

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE CONCEPCIÓN: “REY BALDUINO DE BÉLGICA”



**UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA**

Gestión de la cadena de valor en servicios de alimentación colectiva orientada a la reducción de mermas por contingencia.

Trabajo de titulación para optar al título de
INGENIERA DE EJECUCIÓN EN GESTIÓN DE
LA CALIDAD.

Alumno:

Deyanira Aylen Hidalgo Briones.

Profesor guía:

Cristian Antonio Carvallo González.



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: Gestión de la cadena de valor en servicios de alimentación colectiva orientada a la reducción de mermas por contingencia.

Nombre del candidato(a): Deyanira Aylen Hidalgo Briones

Carrera / Grado: Ingeniería de ejecución en gestión de la calidad

Campus: Santiago San Joaquín; Departamento: Química y Medio Ambiente

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Cristian Carvallo González, 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

☒ 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 período de confidencialidad (embargo) por:

☐ 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: 10/01/2026

Firma: Firma digital C. Carvallo.

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 10-1-26 ; 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

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que me brindaron su apoyo y motivación durante el desarrollo de esta memoria, siendo un pilar fundamental para culminar esta etapa de formación académica

En primer lugar, agradezco profundamente a mi profesor guía Cristián Carvallo González, por su constante orientación, paciencia y valiosos consejos de su experiencia ejerciendo este rol tan importante para quienes estamos en el proceso, los cuales fueron esenciales para dar forma a este proyecto de título. También reconozco al Profesor Rafael Solar y al Profesor Samuel Barros por su incansable motivación entregada en mis momentos más complejos, por sus consejos y conocimientos. Son grandes docentes que contribuyeron con sus conocimientos y experiencias al desarrollo de mis capacidades profesionales.

De manera muy especial, agradezco a mi familia, por su amor incondicional, comprensión, motivación, y apoyo en los momentos más difíciles, su confianza en mí ha sido mi motor que me impulso a superar cada obstáculo y a mantener templanza, paciencia y la motivación hasta el final.

Asimismo, extiendo mi gratitud eterna a mi persona especial, amigos y compañeros, quienes, con su compañía, ánimo y palabras de aliento hicieron de este proceso un camino más llevadero y enriquecedor.

Finalmente, a todas aquellas personas que, de una u otra forma, contribuyeron a la realización de esta memoria, les dedico mi más profundo agradecimiento.

DEDICATORIA

A mis padres, mis principales motores de vida con todo mi amor y eterna admiración.

Cada página de esta memoria está impregnada del esfuerzo y dedicación, de los valores que me transmitieron desde siempre. Son el ejemplo más grande de fortaleza, compromiso y amor incondicional. Gracias por enseñarme a luchar por mis sueños, a no rendirme frente a las dificultades y a creer en mi incluso cuando yo misma dudaba. Todo lo que soy y lo que he logrado se lo debo a ustedes a su inmensurable sacrificio silencioso que ustedes han hecho por mí a lo largo de la vida, a sus palabras de aliento en los momentos de cansancio, que se convirtieron en mi refugio en momentos complejos y a su fe inquebrantable en mi capacidad de alcanzar lo que me propongo, Gracias por enseñarme que el verdadero éxito se construye con perseverancia, humildad y amor; por ser un ejemplo constante de lucha y superación, por darme lo mejor de ustedes, incluso cuando eso significaba dejar sus propios sueños de lado, son ejemplos a seguir para mí. Este trabajo no es solo mío, es también de ustedes, porque sin su guía, su amor infinito y su entrega no hubiera sido posible llegar hasta aquí.

A mi persona especial, quien ha estado a mi lado con paciencia, entrega y comprensión a mi largo proceso. Gracias por ser esa voz que no me permitía caer, que siempre supo escucharme en mis momentos de duda, cansancio y agobio cuando no veía salida, fuiste mi burbuja que me permitía respirar para poder motivarme a continuar cuando las fuerzas escaseaban, por regalarme consejos sabios que me ayudaron a avanzar con claridad y sobre todo por acompañarme con entrega infinita en cada etapa de este camino. Gracias por leer una y otra vez mis borradores, con dedicación, con acotaciones y mucho cuidado e interés por mi proyecto, entregándome confianza y el ánimo que necesitaba para seguir. Este logro también es tuyo, porque fuiste pilar fundamental, inspiración y compañía constante a pesar de todo.

A ustedes, mis grandes pilares, dedico esta memoria con la certeza de que cada palabra escrita refleja el fruto de su amor, su apoyo y su presencia en mi vida.

RESUMEN

El proyecto se centra en el efecto de las mermas en un servicio de alimentación colectiva durante contingencias como interrupciones inusuales en las redes de energía. Estas interrupciones influyen negativamente en la cadena de frío, los procesos de cocción y la higiene operativa, planteando riesgos para la salud y pérdidas económicas para la organización. El proyecto se gestionó bajo un enfoque PDCA (PHVA), utilizando herramientas de ingeniería como el Diagrama de Ishikawa y Pareto para identificar las causas críticas de mermas, evaluando el impacto desde septiembre 2024 hasta septiembre 2025 para asegurar la continuidad del servicio. Se evidencia el aumento de mermas a raíz de las interrupciones totales o parciales registradas en las estadísticas de servicios básicos. El estudio abarca el análisis de datos históricos y proyecciones basadas en el comportamiento del IPC de alimentos y los indicadores de falla del sector eléctrico (SAIDI), permitiendo establecer una base sólida para la propuesta de mejora técnica y operativa.

Diseñar una propuesta de gestión para reducir las mermas críticas en un servicio de alimentación colectiva, buscando mitigar pérdidas económicas que actualmente ascienden a un promedio de \$2.500.000 mensuales mediante la optimización de procesos y protocolos preventivos.

Se aplicó un diagnóstico mediante Análisis de Brechas (Gap Análisis), identificación de flujos con SIPOC, análisis de causa-raíz con Ishikawa y priorización de productos mediante Pareto (donde el 80% de la pérdida se concentró en proteínas y lácteos). Finalmente, se utilizó el ciclo PHVA para el diseño de la propuesta técnica y el resguardo de materias primas.

aplicación de estas herramientas permitió establecer un plan de contingencia cuantificable que proyecta una reducción del 25% en el volumen de mermas. Además, se estandarizó la respuesta operativa ante cortes de energía, asegurando la trazabilidad térmica y reduciendo el riesgo de pérdida total de inventario crítico valorizado en el análisis económico.

Se concluye que la integración de la Gestión de Calidad en la Cadena de Valor es fundamental para la sostenibilidad financiera. La investigación permitió transformar datos operativos en una estrategia preventiva, garantizando la continuidad del servicio y la inocuidad alimentaria frente a variables externas incontrolables, fortaleciendo así la competitividad de la empresa.

Keywords: Gestión de la Calidad, Cadena de Valor, Alimentación Colectiva, Reducción de Mermas, Ciclo PHVA, Eficiencia Operativa, Mitigación de Pérdidas.

ABSTRACT

The project focuses on the impact of food waste on a collective food service during contingencies such as unusual power outages. These outages negatively affect the cold chain, cooking processes, and operational hygiene, posing health risks and causing economic losses for the organization. The project was managed using a PDCA (Plan-Do-Check-Act) approach, employing engineering tools such as the Ishikawa and Pareto diagrams to identify the critical causes of food waste. The impact was evaluated from September 2024 to September 2025 to ensure service continuity. The study reveals an increase in food waste following total or partial outages, as recorded in basic service statistics. The study includes the analysis of historical data and projections based on the behavior of the Food Consumer Price Index (CPI) and the System for the Analysis of Industrial Frequency Incidence (SAIDI), establishing a solid foundation for the proposed technical and operational improvements.

This project aimed to design a management proposal to reduce critical losses in a collective food service, seeking to mitigate economic losses that currently average \$2,500,000 per month through process optimization and preventative protocols.

A diagnostic was applied using Gap Analysis, flow identification with SIPOC, root cause analysis with Ishikawa diagrams, and product prioritization using Pareto charts (where 80% of the loss was concentrated in proteins and dairy products). Finally, the PDCA cycle was used for the design of the technical proposal and the safeguarding of raw materials.

The application of these tools allowed for the establishment of a quantifiable contingency plan that projects a 25% reduction in the volume of losses. Furthermore, the operational response to power outages was standardized, ensuring thermal traceability and reducing the risk of total loss of critical inventory valued in the economic analysis.

It is concluded that the integration of Quality Management into the Value Chain is fundamental for financial sustainability. The research enabled the transformation of operational data into a preventative strategy, ensuring service continuity and food safety in the face of uncontrollable external variables, thus strengthening the company's competitiveness.

Keywords: Quality Management, Value Chain, Institutional Food Service, Waste Reduction, PDCA Cycle, Operational Efficiency, Loss Mitigation.

ÍNDICE GENERAL.

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO 1 2

1.1 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA. 3

1.2 OBJETIVOS. 3

1.4 ALCANCE. 4

1.5 METODOLOGÍA. 6

CAPÍTULO 2 9

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA. 10

2.1.1 ANÁLISIS PESTEL. 10

2.1.2 ANÁLISIS FODA. 13

2.2 LITERATURA RELACIONADA CON EL TEMA. 17

2.3 MARCO TEÓRICO. 24

2.3.1 CADENA DE VALOR EN LOS SERVICIOS DE ALIMENTACIÓN COLECTIVA. 25

2.3.2 INOCUIDAD ALIMENTARIA Y MARCO NORMATIVO VIGENTE. 26

2.3.3 CONTINUIDAD OPERATIVA Y GESTIÓN DE CONTINGENCIAS. 28

2.3.4 MEDICIÓN Y CONTROL DE MERMAS ALIMENTARIAS. 29

2.4 PROPUESTA METODOLÓGICA. 30

CAPÍTULO 3 33

3.1 DIAGNÓSTICO DE LA CADENA DE VALOR MEDIANTE LA HERRAMIENTA SIPOC. 34

3.1.1 ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR. 35

3.1.2 ANÁLISIS DEL PROCESO MEDIANTE DIAGRAMA DE FLUJO. 37

3.1.3 PUNTOS CRITICOS DE GENERACIÓN DE MERMAS. 39

3.1.4 DIAGRAMA DE ISHIKAWA DE GENERACIÓN DE MERMAS. 40

3.2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE MERMAS APLICADOS AL CASO. 44

3.2.2 IDENTIFICACIÓN DE MERMAS POR ETAPA DEL PROCESO. 47

3.2.3 INSTRUMENTOS PARA LA CUANTIFICACIÓN DE MERMAS. 49

3.2.4 DATOS REFERENCIALES SEPTIEMBRE 2024- SEPTIEMBRE 2025. 52

3.2.5 ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS MERMAS. 53

3.2.6 ANÁLISIS CUALITATIVO. 60

3.3 ANÁLISIS DE LAS CAUSAS RAIZ DE LAS MERMAS IDENTIFICADAS. 65

3.3.1 INTEGRACIÓN DE HALLAZGOS: DÓNDE SE ORIGINAN LAS PÉRDIDAS. 65

3.3.2 ANÁLISIS CAUSAL ESTRUCTURADO: CATEGORÍAS RAÍZ QUE EXPLICAN LAS MERMAS. 66

3.3.3 PROFUNDIZACIÓN OPERATIVA CON 5W1H EN MERMAS TÉCNICAS (PC2 Y PC3). 66

3.3.4 PRIORIZACIÓN DE CAUSAS TÉCNICAS: DISTRIBUCIÓN Y PARETO. 67

3.3.5 IMPLICANCIA ECONÓMICA DE LAS CAUSAS RAÍZ PRIORIZADAS. 67

3.4 DISEÑO DE PROPUESTA TÉCNICA: PLAN DE RECUPERACIÓN ANTE DESASTRES (DRP). 69

3.4.1 OBJETIVOS DEL DRP. 71

3.4.2 ESTRUCTURA DEL DRP PARA SERVICIOS DE ALIMENTACIÓN COLECTIVA. 71

3.4.3 DRP PARA CONTINGENCIAS POR CORTES DE ELECTRICIDAD. 72

3.4.4 PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA INMEDIATA. 72

3.4.5 PROCEDIMIENTO DE RESTABLECIMIENTO DEL SERVICIO. 73

3.4.6 DRP PARA CONTINGENCIAS POR CORTES DE AGUA POTABLE. 74

3.4.7 PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA INMEDIATA. 74

3.4.8 RESTABLECIMIENTO DEL SERVICIO. 75

3.4.9 ROLES Y RESPONSABILIDADES. 75

3.4.10 INDICADORES (KPI) PARA EVALUAR EL DRP. 75

3.4.11 ESTANDARIZACIÓN Y MEJORA CONTINUA. 76

3.5 EVALUACIÓN DE VIABILIDAD Y GESTIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN. 76

3.5.1 PROYECCIONES DE DESEMPEÑO E INDICADORES (KPIs). 76

3.5.2 METODOLOGÍA DE VALIDACIÓN (CICLO PDCA). 77

3.5.3 HOJA DE RUTA (CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN). 77

CONCLUSIÓN. 79

BIBLIOGRAFIA 80

ANEXOS. 85

ANEXO 1: “EVOLUCIÓN MENSUAL DE CORTES”. 85

ANEXO 2: “SAIDI RECALIFICACIÓN SEC.” 85

ANEXO 3: “COMPARENDO SAIDI”. 86

ANEXO 4: BOLETIN IPC MARZO 2024-2025. 86

ANEXO 5: BOLETIN IPC MAYO 2024-2025. 87

ANEXO 6: BOLETIN IPC OCTUBRE 2023-2024. 87

ANEXO 7: BOLETIN IPC SEPTIEMBRE 2024-2025. 88

ANEXO 8: CAJA DE FLUJO. 88

ÍNDICE DE TABLAS.

TABLA 2-1: “ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA.” 32

TABLA 3-2: “PC DE MERMAS” 39

TABLA 3-3: “TIPOS DE MERMAS SEGÚN FAO Y ACHIPIA, SU APLICACIÓN EN EL SERVICIO DE ALIMENTACIÓN COLECTIVA”. 46

TABLA 3-4: “RESUMEN DE TIPOS DE MERMAS POR ETAPA DEL PROCESO PRODUCTIVO”. 48

TABLA 3-5: “REGISTRO TEÓRICO DE MERMAS OPERATIVAS” 51

TABLA 3-6: “MERMAS MENSUALES POR TIPO Y PORCENTAJE RESPECTO A LA PRODUCCIÓN (SEPTIEMBRE 2024- SEPTIEMBRE2025)”. 52

TABLA 3-7: “TOTAL DE TIPOS DE MERMAS EN PERIODO DE SEPT 2024- SEPT 2025”. 58

TABLA 3-8: “MATRIZ 5W1H PARA ANÁLISIS DE MERMA TÉCNICAS EN PC2 Y PC3”. 61

TABLA 3-9: “DISTRIBUCIÓN DE MERMA TÉCNICAS POR CAUSA (KG ACUMULADOS POR AÑO)”. 62

TABLA 3-10: “COSTOS ESTIMADOS POR MERMA”. 64

TABLA 3-11: “RESUMEN DE IMPACTO ECONÓMICO Y POTENCIAL DE MEJORA”. 68

TABLA 3-12: “ALINEACIÓN NORMATIVA DEL PLAN DE RECUPERACIÓN ANTE DESASTRES (DRP) CON EL ESTÁNDAR DE LA NORMA ISO 22301:2019”. 70

TABLA 3-13: “ROLES Y RESPONSABILIDADES PARA LA EJECUSIÓN DEL DRP”. 75

TABLA 3-14: “CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN Y HOJA DE RUTA PARA EL DRP”. 78

ÍNDICE DE ESQUEMAS.

ESQUEMA 1-1: “OBJETIVOS ESPECÍFICOS”. 8

ESQUEMA 3-2: “DIAGRAMA SIPOC DEL SERVICIO DE ALIMENTACIÓN COLECTIVA. 34

ESQUEMA 3-3: “DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO E IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS DE MERMAS”. 38

ESQUEMA 3-4: “DIAGRAMA DE ISHIKAWA DE GENERACIÓN DE MERMAS”. 41

ÍNDICE DE GRÁFICOS.

GRÁFICO 2-1: “INTERRUPCIONES ELÉCTRICAS INFORMADAS POR EMPRESAS (SAIDI)” 18

GRÁFICO 3-2: “HISTOGRAMA DE DISTRIBUCIÓN MENSUAL DEL TOTAL DE MERMAS (SEPTIEMBRE 2024- SEPTIEMBRE 2025)” 54

GRÁFICO 3-3: “PORCENTAJE DE MERMA RESPECTO A LA PRODUCCIÓN MENSUAL” 56

GRÁFICO 3-4: “COMPOSICIÓN MENSUAL DEL TOTAL DE MERMAS POR TIPO (SEPTIEMBRE 2024- SEPTIEMBRE 2025)” 57

GRÁFICO 3-5: “TOTAL ANUAL DE PÉRDIDAS POR TIPO DE MERMA”. 59

GRÁFICO 3-6: “DIAGRAMA DE PARETO DE CAUSAS TÉCNICAS DE MERMAS EN PC1 AL PC4”. 63

SIGLAS Y SIMBOLOGIA

Sigla	Definición
ACHIPIA	Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria. Organismo encargado de coordinar y fomentar la inocuidad y calidad alimentaria en Chile.
BCMS	Business Continuity Management System. Sistema de gestión de continuidad del negocio diseñado para identificar riesgos y planificar la recuperación operativa.
DRP	Disaster Recovery Plan. Plan de recuperación ante desastres que establece medidas preventivas y correctivas frente a cortes de suministros críticos.
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Institución internacional que provee estándares para la clasificación de pérdidas de alimentos.
FODA	Herramienta de análisis estratégico que evalúa Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de una organización.
IPC	Índice de Precios al Consumidor. Indicador que en este proyecto se utiliza para analizar la inflación en el costo de los alimentos.
ISO	International Organization for Standardization. Organización encargada de crear estándares internacionales, como la norma ISO 22301:2019 de continuidad de negocio utilizada en este estudio.
KPI	Key Performance Indicator. Indicadores clave de desempeño utilizados para medir la efectividad del plan de recuperación.
PDCA / PHVA	Plan-Do-Check-Act (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar). Ciclo de mejora continua aplicado para gestionar la reducción de mermas y optimizar procesos.
PESTEL	Análisis de factores Políticos, Económicos, Sociales, Tecnológicos, Ecológicos y Legales que afectan el entorno de la empresa.
RSA	Reglamento Sanitario de los Alimentos. Marco normativo chileno (Decreto Supremo N° 977) que establece las condiciones sanitarias para la producción y comercialización de alimentos.
SAIDI	System Average Interruption Duration Index. Indicador de falla del sector eléctrico que mide la duración promedio de las interrupciones por cliente.
SEC	Superintendencia de Electricidad y Combustible. Organismo fiscalizador del suministro eléctrico en Chile.
SENAPRED	Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres.
Símbolo	Definición
\$	Signo peso. Utilizado para representar la cuantificación económica de mermas y el ahorro potencial proyectado (ej. \$2.500.000 mensuales).
%	Porcentaje. Utilizado para medir el cumplimiento de brechas, la reducción proyectada de mermas (25%) o la concentración de pérdidas según Pareto.
°C	Grados Celsius. Unidad de medida para el control de la cadena de frío y los límites críticos de inocuidad alimentaria (ej. límite de 5°C).
5W1H	Técnica de análisis que responde a las preguntas: Qué (What), Quién (Who), Dónde (Where), Cuándo (When), Por qué (Why) y Cómo (How).
Kg	Kilogramos. Unidad de masa utilizada para cuantificar el volumen físico de las mermas generadas.
PC	Punto Crítico. Identificación de etapas específicas en el proceso productivo donde existe una mayor generación de mermas (ej. PC1 a PC5).
80/20 (Pareto)	Principio que indica que el 80% de las pérdidas económicas se concentra en el 20% de las causas o familias de productos.

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de título se desarrolla en el ámbito de los servicios de alimentación colectiva en Chile y aborda la reducción de mermas durante contingencias como cortes inusuales de electricidad y agua potable. Estas interrupciones afectan etapas críticas del proceso, desde la recepción de materias primas hasta la preparación y distribución de alimentos. Las empresas del rubro, en coordinación con clientes de distintos sectores, deben asegurar la continuidad operativa y el cumplimiento de la normativa sanitaria vigente frente a estos escenarios.

El caso estudio se desarrolla en un casino de alimentación colectiva de complejidad media, ubicado en el sector norte de Santiago, donde trabajan 12 personas, que atienden aproximadamente 250 raciones diarias y 35 cenas, lo que implica una operación continua y altamente sensible a interrupciones de suministro, especialmente en etapas críticas del proceso productivo, bajo los lineamientos del Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA).

Durante los años 2021 al 2024, se registraron de 1 hasta 3 cortes de servicios básicos al mes en casino de alimentación colectiva de forma gradual, lo que generó pérdidas estimadas en más de \$1,5 millones por evento, asociadas principalmente a mermas de alimentos, reprocesos y detenciones operativas, estas contingencias impactaron directamente la inocuidad de los alimentos, la continuidad del servicio y la confianza de los clientes. Este problema se traduce en un costo operativo elevado, disminución de ingresos diarios, potencial cancelación de contratos y un impacto negativo en la reputación corporativa.

El proyecto se desarrolla en un contexto donde la continuidad del servicio de alimentación colectiva es esencial y se ve afectada por contingencias de suministros básicos. La falta de un procedimiento técnico estandarizado dificulta las etapas críticas y reducir las mermas en estos escenarios.

El estudio propone diseñar una propuesta técnica que permita medir, controlar y reducir las mermas generadas en situaciones de contingencia, utilizando herramientas técnicas apoyada en el ciclo PDCA y el diagrama de SIPOC para establecer métricas de control y puntos críticos. El proyecto se aplicará entre septiembre 2024 y septiembre 2025. Se espera generar información útil para mejorar la operación, reducir mermas y fortalecer la continuidad del servicio en situaciones de contingencia. No solo que optimicen el casino, si no que sienten las bases para un modelo replicable en otros servicios de alimentación de similares características.

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES GENERALES.

1.1 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA.

La gestión eficiente de la cadena de valor en los servicios de alimentación colectiva constituye un desafío estratégico para las organizaciones, especialmente en contextos de alta demanda y de exposición a contingencias. En Chile, las empresas del rubro de alimentación colectiva enfrentan la necesidad de garantizar la continuidad operativa de sus servicios, incluso en escenarios desfavorables como cortes de suministros básicos.

Si bien las mermas en los servicios de alimentación colectiva pueden tener un origen multifactorial, incluyendo fallas operacionales internas como errores de recepción de materias primas, almacenamiento o sobreproducción, el presente estudio se centrará exclusivamente en mermas generadas por contingencias externas, específicamente por cortes inusuales de agua potable y electricidad, debido a su impacto directo en la continuidad del servicio y en mantención de las condiciones de inocuidad.

Estos acontecimientos, ocurren con una frecuencia aproximada de 1 a 3 veces al mes, según reportes de la Superintendencia de Electricidad y Combustible¹ (SEC,2024) (ANEXOS 1,2 y 3), que registran interrupciones reiteradas de suministro eléctrico en comunas del sector norte de Santiago, afectando tanto a los servicios domiciliarios como los industriales. En el contexto del servicio de alimentación colectiva, analizando un casino con una capacidad productiva promedio de 250 raciones diarias y 35 cenas; cada episodio de corte genera consecuencias directas en la operación, tales como la interrupción de la producción, pérdidas de la cadena de frío, riesgo sanitario para los comensales y trabajadores, mermas económicas superiores al \$1,5 millones por incidente, lo que representa una pérdida potencial anual cercana a \$54 millones , también puede provocar costos de activos por defectos por fallas que podrían superar los \$10 millones aproximadamente, considerando una frecuencia promedio de tres cortes mensuales.

El proyecto se apoya en los lineamientos de la Norma ISO 22301:2019 “Sistema de Gestión de la Continuidad de Negocio” como fuente de información para la continuidad operativa y como plantilla para diseñar un modelo que ayude a controlar las pérdidas técnicas y mejorar la capacidad de un servicio para responder a eventos críticos y puede replicarse de manera similar a otros servicios de alimentación colectiva según sus características operativas y contractuales.

1.2 OBJETIVOS.

¹<https://www.sec.cl/sitio-web/wp-content/uploads/2025/02/Informe-SEC-Diciembre-2024.pdf>

Elaborar una propuesta de mejora en la gestión de la cadena de valor en los servicios de alimentación colectiva, orientada en la disminución de mermas en escenarios de contingencias, producidos por cortes inusuales de suministros básicos, mediante la aplicación de metodología de gestión de la calidad como el ciclo PDCA, la herramienta SIPOC y la Norma ISO 22301:2019 “Sistema de Gestión de la Continuidad de Negocio” para establecer los parámetros de adaptabilidad y planes de respuesta ante la contingencia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Diagnosticar el estado de la cadena de valor en el servicio de alimentación colectiva, identificando los principales puntos críticos que generan mayores mermas dentro de los procesos, mediante la herramienta SIPOC.
- Cuantificar los tipos de mermas (naturales, técnicas, administrativas o post consumo), a través de la recolección y análisis de información para determinar el origen y magnitud de las mermas.
- Analizar las causas raíz de las mermas identificadas en la cadena de valor, utilizando herramientas como diagrama de Ishikawa y el análisis de Pareto, para priorizar los factores que generan mayor impacto en la eficiencia del proceso.
- Elaborar una propuesta de mejora en la cadena de valor que permita reducir las mermas generadas por las interrupciones inusuales en los suministros básicos, a través de las fases finales del ciclo PDCA (Actuar), correspondiente a la implementación de soluciones y estandarización de procesos de mejora.

1.4 ALCANCE.

El proyecto se desarrollará en el servicio de alimentación colectiva, especialmente en un casino ubicado en el sector norte de Santiago, Región Metropolitana, durante el periodo comprendido entre septiembre 2024 y septiembre 2025.

El estudio se enfocará en la identificación, análisis y control de las etapas críticas de la cadena de valor, abarcando los procesos de recepción de materias primas, almacenamiento en bodega, producción de alimentos y servicio al cliente.

Asimismo, se recopilará y normalizará información técnica que permita comprender el funcionamiento actual del servicio, detectar oportunidades de mejora y diseñar un procedimiento técnico estandarizado para la gestión de mermas en escenario de contingencias.

Aunque el procedimiento contempla una validación mediante una operación piloto, esta no se realizará de manera práctica, ya que la empresa utilizada en el estudio es ficticia y el proyecto se sustenta en el marco normativo (ISO), literatura técnica, casos de estudio referenciales, experiencias de la autora² y datos referenciales. Por ello, la validación se desarrollará de forma teórica, empleando supuestos técnicos basados en la información previa, normativa vigente, criterios profesionales, permitiendo estimar de manera aproximada la reducción de mermas, el ahorro económico potencial y las mejoras operativas esperadas.

El alcance de este estudio se enmarca en un enfoque exploratorio, descriptivo y correlacional, orientado a generar conocimiento técnico aplicable a los servicios de alimentación colectiva en Chile. Su propósito es contribuir a la sostenibilidad operativa mediante la optimización de recursos, la reducción de mermas y la aplicación de medidas preventivas frente a escenarios de riesgo, como cortes de suministros básicos.

Lo cual, se justifica de la siguiente manera:

- Exploratorio: Busca comprender una problemática poco estudiada en Chile sobre el sector de alimentación colectiva, relacionada con los efectos de las contingencias de suministros básicos en la producción y la conservación de alimentos, identificando variables críticas para futuras mejoras.
- Descriptivo: Pretende caracterizar los procesos operativos y las condiciones en que se generan pérdidas de alimentos, utilizando observación y análisis de registros que reflejen el comportamiento del sistema durante interrupciones.
- Correlacional: Analiza la relación entre la frecuencia de cortes, el impacto de la producción, las mermas y los costos, con el fin de determinar cómo las contingencias afectan los resultados operacionales y apoyar medidas preventivas.

² Autora cuenta con 10 años de experiencia en el rubro de alimentación colectiva, en el cargo de Administrador de contrato y sus principales funciones gestión operacional del servicio, administración del personal, control de costos y presupuestos, relación con el cliente y cumplimiento del contrato, gestión de calidad e inocuidad, logística, abastecimiento, control de inventario, gestión documental y reportabilidad, gestión de seguridad y riesgos operacionales, mejora continua.

1.5 METODOLOGÍA.

La investigación se sustenta en un enfoque aplicado, no experimental y longitudinal (septiembre 2024 al septiembre 2025), enfoque mixto (cuantitativo - cualitativo) con carácter descriptivo y propositivo, orientado a resolver un problema real en los servicios de alimentación colectiva. El marco metodológico se basa en el ciclo de mejora continua PDCA. Complementando con la herramienta SIPOC para el diagnóstico de procesos y con la propuesta de un plan de recuperación (DRP) como medida de continuidad operativa frente a las interrupciones inusuales de suministros básicos. Este enfoque permitirá identificar, analizar y proponer soluciones viables y replicables en el ámbito de la gestión de la calidad.

OBJETIVO ESPECÍFICO 1: DIAGNOSTICAR LA CADENA DE VALOR.

Este objetivo se abordará utilizando la herramienta SIPOC, que permitirá mapear de forma integral los procesos involucrados en la cadena de valor. El diagnóstico se complementará con un análisis PESTEL, análisis FODA, diagramas de flujo de procesos críticos y. Se vincula directamente con la fase Plan del Ciclo PDCA, en la cual se identifican los puntos vulnerables que generan mermas.

OBJETIVO ESPECÍFICO 2: CUANTIFICAR LOS TIPO DE MERMAS.

Para cumplir este objetivo se utilizarán instrumentos de campo consistente en planillas de control estandarizadas. Estos registros técnicos permitirán recolectar datos en tiempo real sobre el volumen y frecuencia de las pérdidas en cada etapa operativa. Se elaborarán registros sistemáticos de pérdida mediante planilla de control estandarizadas, clasificando los hallazgos en mermas naturales, técnicas y administrativas según su origen operativo. Asimismo, se realizará la valoración económica de dicha pérdida para determinar el impacto financiero total del servicio. En complemento, el análisis cualitativo se aplicará diagrama de Ishikawa (causa – efecto) para identificar las causas raíz, también apoyado por la herramienta 5W1H. Este objetivo se vincula con la fase Plan del ciclo PDCA.

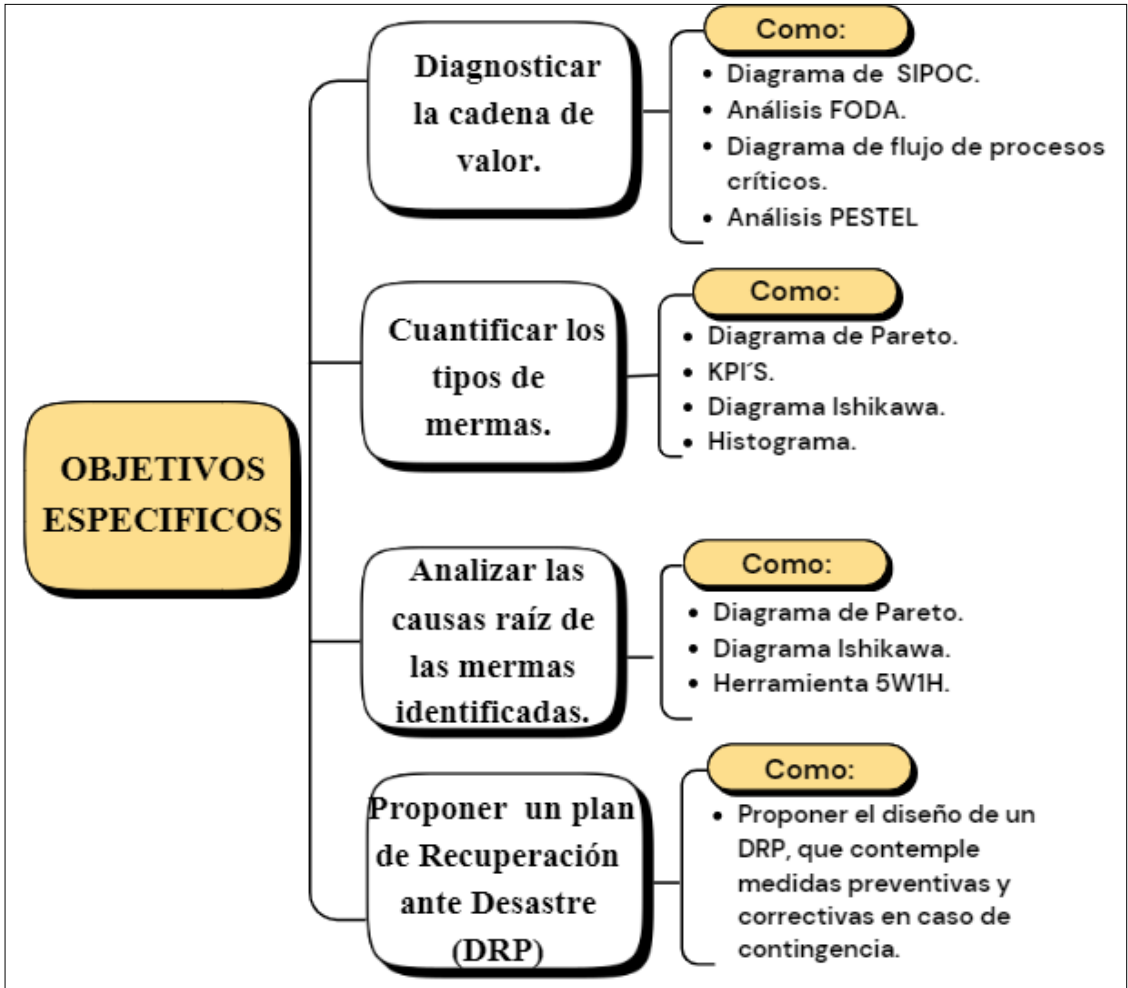
OBJETIVO ESPECÍFICO 3: ANALIZAR LAS CAUSAS RAIZ DE LAS MERMAS IDENTIFICADAS EN LA CADENA DE VALOR.

Para cumplir con este objetivo, se realizará análisis sistemático que permita identificar las causas raíz asociadas a las mermas detectadas en los procesos operativos del servicio de alimentación colectiva. Este análisis se basará en la información recopilada en los objetivos anteriores, especialmente en los puntos críticos identificados en los procesos de recepción, almacenamiento, producción y servicio, así como los registros referenciales de contingencia de agua y electricidad, mediante las herramientas de diagrama de Ishikawa (causa – efecto), clasificación técnica y análisis 5W1H. Este análisis integrará la cuantificación económica previa para priorizar aquellas causas raíz que generan el mayor impacto financiero en la cadena de valor. corresponde a la fase Plan del ciclo PDCA.

OBJETIVO ESPECÍFICO 4: PROPONER EL DISEÑO DE UN PLAN DE RECUPERACIÓN ANTE DESASTRES (DRP).

Este objetivo se enmarca en la fase Plan del ciclo PDCA y busca Proponer el diseño de un plan de recuperación (DRP) específico para el servicio de alimentación colectiva. El DRP incluirá medidas preventivas (protocolos de almacenamiento de emergencia, sistemas alternativos de electricidad y agua potable, capacitación del personal) medidas correctivas (protección de la cadena de frío, redistribución de materias primas y menús de contingencia) y mecanismos de estandarización (implementación de KPI para medir efectividad, documentación y actualización constante del plan y replicabilidad en otros servicios). Con el fin de establecer mecanismos de estandarización y mejora continua (Act) que aseguren la resiliencia operativa ante interrupciones inusuales de suministros una vez que sea implementado.

ESQUEMA 1-1: “OBJETIVOS ESPECÍFICOS”.



Fuente: Elaboración propia (2025). En base a Metodología.

CAPÍTULO 2

ESTADO DEL ARTE.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.

Es importante señalar que GlobalFood DEHB corresponde a una empresa ficticia creada exclusivamente para fines académicos, con el propósito de contextualizar el desarrollo de este presente proyecto de título.

GlobalFood DEHB es una empresa multinacional de origen alemán, fundada en 1975, líder mundial en servicios de alimentación colectiva y gestión integral de instalaciones, su presencia se extiende a más de 10 países, entregando soluciones alimentarias seguras, sostenibles y adaptadas a las necesidades de cada cliente.

En Chile, la empresa inicio sus operaciones en 1995 y en la actualidad cuenta con 30 años de experiencia en la administración de casinos industriales, mineros y corporativos, brindando servicios a grandes compañías del sector productivo. Su compromiso se basa en la calidad, la seguridad alimentaria y la satisfacción del cliente, bajo su cumplimiento del Reglamento Sanitario de los Alimentos (Decreto Supremo N°977/96 del Ministerio de Salud, Chile).

2.1.1 ANÁLISIS PESTEL.

Para comprender las condiciones externas que influyen en el funcionamiento del servicio de alimentación colectiva, es necesario analizar los factores del entorno que pueden afectar sus procesos y la generación de mermas durante contingencias. El análisis PESTEL permite examinar de forma estructurada los aspectos políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales que inciden en la operación diaria del servicio. Su aplicación ofrece una visión integral del contexto en que se desarrolla el proyecto y contribuye a identificar elementos que pueden representar riesgos u oportunidades para el control de mermas y la continuidad del servicio.

Política:

- El sector esta regularizado por políticas públicas de salud y fiscalización (SEREMI). La estabilidad política y las leyes laborales influyen en los contratos y en la gestión del personal. Chile ha reafirmado su compromiso con la seguridad alimentaria, con un proyecto aprobado por el Inter-

American Development Bank (IDB)³ en enero 2024 para modernizar los sistemas agrícolas y la resistencia en alimentos.

Económica:

- El aumento de precios de alimentos y transporte afecta los costos operativos. Las variaciones económicas pueden reducir la demanda de raciones en las empresas contratantes. El alza de precios y la inflación acumulada elevan el costo de reposición⁴, las mermas ya no se valoran al precio de compra histórico, sino al costo de volver a adquirir el insumo, lo que deteriora el flujo de caja y los márgenes neto.⁵

Social:

- Existe mayor preocupación por la alimentación saludable y equilibrada. Los cambios en horarios laborales modifican la demanda de raciones y servicios de casino. La gobernanza alimentaria está siendo analizada y reforzada con el reporte anual 2024 “Avances hacia sistemas agroalimentarios sostenibles en Chile”⁶, que examina la integración de políticas alimentarias en Chile como parte de la transformación del sistema, realizado por la FAO y el Gobierno de Chile. Socialmente, existe una tendencia creciente y documentada por el estudio como el de Aramark & Cadem (2024) “Los chilenos y la alimentación saludable”⁷ hacia la demanda de alimentos saludables y seguros.

Tecnológico:

- El uso de sistemas digitales permite controlar la trazabilidad y las temperaturas, en particular una de las limitaciones es la conectividad (zonas sin cobertura de red) y la ausencia de sensores de temperatura automatizados con alertas en tiempo real en las cámaras de almacenamiento. En diciembre 2024, una alianza entre las empresas SGS y ENSESO4Food⁸ impulsó tecnologías de trazabilidad digital para la cadena alimentaria chilena⁹.

³ <https://www.iadb.org/en/projects-and-results/results-and-effectiveness/impact-region/chile-addresses-new-food-security-challenges-multidimensional-approach>

⁴ <https://ijapt.org/index.php/journal/article/download/66/61>

⁵ <https://www.redalyc.org/pdf/280/28011674011.pdf>

⁶ <https://www.fao.org/chile/news-and-opinion/news/detail/reportes-anual-2024--fao-y-gobierno-de-chile-evidencian-avances-hacia-sistemas-agroalimentarios-sostenibles/es>

⁷ https://www.aramark.cl/content/dam/aramark/cl/reportes/Informe%20Alimentaci%C3%B3n%20Saludable%202024%20V_PPT.pdf

⁸ <https://enseso4food.com/mission/>

⁹ <https://www.sgs.com/en-cl/news/2024/12/sgs-enseso4food-partnership-enhances-food-traceability-through-digitalization>

Ecológico:

- La operación del servicio de alimentación se ve condicionada por la normativa ambiental Ley n°20.920¹⁰ la cual establece un “Marco para la Gestión de Residuos, la responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje”. En el contexto del casino, las mermas generadas por los cortes inusuales de suministro no solo representan una pérdida económica, sino que incrementan el volumen de residuos sólidos orgánicos. Al no contar con un Plan de Recuperación (DRP), La empresa arriesga el incumplimiento de las normativas ambientales locales como Reglamento Sanitario de los alimentos (DS 977/96) y de sus propias metas de sostenibilidad, esto constituye a una amenaza externa incontrolable para el servicio, ya que, el desecho masivo de alimentos en descomposición dificulta la segregación en origen y aumenta la huella de carbono del servicio. Por lo tanto, la optimización de procesos mediante la reducción de mermas es una respuesta directa a la presión regulatoria ambiental vigente en Chile, por que impide legalmente la operación, afectando la inocuidad y la continuidad del servicio de alimentación.

Legal:

- La optimización del consumo de agua y el manejo de residuos en las cocinas industriales deben alinearse con el Decreto Supremo N.°977/96 regula la inocuidad y las condiciones sanitarias. En este caso, esto implica que el ahorro de agua no puede sacrificar la higiene profunda exigida por la ley para prevenir enfermedades. En conjunto. La aplicación de las leyes laborales y de seguridad asegura que los nuevos procesos de reciclajes y la operación eficiente protejan la integridad del personal frente a riesgos propios de la manipulación de desechos y equipos, vinculado así la sostenibilidad ambiental con el cumplimiento legal obligatorio.

En resumen, el análisis PESTEL demuestra que diversos factores externos influyen en el funcionamiento del servicio de alimentación colectiva. Sin embargo, el factor Ecológico se identifica como el más determinante para este caso. Este factor, relacionado con la crisis del agua y la inestabilidad climática prevaleciente, se manifiesta como contingencias ambientales, tales como cortes programados o inesperados de agua y electricidad. Estos eventos impactan directamente en la preservación de suministros, la cocina y la higiene,

¹⁰ <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1090894>

aumentando así el riesgo de pérdidas de materia prima y fundamentalmente comprometiendo la seguridad alimentaria.

La Normativa técnica y organismo de gestión de emergencia respaldan la relevancia de estos riesgos de SENAPRED¹¹ (2023), señala que los cortes de suministros básicos constituyen uno de los principales riesgos operacionales para los servicios críticos, recomendando medidas preventivas para enfrentar emergencias. A su vez, el Reglamento Sanitario de los Alimentos¹² (DS 977/96) establece que la inocuidad depende del control de temperaturas, del abastecimiento seguro del agua potable y las condiciones higiénicas adecuadas, todos elementos que son comprometidos cuando ocurren estas interrupciones.

En conjunto, esta evidencia confirma que las contingencias ecológicas representan el riesgo más significativo para el servicio analizado y justifican la elaboración de lineamientos técnicos orientados a la reducir mermas y resguardar la continuidad del proceso ante cortes de agua o energía eléctrica. Tras el análisis del entorno macro (PESTEL), se desprenden las Oportunidades y Amenazas que el servicio de alimentación debe gestionar. Las oportunidades detectadas (como el aumento de conciencia social y la Ley REP) y las amenazas (como la dependencia de suministros básicos) son el reflejo directo de los factores sociales, legales y ecológicos descritos anteriormente.

2.1.2 ANÁLISIS FODA.

Para analizar adecuadamente el contexto en el que opera el servicio de alimentación colectiva, es necesario utilizar una herramienta que permita identificar los factores internos y externos que influyen en su funcionamiento. En este sentido, el análisis ofrece una visión clara de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas presentes en el entorno, lo que resulta útil para comprender las condiciones que pueden afectar la generación de mermas y las operaciones del servicio. Su aplicación entrega un marco preliminar que apoya el diagnóstico y orienta el estudio en curso.

Fortalezas:

- (F1) Amplia experiencia internacional, con casi 5 décadas de trayectoria y presencia global que respalda la calidad del servicio. Al igual que Sodexo y Compass Group, que mantienen presencia a nivel internacional, lo cual constituye una ventaja competitiva basada en la experiencia operativa y la

¹¹ <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1163423>

¹² <https://www.dinta.cl/wp-content/uploads/2023/03/RSA-decreto-977-96-act-al-26-01-23.pdf>

estandarización de procesos globales, como lo menciona el informe de sostenibilidad global 2023¹³.

- (F2) Protocolos sanitarios estandarizados, cumplimiento preciso de las normativas nacionales e internacionales de seguridad alimentarias, tal como lo menciona el RSA (Decreto Supremo N° 977/96 del Ministerio de Salud), que garantiza la inocuidad alimentaria en todas las etapas de producción y servicio (Ministerio de Salud, 1997)¹⁴.
- (F3) Capacitación permanente del personal, formación continua en manipulación, higiene y buenas prácticas de manufactura. Según la subsecretaria de salud pública (2023)¹⁵, la capacitación periódica es una exigencia para todos los manipuladores de alimentos de un servicio de alimentación colectiva.
- (F4) Reconocimiento corporativo, imagen consolidada como proveedor confiable dentro del rubro alimentario institucional. Las empresas con certificación ISO 9001 e ISO 22000 demuestran liderazgo en gestión de calidad e inocuidad, lo que incrementa su reputación y estabilidad contractual (ISO, 2021)¹⁶.

Oportunidades:

- (O1) Fortalecimiento de la inocuidad gracias al marco regulatorio sanitario vigente. El Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA) establece condiciones rigurosas para la producción, importación, elaboración, envase, almacenamiento y comercialización de alimentos.
- (O2) Programas de continuidad operativa impulsados por ONEMI Y SENAPRED. Según la publicación del IST¹⁷, el documento detalla el rol que toman en la continuidad operativa.
- (O3) Aumento de la conciencia social sobre alimentación saludable y seguridad de alimentaria. Según el informe de Aramark¹⁸ (octubre, 2024), los chilenos muestran que están identificando alimentos más saludables. Como así también la noticia publicada el 5 de octubre 2021 por

¹³ <https://flipbooklets.com/pdf/flipbooklets/informe-sostenibilidad-sodexo-2023#page8>.

¹⁴ Ley Chile - Decreto 977 13-MAY-1997 MINISTERIO DE SALUD - Biblioteca del Congreso Nacional.

¹⁵ https://www.minsal.cl/sites/default/files/files/Norma%20t%C3%A9cnica%20Servicio%20de%20Alimentaci%C3%B3n%20y%20Nutrici%C3%B3n_%20MINSAL%202005.pdf.

¹⁶ <https://www.iso.org/standard/62085.html>

¹⁷ <https://ist.cl/gestion-de-riesgos-ante-emergencias-y-desastres-continuidad-operacional>

¹⁸ https://www.aramark.cl/content/dam/aramark/cl/reportes/Informe%20Alimentaci%C3%B3n%20Saludable%202024%20V_PPT.pdf

AMchamChile¹⁹ indica que una encuesta realizada en Centro y Sudamérica por Herbalife Nutrition a través de OnePoll a más de 2 mil personas señaló que el 63% de los chilenos tomo más conciencia sobre cómo mejorar su salud y bienestar por medio de la alimentación.

- (O4) Implementación de la ley REP²⁰ (Responsabilidad Extendida del Productor) y políticas de eficiencia ambiental.

Debilidades:

- (D1) Alta dependencia de la continuidad de servicios básicos en algunos sectores (Agua y energía). Según el informe diciembre 2024 de la superintendencia de electricidad y combustibles (SEC, 2024)²¹, reporta interrupciones frecuentes en el suministro eléctrico en el norte de Santiago, afectando servicios industriales y alimentarios.
- (D2) Falta de sistemas de respaldo estructurados ante emergencia operativas o interrupciones del suministro. Según la ONEMI (2023)²², las empresas del rubro alimentario carecen en su mayoría de planes de DRP (Disaster Recovery Plan) y protocolos de continuidad operativa ante cortes de suministros.
- (D3) Gestión documental manual, que dificulta la trazabilidad y control inmediato de registros. Tal cual lo menciona la FAO (2021)²³, la digitalización incompleta de registros en servicios de alimentación es una brecha persistente que afecta la eficiencia y la respuesta a las auditorías sanitarias.
- (D4) Rotación de personal en cargos operativos, afectando la estabilidad y la experiencia del servicio. Según estudios del INE (2023)²⁴ y la SUBREI (2024)²⁵, se evidenciaron altas rotaciones en los rubros de servicios, afectando la continuidad de la capacitación y experiencia operativa.
- (D5) Limitada evaluación de desempeño interno, sin indicadores claros de productividad o eficiencia, esto se basa en la ausencia de KPI definidos, que

¹⁹ <https://amchamchile.cl/noticia/63-de-los-chilenos-tomo-mas-conciencia-sobre-como-mejorar-su-salud-y-bienestar>

²⁰ <https://economy.cl/ley-rep>

²¹ <https://www.sec.cl/sitio-web/wp-content/uploads/2025/02/Informe-SEC-Diciembre-2024.pdf>

²² https://www.cpc.cl/wp-content/uploads/2024/11/Orientaciones-para-la-continuidad-operacional-CPC-SENAPRED_19nov.pdf

²³ <https://www.fao.org/food-safety/es/>

²⁴ <https://www.ine.gob.cl/docs/default-source/ocupacion-y-desocupacion/boletines/2023/nacional/ene-nacional-302.pdf>

²⁵ https://www.subrei.gob.cl/docs/default-source/estudios-y-documentos/minuta-mensual/informe_comercial_2024_web.pdf

limita la gestión de calidad y la mejora continua en empresas de servicios alimentarios (ISO,2021).

Amenazas:

- (A1) Alta probabilidad de cortes de servicios básicos, que generan interrupciones en la producción y posibles mermas alimentarias, Según los informes de la SEC (2024) Y La Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS, 2024)²⁶, por factores climáticos y de infraestructura pública.
- (A2) Fiscalizaciones alimentarias más estrictas que exigen un cumplimiento inmediato de requisitos técnicos. El MINSAL reforzó los controles en los servicios alimentarios, aumentando la frecuencia y severidad de las inspecciones (MINSAL, 2023)²⁷
- (A3) Aumento de exigencias sociales y expectativas del cliente.²⁸
- (A4) Implicancias operativas de la Ley REP²⁹ y normativas ambientales.
- (A5) Sensibilidad del entorno ecológico frente a la variabilidad climática³⁰.

El análisis permite identificar que GlobalFood DEHB (Chile), cuenta con condiciones internas y externas que influyen en el funcionamiento del servicio de alimentación colectiva. Las fortalezas demuestran que existe una base técnica y normativa (F2) que respaldan el cumplimiento sanitario; mientras que las debilidades reflejan brechas relevantes como la ausencia de planes de contingencia, registros poco sistematizado y dependencia de los suministros básicos. Las oportunidades del entorno regulatorio, sanitario y ambiental (O1 Y O2) entregan un marco favorable para implementar mejoras operativas, mientras que las amenazas, especialmente los cortes de agua y electricidad, el aumento de las fiscalizaciones, subrayan la necesidad de establecer controles y protocolos formales. A partir de este análisis se identifican estrategias como la implementación de sistemas de respaldo energético (UPS), el rediseño de protocolos de cadena de frío y la digitalización del monitoreo de puntos críticos orientados a fortalecer la continuidad operativa, mejorar la trazabilidad, reforzar la inocuidad alimentaria y controlar los puntos críticos del proceso, elementos que se encuentran alineados con los objetivos del estudio. Los resultados obtenidos a partir del análisis PESTEL Y FODA permiten comprender tanto las condiciones internas como los factores externos que influyen en la operación del servicio de

²⁶ <https://www.siss.gob.cl/589/w3-propertyvalue-9060>

²⁷ <https://www.minsal.cl/departamento-de-alimentos-y-nutricion/>

²⁸ https://www.aramark.cl/content/dam/aramark/cl/reportes/Informe%20Alimentaci%C3%B3n%20Saludable%202024%20V_PPT.pdf

²⁹ <https://mma.gob.cl/ley-rep-comienza-a-implementarse-en-nuble-capacitan-a-municipalidades-y-gestores-de-residuos/>

³⁰ <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2025/05/2025-04-24-Reporte-del-Clima-2024-DMC.pdf>

alimentación colectiva, especialmente en lo referido a la generación de mermas durante contingencia. Estos hallazgos muestran la necesidad de contar con bases conceptuales que expliquen los procesos involucrados, los riesgos asociados a la interrupción de suministros básicos y las herramientas metodológicas utilizadas para el diagnóstico.

2.2 LITERATURA RELACIONADA CON EL TEMA.

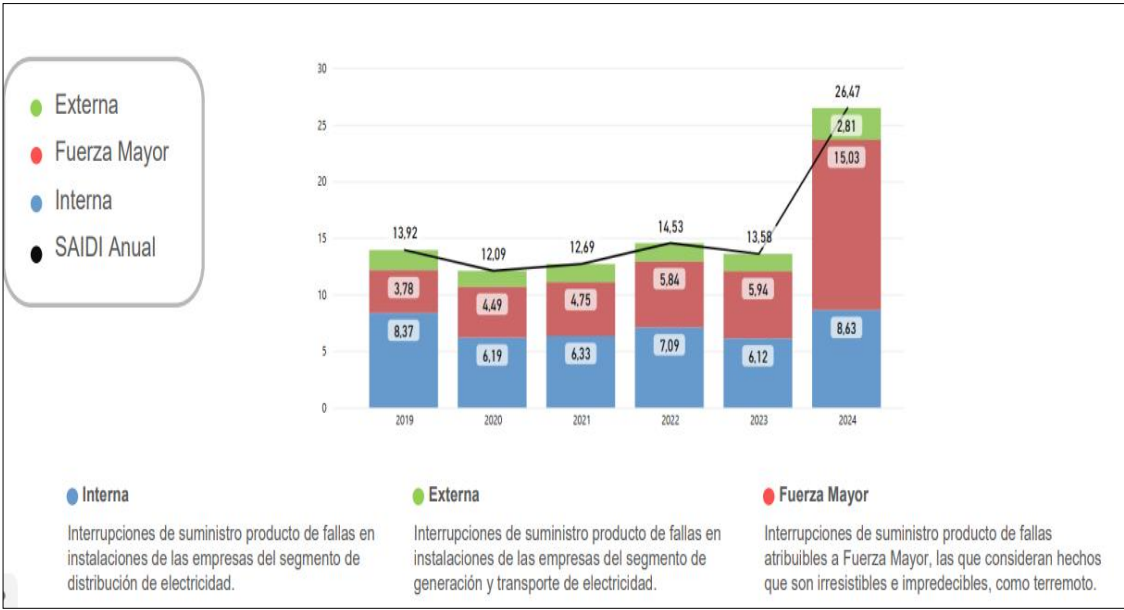
Existen estudios que han abordado la problemática de la pérdida de alimentos y la continuidad operativa en servicios de alimentación, tales como, el artículo publicado por Ulutürk, M. (2023)³¹ “Continuidad del negocio organizacional percibida por los ejecutivos de servicio de alimentos”, que menciona que a través de la metodología cualitativa mediante entrevistas de grupos focales a gerentes de servicios de alimentación, analizó como los Sistemas de Gestión de Seguridad Alimentaria (FSMS) influyen en la capacidad de la empresa para mantener sus operaciones ante crisis. Los hallazgos más relevantes fueron la coordinación de los sistema de seguridad alimentaria es pilar fundamental para la continuidad operativa, identificó que el mayor desafío es la falta de fuentes alternativas de materias primas que cumplan con estándares de inocuidad durante una interrupción y concluye que la continuidad no es sola la técnica (equipos), si no organizacional ya que dependen de la capacidad de los gerentes para tomar decisiones rápidas basadas en protocolos de datos preexistentes. Así mismo, Ali, I., et al. (2023) publicó el artículo “Riesgo en la cadena de suministro y estrategias de continuidad de negocio para pymes del sector alimentario”³², se realizó un análisis temático y encuestas a pequeña y medianas empresas del sector alimentario para identificar estrategias de resiliencia ante riesgos operativos, logísticos y financieros, los principales hallazgos fueron que las empresas con mayor éxito en continuidad operativa fueron aquellas que implementaron estrategias de diversificación de proveedores y digitalización de la cadena de frío, también el estudio resalta que la visibilidad en tiempo real de los procesos (trazabilidad digital) reduce significativamente el impacto de las interrupciones externas (como fallas eléctricas o de transporte). Según la FAO (2024), los países de América Latina pierden en promedio 12% de los alimentos disponibles antes del consumo final, la situación especialmente relevante

³¹https://www.researchgate.net/publication/373212921_A_study_on_the_perceived_organisational_business_continuity_of_foodservice_executives

³²https://www.researchgate.net/publication/371158719_Supply_chain_risk_and_SME_business_continuity_strategies_in_the_food_industry_during_COVID-19_pandemic

en contextos de interrupciones de la cadena de frio o deficiencias en el control de los procesos.

GRÁFICO 2-1: “INTERRUPCIONES ELÉCTRICAS INFORMADAS POR EMPRESAS (SAIDI)”.



Fuente: SEC, basado en Informe diciembre 2024.

El impacto de estas contingencias excede lo económico, ya que además de las pérdidas financieras que puede superar 1 millón de pesos diarios por concepto de venta por no entregar los servicios normales al cliente, se ven comprometidos la confianza del cliente, la continuidad de los contratos y la reputación de la empresa prestadora los servicios de alimentación colectiva. La magnitud de estas consecuencias evidencia la necesidad de contar con un procedimiento técnico estandarizado que permita identificar, analizar y controlar las etapas críticas de la cadena de valor en contextos de riesgo operacional.

La justificación de este estudio se fundamenta en 3 dimensiones:

- Sanitaria: Garantizar la inocuidad alimentaria en situaciones de contingencia es esencial para proteger la salud de los comensales y cumplir con la

normativa vigente, como el Reglamento Sanitario de los Alimentos³³ (RSA) (Decreto 977/96).

- Estratégica: La implementación de un modelo de gestión firme refuerza la confianza de los clientes de los distintos rubros, asegura la continuidad de los contratos y fortalece la reputación corporativa.
- Económica: La evidencia entregada por la FAO (2023) The state of Food loss and waste³⁴, nos indica que la implementación de planes de contingencia puede disminuir las mermas económicas entre un 20 % y 50%, al reducir la pérdida de insumo y las reposiciones imprevistas durante cortes de agua o electricidad. Esta disminución ayuda a mantener el presupuesto operativo dentro de los límites establecidos y evita sobrecostos que afectan la continuidad del servicio.

Asimismo, este proyecto se enmarca en los estándares internacionales de gestión de la calidad y seguridad alimentaria, como la ISO 9001:2015³⁵ y los lineamientos de la FAO³⁶ (Food and Agriculture Organization) (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), sobre la reducción de pérdidas y desperdicios de los alimentos, que promueve la optimización de recursos y la sostenibilidad de los procesos productivos.

Por lo tanto, la elaboración de una propuesta de mejora basada en la metodología de gestión de la calidad, como el ciclo de PDCA³⁷ (Ciclo de Deming) y la herramienta SIPOC³⁸, se presenta como una necesidad urgente para garantizar la continuidad operativa, reducir riesgos sanitarios y contribuir a la sostenibilidad de los servicios de alimentación colectiva.

En Chile, la ACHIPIA (2024) impulsó programas para reducir pérdidas en casinos industriales y escolares, promoviendo registros de mermas y trazabilidad en toda cadena de valor.

Asimismo, la SENAPRED publicó la Guía de Continuidad Operativa ante Emergencia Críticas, que orienta a las empresas de servicios a implementar planes de recuperación (DRP) y protocolos estandarizados para mantener la producción frente a las contingencias.

En el ámbito nacional, existen casos similares como el de las empresas multinacionales tales como, Sodexo Chile que cuenta con el programa Waste Watch³⁹ diseñado para gestionar y

³³ <https://www.minsal.cl/reglamento-sanitario-de-los-alimentos/>

³⁴ <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/a48928f2-f44b-4c09-9086-c3e19dc27a5d/content>

³⁵ https://repositorio.buap.mx/rcontraloria/public/inf_public/2019/0/NOM_ISO_9001-2015.pdf

³⁶ <https://www.fao.org/about/about-fao/es/>

³⁷ <https://deming.org/explore/pdsa/>

³⁸ <https://asana.com/es/resources/sipoc-diagram>

³⁹ <https://cl.sodexo.com/sostenibilidad-esg/compromisos-y-objetivos/reducir-nuestra-huella-ambiental>

reducir los residuos alimentarios en sus servicios, su objetivo global es reducir un 50% los residuos de alimentos. Además, su política medioambiental⁴⁰ declara que gestiona residuos, promueve uso eficiente de recursos, minimiza residuos destinados a vertederos e impulsa prácticas sostenibles en todas sus operaciones. En Chile, en conjunto con la Universidad San Sebastián (USS), iniciaron un programa piloto⁴¹ para reducir desperdicios alimenticios y promover hábitos saludables, lo que evidencia adaptación local del modelo de gestión de residuos.

Asimismo, Compass Group han desarrollado programas como Waste Not⁴² 2.0, es una plataforma digital de control de mermas alimentarias mediante el uso de indicadores de desempeño (KPI) y registros digitales, integrando políticas de inocuidad alineadas al Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA, Decreto 977/96). Fortaleciendo la trazabilidad y el control de procesos alimentarios. También, cuenta con un programa global de concientización Stop Food Waste Day⁴³, representa su estrategia para sensibilizar sobre el desperdicio, involucrar clientes y colaboradores, difundir mejoras prácticas. Estas experiencias evidencian la importancia de la capacitación continua y la aplicación de procedimientos estandarizados para mantener la calidad del servicio frente las contingencias operativas.

A nivel internacional, estudios como el de Marques et al. (2024)⁴⁴ en *Frontiers in Sustainable Food Systems* analizan modelos de gobernanza que ofrecen paralelos aplicables en este proyecto, especialmente en la estandarización de protocolos de respuesta rápida ante la interrupción de suministros básicos. Estos modelos sugieren que la resiliencia no depende solo de la infraestructura física, sino de la capacidad de toma de decisiones basada en datos de monitoreo en tiempo real, un eje central de la propuesta de mejora operativa.

Asimismo, los hallazgos de Ali et al. (2023) refuerzan esta conexión al demostrar que la digitalización de la trazabilidad de la cadena de frío reduce las pérdidas de alimentos ante contingencias externas, lo cual es directamente aplicable al control de puntos críticos.

Además, un informe del Banco Interamericano de Desarrollo (IDB, 2024)⁴⁵ destaca proyectos en Chile que modernizan los sistemas de producción y distribución alimentaria mediante infraestructura resiliente y sistemas digitales de monitoreo.

También existen diferentes estudios y/o tesis relacionadas con el tema como:

⁴⁰ <https://cl.sodexo.com/sostenibilidad-esg/compromisos-y-objetivos/Politica-de-medioambiente>

⁴¹ <https://www.uss.cl/noticias/uss-sodexo-desperdicios-alimenticios>

⁴² <https://www.compass-group.com/en/sustainability/planet/reducing-food-waste.html>

⁴³ <https://www.compass-usa.com/on-9th-annual-stop-food-waste-day-compass-group-north-america-reaffirms-commitment-to-reduce-food-waste>

⁴⁴ <https://www.frontiersin.org/journals/sustainable-food-systems/articles/10.3389/fsufs.2024.1431969/full>

⁴⁵ <https://www.iadb.org/en/projects-and-results/results-and-effectiveness/impact-region/chile-addresses-new-food-security-challenges-multidimensional-approach>

- Protocolo de sostenibilidad para servicios de alimentación colectiva (U. de Chile, 2025). Revisiones y diseño de flujo de producción sostenible aplicable a casinos/comedores⁴⁶. Este estudio propone un método estandarizado que no existía previamente para evaluar la sostenibilidad en total de la cadena productiva, se empleó una metodología de tres etapas como, revisión bibliográfica exhaustiva sobre sostenibilidad alimentaria y normativa vigente, un mapeo y diseño del flujo de producción y desarrollo de una herramienta técnica, que permitió revelar hallazgos como el vacío normativo donde no existían protocolos de sostenibilidad alimentaria específicos para el servicio colectivo de alimentación en Chile, también el estudio concluye que para asegurar la continuidad operativa sostenible, es necesario integrar la cultura de sostenibilidad al mismo nivel que la cultura de inocuidad y por último identificó que la reducción de pérdidas y el cambio hacia dietas saludables son las acciones con mayor impacto y facilidad de implementación en casino y comedores.
- Mitigación de desperdicio en casinos universitarios de Santiago (paper 2024 + versión de tesis). Analiza prácticas y barreras en cafeterías (comedores HECC de Chile)⁴⁷. Utilizaron métodos de investigación cualitativa y diagnóstica, realizando entrevistas y observaciones directas en cafeterías. Identifico que la principal barrera para la continuidad es la falta de protocolos técnicos estandarizados que el personal deba seguir ante fallas de infraestructura crítica (como la cadena de frío).
- Rediseño de procesos de servicio de comida en Sodexo Chile para reducir desperdicios (U. de Chile, 2018). Caso aplicado directamente a Sodexo y macroproceso de producción en casinos⁴⁸. Este estudio analiza el macroproceso de la producción en casinos reales, se aplicó una metodología de Gestión de Procesos de Negocio (BPM) y un diagnóstico basado en el modelo de “Producción Esbelta” (Lean Production), el investigador realizó un levantamiento de procesos en terreno, identificando los puntos de fuga de alimentos en las etapas de almacenamiento, preparación y en la línea de servicio. Encontrando como hallazgo principales falta de estandarización y vulnerabilidad de datos, mediante el rediseño del flujo se logró una proyección de reducción de mermas de un 15% a un 20%. Además, propuso

⁴⁶ <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/203747/elaboracion-de-un-protocolo-de-sostenibilidad-para-los-servicios-de-alimentacion-colectiva.pdf>

⁴⁷ <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23311932.2024.2417350>

⁴⁸ <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/151425>

un protocolo de minuta flexible para ajustar la producción a tiempo real según el flujo de clientes.

- Optimización de la planificación de producción en empresas de concesión de casinos (U. de Chile, 2017). Optimización del planteamiento para reducir pérdidas / ineficiencias⁴⁹. Utilizo como metodología una optimización cuantitativa, uso modelos matemáticos para el planteamiento de producción en empresas de concesión. Los hallazgos principales fue el uso de herramientas de planificación predictiva minimiza las ineficiencias logísticas y reduce los costos financieros derivados de la sobreproducción en contextos de alta incertidumbre.
- Estudio de pérdidas y desperdicios de alimentos en la cadena (Chile, enfoque políticas públicas, 2023) Mapea causas y eslabones relevantes para su diagnóstico de mermas⁵⁰. La metodología que uso fue mapear la cadena de valor, diagnóstico de mermas identificando cauda y eslabones críticos mediante el enfoque de políticas públicas. Asimismo su hallazgo fue las vulnerabilidades operativas (como fallas eléctricas) generan una pérdida de trazabilidad segura del alimento, lo que obliga al descarte preventivo aunque el producto parezca estar en buen estado.
- Desperdicio en comedores escolares (Chile centro-sur, 2024). Percepción de manipuladoras; útil para causas operativas y puntos críticos⁵¹. La metodología utilizada fue el estudio de percepción, recolección de datos mediante encuestas a manipuladoras de alimentos en la zona centro-sur. Donde su principal hallazgo fue validar que los puntos críticos de control más vulnerables son aquellos dependientes de suministros externos (agua/luz), donde la percepción del riesgo operativo es más alta que la capacitación técnica recibida.

La revisión de la literatura permitió identificar que los servicios de alimentación colectiva presentan vulnerabilidades significativas frente a contingencias como los cortes de agua y de electricidad, debido a que estas interrupciones afectan directamente la cadena de frío, la conservación de materias primas, los procesos de cocción, limpieza y la inocuidad alimentaria. Se estima que una interrupción no planificada de la cadena de frío por más de 4 a 6 horas resultaría en la pérdida total de proteínas y productos lácteos en stock,

⁴⁹ <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/144637/Optimizaci%C3%B3n-del-proceso-de-planificaci%C3%B3n-de-producci%C3%B3n-de-alimentos-empresa-de-concesi%C3%B3n-de-casinos.pdf>

⁵⁰ <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/195011/Perdida-de-alimentos-en-el-sector-agricola-Como-abordar-este-problema-desde-las-politicas-publicas-en-Chile.pdf>

⁵¹ https://www.researchgate.net/publication/378797786_Food_waste_in_school_canteens_in_a_central-southern_region_of_Chile_Perceptions_of_food_handlers_in_the_School_Feeding_Programme

representando entre el 15% y el 30% del costo mensual de insumos para un casino de complejidad media. Estas pérdidas no solo consisten en la pérdida del valor neto de la materia prima desechada, sino que también incluyen costos hundidos de energía previa, mano de obra invertida para procesar alimentos que ya no podrán ser servidos y la logística para la eliminación de desechos biológicos de acuerdo con las normativas vigentes.

Los antecedentes teóricos revisados muestran tres enfoques predominantes tales como:

- 1) Enfoque sanitario, en el cual se destacan las exigencias del Reglamento Sanitario de los Alimentos (DS 977/96), que establece parámetros estrictos de la temperatura, abastecimientos de agua y condiciones higiénicas, variables que se ven comprometidas durante las contingencias.
- 2) Enfoque de continuidad operativa, donde organismos como SENAPRED (2023) describen los cortes de suministros básicos como uno de los riesgos más críticos para servicios esenciales y recomiendan la elaboración de medidas preventivas ante emergencias.
- 3) Enfoque operativo-técnico, representado en estudios internacionales como los de Marques et al (2024), el cual indica que la pérdida de cadena de frío y la interrupción de abastecimiento de agua incrementan la probabilidad de deterioro de alimentos, contaminación cruzada y merma en distintos puntos críticos del proceso.

Asimismo, los resultados obtenidos en investigaciones previas señalan que las herramientas más utilizadas para estudiar estas situaciones incluyen diagramas de flujo, análisis de Pareto, diagrama de Ishikawa, metodología 5W1H, registros digitalizados y sistemas de monitoreo térmico, todos útiles para identificar puntos críticos y causas raíz asociadas a pérdidas de alimentos.

Sin embargo, la revisión evidencia que el análisis de la continuidad operativa en casinos de alimentación colectiva ha sido abordado solo parcialmente, investigaciones previas tales como el estudio de pérdida y desperdicios (2023) y los análisis de Mitigación en Casinos Universitarios (2024) se han concentrado en comedores escolares, hospitales o programas público, sin profundizar en los efectos de los cortes de agua y electricidad en operaciones similares al contexto evaluado. Sin embargo, demuestra que se trata de un ámbito poco explorado, especialmente en el escenario chileno, donde no se identifican lineamientos técnicos específicos para enfrentar estas contingencias en servicios de alimentación colectiva.

En este contexto, el presente proyecto aporta al integrar la evidencia disponible con un análisis detallado de los procesos internos, identificar factores críticos asociados a la generación de mermas y desarrollar lineamientos teóricos orientados a apoyar la

continuidad del servicio ante interrupciones de suministros básicos, contribuyendo a cubrir un vacío relevante detectado en la literatura.

Finalmente, la siguiente sección desarrolla el marco teórico que sustenta este estudio, presentando los conceptos, modelos y normativas que respaldan el análisis realizado y que orientan la construcción de la propuesta planteada.

2.3 MARCO TEÓRICO.

El proyecto considera que la gestión de los procesos, la inocuidad alimentaria y la continuidad operacional son aspectos esenciales para mantener la funcionalidad del servicio frente a contingencias como cortes inusuales de electricidad o de agua potable. En este contexto, resulta necesario disponer de herramientas que permitan planificar, controlar y mejorar las actividades operativas, garantizando el cumplimiento de los requisitos técnicos y sanitarios exigidos por la normativa vigente. La integración de estas herramientas permitirá transitar desde una gestión reactiva hacia una preventiva, alineando la normativa sanitaria vigente con estándares internacionales de resiliencia operativa.

El marco teórico se organiza en cinco apartados:

- 1) Gestión de calidad y la mejora continua, destacando el uso de ciclo PDCA, que se compone por cuatro etapas: Planificar (Plan), donde se establecen objetivos y procesos; Hacer (Do), donde se implementan; Verificar (Check), donde se miden los resultados y Actuar (Act), donde se realizan mejoras. El presente proyecto se concentra exclusivamente en la fase de Planificación, mediante el diseño de un Plan Ante Desastre (DRP) sentado en las bases técnicas para que las etapas posteriores puedan ejecutarse con éxito y la herramienta SIPOC, cuya aplicación permite representar de forma integral los procesos y delimitar los puntos críticos donde se producen mermas.
- 2) Concepto cadena de valor en los servicios de alimentación colectiva, identificando las etapas fundamentales que intervienen en la producción y distribución de alimentos.
- 3) Marco normativo y sanitario aplicable, con el énfasis en el Reglamento Sanitario de los Alimentos (Decreto Supremo N°977/96) y las normas internacionales relacionadas con la inocuidad alimentaria.

- 4) Fundamentos de la continuidad operativa y gestión de contingencias, considerando directrices de la Norma ISO 22301:2019⁵² y la Guía de Continuidad Operativa ante Emergencia Críticas⁵³ (SENAPRED), que orientan la elaboración de planes de recuperación ante desastres (DRP). De la norma ISO 22301:20219, se adopta específicamente la metodología del Análisis del Impacto al Negocio (BIA) para identificar procesos críticos. Asimismo, de la guía de SENAPRED, se integran los lineamientos para la elaboración de Planes de Respuesta y Recuperación ante cortes de suministros básicos (agua y electricidad), los cuales serán desarrollados detalladamente en el capítulo de la propuesta técnica.
- 5) Principios de medición y control de mermas, aplicando herramientas estadísticas y de calidad que permiten cuantificar pérdidas y evaluar su impacto operativo. Con ello, se establecen las bases teóricas que servirán de sustento para la metodología y el desarrollo de la propuesta técnica expuesta en los capítulos siguientes.

2.3.1 CADENA DE VALOR EN LOS SERVICIOS DE ALIMENTACIÓN COLECTIVA.

El concepto de cadena de valor en sí, fue planteado por Porter (2008)⁵⁴, corresponde a la secuencia de actividades interrelacionadas que permiten transformar insumos en productos o servicios destinados al usuario final. En el caso de los servicios de alimentación colectiva, la cadena de valor integra procesos principales y de apoyo que garantizan la continuidad operativa y el cumplimiento de requisitos sanitarios y técnicos. También de acuerdo con lo establecido por Tejada⁵⁵(2007) en su libro de Administración de servicios de alimentación calidad, nutrición, productividad y beneficios y en concordancia con los lineamientos del Codex Alimentarius⁵⁶, la cadena operativa en los servicios de alimentación colectiva se estructura en cuatro etapas críticas fundamentales: Recepción, Almacenamiento, producción y servicio. Esta secuencia permite mantener la trazabilidad y asegurar que los estándares de inocuidad se cumplan desde el ingreso de la materia prima hasta su entrega al usuario final.

⁵² <https://www.nqa.com/medialibraries/NQA/NQA-Media-Library/PDFs/Spanish%20QRFs%20and%20PDFs/NQA-ISO-22301-Guia-de-implantacion.pdf>

⁵³ https://www.cpc.cl/wp-content/uploads/2024/11/Orientaciones-para-la-continuidad-operacional-CPC-SENAPRED_19nov.pdf

⁵⁴ https://www.hbs.edu/ris/Publication%20Files/20170524%20Strategy%20Keynote_%20v4_full_final_2814963a-c8ca-457d-8ee6-69e8b57921ea.pdf

⁵⁵ https://www.academia.edu/41935700/Administraci%C3%B3n_de_servicios_de_alimentaci%C3%B3n_Calidad_nutrici%C3%B3n_productividad_y_beneficios

⁵⁶ <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/9b07ea51-1fa6-4b70-a05c-ffeb9586ae8b/content>

En este tipo de servicios, la cadena se estructura en cuatro etapas críticas que se describen a continuación:

- En la recepción de materias primas, se verifica que las condiciones del transporte, las temperaturas de entrega y el cumplimiento de especificaciones técnicas, asegurando que los insumos recibidos sean aptos para su uso.
- Durante el almacenamiento, tanto en el frío como en seco, se mantiene control de temperaturas, humedad y orden, aplicando el principio de rotación FIFO (First In, First Out) y FEFO (First Expires, First Out).⁵⁷ Para evitar el deterioro de la materia prima.
- En la producción y cocción, se aplican parámetros estandarizados de tiempo y temperatura, siguiendo registros de control que respaldan la inocuidad y refuerzan la trazabilidad del producto final.
- Finalmente, en el servicio o distribución, se controlan los procedimientos de manipulación y transporte para conservar las condiciones de los alimentos hasta el consumo.

Cada etapa implica actividades medibles y verificables que, en conjunto, determinan el desempeño global del servicio. El análisis detallado de la cadena permite identificar puntos críticos de control (PCC) y zonas vulnerables a pérdidas o interrupciones, especialmente durante contingencias como cortes eléctricos o de agua potable. Esta estructura facilita la aplicación de la herramienta de análisis de procesos, contribuyendo a la estabilidad operativa y al cumplimiento de los estándares normativos establecidos para el sector.

En este contexto, la creación de valor en cada una de las etapas mencionadas no solo reside en la eficacia logística, sino fundamentalmente en la garantía de seguridad hacia el consumidor. Por ello, la estructura operativa se sustenta en un marco normativo estricto que rige la inocuidad alimentaria, el cual se detalla en la siguiente sección.

2.3.2 INOCUIDAD ALIMENTARIA Y MARCO NORMATIVO VIGENTE.

Como se mencionó en la sección anterior, la cadena de valor de los servicios de alimentación depende de la integridad de sus procesos. Para que esta secuencia de actividades sea efectiva, debe estar regida por la inocuidad alimentaria se define como la

⁵⁷ <https://www.gmp-compliance.org/gmp-news/fifo-fefo-lifo-what-is-the-meaning>

garantía de que un alimento no causará daño al consumidor cuando sea manipulado o consumido correctamente. En Chile, el Reglamento Sanitario de los Alimentos (Decreto Supremo N°977/96)⁵⁸ del Ministerio de Salud establece los requisitos de higiene, manipulación, conservación y control. Complementariamente, las Buenas Prácticas de Manufactura⁵⁹ (BPM) son una obligación para todos los servicios de alimentación según el Ministerio de Salud (MINSAL). Estas prácticas abarcan la higiene personal, manejo de residuos, control de plagas, mantenimiento preventivo, limpieza y desinfección, siendo requisitos mínimos para asegurar la inocuidad en casinos industriales y servicios institucionales.

A nivel internacional, organismos como la FAO y la Organización Mundial de la Salud (OMS) establecen directrices de referencia mediante el Codex Alimentarius⁶⁰, que orienta la aplicación del sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), considerando el estándar global para prevenir riesgos biológicos, físicos y químicos en las etapas de recepción, almacenamiento, cocción o preparación y servicio o distribución.

El sistema HACCP es reconocido como obligatorio en múltiples países y recomendado por la FAO/OMS para servicios institucionales, ya que permite identificar peligros críticos, establecer límites operativos (como temperatura mínima de cocción, enfriamiento rápido, mantenimiento térmico), definir acciones correctivas y asegurar trazabilidad del proceso.

Asimismo, normas internacionales como ISO 22000:2018⁶¹ integran los principios del HACCP, los programas de prerrequisitos (PRPs) y la gestión del riesgo, constituyendo un marco integro de inocuidad orientado a organizaciones de toda la cadena alimentaria. Esta norma promueve la documentación estructurada, el control de proveedores, la comunicación interna y externa, la mejora continua.

La inocuidad alimentaria también depende de la disponibilidad de agua potable segura, elemento regulado por Chile por la Norma NCh 409/1⁶² y fiscalizado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). Cortes o alteraciones de este suministro constituyen un riesgo directo para la higiene de superficies, lavado de manos, la limpieza de utensilios y la preparación de alimentos, afectando el cumplimiento de Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA) y obligando a suspender operaciones según criterio de SEREMI.

⁵⁸ https://www.dinta.cl/wp-content/uploads/2019/03/RSA-DECRETO_977_96_act_enero-2019_DINTA_.pdf

⁵⁹ https://www.minsal.cl/sites/default/files/files/Norma%20t%C3%A9cnica%20Servicio%20de%20Alimentaci%C3%B3n%20y%20Nutrici%C3%B3n_%20MINSAL%202005.pdf

⁶⁰ <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/es/>

⁶¹ <https://iestpcabana.edu.pe/wp-content/uploads/2021/11/NORMA-ISO-22000.pdf>

⁶² <http://www.siss.gob.cl/appsiss/historico/w3-printer-4371.html>

En escenarios de contingencia por cortes eléctricos, se compromete la conservación en frío, pudiendo elevarse rápidamente los riesgos de proliferación microbiológica. El RSA exige que alimentos perecibles se mantengan en refrigeración a máximo 5°C y congelación a -18°C o menos. La pérdida de la cadena de frío es una causa directa de desecho, según MINSAL⁶³ Y FAO.

En síntesis, la normativa vigente en Chile exige que los servicios de alimentación colectiva mantengan controles estrictos sobre higiene, cadena de frío, abastecimiento seguro de agua potable y gestión preventiva de riesgos. La integración de BPM, HACCP, Codex Alimentarius y Normas ISO proporciona un marco firme para asegurar la inocuidad, especialmente ante escenarios de contingencia como cortes de luz o agua, donde los riesgos operacionales aumentan y la continuidad del servicio se ve comprometido. Esta integración de normativas (BPM, HACCP E ISO) no solo garantiza la inocuidad en condiciones normales, sino que constituye la base para la continuidad del servicio. De este modo, la gestión de riesgos operativos ante fallas de suministros se vuelve un componente estratégico que se analiza a continuación.

2.3.3 CONTINUIDAD OPERATIVA Y GESTIÓN DE CONTINGENCIAS.

La continuidad operacional se define como la capacidad de mantener funciones esenciales durante interrupciones que afecten el servicio. La norma ISO 22302:2019 establece que los requisitos para implementar un Sistema de Gestión de Continuidad del Negocio (BCMS), orientado a identificar riesgos, evaluar impactos y planificar la recuperación.

En los servicios de alimentación, estos principios se aplican mediante un Plan de Recuperación ante Desastres (DRP), que contempla medidas preventivas y correctivas frente a cortes de electricidad o agua potable. En Chile, la Guía de Continuidad Operativa ante Emergencia Críticas (SENAPRED, 2023) entrega directrices para la elaboración de protocolos y procedimientos estandarizados que aseguren la inocuidad y la estabilidad del servicio durante contingencias.

Para efectos de este proyecto. La continuidad operativa se centrará en el diseño de protocolos específicos para la reducción de mermas ante contingencias, dado que la pérdida de la cadena de frío es el principal riesgo identificado anteriormente, el Sistema de Gestión de Continuidad aquí propuesto prioriza la autonomía energética y la gestión de agua potable para evitar el desecho de insumos.

⁶³ <https://seremi5.redsalud.gob.cl/wp-content/uploads/2025/04/Cadena-de-Frio.pdf>

En conclusión, una falla en la continuidad operativa impacta directamente en la generación de residuos. Por ello, es imperativo establecer mecanismos de medición y control de mermas alimentarias, los cuales se detallan en la siguiente sección como un indicador de la eficiencia del plan de contingencia.

2.3.4 MEDICIÓN Y CONTROL DE MERMAS ALIMENTARIAS.

Las mermas corresponden a pérdidas de alimentos durante su recepción, almacenamiento, producción y servicio o distribución, clasificadas como naturales, técnicas, administrativas o post consumo. Su control requiere indicadores que midan la frecuencia, el volumen y el impacto económico de las pérdidas.

Entre las herramientas de análisis se emplean gráficos de control, diagramas de Pareto, histogramas, Ishikawa y el método 5W1H, los cuales permiten identificar causa raíz y priorizar acciones preventivas o correctivas. La medición sistemática de mermas se integra en las fases Do y Check del ciclo PDCA, asegurando la evaluación constante del desempeño operativo.

El diagrama SIPOC⁶⁴ es una herramienta utilizada para representar de forma simplificada y estructurada los elementos clave de un proceso. Su función es identificar los proveedores, las entradas necesarias, las actividades principales, las salidas obtenidas y los clientes que reciben el resultado del proceso. En el ámbito de los servicios de alimentación colectiva, SIPOC, permite comprender de manera global como fluye la operación desde la recepción de materias primas hasta el servicio final, facilitando la detección de etapas vulnerables ante contingencias como cortes de agua o electricidad. Su aplicación proporciona una visión de alto nivel que ayuda a identificar puntos críticos, dependencias operativas y posibles riesgos que influyen en la generación de mermas y en la continuidad del servicio. Esta herramienta se aplica para mapear el proceso de flujo de las materias primas. El uso del SIPOC permite identificar que los proveedores de insumo perecederos y las entradas de suministros críticos (electricidad y agua) son los puntos de mayor vulnerabilidad para la salida del servicio. Al visualizar estas conexiones, es posible establecer medidas de continuidad operativa que impacten directamente en la reducción de las mermas generadas por las pérdidas de la cadena de frío.

⁶⁴ <https://kaizen.com/es/insights-es/sipoc-optimizacion-procesos/>

Esta identificación de puntos críticos mediante el SIPOC constituye la fase de Planificación (Plan) del ciclo PDCA mencionado anteriormente, permitiendo que las acciones correctivas sean dirigidas a los eslabones más débiles de la cadena de valor.

El marco teórico permitió establecer los fundamentos conceptuales y normativos que sustentan la investigación, se identificaron los principios de la gestión de la calidad basados en el ciclo PDCA⁶⁵ y la aplicación del SIPOC como herramienta de diagnóstico para representar la cadena de valor y localizar puntos críticos.

Asimismo, se abordaron los conceptos clave para la resolución del problema: la cadena de valor permitió localizar los eslabones donde se genera mayor desperdicio; la inocuidad alimentaria se establece como el límite normativo intransigente ante las fallas eléctricas y la continuidad operativa se definió como la capacidad de resiliencia del servicio. La integración de estos conceptos permite comprender que una falla en la continuidad no solo es un problema operativo, sino que un riesgo sanitario que deriva en la pérdida económica.

El marco teórico presentado no solo define términos, sino que establece la hoja de la ruta metodológica. El uso de SIPOC permitirá diagnosticar la situación actual, mientras que el ciclo PDCA servirá de base para la propuesta de mejora continua. Estos antecedentes proporcionan el sustento necesario para el desarrollo del marco metodológico, orientado a garantizar que el servicio de alimentación mantenga su estándar de inocuidad y eficiencia económica ante las contingencias operacionales.

2.4 PROPUESTA METODOLÓGICA.

Una vez establecido el marco teórico que respalda los conceptos de cadena de valor, seguridad alimentaria, continuidad operativa y control de mermas, se presenta la propuesta metodológica del proyecto. Su propósito es definir el enfoque, la estructura y las herramientas que guiarán el desarrollo de la investigación, asegurando la coherencia entre los fundamentos teóricos y el análisis aplicado al servicio de alimentación colectiva.

Esta metodología se orienta al análisis sistemático de las mermas generadas durante contingencias. Para ello, se adopta un enfoque basado en herramienta de gestión de la

⁶⁵ <https://asana.com/es/resources/pdca-cycle>

calidad y continuidad operativa, permitiendo estructurar el diagnóstico, cuantificar pérdidas y diseñar directrices técnicas para el control de estas situaciones.

El diseño metodológico integra herramientas de diagnóstico y análisis para identificar puntos clave y causas raíz de las mermas derivadas de la interrupción de suministros básicos. Este marco constituye la base de la sección, donde se iniciará el análisis aplicado mediante diagnóstico SIPOC y la identificación de procesos críticos.

Finalmente, el proyecto adopta un enfoque mixto, combinando el análisis cualitativo de procesos con la cuantificación de las pérdidas alimentarias. Se estructura bajo la lógica de la mejora continua y se desarrolla a través de las siguientes etapas.

1) Etapa de diagnóstico operativo.

En esta fase inicial, se utiliza diagrama SIPOC para descomponer la operación del servicio de alimentación, a diferencia de un simple flujograma, el SIPOC permitirá:

- Identificar proveedores y entradas críticas (agua y energía) cuya interrupción compromete la continuidad.
- Establecer los límites de los procesos donde la inocuidad alimentaria corre mayor riesgo.
- Visualizar la salida final del servicio para entender el impacto directo de las mermas en el cliente.

2) Análisis de continuidad y puntos críticos.

Basado en los lineamientos de la ISO 22301:2019 y las guías de SENAPRED, se procederá a identificar los puntos de falla ante contingencia. En esta etapa se relaciona la interrupción de suministros con la elevación de la temperatura en alimentos perecederos (superando los 5°C establecidos por RSA), lo que constituye la causa raíz de la generación de mermas por desecho.

3) Se implementará un sistema de registro para medir el impacto de las contingencias. Esta etapa metodológica busca transformar las pérdidas físicas en indicadores de gestión, analizando:

- Frecuencia y volumen: Cuántas veces ocurren las mermas y qué cantidad de alimento se pierde.
- Impacto económico: Valorización de las pérdidas para justificar la inversión en planes de continuidad.

4) Diseño de directrices técnicas.

Como fase final, se propone la creación de protocolos de actuación ante emergencias. Estos se estructuran bajo el ciclo PDCA, asegurando que las medidas correctivas no sean esfuerzos aislados, si no parte de una gestión de calidad sistemática que permita al servicio recuperarse rápidamente tras la interrupción.

A continuación se presenta un resumen de la estructura.

Tabla 2-1: “Estructura de la Propuesta metodológica.”

Etap	Herramienta Clave	Objetivo de Aplicación	Relación con la Problemática
1. Diagnóstico de Procesos	Diagrama SIPOC	Mapear la cadena de valor desde proveedores hasta el servicio final.	Identificar entradas críticas como energía y agua que afectan la operatividad.
2. Evaluación de Riesgos	ISO 22301:2019 / SENAPRED	Definir protocolos de continuidad ante cortes de suministros.	Asegurar que la cadena de frío se mantenga bajo los 5°C normativos para evitar desechos.
3. Análisis de Pérdidas	Indicadores de Mermas	Cuantificar frecuencia, volumen e impacto económico de los descartes.	Determinar el costo real de la falta de continuidad operativa en el servicio.
4. Mejora Continua	Ciclo PDCA	Diseñar y validar directrices técnicas de respuesta ante contingencias.	Establecer un sistema de control constante que minimice la proliferación microbiológica.

Fuente: Elaboración propia (2025). En base a propuesta metodológica.

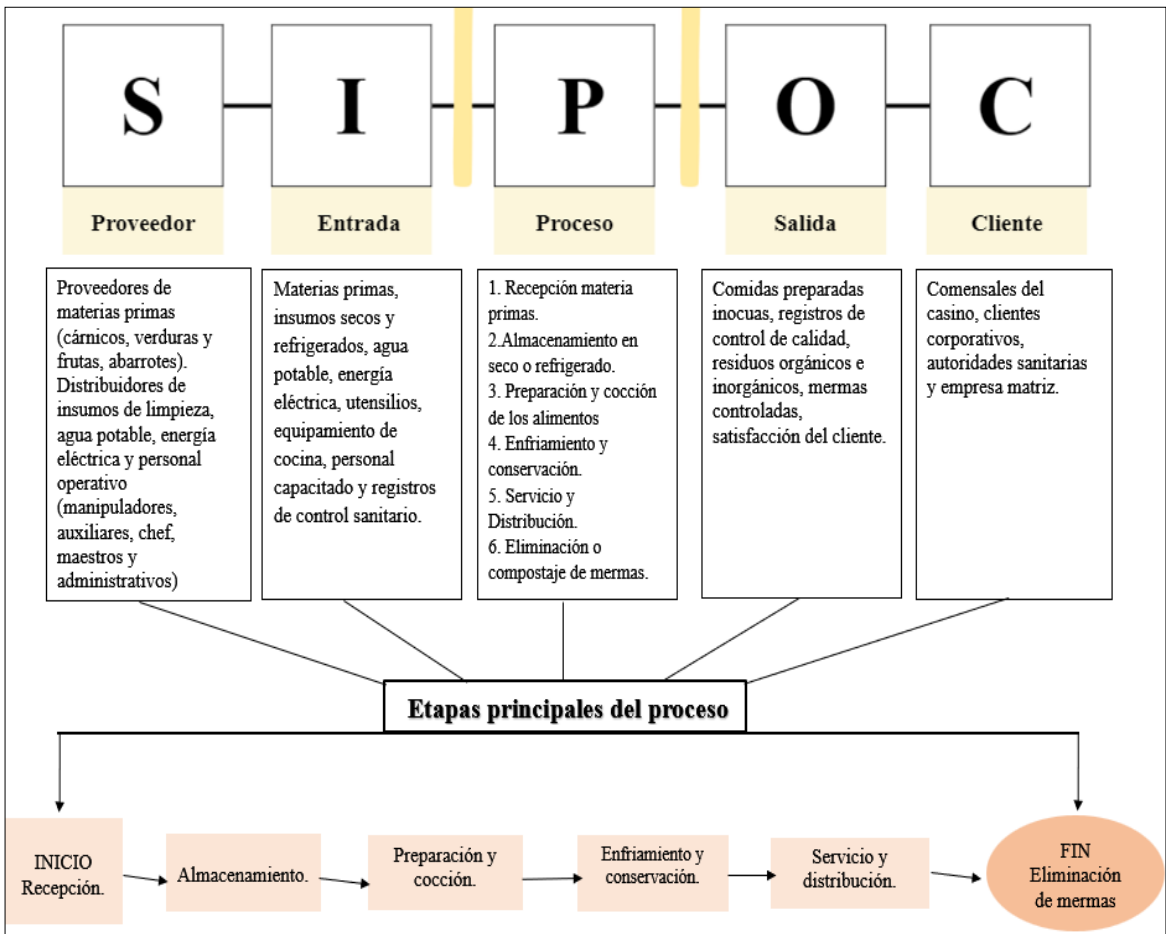
CAPÍTULO 3

DESARROLLO.

3.1 DIAGNÓSTICO DE LA CADENA DE VALOR MEDIANTE LA HERRAMIENTA SIPOC.

El análisis de la cadena de valor se realizó utilizando la herramienta SIPOC, la cual permite identificar los principales proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes involucrados en el servicio de alimentación colectiva. Esta herramienta facilita visualizar las etapas críticas del proceso y detectar los puntos donde pueden generarse mermas, especialmente durante contingencias como cortes de agua o de energía eléctrica.

Esquema 3-2: “Diagrama SIPOC del servicio de alimentación colectiva.



Fuente: Elaboración propia (2025), en base a Deming⁶⁶ (1986), Juran y Godfrey⁶⁷ (1999) e ISO 9001:2015⁶⁸, aplicado a la herramienta SIPOC.

⁶⁶ <https://academia.inspenet.com/blog/ciclo-phva-en-los-sgc-iso-9001>
⁶⁷ <https://mro.massey.ac.nz/server/api/core/bitstreams/c635130f-b1ee-4530-9eb2-a7ca3817add7/content>
⁶⁸ https://repositorio.buap.mx/rcontraloria/public/inf_public/2019/0/NOM_ISO_9001-2015.pdf

El diagnóstico realizado mediante la herramienta SIPOC permitió identificar de manera estructurada las etapas que componen el servicio de alimentación colectiva y los factores que influyen en la generación de mermas durante su ejecución. A través del análisis de las Entradas (Inputs) del SIPOC, se identificó la dependencia crítica de energía y agua, mientras que en las Salidas (Outputs) se evidenció la generación de mermas como un subproducto del proceso.

Asimismo, el análisis del proceso sugiere que la ausencia de procedimientos estandarizados frente a contingencias es un factor crítico que incrementa las pérdidas de alimentos y dificulta el control de las condiciones sanitarias; por ejemplo, ante cortes de suministro eléctrico, no se cuenta con un protocolo de acción para asegurar la cadena de frío. Este diagnóstico entrega una visión clara del funcionamiento operativo y constituye la base técnica para la identificación de los puntos críticos de control de mermas que serán desarrollados en las siguientes secciones

3.1.1 ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR.

De acuerdo con Porter⁶⁹ (2008) y los principios aplicados al rubro de alimentación colectiva, la cadena de valor se estructura en cuatro etapas críticas: recepción, almacenamiento, producción y servicio. Cada una influye directamente en la generación de mermas, sobre todo durante contingencias por cortes inusuales de agua y electricidad.

Recepción de materia prima:

En esta etapa, el control de temperatura y la verificación de fechas se define como actividades claves, ya que su correcta ejecución garantiza la inocuidad desde el ingreso. El principal punto crítico ocurre ante la falla eléctrica o demoras en las descargas, puesto que la interrupción de la cadena de frío genera el rechazo inmediato del producto, convirtiéndose en la primera fuente de mermas por incumplimiento normativo.

- Actividad clave: Control de temperatura, revisión de fechas de caducidad, limpieza de contenedores, verificación de transporte.
- Posibles mermas: Rechazo de recepción por temperaturas fuera de rango, derrames o contaminación cruzada.
- Punto crítico: Ausencia de control térmico inmediato ante fallas eléctricas o demoras en descarga.

⁶⁹ http://fcaenlinea.unam.mx/anexos/1423/1423_u3_act3.pdf

Almacenamiento (Frío y seco):

El almacenamiento se basa en la rotación de inventarios (FIFO/FEFO) para asegurar que los insumos se utilicen antes de su vencimiento. No obstante, el control de las cámaras de refrigeración o congelación representa un punto crítico de alta vulnerabilidad; ante un corte de suministro eléctrico o una excesiva apertura de las puertas, se producen mermas por descomposición acelerada o condensación, impactando directamente en los costos operativos del servicio.

- Actividad clave: Orden, rotación FIFO/FEFO, control diario de cámaras de refrigeración y congelación, registros de temperatura.
- Posibles mermas: Descomposición por corte eléctrico, condensación, humedad excesiva o sobre stock.
- Punto crítico: Pérdida de cadena de frío por fallas en la energía eléctrica o apertura reiterada de cámaras.

Preparación y cocción:

En esta fase operativa, la dosificación y el control de los tiempos de cocción son las actividades claves para garantizar que el rendimiento del insumo sea el planificado. El mayor punto crítico se identifica en la dependencia de suministros básicos; una interrupción de energía o agua no solo se detiene la operación, sino que invalida el proceso térmico, obligando al desecho total de las preparaciones a medio proceso por riesgo microbiológicos.

- Actividad clave: Dosificación, control de cocción, manipulación higiénica, uso racional de insumos
- Posibles mermas: Sobre producción, errores de porcionado, sobre cocción, contaminación cruzada.
- Punto crítico: Interrupción de energía o agua potable durante la cocción, lo que obliga a desechar el producto a medio proceso, desperfecto de equipos.

Servicio o distribución:

La etapa de servicio se centra en la preservación de la cadena de calor y el control de las porciones servidas. El éxito de las etapas depende de la sincronía logística, siendo un punto crítico cualquier falla técnica en los equipos de mantenimiento térmico o retraso en el traslado. Estos factores provocan que el alimento pierda sus características organolépticas, derivando en devoluciones de los usuarios o mermas por temperatura insegura.

- Actividad clave: Mantenimiento de temperatura, traslado en carros térmicos, control de porciones y horarios.

- Posibles mermas: Alimentos que pierden temperatura, devoluciones por demora o porciones excedentes o minoritarias.
- Punto crítico: Fallas en equipos de mantención térmica y retrasos en el despacho a la línea de servicio o comedores.

Post-servicio y disposición de residuos:

En esta etapa final es fundamental para la retroalimentación del sistema, ya que la cuantificación de las mermas permite medir la eficiencia de las etapas anteriores. El punto crítico aquí no es la pérdida física del alimento en sí, sino la falta de registros sistemáticos, lo que impide identificar las causas raíz de las mermas y hace perdurable el ciclo de desperdicios por falta de datos para la toma de decisiones.

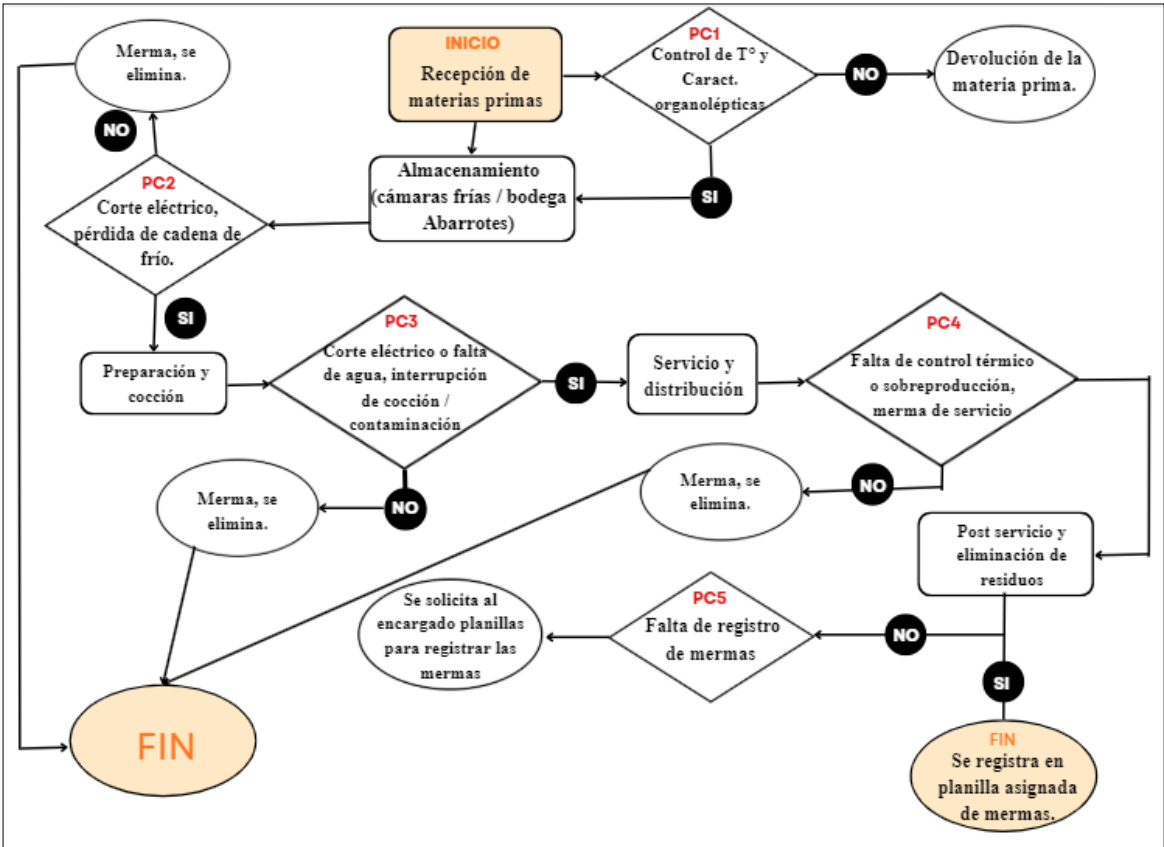
- Actividad clave: Segregación de residuos, cuantificación de mermas, registros post consumo.
- Posibles mermas: Alimentos no servidos o sobrantes no reutilizables.
- Punto crítico: Ausencia de registros sistemáticos y falta de análisis de causas de pérdidas.

3.1.2 ANÁLISIS DEL PROCESO MEDIANTE DIAGRAMA DE FLUJO.

El esquema por presentar permite representar de forma clara y ordenada las etapas del proceso operativo del servicio de alimentación colectiva, desde la recepción de materias primas hasta la disposición final de residuos. Esta herramienta facilita visualizar las actividades y relaciones entre áreas. Identificando los puntos donde pueden generarse mermas, especialmente durante contingencias por cortes inusuales de agua o electricidad.

Su aplicación, basada en los principios de mejora continua, constituye a comprender el funcionamiento del proceso y a detectar las etapas críticas que requieren control para minimizar pérdidas y asegurar la continuidad del servicio.

Esquema 3-3: “Diagrama de flujo del proceso productivo e identificación de puntos críticos de mermas”.



Fuente: Elaboración propia (2025), basada en el análisis de entradas y salidas del SIPOC y la observación directa del proceso”.

El análisis del diagrama de flujo permitió identificar las etapas más vulnerables del proceso operativo del servicio de alimentación colectiva, destacando el almacenamiento y la cocción como los puntos con mayor probabilidad de generar mermas. A través de este modelado, se determinó que dicha vulnerabilidad técnica se de a qué, tal como muestran los nodos PC2 y PC3, cualquier interrupción en los suministros básicos deriva inevitablemente en la eliminación del producto, a diferencia de otras etapas donde existen medidas correctivas inmediatas.

Asimismo, se evidencio que la falta de un procedimiento estandarizado (detectada en el punto PC5 sobre la ausencia de registros) incrementa las pérdidas y dificulta la continuidad operacional. La representación facilita comprender las secuelas de actividades y las interacciones, aportando una visión clara para establecer controles en las etapas críticas y

orientar el desarrollo de la siguiente sección sobre los puntos críticos de generación de mermas.

3.1.3 PUNTOS CRITICOS DE GENERACIÓN DE MERMAS.

La identificación de los puntos críticos de generación de mermas permite reconocer las etapas del proceso operativo donde se concentran las principales pérdidas de alimentos.

Este análisis se basa en la información obtenida del diagrama de flujo y de la observación directa de las operaciones del servicio de alimentación colectiva, considerando los factores que influyen durante contingencias por interrupciones inusuales de electricidad y agua potable.

El propósito de este apartado es determinar las causas que originan las mermas en cada fase del proceso, clasificando según su tipo e impacto operativo. La identificación de estos puntos críticos constituye un paso esencial para establecer medidas de control, prevenir pérdidas y asegurar la continuidad del servicio en condiciones normales o de contingencia.

Tabla 3-2: “PC de mermas”.

PUNTO CRÍTICO (PC)	CAUSA PRINCIPAL	TIPO DE MERMA	IMPACTO
PC1: CONTROL DE RECEPCIÓN.	Corte de energía, demora de descarga.	Técnica / natural.	Alimentos rechazados por temperatura inadecuada.
PC2: ALMACENAMIENTO.	Falla eléctrica prolongada.	Técnica.	Pérdida de cadena de frío y descomposición.
PC3: COCCIÓN.	Interrupción eléctrica o falta de agua.	Técnica / administrativa.	Productos a medio proceso deben desecharse
PC4: SERVICIO.	Sobreproducción, fallas térmicas.	Post consumo.	Excedentes no aprovechables
PC5: REGISTROS POST SERVICIO.	Ausencia de datos de control.	Administrativa.	No cuantificación de pérdidas reales.

Fuente: Elaboración propia (2025), en base a Diagrama de flujo del proceso productivo e identificación de puntos críticos de mermas.

El análisis de los registros de mermas realizado durante el período de diagnóstico permitió determinar que las mayores mermas se producen en las etapas de Almacenamiento (PC2), representando un 30% de las pérdidas totales, seguido de la Cocción (PC3) con un 25 % y Servicio (PC4) con un 20%. Estas pérdidas están directamente relacionadas con la dependencia de suministros básicos; por ejemplo, una interrupción eléctrica prolongada en el área de almacenamiento genera una pérdida crítica de la cadena de frío, lo que se traduce en un desecho inmediato de productos proteicos, afectando la rentabilidad operativa en aproximadamente \$245.000 mensuales (según el promedio de pérdida por falla térmica registrado en las siguientes secciones).

También se observó que la falta de registros y procedimientos definidos ante contingencias incrementa las mermas técnicas, administrativas en un 15%. Al no contar con un protocolo de acción inmediato ante cortes de suministro o fallas de equipos, el tiempo de respuesta aumenta, provocando que alimentos que podrían ser recuperados terminen como desechos post-consumo o mermas técnicas evitables

Los resultados obtenidos permiten enfocar las acciones de control en estas 3 etapas más vulnerables, cuya optimización podría reducir el costo total de mermas en un 40% a 50% anual.

3.1.4 DIAGRAMA DE ISHIKAWA DE GENERACIÓN DE MERMAS.

El diagrama de Ishikawa, también denominado diagrama de causa-efecto, es una herramienta utilizada para identificar y organizar de manera estructurada las causas que originan un problema específico dentro del proceso. Su aplicación en este estudio permite analizar de forma sistemática los factores que generan las mermas en el servicio de alimentación colectiva, especialmente durante contingencias asociadas a interrupciones inusuales de electricidad y agua.

El propósito de este diagrama es representar gráficamente las causas que influyen en la pérdida de alimentos en las distintas etapas del proceso operativo. Para ello, se emplean seis categorías de análisis, tales como:

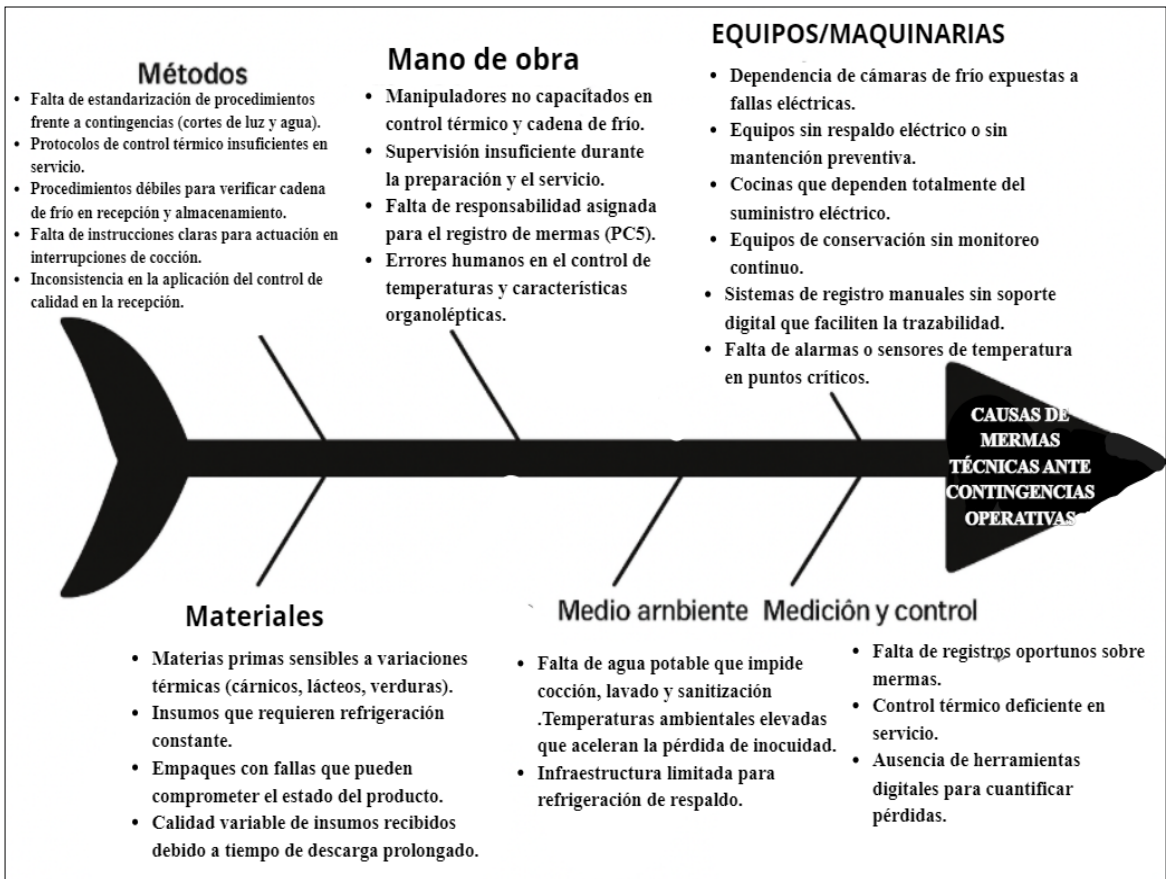
- Métodos.
- Maquinaria.
- Mano de obra.
- Materiales.

- Medio ambiente.
- Medición.

Que facilitan clasificar y comprender el origen de las mermas detectadas en el diagnóstico previo, la herramienta integra la información obtenida del SIPOC, diagrama de flujo y los puntos críticos identificados, permitiendo profundizar en las causas raíz que afectan la continuidad del servicio y la inocuidad alimentaria en escenarios de contingencia.

A continuación, se presenta el diagrama de Ishikawa constituye un paso fundamental para el análisis técnico del problema, al permitir visualizar como interactúan los distintos factores que influyen en las mermas y orientar la posterior formulación de lineamientos preventivos y correctivos dirigidos a disminuir pérdidas en las etapas más vulnerables del Proceso.

Esquema 3-4: “Diagrama de Ishikawa de Generación de mermas”.



Fuente: Elaboración propia (2025), en base a SIPOC, diagrama de flujo de mermas y puntos críticos de generación de mermas.

El análisis del Diagrama de Ishikawa evidencia que las mermas en el servicio de alimentación colectiva se originan por una combinación de factores operativos, técnicos y externos. Que se describen a continuación:

- Métodos: La falta de procedimientos estandarizados ante cortes de agua o electricidad provoca decisiones improvisadas y pérdida de alimentos en distintas etapas del proceso.
- Maquinarias: Las fallas en equipos de refrigeración y cocción durante contingencias generan pérdida de cadena de frío y deterioro de insumos.
- Mano de Obra: La capacitación insuficiente y los errores operativos bajo presión aumentan la probabilidad de pérdidas.
- Materiales: La alta caducidad de los insumos y el manejo inadecuado del inventario incrementan el riesgo de deterioro.
- Medio Ambiente: Los cortes de electricidad y agua representan uno de los factores más críticos, ya que interrumpen directamente la continuidad del proceso y la conservación de alimentos.
- Medición: Muestra que la falta de registros sistemáticos dificulta cuantificar las pérdidas reales y limita la capacidad de implementar controles efectivos.

El diagrama de Ishikawa permite visualizar de manera estructurada las causas raíz que originan las mermas, especialmente durante contingencias, integrando la información obtenida del SIPOC, el diagrama de flujo y los puntos críticos de proceso. Gracias a este análisis, es posible:

- Identificar y estructurar la totalidad de los factores que deben ser priorizados en la propuesta técnica.
- Enfocar las acciones correctivas y preventivas en las etapas más vulnerables, como almacenamiento, cocción y servicio.
- Sustentar técnicamente el diseño del procedimiento de contingencia, definiendo qué causas deben ser controladas para disminuir las pérdidas.
- Aportar evidencia para la fase “Act” del ciclo PDCA, facilitando la estandarización posterior del plan de respuesta ante emergencias.

En síntesis, el Ishikawa actúa como una herramienta clave dentro del proyecto, ya que transforma un problema general (mermas en contingencia) en un conjunto de causas específicas posibles de controlar, constituyéndose en la base técnica para el diseño de las medidas propuestas.

Para continuar con la estructura del proyecto, es necesario introducir el segundo objetivo específico, el cual orienta el análisis hacia la comprensión de los factores que influyen en la generación de mermas en el servicio de alimentación colectiva, especialmente en contextos de contingencia. Esta sección permite profundizar en las causas operativas, técnicas y sanitarias que afectan el desempeño del proceso, estableciendo una base clara para evaluar las brechas existentes y avanzar hacia propuestas que contribuyan a reducir las pérdidas y fortalecer la continuidad del servicio.

3.2 DEFINICIÓN OPERATIVA DE LOS TIPOS DE MERMAS.

Para avanzar en la cuantificación de las mermas identificadas, es necesario establecer una definición operativa de cada tipo según su comportamiento dentro del servicio de alimentación colectiva. Esto permite contextualizar las categorías propuestas por FAO y ACHIPIA en relación a las condiciones reales del proceso y las contingencias observadas.

La identificación y clasificación de las mermas alimentarias resulta fundamental para comprender los puntos críticos donde se originan las pérdidas dentro del servicio de alimentación colectiva. De acuerdo con lineamientos internacionales y nacionales ya mencionados, la merma se entiende como cualquier disminución de alimentos aptos para el consumo humano a lo largo de la cadena de suministros, ya sea por causas naturales, técnicas, administrativas o asociadas al comportamiento del consumidor. Sobre esta base conceptual, se describen operativamente los tipos de mermas observados, articulados con los puntos críticos definidos previamente (PC2, PC3, PC4 y PC5). Tales como:

- 1) Merma Natural: Corresponde al deterioro propio del alimento debido a oxidación, deshidratación, vencimiento o pérdida de peso en almacenamiento. Se observa principalmente en la recepción y almacenamiento, donde productos frescos reducen su vida útil por variaciones de temperatura o exposición prolongada. La FAO⁷⁰ y ACHIPIA⁷¹ indican que estas pérdidas son inherentes a la naturaleza del alimento, especialmente en productos perecibles.
- 2) Mermas Técnica: Se origina por fallas operacionales o contingencias externas, como cortes de electricidad y discontinuidad del agua, afectando principalmente el PC2

⁷⁰ <https://www.fao.org/platform-food-loss-waste/es/>

⁷¹ <https://www.achipia.gob.cl/2023/01/10/inocuidad-alimentaria-en-un-planeta-de-8-mil-millones-de-habitantes/>

(cadena de frío) y PC3 (preparación y cocción). Estas interrupciones generan riesgos de inocuidad y obligan a descartar alimentos según lo indicado por el Reglamento Sanitario de los Alimentos⁷² (RSA) y organismos supervisores como SEC Y SISS⁷³.

- 3) Merma Administrativa: Corresponde a pérdidas generadas por errores humanos, registros incompletos, planificación insuficiente del menú o porciones incorrectas, aspectos asociados a PC5. La literatura de FAO, ACHIPIA⁷⁴ Y Ministerio de Salud⁷⁵ (MINSAL) señala que una gestión documental débil y una planificación inadecuada aumentan la probabilidad de sobreproducción y excedentes no utilizables.
- 4) Mermas Post Consumo: Se genera durante el servicio, asociada a sobras no consumidas, devoluciones y porciones mayores a las acordadas contractualmente, vinculadas a PC4. La FAO⁷⁶ indica que este tipo de pérdidas dependen del comportamiento del comensal, la estandarización del servicio y la adecuación del menú a las preferencias.

La definición operativa de cada tipo de merma permite reconocer cómo estas pérdidas se manifiestan en las distintas etapas del proceso. Por ello, resulta necesario identificar específicamente en qué momentos del flujo productivo se presentan con mayor frecuencia, lo que se aborda en la siguiente sección.

3.2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE MERMAS APLICADOS AL CASO.

Las mermas alimentarias corresponden a pérdidas que se producen en las distintas etapas del proceso operativo de un servicio de alimentación colectiva, ya sea por deterioro, fallas técnicas, errores operacionales o sobrantes no aprovechables. De acuerdo con la FAO⁷⁷ (2019) y con los lineamientos impulsados por ACHIPIA⁷⁸ (2023), las mermas pueden clasificarse en cuatro tipos principales:

- Mermas naturales.

⁷² <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idnorma=71271>

⁷³ <https://www.siss.gob.cl/589/w3-propertyvalue-9015.html>

⁷⁴ <https://www.achipia.gob.cl/2023/08/18/achipia-y-el-abordaje-de-los-riesgos-en-inocuidad-alimentaria-desde-los-territorios/>

⁷⁵ <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2023/07/Manual-educativo-Guias-Alimentarias-Formato-Digital.pdf>

⁷⁶ <https://www.fao.org/4/i2697s/i2697s.pdf>

⁷⁷ <https://www.fao.org/platform-food-loss-waste/en/>

⁷⁸ https://www.achipia.gob.cl/wp-content/uploads/2025/04/Plan-Estrategico-ACHIPIA-2023-2026_5-1.pdf

- Mermas técnicas.
- Mermas administrativas.
- Mermas post consumo.

Cada una vinculada a causas específicas y con un impacto directo en la continuidad del servicio, la inocuidad y los costos operacionales. A partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico previo y del análisis de los puntos críticos del proceso, se identificaron los tipos de mermas presentes en el caso estudio, así como su comportamiento durante contingencias por cortes inusuales de electricidad y agua.

La siguiente tabla 3-3 presenta la clasificación de los distintos tipos de mermas relevantes para los servicios de alimentación colectiva, integrando las definiciones de la FAO y ACHIPIA, junto con ejemplos específicos observados en el caso de estudio.

Esta categorización permite identificar de manera sistemática las pérdidas que ocurren a lo largo del proceso productivo, diferenciando en mermas naturales, técnicas, administrativas y de post consumo. Su análisis resulta fundamental para comprender el origen de las desviaciones, orientar el diagnóstico y establecer lineamientos preliminares para la posterior propuesta de mejora. Ya que, FAO clasifica pérdidas según la etapa de la cadena, pero reconoce pérdidas por manipulación, almacenamiento y distribución como “Food loss” y lo que ocurre en el consumo como “food waste”. Mientras que, ACHIPIA se enfoca en inocuidad y riesgos operacionales, por eso sus definiciones se alinean con fallas técnicas o higiénicas.

Tabla 3-3: “Tipos de mermas según FAO y ACHIPIA, su aplicación en el servicio de alimentación colectiva”.

Tipo de merma	Definición según FAO	Definición según ACHIPIA	Casino de alimentación colectiva (caso aplicado).	Clasificación de mermas
Merma por manipulación.	Pérdidas durante la preparación por prácticas inadecuadas, errores de corte o técnicas ineficientes.	Pérdida derivadas de operaciones que disminuyen la materia prima durante la preparación.	Ocurre en cortes excesivos, sobreporcionamiento o fallas en estandarización de	Técnica.
Merma por descomposición.	Alimentos que se pierden por descomposición física, química o microbiológica por mala conservación.	Deterioro asociado a incumplimiento de temperaturas, humedad o vida útil.	Cámara con fluctuación térmica, FIFO incumplido, productos vencidos o dañados.	Natural (caducidad de fecha de vencimiento). Técnica (fallas de conservación).
Merma por contaminación cruzada.	Pérdidas por contaminación física, química o biológica que vuelve el alimento no apto para el consumo.	Pérdida por riesgo de inocuidad derivados de higiene insuficiente o malas prácticas.	Se genera por utensilios mal sanitizados o mezcla de crudos con cocidos para el consumo.	Técnica.
Merma por sobreproducción	Excedentes preparados que no se consumen y deben eliminarse.	Preparaciones que exceden el consumo proyectado y pierden inocuidad.	Bandejas completas desechadas por mala planificación de la demanda.	Administrativa
Merma por cadena de frio interrumpida.	Pérdidas por falla en refrigeración o exposición prolongada fuera de rango.	Pérdidas asociadas a ruptura de cadena de frio en almacenamientos o servicio.	Cortes eléctricos, fallas cámaras, demoras en producción o manipulación	Técnica.
Merma por errores de recepción de materias primas.	Productos perdidos por mala calidad inicial o daño durante el transporte.	Rechazos por incumplimiento organoléptico, sanitario o de integridad de envases.	Recepción de productos abollados, con temperatura incorrecta o deteriorados.	Administrativa
Merma por fallas de distribución.	Pérdida en etapa final del servicio por errores de manipulación o porcionamiento.	Pérdida por falta de control en tiempos, temperaturas o manejo en distribución.	Bandejas expuestas fuera de temperatura o manipulación inadecuada en línea de servicio.	Técnica.
Merma post consumo.	No aplicada directamente por FAO (se considera Waste en etapa de consumo)	Residuos alimentarios que provienen del retorno de platos no consumidos.	Restos en bandejas, platos sin terminar, alimentos servidos en exceso.	post consumo

Fuente: Elaboración propia (2025), en base a FAO⁷⁹ (2021), ACHIPIA⁸⁰ (2023), SIPOC, diagrama de flujo y puntos críticos de generación de mermas.

El análisis de la tabla evidencia que las mermas en los servicios de alimentación colectiva tienen múltiples orígenes, pero toda ellas se relacionan con fallas específicas en las etapas críticas del proceso. Las mermas técnicas se asocian principalmente a condiciones

⁷⁹ <https://www.fao.org/platform-food-loss-waste/en/>
⁸⁰ https://www.achipia.gob.cl/wp-content/uploads/2025/04/Plan-Estrategico-ACHIPIA-2023-2026_5-1.pdf

operacionales deficientes, como fluctuación térmica, falta de estandarización o controles inadecuados de conservación, lo que coincide con los riesgos propios del rubro frente a contingencia como cortes eléctricos o fallas en la cadena de frío.

Por su parte, las mermas administrativas surgen de errores humanos o planificación, incluyendo mala programación de producción, fallas en la manipulación o prácticas ineficientes durante la distribución.

En tanto, las mermas naturales se relacionan con características propias del alimento, como caducidad o deterioro, mientras que las mermas post consumo reflejan desviaciones en la oferta, porciones o aceptación del menú por parte de los comensales.

La clasificación presentada permite reconocer los distintos tipos de mermas que pueden manifestarse en el servicio de alimentación colectiva analizado. No obstante, para avanzar en su cuantificación resulta necesario precisar como cada una de las categorías se expresa dentro del proceso operativo y bajo qué condiciones se originan.

Por ello, en la sección siguiente se desarrolla la definición operativa de cada tipo de merma, considerando las particularidades del caso y las etapas del flujo productivo donde estas pérdidas adquieren mayor relevancia.

3.2.2 IDENTIFICACIÓN DE MERMAS POR ETAPA DEL PROCESO.

Tal como se estableció en la metodología (Sección 1.5), la identificación de mermas se realiza por etapas. Con el fin de comprender la distribución de las pérdidas dentro del servicio de alimentación colectiva, se identifican los tipos de mermas presentes en cada etapa de la cadena de valor. Esta clasificación se apoya en el SIPOC, el diagrama de flujo y los puntos críticos detectados, permitiendo vincular cada merma con su origen operativo.

1) Recepción:

- Las mermas naturales provienen del deterioro propio del alimento al momento de recibirlo (verduras dañadas, productos deshidratados o con caducidad vencida).
- Las mermas técnicas surgen por temperaturas inadecuadas o contaminación cruzada durante la descarga, generando rechazo de la materia prima que no cumplen con parámetros de inocuidad.

2) Almacenamiento:

- Las mermas naturales provienen del deterioro y caducidad por rotación insuficiente o malas condiciones de conservación.

- Las mermas técnicas se deben a pérdida de frío por fallas de equipos o cortes eléctricos, lo que obliga a eliminar alimentos fuera de rango.

3) Preparación y cocción:

- Las mermas técnicas se originan por interrupciones de energía o agua, que afectan la continuidad de la cocción.
- Las mermas administrativas derivan de sobreproducción o errores de porcionado, generando excedentes que no pueden ser reutilizados.

4) Servicio o distribución:

- Las mermas post consumo corresponden a sobrantes y devoluciones de comida no ingerida por los comensales.
- Las mermas administrativas provienen de una planificación deficiente del servicio, como reposiciones innecesarias o estimación incorrecta de comensales.

5) Post servicio:

- Predominan las mermas administrativas, especialmente por falta de registro y clasificación adecuada de sobrantes, lo que dificulta cuantificar y analizar los desperdicios generados.

A continuación, se presenta una tabla que sintetiza lo mencionado en esta sección:

Tabla 3-4: “Resumen de tipos de mermas por etapa del proceso productivo”.

ETAPAS DEL PROCESO	MERMA NATURAL	MERMA TÉCNICA	MERMA ADMINISTRATIVA	MERMA POST CONSUMO
Recepción	Productos con caducidad vencida o proximas, verduras marchitas.	Alimentos fuera de rango de temperatura; contaminación cruzada en descarga de materia prima.		
Almacenamiento	Deterioro por deshidratación u oxidación; vencimiento en cámara	Pérdida de cadena de frío por falla de equipos o cortes de energía.	Rotación deficiente de stock (no aplicación de FIFO/FEFO/LIFO)	
Preparación y cocción	Pérdida de calidad organoléptica por sobretiempos de espera que sean procesados.	Interrupción de cocción por corte de energía; fallas de equipos de cocción	Sobreproducción; porcionado superior al definido en la ficha técnica establecida en el contrato.	
Servicio y distribución			Estimación errónea de comensales; reposición excesiva en línea de servicio.	Platos devueltos; sobrantes en bandejas y fuentes.
Post servicio			Falta de registro de sobrantes; clasificación deficiente de residuos y restos.	

Fuente: Elaboración propia (2025), en base a Identificación de mermas por etapa del proceso.

Una vez identificadas las mermas en cada etapa del proceso, es necesario definir la estructura mediante la cual se cuantificarán las pérdidas registradas. Por ello, en la siguiente sección se describe la construcción teórica de los registros y formatos de control.

3.2.3 INSTRUMENTOS PARA LA CUANTIFICACIÓN DE MERMAS.

En cumplimiento con el marco metodológico definido en la sección 1.5, se diseñaron planillas específicas para la recolección de datos en tiempo real. Estos instrumentos de campo permiten sistematizar la información necesaria para medir las pérdidas basándose en variables técnicas como: volumen perdido. Frecuencia, causa raíz y etapa del proceso.

1) Planillas o fichas utilizadas para el registro de mermas:

Estas planillas (ver modelo final en Tabla 3-5) han sido estructuradas para capturar los datos cuantitativos que alimentaran los diagramas de Pareto e Histogramas de frecuencia. Estas planillas incluyen:

- Peso inicial: Cantidad de alimento antes de la manipulación o del evento que se genera la merma.
- Peso final: Cantidad utilizable o recuperable después de la etapa.
- Diferencia: Cálculo automático entre peso inicial y peso final, expresados en Gramos (Gr) o Kilogramos (Kg).
- Causa de la merma: Motivo específico del desperdicio (caducidad, sobreproducción, falla de equipo, interrupción eléctrica, error de porcionado, sobrantes, contaminación cruzada, entre otros).
- Etapa del Proceso: Recepción, almacenamiento, preparación, cocción, servicio o post servicio.
- Responsable: Persona que registra el evento (manipulador, maestro de cocina o administrativo).
- Fecha y turno: Momento preciso del registro para asegurar trazabilidad.

Esta planilla nos permite analizar tendencia y generar indicadores de control.

2) Variables claves del registro.

a) Porcentaje de merma (% de merma).

Es la principal variable del sistema. Se calcula de forma teórica como:

$$\% \text{ de merma} = (\text{diferencia} / \text{peso inicial}) \times 100$$

Este indicador permite comparar pérdidas entre días, productos y etapas del proceso.

b) Tipo de merma

Se clasifican según el origen del desperdicio en:

- Natural.
- Técnica.
- Administrativa.
- Post consumo.

Esta categorización facilita identificar patrones y orientar mejoras.

c) Etapas del proceso.

Cada registro debe indicar si la pérdida ocurrió en:

- Recepción.
- Almacenamiento.
- Preparación o cocción.
- Servicio
- Post servicio.

Esto permite delimitar responsabilidades y determinar los puntos críticos más relevantes.

d) Impacto económico referencial.

Es un modelo ficticio, se estima el valor monetario asociado a la pérdida según precio promedio del insumo o preparación.

El cálculo teórico puede realizarse así:

$$\text{Impacto económico} = \text{diferencia (Kg)} \times \text{precio promedio por Kg}$$

Este valor ofrece una referencia del costo asociado a la merma.

e) Mecanismo de registro.

El control se realiza mediante fichas completadas:

- Frecuencia: Diaria.

- Momento: por turno (mañana/ tarde / noche).
- Condición: inmediatamente después de detectar la merma.
- f) Quien registra.

Dependiendo de la etapa, el registro lo realiza:

- Manipulador de alimentos: recepción, pre elaboración, servicio.
- Maestro de cocina: preparación y cocción.
- Administrativo o supervisor: validación, cierre de turno, consolidación diaria.

Este esquema permite distribuir responsabilidades para evitar vacíos de información.

A continuación, se muestra una tabla donde muestra referencialmente como quedaría el registro:

Tabla 3-5: “Registro teórico de mermas operativas”

FECHA	TURNO	PRODUCTO/ PREPARACIÓN	PESO INICIAL (KG)	PESO FINAL (KG)	DIFERENCIA (KG)	% MERMA	TIPO DE MERMA	ETAPA DEL PROCESO	CAUSA DE LA MERMA	IMPACTO ECONOMICO (CLP)	RESPONSABLE
10-09-2025	mañana	Pollo entero	12	10,8	1,2	10%	Técnico	Almacenamiento	Pérdida de cadena de frío	\$3.600	maestro de cocina
10-09-2025	mañana	Ensalada surtida	8	7,4	0,6	8%	Natural	Recepción	Deterioro y deshidratación	\$1.500	manipulador
10-09-2025	mañana	Guiso de lentejas	15	13,5	1,5	10%	Administrativa	Preparación	Sobreproducción	\$4.200	maestro de cocina
10-09-2025	tarde	Bandejas de servicio	30 raciones		4 raciones		Post consumo	Servicio	Devoluciones de comensales	\$2.800	manipulador
10-09-2025	tarde	Sobrantes no clasificados	5		5	100%	Administrativa	Post servicio	Falta de registro adecuado	\$7.500	administrativo

Fuente: Elaboración propia (2025), en base al diseño de instrumentos de recolección de datos.
(Nota: Los valores son ficticios y utilizados únicamente para fines ilustrativos).

La construcción de los registros teóricos de cuantificación permite disponer de un instrumento que organiza de manera sistemática las variables necesarias para medir las pérdidas identificadas en el proceso. Sin embargo, para avanzar hacia un análisis coherente y aplicable dentro del caso evaluado, resulta imprescindible complementar esta estructura con una descripción detallada de las variables y mecanismos de control asociados al registro. En consecuencia, la siguiente sección profundiza en los componentes operativos que sustentan la cuantificación de las mermas, estableciendo los criterios que permiten interpretar los datos obtenidos y asegurar su consistencia dentro del proceso analítico.

3.2.4 DATOS REFERENCIALES SEPTIEMBRE 2024- SEPTIEMBRE 2025.

Para estimar la magnitud de las pérdidas generadas durante el periodo de estudio, se presentan los datos referenciales correspondientes a los meses comprendidos entre septiembre 2024 y septiembre de 2025. Esta información integra la frecuencia mensual de cortes de luz y agua, junto con la cuantificación de las mermas clasificadas como naturales, técnicas, administrativas y post consumo. Los valores permiten observar tendencias asociadas al comportamiento de las pérdidas, considerando las condiciones operativas y la ocurrencia de las contingencias que afectan la continuidad del proceso productivo.

La Tabla 3-6 siguiente consolida los datos estimados en Kilogramos para cada tipo de merma, el total mensual registrado y el porcentaje de merma respecto a la producción.

Tabla 3-6: “Mermas mensuales por tipo y porcentaje respecto a la producción (septiembre 2024- septiembre2025)”.

MES (2024-2025)	CORTES DE LUZ /AGUA	NATURALES (KG)	TÉCNICAS (KG)	ADMINISTRATIVA (KG)	POST CONSUMO (KG)	TOTAL MERMAS POR MES (KG)	% MERMAS / PRODUCCIÓN
sept-24	2	38	62	18	25	143	4,5%
oct-24	3	40	95	20	26	181	5,7%
nov-24	1	35	40	16	22	113	3,6%
dic-24	2	37	70	18	24	149	4,7%
ene-25	1	36	45	17	23	121	3,8%
feb-25	2	39	80	19	25	163	5,2%
mar-25	3	41	110	22	28	201	6,4%
abr-25	2	38	75	19	25	157	5,0%
may-25	1	36	42	17	23	118	3,7%
jun-25	3	40	115	23	29	207	6,6%
jul-25	2	38	78	19	26	161	5,1%
ago-25	1	35	44	17	22	118	3,7%
sept-25	2	37	72	18	24	151	4,8%

Fuente: Elaboración propia (2025), en base a Datos referenciales de septiembre 2024 y septiembre 2025.
(Nota: Los valores son ficticios y utilizados únicamente para fines ilustrativos).

Los resultados muestran una variación mensual influida principalmente por la frecuencia de interrupciones de los suministros de electricidad y de agua potable. Las mermas técnicas presentan los valores más altos del periodo, lo cual es consistente con los puntos críticos

identificados previamente, particularmente en almacenamiento y cocción, donde la continuidad de la cadena de frío y los procesos térmicos dependen directamente del suministro eléctrico.

Los meses con mayor número de contingencias son:

- Octubre 2024.
- Marzo 2025.
- Junio 2025.

Evidencian un incremento en las mermas técnicas, alcanzando entre 95 y 115 Kg mensuales. Este comportamiento se relaciona con el riesgo operativo inherente a los cortes de energía, que genera fluctuaciones térmicas, detenciones del proceso y deterioro de materias primas.

Las mermas naturales mantienen un comportamiento estable, fluctuando entre 35 y 41 Kg mensuales, lo cual es propio del deterioro asociado a características intrínsecas del alimento.

Las mermas administrativas y post consumo presentan variaciones menores pero constantes, reflejando la presencia de pérdidas vinculadas a planificación, porcionado y aceptación del menú.

El porcentaje total de merma respecto a la producción mensual presenta un rango entre 3.6% y 6.6%. Los valores más altos coinciden con los meses de mayores números de cortes, lo que refuerza la relación entre las contingencias operativas y aumento de pérdidas.

La consolidación de los datos referenciales permite identificar patrones en la generación de mermas y cuantificar su impacto mensual durante el periodo evaluado. Esta información constituye la base para el análisis estadístico y la priorización de los tipos de pérdidas más relevantes dentro del servicio de alimentación colectiva.

A partir de los datos recopilados, en la siguiente sección se desarrolla el análisis cuantitativo mediante herramientas como el diagrama de Pareto, histogramas y KPI operativos. Estas herramientas permiten identificar los tipos de mermas con mayor incidencia, determinar su comportamiento mensual y establecer criterios de priorización para su tratamiento posterior.

3.2.5 ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS MERMAS.

El análisis cuantitativo permite examinar el comportamiento de las mermas registradas durante el periodo de septiembre 2024 hasta septiembre 2025, identificando las pérdidas de

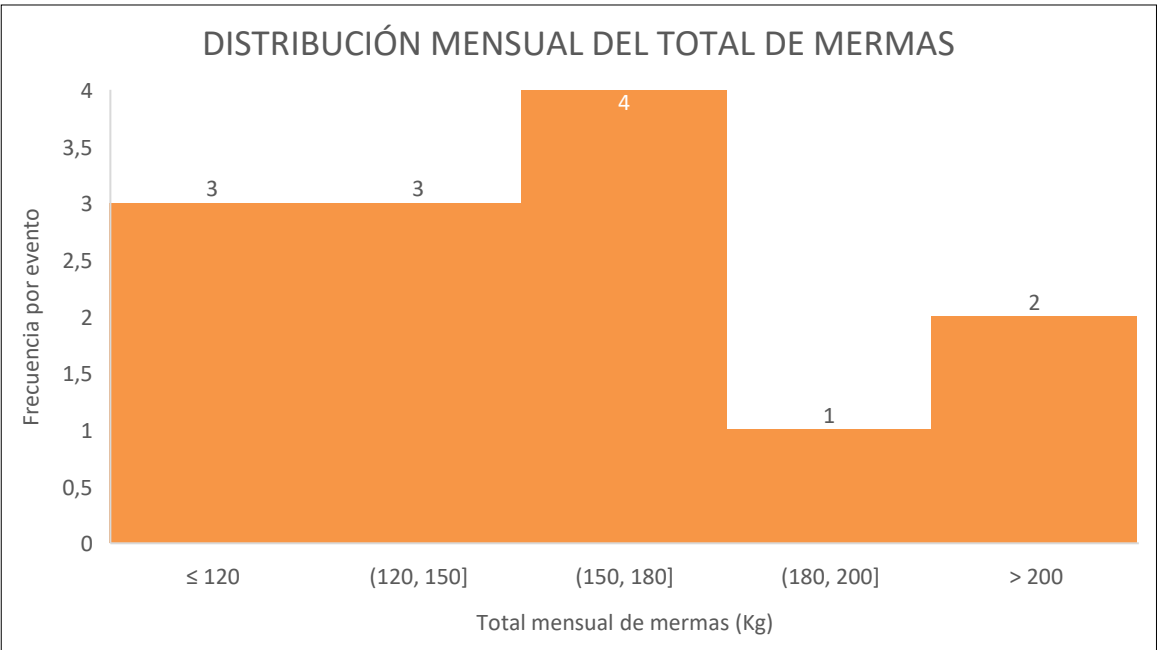
mayor frecuencia y magnitud en el servicio de alimentación colectiva. Para ello se emplean herramientas estadísticas y de gestión que permiten clasificar, comparar y priorizar los tipos de mermas observadas. Entre las herramientas utilizadas se consideran diagrama de Pareto, los histogramas y los indicadores claves de desempeño (KPI), los cuales permiten visualizar tendencias y concentraciones de pérdidas a lo largo del periodo evaluado.

A) Histograma.

Con el fin de identificar el comportamiento de las mermas a lo largo del periodo evaluado, se construyó un histograma utilizando el total mensual de pérdidas. Esta herramienta permite analizar la frecuencia con que los valores se agrupan dentro de determinados rangos, facilitando la visualización de concentraciones, dispersión y posibles patrones asociados a las condiciones operativas del servicio durante los meses considerados.

A continuación, se presenta un histograma con la información extraída de la tabla 3-6:

Gráfico 3-2: “Histograma de distribución mensual del total de mermas (septiembre 2024- septiembre 2025)”.



Fuente: Elaboración propia (2025), en base a los instrumentos de campo y registros técnicos de cuantificación aplicados durante el periodo en estudio.
(Nota: Los valores son ficticios y utilizados únicamente para fines ilustrativos).

El histograma evidencia que la mayor concentración de valores mensuales se encuentra entre 120 Kg y 180 Kg, rango que agrupa 7 de los 13 meses del periodo estudiado. Esta distribución indica que la operación presenta una estabilidad operativa dentro de este intervalo, reflejando una tendencia consistente en la magnitud de las pérdidas. Los meses con valores inferiores a 120 Kg, correspondientes a tres registros, representan desempeño optimo de la cadena de valor, mientras que los meses por sobre los 200 Kg, hay dos casos que se asocian a escenarios en los que se registraron contingencias operativas vinculadas a interrupciones de servicios básicos.

La presencia aislada de un único mes en el rango de 180-200 Kg y la existencia de dos meses superiores a 200 Kg permiten observar que los incrementos más significativos no corresponden a fluctuaciones aleatorias, sino a interrupciones inusuales de suministros básico que afectan la continuidad operativa. Esta relación directa entre la falla de suministros y el aumento de pérdidas justifica técnicamente la propuesta del Plan de Recuperación ante Desastres (DRP).

Sin embargo, el histograma confirma que, si bien la mayor parte del periodo se desarrolla dentro de rangos operativos moderados, existen meses críticos cuya magnitud de pérdida supera los valores habituales, representando puntos de interés para el análisis de causa- raíz.

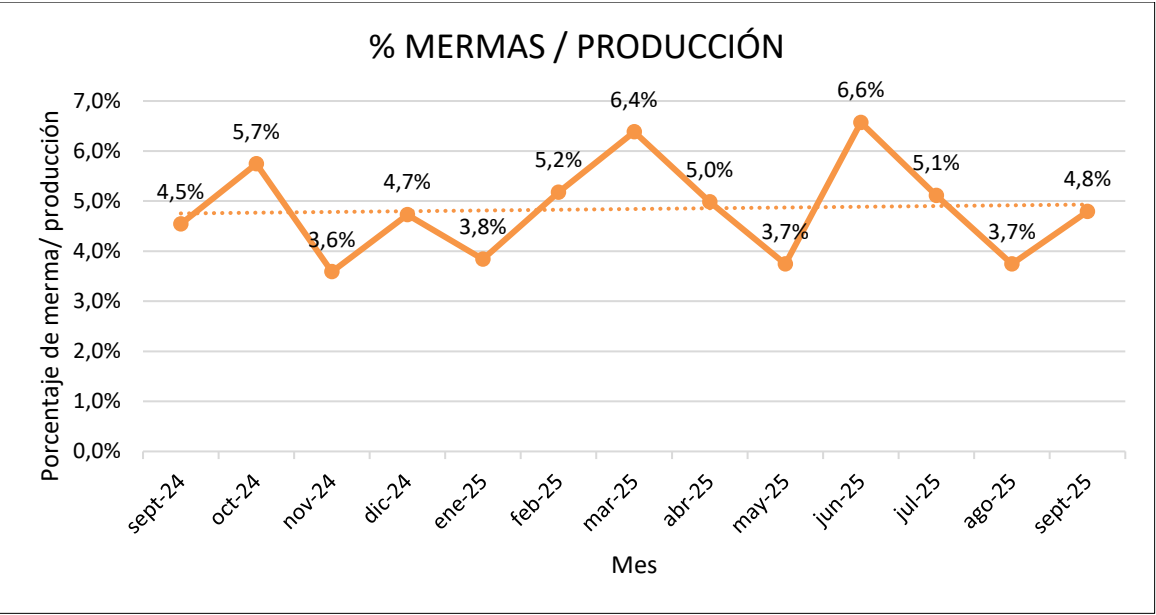
La distribución observada permite concluir que las mermas presentan un comportamiento mayoritariamente concentrado en rango medios, con incrementos puntuales asociados a condiciones operativas específicas. Esta información complementa el análisis previo y aporta una visualización clara de los meses críticos, los cuales deberán ser considerado en las evaluaciones posteriores. A partir de esto, resulta necesario completar el análisis mediante indicadores de desempeño que permitan relacionar las mermas con el volumen de producción y con la composición interna de cada tipo de pérdida. A continuación, se presenta los KPI correspondientes, orientados a profundizar la magnitud relativa de las mermas y su comportamiento.

B) Indicadores clave de desempeño (KPI)

Con el objetivo de evaluar la magnitud relativa de las pérdidas en función del volumen progresado, se calculó el porcentaje mensual de merma respecto a la producción estimada. Este KPI permite comparar la porción de pérdidas entre distintos meses, independientemente de las variaciones en la demanda o en la cantidad de raciones servidas, aportando una medida estandarizada para observar tendencias y fluctuaciones operativas.

Como complemento al análisis gráfico, se calculan indicadores clave de desempeño que permiten relacionar las mermas con la producción total del servicio. Entre los KPI se consideran:

GRÁFICO 3-3: “PORCENTAJE DE MERMA RESPECTO A LA PRODUCCIÓN MENSUAL”.



Fuente: Elaboración propia (2025), en base a la tabla N°5 “Mermas mensuales por tipo y porcentaje respecto a la producción septiembre 2024 y septiembre 2025”.
(Nota: Los valores son ficticios y utilizados únicamente para fines ilustrativos).

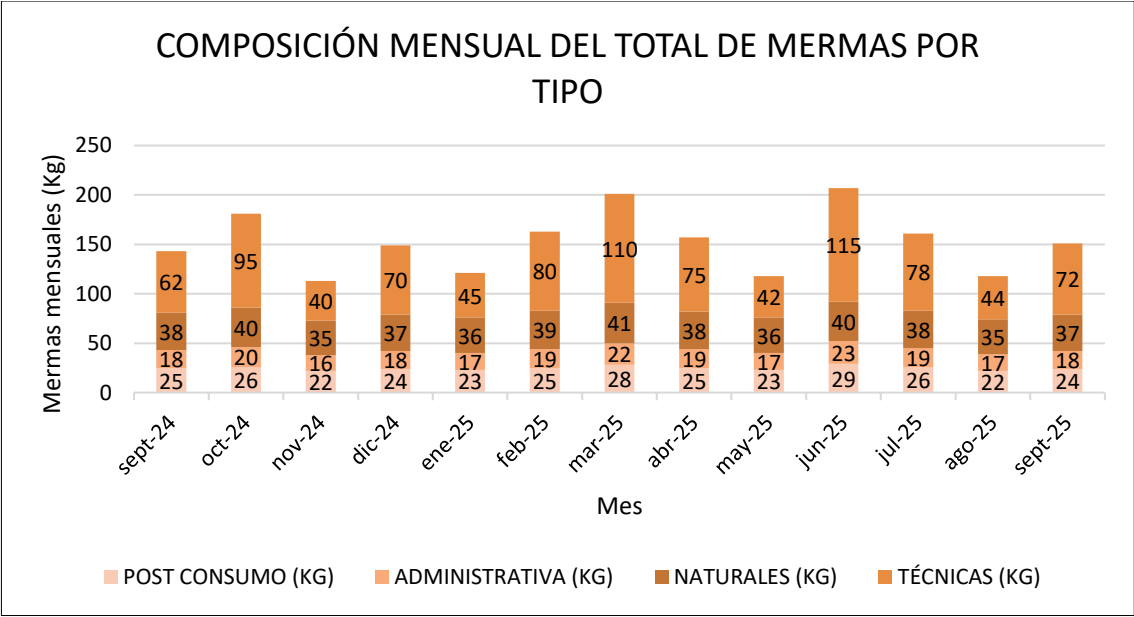
El comportamiento del indicador porcentual de mermas respecto a la producción muestra variaciones mensuales que oscilan entre 3,6% y 6,6% durante el periodo septiembre 2024 a septiembre 2025. La mayoría de los registros se concentran en el rango 4% al 5,5%, lo que evidencia una tendencia general estable en la proporción de pérdidas. Sin embargo, se observan incrementos puntuales en marzo 2025 (6,4%) y en junio 2025 (6,6%), meses en los que se registraron interrupciones de suministro eléctrico y de agua asociadas a contingencias operativas previamente identificadas. Estos aumentos reflejan que la proporción de merma se ve influida por la ocurrencia de eventos que afectan directamente la continuidad del proceso.

Asimismo, los meses que registran los valores más bajos, como noviembre 2024, enero 2025 y mayo 2025, presentan porcentajes entre 3,6% y 3,8%, los cuales coinciden con periodos de menor afectación operativa. El comportamiento general del indicador permite observar que, aunque el volumen absoluto de mermas varía entre meses, la proporción respecto a la producción se mantiene dentro de un margen acotado, con incrementos que coinciden con situaciones de contingencia.

La línea de tendencia incorpora en el gráfico muestra una pendiente levemente ascendente, lo que sugiere un aumento gradual en la relación entre mermas y producción hacia el cierre del periodo evaluado. Este comportamiento refuerza la importancia de considerar tanto eventos operativos como la capacidad del proceso para absorber variaciones sin afectar la eficiencia.

Con el propósito de identificar la distribución interna de las pérdidas en cada mes, se elaboró un gráfico de columnas apiladas que representa la proporción de mermas naturales, técnicas, administrativas y post consumo en el periodo comprendido entre septiembre 2024 y septiembre 2025. Esta visualización permite observar cómo cada categoría contribuye al total mensual, facilitando la identificación de patrones asociados a condiciones operativas y eventos específicos del proceso. A continuación:

GRÁFICO 3-4: “COMPOSICIÓN MENSUAL DEL TOTAL DE MERMAS POR TIPO (SEPTIEMBRE 2024- SEPTIEMBRE 2025)”.



Fuente: Elaboración propia (2025), en base a la tabla N°5 “Mermas mensuales por tipo y porcentaje respecto a la producción septiembre 2024 y septiembre 2025”.
(Nota: Los valores son ficticios y utilizados únicamente para fines ilustrativos).

El gráfico muestra que las mermas técnicas representan la mayor contribución al total mensual durante casi todo el periodo evaluado, con aumentos evidentes en los meses donde

se registraron contingencias operativas. Las mermas naturales presentan una participación estable, con variaciones mínimas entre meses. Las mermas administrativas y post consumo muestran un impacto menor, aunque permanecen constantes a lo largo del periodo, aportando información sobre la gestión operativa y el comportamiento del servicio.

El vínculo entre la gráfica de composición mensual y el diagrama de Pareto radica en la identificación de los pocos vitales. Al observar el comportamiento mensual, se evidencia que las mermas técnicas son el factor predominante y la principal fuente de variabilidad en el total de pérdidas.

Según el principio de Pareto, centrar los esfuerzos de mejora en este rubro técnico permitiría reducir de manera drástica el volumen total de mermas, ya que esta categoría representa la mayor contribución acumulada. El diagrama de Pareto que se presenta a continuación permite cuantificar esta observación, jerarquizando las mermas para confirmar que la gestión debe priorizar las fallas técnicas sobre las administrativas o post-consumo.

A) Diagrama de Pareto.

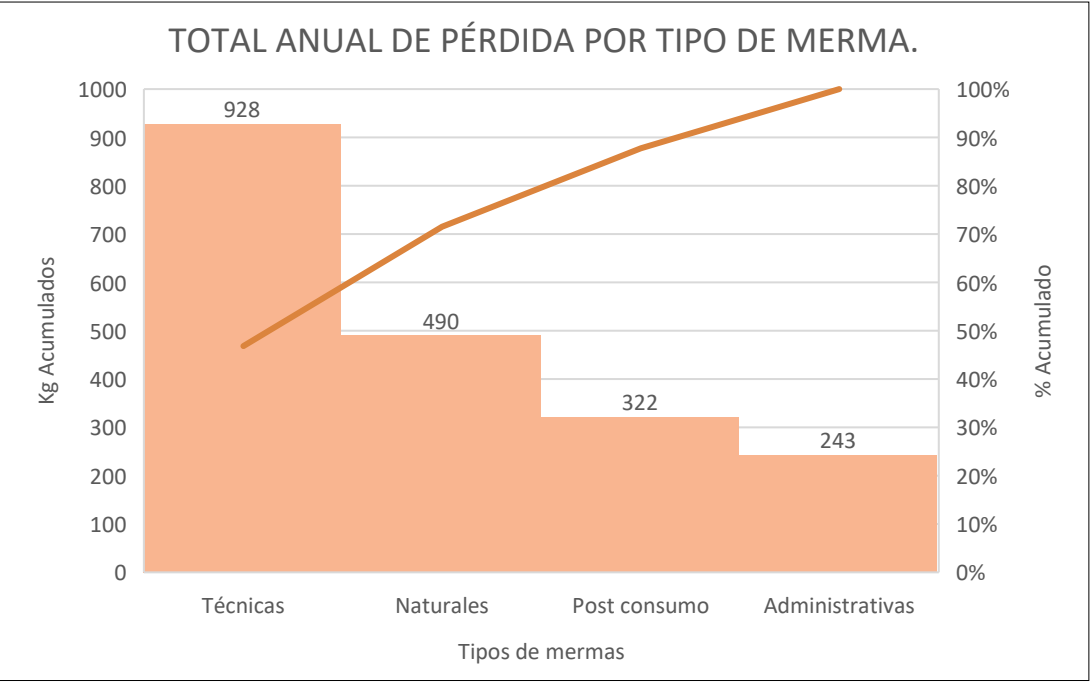
Está elaborado a partir de la suma anual de cada tipo de merma, que se registró en la Tabla 3-5 y que se totaliza a continuación:

TABLA 3-7: “TOTAL DE TIPOS DE MERMAS SEGÚN PERIODO SEPT 2024 – SEPTIEMBRE 2025”.

MERMAS	TOTAL DE MERMAS (Kg)
Administrativas	243
Post consumo	322
Naturales	490
Técnicas	928

Fuente: Elaboración propia (2025), en base a Mermas mensuales por tipo y porcentaje respecto a la producción septiembre 2024 y septiembre 2025.

GRÁFICO 3-5: “TOTAL ANUAL DE PÉRDIDAS POR TIPO DE MERMA”.



Fuente: Elaboración propia (2025), en base a Total de tipos mermas en periodo de septiembre 2024 y septiembre 2025.
(Nota: Los valores son ficticios y utilizados únicamente para fines ilustrativos).

El diagrama de Pareto evidencia que las mermas técnicas concentran la mayor parte del total anual (1983 Kg), alcanzando 928 Kg lo que representa la principal fuente de pérdida del proceso. Este resultado se relaciona con los puntos críticos identificados en almacenamiento y cocción, donde las interrupciones de luz y agua afectan directamente la continuidad operacional. Las mermas naturales totalizan 490 Kg, manteniendo un comportamiento constante asociado al deterioro propio del alimento. Las mermas post consumo (322 Kg) y administrativas (243 Kg) presentan menor participación dentro del total anual.

La curva acumulada del gráfico muestra que las mermas técnicas y naturales representan en conjunto aproximadamente 71.5% del total anual, lo que permite identificarlas como las tipologías prioritarias dentro del análisis.

Este resultado es coherente con el diagnóstico previo, donde las contingencias asociadas a cortes de luz y agua fueron identificadas como factores de impacto directo en las mermas técnicas, la proporción obtenida permite delimitar el enfoque del análisis causa-raíz hacia los factores operativos y ambientales que inciden en las dos categorías que concentran la mayor parte de las pérdidas totales del periodo evaluado.

INTERPRESTACIÓN INTEGRADA DEL COMPORTAMIENTO DE LAS MERMAS DEL PERIODO EVALUADO.

El registro referencial de septiembre 2024 a septiembre 2025 muestra que las mermas aumentan en los meses con mayor frecuencia de cortes de electricidad y agua, alcanzando entre 181 y 207 Kg cuando se presentan 3 contingencia. Las mayores pérdidas corresponden a las etapas de almacenamiento de frío y cocción, donde se concentran las mermas técnicas.

En el año, estas totalizan 1.235 Kg, asociadas a interrupciones térmicas, lo cual coincide con lo señalado por FAO⁸¹ (2019) Y ACHIPIA⁸² (2023) respecto de la vulnerabilidad de los procesos alimentarios frente a fallas de conservación. Las mermas naturales, administrativas y post consumo mantienen un comportamiento estable. En conjunto, los resultados evidencian que la variabilidad observada se relaciona con la continuidad operativa del servicio, aspecto que sustenta la necesidad de procedimientos específicos ante contingencias, los que se desarrollaran en el Objetivo Específico 4. Por ello, la siguiente sección aborda la organización y el análisis de los datos obtenidos, con el fin de identificar tendencias y su relación con las condiciones operativas del servicio.

3.2.6 ANÁLISIS CUALITATIVO.

Con el fin de explicar el origen de las mermas identificadas, se realiza un análisis cualitativo basado en la información obtenida del diagrama de Ishikawa, los puntos críticos del proceso y la herramienta 5W1H. este análisis permite determinar los factores técnicos y operativos que contribuyen a la generación de pérdidas.

El Ishikawa presentado en el diagnóstico identifica causas asociadas a mermas técnicas, naturales, administrativas y post consumo. Al integrar estas causas con los registros referenciales, se observa que las mermas técnicas se explican principalmente por pérdidas de cadena de frío e interrupciones de cocción en PC2 y PC3, eventos directamente vinculados a cortes de electricidad y agua. Las mermas administrativas derivan de registros incompleto y errores de planificación en PC5, mientras que las mermas naturales se relacionan con deterioro por caducidad en PC1 y PC2 y las post consumo en sobrantes en PC4.

⁸¹ <https://www.fao.org/policy-support/policy-themes/food-loss-and-food-waste/fao-policy-series--food-loss-and-food-waste>

⁸² <https://www.achipia.gob.cl/publicaciones-2>

Los eventos determinantes identificados como fallas de equipos, cortes de suministro y debilidades en control térmico, explican la variabilidad mensual observada y permiten comprender cómo cada etapa del proceso se ve afectada.

La identificación preliminar de causas permite profundizar en los factores más relevantes mediante la aplicación del método 5W1H, herramienta que facilita describir de manera operativa cómo, cuándo y por qué se originan las mermas técnicas.

MATRIZ 5W1H.

El método complementa el análisis del diagrama de Ishikawa al describir de forma sistemática las circunstancias bajo las cuales se generan mermas caracterizado qué ocurre, dónde sucede, cuándo aparece, quién interviene, por qué se produce y cómo se manifiesta.

TABLA 3-8: “MATRIZ 5W1H PARA ANÁLISIS DE MERMA TÉCNICAS EN PC2 y PC3”.

5W1H	Pérdida de cadena de frío (PC2)	Interrupción de cocción (PC3)	Falta de agua para higiene (PC3)	Corte de electricidad (impacto general PC2–PC3)
What? (Qué ocurre)	Disminución de temperatura en cámaras, generando alimentos no aptos.	Detención del proceso de cocción.	Imposibilidad de lavar insumos y utensilios.	Interrupción total de equipos de refrigeración y cocción.
Why? (Por qué sucede)	Falla del equipo o corte eléctrico prolongado.	Desconexión eléctrica o falla térmica.	Corte de suministro o presión insuficiente.	Contingencia en red eléctrica externa.
Where? (Dónde ocurre)	Cámara de refrigeración y bodegas frías.	Cocina caliente, hornos, marmitas.	Zona de preparación y lavado.	Afecta toda el área productiva dependiente de energía.
When? (Cuándo sucede)	Durante almacenamiento continuo o tras un corte.	Durante preparación o servicio.	En inicio de jornada o en operaciones continuas.	En cualquier etapa que dependa de refrigeración o calor.
Who? (Quién interviene)	Manipulador y maestro de cocina (control y registro).	Maestro de cocina (supervisión térmica).	Manipulador (lavado y preelaboración).	Todo el equipo operativo.
How? (Cómo se manifiesta la pérdida)	Producto queda fuera de rango térmico y se descarta.	Preparación incompleta sin posibilidad de recuperación.	Insumos no pueden prepararse y deben ser retirados.	Alimentos quedan sin conservación o sin cocción, generando pérdida

Fuente: Elaboración propia (2025), en base Al diagnóstico operativo del servicio, los puntos críticos PC2 y PC3 y las causas identificadas en el diagrama de Ishikawa.

Con el fin de priorizar las causas técnicas identificadas y determinar su impacto dentro del proceso, se elaboró una tabla de distribución de mermas técnicas acumuladas durante el periodo evaluado. La tabla 3-9 indica que el 44% de estas pérdidas se asocia a fallas en cadena de frío (PC2), seguido por un 34% correspondiente a interrupciones de cocción (PC3), ambas vinculadas a contingencias de suministro registradas en el servicio. Esta información constituye la base para la construcción del diagrama de Pareto de causas técnicas, el cual permite organizar y jerarquizar las fuentes de pérdidas según su contribución anual.

TABLA 3-9: “DISTRIBUCIÓN DE MERMA TÉCNICA POR CAUSA (Kg ACUMULADOS POR AÑO)”.

CAUSA TÉCNICA	KG POR AÑO	% PARTICIPACIÓN	% ACUMULADO
Pérdida de cadena de frío (PC2).	408	44%	44%
Interrupción de cocción (PC3).	316	34%	78%
Falta de agua para higiene y limpieza (PC3).	111	12%	90%
Fallas en equipos térmicos en servicio (PC4).	65	7%	97%
Recepción rechazada por temperatura (PC1)	28	3%	100%
TOTAL	928	100%	

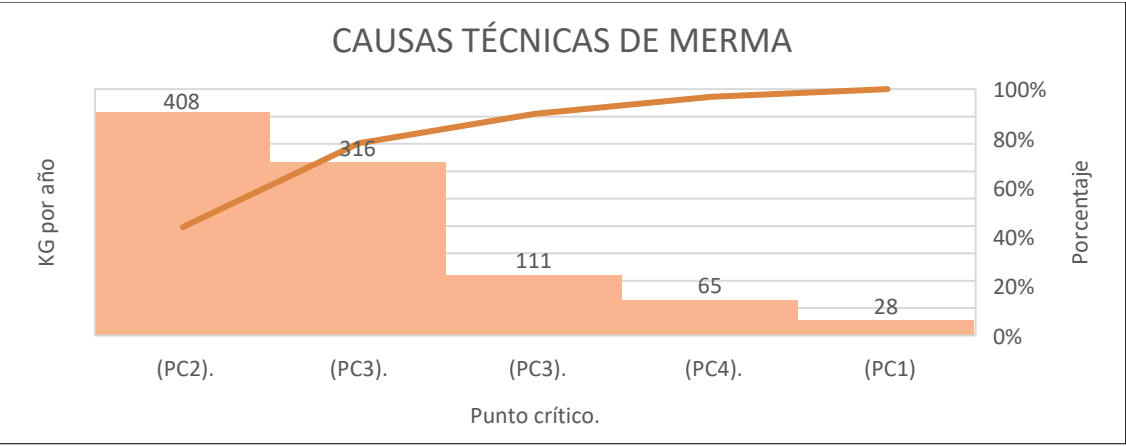
Fuente: Elaboración propia (2025), en base a Total de tipos mermas en periodo de septiembre 2024 y septiembre 2025.
(Nota: Los valores son ficticios y utilizados únicamente para fines ilustrativos).

La distribución evidencia que las mermas técnicas no tienen el mismo nivel de impacto, por lo que resulta necesario aplicar un análisis de priorización mediante el diagrama de Pareto.

DIAGRAMA DE PARETO DE CAUSAS TÉCNICAS.

El diagrama permite priorizar las causas técnicas en función de su contribución acumulada al total anual de pérdidas, identificando aquellas que requieren acción inmediata.

GRÁFICO 3-6: “DIAGRAMA DE PARETO DE CAUSAS TÉCNICAS DE MERMA EN PC1 al PC4”.



Fuente: Elaboración propia (2025), en base a Registros referenciales y clasificación por puntos críticos.
(Nota: Los valores son ficticios y utilizados únicamente para fines ilustrativos).

La gráfica de Pareto muestra que las causas asociadas a pérdidas de cadena de frío (PC2) y a interrupciones de cocción (PC3) concentran cerca del 78% de las mermas técnicas anuales. Las restantes causas presentan una incidencia menor dentro del total. Este resultado permite identificar a PC2 y PC3 como los puntos críticos con mayor acumulación de pérdidas técnicas.

COSTOS REFERENCIALES.

Con el propósito de estimar el impacto económico asociado a las mermas identificadas, se presentan los costos referenciales anuales para cada tipo de merma.

TABLA 3-10: “COSTOS ESTIMADOS POR MERMA”.

TIPO DE MERMA	COSTO PROMEDIO MENSUAL	Nº DE EVENTOS	COSTO ANUAL PROYECTADO
Técnicas (cortes)	\$1.500.000 por evento	3	\$54.000.000
Naturales	\$150.000	1	\$1.800.000
Administrativas	\$120.000	1	\$1.440.000
Post consumo	\$90.000	1	\$1.080.000
TOTAL ANUAL ESTIMADO	\$1.860.000	6	\$58.320.000

Fuente: Elaboración propia (2025). (Nota: Los valores son ficticios y utilizados únicamente para fines ilustrativos).

Los resultados muestran que las mermas técnicas concentran casi la totalidad del impacto económico anual, alcanzando \$54.000.000, debido principalmente a los cortes de electricidad y agua que afectan la cadena de frío y la cocción, generando pérdidas significativas de alimentos e interrupciones del proceso productivo.

En cambio, las mermas naturales, administrativas y post consumo presentan costos mucho menores, los cuales se relacionan con el deterioro normal de materias primas, errores operativos y sobrantes del servicio.

En conjunto, el costo anual total estimado asciende a \$58.320.000, evidenciando que las contingencias operativas son el principal factor económico a abordar en la planificación de mejoras y en la gestión operativa del casino.

El análisis económico confirma la relevancia de cuantificar y clasificar adecuadamente las mermas. Sin embargo, los análisis cuantitativos y cualitativos desarrollados en esta sección permite caracterizar el comportamiento de las mermas durante el periodo evaluado, identificar sus causas predominantes y estimar su impacto operativo y económico. Los resultados muestran que las mermas técnicas concentradas en los puntos críticos de almacenamiento y cocción representan la principal contribución anual, lo que coincide con los registros de contingencias de electricidad y agua documentados previamente. A partir de esta información, la siguiente sección desarrolla una evaluación sistemática de dichas causas, utilizando nuevamente las herramientas cualitativas y los puntos críticos de identificación del proceso.

3.3 ANÁLISIS DE LAS CAUSAS RAÍZ DE LAS MERMAS IDENTIFICADAS.

PROPÓSITO DEL ANÁLISIS DE CAUSA RAÍZ.

Con base en los resultados del diagnóstico del proceso y la cuantificación referencial de mermas, esta sección desarrolla el análisis de causa raíz con el objetivo de explicar por qué se producen las pérdidas y cuáles factores generan mayor impacto operativo. El enfoque se centra en las etapas críticas previamente identificadas (recepción, almacenamiento, cocción y servicio), considerando que las interrupciones de electricidad y de agua alteran condiciones esenciales como cadena de frío, continuidad térmica e higiene, incrementando el riesgo de deterioro y pérdidas.

Este análisis se construye a partir de la información levantada en las secciones anteriores y utiliza herramientas de causalidad y priorización (Ishikawa, 5W1H y Pareto), con el fin de estructurar las causas, caracterizar su ocurrencia en el proceso y orientar la definición de controles para escenarios de contingencia.

En la sección anterior se cuantificaron y caracterizaron las mermas del periodo, evidenciando una concentración de pérdidas técnicas en etapas críticas. A continuación, se profundiza en la explicación causal de estos resultados, identificando factores raíz y su relación directa con los puntos críticos del proceso.

3.3.1 INTEGRACIÓN DE HALLAZGOS: DÓNDE SE ORIGINAN LAS PÉRDIDAS.

El diagnóstico por puntos críticos permite establecer que las mayores pérdidas se asocian al almacenamiento (PC2) y cocción (PC3), debido a su dependencia directa de electricidad y agua. Adicionalmente, se identifican efectos en recepción (PC1) y servicio (PC4), así como debilidades de registro (PC5) que afectan la trazabilidad y la medición real de pérdidas.

Desde el análisis cualitativo, la información integra causas de tipo técnico, natural, administrativa y post consumo. En particular, las mermas técnicas se explican principalmente por pérdidas de cadena de frío e interrupciones de cocción, vinculadas a contingencias de suministro. En paralelo, se observan elementos administrativos relacionados con registros incompletos y planificación, que pueden amplificar el impacto de los eventos al dificultar la reacción operativa y el control.

3.3.2 ANÁLISIS CAUSAL ESTRUCTURADO: CATEGORÍAS RAÍZ QUE EXPLICAN LAS MERMAS.

Del análisis global del caso se consolidan cuatro grupos de causas raíz, coherentes con la evidencia del diagnóstico y el comportamiento de las pérdidas, que se mencionan de la siguiente manera:

- 1) Fallas de infraestructura y continuidad de suministros: Interrupciones de electricidad y/o agua que detienen procesos térmicos, afectan condiciones de higiene y rompen cadena de frío, generando pérdidas directas de productos y reprocesos inviables.
- 2) Limitaciones técnicas de equipos y control térmico: Condiciones de operaciones que dependen de la estabilidad energética y de agua, al presentarse la contingencia, la capacidad de mantener temperaturas seguras se reduce y aumenta la probabilidad de descarte.
- 3) Ausencia o debilidad de lineamientos operativos ante contingencias: Falta de estandarización para responder a cortes, lo que incrementa la variabilidad del comportamiento del proceso en momentos críticos (decisiones no homogéneas, control incompleto, respuesta reactiva).
- 4) Registros no sistematizados y trazabilidad insuficiente: Brechas de medición y documentación (especialmente en PC5) que dificultan confirmar magnitud real, aislar causas y retroalimentar mejoras, afectando el control de pérdidas a nivel de gestión operativa.

Estas causas actúan de forma combinada, la contingencia desencadena el problema técnico (temperatura/proceso), mientras que la falta de lineamientos y registros reduce la capacidad de respuesta y control, elevando el descarte y dificultando prevenir recurrencias.

3.3.3 PROFUNDIZACIÓN OPERATIVA CON 5W1H EN MERMAS TÉCNICAS (PC2 y PC3).

La profundización de las mermas técnicas se basa en el análisis de la causa raíz detallado en la Tabla 3-8 (Matriz 5W1H) presentada anteriormente. Este análisis permite desglosar las fallas operativas en los puntos críticos PC2 (almacenamiento) y PC3 (cocción), identificando especialmente las variables de control (quién, dónde y cómo) que impactan en los costos anuales de la producción.

3.3.4 PRIORIZACIÓN DE CAUSAS TÉCNICAS: DISTRIBUCIÓN Y PARETO.

Utilizando los datos financieros del Gráfico 3-6, el análisis de Pareto jerarquiza el impacto económico, es la validación financiera de la estrategia. Dado que las mermas técnicas representan el 92,5% del costo anual proyectado (\$54.000.000 de un total de \$58.320.000), el análisis confirma estadísticamente que cualquier esfuerzo de control fuera de los puntos críticos PC2 y PC3 tendría un impacto marginal en la rentabilidad del servicio.

La evidencia de Pareto permite concluir que el problema técnico no está distribuido homogéneamente en el proceso; existe una concentración clara en almacenamiento (PC2) y cocción (PC3), en términos de gestión operativa, esto justifica que las medidas de control y recuperación se diseñen priorizando:

- Mantenimiento de condiciones térmicas seguras en PC2
- Continuidad o recuperación controlada del proceso en PC3.

3.3.5 IMPLICANCIA ECONÓMICA DE LAS CAUSAS RAÍZ PRIORIZADAS.

La estimación de costos refuerza la criticidad de las mermas técnicas: el impacto económico total por concepto de pérdidas en el servicio asciende a \$6.552.500 anuales (según la línea base de diagnóstico). De este monto, el componente asociado a eventos de cortes y fallas en la cadena de frío representa la mayor proporción con un 68% del impacto total, cifra que supera ampliamente los costos atribuidos a mermas naturales, administrativas y post consumo, los cuales representan en conjunto el 32% restante. La implementación de las mejoras propuestas proyecta una recuperación económica de \$3.145.200 anuales, lo que equivale a reducir el costo total de mermas en un 48%. A continuación se presenta tabla 3-11 que resume lo mencionado:

Tabla 3-11: “Resumen de impacto económico y potencial de mejora”.

Categoría de Merma	Costo Anual Estimado	% del Total
Técnicas (PC2 y PC3)	\$4.455.700	68%
Administrativas y Naturales	\$2.096.800	32%
TOTAL PÉRDIDAS ANUALES	\$6.552.500	100%
AHORRO PROYECTADO (META)	\$3.145.200	48% de reducción

Fuente: Elaboración propia (2025). En base a datos de registro de mermas y Anexo 8.
(Nota: Los valores son ficticios y utilizados únicamente para fines ilustrativos).

La relación entre la concentración de pérdidas técnicas en PC2–PC3 y (b) predominio del costo anual técnico permite sostener que la principal palanca de reducción de pérdidas no está en ajustes menores del servicio, sino en el control del proceso frente a contingencias (respuesta estandarizada, roles, verificación, registros y criterios de descarte/seguridad).

Finalmente, el análisis integrado permite identificar que las mermas se originan por una combinación de interrupciones de suministro, vulnerabilidades técnicas en control térmico, ausencia de lineamientos ante contingencias y debilidades en registro, a su vez la priorización confirma que el PC2 (cadena de frío) y PC3 (cocción) explican la mayor parte del problema técnico y del impacto económico anual.

El diagnóstico realizado permitió identificar de manera integral los puntos críticos de generación de mermas dentro del servicio de alimentación colectiva, evidenciando que las pérdidas se concentran en las etapas de almacenamiento, cocción y servicio. Estas etapas presentan una alta dependencia de los suministros básicos de electricidad y agua potable, por lo que las contingencias analizadas impactan directamente en la continuidad del proceso productivo, la inocuidad de los alimentos y la estabilidad operativa del servicio.

La cuantificación y el análisis cualitativo de las mermas evidenciaron que el impacto económico mensual por ineficiencias ascendiente a \$546.041, del cual la mayor parte corresponde a mermas técnicas en la cadena de frío y cocción. La implementación de las medidas propuestas proyecta una recuperación económica de \$262.100 mensuales, lo que representa una reducción del 48% sobre las perdidas actuales.

Este ahorro se sustenta principalmente en la eliminación de mermas por interrupción de suministros y la estandarización de procesos de cocción (PC3). El detalle de la valoración económica y el flujo de la recuperación se encuentra desarrollado en el Anexo 8: “Análisis de impacto y flujo de caja”.

Las herramientas aplicadas SIPOC, diagrama de flujo, Ishikawa, 5W1H y Pareto permitieron comprender el comportamiento del proceso, identificar causas raíz y priorizar las variables de mayor impacto. Dicha priorización fue validada mediante la cuantificación económica de las mermas, demostrando que, si bien el proceso se ejecuta bajo condiciones normales de forma estable, existe una vulnerabilidad operativa significativa ante contingencias externas, lo que incrementa la probabilidad de pérdidas y compromete la continuidad del servicio.

En este contexto, se hace necesario avanzar hacia el diseño de un Plan de Recuperación ante Desastres (DRP) que permita establecer lineamientos técnicos, medidas preventivas y protocolos de acción que aseguren la continuidad operativa del servicio durante cortes inusuales de agua o electricidad. El desarrollo de este plan corresponde al Objetivo Específico 4 y constituye la fase final del ciclo PDCA (Actuar), orientada a estandarizar soluciones y fortalecer la resiliencia del proceso frente a escenarios de contingencia.

3.4 DISEÑO DE PROPUESTA TÉCNICA: PLAN DE RECUPERACIÓN ANTE DESASTRES (DRP).

INTRODUCCIÓN AL DRP.

El Plan de Recuperación ante Desastres (DRP) constituye una herramienta fundamental para asegurar la continuidad operativa del servicio de alimentación colectiva frente a interrupciones inusuales de agua potable y energía eléctrica. Su propósito es establecer procedimientos preventivos y correctivos que permitan mantener las condiciones de inocuidad, proteger la cadena de frío, mitigar pérdidas de alimentos y garantizar la prestación del servicio dentro de los parámetros técnicos exigidos.

El diseño del DRP se basa en los hallazgos obtenidos en el diagnóstico previo, donde se identificaron las etapas críticas del proceso, las causas raíz de las mermas y los factores operacionales que incrementan el riesgo de pérdida durante contingencias. El plan integra lineamientos de mejora continua propios de la fase Act del ciclo PDCA, orientados a

estandarizar respuestas técnicas, definir roles y resguardar los recursos necesarios para enfrentar emergencias operativas.

ALINEACIÓN ESTRATÉGICA CON LA NORMA ISO 22301:2019.

La estructura se fundamenta en el ciclo PDCA de la norma ISO 22301:20219, adaptando los requisitos de operación y recuperación de la norma a las necesidades específicas de la cadena de frío y procesos críticos de un servicio de alimentación.

El presente DRP se elabora bajo el marco de la ISO 22301:20219, utilizando el Análisis de Impacto al Negocio (BIA) para priorizar los servicios críticos de alimentación. La estructura garantiza la continuidad operativa mediante la mitigación de riesgos (preventivos), la capacidad de respuesta técnica (correctivos) y la mejora continua basada en el monitoreo de indicadores de desempeño. En la Tabla 3-12 se presenta la correlación técnica entre los elementos de este plan y los requisitos exigidos por la normativa internacional:

Tabla 3-12: “Alineación normativa del Plan de Recuperación ante Desastres (DRP) con el estándar de la Norma ISO 22301:2019”.

Elemento de tu DRP	Aplicación de ISO 22301:2019	Justificación Técnica
1. Medidas preventivas	Cláusula 8.3 (Estrategias y soluciones)	La norma exige proteger las actividades prioritarias. Tus medidas (verificar cámaras, acumuladores de frío) son "soluciones de mitigación" para reducir la probabilidad de interrupción.
2. Respuesta inmediata	Cláusula 8.4 (Planes y procedimientos)	ISO solicita procedimientos de respuesta ante incidentes que sean específicos y con líneas de comunicación claras para controlar el impacto en el momento 0.
3. Restablecimiento	Cláusula 8.4.4 (Recuperación)	La norma exige un proceso para retornar a la "normalidad" o a un nivel de operación aceptable tras el incidente, validando que el servicio sea seguro (inocuidad alimentaria).
4. Estandarización y monitoreo	Cláusula 9 (Evaluación del desempeño)	Es el ciclo de mejora continua. La norma obliga a realizar ejercicios, pruebas y revisiones para asegurar que el DRP realmente funcione cuando se necesite.

Fuente: Elaboración propia (2025). En base a la Norma ISO 22301:2019⁸³ (Seguridad y Resiliencia – Sistemas de Gestión de la Continuidad del Negocio – Requisitos)

⁸³ <https://www.nqa.com/medialibraries/NQA/NQA-Media-Library/PDFs/Spanish%20QRFs%20and%20PDFs/NQA-ISO-22301-Guia-de-implantacion.pdf>

3.4.1 OBJETIVOS DEL DRP.

- 1) Establecer lineamientos técnicos para responder de forma ordenada y segura a cortes inusuales de agua o electricidad.
- 2) Disminuir la probabilidad de mermas técnicas mediante medidas preventivas y correctivas estandarizadas.
- 3) Proteger la cadena de frío, las condiciones higiénico-sanitarias y la continuidad del proceso productivo.
- 4) Definir responsabilidades, tiempos de respuesta y recursos requeridos para la ejecución del plan.
- 5) Implementar indicadores de control que permitan evaluar la efectividad del DRP y promover la mejora continua.

3.4.2 ESTRUCTURA DEL DRP PARA SERVICIOS DE ALIMENTACIÓN COLECTIVA.

El DRP se compone de cuatro elementos centrales:

- 1) Medidas preventivas.

Acciones destinadas a reducir el impacto de una contingencia antes de que ocurra. Incluyen preparación operativa, logística y documental.

- 2) Procedimiento de respuestas inmediatas (correctivos).

Acciones que deben ejecutarse en el momento del corte de agua o electricidad para controlar la situación y proteger los alimentos. Este componente define el gobierno del DRP, estableciendo los roles y responsabilidades específicos (ver 3.4.9) para una ejecución más coordinada de las acciones.

- 3) Procedimiento de restablecimiento.

Acciones posteriores al restablecimiento del servicio destinadas a la evaluación, documentación y reinicio seguro del proceso.

- 4) Mecanismos de estandarización y monitoreo.

Incluyen registros, verificación y evaluación del desempeño del DRP. Para garantizar la mejora continua, se establecen Indicadores Clave de Desempeño (KPI) (ver 3.4.10) que permiten medir objetivamente la eficacia de la respuesta ante cada evento.

3.4.3 DRP PARA CONTINGENCIAS POR CORTES DE ELECTRICIDAD.

Medidas preventivas:

- Verificar diariamente el funcionamiento de cámaras de frío y equipos térmicos.
- Contar con acumuladores de frío y termómetros digitales de respaldo.
- Mantener inventario actualizado de productos críticos y su vida útil.
- Capacitar al personal en procedimientos de emergencia y límites críticos de temperatura.
- Establecer comunicación directa con mantenimiento y con el proveedor eléctrico.

3.4.4 PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA INMEDIATA.

Este procedimiento se fundamenta en las recomendaciones de Food and Drug Administration (FDA) por cortes de energía y en Norma Técnica Sanitaria vigente, asegurando que los alimentos no permanezcan en la zona de peligro de temperatura (entre 5°C y 60°C).

A) Gestión y comunicación:

1. Registro de inicio: notificar a la jefatura y registrar la hora exacta del corte en la bitácora de contingencias.
2. Comunicación técnica: contactar de inmediato al área de mantenimiento para verificar si el corte es interno (fusibles/tablero) o externo (proveedor).
3. Activación de roles: el supervisor de turno o jefatura a cargo asume el rol de monitor de emergencia para supervisar el cumplimiento de los tiempos de seguridad.

B) Control de equipos y alimentos (protocolo de apertura cero):

1. Sellado de equipos: prohibir terminantemente la apertura de cámaras y refrigeradores. Un refrigerador cerrado mantiene la temperatura segura por 4 horas y un congelador por 24 – 48 horas.
2. Uso de insumos críticos: activar de inmediato el uso de acumuladores de frío (gel packs) en los carros térmicos de distribución para evitar la pérdida de raciones ya preparadas.
3. Suspensión de procesos: detener toda preparación que requiera cocción o refrigeración mecánica inmediata para evitar la contaminación cruzada.

C) Monitoreo y clasificación de riesgo (basado en tiempo críticos):

1. Monitoreo externo: realizar lecturas de los termómetros externos de las capara cada 30 minutos.
2. Clasificación de productos (criterio de inocuidad):
 - Zona segura (hasta 2 horas de corte), alimentos mantenidos bajo 5°C se pueden re-enfriar una vez vuelva la energía.
 - Zona de alerta (2 a 4 horas de corte), alimentos superan los 5°C. deben consumirse de inmediato si la cocción fue completa o mermarla y registrar.
 - Zona crítica (más de 4 horas), alimentos que superan los 5°C por mas de 2 horas continuas (zona de peligro)
 - Acción: descartar de inmediato productos de alto riesgo (carnes crudas, lácteos y huevos) según normativa sanitaria.

3.4.5 PROCEDIMIENTO DE RESTABLECIMIENTO DEL SERVICIO.

- 1) Registrar la hora de reposición de la energía.
- 2) Realizar medición inmediata de temperaturas internas.
- 3) Documentar los alimentos descartados o reprocesados.
- 4) Restablecer progresivamente el proceso productivo.
- 5) Verificar funcionamiento de equipos y reportar anomalías.

3.4.6 DRP PARA CONTINGENCIAS POR CORTES DE AGUA POTABLE.

Medidas preventivas:

- Mantener almacenamiento mínimo de agua potable según consumo diario.
- Disponer de bidones sellados exclusivamente para higiene crítica (manipulación, limpieza superficial).
- Capacitar al personal en prácticas higiénicas alternativas durante contingencias.
- Mantener stock de utensilios desechables para uso temporal.

3.4.7 PROCEDIMIENTO DE RESPUESTA INMEDIATA.

- 1) Notificación: registrar la hora exacta del corte e informar de inmediato al responsable de turno.
- 2) Suspensión de actividades críticas: detener el lavado de alimentos, procesos de limpiezas profunda y cualquier preparación que requiera obligatoriamente el uso de agua potable de la red.
- 3) Gestión de agua almacenada (uso restringido): priorizar el uso de las reservas de agua exclusivamente para:
 - Higienización de manos: asegurar la inocuidad del personal.
 - Limpieza crítica de utensilios: solo aquellos estrictamente necesarios para la operación mínima.
 - Preparaciones de bajo riesgo: alimentos que no requieran cocción compleja o agua como ingrediente principal.
- 4) Control de cocción: suspender procesos de cocción de forma inmediata si se detecta que la falta de agua compromete la higiene o la inocuidad del producto final.
- 5) Segregación de insumos: aislar y proteger todos los alimentos que requieran lavado previo o manipulación con agua segura para evitar su uso accidental.

3.4.8 RESTABLECIMIENTO DEL SERVICIO.

- 1) Registrar hora del restablecimiento.
- 2) Purga de griferías durante 2–3 minutos.
- 3) Evaluar agua para uso alimentario según normativa vigente.
- 4) Reanudar limpieza y producción de forma gradual.

3.4.9 ROLES Y RESPONSABILIDADES.

TABLA 3-13: “ROLES Y RESPONSABILIDADES PARA LA EJECUSIÓN DEL DRP”.

ROL	RESPONSABILIDAD
Administrador del servicio	Activar el DRP, coordinar recursos, registrar contingencia.
Chef o maestro	Evaluar alimentos, decidir continuidad de preparaciones.
Manipuladores	Ejecutar acciones preventivas y correctivas.
Encargado de mantenimiento	Verificar equipos y reportar fallas.
Encargado de calidad	Validar registros, evaluar cumplimiento y riesgos.

Fuente: Elaboración propia (2025).

3.4.10 INDICADORES (KPI) PARA EVALUAR EL DRP.

- 1) Tiempo de respuesta ante contingencia (minutos).
- 2) Porcentaje de alimentos protegidos vs. total expuesto.
- 3) Cantidad de merma técnica por contingencia (kg/evento).
- 4) Cumplimiento de límites críticos de temperatura (%).
- 5) Registros completados durante la contingencia (%).

3.4.11 ESTANDARIZACIÓN Y MEJORA CONTINUA.

- 1) Actualización del DRP cada seis meses o después de cada contingencia.
- 2) Retroalimentación del personal mediante reuniones operativas.
- 3) Ajuste de medidas preventivas según desempeño de los KPI.
- 4) Integración del DRP al sistema documental del servicio.

3.5 EVALUACIÓN DE VIAVILIDAD Y GESTIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN.

Con el fin de asegurar que el Plan de Recuperación ante Desastre (DRP) sea una herramienta ejecutable y no solo en un marco teórico, esta sección establece las bases futuras puesta en marcha. A continuación, se detallan las proyecciones de impacto operativo, la metodología de validación basada en la mejora continua (ciclo PDCA) y la hoja de ruta cronológica para su implementación en el servicio de alimentación colectiva.

3.5.1 PROYECCIONES DE DESEMPEÑO E INDICADORES (KPIs).

Dado que el plan se encuentra en una fase de propuesta, se establece las siguientes metas de desempeño basadas en la optimización de flujos operativos y estándares de inocuidad:

- 1) Eficiencia en respuesta temporal: se proyecta una reducción del 70% en el tiempo de reacción, pasando de una respuesta desorganizada de 45-50 minutos a una activación protocolizada de un máximo de 15 minutos.
- 2) Mitigación de merma crítica: se estima que la aplicación de los protocolos de aislamiento permitirá resguardar el 92% de los alimentos alto en riesgo (proteína y preparaciones en curso) que anteriormente se descartaban por falta de agua.
- 3) Cumplimiento normativo de inocuidad: el objetivo es alcanzar un 100% de registros conformes en el primer simulacro, asegurando que ningún alimento comprometido llegue al consumidor final.

- 4) Impacto económico: se proyecta que el costo de mantener el stock de emergencia (bidones y desechables) equivale a solo el 1,8% del presupuesto mensual, evitando pérdidas por cierre total o multas sanitarias que podrían superar el 15% del ingreso mensual.

3.5.2 METODOLOGÍA DE VALIDACIÓN (CICLO PDCA).

Para garantizar la mejora continua y la correcta adopción del DRP, se propone un ciclo de gestión que permita ajustar los protocolos antes de una emergencia real:

- 1) Planificar (Plan): socialización de los roles definidos en la sección 3.4.9 y revisión de la ubicación de los insumos críticos.
- 2) Hacer (Do): ejecución de un simulacro controlado (sin aviso previo al personal operativo) para observar la capacidad de reacción real.
- 3) Verificar (Check): contraste de los tiempos y acciones observadas en el simulacro frente a los KPIs de la sección 3.4.10. evaluación de desviaciones en la cadena de frío.
- 4) Actuar (Act) actualización de los procedimientos 3.4.7 y 3.4.8 si se detectan cuellos de botella en la comunicación o falta de recursos específicos.

3.5.3 HOJA DE RUTA (CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN).

Se propone una implementación progresiva de 8 semanas para asegurar el compromiso del personal, a continuación se presenta Tabla 3-14:

TABLA 3-14: “CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN Y HOJA DE RUTA PARA EL DRP”.

Semana	Fase	Actividad Clave	Responsable
1 y 2	Adquisición	Compra de bidones sellados y stock desechable.	Adm. del Servicio
3 y 4	Capacitación	Talleres técnicos sobre higiene crítica y roles.	Encargado de Calidad
5 y 6	Simulacro	Ejecución de ejercicio de corte y monitoreo.	Jefe de Operaciones
7 y 8	Ajuste	Análisis de resultados y entrega de manual final.	Encargado de Calidad

Fuente: Elaboración propia (2025).

CONCLUSIÓN.

El proyecto de título permitió comprender en profundidad el impacto de los cortes inusuales de agua y electricidad en los servicios de alimentación colectiva, evidenciando que estas contingencias afectan directamente la cadena de frío, la continuidad de la producción, la inocuidad alimentaria y la estabilidad del servicio. Mediante la aplicación de herramientas de diagnóstico como SIPOC, diagrama de flujo, Ishikawa, 5W1H y Pareto, se identificaron las etapas más vulnerables del proceso y las causas raíz que explican la generación de mermas técnicas, administrativas, naturales y post consumo.

El análisis cuantitativo y cualitativo realizado durante el periodo septiembre 2024 – septiembre 2025 demostró que las mermas técnicas asociadas a la pérdida de frío y a la interrupción de procesos térmicos corresponden al principal factor de pérdida operativa. De manera específica, se determinó que estas fallas representan un impacto económico mensual de \$2.628.718, donde la pérdida de frío equivale a un 25,4% de las mermas totales y la interrupción de procesos térmicos a un 18,2%. Estos hallazgos confirman que la ausencia de lineamientos estandarizados y registros sistemáticos incrementa la probabilidad de pérdida financiera y dificulta la continuidad del servicio.

Como resultado de estos antecedentes, se diseñó un Plan de Recuperación ante Desastres (DRP) sustentado técnicamente en la norma ISO 22301 sobre Gestión de la Continuidad del Negocio y en los principios de inocuidad del sistema HACCP. Dicho plan se orienta a establecer medidas preventivas y de estandarización que permitan resguardar la inocuidad de los alimentos, disminuir la merma técnica de alto impacto económico y asegurar la operatividad ante cortes de suministros básicos. Este diseño constituye la fase final del ciclo PDCA y ofrece un modelo replicable para otros servicios de alimentación que enfrenten condiciones similares.

Finalmente, la investigación contribuye a fortalecer la gestión operativa del servicio al proporcionar herramientas técnicas que permiten anticipar, controlar y reducir los efectos de las contingencias externas. Se concluye que la implementación del DRP propuesto representa una oportunidad para mejorar la eficiencia, mitigar pérdidas superiores a los \$2.6 millones mensuales por mermas evitables y consolidar un enfoque preventivo orientado a la mejora continua.

BIBLIOGRAFIA

1. Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria. (2023a). Inocuidad alimentaria en un planeta de 8 mil millones de habitantes. <https://www.achipia.gob.cl/2023/01/10/inocuidad-alimentaria-en-un-planeta-de-8-mil-millones-de-habitantes/>
2. Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria. (2023b). ACHIPIA y el abordaje de los riesgos en inocuidad alimentaria desde los territorios. <https://www.achipia.gob.cl/2023/08/18/achipia-y-el-abordaje-de-los-riesgos-en-inocuidad-alimentaria-desde-los-territorios/>
3. Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria. (2025). Plan estratégico ACHIPIA 2023–2026. https://www.achipia.gob.cl/wp-content/uploads/2025/04/Plan-Estrategico-ACHIPIA-2023-2026_5-1.pdf
4. Ali, I., et al. (2023). Supply chain risk and SME business continuity strategies in the food industry during COVID-19 pandemic. https://www.researchgate.net/publication/371158719_Supply_chain_risk_and_SME_business_continuity_strategies_in_the_food_industry_during_COVID-19_pandemic
5. AMCHAM Chile. (2021). 63% de los chilenos tomó más conciencia sobre cómo mejorar su salud y bienestar. <https://amchamchile.cl/noticia/63-de-los-chilenos-tomo-mas-conciencia-sobre-como-mejorar-su-salud-y-bienestar>
6. Aramark. (2024). Informe alimentación saludable 2024. https://www.aramark.cl/content/dam/aramark/cl/reportes/Informe%20Alimentaci%C3%B3n%20Saludable%202024%20V_PPT.pdf
7. Asana. (s. f.). Ciclo PDCA. <https://asana.com/es/resources/pdca-cycle>
8. Asana. (s. f.). Diagrama SIPOC. <https://asana.com/es/resources/sipoc-diagram>
9. Banco Interamericano de Desarrollo. (2024). Chile addresses new food security challenges through a multidimensional approach. <https://www.iadb.org/en/projects-and-results/results-and-effectiveness/impact-region/chile-addresses-new-food-security-challenges-multidimensional-approach>

10. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (1997). Reglamento Sanitario de los Alimentos (Decreto Supremo N° 977/96).
<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1090894>
11. Codex Alimentarius Commission. (s. f.). Codex Alimentarius.
<https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/es/>
12. Compass Group. (s. f.). Reducing food waste.
<https://www.compass-group.com/en/sustainability/planet/reducing-food-waste.html>
13. Compass Group North America. (s. f.). Stop Food Waste Day.
<https://www.compass-usa.com/on-9th-annual-stop-food-waste-day-compass-group-north-america-reaffirms-commitment-to-reduce-food-waste>
14. Deming, W. E. (1986). Out of the crisis. MIT Press.
https://www.academia.edu/73117222/Calidad_productividad_y_competitividad_1_ed_W_Edwards_Deming
15. Dirección Meteorológica de Chile. (2025). Reporte del clima 2024.
<https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2025/05/2025-04-24-Reporte-del-Clima-2024-DMC.pdf>
16. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2013). Food losses and waste in the context of sustainable food systems.
<https://www.fao.org/4/i2697s/i2697s.pdf>
17. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2024). The state of food loss and waste.
<https://www.fao.org/3/cc6955en/cc6955en.pdf>
18. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (s. f.). Food safety.
<https://www.fao.org/food-safety/es/>
19. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (s. f.). Plataforma sobre pérdidas y desperdicios de alimentos.
<https://www.fao.org/platform-food-loss-waste/es/>
20. Frontiers in Sustainable Food Systems. (2024). Food governance and waste reduction in Latin America.
<https://www.frontiersin.org/journals/sustainable-food-systems/articles/10.3389/fsufs.2024.1431969/full>
21. Herbalife Nutrition & OnePoll. (2021). Encuesta sobre hábitos de salud y alimentación en Chile.

<https://amchamchile.cl/noticia/63-de-los-chilenos-tomo-mas-conciencia-sobre-como-mejorar-su-salud-y-bienestar>

22. Instituto de Seguridad del Trabajo. (s. f.). Gestión de riesgos ante emergencias y continuidad operacional.
<https://ist.cl/gestion-de-riesgos-ante-emergencias-y-desastres-continuidad-operacional>
23. Instituto Nacional de Estadísticas. (2023). Boletín nacional de ocupación y desocupación.
<https://www.ine.gob.cl/docs/default-source/ocupacion-y-desocupacion/boletines/2023/nacional/ene-nacional-302.pdf>
24. Instituto Nacional de Estadísticas. (2024). Boletín índice de precios al consumidor (IPC): Enero 2024.
<https://www.ine.gob.cl/docs/default-source/%C3%ADndice-de-precios-al-consumidor/boletines/espa%C3%B1ol/2024/bolet%C3%ADn-%C3%ADndice-de-precios-al-consumidor-%28ipc%29-enero-2024.pdf>
25. International Organization for Standardization. (2015). ISO 9001:2015 Quality management systems — Requirements.
<https://www.iso.org/standard/62085.html>
26. International Organization for Standardization. (2018). ISO 22000: Food safety management systems.
<https://iestpcabana.edu.pe/wp-content/uploads/2021/11/NORMA-ISO-22000.pdf>
27. International Organization for Standardization. (2019). ISO 22301: Business continuity management systems.
<https://www.nqa.com/medialibraries/NQA/NQA-Media-Library/PDFs/Spanish%20QRFs%20and%20PDFs/NQA-ISO-22301-Guia-de-implantacion.pdf>
28. Juran, J. M., & Godfrey, A. B. (1999). Juran's quality handbook (5th ed.). McGraw-Hill.
<https://mro.massey.ac.nz/server/api/core/bitstreams/c635130f-b1ee-4530-9eb2-a7ca3817add7/content>
29. Marqués, J., et al. (2024). Food governance and waste reduction strategies in Latin America. Frontiers in Sustainable Food Systems.
<https://www.frontiersin.org/journals/sustainable-food-systems>

30. Ministerio de Salud de Chile. (2005). Norma técnica de servicios de alimentación y nutrición.
https://www.minsal.cl/sites/default/files/files/Norma%20t%C3%A9cnica%20Servicio%20de%20Alimentaci%C3%B3n%20y%20Nutrici%C3%B3n_%20MINSAL%202005.pdf
31. Ministerio de Salud de Chile. (s. f.). Departamento de alimentos y nutrición.
<https://www.minsal.cl/departamento-de-alimentos-y-nutricion/>
32. Ministerio del Medio Ambiente. (2024). Implementación de la Ley REP en Ñuble.
<https://mma.gob.cl/ley-rep-comienza-a-implementarse-en-nuble-capacitan-a-municipalidades-y-gestores-de-residuos/>
33. Ministerio del Medio Ambiente. (s. f.). Ley REP: Responsabilidad Extendida del Productor.
<https://economiacircular.mma.gob.cl/ley-rep>
34. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura & Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria. (2023). Programa nacional para la reducción de pérdidas y desperdicios de alimentos.
https://www.achipia.gob.cl/wp-content/uploads/2025/04/Plan-Estrategico-ACHIPIA-2023-2026_5-1.pdf
35. Organización Mundial de la Salud. (s. f.). Inocuidad de los alimentos.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>
36. Porter, M. E. (2008). Ventaja competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior. Editorial Patria.
37. Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres. (2021). Política nacional para la gestión del riesgo de desastres 2020–2030.
https://web.senapred.cl/wp-content/uploads/2021/10/PoliticaNacional_2020principal.pdf
38. Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres. (2023). Guía de continuidad operativa ante emergencias críticas.
https://www.cpc.cl/wp-content/uploads/2024/11/Orientaciones-para-la-continuidad-operacional-CPC-SENAPRED_19nov.pdf
39. SGS & ENSESO4Food. (2024). SGS–ENSESO4Food partnership enhances food traceability through digitalization.
<https://www.sgs.com/en-cl/news/2024/12/sgs-enseso4food-partnership-enhances-food-traceability-through-digitalization>

40. Sodexo. (2023). Waste Watch program.
<https://www.sodexo.com/sustainability/planet/waste-watch>
41. ⁴¹ Subsecretaría de Relaciones Económicas Internacionales. (2024). Informe sector servicios y rotación laboral.
<https://www.subrei.gob.cl>
42. Superintendencia de Electricidad y Combustibles. (2024). Informe SEC diciembre 2024.
<https://www.sec.cl/sitio-web/wp-content/uploads/2025/02/Informe-SEC-Diciembre-2024.pdf>
43. Superintendencia de Electricidad y Combustibles. (2024). Indicadores de continuidad del suministro eléctrico (SAIDI).
<https://www.sec.cl/sitio-web/estadisticas/energia-electrica/>
44. Superintendencia de Servicios Sanitarios. (s. f.). Continuidad del servicio de agua potable.
<https://www.siss.gob.cl/589/w3-propertyvalue-9060>
45. Tejada, J. (2007). Administración de servicios de alimentación: Calidad, nutrición, productividad y beneficios. McGraw-Hill.
46. Ulutürk, M. (2023). Organizational business continuity perceived by food service executives.
https://www.researchgate.net/publication/371158770_Organizational_business_continuity_perceived_by_food_service_executives
47. Universidad de Chile. (2017). Optimización de la planificación de producción en empresas de concesión de casinos (Tesis de pregrado). Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.
48. Universidad de Chile. (2018). Rediseño de procesos de servicio de comida en Sodexo Chile para reducir desperdicios (Tesis de pregrado). Facultad de Economía y Negocios.
49. Universidad de Chile. (2025). Protocolo de sostenibilidad para servicios de alimentación colectiva (Documento académico).
50. World Health Organization. (s. f.). Food safety.
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>

ANEXOS.

ANEXO 1: “EVOLUCIÓN MENSUAL DE CORTES”.



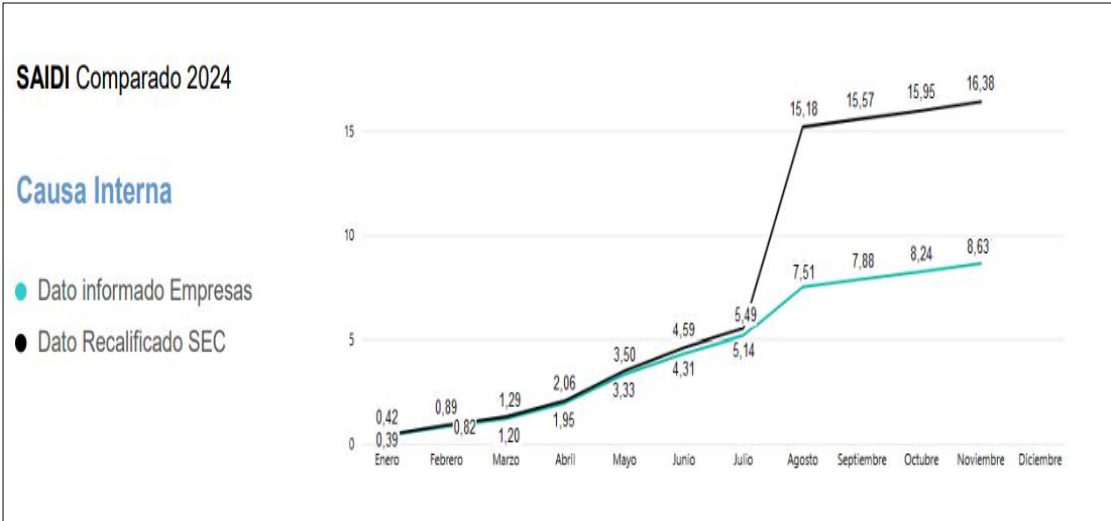
Fuente: SEC, basado en Informe diciembre 2024.

ANEXO 2: “SAIDI RECALIFICACIÓN SEC.”



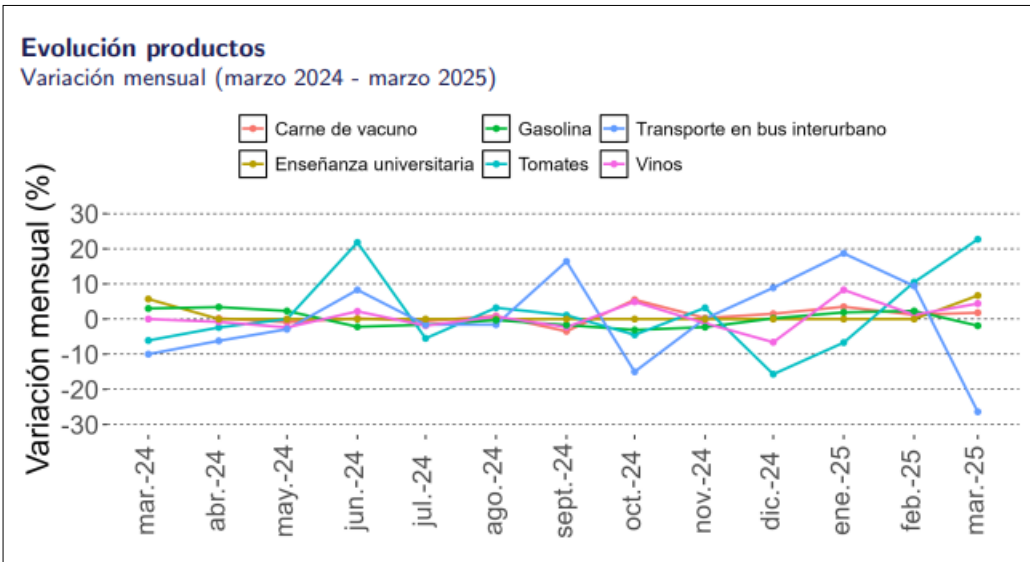
Fuente: SEC, basado en Informe diciembre 2024.

ANEXO 3: “COMPARENDO SAIDI”.



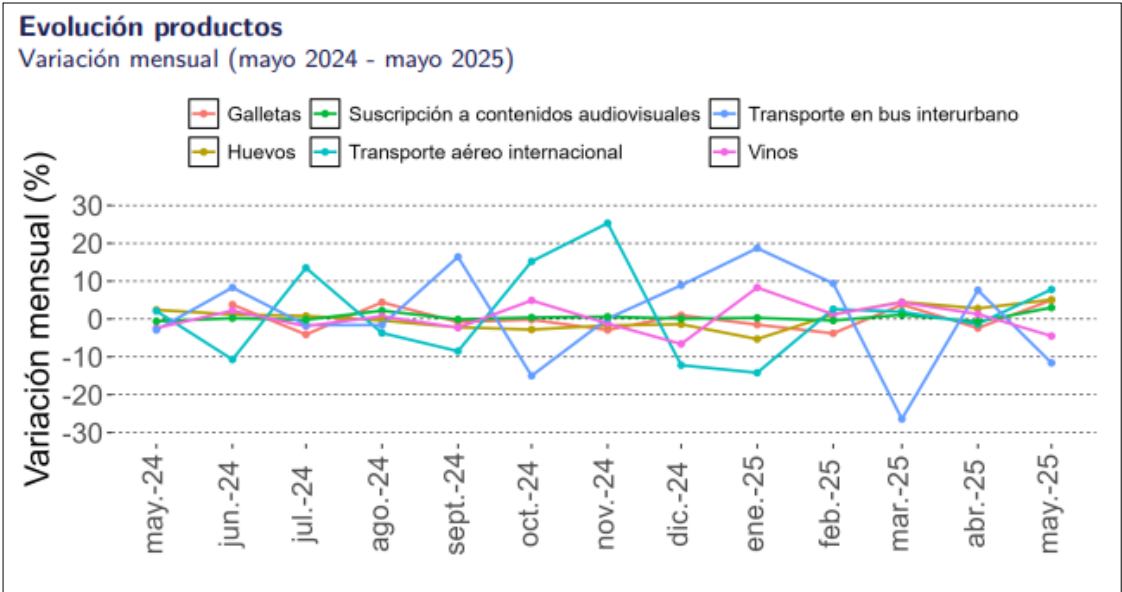
Fuente: SEC, basado en Informe diciembre 2024.

ANEXO 4: BOLETIN IPC MARZO 2024-2025.



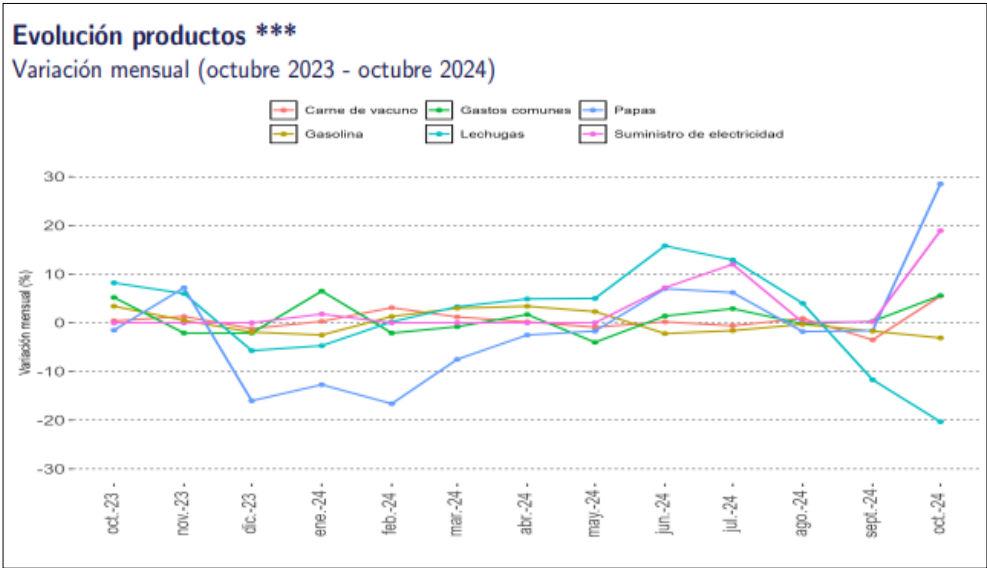
Fuente: IPC, basado en boletín IPC marzo 2024 - 2025.

ANEXO 5: BOLETIN IPC MAYO 2024-2025.



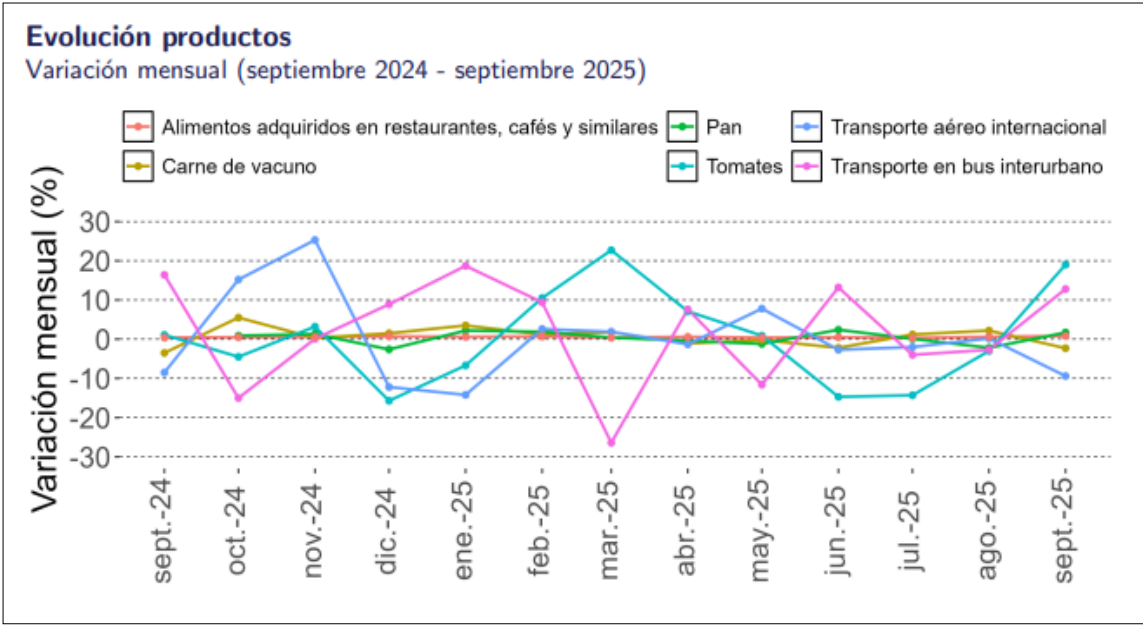
Fuente: IPC, basado en boletín IPC mayo 2024 - 2025.

ANEXO 6: BOLETIN IPC OCTUBRE 2023-2024.



Fuente: IPC, basado en boletín IPC octubre 2023 - 2024.

ANEXO 7: BOLETIN IPC SEPTIEMBRE 2024-2025.



Tomates

En septiembre presentó un aumento mensual de 19,0%, aportando 0,053pp. a la variación del indicador general. Acumuló 15,3% al noveno mes del año.

Alimentos adquiridos en restaurantes, cafés y similares

Anotó un incremento mensual de 0,8%, con una incidencia de 0,044pp., y una variación acumulada de 5,0% en el año.

Pan

Registró un alza mensual de 1,7%, con 0,036pp., acumulando 4,9% durante el año.

Transporte en bus interurbano

Consignó un crecimiento de 12,8%, con 0,033pp., acumulando 8,5% en el año.

Carne de vacuno

Reportó un descenso mensual de 2,3%, con una incidencia de -0,052pp., registrando una variación de 4,0% durante el año.

Transporte aéreo internacional

Registró una disminución mensual de 9,4%, con -0,049pp., acumulando -17,3% durante el año.

División 1 de alimentos y bebidas no alcohólicas



Alimentos y bebidas no alcohólicas anotó aumentos mensuales en diez de sus 15 clases. La más importante fue hortalizas, legumbres y tubérculos (3,7%) que incidió 0,079pp., mientras que pan, cereales, harinas y pastas (1,3%) contribuyó con 0,055pp. De los 81 productos que componen la división, 55 presentaron alzas en sus precios, destacando tomates (19,0%), con una incidencia de 0,053pp., y pan (1,7%), con 0,036pp. Los restantes productos con incidencias positivas acumularon 0,200pp.

Fuente: IPC, basado en boletín IPC septiembre 2024 - 2025.

ANEXO 8: CAJA DE FLUJO.

Concepto	Año 0 (Inversión)	Año 1	Año 2	Año 3
Ingresos (Ahorro por Mermas)		\$3.145.200	\$3.145.200	\$3.145.200
Costos de Implementación	(\$1.200.000)*			
Costos Operativos (Mantenimiento)		\$-150.000	\$-150.000	\$-150.000
Flujo Neto de Efectivo	\$-1.200.000	\$2.995.200	\$2.995.200	\$2.995.200

Fuente: Elaboración propia (2025). En base a registros de mermas y costos operativos del servicio.

*Nota: El monto de inversión es un ejemplo, debes poner lo que realmente cuesten tus medidas (capacitación, sensores, etc.).

(Nota: Los valores son ficticios y utilizados únicamente para fines ilustrativos).