



UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

ESTRATEGIA DE REDUCCIÓN DE PARADAS EN LA LÍNEA PRODUCTIVA POR FALTA DE BANDEJAS

Trabajo de titulación para optar al título de Ingeniera de Ejecución en Gestión de la
Calidad

Alumno:

Francesca Espinoza González

Profesor Guía:

Gonzalo Sepúlveda

2025



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción): ☒ Memoria o trabajo de título ☐ Tesis de Postgrado

Título del trabajo: ESTRATEGIA DE REDUCCIÓN DE PARADAS EN LA LÍNEA PRODUCTIVA POR FALTA DE BANDEJAS

Nombre del candidato(a): FRANCESCA ESPINOZA GONZÁLEZ

Carrera / Grado: INGENIERÍA DE EJECUCIÓN EN GESTIÓN DE LA CALIDAD

Campus: VIÑA DEL MAR Departamento: INGENIERÍA EN QUÍMICA Y AMBIENTE

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Gonzalo Alejandro Sepúlveda Ramírez, en mi calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente **DEJO CONSTANCIA** que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo.
- El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución.

3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL (marcar una opción)

☒ El trabajo **NO contiene** información que amerite confidencialidad y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.

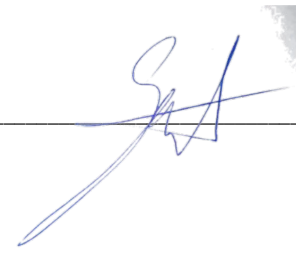
☐ El trabajo **CONTIENE** información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (**embargo**) por (**marcar una opción**):

☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ 2 años ☐ 3 años ☐ 5 años ☐ 10 años

Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

4.- FIRMAS

Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:

Fecha: 08/04/2026 Firma: 

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 07.04.2026 Firma: 

Este formulario debe ser insertado como página 2 de la memoria o tesis, completado y firmado por estudiante y profesor(a) antes de la entrega en portal PRISMA de Biblioteca USM.

Agradecimientos

Agradezco a la organización de Papa John's y especialmente a mi equipo de gestión de la calidad por darme la oportunidad de realizar mi proyecto de título en sus dependencias y facilitarme todo lo necesario para elaborar este estudio.

Gracias.

Resumen

El presente proyecto de título se enmarca en el ámbito de la gestión de procesos productivos, abordando un problema recurrente en la elaboración de masas para pizzas de la empresa Papa John's, ocasionadas por la falta de bandejas en la línea de producción. Estas interrupciones generan pérdidas de eficiencia, retrasos en la jornada laboral y afectan directamente la continuidad operativa, lo que hace necesario diseñar una estrategia que permita reducir su impacto y contribuir a la mejora continua.

El objetivo general del trabajo es proponer una estrategia integral que disminuya las detenciones por falta de bandejas, mediante el análisis del proceso actual de lavado y disponibilidad de bandejas, la identificación de las principales causas de interrupción y la aplicación de herramientas prácticas orientadas a la optimización del flujo productivo.

Para el desarrollo del proyecto, se realizó un diagnóstico del proceso de lavado de bandejas, evaluando tiempos, y causas asociadas. Posteriormente, se aplicaron metodologías de análisis de causa raíz y herramientas de gestión de calidad, tales como diagramas de flujo, Pareto y propuestas de estandarización de tareas. Este enfoque permitió establecer una visión clara y de los factores que generan las detenciones.

Los resultados más relevantes evidencian que las interrupciones se originan principalmente en la falta de planificación de lavado, la ausencia de protocolos estandarizados y la limitada coordinación entre áreas de producción y limpieza. A partir de estos hallazgos, se diseñó una estrategia que incluye la implementación de procedimientos estandarizados, la capacitación del personal en buenas prácticas de manejo de bandejas y la incorporación de indicadores de control para monitorear la disponibilidad en tiempo real.

En conclusión, este proyecto demuestra que la aplicación de herramientas de gestión y mejora continua permite reducir significativamente las detenciones por falta de bandejas, optimizando la eficiencia de la línea de producción y asegurando la continuidad operativa. La propuesta constituye un aporte práctico para la empresa.

Índice

Tabla de contenido

Agradecimientos.....2

Resumen.....2

Siglas y Simbología.....7

Introducción.....8

Objetivo general.....9

Objetivos específicos.....9

Alcance.....10

Fundamentación.....10

Metodología.....11

CAPÍTULO I: “MARCO TEÓRICO”.....12

1.1 QCC Papa Jhon’s Chile (Quality Control Center) - Pj Chile SPA.....13

1.1.1 Misión.....13

1.1.2 Visión.....13

1.1.3 Valores de la empresa.....13

1.1.4 Organigrama.....13

1.1.5 Diagrama de flujo.....15

1.3.1 Descripción del proceso de elaboración de masas.....16

1.4 Metodología de análisis de datos.....23

CAPÍTULO II: “Procedimientos realizados y resultados obtenidos”.....25

2 Procedimientos realizados y resultados obtenidos.....26

2.1 Metodología de recolección de datos:.....26

2.1.1 Resultados obtenidos:.....26

2.2. Control estadístico:.....27

2.2.1 Resultados obtenidos:.....27

CAPÍTULO III: “Propuesta de opciones de mejora”.....31

3. Propuesta de opciones de mejora.....32

Discusión.....34

Conclusión.....36

Recomendaciones.....36

Bibliografía.....37

Índice de figuras

Figura 1.1 Organigrama de organización de Papa Jhons 14

Figura 1.2 Proceso de elaboración de masas de Papa Jhons 15

Figura 1.3 Sala cámara de producción 16

Figura 1.4 Termómetro de sala de producción..... 16

Figura 1.5 Área de lavado de Bandejas 16

Figura 1.6 Área de pulmón de bandejas limpias 17

Figura 1.7 Dosificación de ingredientes..... 17

Figura 1.8 Proceso de mezclado de ingredientes..... 18

Figura 1.9 Masa volcada en Tolva 18

Figura 1.10 Proceso de corte de masa 19

Figura 1.11 Proceso de pre-redondeo de masa..... 19

Figura 1.12 Proceso de fermentado..... 20

Figura 1.13 Proceso de redondeo final de masa..... 20

Figura 1.14 Proceso de monitoreo de metales..... 21

Figura 1.15 Proceso de enfriamiento de masa..... 21

Figura 1.16 Proceso de monitoreo de temperatura de masa..... 22

Figura 1.17 Proceso de etiquetado..... 22

Figura 1.18 Proceso de apilamiento recto 23

Figura 1.2 Ejemplo de un diagrama de Pareto. 24

Figura 2.2 Diagrama de Pareto..... 27

Figura 2.3 Diagrama de Ishikawa detenciones por falta de bandejas..... 28

Figura 2.4 Diagrama de Ishikawa detenciones por falla de equipo..... 28

Índice de tablas

Tabla 2.1 Datos de detenciones en cada turno 26

Tabla 2.2 Desarrollo diagrama de Ishikawa detenciones por falta de gavetas.....29

Tabla 2.3 Desarrollo diagrama de Ishikawa detenciones por falla de equipo.....30

Tabla 3.1 Propuestas de mejora detenciones por falta de bandejas.....32

Tabla 3.2 Propuestas de mejora detenciones por falla de equipo.....33

Siglas y Simbología

A. Siglas

PDCA: Ciclo de mejora continua: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar

SGC: Sistema de gestión de la calidad.

PJ: Papa Jhon's

QCC: Centro de control de calidad

KPI: Indicador de rendimiento

PDCA: Planificar, hacer, verificar y actuar

B. símbolos

m²: Metros cuadrados

Introducción

Papa John's Chile se define como una empresa comprometida con la calidad de sus productos, reconocida por sus pizzas y por la búsqueda constante de ofrecer los mejores ingredientes y una experiencia de sabor única al consumidor. En esta línea, la organización se esfuerza por mantener altos estándares, evitando el uso de insumos baratos o procesados y asegurando que cada ingrediente conserve las características que lo distinguen.

La presente investigación surge de la necesidad de enfrentar un problema recurrente en la línea de producción de masas para pizzas, las detenciones ocasionadas por la falta de bandejas disponibles. Estas interrupciones afectan la continuidad operativa, disminuyen la eficiencia y generan pérdidas de tiempo durante la jornada laboral. Además, repercuten en los despachos hacia las tiendas, limitando la capacidad de respuesta frente a la demanda. En este contexto, se hace imprescindible analizar las causas que originan dichas detenciones y proponer estrategias que permitan reducir su impacto, en el marco de la mejora continua.

De ahí la importancia de estudiar este problema y diseñar una alternativa que asegure la continuidad de la línea de producción, con el fin de ser más eficientes y mantener la calidad que caracteriza a Papa John's Chile. El objetivo general del proyecto es diseñar una estrategia que contribuya a disminuir las interrupciones en la producción, mediante el análisis del proceso de lavado y disponibilidad de bandejas, la identificación de las principales causas de detención y la aplicación de herramientas prácticas orientadas a la optimización del flujo productivo. Para alcanzar este propósito, se han definido objetivos específicos que incluyen la caracterización del proceso actual, la evaluación de los tiempos asociados al lavado de bandejas, la aplicación de metodologías de análisis de datos y la formulación de propuestas de mejora sustentadas en evidencia.

Es por lo que, en este trabajo, el primer capítulo aborda el marco teórico, presentando la empresa, su misión, visión, valores y organigrama, además de describir el proceso de elaboración de masas y la metodología de análisis de datos utilizada. El segundo capítulo expone los procedimientos realizados y los resultados obtenidos, incluyendo la recolección de datos, el análisis estadístico y la identificación de las principales causas de las interrupciones. Finalmente, el tercer capítulo desarrolla la propuesta de opciones de mejora, orientada a la implementación de estrategias prácticas que permitan reducir las detenciones, optimizar la eficiencia y asegurar la continuidad operativa.

Objetivo general

Desarrollar una estrategia para reducir las detenciones ocasionadas por la falta de bandejas al inicio del proceso productivo de masas para pizzas.

Objetivos específicos

- Analizar el proceso actual de área de lavado de bandejas, para la elaboración de masas de pizza de Papa John's.
- Cuantificar el impacto de las detenciones por falta de bandejas, en términos de tiempo y sus causas.
- Diseñar una alternativa que permita la continuidad operacional de la línea de producción.

Alcance

El presente trabajo de título tiene como finalidad la elaboración de una estrategia para la reducción de paradas ocasionadas por la falta de bandejas en la línea de producción de masas de pizzas. Para lograrlo, se analizará el proceso actual para identificar las causas que se ocasionan estos paros en la línea de producción, además de los impactos que se generan, en cuanto al tiempo, recursos y retrasos de entrega ocasionados por la falta de bandejas. Asimismo, se llevará a cabo un análisis de diversos modelos y herramientas existentes, tomando aquellos que resulten más apropiados. De acuerdo con lo anterior se desarrollará una alternativa para la reducción de estas detenciones, que sea adaptable, innovador y eficiente para minimizar el impacto.

Cabe mencionar que este proyecto se desarrollará en la fábrica de Papa Jhons Chile específicamente en el área de producción, elaboración de masas para pizza.

Fundamentación

El presente trabajo tiene como propósito diseñar una estrategia que permita minimizar el impacto de los paros ocasionados por la falta de bandejas en la línea de producción de masas para pizzas de Papa John's. Se han detectado diversas detenciones que interrumpen la continuidad operacional, generando un proceso discontinuo y afectando la eficiencia. Estas interrupciones no solo repercuten en el flujo productivo, sino también en el uso adecuado de recursos como materiales, mano de obra y tiempo, además de provocar retrasos en los despachos hacia las tiendas. Frente a este problema, se plantea la necesidad de desarrollar una alternativa que garantice la continuidad operacional, evitando nuevas interrupciones y promoviendo un proceso más eficiente y sostenible.

Metodología

Para cumplir con la guía teórica propuesta, se realizarán las siguientes actividades enfocadas en abordar cada uno de los objetivos específicos:

- 1- Recolección de datos en terreno en área de lavado de bandejas.
- 2- Análisis de los datos recopilados.
- 3- Propuestas de mejora.

CAPÍTULO I: “MARCO TEÓRICO”

1.1 QCC Papa Jhon's Chile (Quality Control Center) - PJ Chile SPA

PJ Chile SPA es una empresa ubicada en un centro empresarial de la comuna de Quilicura, específicamente en Camino lo Echevers 550, bodega 27. Esta bodega cuenta con aproximadamente 6.000 m². Está encargada de recepcionar, almacenar y distribuir todos los productos necesarios para satisfacer las necesidades de 167 tiendas de la cadena de pizzas Papa John's en Chile. Esta bodega cuenta con cerca 3.500 ubicaciones que se dividen en cámaras de productos congelados, refrigerados y seco. En estas instalaciones también se realiza la producción de las masas, por lo cual cuenta con proceso productivo de materias primas. Actualmente trabajan cerca de 140 trabajadores y se cuenta con tercerización de trabajadores en las áreas de transportes, bodega y producción.

1.1.1 Misión

Ejercer un liderazgo basado en la excelencia profesional y en la confianza del consumidor: “La mejor pizza y el mejor servicio para todos, siempre” (PJ CHILE SPA, 2025).

1.1.2 Visión

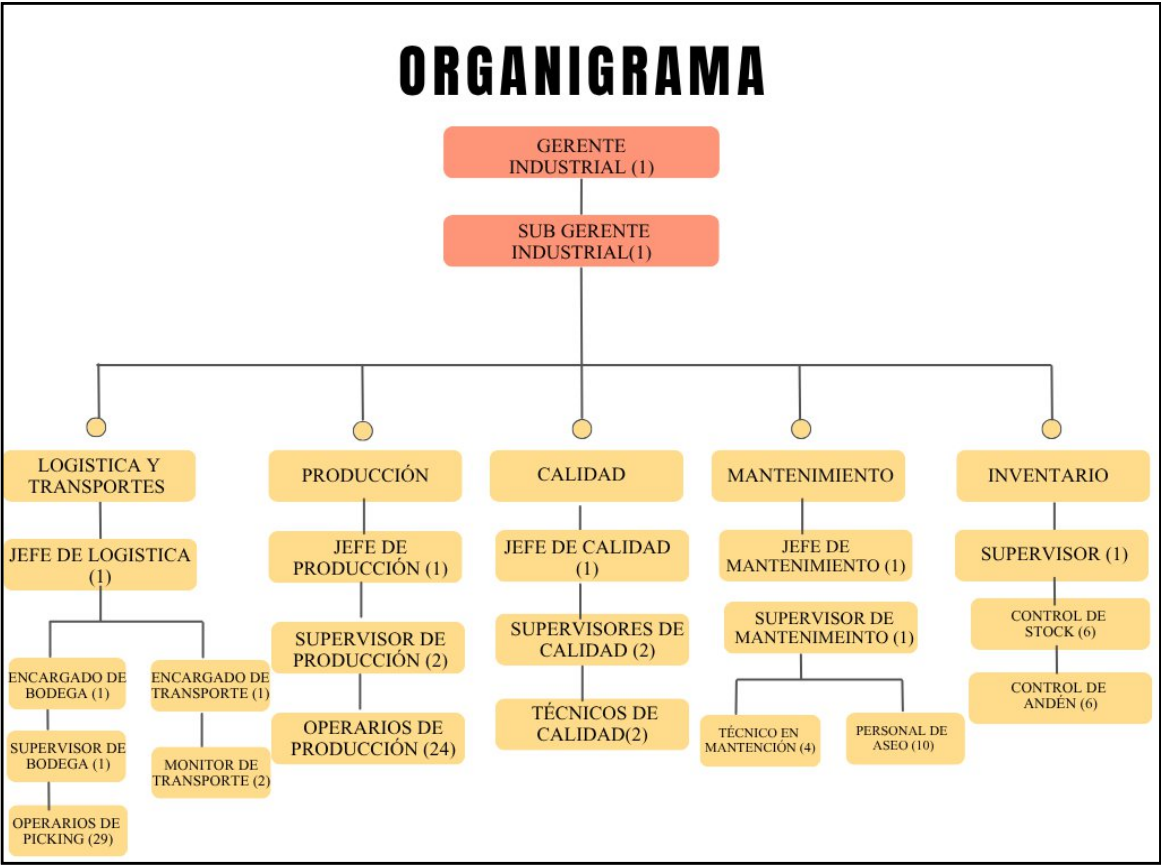
Ser la cadena de pizza líder en calidad y la marca más querida por nuestros clientes (PJ CHILE SPA, 2025).

1.1.3 Valores de la empresa

Los valores que guían a Papa John's Chile son el Servicio, entendido como poner todas las capacidades al servicio de los clientes; la Excelencia, definida como la pasión por el trabajo bien hecho; y el Respeto, que implica valorar y apoyar a las personas con quienes se trabaja, creando un ambiente de confianza (PJ CHILE SPA, 2025).

1.1.4 Organigrama

Un organigrama es la representación gráfica de la estructura organizativa de una empresa. Representa las estructuras departamentales y, en algunos casos, las personas que las dirigen, haciendo un esquema sobre las relaciones en vigor de la organización (Fernández, 2010). A continuación, según la figura 1.1 se detalla el organigrama de la empresa PJ Chile Spa.

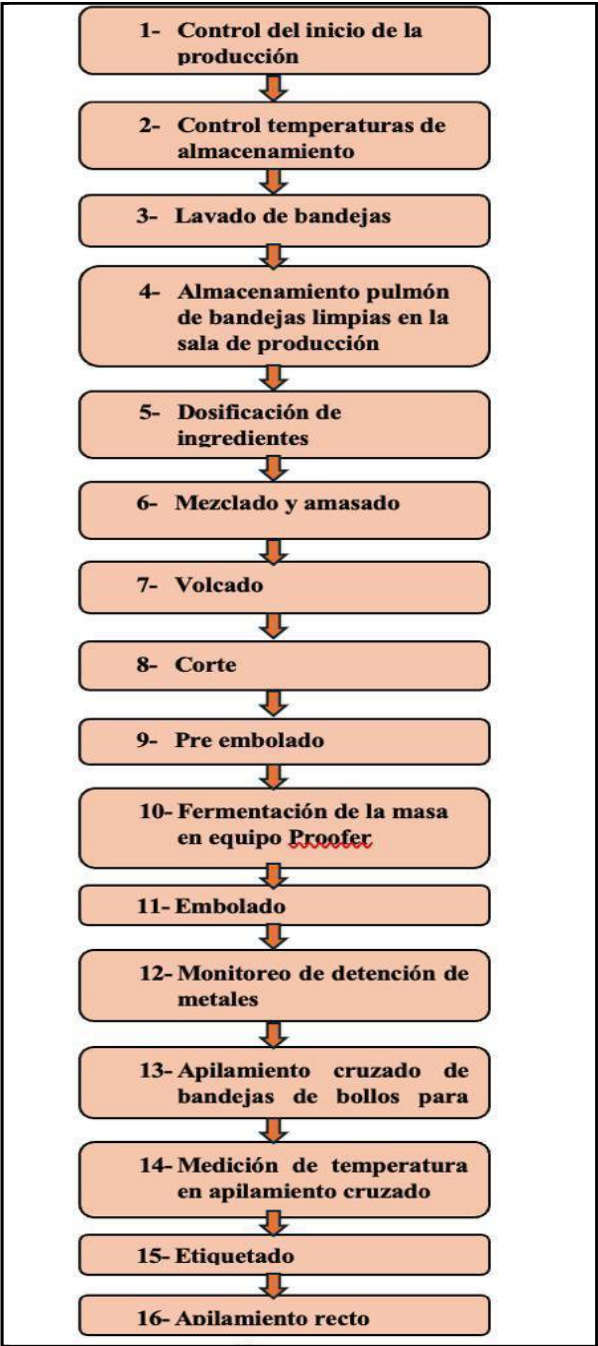


Fuente: Elaboración propia

Figura 1.1 Organigrama de organización de Papa John's

1.1.5 Diagrama de flujo.

A continuación, según la figura 1.2 se desarrolla un diagrama de flujo en representación del proceso de elaboración de masas para pizzas en Papa John’s Chile, se compone de 16 etapas. Desde el control inicial y el lavado de bandejas, hasta el mezclado, fermentación, embolado y etiquetado, cada fase está diseñada para mantener un flujo continuo. Sin embargo, el lavado y disponibilidad de bandejas representa un punto crítico, ya que su interrupción puede afectar directamente la continuidad del proceso y el uso eficiente de recursos.



Fuente: Elaboración propia

Figura 1.2 Proceso de elaboración de masas de Papa Jhons

1.3.1 Descripción del proceso de elaboración de masas

1- Control del inicio de la producción

Se debe realizar inspección visual de las condiciones de sala de producción y zona de lavado de bandejas, incluyendo equipos previo inicio de la operación.



Figura 1.3 Sala cámara de producción

2- Control temperaturas de almacenamiento

Se registrará temperaturas de las cámaras de producción y cámara de almacenamiento de masas.



Figura 1.4 Termómetro de sala de producción

3- Lavado de bandejas

Para iniciar el proceso de elaboración de masas de pizza, se debe contar con un pulmón de bandejas limpias y sanitizadas para posicionar los bollos.



Figura 1.5 Área de lavado de Bandejas

4- Almacenamiento pulmón de bandejas limpias en la sala de producción

Luego al proceso de lavado, enjuague, sanitizado y secado, las bandejas limpias son transportadas a través de la cinta hacia el interior de cámara de producción en donde pueden pasar directamente al embandejado o pueden ser almacenadas como stock.



Figura 1.6 Área de pulmón de bandejas limpias

5- Dosificación de ingredientes

Al iniciar el turno se verifican los ingredientes de agua y aceite vegetal en una balanza para comparar los pesos con pantalla silo. Los ingredientes como la harina y azúcar caen de forma automática a la olla, sal y levadura se agregan forma manual.



Figura 1.7 Dosificación de ingredientes

6- Mezclado y amasado

Mezclar los ingredientes en la secuencia correcta según receta y se debe utilizar los tiempos de mezclado establecidos.



Figura 1.8 Proceso de mezclado de ingredientes

7- Volcado

La masa mezclada se vuelca desde la olla a la tolva a través del elevador que conducirá a la masa a la divisora.



Figura 1.9 Masa volcada en Tolva

8- Corte

Los bollos pueden ser de distintos pesos, dependiendo del formato que se desee elaborar.

Formato 8"

Formato 12"

Formato 14"

Formato 16"



Figura 1.10 Proceso de corte de masa

Pre embolado

Después del corte, los bollos de masas pasan por un pre-redondeo para mejorar el proceso de fermentación.

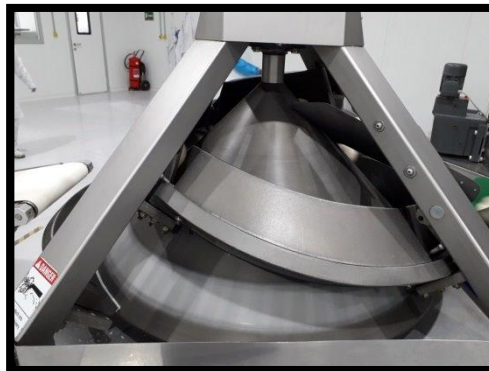


Figura 1.11 Proceso de pre-redondeo de masa

9- Fermentación de la masa en equipo Proofer

Los bollos pasan por la cinta de equipo proofer para el proceso de fermentado, el cual dura 5 min.



Figura 1.12 Proceso de fermentado

10- Embolado

Seguidamente, los bollos de masa pasan por el equipo de embolado, donde se terminará de redondear totalmente.



Figura 1.13 Proceso de redondeo final de masa

11- Monitoreo de detención de metales

El monitoreo de debe realizar de acuerdo con los patrones 2,5mm ferroso, 3,5 mm no ferroso y 5,0 mm acero inoxidable.



Figura 1.14 Proceso de monitoreo de metales

12- Apilamiento cruzado de bandejas de bollos para enfriamiento

Se deben apilar de forma cruzado para permitir el enfriamiento de los bollos de masa y evitar que se genere condensación en el interior de las bandejas.



Figura 1.15 Proceso de enfriamiento de masa

13- Medición de temperatura en apilamiento cruzado

Se realiza monitoreo de temperatura de bollo en centro de la torre, esta se debe encontrar a un rango de 6,5° C a 8,0° C.



Figura 1.16 Proceso de monitoreo de temperatura de masa

14- Etiquetado

Las bandejas se etiquetan de acuerdo con el formato de masas.

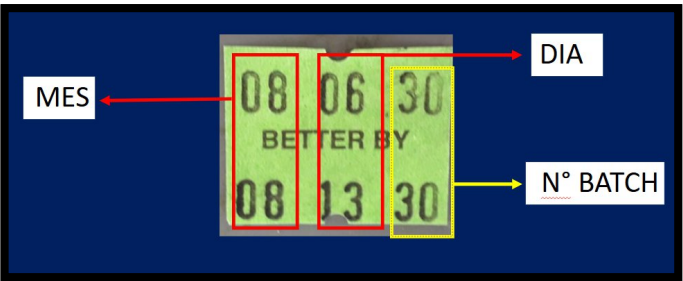


Figura 1.17 Proceso de etiquetado

15- Apilamiento recto

Luego de monitorear temperatura el cual debe estar en rango de 6,5° C a 8,0° C se deben apilar de forma recto, esta queda almacenada en cámara de masas hasta que logre la temperatura de 0 ° C a 5,0° C para ser despachado.

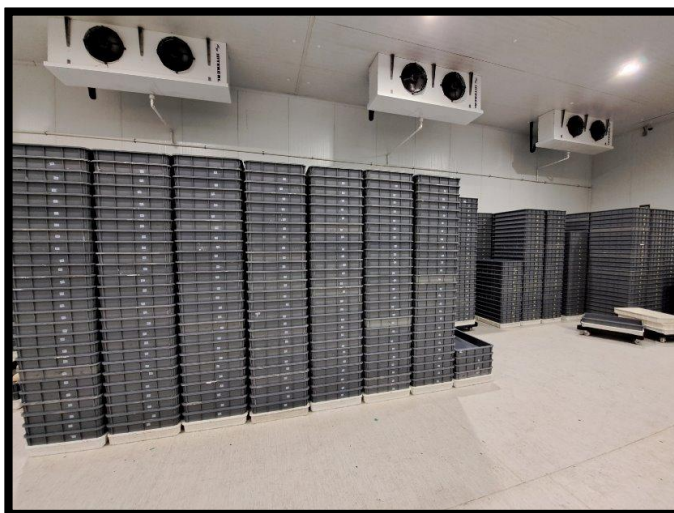


Figura 1.18 Proceso de apilamiento recto

1.4 Metodología de análisis de datos.

1.4.1 Diagrama de Pareto.

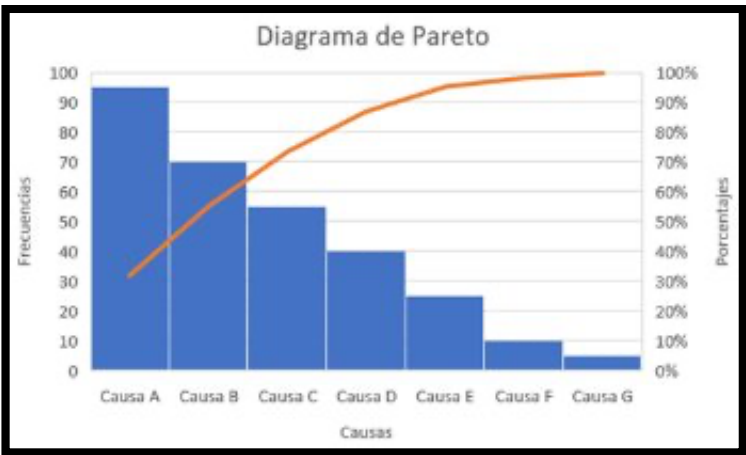
El diagrama de Pareto es una técnica estadística que permite representar gráficamente la información de mayor a menor relevancia. Se utiliza para identificar las prioridades y las principales causas de un problema. Esta técnica se basa en el principio de Pareto, el cual establece que el 80% de los problemas en una organización son causados por situaciones comunes, es decir, por factores que actúan de manera constante sobre los procesos.

Las funciones del diagrama de Pareto son:

- Identificar las causas principales y reales de los problemas que se presentan.
- Encontrar oportunidades de mejora en los procesos que se llevan a cabo.
- Priorizar el dar solución a los motivos que provocan situaciones desfavorables.

Para realizar un diagrama de Pareto, se emplea un gráfico de barras. En el eje Y, situado a la izquierda, se muestra la frecuencia de las fallas, mientras que en el lado derecho se

muestran los porcentajes correspondientes. Las barras se distribuyen en el eje X en orden decreciente, de izquierda a derecha (ver figura 1-2).



Fuente: <https://guiadelemsario.com/administracion/diagrama-de-pareto/>

Figura 1.2 Ejemplo de un diagrama de Pareto.

1.4.2 Diagrama de Ishikawa.

El diagrama de Ishikawa o diagrama de causa y efecto es una herramienta altamente utilizada en la gestión de la calidad, ya que corresponde a un método gráfico que relaciona un problema con los factores o causas que posiblemente lo generan.

Es una herramienta altamente compatible con el diagrama de Pareto, ya que permite priorizar las medidas de acción relevantes en aquellas causas que representan un mayor porcentaje de problemas.

Existen tres tipos básicos de Ishikawa, los cuales dependen de cómo se buscan y organizan las causas en la gráfica.

- 1- Método de las 6M: Es el más utilizado, consta en agrupar las posibles causas en 6 ramas principales (mano de obra, métodos, maquinarias, material, mediciones y medio ambiente).
- 2- Método tipo flujo de proceso: En este caso, la línea principal del diagrama sigue la secuencia normal del proceso, mientras que las posibles causas se agregan en el orden que les corresponde según el proceso.
- 3- Método de estratificación o enumeración de causas: La idea de este método es ir directamente a las causas potenciales, pero sin agruparlas dentro de las 6M, por lo general se trabaja de la mano con una lluvia de ideas, en donde todos los miembros del grupo dan su opinión con respecto al tema a tratar.

CAPÍTULO II: “Procedimientos realizados y resultados obtenidos”.

2 Procedimientos realizados y resultados obtenidos.

2.1 Metodología de recolección de datos:

Para la recolección de datos relacionadas a las reiteras detenciones durante la línea de producción de masas de pizza en Papa John’s. En el cual dicha recolección se realizó de forma insitu durante 2 meses y observación del flujo operacional en ambos turnos.

- Hora de inicio y término de cada detención.
- Tiempo de duración de detenciones (minutos).
- Causas de falta de gavetas en producción.
- En cual turno se dan las detenciones.

2.1.1 Resultados obtenidos:

Los datos obtenidos permitieron el análisis cuantitativo de las detenciones ocasionadas.

Fecha	Turno	Equipo	Inicio	término	Duración (min)	Causa	Observación
01-09-25	Mañana	Pulmón	10:00	11:00	60	Falta de bandejas	Sin stock
03-09-25	Tarde	Pulmón	16:00	16:40	40	Falta de bandejas	Sin stock
09-09-25	Mañana	Equipo de lavado de bandejas	7:25	7:35	10	Atascamiento de bandeja	merma
13-09-25	Mañana	Pulmón	11:30	12:10	40	Falta de bandejas	Sin stock
15-09-25	Tarde	Equipo de lavado de bandejas	17:15	18:25	70	Falta de equipo	Sobrecalentamiento del equipo
16-09-25	Tarde	Equipo de lavado de bandejas	15:05	15:15	10	Atascamiento de bandeja	merma
21-09-25	Mañana	Pulmón	6:00	6:45	45	Falta de bandejas	Sin stock
26-09-25	Mañana	Pulmón	11:40	12:00	20	Falta de bandejas	Pocas unidades
29-09-25	Tarde	Equipo de lavado de bandejas	13:25	15:00	95	Falta de equipo	Proceso de secado no funciona
08-10-25	Mañana	Equipo de lavado de bandejas	8:10	8:15	5	Atascamiento de bandeja	merma
11-10-25	Mañana	Equipo de lavado de bandejas	9:20	9:50	30	Limpieza deficiente	Reproceso de lavado
16-10-25	Tarde	Equipo de lavado de bandejas	13:25	13:30	5	Atascamiento de bandeja	merma
18-10-25	Tarde	Equipo de lavado de bandejas	14:25	15:00	35	Limpieza deficiente	Reproceso de lavado
25-10-25	Tarde	Pulmón	16:05	17:00	55	Falta de bandejas	Pocas unidades

	min total
sin bandejas	260
Falla de equipo	165
Limpieza deficiente	65
Atascamiento de bandeja	30

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2.1 Datos de detenciones en cada turno

De acuerdo con la tabla 2.1 se observa un total de 14 eventos de detenciones ocurridas durante el proceso de elaboración de masas, durante un periodo entre el 01 de septiembre al 25 de octubre del presente año. Estas interrupciones se distribuyen en ambos turnos de mañana y tarde.

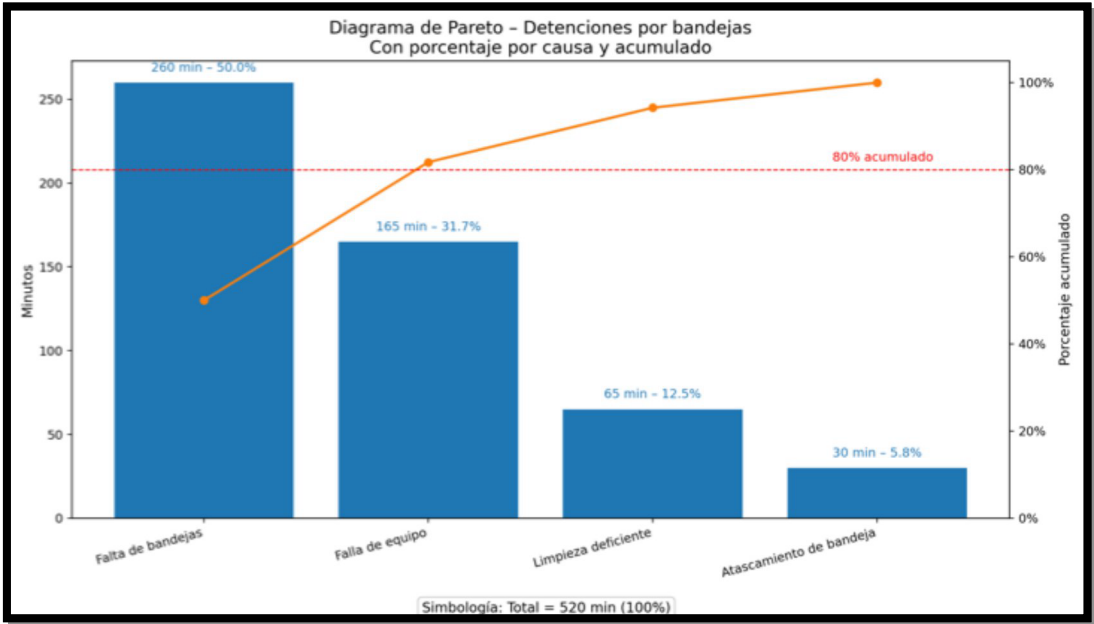
Unas de las principales causas es la falta de bandejas, representando un total de 6 ocurrencias con 260 minutos. Esta situación se asocia en el apartado de observaciones como “sin stock” y “ pocas unidades”, en falla de equipo (lavadora de bandejas), representa un total de 2 ocurrencias con 165 minutos, esta situación se asocia en el apartado de observaciones como “sobrecalentamiento del equipo” y “ falla de secado”, por otro lado, otra causa detectada es de limpieza deficiente, con un total de 2 ocurrencias

con 65 minutos, esta situación se asocia a “reproceso de lavado”, por último la causa de atascamiento de bandeja, representa un total de 4 ocurrencias con 30 minutos, estas bandejas son retiradas del proceso ya que sufren daño y no pueden ser utilizadas.

2.2. Control estadístico:

De acuerdo con los datos recopilados de detenciones, se utilizarán métodos de Diagrama de Pareto y Diagrama de Ishikawa, el cual nos ayudara a identificar y priorizar los eventos que generan las interrupciones frecuentes en la línea de elaboración de masas. Ambos métodos fueron abordados en el capítulo I.

2.2.1 Resultados obtenidos:

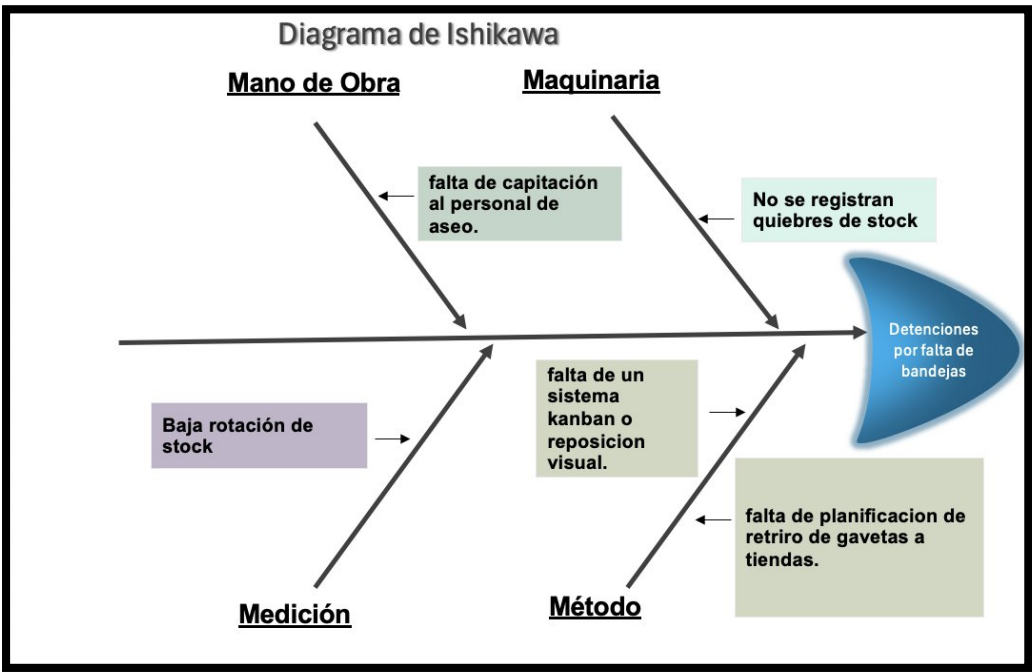


Fuente: Elaboración propia.

Figura 2.2 Diagrama de Pareto

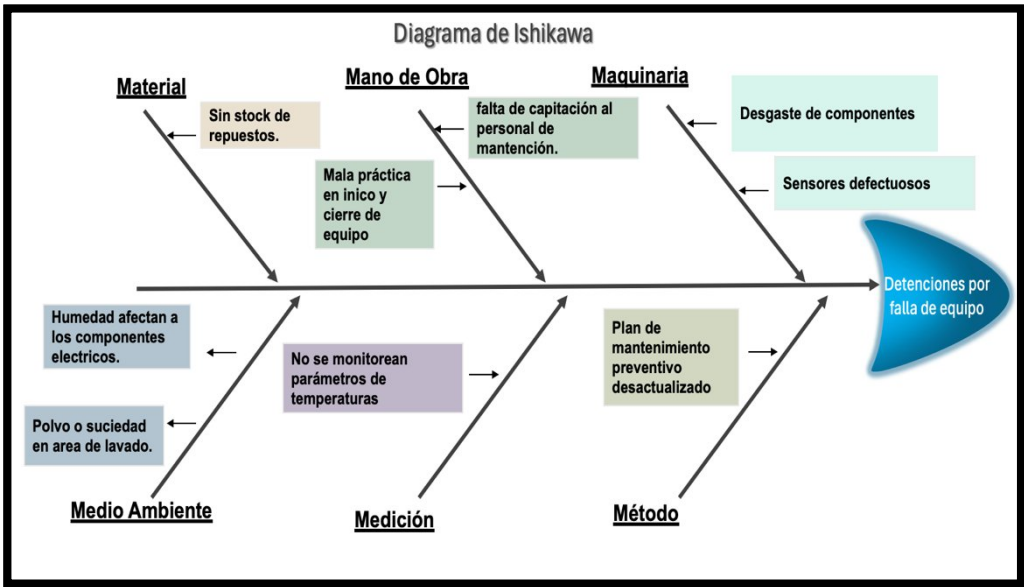
Gracias al diagrama de Pareto, se puede observar que las causas como falta de bandejas tiene un 50 %, falla de equipo un 31,7%, limpieza deficiente un 12,5% y por último atascamiento de bandeja un 5,8%. Por lo que se decide priorizar e investigar las causas de falta de bandejas y falla de equipo, que producen estas reiteradas detenciones en la línea por el tiempo perdido, con el objetivo de abarcar un 81,7%.

Para poder identificar las causas para falta de bandejas y falla de equipo, se realiza un Diagrama de Ishikawa para cada uno.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2.3 Diagrama de Ishikawa detenciones por falta de bandejas



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2.4 Diagrama de Ishikawa detenciones por falla de equipo

Con el fin de realizar un análisis con las posibles causas encontradas en ambos Diagramas de Ishikawa, es que se decide realizar una tabla para cada una.

Tabla 2.2 Desarrollo diagrama de Ishikawa detenciones por falta de gavetas

Ámbito	Causa	Investigación
Maquinaria	No se registran quiebres de stock	Supervisoras de producción realizan solicitud de bandejas de acuerdo con planificación diaria a utilizar.
Mano de obra	Falta de capacitación al personal de aseo	El personal que trabaja para el área de aseo se realiza cada 3 meses su respectiva capacitación de reforzamiento de procedimientos e instructivos del lavado de bandejas.
Medición	Baja rotación de stock	Actualmente se cuenta con un stock de 14.000 bandejas para abastecer 167 tiendas a nivel nacional.
Método	Falta de un sistema Kanban o reposición visual	No existe un sistema de lectura en tiempo real de stock de bandejas para facilitar lo que se encuentra disponible.
	Falta de planificación de retiro de gavetas a tiendas	No hay logística para la recolección de bandejas vacías de tiendas, lo que entorpece el inicio de producción por falta de estas.

Tabla 2.3 Desarrollo diagrama de Ishikawa detenciones por falla de equipo

Ámbito	Causa	Investigación
Maquinaria	Desgaste de componentes (piezas internas)	Componentes (piezas internas) se encuentran dentro de los parámetros según especificación técnica.
	Sensores defectuosos	Actualmente equipo cuenta con sensor de secado defectuoso por fatiga de material.
Mano de Obra	Falta de capacitación al personal de mantención	El personal que trabaja en área de mantención está capacitado para la realización de la mantención preventiva, correctiva y predictiva.
	Mala práctica en inicio y cierre de equipo	El personal que trabaja en área de mantención está capacitado para la realización del arranque de equipo.
Material	Sin stock de repuestos	Área de mantención no cuenta con stock de repuestos para fallas imprevistas.
Medio ambiente	Humedad afectan a los componentes eléctricos	Componentes eléctricos se encuentran aislados para soportar las altas temperaturas y humedad.
	Polvo o suciedad en área de lavado	Se realiza limpieza diaria y semanal según establecido por programa de limpieza, el cual se deja registrado en POE-03.
Método	Plan de mantenimiento preventivo desactualizado	Plan de mantenimiento preventivo se encuentra desactualizado, no hay fechas estipuladas para mantención de equipo.

CAPÍTULO III: “Propuesta de opciones de mejora”

3. Propuesta de opciones de mejora.

El análisis realizado en los capítulos anteriores permitió identificar que la falta de bandejas limpias constituye el principal factor de interrupción en la línea de producción de masas de Papa John’s Chile. Este problema afecta la continuidad operacional, disminuye la eficiencia y genera retrasos en los despachos.

En este capítulo se presenta la propuesta de mejora, cuyo propósito es dar cumplimiento al tercer objetivo del proyecto: diseñar una alternativa que asegure la continuidad operacional de la línea de producción. Para ello, se plantea un plan de acción estructurado en fases, que incluye la estandarización del proceso de lavado, la gestión de inventario, la capacitación del personal, la optimización logística interna y la aplicación de herramientas de mejora continua.

De esta manera, el capítulo constituye la transición entre el diagnóstico y las estrategias de soluciones, ofreciendo medidas concretas que buscan garantizar un proceso más eficiente y sostenible

Tabla 3.1 Propuestas de mejora detenciones por falta de bandejas

Ámbito	Causa	Investigación	Propuesta de mejora
Maquinaria	No se registran quiebres de stock	Supervisoras de producción realizan solicitud de bandejas de acuerdo con planificación diaria a utilizar.	Se debe implementar un sistema digital de registro de cantidad de bandejas, en la que permita enviar alertas cuando llegue a una cantidad mínima para solicitar la incorporación de bandejas.
Mano de obra	Falta de capacitación al personal de aseo	El personal que trabaja para el área de aseo se realiza cada 3 meses su respectiva capacitación de reforzamiento de procedimientos e instructivos del lavado de bandejas.	Diseñar un programa de capacitaciones mensual para el personal de aseo.
Medición	Baja rotación de stock	Actualmente se cuenta con un stock de 14.000 bandejas para abastecer 167 tiendas a nivel nacional.	Implementar indicadores kpi, tales como rotación de bandejas por turno, bajo stock y nivel de stock mínimo y máximo.
Método	Falta de un sistema Kanban o reposición visual	No existe un sistema de lectura en tiempo real de stock de bandejas para facilitar lo que	Implementar un sistema visual Kanban con el fin de conocer insitu la cantidad de stock disponible en área de producción.

		se encuentra disponible.	
	Falta de planificación de retiro de gavetas a tiendas	No hay logística para la recolección de bandejas vacías de tiendas, lo que entorpece el inicio de producción por falta de estas.	Creación de un plan logístico estandarizado para la recopilación de bandejas vacías en tiendas, con rutas definidas, frecuencia y un responsable asignado.

Tabla 3.2 Propuestas de mejora detenciones por falla de equipo

Ámbito	Causa	Investigación	Propuesta de mejora
Maquinaria	Desgaste de componentes (piezas internas)	Componentes (piezas internas) se encuentran dentro de los parámetros según especificación técnica.	Contar con stock mínimo para piezas críticas para evitar detenciones prolongadas.
	Sensores defectuosos	Actualmente equipo cuenta con sensor de secado defectuoso por fatiga de material.	Realizar reposición de sensor de secado y contar con stock mínimo para futuras fallas.
Mano de Obra	Falta de capacitación al personal de mantención	El personal que trabaja en área de mantención está capacitado para la realización de la mantención preventiva, correctiva y predictiva.	Implementación de un programa de capacitaciones de formación técnica y certificar al personal.
	Mala práctica en inicio y cierre de equipo	El personal que trabaja en área de mantención está capacitado para la realización del arranque de equipo.	Programar auditorías internas para la verificación del cumplimiento.
Material	Sin stock de repuestos	Área de mantención no cuenta con stock de repuestos para fallas imprevistas.	Definir stock para piezas críticas del equipo de lavado de bandejas.
Medio ambiente	Humedad afectan a los componentes eléctricos	Componentes eléctricos se encuentran aislados para soportar las altas temperaturas y humedad.	Se mantiene.
	Polvo o suciedad en área de lavado	Se realiza limpieza diaria, semanal y mensual según establecido por programa de limpieza, el cual se deja registrado en POE-03.	Se mantiene.
Método	Plan de mantenimiento preventivo desactualizado	Plan de mantenimiento preventivo se encuentra desactualizado, no hay fechas estipuladas para mantención de equipo.	Actualizar plan de mantención con la frecuencia y criticidad de componentes y/o piezas a equipo de lavado y secado, con el fin de

			generar una trazabilidad para no perder la continuidad operacional.
--	--	--	---

Discusión

El análisis de los resultados obtenidos en la línea de producción de masas para pizzas de Papa John’s Chile confirma que la falta de bandejas constituye el principal factor de interrupciones operativas. Este hallazgo evidencia que el problema no está vinculado a la calidad de los ingredientes ni a la tecnología utilizada, sino a la gestión de un insumo en este caso como son las bandejas resulta esencial para la continuidad del proceso. La investigación permitió identificar que la ausencia de protocolos estandarizados y de un sistema de control de inventario genera un escenario de dependencia inmediata de la disponibilidad de bandejas, lo que afecta la eficiencia y la capacidad de respuesta frente a la demanda.

Pros de la propuesta de mejora

- La estandarización del proceso de lavado asegura mayor disponibilidad de bandejas y reduce la variabilidad en los tiempos.
- La implementación de un sistema de inventario permite anticipar la escasez y mantener un stock mínimo.
- La capacitación del personal fortalece la cultura de calidad y mejora el cumplimiento de protocolos.
- La aplicación de metodologías de mejora continua (PDCA, 5S, Pareto) garantiza sostenibilidad en el tiempo.

Contras o limitaciones

- La implementación inicial requiere inversión en capacitación, recursos logísticos y software de control.
- El éxito del plan depende del compromiso del personal y de la supervisión constante, lo que puede generar resistencia al cambio.
- El rediseño logístico interno puede implicar ajustes en la infraestructura y tiempos de adaptación.
- Los resultados no son inmediatos; requieren un período de prueba y evaluación para consolidarse.

Conclusión

El análisis realizado en la línea de producción de masas para pizzas de Papa John's Chile permitió identificar que la falta de bandejas constituye el principal factor de interrupciones operativas. Estas detenciones afectan directamente la continuidad del proceso, disminuyen la eficiencia en el uso de recursos y generan retrasos en los despachos hacia las tiendas. La investigación del estudio demostró que, si bien la empresa mantiene altos estándares de calidad en sus productos, la gestión de bandejas representa un punto crítico que requiere atención prioritaria. El diseño de un plan de acción orientado a la estandarización del lavado, la gestión de inventario, la capacitación del personal y la optimización logística interna ofrece una alternativa viable para asegurar la continuidad operacional. Con ello, se contribuye no solo a la eficiencia productiva, sino también al fortalecimiento de la cultura de excelencia que caracteriza a Papa John's Chile.

Recomendaciones

- ✓ Implementar protocolos estandarizados de lavado y almacenamiento de bandejas para reducir la variabilidad en los tiempos y asegurar un stock mínimo operativo.
- ✓ Establecer un sistema de control visual o digital que permita monitorear en tiempo real la disponibilidad de bandejas limpias.
- ✓ Capacitar periódicamente al personal en buenas prácticas de manejo de bandejas.
- ✓ Optimizar la logística interna, rediseñando la ubicación del “pulmón de bandejas” y mejorando los sistemas de transporte dentro de la planta.
- ✓ Aplicar metodologías de mejora continua como el ciclo PDCA y herramientas de calidad (Pareto, Ishikawa, 5S) para evaluar resultados y ajustar estrategias.
- ✓ Monitorear indicadores de desempeño (KPI) relacionados con tiempos de lavado, disponibilidad de bandejas y frecuencia de interrupciones, asegurando un seguimiento constante.
- ✓ Fomentar la cultura de excelencia y compromiso entre los trabajadores, reforzando la importancia de su rol en la continuidad del proceso productivo.

Bibliografía

Procedimiento de elaboración de masas (PJ CHILE SPA, 2025).

Pizzas | Pide Online retiro en tienda o domicilio | Papa John's. (s. f.-b). Papa John's.
<https://www.papajohns.cl/>

Pizzas | Pide Online retiro en tienda o domicilio | Papa John's. (s. f.). Papa John's.
<https://www.papajohns.cl/acerca-de-nosotros>

Orozco, C. (2023, 20 agosto). Diagrama de Pareto ▷ Qué es, Ejemplos 2026. Guía del Empresario. <https://guiadelempresario.com/administracion/diagrama-de-pareto/>

Miro. (s. f.). ¿Qué es un diagrama de Ishikawa? | Miro. <https://miro.com/>.
<https://miro.com/es/diagrama/que-es-diagrama-ishikawa>