que se tiene ya que este está reflejado en la contabilidad y las existencias reales que hay en el almacén de la empresa”. En pocas palabras la merma refleja la diferencia entre las existencias reales de las que dispone una compañía y las existencias teóricas que aparecen en el sistema. En las siguientes tablas se mostrará la merma obtenida durante los 5 últimos meses de la compañía de comida rápida.

Tabla 13: Mermas – Octubre

Numero	Dia	Fecha	Descripción Producto	Cantidad	Costo Unitario	Costo Atendido
1	LUNES	1/10/2020	Pollo crispy	3	S/.7.798	S/.19.505
2	MARTES	2/10/2020	Crispy strip	35	S/.0.455	S/.15.920
3	MIÉRCOLES	3/10/2020	Hot Wings	52	S/.0.231	S/.12.027
4	JUEVES	4/10/2020				
5	VIERNES	5/10/2020	Hot Wings	70	S/.0.231	S/.16.024
6	SÁBADO	6/10/2020	Pollo crispy	4	S/.7.791	S/.25.567
7	DOMINGO	7/10/2020	Pollo crispy	5.65	S/.7.775	S/.43.296
8	LUNES	8/10/2020	Hot Wings	110	S/.0.231	S/.25.363
9	MARTES	9/10/2020	Pollo crispy	2	S/.7.775	S/.15.549
10	MIÉRCOLES	10/10/2020	Pollo crispy	1.6	S/.7.769	S/.12.430
11	JUEVES	11/10/2020	Nugges	50	S/.0.259	S/.12.950
12	VIERNES	12/10/2020	Pollo crispy	6	S/.7.620	S/.26.500
13	SÁBADO	13/10/2020	Hot Wings	44	S/.0.231	S/.10.181
14	DOMINGO	14/10/2020	Pollo crispy	1.5	S/.7.769	S/.11.430
15	LUNES	15/10/2020	Nugges	96	S/.0.590	S/.26.554
16	MARTES	16/10/2020	Nugges	52	S/.0.259	S/.13.476
17	MIÉRCOLES	17/10/2020	Hot Wings	15	S/.0.231	S/.3.469
18	JUEVES	18/10/2020	Pollo crispy	3.33	S/.7.659	S/.25.531
19	VIERNES	19/10/2020	Pollo crispy	10	S/.7.753	S/.77.530
20	SÁBADO	20/10/2020	Nugges	78	S/.0.260	S/.20.291
21	DOMINGO	21/10/2020	Hot Wings	105	S/.0.231	S/.24.244
22	LUNES	22/10/2020	Nugges	59	S/.0.260	S/.15.348
23	MARTES	23/10/2020	Hot Wings	80	S/.0.231	S/.18.475
24	MIÉRCOLES	24/10/2020	Nugges	26	S/.0.258	S/.6.695
25	JUEVES	25/10/2020	Hot Wings	64	S/.0.231	S/.14.779
26	VIERNES	26/10/2020	Pollo crispy	1.6	S/.7.854	S/.12.536
27	SÁBADO	27/10/2020	Nugges	15	S/.0.261	S/.3.913
28	DOMINGO	28/10/2020	Hot Wings	40	S/.0.231	S/.9.237
29	LUNES	29/10/2020				
30	MARTES	30/10/2020				
31	MIÉRCOLES	31/10/2020				

Fuente: Elaboración: Obtención de la empresa de Comida Rápida

Tabla 14: Mermas – Noviembre

Numero	Dia	Fecha	Descripción Producto	Cantidad	Costo Unitario	Costo Atendido
32	JUEVES	1/11/2020	Pollo crispy	1.9	S/.7.802	S/.14.823
33	VIERNES	2/11/2020	Pollo crispy	1.6	S/.7.884	S/.12.615
34	SÁBADO	3/11/2020	Nugges	28	S/.0.259	S/.7.245
35	DOMINGO	4/11/2020	Hot Wings	19	S/.0.232	S/.4.401
36	LUNES	5/11/2020	Pollo crispy	3	S/.7.884	S/.23.653
37	MARTES	6/11/2020	Pollo crispy	2	S/.7.957	S/.15.913
38	MIÉRCOLES	7/11/2020	Pollo crispy	1.45	S/.7.957	S/.11.537
39	JUEVES	8/11/2020	Hot Wings	15	S/.0.233	S/.3.490
40	VIERNES	9/11/2020	Hot Wings	20	S/.0.235	S/.4.695
41	SÁBADO	10/11/2020	Nugges	40	S/.0.259	S/.10.352
42	DOMINGO	11/11/2020	Nugges	25	S/.0.259	S/.6.470
43	LUNES	12/11/2020	Hot Wings	40	S/.0.235	S/.9.390
44	MARTES	13/11/2020	Hot Wings	40	S/.0.236	S/.9.436
45	MIÉRCOLES	14/11/2020	Pollo crispy	2	S/.7.548	S/.15.096
46	JUEVES	15/11/2020	Pollo crispy	2	S/.6.661	S/.13.321
47	VIERNES	16/11/2020	Pollo crispy	8	S/.7.745	S/.61.963
48	SÁBADO	17/11/2020	Hot Wings	100	S/.0.231	S/.23.129
49	DOMINGO	18/11/2020	Hot Wings	63	S/.0.231	S/.14.581
50	LUNES	19/11/2020	Nugges	18	S/.0.261	S/.4.705
51	MARTES	20/11/2020	Pollo crispy	3	S/.7.758	S/.23.273
52	MIÉRCOLES	21/11/2020	Nugges	140	S/.0.260	S/.36.397
53	JUEVES	22/11/2020	Nugges	125	S/.0.260	S/.32.501
54	VIERNES	23/11/2020	Hot Wings	5	S/.0.230	S/.1.151
55	SÁBADO	24/11/2020	Hot Wings	72	S/.0.229	S/.16.552
56	DOMINGO	25/11/2020	Hot Wings	53	S/.0.229	S/.12.163
57	LUNES	26/11/2020	Nugges	63	S/.0.257	S/.16.206
58	MARTES	27/11/2020				
59	MIÉRCOLES	28/11/2020				
60	JUEVES	29/11/2020				
61	VIERNES	30/11/2020	Nugges	80	S/.0.258	S/.20.613

Fuente: Elaboración: Obtención de la empresa de Comida Rápida

Tabla 15: *Mermas – Diciembre*

Numero	Dia	Fecha	Descripción Producto	Cantidad	Costo Unitario	Costo Atendido
62	SÁBADO	1/12/2020	Hot Wings	100	S/.0.229	S/.22.936
63	DOMINGO	2/12/2020	Hot Wings	130	S/.0.230	S/.29.864
64	LUNES	3/12/2020	Nugges	50	S/.0.258	S/.12.876
65	MARTES	4/12/2020	Nugges	55	S/.0.262	S/.14.420
66	MIÉRCOLES	5/12/2020	Crispy strip	15	S/.0.455	S/.6.930
67	JUEVES	6/12/2020	Nugges	85	S/.0.260	S/.22.104
68	VIERNES	7/12/2020	Hot Wings	177	S/.0.232	S/.41.020
69	SÁBADO	8/12/2020	Hot Wings	57	S/.0.232	S/.13.210
70	DOMINGO	9/12/2020	Hot Wings	121	S/.0.232	S/.28.120
71	LUNES	10/12/2020	Pollo crispy	10	S/.7.753	S/.77.530
72	MARTES	11/12/2020	Nugges	78	S/.0.260	S/.20.291
73	MIÉRCOLES	12/12/2020	Hot Wings	105	S/.0.231	S/.24.244
74	JUEVES	13/12/2020	Nugges	59	S/.0.260	S/.15.348
75	VIERNES	14/12/2020	Hot Wings	80	S/.0.231	S/.18.475
76	SÁBADO	15/12/2020	Nugges	26	S/.0.258	S/.6.695
77	DOMINGO	16/12/2020	Hot Wings	64	S/.0.231	S/.14.779
78	LUNES	17/12/2020	Pollo crispy	1.6	S/.7.854	S/.12.536
79	MARTES	18/12/2020	Nugges	15	S/.0.261	S/.3.913
80	MIÉRCOLES	19/12/2020	Hot Wings	40	S/.0.231	S/.9.237
81	JUEVES	20/12/2020				
82	VIERNES	21/12/2020				
83	SÁBADO	22/12/2020				
84	DOMINGO	23/12/2020	Pollo crispy	1.9	S/.7.802	S/.14.823
85	LUNES	24/12/2020	Pollo crispy	1.6	S/.7.884	S/.12.615
86	MARTES	25/12/2020	Nugges	28	S/.0.259	S/.7.245
87	MIÉRCOLES	26/12/2020	Hot Wings	19	S/.0.232	S/.4.401
88	JUEVES	27/12/2020				
89	VIERNES	28/12/2020				
90	SÁBADO	29/12/2020				
91	DOMINGO	30/12/2020				

Fuente: Elaboración: Obtención de la empresa de Comida Rápida

Tabla 16: Mermas – Enero

Numero	Dia	Fecha	Descripción Producto	Cantidad	Costo Unitario	Costo Atendido
1	LUNES	1/01/2021	Pollo crispy	2.200	S/.7.798	S/.17.155
2	MARTES	2/01/2021	Crispy dtrip	35	S/.0.455	S/.15.920
3	MIÉRCOLES	3/01/2021	Hot Wings	52	S/.0.231	S/.12.027
4	JUEVES	4/01/2021				
5	VIERNES	5/01/2021	Hot Wings	70	S/.0.231	S/.16.024
6	SÁBADO	6/01/2021	Pollo crispy	1.5	S/.7.791	S/.11.686
7	DOMINGO	7/01/2021	Pollo crispy	5.65	S/.7.775	S/.43.296
8	LUNES	8/01/2021	Hot Wings	110	S/.0.231	S/.25.363
9	MARTES	9/01/2021	Pollo crispy	2	S/.7.775	S/.15.549
10	MIÉRCOLES	10/01/2021	Pollo crispy	1.6	S/.7.769	S/.12.430
11	JUEVES	11/01/2021	Nugges	50	S/.0.259	S/.12.950
12	VIERNES	12/01/2021	Pollo crispy	2	S/.7.620	S/.15.241
13	SÁBADO	13/01/2021	Hot Wings	44	S/.0.231	S/.10.181
14	DOMINGO	14/01/2021	Pollo crispy	1.5	S/.7.769	S/.11.430
15	LUNES	15/01/2021	Nugges	96	S/.0.590	S/.26.554
16	MARTES	16/01/2021	Nugges	52	S/.0.259	S/.13.476
17	MIÉRCOLES	17/01/2021	Hot Wings	15	S/.0.231	S/.3.469
18	JUEVES	18/01/2021	Pollo crispy	3.33	S/.7.659	S/.25.531
19	VIERNES	19/01/2021	Pollo crispy	10	S/.7.753	S/.77.530
20	SÁBADO	20/01/2021	Nugges	78	S/.0.260	S/.20.291
21	DOMINGO	21/01/2021	Hot Wings	105	S/.0.231	S/.24.244
22	LUNES	22/01/2021	Nugges	59	S/.0.260	S/.15.348
23	MARTES	23/01/2021	Hot Wings	80	S/.0.231	S/.18.475
24	MIÉRCOLES	24/01/2021	Nugges	26	S/.0.258	S/.6.695
25	JUEVES	25/01/2021	Hot Wings	64	S/.0.231	S/.14.779
26	VIERNES	26/01/2021	Pollo crispy	1.6	S/.7.854	S/.12.536
27	SÁBADO	27/01/2021	Nugges	15	S/.0.261	S/.3.913
28	DOMINGO	28/01/2021	Hot Wings	40	S/.0.231	S/.9.237
29	LUNES	29/01/2021				
30	MARTES	30/01/2021				
31	MIÉRCOLES	31/01/2021				

Fuente: Elaboración: Obtención de la empresa de Comida Rápida

Tabla 17: *Mermas – Febrero*

Numero	Dia	Fecha	Descripción Producto	Cantidad	Costo Unitario	Costo Atendido
32	JUEVES	1/02/2021	Pollo crispy	1.9	S/.7.802	S/.14.823
33	VIERNES	2/02/2021	Pollo crispy	1.6	S/.7.884	S/.12.615
34	SÁBADO	3/02/2021	Nugges	28	S/.0.259	S/.7.245
35	DOMINGO	4/02/2021	Hot Wings	19	S/.0.232	S/.4.401
36	LUNES	5/02/2021	Pollo crispy	3	S/.7.884	S/.23.653
37	MARTES	6/02/2021	Pollo crispy	2	S/.7.957	S/.15.913
38	MIÉRCOLES	7/02/2021	Pollo crispy	1.45	S/.7.957	S/.11.537
39	JUEVES	8/02/2021	Hot Wings	15	S/.0.233	S/.3.490
40	VIERNES	9/02/2021	Hot Wings	20	S/.0.235	S/.4.695
41	SÁBADO	10/02/2021	Nugges	40	S/.0.259	S/.10.352
42	DOMINGO	11/02/2021	Nugges	25	S/.0.259	S/.6.470
43	LUNES	12/02/2021	Hot Wings	40	S/.0.235	S/.9.390
44	MARTES	13/02/2021	Hot Wings	40	S/.0.236	S/.9.436
45	MIÉRCOLES	14/02/2021	Pollo crispy	2	S/.7.548	S/.15.096
46	JUEVES	15/02/2021	Pollo crispy	2	S/.6.661	S/.13.321
47	VIERNES	16/02/2021	Pollo crispy	8	S/.7.745	S/.61.963
48	SÁBADO	17/02/2021	Hot Wings	100	S/.0.231	S/.23.129
49	DOMINGO	18/02/2021	Hot Wings	63	S/.0.231	S/.14.581
50	LUNES	19/02/2021	Nugges	18	S/.0.261	S/.4.705
51	MARTES	20/02/2021	Pollo crispy	3	S/.7.758	S/.23.273
52	MIÉRCOLES	21/02/2021	Nugges	140	S/.0.260	S/.36.397
53	JUEVES	22/02/2021	Nugges	125	S/.0.260	S/.32.501
54	VIERNES	23/02/2021	Hot Wings	5	S/.0.230	S/.1.151
55	SÁBADO	24/02/2021	Hot Wings	72	S/.0.229	S/.16.552
56	DOMINGO	25/02/2021	Hot Wings	53	S/.0.229	S/.12.163
57	LUNES	26/02/2021	Nugges	63	S/.0.257	S/.16.206
58	MARTES	27/02/2021				
59	MIÉRCOLES	28/02/2021				
60	JUEVES	29/02/2021				

Fuente: Elaboración: Obtención de la empresa de Comida Rápida

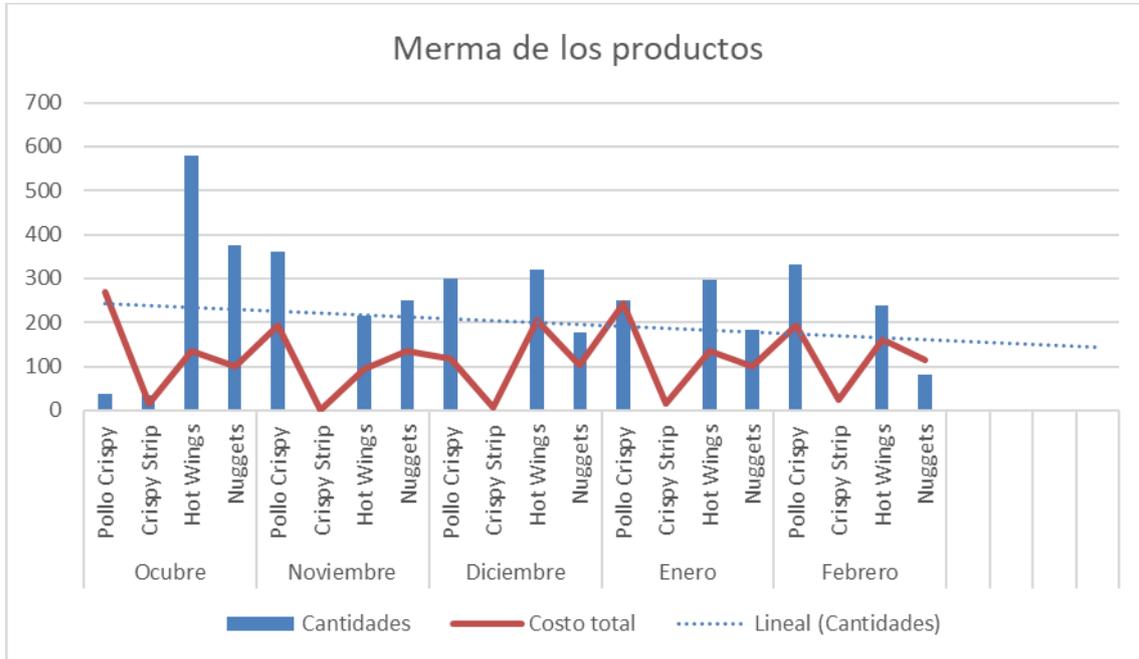
Tabla 18: Cuadro Resumen Merma octubre 2020 - a febrero 2021

Meses	Productos	Cantidades	Costo total
Octubre	Pollo Crispy	5390	S/.5698.74
	Crispy Strip	35	S/.15.920
	Hot Wings	580	S/.133.799
	Nuggets	376	S/.99.23
Noviembre	Pollo Crispy	6610	S/.6121.94
	Crispy Strip		S/.0.000
	Hot Wings	214.55	S/.942.93
	Nuggets	251.6	S/.134.49
Diciembre	Pollo Crispy	4990	S/.4990.04
	Crispy Strip	1.6	S/.6.930
	Hot Wings	319.6	S/.206.286
	Nuggets	176.9	S/.102.89
Enero	Pollo Crispy	2500	S/.2423.84
	Crispy Strip	1.5	S/.15.920
	Hot Wings	295.6	S/.133.799
	Nuggets	182.9	S/.99.23
Febrero	Pollo Crispy	3320	S/.3001.94
	Crispy Strip	3.33	S/.25.531
	Hot Wings	239.6	S/.160.275
	Nuggets	81.35	S/.113.88

Fuete: Elaboración: Obtención de la empresa de Comida Rápida

Como se evidencia en la Tabla n°18, la merma o desecho tiene un elevado costo durante el mes de octubre y enero con respecto al producto de Pollo Crispy, de esta manera se quiere tener el mínimo error en el proceso de marinado de pollo, ya que si el producto no pasa los estándares de calidad se convierte en merma, a continuación, se muestra el mismo escenario, pero desde un gráfico.

Figuras 18: *Gráfico de Merma*



Fuente: Datos Obtenidos del Área de Producción de la Empresa

Las maquinas no cuentan con un plan de mantenimiento preventivo, lo que nos menciona (Córdoba, 2007, p. 57) es que “el papel principal del mantenimiento es incrementar la confiabilidad de los sistemas de la producción que se realiza, tales como planeación, organización, control y ejecución de métodos, de esta manera se busca la conservación de los equipos”. Las funciones van más allá de las reparaciones que se presentan, las funciones de esta se aprecian desde que las fallas disminuyen como resultado de una buena gestión del área de mantenimiento, por eso es de suma importancia que en un negocio o empresa se tenga un área encargada del mantenimiento preventivo de las maquinas.

En la empresa de comida rápida no se cuenta con un mantenimiento adecuado de las maquinarias, es por esto que las máquinas de fríos dejan de funcionar y el producto tienen que seguir con el proceso adecuado de temperatura ya que se trabaja con pollo, si ocurre esto se

rompe la cadena de frio y el producto no llega al estándar de calidad solicitado por la empresa.

A continuación, se muestra los reportes de mantenimientos de los últimos meses

Tabla 19: Reportes Sap mantenimientos correctivos

Cod SAP	Fecha Reporte	Tienda	Nombre OT
40238028	10/10/2020	KFC 74	Cámara Cooler no llega a Temperatura
40238027	15/10/2020	KFC 74	Cámara freezer no llega a Temperatura
40238026	25/10/2020	KFC 74	Maquina HP8 no llega a Temperatura
40240975	1/11/2020	KFC 74	Cámara freezer no llega a Temperatura
40238029	15/11/2020	KFC 74	Maquina hp6 no llega a Temperatura
40238028	7/01/2021	KFC 74	Cámara Cooler no llega a Temperatura
40238027	1/01/2021	KFC 74	Cámara freezer no llega a Temperatura
40240975	14/01/2021	KFC 74	Cámara freezer no llega a Temperatura
40252455	6/02/2021	KFC 74	Marinador Cambio de Garruchas
40252454	6/02/2021	KFC 74	Display de pollo no llega a temperatura
40252453	6/02/2021	KFC 74	Delfie fríos no llega a Temperatura
40253657	11/02/2021	KFC 74	Freidora Abierta no llega a temperatura
40253659	11/02/2021	KFC 74	Cámara freezer no llega a Temperatura
40252453	12/02/2021	KFC 74	Delfie fríos no llega a Temperatura
40252454	13/02/2021	KFC 74	Display de pollo no llega a temperatura
40253659	01/03/2021	KFC 74	Cámara freezer no llega a Temperatura
40252455	08/03/2021	KFC 74	Marinador Cambio de Garruchas
40252453	10/03/2021	KFC 74	Delfie fríos no llega a Temperatura
40256024	11/03/2021	KFC 74	Maquina hp6 no llega a Temperatura
40256591	11/03/2021	KFC 74	Fuga de gas en freidora Abierta

Elaboración: Obtención de la empresa de Comida Rápida

Como se mencionó las maquinas no cuentan con mantenimiento preventivo, es por esto cada que ocurre fallas en las maquinas se reporta al sistema y llega un técnico después de 2 o 3 días a realizar un mantenimiento correctivo, esto paraliza en algunas oportunidades la operación, se usa otras máquinas, pero el producto no es el adecuado.

Con respecto al servicio, como bien sabemos es aquella actividad cuya función es brindar una actividad que las personas necesitan para la satisfacción de alguna necesidad, en la empresa de comida rápida se maneja unas encuestas virtuales, después de cada boleta emitida el cliente puede ingresar a la página y llenar estas encuestas. A continuación, vemos los resultados durante los últimos meses.

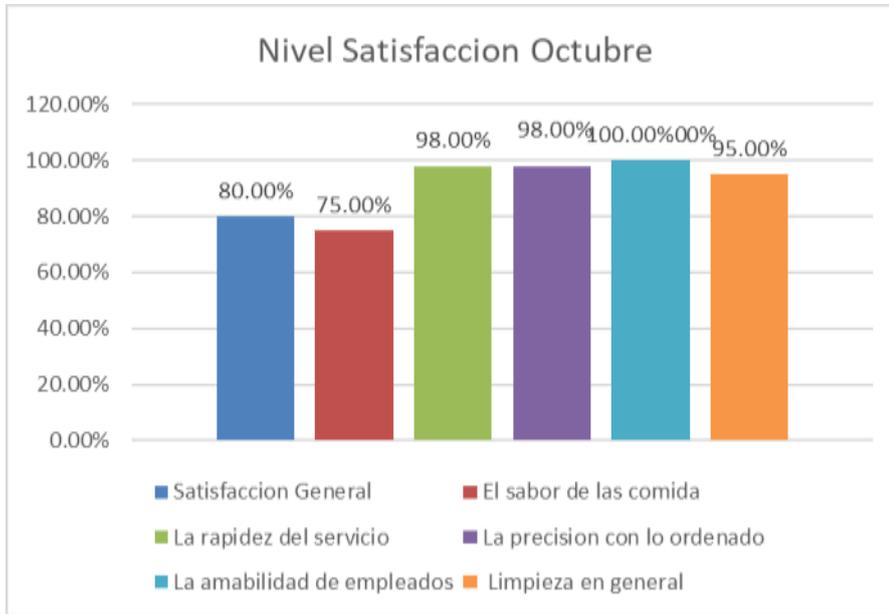
Tabla 20: Reportes SAP de encuestas de satisfacción

Fecha	Satisfacción General	El sabor de la comida	La rapidez del servicio	La precisión con lo ordenado	La amabilidad de los empleados	Limpieza en general
Oct-20	80.00%	75.00%	98.00%	98.00%	100.00%	95.00%
Nov-20	75.00%	70.00%	98.00%	97.00%	100.00%	95.00%
Dic-20	70.00%	65.00%	92.00%	90.00%	100.00%	90.00%
Ene-21	75.00%	70.00%	90.00%	90.00%	100.00%	90.00%
Feb-21	70.00%	65.00%	95.00%	90.00%	100.00%	92.00%

Fuente: Elaboración: Obtención de la empresa de Comida Rápida

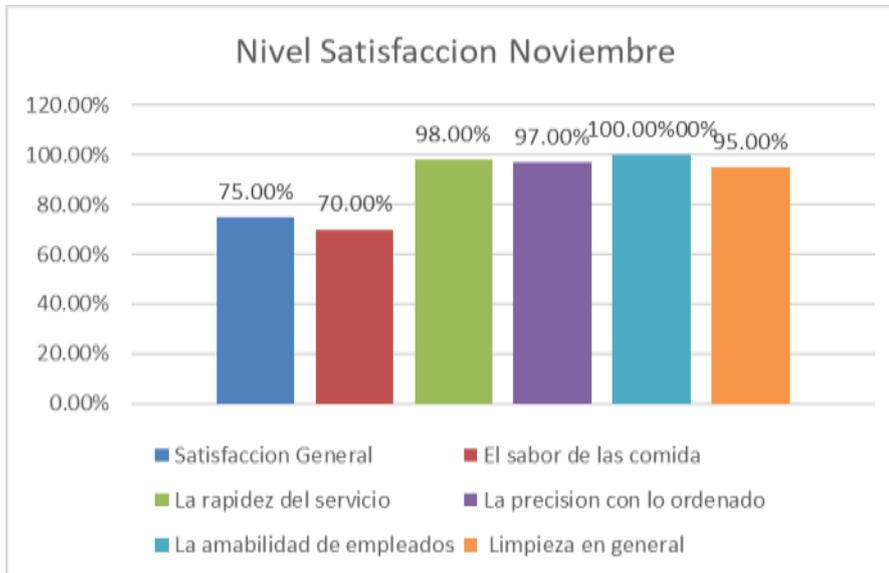
De igual manera lo antes mencionado se mostrará en gráficos, las tendencias de los últimos 5 meses, nos podemos dar cuenta que existe un problema con respecto al sabor de la comida, este afecta en entregar un producto de calidad, aumenta el número de defectos en el servicio y a su vez la eficacia no es la adecuada en el proceso, es por ellos que la empresa cuenta con un programa llamado GES que mide número de encuestas que el cliente llena en la web, aquí se evidencia los principales problemas durante el proceso, a continuación se mostraran los gráficos desde Octubre del 2020 hasta Febrero de 2021.

Figura 18: Niveles de satisfacción Octubre



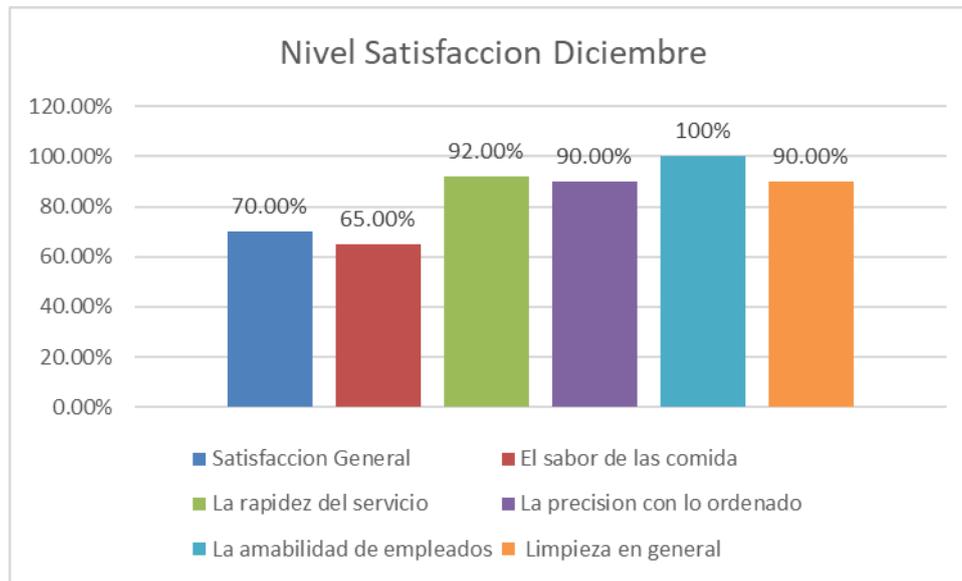
Fuente: Datos Obtenidos del Área de Producción de la Empresa

Figuras 19: Niveles de satisfacción Noviembre



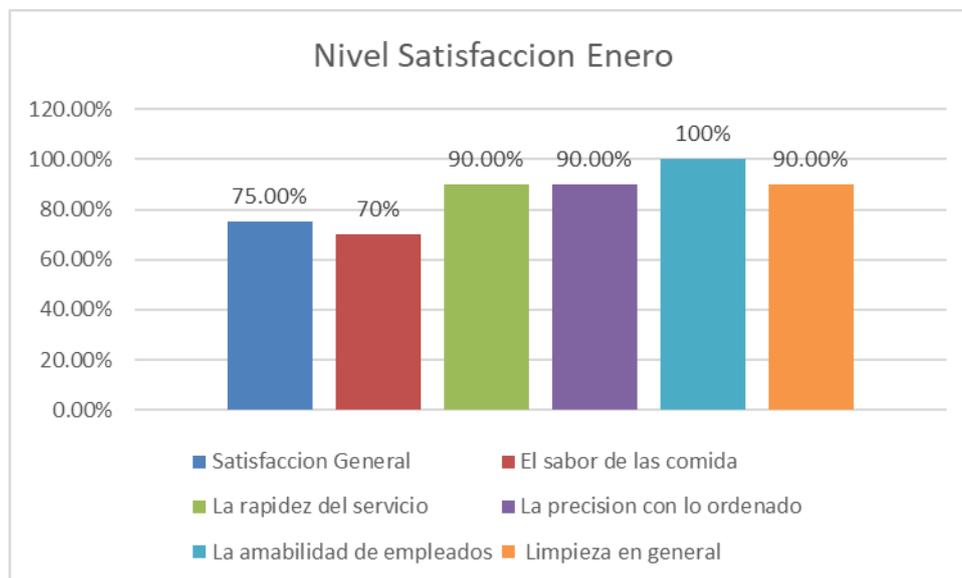
Fuente: Datos Obtenidos del Área de Producción de la Empresa

Figuras 20: Niveles de satisfacción Diciembre.



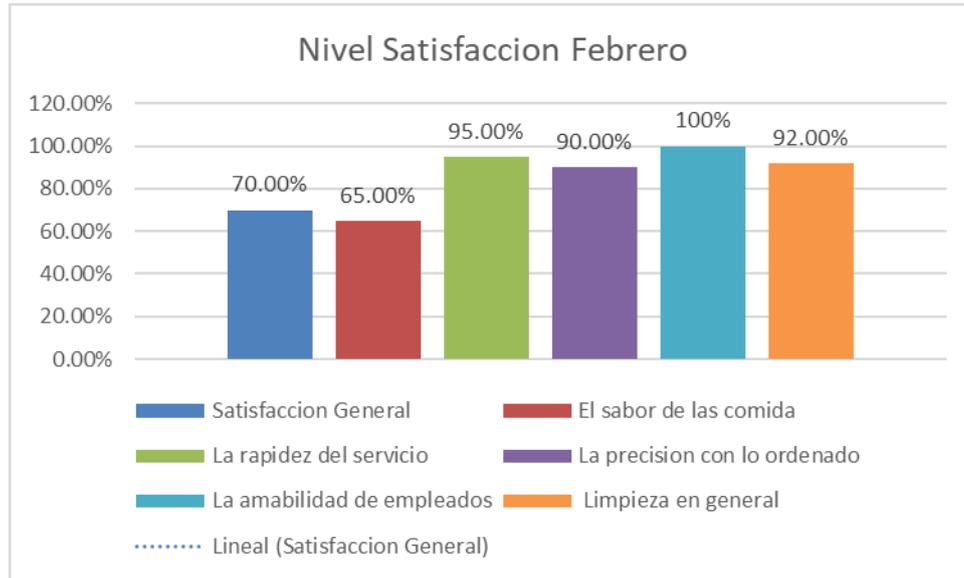
Fuente: Datos Obtenidos del Área de Producción de la Empresa

Figuras 21: Niveles de satisfacción Enero



Fuente: Datos Obtenidos del Área de Producción de la Empresa

Figuras 22: Niveles de satisfacción Febrero



Fuente: Datos Obtenidos del Área de Producción de la Empresa

Resumen de Problemas

Tabla 21: Resumen de problema.

Problema	Impacto
Mala Cadena de Frio en la recepción de pollo	Bajo
Baja eficiencia en la mano de obra	Medio
Falta de mantenimiento Preventivo	Bajo
Mal Sabor del pollo Crispy	Alto

Fuente: elaboración propia.

Leyenda

Tabla 28: Leyenda de niveles.

Niveles
Bajo
Medio
Alto

Fuente: elaboración propia.

Entregable del Definir

Al finalizar la primera etapa de la metodología se identificó que el problema más significativo es el mal sabor del pollo Crispy lo cual se convierte en merma afectando la productividad.

5.3.2. Medir

En esta etapa se desarrolla la medición del proceso, por lo que se tomó como periodo de tiempo cinco meses de estudio de la información necesaria para el indicador propuesto.

Medición del Proceso

En la fase medir se ha realizado un análisis del proceso de producción de la empresa, identificando como entrada en la investigación, la merma

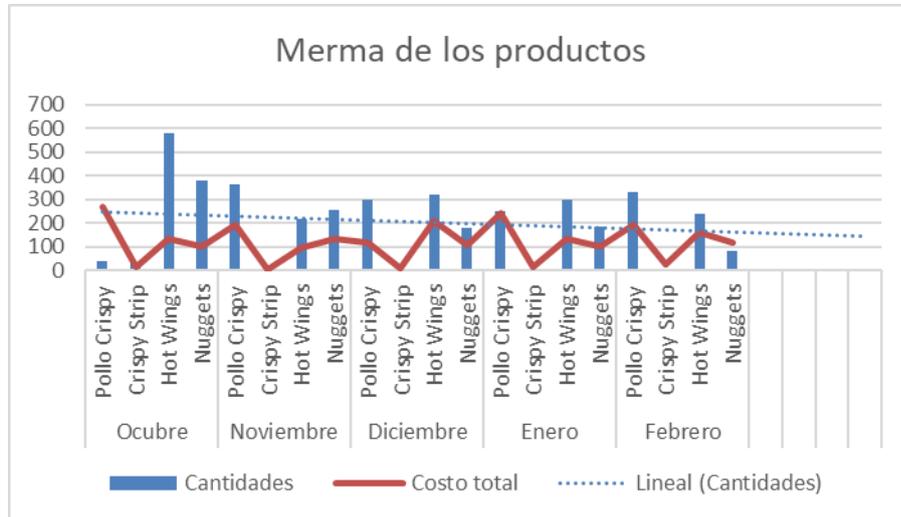
Tabla 22: Cuadro Resumen Merma octubre 2020 - a febrero 2021

Meses	Productos	Cantidades	Costo total
Octubre	Pollo Crispy	5390	S/.5698.74
	Crispy Strip	35	S/.15.920
	Hot Wings	580	S/.133.799
	Nuggets	376	S/.99.23
Noviembre	Pollo Crispy	6610	S/.6121.94
	Crispy Strip		S/.0.000
	Hot Wings	214.55	S/.942.93
	Nuggets	251.6	S/.134.49
Diciembre	Pollo Crispy	4990	S/.4990.04
	Crispy Strip	1.6	S/.6.930
	Hot Wings	319.6	S/.206.286
	Nuggets	176.9	S/.102.89
Enero	Pollo Crispy	2500	S/.2423.84
	Crispy Strip	1.5	S/.15.920
	Hot Wings	295.6	S/.133.799
	Nuggets	182.9	S/.99.23
Febrero	Pollo Crispy	3320	S/.3001.94
	Crispy Strip	3.33	S/.25.531
	Hot Wings	239.6	S/.160.275
	Nuggets	81.35	S/.113.88

Fuente: Elaboración: Obtención de la empresa de Comida Rápida

Como se evidencia en la Tabla n°22, la merma del pollo crispy es la más elevada con un S/.22236.5 de esta manera se quiere tener el mínimo error en el proceso de marinado de pollo, ya que si el producto no pasa los estándares de calidad se convierte en merma, a continuación, se muestra el mismo escenario, pero desde un gráfico.

Figuras 23: Gráfico de Merma



Fuente: Datos Obtenidos del Área de Producción de la Empresa

Indicadores de desempeño – Métrica Six Sigma

Dentro de la etapa de medición se determinó establecer un indicador para el control del proyecto, el cual es el porcentaje de producto no conforme (PNC).

El % PNC promedio para el año 2021 se calculó usando los datos de la Figura N° 24 y se calculó usando la siguiente relación:

Figuras 24: Formula del PNC

$$\% \text{ de PNC} = \frac{\text{Total de requerimientos no conformes}}{\text{Total, de requerimientos no conformes + total de requerimientos conformes}} * 100$$

Fuente: Elaboración según fuente de la formula del producto no conforme.

Total, de requerimientos no conformes = 22810 requerimientos

Requerimiento total = 66240 requerimientos

Figuras 25: Aplicación de la fórmula a los requerimientos no conformes.

$$\begin{aligned} \% \text{ de PNC} &= \frac{22810}{66240} * 100 \\ \% \text{ de PNC} &= 34.44 \% \end{aligned}$$

Fuente: Elaboración propia según la aplicación de la fórmula de requerimientos no conformes.

A través de ello se determinó el estado actual del problema encontrando que en el año 2020-2021 el proceso presento como promedio un 34.44% de producto no conforme (PNC).

Tabla 23: Productos no conformes del año 2020 – 2021.

MES / AÑO	N° requerimientos	de No conforme	Conforme	% cumplimiento	de
Octubre 2020	15890	5390	10500	77.33%	
Noviembre 2020	14788	6610	8178	80.82%	
Diciembre 2020	11823	4990	6833	78.26%	
Enero 2021	12863	12500	10363	73.08%	
Febrero 2021	10876	3320	7556	77.78%	
Suma	66240	22810	43430	71.69%	

Fuente: Elaboración Propia

Métrica de Rendimiento (Yield): Rendimiento de primera vez y nivel de sigma

Para el caso de las métricas de rendimiento, estas se basan en los requerimientos atendidos conformes y no conformes, esta métrica se representa en términos porcentuales y también se llama la fracción conforme del proceso.

Se calculó el rendimiento de primera vez (FTY: First Throughput Yield) del proceso y se realizó mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

Figuras 26: Formula del First Throughput Yield

$$FTY = \frac{\text{Producto conforme}}{\text{Producto conforme} + \text{PNC}} * 100$$

Fuente: Elaboración según la fórmula de FTY

Los datos se presentan en el Cuadro N°21: Total de requerimientos no atendidos = 22810 requerimientos:

- Requerimiento total = 66240 requerimientos
- Requerimiento conforme = 66240 – 22810 = 43430

Figuras 27: Aplicación de la formula FTY a los requerimientos no atendidos.

$$FTY = \frac{43430}{66240} * 100$$

$$FTY = 65.56\%$$

Fuente: elaboracion segunda datos de los requerimientos no atendidos.

El FTY muestra un 65.56% de probabilidad de que un requerimiento pase a través de un proceso con éxito la primera vez, es decir, la probabilidad de que un requerimiento se atienda a tiempo. De acuerdo a la siguiente ecuación aplicada en Excel se tiene:

$$\text{N}^\circ \text{ Sigma} = \text{DISTR.NORM.ESTAND.INV (FTY)+1.5}$$

$$\text{N}^\circ \text{ Sigma} = \text{DISTR.NORM.ESTAND.INV (0.6556)+1.5}$$

$$\text{N}^\circ \text{ Sigma del proceso} = 1,9006$$

DPMO y el nivel sigma: Capacidad del proceso

La DPMO toma el número de defectos que se observaron en los requerimientos atendidos y permite saber cuál es el promedio de defectos por un millón de requerimientos atendidos y que sólo presentan una oportunidad de presentar defecto.

Como el proceso tiene una buena aproximación a seguir una distribución normal, se procedió a calcular el número de defectos por millón de oportunidades (DPMO) usando la siguiente relación:

Figuras 28: *Formula de DPMO.*

$\text{DPMO} = \frac{\text{D}}{\text{N} * \text{O}} * 1000000$
--

Fuente: Elaboración según formula de DPMO

Donde:

D = Número de defectos = Cantidad de requerimientos no atendidos

N = Número total de requerimientos

O = Oportunidad de presentar defectos en el requerimiento

Para este caso O es igual a 1 ya que sólo existe una oportunidad de que el requerimiento no sea atendido conforme.

Figuras 29: Resolución de DPMO

DPMO =	<u>Producto No Conforme (PNC)</u>	*1 000
000		
	(Producto conforme + <u>PNC</u>)*1	
DPMO =	<u>22810</u>	* 1 000 000
	66240 * 1	
DPMO =	344353.865 requerimientos	

Fuente: Elaboración según fórmula de DPMO

Además, con el valor del nivel de sigma de proceso se determinó el valor de la capacidad potencial del proceso Cp usando la siguiente relación:

$$3Cp = Zc \text{ (N° de sigma)}$$

$$Cp = 1,9006/3$$

$$Cp = 0.6335$$

El valor de Cp 0.6335 indica que es necesario realizar un análisis del proceso es decir requiere modificaciones serias para alcanzar una calidad satisfactoria y reducir la variación del proceso.

Conclusión de etapa medir

Se identificó como principal problema la merma que genera la insatisfacción del cliente, ya que dependiendo de esto se determinará como conforme o no conforme. A fin de poder comprobar si el proceso se encontraba dentro de control estadístico se tomaron muestras las cuales fueron posteriormente plasmadas en gráficos de control, pudiéndose verificar que el proceso se encontraba dentro de control, más presentaba un número considerable de productos no conformes, siendo este de 34.44%. Se determinó

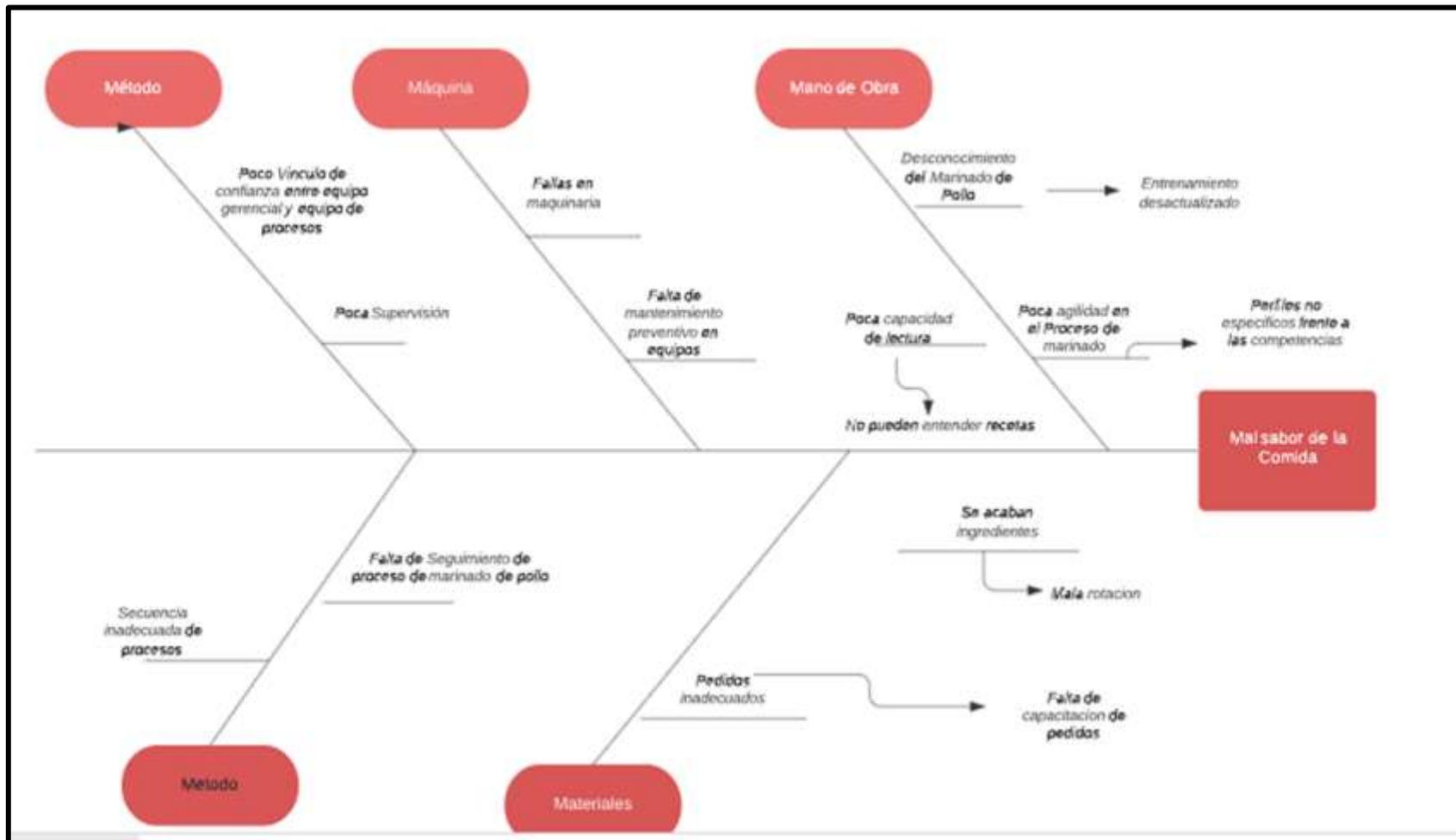
que la sigma del proceso era equivalente a 1.9006, lo cual significaría que la empresa estaría obteniendo 344353.865 defectos por millón. De igual manera el monto de merma que se obtiene es de S/.22236.5, esta es una oportunidad económica a mejorar.

5.3.3. Analizar

Identificar causas y analizar causas

A continuación, se presenta un Ishikawa, este método sirve para crear y clasificar las causas de los problemas que afectan a la producción de comida rápida de la empresa, en la encuesta de satisfacción se determinó que el indicador más bajo fue el mal sabor de la comida.

Figuras 30: Ishikawa – Mal sabor de la comida



Fuente: Datos Obtenidos del Área de Producción de la Empresa

Se elaborará un matriz de priorización para ver cuál es la causa más relevante de este Ishikawa y dar solución

Tabla 24: *Causas e impacto sobre la aplicación del Ishikawa*

Causas	Impacto
Poca Supervisión	Bajo
Falta Mantenimiento preventivo a los equipos	Medio
Fallas en seguimiento de procesos de marinado de pollo	Alto
Desconocimiento de marinado de pollo	Alto
Poca capacidad de lectura	Bajo
Poca agilidad en marinado de pollo	Alto
Pedidos inadecuados	Medio
Secuencia inadecuada de proceso	Medio

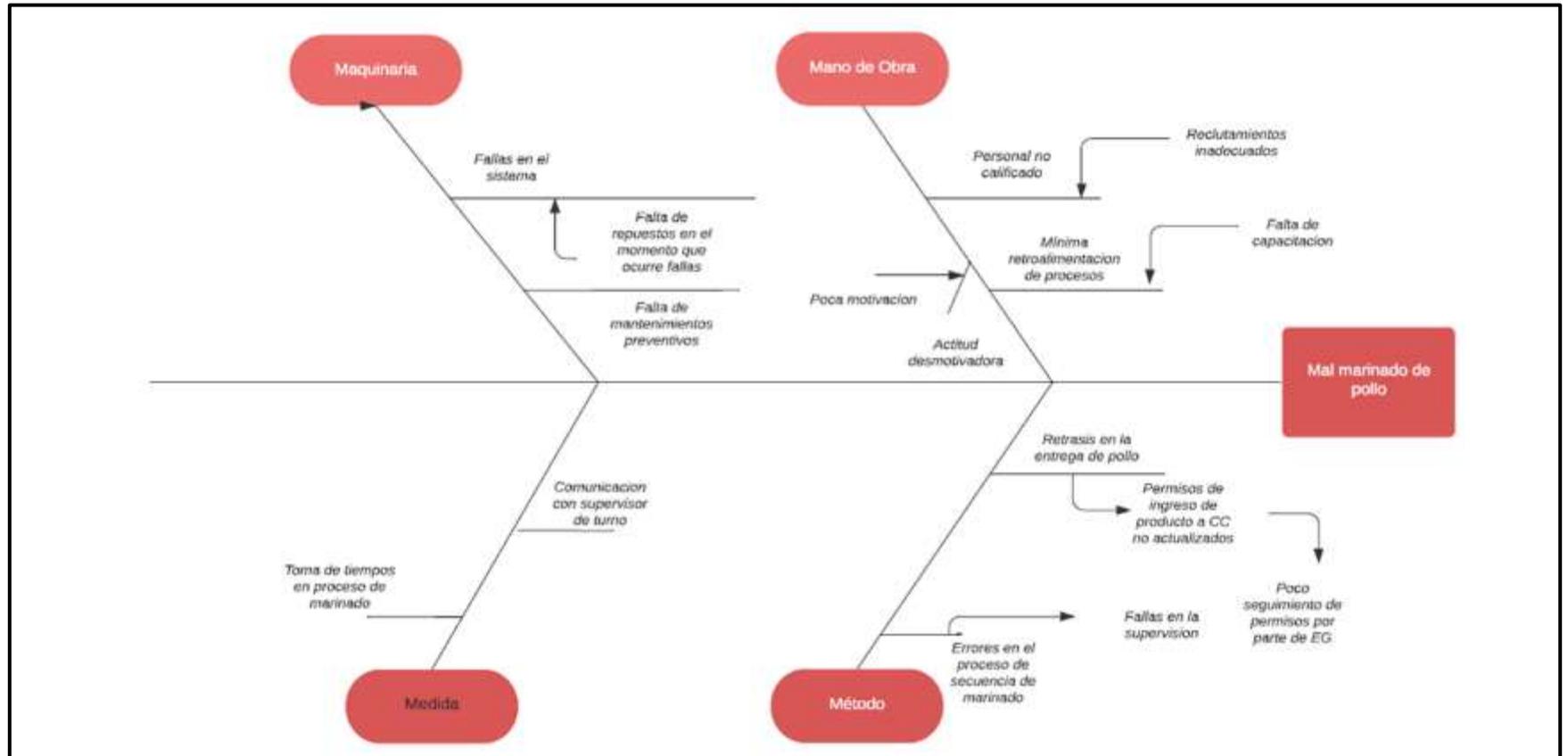
Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla 25: *Leyenda de las causas e impacto sobre la aplicación del Ishikawa*

Niveles
Bajo
Medio
Alto

Fuente: elaboración propia.

Figuras 31: Ishikawa – Mal marinado de pollo



Fuente: Datos Obtenidos del Área de Producción de la Empresa

Dentro de las causas que identificamos, a continuación, se presentará un cuadro con cada causa a la vez se dará un criterio ya que cada una tiene un impacto distinto en la productividad.

Tabla 26: *Causas – Criterios Ishikawa*

Causas	Impacto
Inadecuada toma de tiempo en el proceso de marinado de pollo	Alto
Poca comunicación con el supervisor de turno	Medio
Falta de mantenimiento preventivo en los equipos	Bajo
Desconocimiento de marinado de pollo	Alto
Retraso en la entrega de pollo	Bajo
Secuencia inadecuada de procesos	Medio
Mínima retroalimentación de procesos de marinado de pollo	Alto

Fuente: Elaboración: Obtención de la empresa de Comida Rápida

Tabla 27: *Leyenda de las Causas y Criterios Ishikawa*

Niveles
Bajo
Medio
Alto

Fuente: Elaboración propia.

En esta etapa se identificaron las causas raíces del mal marinado de pollo, en el diagrama de Ishikawa

Conclusión de la fase Analizar

A continuación, se mencionan las causas más relevantes que generan el mal marinado de pollo: Inadecuada toma de tiempo en el proceso de marinado de pollo, desconocimiento en el marinado del producto y mínima retroalimentación de procesos de marinado de pollo.

5.3.4. Mejorar

En esta etapa se establecen las mejoras para la causa raíces detectadas en la fase anterior y se realizan la propuesta de mejora.

Tabla 28: *Causas – Mejoras*

Causas	Mejoras
1. Inadecuada toma de tiempo en el proceso de marinado de pollo	Correcta toma de tiempo del producto (pollo), desde el ingreso de este hasta la salida. Anexo 01 y Anexo 02
2.Desconocimiento de Marinado de Pollo	Hacer correcto uso de tarjetas de esta manera se identificada el pollo crudo y marinado.
7.Mínima Retroalimentación de procesos de marinado de pollo	Se plantea la secuencia adecuada de los procesos

Elaboración: Obtención de la empresa de Comida Rápida

5.3.5. Implementar

Luego del análisis realizado, el cual se tomó como punto de partida para la realizaron la implementación con el fin de reducir o eliminar esas causas raíces. A continuación, se planteará la propuesta para mejorar el proceso de marinado de pollo (mal sabor de la comida) a través de herramientas, en el diagrama de Ishikawa se evidencian varias falencias, así mismo se le planteara a la empresa algunas estrategias:

Solución Causa 1

La correcta toma de temperatura desde el ingreso del producto hasta el proceso de refrigerar el pollo. Realizar un control cada cierto tiempo para que el producto este dentro del rango de temperatura ideal, se necesita realizar una revisión previa a las 9:00 am de las temperaturas del pollo ya sea crudo o marinado. Así mismo antes de la apertura de tienda una toma de temperatura a los productos. En el Check list se especifica las horas de toma de temperatura de cada producto, esto se tiene que seguir al pie de la letra para no romper la cadena de fríos y calientes, de esta manera brindar un producto de buena calidad al cliente. Ver anexo 01 y 02.

Solución Causa 2

Hacer uso de tarjetas rojas para identificar y llevar control de pollo que ingresa (pollo crudo), las tandas marinadas por día necesitan tener tarjetas amarillas (pollo marinado), de esta manera se realizará una buena rotación del producto, se requiere de igual manera realizar un correcto proceso de FIFO, lo primero que entra en lo primero que sale.

Tabla 29: *Tarjeta Roja – Pollo Crudo*

Tarjeta Roja - Pollo Crudo
Nombre producto:
Fecha de Ingreso:
Vida útil del Producto:
Cantidad:
Fechado por:
Lugar de almacenamiento:

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 30: Tarjeta Amarilla – Pollo Marinado

Tarjeta Amarilla - Pollo Marinado
Nombre producto:
Fecha de marinado:
Duración producto:
Cantidad:
Marinado por:
Lugar de almacenamiento:

Fuente: *Elaboración Propia*

Solución causas 6

Eliminar la falta de compromiso tanto de miembro de trabajo como de equipo gerencial. Realizar charlas quincenales al personal, tanto motivacional, como de los procesos a seguir durante el marinado de pollo a su vez la correcta temperatura del producto. Después realizar unas pequeñas evaluaciones **Ver anexo 03**

A continuación, se describe la secuencia adecuada de procesos, tanto escrita como en gráfico, esto se tiene que reforzar a los trabajadores constantemente, ya se diario o inter diario:

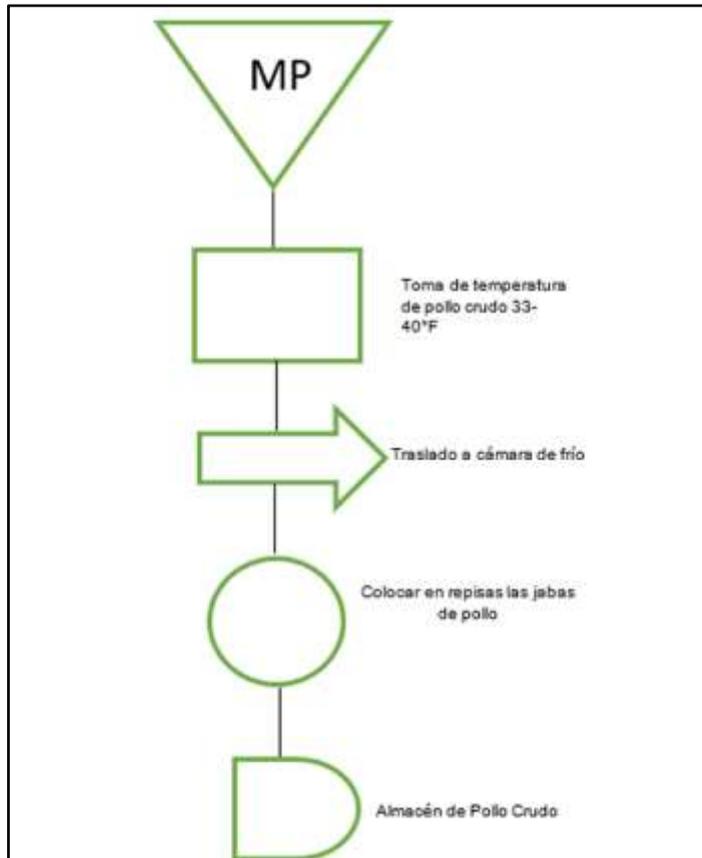
- El pollo lo distribuye chimú, está a una temperatura de 33-40 °F
- Se almacena el producto en cámara de frío para que mantenga la Temperatura
- Se realiza el proceso de Marinado, temperatura de agua de 68-78 °F, se añade las especias con el agua, el tanque de marinado demora 10 minutos, se deja escurriendo 5 minutos y el pollo está listo para el empanizado.
- Se inspeccionan las diferentes partes del pollo (pechugas, muslos y alas)
- La empresa de comida rápida utiliza pollos que llegan ya en una bolsa, limpios y troceados con los cortes apropiados. La primera tarea de los cocineros es revisar las

piezas para asegurarse de que están en óptimas condiciones. Se trata de un proceso estandarizado de control de calidad. Lo que buscan es que no haya alguna pluma clavada aún en la piel, exceso de grasa, golpes, u órganos que no han sido retirados debidamente. Generalmente no hay nada que quitar.

- Se seca el pollo sacudiéndolo siete veces
- La empresa parece obsesionada con el número 7, y hay muchos procesos que se repiten siete veces. El pollo en este caso, se sacude siete veces para asegurarse de que está seco antes de empanarlo
- Se echa el pollo sobre la receta original de empanado – Suministro
- Se cubre el pollo con un movimiento específico
- Se repite el movimiento siete veces
- Se recoge el pollo en una bandeja de rejilla y se sacude
- El pollo se sacude de lado a lado para eliminar el exceso de empanado. De nuevo, hay que repetirlo siete veces. La mezcla sobrante vuelve al depósito.
- Se colocan los pedazos de pollo sobre la bandeja de freír
- Hay una infografía específica que sirve para explicar a los empleados de cómo situar el pollo empanado en la bandeja de rejilla sobre la que se freirá. El orden depende del tamaño de las piezas.¹
- Freír a presión HP8 y HP6 (KFC utiliza un tipo de freidoras industriales a presión en las que caben varias bandejas.)
- Esperar 14 minutos, y el pollo está listo
- Se realiza check list del producto terminado temperatura 140.180 ° F)

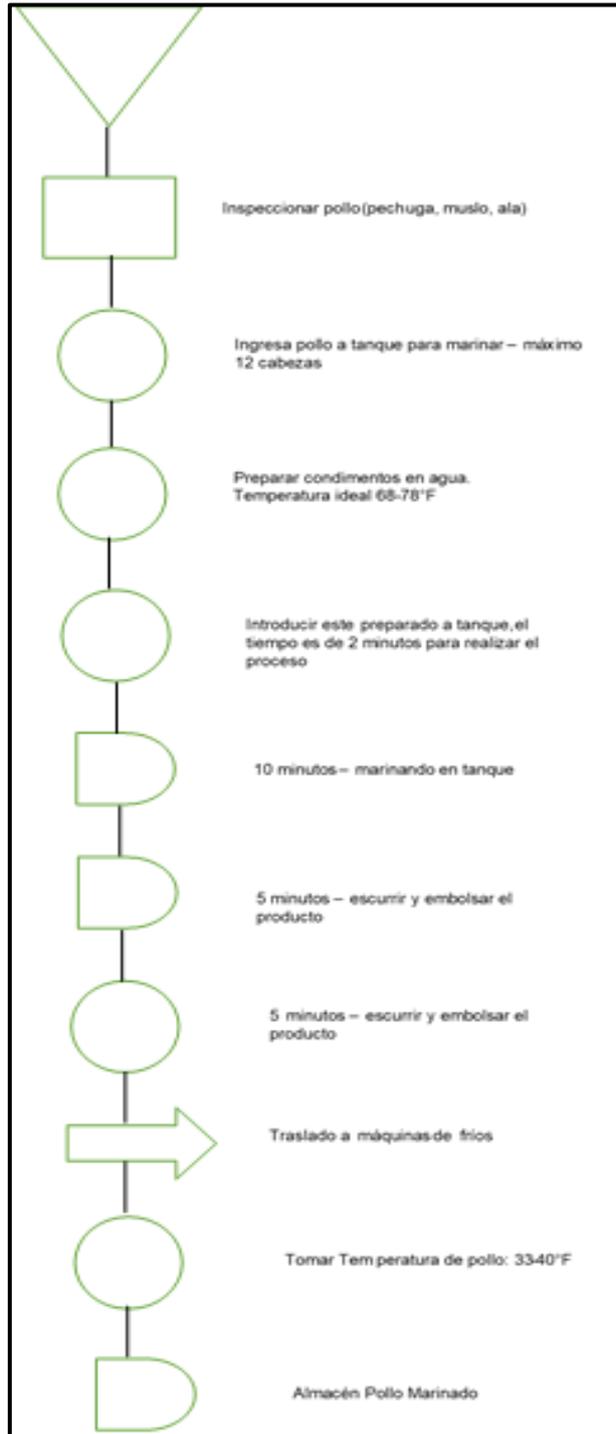
A continuación, se muestra dos diagramas de flujos de la recepción de pollo y del marinado, están son las operaciones correctas de cada producto, se tiene que reforzar que se cumplan al pie de la letra

Figuras 32: Diagrama de Flujo Pollo Crudo



Fuente: Elaboración propia sobre área de comida rápida

Figuras 33: Diagrama de Flujo Pollo Marinado



Fuente: Elaboración propia sobre área de comida rápida

Conclusión de Implementar

Las soluciones propuestas para resolver cada causa relevante implementadas en esta fase.

5.3.6. Controlar

Se verificó en las encuestas como ha ido mejorando el sabor de la comida, vemos un avance significativo en este aspecto, se implementó un formato que controla tiempos, temperatura del producto, ver Anexo 01. A continuación, vemos los resultados durante los últimos meses.

Tabla 31: Reportes SAP satisfacción de cliente

Fecha	Satisfacción General	El sabor de la comida	La rapidez del servicio	La precisión con lo ordenado	La amabilidad de empleados	Limpieza en general
Abril-21	80.00%	93.60%	98.00%	97.00%	100.00%	95.00%
Mayo-21	75.00%	95.00%	92.00%	90.00%	100.00%	92.00%
Junio-21	70.00%	92.00%	90.00%	90.00%	100.00%	90.00%
Julio-21	85.00%	95.00%	95.00%	90.00%	100.00%	92.00%

Elaboración: Obtención de la empresa de Comida Rápida

Como vemos en la tabla, el nivel de satisfacción del cliente con respecto al sabor de la comida aumentó de lo que teníamos un 65% ahora podemos visualizar que está en 93.6%, como nos percatamos los niveles han mejorado, el área de producción está alineándose a lo planteado.

De igual manera la merma del pollo crispy ha disminuido es sus cantidades, si el producto satisface al cliente no se tendrá desechos. A continuación, se presenta un cuadro de lo antes mencionado:

Tabla 32: Merma desde marzo del 2021- Julio 2021

Meses	Productos	Cantidades	Costo total
Abril	Pollo Crispy	2750	S/.2397.89
	Crispy Strip	2	S/.0.000
	Hot Wings	164.5	S/.1837.04
	Nuggets	211	S/.105.23
Mayo	Pollo Crispy	2370	S/.724.94
	Crispy Strip	1.6	S/.45.50
	Hot Wings	249.8	S/.1568.84
	Nuggets	145	S/.71.44
Junio	Pollo Crispy	2890	S/.2974.62
	Crispy Strip	1	S/.127.40
	Hot Wings	241.8	S/.101.871
	Nuggets	144	S/.81.50

Elaboración: Obtención de la empresa de Comida Rápida

Se puede visualizar que después de las mejoras planteada el nivel de satisfacción del cliente aumentó con respecto al sabor de la comida, de igual manera se visualiza en la merma una disminución de S/.22236.5 soles y ahora se logró obtener S/. 6097.45 soles a su vez los requerimientos presentan una menor variabilidad ya que no presentan causas asignables por lo que se puede concluir que se encuentra bajo control estadístico. Seguido de ello se procedió a determinar nuevamente las métricas del Six Sigma:

Indicadores de desempeño – Métrica Six Sigma para un proceso con característica de calidad tipo atributo

Tabla 33: Numero de requerimientos conformes y no conformes del 2021

MES / AÑO	Nº de requerimientos	No conforme	Conforme	% de cumplimiento
Abril 2021	18550	2750	1575	85.82%
Mayo 2021	19312	2370	1683	83.26%
Junio 2021	11125	2890	1041	87.08%
Suma	48987	8010	4299	71.69%

Fuente: Elaboración Propia

Dentro de la etapa de control se determinó establecer el indicador de producto no conforme (PNC). El % PNC promedio para los meses marzo a agosto del 2021 se calculó usando la siguiente relación:

Figuras 34: *Total de requerimientos*

$$\% \text{ de PNC} = \frac{\text{Total de requerimientos no conformes}}{\text{Total de requerimientos no conformes} + \text{total de requerimientos conformes}} * 100$$

Fuente: elaboración propia.

Figuras 35: *Porcentaje de PNC*

$$\% \text{ de PNC} = \frac{8010}{48987} * 100$$

$$\% \text{ de PNC} = 16.35\%$$

Fuente: Elaboración según la fórmula

Por lo que se determinó que en los meses Abril a Junio del 2021 el proceso presento un 16.35 % de producto no conforme (PNC), lo que indica que el PNC se redujo con respecto al año anterior.

Métrica de Rendimiento (Yield): Rendimiento de primera vez y nivel de sigma

Figuras 36: *Formula del FTY*

$$\text{FTY} = \frac{\text{Producto conforme}}{\text{Producto conforme} + \text{PNC}} * 100$$

Fuente: Elaboración propia según formula del FTY.

Los datos se presentan en el Cuadro de requerimientos de la presente tesis.

Total, de requerimientos no atendidos = 8010 requerimientos

Requerimiento total = 48987 requerimientos

Requerimiento conforme = $48987 - 8010 = 40977$ requerimientos

$$\text{FTY} = \frac{40977}{48987} * 100$$

$$\text{FTY} = 83.64\%$$

El FTY muestra un 83,64% de probabilidad de que un requerimiento pase a través de un proceso con éxito la primera vez, es decir, la probabilidad de que no haya tanta merma. De acuerdo a la siguiente ecuación aplicada en Excel se tiene:

$$\text{N}^\circ \text{ Sigma} = \text{DISTR.NORM.ESTAND.INV (FTY)+1.5}$$

$$\text{N}^\circ \text{ Sigma} = \text{DISTR.NORM.ESTAND.INV (0.8364) +1.5}$$

$$\text{N}^\circ \text{ Sigma del proceso} = 2,4797$$

DPMO y el nivel sigma: Capacidad del proceso

$$\text{DPMO} = \frac{\text{Producto No Conforme (PNC)}}{(\text{Producto conforme 2021} + \text{PNC 2021}) * 1} * 1\,000\,000$$

$$\text{DPMO} = \frac{8010}{48987 * 1} * 1\,000\,000$$

$$\text{DPMO} = 163512.7686 \text{ requerimientos}$$

Además, con el valor del nivel de sigma de proceso se determinó el nuevo valor de la capacidad potencial del proceso Cp usando la siguiente relación:

$$3\text{Cp} = \text{Zc (N}^\circ \text{ de sigma)}$$

$$\text{Cp} = 2.4797/3$$

$$\text{Cp} = 0.8265$$

En esta etapa al volver a determinar las métricas del Six Sigma se visualiza que el valor de Cp aumentó a 0.8265 lo que indica que se ha reducido la variación del proceso.

Entregable etapa de control

En esta etapa se volvió a determinar las métricas del Six Sigma en donde se evidencio que la variabilidad del proceso disminuyo, así como el porcentaje de requerimientos atendidos con demora de 34.44% a 16.35%. Para asegurar que las mejoras sigan siendo efectuadas se plantea inspecciones a través de hojas se control. De igual modo el Nivel de sigma aumento de 1.9006 a un 2.4797, lo que se plantea es seguir aumentado la sigma a un 3, conforme pasen los meses y las mejoras sigan efectuándose se lograra esto.

5.4. Análisis Económico Financiero

La propuesta mencionada tiene una inversión asignada cuyo objetivo es recuperar el dinero a largo plazo mediante los ahorros de la empresa. De esta manera se tomarán en cuenta lo siguiente.

A continuación, se detalla el análisis del impacto económico de la implementación:

Causas	Implementar – materiales/ instrumentos / varios	Cantidades	Costo	Costo mensual	Costo anual
1. Inadecuada toma de tiempo en el proceso de marinado de pollo	Holas de check list de producto	270	S/.0.10	S/.27.00	S/.324.00
2.Desconocimiento de Marinado de Pollo	Hacer correcto uso de tarjetas de esta manera se identificada el pollo crudo y marinado.	20	S/.5.00	S/.100.00	S/.1200.00
3. Falta de Mantenimiento Preventivo en los equipos	Formato de seguimiento de maquinarias	31	S/.0.10	S/.3.10	S/.37.20
4.Retraso en la entrega de pollo	Repisas para productos	1	S/.8.00	S/.8.00	S/.96.00
5.Poca comunicación con el supervisor de turno	Se plantea Charlas motivacionales mensual	1	S/.200	S/.200.00	S/.2400.00
6.Mínima Retroalimentación de procesos de marinado de pollo	Se plantea la secuencia adecuada de los procesos – check list	31	S/.0.10	S/.3.10	S/.37.20
7.Personal no calificado	Ficha de perfil del puesto de cocina	31	S/.0.10	S/.3.10	S/.37.20
TOTAL				S/.344.30	S/.4131.60

Tabla 34: *Análisis del impacto económico de la implementación*

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 35: *Relación Beneficio – Costo*

	2020	2021	2022	2023	2024	SUMA
INGRESOS		S/.16,139.05	S/.16,139.05	S/.16,139.05	S/.16,139.05	S/.64,556.20
EGRESOS	S/.4,131.60	S/.3,800.00	S/.3,800.00	S/.3,800.00	S/.3,800.00	S/.19,331.60
Tasa=	18%					
B/C	3.34					

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en el Tabla N° 36, se ha obtenido el indicador beneficio costo de 3.34 al ser mayor se puede afirmar que uno el proyecto es viable.

V.I. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Discusión

La Industria de comida rápida, en los últimos años a nivel nacional e internacional ha tenido una gran acogida, es por esto que en el Perú están surgiendo grandes empresas que brindan comida al paso, rica y a un buen precio, no obstante, para poder obtener la aceptación del mercado y fidelización de clientes es necesario cumplir con estándares de calidad en cada uno de los procesos para la elaboración de un determinado producto.

En la ciudad de Cajamarca la empresa de comida rápida está en la búsqueda de obtener resultados de la influye del sistema de six sigma en el nivel de productividad, se ha planteado incorporar metodologías que permitan que la empresa tenga menos fallas en el proceso.

Como nos menciona Criollo G. que:

Antes de hacer un estudio de tiempos se procede a analizar los movimientos ejecutados por el empleado con respecto a la tarea asignada, con la finalidad de eliminar aquella que fuera innecesaria y a su vez ordenar los útiles, para si obtener la eficiencia máxima en el proceso. (2005, p. 168)

Con el fin de simplificar el trabajo se puede hacer un análisis del mismo, que conduce a las siguientes conclusiones: eliminar todo trabajo innecesario, combinar las operaciones o sus elementos, cambiar la secuencia de operaciones, simplificar las operaciones. De esta manera lo que nos menciona Criollo G. (2005, p. 172) “una teoría que queda demostrada en el estudio de investigación ya que nos permite realizar mejoras en el proceso de tiempos desde la recepción del producto a su vez mejoramos el nivel sigma, por ende, la reducción de productos no conformes”.

Según Ono, (2008) nos menciona que:

La Teoría Kanban es muy importante en la actualidad, la necesidad de producir eficientemente sin causar retrasos ni trastornos en la entrega del producto, a su vez la implementación de sistemas de producción más eficientes ha llegado a ser un factor que se debe marcar como prioridad, los resultados del sistema Kanban, cuando estos se logran implementar en ambientes seguros, se desempeñan sin ningún problema. (p. 153)

Es muy importante que este bien balanceada la producción, para que Kanban logre obtener los siguientes beneficios: reducción en tiempo de producción, aumento de productividad, reducción en costo de calidad, reducción en precios de material, reducción de inventarios, reducción de tiempo de alistamiento. De esta manera se plantea implementar las tarjetas de Kanban para identificar el pollo marinado del crudo, de esta manera ayudaría bastante en el proceso.

En ese mismo sentido Criollo G, (2005) El mantenimiento preventivo genera un conjunto de planes que deben realizarse en fechas preprogramadas, siendo estos planes muy completos debido a que en estos se detallan todos los materiales, las herramientas y los repuestos a emplearse en dicho mantenimiento, también se tiene el detalle del personal técnico y el personal a cargo de la reparación.

De esta manera en la tesis de Matzunaga Marin, nos muestra que:

El mantenimiento preventivo evita las paradas no programadas, las cuales se generan debido a que el personal está acostumbrado a hacer trabajar las máquinas por largos períodos de tiempo sin efectuar mantenimiento gracias a la velocidad que poseen al reparar las fallas bajo presión. Los trabajos a la ligera deben evitarse debido a que las zonas en las que se trabaja son muy peligrosas. (2017, p. 78)

Por este motivo en la propuesta se plantea un programa de seguimiento de los mantenimientos de equipos, para evitar paradas durante la operación, de esta manera se podrá controlar este factor que implica que surja de igual manera desecho de producto.

Asimismo, Herzberg, psicólogo orientado al trabajo y la gestión de empresas, define “la motivación como el resultado influenciado por dos factores: factores de motivación y factores de higiene” (2007, p. 562), es por esto que en la tesis de Cardenas N, (2003) nos menciona que “es importante en un proceso operativo que el personal se sienta motivado y sobre todo que se capacite, después de cada capacitación una pequeña evaluación y que esto quede como evidencia para futuras auditorias” (p, 85).

Los factores de motivación (logros, reconocimiento, responsabilidad, incentivos) son los que ayudan principalmente a la satisfacción del trabajador, mientras que si los factores de higiene (sueldo, ambiente físico, relaciones personales, status, ambiente de trabajo) fallan o son inadecuados, causan insatisfacción en el trabajador. De esta manera se está planteando charlas de motivación, de procedimientos para que el personal tenga una noción de lo que hace, esto se podría realizar quincenal.

En tal sentido, Ishikawa, (1986), nos indica que “la función de la hoja de verificación es un campo icono de la calidad. La función de una hoja de verificación varía de acuerdo al tipo de hoja” (p. 75). En la tesis de Bernal Carlos (2019) nos hace hincapié sobre “la filosofía de Kaoru Ishikawa y su correcta aplicación: para cuantificar los defectos por producto, cuantificar defectos por localización, cuantificar defectos por causa (maquina o trabajador), para realizar un seguimiento a las actividades de un proceso (lista de verificación) (p. 89). Así pues, la hoja de chequeo es una puerta de entrada para otras herramientas de control de calidad. Sin datos, no habrá solución, de ahí su importancia. Una de las ventajas de aplicar la hoja de verificación que además de sintetizar las actividades a realizar, una vez rellenas sirven como un registro, que podrá

ser revisado posteriormente para tener constancia de las actividades que se realizan en un momento dado. De esta manera se está elaborando una lista de verificación completa para el área de producción, ya se contaba con una, pero esta no era lo que se esperaba.

A su vez la que estamos planteando tiene check list desde el ingreso del producto hasta la salida de esto, esto nos ayudará en la parte de marinado de pollo, donde se tomará temperatura desde el ingreso del pollo, seguidamente cada cierta hora, de esta manera se tendrá un control absoluto dl proceso, evitaremos tener desperdicios no deseados.

En la investigación realizada por Marroquín y Pereda (2011) se demostró que:

Mediante la aplicación de la metodología six sigma se incrementó el nivel de satisfacción de usuarios de un 39% a 77% a través de una reducción del porcentaje de defectos de 25% hasta 12% en las cotizaciones con demora mayor a 7 días. De la misma manera en esta investigación se logró reducir el % de requerimiento atendidos no conformes 34.44% a 16.35%, en el análisis económico la reducción fue significativa por la merma de S/.22236.5 A s/.6097.45 soles. (p. 159)

CONCLUSIONES

- Se realizó el diagnóstico inicial de la empresa a través de las encuestas a los clientes para la priorización de los problemas a nivel de productividad; se definió que el principal problema era la satisfacción del cliente con respecto al producto, el porcentaje antes de la mejora era de 65%, después de aplicada la mejora se obtuvo un 93.06%.
- Se logró mejorar el nivel de productividad al aplicar la metodología Six Sigma, antes de la propuesta el DPMO fue de 344353.865 lo que nos indica un nivel de sigma del proceso era 1.9006, en cambio el DPMO desde el mes de abril, mayo y junio es de 163512.768 lo que nos indica un aumento de sigma a 2.4797 en tan solo 3 meses.
- Se midió el proceso de merma a través gráficos desechos en el sistema SAP, la merma desde octubre del 2020 hasta febrero del 2021 era elevada, se obtuvo en dinero un total de S/. 22236.5 soles que equivale a un 34.44% en desechos. En la etapa del análisis se determinaron las principales causas del problema las cuales eran: poca supervisión, falta de mantenimientos, desconocimiento en procesos de producción, rotación inadecuada. Después de plantear la mejora el dinero por el desecho de productos disminuyó a S/. 6097.45 soles que equivale a un 95%
- Se elaboraron propuestas de mejora utilizando herramientas de ingeniería para las principales causas del problema: implementación de check list con respecto al producto, utilizar la metodología Kanban para identificar correctamente la materia prima, cuadros de mantenimiento, redistribución del almacén con un nuevo Layout y la utilización del método ABC para el sistema de almacenaje, charla de motivación al personal, Secuencia adecuada de procesos, fichas de perfil de puesto. Por otro lado, a través de inspecciones registradas en hojas de control

se podrá controlar las mejoras las cuales después de aplicadas se logró aumentar el Sigma a 2.4797.

- En la evaluación económica financiera de la aplicación de la metodología Six Sigma, se puede evidenciar que el costo beneficio de 3.34 por lo que se puede decir que el proyecto es factible.

RECOMENDACIONES

- Para poder identificar con que metodología se da solución a los problemas presentes en la empresa, se debe tener un conocimiento en Six Sigma, ya que la tesis se basa netamente en este método y como esta ayuda con el resultado final.
- Es importante saber la relación de la formula DPMO con los problemas que presenta la empresa.
- Para que el proceso siga funcionando de la manera planteada líneas arriba se debe implementar el plan de control con Diagramas de Pareto para verificar que el proceso siga su curso.
- Se recomienda concientizar a los altos mandos de la empresa respecto a la importancia e impacto de la metodología Six Sigma en la organización y el cliente.
- En la etapa de análisis no se logró atacar la causa capacitación al personal, por lo que se recomienda que la empresa debería elaborar un plan de formación para que su personal sea capacitado tanto antiguos como nuevos.
- En cuanto a la falta de compromiso y control de los procedimientos, en la etapa de control se propone inspecciones mensuales a través de hojas de control que permitan que las mejoras se efectúen a lo largo del tiempo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Díaz Fraggoso, M. & Chávez Olivia, J (2018). Consumo de comida rápida y obesidad, el poder de la buena alimentación en la salud. En revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo.

Deborah Berkowitz, E (2017). Industria Alimentaria. Proceso de la Industria Alimentarias.

Lydia, A (1 de octubre del 2016). Análisis prospectivo del sector de

Nievel, B. (2017). Estándares y Diseño del Trabajo. México: Patria.

Canela, J (2017). La Gestión por Calidad Total en la Empresa Moderna. México: Alfaomega.

Criollo, G (2005) Estudio de Trabajo. México: Pearson Educación.

D'Alessio, I (2016) Administración y Dirección de la Producción. México: Pearson Educación.

Muriño, F, (2016) Mejora e Innovación de Procesos. México: McGraw-Hill.

Cryma, R.; Chua, F.; Deteo, N., (2007) Método Juran, Análisis y Planeación de la calidad México: Interamericana Editores.

Hopeman, J (2018). Administración de Producción y Operaciones. México: Grupo Palomino Editores.

Keisen, R (2007). Control y Mejora Continua de los Procesos. México. McGraw-Hill.

Muñoz, N (2009). Administración de Operaciones. México: Learning Editores.

Hernández, R (2019). Introducción a la Ingeniería un Enfoque Industrial.

México: Patria.

Schrorder, W G (2005). Administración de Operaciones. México:

Interamericana Editores.

Nohmias, S (2019). Análisis de la Producción y las Operaciones. México:

Interamericana Editores.

Melchor, J M (2017). SMX Sensate Yellow Belt Handbook Chile:

InterAmerican Patria

Moen, R (2015). Introducción al Control Estadístico de Calidad. New York:

John Wiley & Sons.

Pyzdek, T (2005). Administración de Operaciones. México: Interamericana

Editores.

Juran, J M (2016). The complete Guide to Performance Excellence, 6th ed. New

York: Mc Graw-hill

Gutiérrez Pulido, H (2009). Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma.

México: Mc Graw Hill

Pande, P.S. y Holpp, L (2017). What is Six Sigma. Nueva York: Mc Graw- Hill

Triola, M.F (2013). Estadística. México D.F: Pearson Educación.

Valderrey P (2010). Seis Sigma. Madrid, España: StarBook Editorial

Wiegel V & Hadzialic L B (2015). Lessons from higher education. Nueva York:

Adapting Lean Six

Socconini L (2016). Lean Six Sigma Green Belt. México D.F: Alfaomega Grupo

Editor

Socconini L (2016). Lean Six Sigma Yellow Belt. México D.F: Alfaomega
Grupo Editor

Powell D, Lundeby S, Chabada L & Dreyer H (2017). Lean Six Sigma and
Environmental Sustainability: The case of a norwegian dairy producer.
International Journal of Lean Six Sigma. New York: Mc Graw- Hill
Companies, Inc.

Laureani A & Antony J (2017). Leadership characteristics for Lean Six Sigma.
Total Quality Management and Business Excellence. California: Mc
Graw-Hill Companies, Inc.

Hernández, G (2017). El diagrama causa-efecto. España: Calidad y ADR
Editorial.

Navarro, F N (2016). La gestión de la calidad total. España: Patria

Escalante, V E (2016). Seis-Sigma: Metodología y técnica. México: Limusa.

Carro, P R & Gonzáles, G (2012). Control Estadístico de Proceso. Buenos Aires,
Argentina: EUDEM.

Besterfeld, D (2015). Control de Calidad. México D.F: Pearson.

Cruelles J (2013). Six Sigma. México D.F: Alfaomega Grupo editor S.A

Cuatrecasas, L (2010). Gestión Integral de la Calidad. Implantación, control y
certificación. Barcelona: Profit Editorial.

Pullido, G (2016). Calidad total y productividad (tercera ed.). México D.F: Mc
Graw- Hill/Interamericana Editores.

Catú, H. (2015). Desarrollo de una Cultura de Calidad. México D.F: Mc Graw-
Hill/ Interamericana Editores.

Valderry, P. (2011). Seis Sigma Fundamentos, fases y herramientas. Bogotá:

Ediciones de la U.

Valderry, P. (2015). Herramientas para la Calidad Total. Bogotá: Ediciones de

la U.

Reidenbach, R.E, & Goeke, R (2015). Six Sigma Estratégico. México:

Panorama.

REFERENCIAS DE TESIS

Carde Palomino, Geraldine (2019). *Aplicación de Six Sigma para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Palomino, Lurigancho 2019*. (Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial). Universidad Cesar Vallejo, Lima

Bernan Valladares, Carlos Enrique (2019). *Metodología DMAC y productividad del proceso de distribución de combustible líquidos en una estación distribuidora pesca en el año 2018* (Tesis de Magister). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho

Champi Medina, Fernando (2020). *Mejora del cumplimiento y la productividad de los servicios de transporte en una empresa de traslado de caudales aplicando la filosofía lean Six Sigma*. (Tesis de Magister). Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Matzunaga Zamuido, Luis (2017). *Implementación de un Sistema de Mejora de Calidad y Productividad en la línea de fileteado envasado de pescados en conserva basados en las herramientas de metodología Six Sigma*. (Tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Ingeniería Industrial). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima

Cumpa Jorge (2012). *Mejora de la Producción, Almacén y Distribución de una Panificadora usando Métodos operativos*. (Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial y de Sistemas). Universidad de Piura. Perú

Delgado, Ernesto (2015). *Propuesta de un Plan para la reducción de la merma utilizando la metodología six sigma en una planta de productos de plástico*. (Tesis para optar

el grado de magister en Ingeniería Industrial con mención en Gestión de Operaciones) PUCP, Perú.

García, Y (2014). *Aplicación de la Metodología Seis Sigma para el mejoramiento de la calidad de las reparaciones, en la Agencia SASA Villa Clara*. (Tesis para optar por el Título de académico de Master en Ingeniería Industrial Mención Calidad) Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas, Facultad de Ingeniería Industrial y Turismo, Santa Clara, Venezuela.

Montenegro, M. & Peñaherrera, P (2012). *Modelo de mejoramiento de la productividad a través de herramientas de control y mejora. Caso Repsol – Duragas Fifo*. (Tesis para el título de Magister en Ingeniería Comercial) Universidad Católica del Ecuador, Quito.

Reátegui, C (2016). *La gestión administrativa y productividad en el Poder Judicial: caso módulo penal de Moyobamba*. (Tesis para optar el grado de Maestro en gestión pública) Universidad Cesar Vallejo, Tarapoto. Perú

Anexo 02: Check list – Seguridad Alimentos (Primer turno)

Check List KFC - SEGURIDAD DE ALIMENTOS

GERENTE DE TURNO			FECHA	
------------------	--	--	-------	--

<table border="1"> <tr> <td><u>Desviaciones Críticas NSF - NO NEGOCIABLES</u></td> </tr> <tr> <td>Hay agua corriente y hay fuente alternativa disponible</td> </tr> <tr> <td>Hay agua caliente en el restaurante (poza de 3 comp + lavamanos)</td> </tr> <tr> <td>No hay atoro de agua en los baños o drenajes del restaurante.</td> </tr> <tr> <td>Hay electricidad</td> </tr> <tr> <td>Hay baños funcionando (Cliente y colaboradores) * Marcar si aplica</td> </tr> <tr> <td>No hay infestación de plagas (Moscas, Cucarachas o roedores).</td> </tr> <tr> <td>Productos vencidos (echados a perder, sin rotulo)</td> </tr> <tr> <td>Todos los colaboradores están con carnet Vigente y del distrito</td> </tr> </table> <p><u>Estas situaciones se consideran como emergencias de seguridad alimenticia y requieren una decisión de Clausura.</u> AVISAR AL GERENTE DE AREA DE MANERA INMEDIATA</p>	<u>Desviaciones Críticas NSF - NO NEGOCIABLES</u>	Hay agua corriente y hay fuente alternativa disponible	Hay agua caliente en el restaurante (poza de 3 comp + lavamanos)	No hay atoro de agua en los baños o drenajes del restaurante.	Hay electricidad	Hay baños funcionando (Cliente y colaboradores) * Marcar si aplica	No hay infestación de plagas (Moscas, Cucarachas o roedores).	Productos vencidos (echados a perder, sin rotulo)	Todos los colaboradores están con carnet Vigente y del distrito
<u>Desviaciones Críticas NSF - NO NEGOCIABLES</u>									
Hay agua corriente y hay fuente alternativa disponible									
Hay agua caliente en el restaurante (poza de 3 comp + lavamanos)									
No hay atoro de agua en los baños o drenajes del restaurante.									
Hay electricidad									
Hay baños funcionando (Cliente y colaboradores) * Marcar si aplica									
No hay infestación de plagas (Moscas, Cucarachas o roedores).									
Productos vencidos (echados a perder, sin rotulo)									
Todos los colaboradores están con carnet Vigente y del distrito									

Revisión previa - 9:00 am - 10:00 am	SI	NO	ACCION CORRECTIVA
Calibrar el termómetro (32°F +/- 1)			

Agua de pozas de lavado (T°) 125°F/ Agua lavado de manos 100 °F	T°	T°					
	T°	T°					
Toma de Temperaturas de Pollo almacenado (Crudo, marinado)	09:00						
	MARINADO	CRUDO					
Pollo E.T.C (33 °F - 40°F)	T°	T°					
Nuggets (33 °F - 40°F)	T°	T°					
Hot Wings (33 °F - 40°F)	T°	T°					
Pop corn (33 °F - 40°F)	T°	T°					
Pollo R.O (33 °F - 40°F)	T°	T°					
Strips (33 °F - 40°F)	T°	T°					
Otros (33 °F - 40°F)	T°	T°					
1/2 Hora antes de abrir (puntos críticos)	T°	T°					
Verificar el procedimiento correcto de la preparación de alimentos y cumplimiento de la hoja de proyección.	10:30 ACCION CORRECTIVA						
Temperaturas de HPs y freidoras correctas							
	T°	T°	T°				
	T°	T°	T°				
Tomar Temperaturas: 10:30 am							
Horno SECO. (180°F y Hot well (140°F a 180°F)	Eq. 1	Eq. 2	Eq. 3	Eq. 4			ACCION CORRECTIVA
Horno HUMEDO. (180°F y Hot well (140°F a 180°F)	T°	T°	T°	T°			

Cooler de refrigeración (33°-40°F), freezer Congelación(0°F+/-10°F) equipo true - papas (0°F+/-10°F)							
Delphyed 1 puertas (33°-40°F); delphyed2 puertas (33°-40°F)	T°	T°	T°	T°			
Silverio para ensaladas (33°-40°F); silverking caunter POSTRES (33°-40°F)	T°	T°	T°	T°			
Base de helado (33° - 40°) + Helado preparado (15° + - 2°)	T°	T°	T°	T°			
Mesa de packer (33°-40°F) equipo true de mesa packer	T°	T°	T°	T°			
Toma de Temperaturas (Pollo recién cocido)	T°	T°	T°	T°			
Pollo R.O (176°F Min.)	10:30			ACCION CORRECTIVA			
Pollo E.T.C (176°F Min.)	T°						
Toma de Temperaturas y prueba de Productos / sabor, textura, aroma,color,olor (Producto en retención/ Crudo/ Marinado)	T°						
Toma de Temperaturas y prueba de Productos / sabor, textura, aroma,color,olor (Producto en retención/ Crudo/ Marinado)	10:45		12:45		04:00		ACCION CORRECTIVA
Pollo R.O (140°F Min. Y 180°F)/(33°F-40°F)	Frio	Caliente	Frio	Caliente	Frio	Caliente	
Pollo E.T.C (140°F Min. Y 180°F)/(33°F-40°F)	T°	T°	T°	T°	T°	T°	
Nuggets (140°F Min. Y 180°F)/(33°F-40°F)	T°	T°	T°	T°	T°	T°	
Hot Wings (140°F Min. Y 180°F)/(33°F-40°F)	T°	T°	T°	T°	T°	T°	
Filete (140°F Min. Y 180°F)/(33°F-40°F)	T°	T°	T°	T°	T°	T°	
Strips (140°F Min. Y 180°F)/(33°F-40°F)	T°	T°	T°	T°	T°	T°	
Papas fritas (140°F Min. Y 180°F)	T°	T°	T°	T°	T°	T°	

Puré (140°F Min. Y 180°F)	T°	T°	T°	
Arroz (140°F Min. Y 180°F)	T°	T°	T°	
Ensaladas (33°-40°F)	T°	T°	T°	
Verificación de operación	T°	T°	T°	
¿Los productos químicos están correctamente almacenados y rotulados (lejos de productos de comida y empaque)?	11:30 a.m. ACCION CORRECTIVA			
Lavaderos Listos Pozas de lavado enjuagado e higienizado				
Lavadero de manos con jabón e higienizarte/Zonas de trabajo con higienizarte accesibles y funcionan según el diseño				
Los paños de limpieza son debidamente utilizados y guardados en un balde/cubeta con desinfectante con la concentración correcta. (100 ppm)				
Los colaboradores de cocina usan protección para realizar actividades de contacto con alimentos (Cocina, marinado=Tapa boca // Marinado, packer= Guantes de plástico // Todo cocina y gerente = Toca para el cabello).				
Hay guantes y curitas azules o de colores brillantes (No color carne) disponibles en el restaurante y se usan correctamente.			0	

Anexo 3: Check list – Seguridad Alimentos (Segundo turno)

Check List KFC - MONITOREO MP, SUMINISTROS Y PT

GERENTE DE TURNO	FECHA
<p>Desviaciones Criticas NSF - NO NEGOCIABLES</p> <p>Hay agua corriente y hay fuente alternativa disponible</p> <p>Hay agua caliente en el restaurante (poza de 3 comp + lavamanos)</p> <p>No hay atoro de agua en los baños o drenajes del restaurante.</p> <p>Hay electricidad</p> <p>Hay baños funcionando (Cliente y colaboradores) * Marcar si aplica</p> <p>No hay infestación de plagas (Moscas, Cucarachas o roedores).</p> <p>Productos vencidos (echados a perder, sin rotulo)</p> <p>Todos los colaboradores están con carnet Vigente y del distrito</p>	
<p>Estas situaciones se consideran como emergencias de seguridad alimenticia y requieren una decisión de Clausura.</p> <p>AVISAR AL GERENTE DE AREA DE MANERA INMEDIATA</p>	

Revisión previa - 4:00 - 4:15 pm	SI		NO		ACCION CORRECTIVA	
Verificar el nivel de aceite y la visibilidad con el visor previo uso del magnesol						
Calibrar el termómetro (32°F +/- 1)	T°	T°				
Verificar el procedimiento correcto de la preparación de alimentos y cumplimiento de la hoja de proyección.						
Verificar abastecimiento de dispensadores de hielo.						
Tomar Temperaturas: 4:15 - 4:30 pm	Eq. 1	Eq. 2	Eq. 3	Eq. 4	Eq. 6	ACCION CORRECTIVA
Display: Agua (150°F) y ambiente >140°F	T°	T°	T°	T°	T°	
Hornos Húmedo (140°F a 180°F) y Horno Seco (140°F a 180°F)	T°	T°	T°	T°	T°	
Cooler de refrigeración (33°-40°F), Freezer (0°F+/- 10°F) y Delfield de Packer (0°F+/-10°F)	T°	T°	T°	T°	T°	

Delfield de Cocina (33°-40°F), Delfield 3 Cuerpos (33°-40°F) y Delfield de Caunter (33°-40°F)	T°	T°	T°	T°	T°	
Tolva de Maq. Helados / Base de helado (33° - 40°) + Helado preparado (15° + - 2°)	T°	T°	T°	T°	T°	
Mesa de sándwich (33°-36°F)	T°	T°	T°	T°	T°	
Toma de Temperaturas y prueba de Productos / sabor, textura, aroma, color, olor (Producto en retención/ Crudo/ Marinado)	06:45		21:45		ACCION CORRECTIVA	
	Frio	Caliente	Frio	Caliente		
Pollo R.O (140°F Min. Y 180°F)/(33°F-40°F)	T°	T°	T°	T°		
Pollo E.T.C (140°F Min. Y 180°F)/(33°F-40°F)	T°	T°	T°	T°		
Nuggets (140°F Min. Y 180°F)/(33°F-40°F)	T°	T°	T°	T°		
Hot Wings (140°F Min. Y 180°F)/(33°F-40°F)	T°	T°	T°	T°		
Big Pop Corn (140°F Min. Y 180°F)/(33°F-40°F)	T°	T°	T°	T°		
Papas fritas (140°F Min. Y 180°F)	T°		T°			
Puré (140°F Min. Y 180°F)	T°		T°			
Ensaladas (33°-40°F)	T°		T°			
Verificación de operación y CIERRE de tienda	9:00 - 11:00 pm		NO		ACCION CORRECTIVA	
Lavaderos Listos Pozas de lavado enjuagado e higienizado						
Los paños de limpieza son debidamente utilizados y guardados en un balde/cubeta con desinfectante con la concentración correcta. (100 ppm)						
Los colaboradores de cocina usan protección para realizar actividades de contacto con alimentos (Cocina, marinado=Tapa boca // Marinado, packer= Guantes de plástico // Todo cocina y gerente = Toca para el cabello).						
Verificar la visibilidad del aceite, de ser necesario proceder a descartarlo						
Validación PEPS y descarte productos vencidos al cierre						

Fuente: Elaboración de Equipo gerencial de Tienda

Anexo 04: Evaluacion Desempeño

Evaluacion de desempeño



RESTAURANTE:

FECHA: _____

GERENTE

/

ENTRENADOR:

COLABORADOR:

FIRMA: _____

Coloque un CHECK O NÚMERO de aprobación si el integrante del Equipo aplico el comportamiento.

Marque 1 si no cumple, 2 si cumple a veces y 3 siempre cumple.

Sume el total de puntos obtenidos y divídalo entre 84 x 100%, coloque la nota en el recuadro.

N
O

PACKER

		Marcar	COMENTARIOS
1	Cumple con el procedimiento correcto de lavado de manos.		
2	Cabello limpio, corto, patillas cortas, bien peinado; cubierto con toca.		
3	Uñas cortas, limpias y sin esmalte; mujeres sin arete, varones sin barba.		
4	Verifica la rotación, almacenamiento y vida útil de los productos.		
5	Verifica que el equipo de frío este "frío" 0+-10°F congelado y de 33 a 40°F refrigerado y lo caliente "caliente" >=140°F respectivamente		

6	Revisa Tostadora grill limpia y pre calentada a 505°F		
7	Cuenta con sanitizante a una concentración de 100ppm, paño de color azul. (cambia el sanitizante cada vez que lo necesite)		
8	Mantiene constante comunicación con el cocinero; notifica el stock y consumo de los productos para el turno.		
9	Mantiene una conducta impecable frente a sus compañeros, utiliza términos adecuados para comunicarse con los demás compañeros y superiores.		
10	Lava los utensilios siguiendo los 5 pasos de limpieza (Elimina los Residuos o Rasqueteo, Lavado, Enjuague, Desinfectado y Escurrido). Se debe lavar cada vez que sea necesario o cada 4 horas como máximo		
11	Limpia la zona dejándola desinfectada, sin presencia de residuos y/o acumulación de grasa.		

Fuente: Elaboracion propia respecto a lo visto en tienda

Anexo 06: Matriz de Consistencia

ANEXO: MATRIZ DE CONSISTENCIA				
AUTOR: Vargas Marín, Estefani Victoria				1/09/2021
TÍTULO: LA METODOLOGIA SIX SIGMA Y EL NIVEL DE PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA DE COMIDA RAPIDA, CAJAMARCA 2020				
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
1. Problema General:	1. Objetivo General:	1. Hipótesis General:	Variable Independiente:	1. Tipo de Investigación: Descriptiva - Experimental 2. Nivel de Investigación:

<p>¿Cómo la Metodología Six Sigma mejora el nivel de Productividad en una empresa de comida rápida?</p>	<p>Mejorar la productividad de una empresa de comida rápida mediante la aplicación de la metodología Six Sigma.</p>	<p>La Metodología Six Sigma genero una mejora en el nivel de Productividad en una empresa de comida rápida</p>	<p>Metodología Six Sigma</p>	<p>Explicativa 3. Diseño de la Investigación: Experimental 4. Método: Deductivo - Inductivo 5. Población: La población objeto de estudio estuvo conformada por todos los requerimientos generados del área de producción desde octubre del 2020 a febrero del 2021. 6. Muestra: Toda la merma obtenida durante el marinado de pollo desde octubre del 2020 a febrero del 2021, dando una cantidad de 25563 unidades. 7. Unidad de Estudio: Nivel de productividad en la empresa de comida rápida 8. Técnica de recolección: • Registro de Mermas: el sistema SAP nos arroja este histórico, se recolecta el histórico desde octubre del 2020 a</p>
<p>2. Problemas Específicos:</p>	<p>2. Objetivos Específicos:</p>	<p>2. Hipótesis Específicas:</p>	<p>Variable Dependiente:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la forma de diagnosticar el problema de productividad de la empresa? ¿Como se aplica la Metodología Six Sigma para medir y analizar los problemas de la empresa? • ¿Como elaborar 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un diagnóstico inicial de la empresa de comida rápida y definir el problema de estudio • Aplicar la metodología Six Sigma para medir y analizar los problemas de la empresa 	<ul style="list-style-type: none"> • La empresa realiza el diagnóstico a través de su esquema DMAIC • Mediante la definición del problema, medir el nivel de producción, analizar los desperdicios e 	<p>Nivel de productividad</p>	

<p>e implantar la propuesta de mejora utilizando las herramientas de ingeniería?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar e implementar la propuesta de mejora utilizando las herramientas de ingeniería 	<p>implementar una mejora para consolidar un adecuado seguimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para mejorar los niveles de productividad es necesario implementar, el uso y procedimiento adecuado de las herramientas de ingeniería. 		<p>febrero del 2021.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registro de pedidos rechazados: el sistema SAP nos arroja este histórico durante el rango de meses de octubre del 2021 a febrero del 2021. • Registro de quejas: sistema de encuestas nos da esta información, se maneja un formato para esto. • Check list de productos: talonarios mensuales del registro de productos que entran y salen, desde octubre del 2020 a febrero del 2021 • Encuestas: en el sistema de encuestas de la empresa • Check list: Reportes de maquinarias (SAP). <p>9. Instrumento de recolección:</p> <p>Registro de Mermas Registro de pedidos rechazados, Registro de quejas, check list de productos, encuestas, check list de maquinaria reportadas, Método de observación.</p>
--	---	---	--	---

ANEXO 7: Registro de Observación

Registro de intervalos.

Los registros más corrientemente usados en la observación son los registros de intervalos.

Como su nombre indica, dicho registro se rige por criterios cronológicos. Tenemos que distinguir al respecto cuando la conducta es simple o compleja:

a/. Conducta simple: se trata de registrar la ocurrencia de una determinada conducta en un intervalo de tiempo.

1' 2' 3' 4' 5' 6' 7' 8'

	/		/				/
--	---	--	---	--	--	--	---

b/. Conducta compleja: conducta que admite múltiples modalidades en una superposición de niveles que, a su vez, podrán ser categorizadas independientemente.

Por ejemplo, registro de las manifestaciones de MAL DESEMPEÑO. Si listamos las manifestaciones de conducta

10'' 1' 2'

3'

Muy Malo																	
Malo			/		/									/			
Medio																	
Bueno																	

FIABILIDAD.

En principio, podemos entender por fiabilidad la similaridad o concordancia en el registro de dos observadores que perciben simultáneamente una o varias conductas o eventos.

Índice de porcentaje de acuerdo.

Debido al énfasis considerable dado al establecimiento de intervalos de tiempo como unidad básica, se planteó la existencia de un índice de fiabilidad que se apoyara precisamente en el concepto de intervalo de acuerdo. Su expresión es:

$$\text{Índice de porcentaje de acuerdo} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de intervalos de acuerdo}}{\text{n}^\circ \text{ de interv. de acuerdo} + \text{n}^\circ \text{ de interv. de desacuerdo}}$$

Este índice ha sido muy discutido y cuestionado. No tiene en cuenta la no ocurrencia de la conducta. Se considera el intervalo de acuerdo como aquel en que ambos observadores coinciden en registrar, o en no registrar, o bien el intervalo en que ambos observadores registran la misma frecuencia de respuesta.