

Mejoramiento del proceso productivo de la planta de procesamiento de alimentos ubicada en la  
clínica Foscal principal de la empresa LINCO S.A.S.

Yuly Marcela Guevara Carreño, y Luisa Fernanda Rincón Torres

Trabajo de Grado para Optar el Título de Ingeniero Industrial

Director

Fabio Adolfo Velasco Sossa

Magíster en administración de empresas

Universidad Industrial De Santander

Facultad De Ingenierías Físico-Mecánicas

Escuela De Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2020

**Tabla de Contenido**

	Pág.
Introducción .....	14
1. Cumplimiento de objetivos .....	15
2. Generalidades de la empresa.....	15
2.1 Identificación de la empresa .....	15
2.2 Direccionamiento estratégico.....	16
2.2.1 Misión.....	16
2.2.2 Visión.....	16
2.2.3 Valores corporativos .....	16
2.2.4 Mapa de procesos.....	17
2.2.5 Estructura organizacional.....	18
2.3 Portafolio de servicios.....	19
2.3.1 Alimentación.....	19
2.3.2 Lavandería industrial de prendas .....	20
2.3.3 Confección de prendas hospitalarias .....	20
2.3.4 Aseo y desinfección institucional .....	20
3. Generalidades del proyecto.....	21
3.1 Planteamiento del problema.....	21
3.2 Alcance del proyecto.....	22
3.3 Objetivos del proyecto .....	23

3.3.1 Objetivo general .....	23
3.3.2 Objetivos específicos .....	23
3.4 Metodología del proyecto .....	24
4. Marco de referencia .....	26
4.1 Marco de antecedentes .....	26
4.2 Marco teórico .....	28
4.2.1 Estudio de tiempos .....	28
4.2.2 Mejoramiento de procesos .....	28
4.2.3 Despilfarro .....	29
4.2.4 Metodología de 5S's .....	29
4.2.5 Indicadores de gestión.....	31
4.2.6 Diagrama de flujo del proceso .....	31
4.2.7 Muestreo de trabajo.....	32
4.2.8 Diagrama de Ishikawa.....	33
4.3 Marco normativo.....	33
5. Diagnóstico de la situación actual de la empresa.....	34
5.1 Metodología del diagnóstico.....	34
5.1.1 Etapa 1 - Identificación de las líneas representativas en el área de alimentos.....	34
5.1.2 Etapa 2 - Recolección de la información .....	35
5.1.3 Etapa 3 - Organización de la información .....	35
5.1.4 Etapa 4 - Análisis de la información .....	35
5.2 Desarrollo del diagnóstico. ....	35
5.2.1 Identificación de las líneas representativas .....	35

5.2.2 Recolección y organización de la información .....	38
5.2.3 Análisis de la información .....	53
5.3 Resultados del diagnóstico.....	59
6. Formulación del plan de mejoramiento .....	63
7. Implementación de las propuestas de mejora .....	68
7.1 Metodología 5'S.....	68
7.1.1 Objetivos de la propuesta.....	68
7.1.2 Desarrollo.....	69
7.2 Método estándar de entrega de insumos al personal de cocina.....	79
7.2.1 Objetivos de la propuesta.....	79
7.2.2 Desarrollo.....	79
7.3 Herramienta ofimática.....	82
7.3.1 Objetivos de la propuesta.....	82
7.3.2 Desarrollo.....	82
7.4 Modificación de método de emplatado sopas y secos .....	88
7.4.1 Objetivos de la propuesta.....	88
7.4.2 Desarrollo.....	89
8. Indicadores de seguimiento.....	97
8.1 Indicador de agilización al proceso de alistamiento de insumos .....	97
8.2 Gráfico de radar de seguimiento de cumplimiento 5'S.....	99
8.3 Tiempo por búsqueda de herramientas .....	101
8.4 Tiempo por búsqueda de insumos.....	102
8.5 Indicador de disminución en el tiempo total de servido de secos.....	103

8.6 Indicador de disminución en el tiempo total de servido de sopas.....	104
9. Socialización de resultados .....	104
10. Conclusiones .....	105
11. Recomendaciones.....	107
Referencias bibliográficas.....	109

**Lista de tablas**

Tabla 1. Cumplimiento de objetivos del proyecto	15
Tabla 2. Símbolos básicos del diagrama de flujo del proceso	32
Tabla 3. Normograma	33
Tabla 4. Descripción de las áreas de trabajo	40
Tabla 5. Resumen tiempo emplatado de secos	44
Tabla 6. Resumen tiempo emplatado de sopas	44
Tabla 7. Resumen tiempo emplatado de ensaladas	45
Tabla 8. Resumen tiempo envasado de jugos	45
Tabla 9. Criterio de evaluación clasificación, organización y limpieza	47
Tabla 10. Factores de clasificación, organización y limpieza	47
Tabla 11. Operarios del estudio de muestreo	49
Tabla 12. Factores de despilfarro	51
Tabla 13. Capacidad productiva	53
Tabla 14. Resumen de 5MQS por cada área	58
Tabla 15. Porcentaje de cumplimiento en los aspectos del decreto 3075	58
Tabla 16. Plan de mejoramiento al proceso productivo LINCO S.A.S.	64
Tabla 17. Herramientas encontradas en SEIRI	71
Tabla 18. Herramientas compra SEITON	73
Tabla 19. Hora de ingreso del personal según área de trabajo	80
Tabla 20. Tiempos de entrega de insumos	81
Tabla 21. Distribución de probabilidad para tiempos por elemento	94

Tabla 22. Resultados de la validación	95
Tabla 23. Comparativa en tiempos del método planteado y el método actual	96
Tabla 24. Indicador de agilización al proceso de alistamiento de insumos	97
Tabla 25. Indicador seguimiento de cumplimiento 5´s	99
Tabla 26. Indicador tiempo por búsqueda de herramientas	101
Tabla 27. Indicador tiempo por búsqueda de insumos	102

### Lista de figuras

Figura 1. Mapa de procesos LINCO S.A.S.....	17
Figura 2. Organigrama directivo LINCO SAS. ....	18
Figura 3. Organigrama operativo LINCO SAS.....	19
Figura 4. Pareto productos del servicio de alimentación. ....	37
Figura 5. Evidencia fotográfica nivel de clasificación, organización y limpieza. ....	48
Figura 6. Nivel de cumplimiento clasificación, organización y limpieza por área.....	55
Figura 7. Tipo de tiempos no productivos. ....	56
Figura 8. Nivel de despilfarro 5MQS.....	57
Figura 9. Diagrama de Ishikawa. ....	60
Figura 10. Socialización de las propuestas de mejora.....	64
Figura 11. Capacitaciones 5’S.....	69
Figura 12. Cronograma actividades 5’S.....	70
Figura 13. Jornada de orden. ....	75
Figura 14. Etiquetas especias. ....	76
Figura 15. Acompañamiento jornada de limpieza. ....	77
Figura 16. Página de inicio herramienta ofimática. ....	83
Figura 17. Módulo alistamiento de insumos para producción. ....	84
Figura 18. Módulo control de insumos verdura, farináceo y fruta.....	86
Figura 19. Módulo control de insumos proteína. ....	87
Figura 20. Hoja de consultas en la herramienta ofimática. ....	88
Figura 21. Ficho de entrega de dietas antes y después.....	90

Figura 22. Ubicación propuesta para los camareros. ....	92
Figura 23. Interfaz gráfica del modelo simulado. ....	94
Figura 24. Aumento en el cumplimiento de Seiri, Seiton y Seiso. ....	100
Figura 25. Mejora por área. ....	100
Figura 26. Socialización de los resultados obtenidos.....	105

### **Lista de Apéndices**

Ver apéndices adjuntos y pueden ser consultados en la base de datos de la Biblioteca UIS

Apéndice 1. Cantidad en ventas de los productos en el servicio de alimentación.

Apéndice 2. Preparación de almuerzos.

Apéndice 3. Menú nutrición.

Apéndice 4. Grupos alimenticios.

Apéndice 5. Diagrama de operaciones minuta cafetería.

Apéndice 6. Diagrama de operaciones minuta de nutrición.

Apéndice 7. Compras, recepción y almacenamiento.

Apéndice 8. Plano de las áreas de trabajo de LINCO SAS.

Apéndice 9. Preparación de cada componente del almuerzo.

Apéndice 10. Estudio de tiempos.

Apéndice 11. Ficha técnica maquinaria y equipo.

Apéndice 12. Cronograma semanal de actividades.

Apéndice 13. Tabla de porcentaje de mantenimiento correctivo y preventivo.

Apéndice 14. Lista de chequeo clasificación, organización y limpieza.

Apéndice 15. Descripción clasificación, organización y limpieza por área.

Apéndice 16 Tiempos por muestreo.

Apéndice 17. Lista de chequeo despilfarro.

Apéndice 18. Lista de chequeo para evaluar decreto 3075.

Apéndice 19. Tabla de mantenimiento correctivo de equipos y maquinaria.

Apéndice 20. 5 porqués.

Apéndice 21. Tarjeta roja.

Apéndice 22. Lista de chequeo limpieza.

Apéndice 23. Plantilla auditoria 5's.

Apéndice 24. Cronograma de limpieza maquinaria.

Apéndice 25. Lista de chequeo evaluación de limpieza maquinaria.

Apéndice 26. Diagrama de Gantt alistamiento insumos.

Apéndice 27. Manual de uso herramienta ofimática.

Apéndice 28. Tiempos por cronómetro final.

Apéndice 29. Simulación emplatado de nutrición.

Apéndice 30. Tiempos por muestreo final.

## Resumen

**TÍTULO:** Mejoramiento del proceso productivo de la planta de procesamiento de alimentos ubicada en la clínica Foscal principal de la empresa LINCO S.A.S. \*

**AUTORES:** Luisa Fernanda Rincón Torres, Yuly Marcela Guevara Carreño \*\*

**PALABRAS CLAVE:** Mejoramiento, proceso productivo, método, metodología, tiempos, estándar, diagnóstico del proceso, herramienta ofimática, indicadores de gestión.

### DESCRIPCIÓN

La empresa LINCO es una empresa Santandereana constituida en diciembre de 2006, prestadora de múltiples servicios los cuales son: alimentación, lavandería industrial de prendas, confección de prendas hospitalarias y servicio de aseo y desinfección institucional. Haciendo presencia en la clínica Foscal principal, clínica Foscal internacional, Pimpollo, Mayorautos, Kikes, entre otros. LINCO es la única proveedora de servicios de las anteriores entidades mencionadas.

LINCO se proyecta para el año 2025 ser la primera opción del sector institucional en dar soluciones integrales de alimentación y limpieza. Sin embargo, para lograr este objetivo es necesario intervenir en el mejoramiento del proceso productivo.

El presente proyecto se enfoca en el cliente más importante el cual es la clínica Foscal principal, ubicada en Floridablanca. Y el servicio estudiado por las autoras es de alimentación.

Para entrar en contexto al lector, el proyecto inicia con la descripción de la empresa, seguidamente con el diagnóstico en el que se estudia el proceso productivo que tiene como fin identificar y mostrar las principales problemáticas, luego se diseña un plan de mejoramiento, fundamentado en el marco teórico, que conlleva a disminuir las problemáticas encontradas. Y Por último se procede a implementar las propuestas de mejora y a medir la eficacia de estas.

---

\* Trabajo de grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico- Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Ingeniería Industrial. Director: MBA. Fabio Adolfo Velasco Sossa.

## Abstract

**TITLE:** Improvement of the productive process of the food processing plant located in the main Foscal clinic of the LINCO S.A.S. company.\*

**AUTHORS:** Luisa Fernanda Rincón Torres, Yuly Marcela Guevara Carreño \*\*

**KEY WORDS:** Improvement, production process, method, methodology, times, standard, process diagnosis, office software tool, management indicators.

### DESCRIPTION

The LINCO company is a Santanderean company incorporated in December 2006, providing multiple services which are: feeding, industrial laundry for garments, preparation of hospital garments, cleaning service and institutional disinfection. LINCO is present in the main Foscal clinic, international Foscal clinic, Pimpollo, Mayorautos, Kikes, among others and it is the only company that provides the aforementioned services to those entities.

LINCO is expected for the year 2025 to be the first option in the institutional sector in providing integral solutions for feeding and cleaning; nevertheless, to achieve this objective, it is necessary to intervene in order to improve the production process.

This project focuses on the most important client, which is the main Foscal clinic, located in Floridablanca, and the service studied by the authors is feeding. To put the reader in context, the project begins with a description of the company, followed by a diagnosis in which the production process that aims to identify and show the main issues is studied. Then an improvement plan is designed, based on the theoretical framework, which leads to reduce the issues encountered. Finally, we proceed to implement the improvement proposals and measure their effectiveness.

---

\* Degree Work

\*\* Physical – Mechanical engineering Faculty. School of Industrial and Business Studies. Studies Industrial Engineering. Director: MBA. Fabio Adolfo Velasco Sossa.

## **Introducción**

Logística Institucional Colombiana – LINCO S.A.S es una empresa Santandereana que presta sus servicios al sector institucional. Con tan solo trece años en el mercado ha logrado el reconocimiento de sus principales clientes como una empresa ágil que responde a sus necesidades generando confianza y bienestar en sus usuarios.

LINCO S.A.S presta servicios de: aseo y desinfección institucional, administración del servicio de alimentos y cafeterías, lavado industrial de prendas de vestir, alquiler y confección de prendas hospitalarias.

El presente proyecto se encuentra enfocado en el servicio de alimentos. Es por esto que inicialmente se identificó a almuerzos nutrición y almuerzos cafetería como las líneas representativas en este servicio. El desarrollo del proyecto consiste en realizar un análisis diagnóstico para identificar las falencias en el proceso de las líneas representativas, para luego, diseñar un plan de mejoramiento e implementar las propuestas avaladas por la gerencia que permitan alcanzar mayores niveles de desempeño logrando mayor satisfacción de sus clientes, cumplimiento en los tiempos de entrega y continuar, consolidando su reconocimiento con sus principales clientes.

Finalmente, se plantean indicadores de seguimiento que permiten validar los resultados alcanzado con las mejoras implementadas en la planta de procesamiento de alimentos.

Por otro lado, durante el desarrollo del trabajo se pretende aplicar las diversas herramientas que ofrece la ingeniería industrial, para realizar mejoramiento continuo en los procesos productivos, basados en el logro de metas y satisfacción del cliente final.

## 1. Cumplimiento de objetivos

**Tabla 1.**

*Cumplimiento de objetivos del proyecto.*

<b>Objetivo</b>	<b>Cumplimiento</b>
Realizar un análisis diagnóstico del estado actual del proceso productivo de la planta de procesamiento de alimentos ubicada en la clínica Foscal principal.	<i>Capítulo 5</i>
Diseñar un plan de mejoramiento del proceso productivo a partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico.	<i>Capítulo 6</i>
Implementar las propuestas de mejora aprobadas por la gerencia LINCO S.A.S que sean desarrolladas a corto plazo.	<i>Capítulo 7</i>
Diseñar e implementar un sistema de indicadores que permita la medición y seguimiento de la eficacia de las propuestas de mejoras implementadas.	<i>Capítulo 8</i>
Socializar con el nivel directivo y personal del proceso productivo las mejoras implementadas para la continuidad de su aplicación.	<i>Capítulo 9</i>

## 2. Generalidades de la empresa

### 2.1 Identificación de la empresa

Nombre de la entidad: Logística Institucional Colombiana, LINCO S.A.S.

NIT: 900127675-2

Dirección: Cra. 4 #5-04

Ciudad: Floridablanca

## **2.2 Direccionamiento estratégico**

### **2.2.1 Misión**

Ofrecemos al sector institucional un servicio con calidad en soluciones integrales de alimentación, lavandería, aseo y desinfección, generando confianza a nuestros clientes y bienestar a sus usuarios.

### **2.2.2 Visión**

En 2025, LINCO será la primera opción del sector institucional en dar soluciones integrales de alimentación y limpieza, con cobertura nacional, creciendo junto a su talento humano, clientes y aliados.

### **2.2.3 Valores corporativos**

- **Calidad humana:** Demostración de la sensibilidad hacia las necesidades de las personas en general.
- **Lealtad:** Las actitudes de todos nuestros funcionarios encaminadas al bienestar de la organización y sus integrantes.
- **Profesionalismo:** Respuesta eficaz a los requerimientos que garanticen una excelencia en el servicio, refleje el amor al trabajo con la convicción de dar lo mejor de sí con alto sentido del deber cumplido.
- **Respeto:** Demostración hacia la aceptación de los valores individuales acompañados de la actitud diferente con que se trata a las personas y clientes en general.
- **Trabajo en equipo:** Es la participación efectiva de todos los integrantes de LINCO S.A.S. para lograr un fin común.
- **Sentido de pertenencia:** Es sinceridad y aptitud positiva para el alcance de los objetivos organizacionales.

### 2.2.4 Mapa de procesos

En la figura 1 se presenta el mapa de procesos de LINCO S.A.S.

Dentro de los procesos estratégicos se encuentran gestión comercial y gestión gerencial; en los procesos misionales se encuentran aseo y desinfección, lavandería y alimentos; y, por último, los procesos de apoyo están conformados por gestión administrativa, gestión financiera, gestión ambiental, gestión de infraestructura y control de gestión.

**Figura 1.**  
Mapa de procesos LINCO S.A.S.



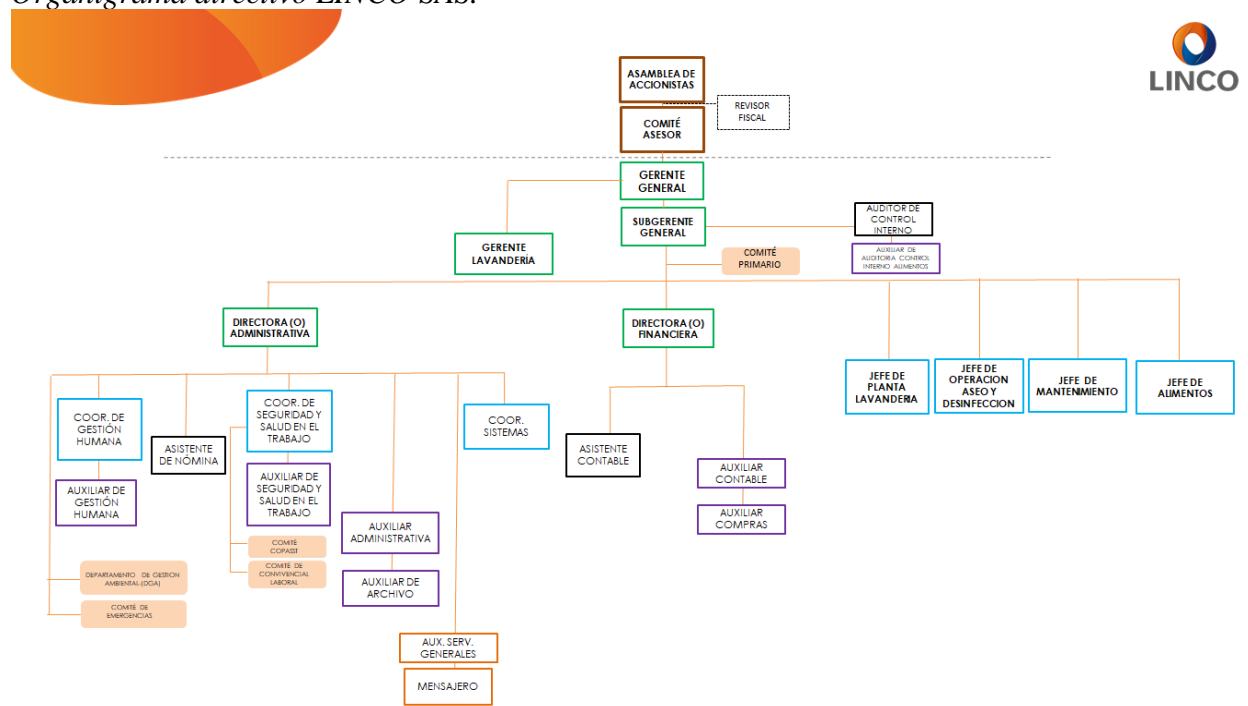
Nota: Suministrado por LINCO S.A.S.

2.2.5 Estructura organizacional

En la figura 2 y 3 se presenta el organigrama directivo y operativo, respectivamente, de la empresa LINCO SAS. El organigrama directivo refleja como mayor autoridad a la asamblea de accionistas, seguidamente el comité asesor y la gerente general.

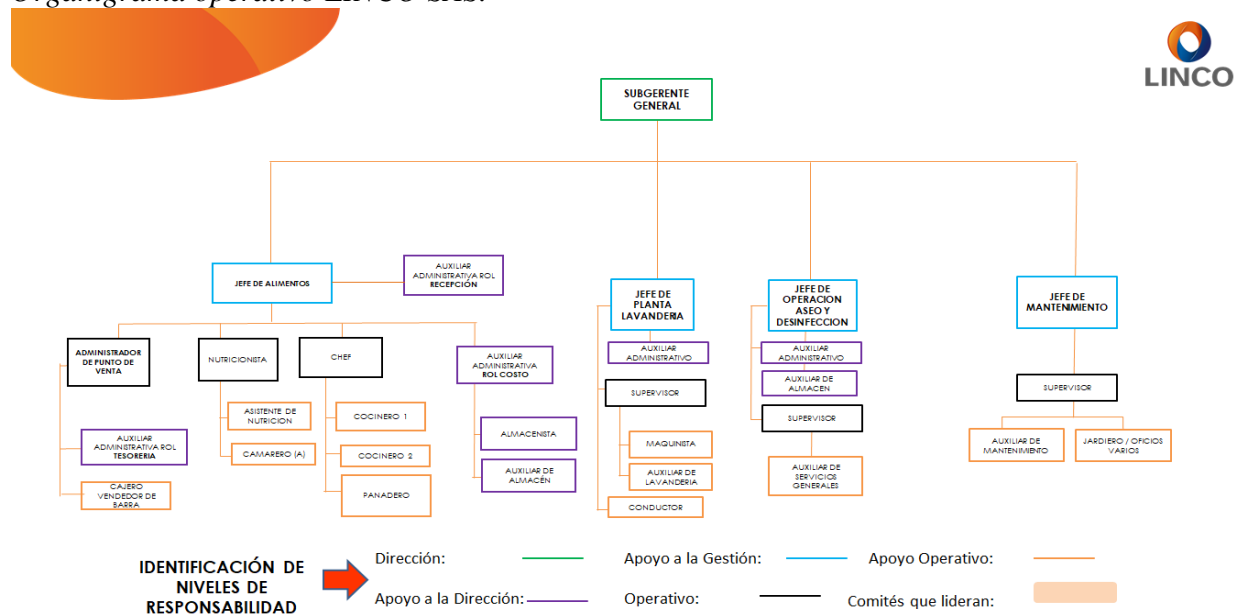
El área en la que se enfoca el presente proyecto es operada principalmente por la gerente general y seguidamente la jefe de alimentos.

Figura 2.  
Organigrama directivo LINCO SAS.



Nota: Suministrado por LINCO S.A.S.

**Figura 3.**  
*Organigrama operativo LINCO SAS.*



Nota: Suministrado por LINCO S.A.S.

## 2.3 Portafolio de servicios

### 2.3.1 Alimentación

LINCO S.A.S a través de su marca registrada Makú y junto a un equipo de profesionales calificados, y con altos estándares de calidad, desarrolla la línea de alimentación. Su servicio hospitalario cuenta con planes de alimentación adecuados a las características de cada paciente o individuo donde las dosis y nutrientes contribuyen a mejorar los estados de salud generando bienestar. Además, desarrolla y administra cafeterías y puntos de venta acompañadas de deliciosas preparaciones como: bebidas, frutas, snacks, panadería, desayunos, almuerzos, cenas, comidas rápidas listas para consumir, con infraestructura contemporánea, innovadora y personalizada de acuerdo con las necesidades de cada cliente.

### ***2.3.2 Lavandería industrial de prendas***

LINCO S.A.S. suministra el servicio de lavado, secado, planchado y doblado de ropa, administrando y respondiendo por las prendas que confían sus clientes, garantizando que mediante sus procesos de lavado de prendas estas tendrán una mayor vida útil y conservarán su textura original que requieren los tejidos de las prendas para que se conserven en perfecto estado.

### ***2.3.3 Confección de prendas hospitalarias***

LINCO S.A.S son fabricantes de ropa hospitalaria e institucional, aseguran que su materia prima y sus procesos de fabricación cumplen con los requisitos y expectativas de sus clientes.

Cuentan con un taller para la confección, alistamiento y corte de prendas hospitalarias que permite entregar en el menor tiempo posible las exigencias y requerimientos de sus clientes

### ***2.3.4 Aseo y desinfección institucional***

LINCO S.A.S. es especialista en el aseo y desinfección institucional, sus protocolos de desinfección son revisados y actualizados periódicamente para estar vigentes con las normas de salud pública y los estándares de calidad. Cuentan con personal capacitado y la maquinaria adecuada para realizar productivamente las labores de aseo y desinfección en todo tipo de áreas industriales como: bodegas, clínicas y hospitales, hoteles, oficinas, y todo tipo de área institucional y plantas de producción.

### **3. Generalidades del proyecto**

#### **3.1 Planteamiento del problema**

Logística Institucional Colombiana S.A.S. es una empresa Santandereana constituida en el año 2006 encargada de ofrecer servicios de alimentación, lavandería, aseo y desinfección a la institución de salud pública clínica Foscal y únicamente el servicio de alimentación a empresas como Mayorautos, Huevos Kikes y Pimpollo. Su misión es ser en el 2025 la primera opción del sector institucional en cuanto alimentación y limpieza con cobertura a nivel nacional. LINCO S.A.S actualmente cumple con los requerimientos de la organización internacional para la estandarización (ISO) bajo la norma ISO-9001, 14001, OHSAS 18001 en las cuales se encuentran certificados.

Su infraestructura cuenta con una planta de lavandería industrial ubicada en el municipio de Floridablanca y dos plantas de procesamiento de alimentos con adecuados equipos enmarcados en flujos de procesos higiénicos e inocuos, ubicadas en la clínica Foscal principal y Foscal Internacional encargadas de producir la línea de nutrición para clientes usuarios (pacientes internos) y la línea MAKÚ para clientes externos.

Mediante entrevistas la gerente manifestó que el servicio de alimentos requiere intervención debido a que cuenta con dificultades en el desarrollo de sus actividades productivas, obteniendo como resultado menor rentabilidad entre su portafolio de servicios. Así mismo se decidió entre gerente y autoras del proyecto intervenir en la planta ubicada en la Foscal principal y según los resultados, las mejoras podrán ser proyectadas a la planta de la Foscal Internacional ya que las dos plantas poseen procesos productivos similares.

LINCO S.A.S. en el servicio de alimentación debe regirse por normas que exige el estado colombiano con el objetivo de ofrecer calidad e inocuidad para garantizar que los productos sean aptos para el consumo humano, dentro de las cuales se encuentran: decreto 3075, resolución 2674, decreto 1500, decreto 2270, entre otras. Dentro del alcance del proyecto las autoras verificarán el cumplimiento del decreto 3075.

Así pues, en visitas realizadas a la planta de procesamiento de la Foscil principal y entrevistas con la jefe de alimentos se identificó que gran parte de las dificultades son atribuidas a la inexistencia de procedimientos en la preparación de alimentos, de igual forma se observó desorden en los puestos de trabajo, niveles considerables de despilfarro y funciones sin definir para el personal de cocina. Originando para el primer semestre del 2019 un nivel de satisfacción del cliente de 91% para pacientes internos y 90% para clientes externos e incumplimiento del 45% mensual en los tiempos de entrega de pedidos.

Con base en lo anterior se hace necesario realizar un análisis del proceso productivo de la planta de procesamiento de alimentos con aras de identificar las oportunidades de mejora que les permita alcanzar mayores niveles de desempeño, lo cual se pretende con el presente proyecto.

### **3.2 Alcance del proyecto**

En el presente proyecto se pretende diseñar un plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta de procesamiento de alimentos de LINCO S.A.S con el fin de contribuir al aumento de la efectividad de este, basado en las falencias identificadas en el análisis diagnóstico.

Con la culminación del proyecto se logran los siguientes resultados:

- ✓ En la etapa del diagnóstico se recolecta información cuantitativa y cualitativa mediante entrevistas, observación y revisión de documentación con el fin de detectar las falencias en el proceso productivo para la elaboración de alimentos.
- ✓ Se diseña un plan de mejoramiento con base en los resultados de la etapa del diagnóstico y de los objetivos propuestos por las autoras, seguidamente se presenta ante gerencia las propuestas de mejora para debatir su eficiencia con el fin de ser avaladas por la misma.
- ✓ La implementación de las mejoras se realiza en un periodo de 4 meses junto con la colaboración del personal de la planta.
- ✓ Se diseña un sistema de indicadores que permitan medir, evaluar y controlar los resultados de las mejoras implementadas.

### **3.3 Objetivos del proyecto**

#### **3.3.1 *Objetivo general***

Diseñar e implementar un plan de mejoramiento del proceso productivo de la planta de procesamiento de alimentos de la empresa LINCO S.A.S., ubicada en la clínica Foscal principal.

#### **3.3.2 *Objetivos específicos***

- Realizar un análisis diagnóstico del estado actual del proceso productivo de la planta de procesamiento de alimentos ubicada en la clínica Foscal principal.
- Diseñar un plan de mejoramiento del proceso productivo a partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico.
- Implementar las propuestas de mejora aprobadas por la gerencia LINCO S.A.S que sean desarrolladas a corto plazo.

- Diseñar e implementar un sistema de indicadores que permita la medición y seguimiento de la eficacia de las propuestas de mejoras implementadas.
- Socializar con el nivel directivo y personal del proceso productivo las mejoras implementadas para la continuidad de su aplicación.

### **3.4 Metodología del proyecto**

#### **Etapa 1: Reconocimiento de la empresa**

Inicialmente se realiza un reconocimiento de la empresa, es decir: objeto social, recurso humano, portafolio de servicios, infraestructura y filosofía empresarial. Esto, mediante visitas a la planta de procesamiento de alimentos, entrevistas con la gerente y la jefe de talento humano para tener una visión global de la misma.

#### **Etapa 2: Diagnóstico de la empresa**

Para la realización del diagnóstico inicialmente se definen las fuentes y herramientas mediante las cuales se va a recolectar la información tales como observación, entrevistas con los trabajadores y la jefe de alimentos, listas de chequeo, registros fotográficos, revisión de documentación de la empresa, entre otros.

Posteriormente se realiza la recolección de información mediante la aplicación de las herramientas y fuentes previamente definidas, para luego organizarla y analizarla, con el objetivo de conocer al detalle el estado actual del proceso productivo y de esta manera identificar posibles oportunidades de mejora.

#### **Etapa 3: Diseño del plan de mejoramiento**

- Se diseñan propuestas de mejora teniendo en cuenta las falencias encontradas específicamente en las líneas representativas. Los elementos que conforman estas propuestas son: el problema que se pretende atender, objetivos, descripción y plan de acción para su implementación.

- Una vez diseñadas las propuestas se procede a socializarlas con el director de proyecto y realizar las modificaciones sugeridas.
- Socializar propuestas de mejora con la tutora del proyecto y gerencia para validar las propuestas a implementar.

#### **Etapa 4: Implementar propuestas de mejora.**

- Socializar con el personal involucrado en el proceso productivo la problemática encontrada y las propuestas aprobadas. De igual forma, se preparan para los cambios a surgir a partir de las mejoras implementadas.
- Diseñar el plan de acción para la implementación de las propuestas de mejora el cual incluye actividades a realizar, responsables y tiempo estimado.
- Implementar las propuestas de mejora en el proceso productivo de la planta de procesamiento de alimentos.

#### **Etapa 5: Diseño e implementación de indicadores de seguimiento.**

- Diseñar un sistema de indicadores de seguimiento que permitan identificar si las propuestas implementadas mejoraron el proceso.
- Realizar las mediciones y verificar la efectividad de las propuestas implementadas, en caso de que no sean efectivas se procede a realizar el ajuste correspondiente.

#### **Etapa 6: Socialización de las mejoras implementadas.**

- Socializar inicialmente con el nivel directivo los resultados obtenidos de las propuestas de mejora reflejado en los indicadores.
- Socializar los resultados obtenidos con el personal de modo que se motive y logre persuadir sobre la importancia en la continuidad de su aplicación.

## **4. Marco de referencia**

### **4.1 Marco de antecedentes**

Alvarado, J., y Rivera, N. (2017), en su trabajo de grado “Análisis y mejoramiento de los procesos productivos de cajas de cartón de la empresa Carbolsas Ltda.” Realizaron un diagnóstico cuya primera etapa consistió en recolectar la información por medio de visitas a las instalaciones, revisión de documentación, entrevistas, diagnóstico 5S’s y diagnóstico de la distribución de planta; como segunda etapa organizaron la información por medio de diagramas de frecuencia en cual encontraron que los operarios realizaban varios recorridos para recoger los materiales y calcularon la cantidad de veces por la distancia recorrida para demostrar el despilfarro en transporte y tiempos improductivos por parte del operario. Como resultado obtuvieron un desperdicio del 35% en tiempo de producción por cada turno de trabajo. Para mejorar esta problemática los estudiantes por medio de un estudio con el apoyo del diagrama de recorrido trasladaron maquinaria para que los operarios pudiesen desplazarse en menor proporción. También por medio de tablas organizaron la toma de tiempos que permitió obtener la duración real de un ciclo de trabajo, debido a que nunca se había realizado este estudio y como consecuencia de esto no había un plan de trabajo y de control de este. Como resultado de este diagnóstico se evidenció que varias áreas tardaban en realiza el alistamiento de maquinaria y materiales lo que retrasaba la producción y por ende la entrega de los productos.

Por otro lado, Barajas y Noriega (2017), en su proyecto de grado para optar el título de ingenieros industriales denominado “Mejoramiento de procesos productivos en Industrias Acuña Ltda.”; inicialmente realizaron un diagnóstico del sistema productivo en las líneas de sinfines hexagonales y canastas ranuradas identificando falencias en la implementación de la

metodología de 5S's, procesos no estandarizados, control de la producción y distribución de planta. Para ello usaron herramientas cualitativas y cuantitativas de ingeniería industrial tales como estudio de tiempos, diagrama de recorrido, entrevistas, listas de chequeo y diagrama causa – efecto.

En el desarrollo del proyecto se realizó con un plan de mejoramiento con el propósito de atacar la causa raíz en cada una de las falencias identificadas. Con su implementación lograron disminuir el porcentaje de pedidos atrasados en un 99.15%, y para el caso de las sinfines con soldadura consiguieron disminuir los tiempos de procesamiento y despilfarros en 45,94% y 64,41%, respectivamente.

Así también, diseñaron cinco propuestas de distribución de planta teniendo en cuenta la necesidad de reducir el trabajo indirecto causado por el transporte de materiales y producto en proceso. Analizando cada una de estas propuestas se encuentra la que más se adecua a las necesidades de la organización la cual promete disminuir los costos de transporte en un 57%.

Por último, redactaron recomendaciones para mejorar el proceso que no fue posible incluirlas debido al alcance del proyecto.

Bueno, K., (2019), en su trabajo de grado “Diseño e implementación de un plan de mejoramiento para el proceso productivo de la empresa Faprocol S.A.S.” realizó un diagnóstico en el cual encontró 19 problemas que afectaban de manera directa el sistema productivo de la empresa, posterior a este diagnóstico elaboró una espina de pescado para analizar la posible causa raíz de cada problema y así poder formular propuestas de mejora. Dentro de los principales problemas encontró retrasos en las entregas de los pedidos, sobreproducción, espera del material y exceso de inventario. Como solución la autora planteó diseñar una distribución de planta

eficiente, disminuir las distancias entre las operaciones, estandarizar los procesos e implementar una herramienta ofimática.

## **4.2 Marco teórico**

### **4.2.1 Estudio de tiempos**

Estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajos correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida (Kanawaty, 1996, p. 273).

**4.2.1.1 Tiempos por cronómetro.** Es una técnica usada para establecer la duración de una tarea, en la cual se registran tiempos cronometrados de algunos ciclos de trabajo durante un número limitado de observaciones.

Este estudio de tiempos se lleva a cabo cuando:

- ✓ Se ejecuta una nueva operación, actividad o tarea.
- ✓ Existen quejas de los operarios o de sus representantes sobre el tiempo en el que se insume una operación.
- ✓ Surgen demoras ocasionadas por una operación lenta que retrasa las de más operaciones.
- ✓ Se encuentran excesivos tiempos muertos de alguna máquina o grupo de máquinas.

### **4.2.2 Mejoramiento de procesos**

Mejorar un proceso significa hacerlo más eficiente empleando el mínimo de recursos y obteniendo los mismos o mejores resultados (Ortiz Pimiento, 2014, p. 5).

Los tres objetivos más importantes del MPE (mejoramiento de los procesos de la empresa) son:

1. Hacer efectivos los procesos, generando los resultados deseados.
2. Hacer eficientes los procesos, minimizando los recursos empleados.
3. Hacer los procesos adaptables, teniendo la capacidad para adaptarse a los clientes cambiantes y a las necesidades de la empresa.

#### **4.2.3 *Despilfarro***

Despilfarro es toda actividad en un sistema productivo que consume recursos y en consecuencia aumenta el costo, pero no añade valor al producto final.

Clasificación 5MQS: Hace referencia a siete fuentes de despilfarro.

1. **Man:** Tiempo laboral del empleado dedicado a acciones que no agreguen valor al producto final.
2. **Material:** Exceso de materia prima, insumo o inventario que no genere valor agregado al cliente.
3. **Machine:** Subutilización o sobredimensionamiento de equipos.
4. **Methods:** Actividades con movimientos excesivos e ineficientes.
5. **Management:** Ineficiente gestión de la organización por parte de los directivos.
6. **Quality:** Producción de piezas defectuosas que requieran reproceso o desecho inmediato.
7. **Segurity:** Procedimientos inseguros que afectan a operarios, máquinas y clientes.

#### **4.2.4 *Metodología de 5S's***

Las 5 S son bloques fundacionales, sobre los que se puede instalar la producción en flujo, el control visual, las operaciones estándares y otras técnicas de producción Justo a Tiempo. Esta

práctica integra una serie de actividades en la cual se organiza los lugares de trabajo eliminando el desorden tanto de la planta de producción como de las zonas administrativas.

La estrategia de 5S's es un concepto al que a menudo las empresas no le dan la importancia suficiente, sin embargo, una fábrica limpia y aseada tiene una productividad más elevada, menos productos defectuosos y más entregas dentro de un plazo establecido lo que a su vez permite alcanzar cada una de sus metas.

1. Seiri (arreglo apropiado): Significa distinguir claramente entre lo que se necesita y se guarda y lo que no se necesita se retira.
2. Seiton (Orden): Significa organizar la forma de guardar las cosas necesarias, haciendo más sencillo para cada empleado encontrarlas y usarlas. También el operario debe crear el hábito de devolverlas en el lugar en el que se encuentran las cosas para evitar desordenar.
3. Seiso (Limpieza): Consiste en que los empleados deben mantener pulcros y limpios sus puestos de trabajo, pasillos y demás áreas de la empresa.
4. Seiketsu (estado de limpieza o pureza): Consiste en realizar la verificación, el seguimiento y la estandarización de las tres eses operativas con el propósito de prevenir la reaparición del desorden y la suciedad logrando uniformidad en las actividades de trabajo (Ortiz Pimiento, 2014, p.91).
5. Shitsuke (Disciplina): Consiste en crear un ambiente propicio para que la 5S's se conviertan en un hábito y puedan posteriormente hacer parte de la cultura organizativa. El ambiente propicio aparece siempre y cuando las iniciativas de los empleados sean reconocidas por sus jefes inmediatos. Por lo tanto, la responsabilidad de esta S recae en sobre la gerencia, la cual debe diseñar y mantener los mecanismos adecuados de motivación del personal (Ortiz Pimiento, 2014, p. 91).

#### **4.2.5 Indicadores de gestión**

Un indicador es una magnitud que expresa el comportamiento o desempeño de un proceso, que al compararse con algún nivel de referencia permite detectar desviaciones positivas o negativas. También es la conexión de dos medidas relacionadas entre sí, que muestran la proporción de una con la otra. (García, 2012)

Los indicadores son factores claves para el éxito de cualquier organización, ya que permite medir los resultados sobre una situación dada con el objetivo de tomar decisiones acertadas para su propio beneficio.

“Lo que no se mide, no se controla, y lo que no se controla, no se puede mejorar”. (Peter Drucker)

#### **4.2.6 Diagrama de flujo del proceso**

Es la representación gráfica de los elementos básicos que conforman el proceso productivo tales como: esperas, transportes, inspecciones, operaciones y almacenamientos.

El diagrama de flujo del proceso es particularmente útil para registrar los costos ocultos no productivos como, por ejemplo, las distancias recorridas, los retrasos y los almacenamientos temporales. Una vez que estos periodos no productivos se identifican, los analistas pueden tomar medidas para minimizarlos y, por ende, reducir sus costos (Niebel y Freivalds, 2009)






Símbolos básicos del diagrama de flujo del proceso:

- ✓ Operación: Acción que representa un cambio físico, químico o intencionado de un material; o también, que implique el montaje o desmontaje de piezas.
- ✓ Inspección: Actividad durante la cual se verifica el cumplimiento de unos estándares de calidad del producto (Ortiz Pimiento, 2014, p. 8).
- ✓ Almacenamiento: Depósito de producto en proceso o producto terminado en una bodega.

- ✓ Transporte: Desplazamiento de materiales, producto en proceso, producto terminado, equipos o personas.
- ✓ Demora: Indica demora entre dos operaciones que interfiere en la realización normal del proceso productivo.

**Tabla 2.**

*Símbolos básicos del diagrama de flujo del proceso.*

Símbolo	Significado
	Operación
	Inspección y medición
	Almacenamiento
	Transporte o desplazamiento
	Demora o espera

*Nota:* Adaptada de Ortiz Pimiento, Néstor Raúl (1999). Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa.

Universidad Industrial de Santander. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.

#### **4.2.7 Muestreo de trabajo**

El muestreo del trabajo es una técnica que se utiliza para investigar las proporciones del tiempo total que se dedican a las diferentes actividades que constituyen una tarea o una situación de trabajo. Los resultados del muestreo del trabajo son eficaces para determinar la utilización de máquinas y personal, las holguras aplicables al trabajo y los estándares de producción.

#### 4.2.8 Diagrama de Ishikawa

Es una herramienta de análisis que consiste en definir la ocurrencia de un evento o problema no deseable, esto es, el efecto, como la “cabeza de pescado” y, después identificar los factores que contribuyen a su conformación, esto es, las causas, como las “espinas de pescado” y, después, identificar los factores que contribuyen a su conformación, esto es, las causas, como las “espinas del pescado” unidas a la columna vertebral y a la cabeza del pescado. Por lo general, las principales causas se subdividen en cinco o seis categorías principales: humanas, de las máquinas, de los métodos, de los materiales, del medio ambiente o administrativas; cada una de las cuales se subdividen en subcausas (Niebel y Freivalds, 2009, p. 19).

#### 4.3 Marco normativo

En las normativas se evidencian requisitos importantes para las industrias, por lo tanto, en la tabla 3 se mencionan y explican algunos decretos y resoluciones de los cuales podrían regirse las empresas de alimentos en Colombia.

**Tabla 3.**  
*Normograma.*

Norma	Descripción
Decreto 3075 de 1997	Establecen los lineamientos y directrices que rigen el funcionamiento de establecimientos donde se fabrican y/o procesan alimentos, además de todas aquellas actividades que involucran fabricación, procesamiento, preparación, envase, distribución y transporte de alimentos. (FOMAN S.A.S, 2019)
Resolución 2674	Establece los criterios de actualización para las normas contenidas en el decreto 3075 referentes a los requisitos mínimos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de materias primas y alimentos para consumo humano. (FOMAN S.A.S, 2019)

**Tabla 3.**  
*Normograma*

Decreto 1500 de 2007	Este Decreto establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación (FOMAN S.A.S, 2019)
Resolución 2115 de 2007	La Resolución 2115 resuelve las características que debe tener el agua para consumo humano, así como las características, instrumentos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad de esta. (FOMAN S.A.S, 2019)
Resolución 719 de 2015	La Resolución 719 de 2015 establece la clasificación de alimentos para consumo humano de acuerdo con el riesgo para la salud pública que estos pueden presentar. (FOMAN S.A.S, 2019)

## 5. Diagnóstico de la situación actual de la empresa

### 5.1 Metodología del diagnóstico

El diagnóstico del proceso productivo en la planta de procesamiento de alimentos LINCO se desarrolló a partir de análisis cuantitativo y cualitativo. Teniendo en cuenta las cuatro etapas mostradas a continuación.

#### 5.1.1 Etapa 1 - Identificación de las líneas representativas en el área de alimentos

Inicialmente se clasifican los productos ofrecidos en el servicio de alimentación para identificar por medio de Pareto las líneas que mayor representación tienen de acuerdo con la cantidad de ventas en este servicio.

### **5.1.2 Etapa 2 - Recolección de la información**

En esta segunda etapa se realizaron visitas a la planta de procesamiento con el fin de comprender el proceso productivo de las líneas representativas. Se realizó por medio de revisión de documentación, observación y registro, mediciones, entrevistas, encuestas y listas de chequeo aplicadas al personal de producción, jefe de alimentos y personal de mantenimiento.

### **5.1.3 Etapa 3 - Organización de la información**

Con base en la información recolectada en la segunda etapa se llevó a cabo su organización para esto, se aplicaron herramientas de ingeniería industrial como análisis de tiempos a las operaciones de emplatado nutrición, diagrama de flujo del proceso, análisis de despilfarro, 5 S's, entre otras.

### **5.1.4 Etapa 4 - Análisis de la información**

Finalmente se analiza la información para obtener como resultado las causas potenciales de los problemas en la planta de procesamiento con el propósito de identificar oportunidades de mejora.

## **5.2 Desarrollo del diagnóstico.**

En primera medida se realiza la identificación de las líneas representativas, posteriormente la recolección y organización de la información en un mismo ítem y por último el análisis de la información con el fin de determinar las falencias del sistema productivo.

### **5.2.1 Identificación de las líneas representativas**

Para la identificación de las líneas representativas se realiza una clasificación de los productos:

**5.2.1.1 Clasificación de los productos.** La clasificación de los productos elaborados en la planta de procesamientos de alimentos se ha dividido en dos tipos, de acuerdo con las especificaciones de preparación de cada uno y el tipo de consumidor final.

- *Productos de cafetería.*

Los productos de cafetería son vendidos en los diferentes puntos de venta Makú y se clasifican en dos grupos.

En el primer grupo se encuentran los productos de panadería, los cuales se componen de alimentos como empanadas, arepas, café, bebidas de botella y demás. Estos alimentos requieren poca o ninguna preparación ya sea porque se compran elaborados o porque la utilización de los recursos de la planta de procesamientos de alimentos es mínima.

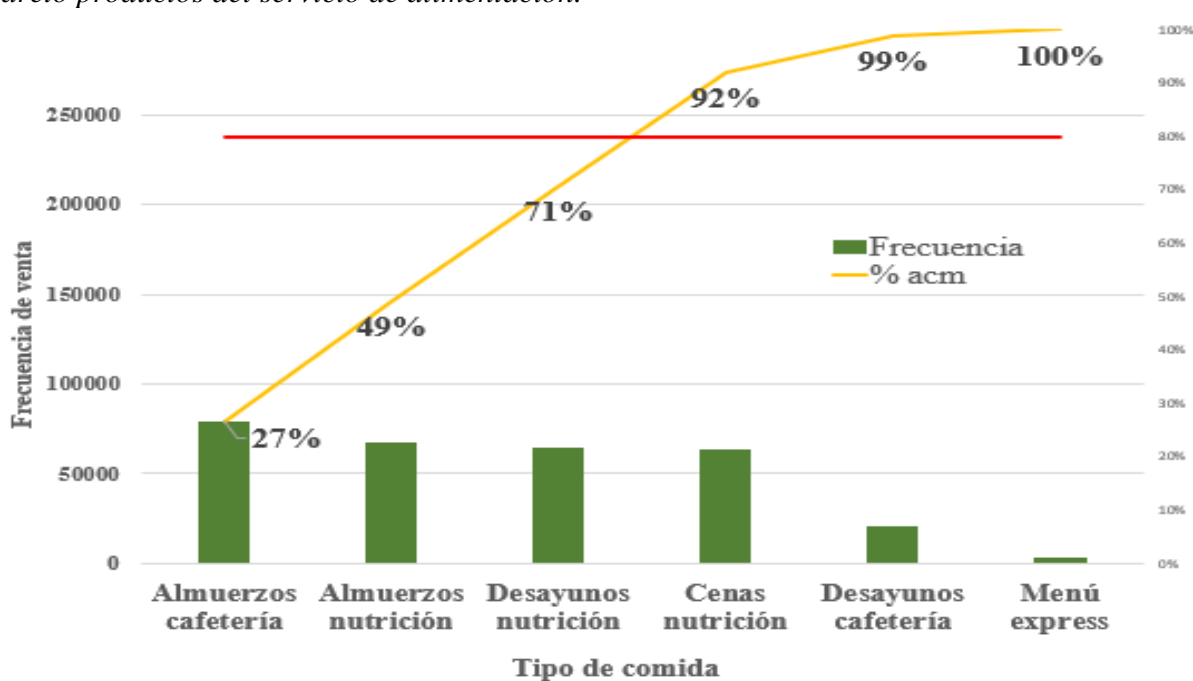
En el segundo grupo se encuentran los almuerzos para los clientes de las cafeterías (personal o personas externas). La preparación de estos alimentos implica la utilización de equipos, maquinaria y personas. En este grupo existen dos menús, el general y el menú express.

- *Productos de nutrición.*

Los productos de nutrición son denominados comidas. Estas se componen de desayunos, almuerzos y cenas para los pacientes de la clínica Foscal Principal. La preparación y emplatado de estos alimentos implica la utilización de equipos, maquinaria y personas.

**5.2.1.2 Análisis Pareto.** En la figura 4 se muestra el diagrama de Pareto basado en la cantidad de ventas de productos del servicio de alimentación entre enero y octubre del 2019 (Ver Apéndice 1). Se omite el grupo denominado panadería debido a que son productos semielaborados o terminados, es decir, el recurso humano y maquinaria es mínimo.

**Figura 4.**  
*Pareto productos del servicio de alimentación.*



Como se observa, cerca del 80% de la producción lo componen almuerzos cafetería, almuerzos nutrición y desayunos nutrición. A partir de ello se seleccionó que las líneas a intervenir son almuerzos cafetería y nutrición por intereses de la empresa y por el alcance del proyecto.

**5.2.1.3 Descripción de las líneas representativas.** Las líneas que representan mayor venta en el servicio de alimentación son almuerzos de nutrición y de cafetería. (Ver Apéndice 2).

Los almuerzos de nutrición son elaborados para los pacientes de la Clínica Focal principal y se presenta en diferentes menús o dietas, las cuales varían según el tipo de paciente. Por lo menos se elaboran cuatro menús diarios para esta línea de alimentación (Ver Apéndice 3).

Los almuerzos de cafetería son elaborados para los clientes de las cafeterías en la Clínica Focal principal. Se presentan dos menús diarios, el primero es un menú express que consiste en una proteína y su acompañamiento, el segundo es un menú general el cual está compuesto por dos proteínas, cuya elección es por parte del paciente y su acompañamiento es de sopa, farináceo, ensalada, jugo y principio (Ver Apéndice 4).

## **5.2.2 *Recolección y organización de la información***

En este ítem se desarrolla la etapa 2 y 3 del diagnóstico.

Por medio de observación, entrevistas y revisión de documentación se recolecta la información con el fin de conocer y describir el proceso productivo. Posteriormente, se realizan mediciones para el estudio de tiempos por muestreo y cronómetro, junto con la aplicación de listas de chequeo para realizar análisis de despilfarro y estrategia de organización, orden y limpieza. Esta información se organiza por medio de tablas, diagramas y esquemas.

**5.2.2.1 Descripción del proceso productivo.** A continuación, se describe el proceso productivo para la elaboración de almuerzos en LINCO S.A.S.

- *Elaboración de la minuta.*

El proceso inicia con la elaboración de una lista sistematizada de alimentos a preparar durante la semana para los almuerzos de cafetería (Ver Apéndice 5) y de nutrición (Ver Apéndice 6).

- *Compras, recepción y almacenamiento.*

De acuerdo con la minuta establecida y la orden de producción se elabora la lista de requerimientos de insumos por semana. Una vez elaborada esta lista se verifica las existencias y se emite la orden de pedido a proveedores. (Ver Apéndice 7)

- *Distribución del área para la preparación de almuerzos.*

La planta de procesamiento de alimentos se encuentra organizadas en siete áreas de trabajo las cuales son: cocina fría 1, cocina fría 2, alistamiento de verduras, porcionado de proteína, lavado, cocina caliente y emplatado de nutrición (Ver Apéndice 8).

En cada área se realiza un tipo de actividad diferente. El alistamiento consiste en organizar los ingredientes que lo requieran un día antes de su cocción, la preparación es la cocción de los alimentos junto con el valor agregado final, y el emplatado se refiere a la colocación de los alimentos en los platos de acuerdo con el tipo de dieta de los pacientes. Se define como día de producción el día en que se cocinan los alimentos y se entregan a los clientes finales. En la tabla 4 se muestra la descripción general de las áreas de trabajo.

**Tabla 4.***Descripción de las áreas de trabajo.*

Área de trabajo	Tipo de actividad	Componente	Día de ejecución
Cocina fría 1	Alistamiento	Ensaladas	Día de producción
Cocina fría 2	Preparación	Bebidas y ensaladas	Día de producción
Alistamiento de verdura	Alistamiento	Verdura y farináceo	Día antes de producción
Porcionado de proteína	Alistamiento	Proteína	Día antes de producción
Stewart o lavado	Lavado de elementos	N/A	Día de producción
Cocina caliente	Preparación	Arroz, farináceo, sopas, proteína, guarnición	Día de producción
Emplatado	Emplatado de alimentos de nutrición	Arroz, farináceo, sopas, proteína, guarnición	Día de producción

- *Preparación de los alimentos*

A continuación, se hará una breve descripción del proceso que se lleva a cabo en la planta de procesamiento para la elaboración de almuerzos que incluye cafetería, nutrición y menú express.

➤ ***Cafetería y nutrición***

Los almuerzos para nutrición y cafetería como ya se ha expuesto están compuestos por proteína, sopa, farináceo, arroz y jugo. Para la descripción del proceso de preparación (Ver Apéndice 9)

➤ ***Menú express***

El alistamiento de los ingredientes de este menú se realiza el día anterior. Una persona se encarga de preparar el día de producción en diferentes peroles y emplata en platos de aluminio en cocina caliente para luego trasladarlo a las cafeterías de la clínica.

➤ ***Emplatado***

Una vez terminada la cocción de los componentes el emplatado se realiza de forma diferente para el servicio de nutrición y cafetería.

Para el servicio de nutrición los alimentos son trasladados en peroles desde cocina hacia el área de emplatado de nutrición, estos desplazamientos en algunas ocasiones son hechos por el personal de cocina y en otras por el de nutrición.

Nueve camareros disponen de un carro térmico para trasladar las diferentes minutas al piso que le corresponde. En el emplatado un asistente se encarga de apoyar el montaje de los componentes del seco junto con otro camarero, es decir, en dos líneas se sirve este componente del almuerzo, mientras los demás camareros se encargan de servir sopas y ensaladas, además de organizar todos los platos en su respectivo carro térmico. Para el componente sopas cada camarero se encarga de servir las sopas correspondientes a su carro térmico y en ensaladas cada camarero se encarga de servir, envolver y guardar en el carro térmico. Antes de iniciar con el emplatado un camarero se encarga de envasar los jugos y almacenarlos.

En el servicio de cafetería los componentes son trasladados por el personal de ventas de cafetería en macetas de acero y ellos se encargan de organizarlo en el sistema modular de autoservicio.

Para el personal de cirugía los operarios de cocina realizan el emplatado en esta misma área después de despachar el menú de cafetería. El menú para el personal de cirugía es igual al de cafetería.

**5.2.2.2 Tiempos por cronómetro.** Por medio de observación y entrevistas se identificó que en el área de emplatado de nutrición se presenta mayor retraso en los tiempos de entrega de los almuerzos a los pacientes de la clínica.

El objetivo de este estudio es determinar el tiempo tipo de emplatado para conocer su capacidad. Se determinó que el método más favorable es el estudio de tiempos por cronómetro vuelta a cero.

- *Metodología.*

La metodología utilizada fue la siguiente:

- Analizar y comprender el método de trabajo.
- Identificar las diferentes operaciones que hacen parte del proceso.
- Seleccionar al trabajador promedio por operación.
- Descomponer las operaciones en elementos.
- Diseñar el formato de registro.
- Realizar premuestra.
- Determinar el número de ciclos.
- Realizar toma de tiempos.

- Calcular el tiempo tipo.

El proceso fue analizado y comprendido por medio de observaciones directas y entrevistas con los camareros y asistentes. Se clasificó a emplatado de seco, sopa, ensaladas y envasado de jugos como las operaciones que lo comprenden. Los componentes del seco son farináceos y proteína. Los componentes sopa, ensalada y jugo se emplatan por separado.

Luego, se procedió a seleccionar el trabajador promedio por operación, la cual se descompone por elementos para facilitar la toma de tiempos y a diseñar el formato de registro. (Ver Apéndice 10)

Para el estudio de las operaciones emplatado de seco, sopa y ensaladas se realizó una muestra para calcular el número de ciclos a cronometrar basados en la tabla propuesta por la OIT. (Oficina Internacional del trabajo, 1996, pág. 301)

Posteriormente, se efectuó la toma de tiempos por cronómetro usando como herramientas el cronómetro y el formato de registro diseñado. Para el cálculo del tiempo tipo se identificaron los suplementos y aplicaron fórmulas. (Ver Apéndice 10).

- *Desarrollo de la metodología.*
- ✓ Operación emplatado de seco.

Los elementos que pertenecen a esta operación son servicio de alimentos, envoltura y transporte. (Ver Apéndice 10). En la tabla 5 se muestra la tabla resumen para esta operación.

**Tabla 5.***Resumen tiempos emplatado de seco.*

	<b>Servido de seco (min)</b>	<b>Envoltura (min)</b>	<b>Transporte (min)</b>
<b>Tiempo asignado</b>	0,346	0,204	0,315
<b>Tiempo tipo</b>	0,364	0,214	0,332

✓ Operación emplatado de sopas.

Los elementos que pertenecen a esta operación son servido de sopas, envoltura y transporte. (Ver Apéndice 10). En la tabla 6 se muestra la tabla resumen para esta operación.

**Tabla 6.***Resumen tiempos emplatado de sopas.*

	<b>Servido de sopas (min)</b>	<b>Envoltura (min)</b>	<b>Transporte (min)</b>
<b>Tiempo asignado</b>	0.2927	0.2077	0.1737
<b>Tiempo tipo</b>	0.308	0.219	0.183

✓ Operación emplatado de ensaladas.

Los elementos que pertenecen a esta operación son servido de ensaladas y envoltura. (Ver Apéndice 10).

De la muestra resultó que el número de ciclos a cronometrar son 100; sin embargo, se efectuó la toma de tiempos a 25 ciclos porque por jornada laboral cada camarero se encarga de servir sus ensaladas que son cantidades variables dependiendo del número de pacientes, teniendo en cuenta que se eligió solo al camarero promedio, estos ciclos fueron los posibles tomados

durante tres días. (Ver Apéndice 10). En la tabla 7 se muestra la tabla resumen para esta operación.

**Tabla 7.**

*Resumen tiempos emplatado de ensalada.*

	<b>Servido de ensaladas (min)</b>	<b>Envoltura (min)</b>
<b>Tiempo asignado</b>	0,131	0,147
<b>Tiempo tipo</b>	0,137	0,155
<b>Tiempo tipo total</b>		0,292

✓ Operación envasado de jugos.

Los elementos que pertenecen a esta operación son acomodar vasos, servir jugo y acomodar tapa. (Ver Apéndice 10). En la tabla 8 se muestra la tabla resumen para esta operación.

**Tabla 8.**

*Resumen tiempo envasado de jugos.*

	<b>Acomodar vasos (min)</b>	<b>Servir jugo (min)</b>	<b>Acomodar tapa (min)</b>
<b>Tiempo asignado</b>	0.6129	0.7284	0.6940
<b>Tiempo tipo</b>	0.6452	0.7668	0.7305
<b>Tiempo tipo total(min)</b>			2.1424

**5.2.2.3 Maquinaria y equipo.** Las máquinas y equipos utilizados en el área de procesamiento de alimentos son de vital importancia para el correcto desarrollo de sus actividades productivas. El área de alimentos cuenta con cuarenta y seis (46) equipos a los cuales se les realiza mantenimiento preventivo de acuerdo con el calendario planeado al inicio de cada año; y mantenimiento correctivo cada vez que sea necesario.

Se muestra una breve descripción de cada una de las máquinas en el Apéndice 11 y el cronograma semanal de actividades de mantenimiento en el Apéndice 12.

Según un informe suministrado por el jefe de mantenimiento de la empresa LINCO S.A.S se organiza la información sobre mantenimiento preventivo y correctivo de los primeros 8 meses del año 2019 (Ver Apéndice 13).

**5.2.2.4 Clasificación, organización y limpieza.** En la planta de procesamiento de alimentos no se ha llevado a cabo la implementación de la estrategia de 5'S; por ello, se decidió evaluar el nivel de orden, clasificación y limpieza utilizando como herramienta una lista de chequeo basada en la sugerida por ARL SURA (Duque y Betancur) (Ver Apéndice 14). El análisis se dividió por las siguientes áreas: porcionado de proteína, alistamiento de verduras, cocina caliente, cocina fría, emplatado de nutrición, bodegas y pasillos. En la tabla 9 se muestra el criterio de evaluación establecido.

**Tabla 9.**

*Criterio de evaluación clasificación, organización y limpieza.*

<b>CRITERIO</b>	<b>GRADO DE CUMPLIMIENTO</b>	<b>PUNTOS</b>
Insatisfactorio	Nunca	1
Aceptable	Parcialmente	3
Satisfactorio	Siempre	5

*Nota:* Tomado de lista de chequeo ARL SURA por N.A Duque & F.M Betancur.

Durante la recolección y organización de la información se encontraron, como se puede observar en la tabla 10, los factores comunes de incumplimiento por todas las áreas. (Ver Apéndice 15)

**Tabla 10.**

*Factores de clasificación, organización y limpieza.*

<b>"S"</b>	<b>Factores</b>
<b>Seiri Clasificación</b>	Los pasillos son estrechos.
	Los pasillos se encuentran ocupados de materiales innecesarios, tales como canastillas, cajas, equipos sin uso, insumos y demás la mayoría del tiempo.
	Las herramientas son de uso compartido.
	Elementos innecesarios en el puesto de trabajo, tales como vasos, platos, guantes.
<b>Seiton Organización</b>	Los residuos no se clasifican correctamente.
	Las herramientas de trabajo no tienen un lugar designado para su almacenamiento.
	Es común ver a los operarios recorrer distancias innecesarias en cocina.
	El personal no tiene conocimiento del cronograma de mantenimiento preventivo.

**Tabla 10.**

*Factores de clasificación, organización y limpieza.*

<b>Seiso Limpieza</b>	Los pisos y pasillos permanecen con acumulación de agua y residuos de alimentos.
	El equipo de limpieza (escobas, trapeador, etc.) no están disponibles fácilmente.
	La zona alrededor de las canecas algunas veces se encuentra sucias debido al rebose de la basura.

En la figura 5 se observa el estado actual de la planta de procesamiento de alimentos.

**Figura 5.**

*Evidencia fotográfica nivel de clasificación, organización y limpieza.*



**5.2.2.5 Tiempos por muestreo.** El objetivo principal del estudio es determinar la proporción de los tiempos productivos y no productivos por parte del personal de producción en la planta de procesamiento de alimentos, para así identificar despilfarros y factores de productividad.

- *Procedimiento del muestreo de trabajo*

✓ Premuestra: Por medio de una observación en intervalos aleatorios se registró información preliminar acerca de la productividad en la planta. Esta se realizó en un día de 6 horas de trabajo continuas por los operarios los cuales fueron elegidos previamente por reconocimiento del proceso para estudiar 6 áreas de trabajo, cocina fría 2, cocina fría 1, porcionado de proteína, alistamiento de verduras, cocina caliente y lavado para las cuales se busca información detallada. Los operarios elegidos se encuentran en la tabla 11.

**Tabla 11.**  
*Operarios del estudio de muestreo.*

Área	Cargo	Actividades
Cocina caliente	Chef	El operario cocina los alimentos.
Cocina fría 1	Cocinero 2	El operario prepara las ensaladas y apoya a cocina fría 2 después de terminar en este cuarto.
Cocina fría 2	Cocinero 3	El operario prepara los jugos del día y apoya las operaciones de cocina caliente.
Lavado	Ollero	Aseo de cocina y cuartos fríos, sacar la basura, lavar las ollas.
Porcionado de proteína	Cocinero 5	Lavar, cortar y adobar la proteína.
Alistamiento de verduras	Cocinero 6	Lavar y picar las verduras y farináceo.

Se realizaron 150 observaciones al personal de cada área de trabajo en momentos elegidos al azar; del cual se obtuvo como resultado 60% productividad y 40% no productividad para continuar con el cálculo de las observaciones que le permita dar mayor confiabilidad al estudio (Ver Apéndice 16).

✓ Determinación del número de observaciones: El tamaño de la muestra es el número de observaciones requeridas para alcanzar la exactitud y confianza deseable, estos valores se determinan con la ecuación (1). (Niebel & Freivalds, Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo, 2009)

$$N = \frac{Z_{\left(\frac{\alpha}{2}\right)}^2 * P * (1-P)}{e^2} \quad (1)$$

En donde:

- Z indica el valor obtenido en la distribución normal con un nivel de confianza de 95% establecido por los analistas, para este estudio corresponde a 1,96.
- P indica el porcentaje de dedicación obtenido a partir de las observaciones de la premuestra.
- Se indica el error máximo permitido para la estimación final de P. Se eligió una exactitud del 5%.

Al reemplazar los datos en la ecuación, se obtiene que el tamaño de muestra para el estudio en la planta de procesamiento de alimentos es de 369 observaciones.

✓ Determinación de la frecuencia de observación: La frecuencia de las observaciones depende del número de observaciones totales y del tiempo disponible para registrar los datos. Es decir, para completar 369 observaciones en 2 días calendario, se obtuvo aproximadamente:

$$\frac{369}{2} = 184.5 \text{ Observaciones.}$$

El estudio se realizó por las analistas los días 30 y 31 de octubre de 2019, realizando 186 observaciones por día, es decir 31 recorridos por cada área de trabajo.

✓ Registro de observaciones: Se registran los hechos de las observaciones y se clasifican los tiempos productivos y los no productivos. (Ver Apéndice 16)

Los tiempos productivos consisten en que el operario realiza sus funciones durante el tiempo de observación y los tiempos no productivos consisten en que el operario no realiza sus funciones y se clasifican en tiempos ociosos, esperas, descanso, transporte entre otros.

**5.2.2.6 Despilfarro.** Las autoras realizaron el análisis de despilfarro a partir de la aplicación de una lista de chequeo (Ver Apéndice 17) a cada una de las áreas pertenecientes a producción: porcionado de proteína, alistamiento de verdura, cocina caliente, cocina fría, emplatado de nutrición y por último bodegas y pasillos. En la tabla 12 se resumen los tipos de despilfarro más comunes en las áreas de trabajo.

**Tabla 12.**  
*Factores de despilfarro.*

<b>Despilfarro</b>	<b>Factores</b>
<b>Personas</b>	Búsqueda constante de herramientas en el puesto de trabajo.
	Operarios inactivos por esperas de la materia prima.
	Desplazamientos de los operarios para llevar a su puesto de trabajo las herramientas e insumos.
	Desplazamientos constantes de los operarios por búsqueda de instrucciones.
	Tiempos inactivos de los operarios mientras esperan a que la máquina termine su operación.
<b>Máquinas</b>	Se encuentran equipos y herramientas en mal estado.
	Los equipos de uso compartido no se encuentran cerca a los operarios.
	El espacio interior de los armarios y estanterías no se aprovecha en su totalidad.
<b>Materiales</b>	Algunos paros de producción se deben a la cantidad de mantenimientos correctivos y a la falta de conocimiento del cronograma de mantenimiento preventivo.
	El abastecimiento de materia prima no es el adecuado respecto a los requerimientos de producción.

**Tabla 12.**  
*Factores de despilfarro.*

<b>Método</b>	Existe pérdida de tiempo por desplazamiento para que el operario alcance o deje la materia prima.
	Existe pérdida de tiempo por atención a las instrucciones para iniciar su trabajo.
	Existe pérdida de tiempo porque la comunicación interna entre el personal no es eficiente.
<b>Dirección</b>	Las reuniones de gerencia con los trabajadores no siempre generan decisiones efectivas.
<b>Calidad</b>	Se registran quejas por parte de los clientes por retrasos en la hora de entrega de los almuerzos.
<b>Seguridad</b>	Los pisos permanecen con acumulación de agua y residuos de alimentos.
	La pintura de los techos no se encuentra en óptimas condiciones.

**5.2.2.7 Normatividad alimentaria.** Por medio de una entrevista con la jefe de alimentos se conoció que el área de alimentos no está certificada en BPM. Sin embargo, se rigen por el decreto 3075 de 1997 el cual es vigilado por el instituto nacional de vigilancia de medicamentos y alimentos INVIMA.

Para verificar el cumplimiento de este decreto se aplicó una lista de chequeo a todas las áreas durante una jornada laboral, la cual fue evaluada por las autoras del proyecto y la jefe de alimentos (Ver Apéndice 18). El análisis se dividió en los siguientes criterios: estructuras físicas, iluminación, ventilación, abastecimiento y calidad de agua, evacuación de aguas residuales, disposición de residuos sólidos, instalaciones sanitarias, equipos y utensilios, personal manipulador de alimentos, materias primas e insumos y envases.

### 5.2.3 Análisis de la información

**5.2.3.1 Análisis de capacidad.** Como resultado del análisis de la información en el estudio de tiempos por cronómetro se encuentra la capacidad de operación de emplatado para los componentes sopas, secos, ensaladas y jugos.

En el emplatado de seco y sopa cada elemento lo realiza un operario diferente, es por ello que se halla la capacidad dependiendo del recurso restrictivo como se puede observar en la tabla 13.

Se usó la ecuación (2) para hallar la capacidad:

$$Cp = J \frac{P}{T} \quad (2)$$

Donde:

Cp: Capacidad productiva.

J: Tiempo disponible para realizar la operación (min)

P: Número de trabajadores.

T: Tiempo tipo

**Tabla 13.**  
*Capacidad productiva.*

Componente	Tiempo tipo	Tiempo disponible para realizar la operación (min)	Número de trabajadores realizando la operación	Capacidad productiva
Seco	0,364 min/plato	40	2	219 platos/día
Sopa	0,308 min/plato	20	3	194 platos/día
Ensalada	0,292 min/plato	10	7	239 platos/día
Jugo	2,1424 min/bandeja	15	1	7 bandejas/día

En el estudio de tiempos por cronómetro los elementos casuales y extraños no se tuvieron en cuenta para el registro de los datos. Pero mediante la observación se pudo detallar que existen

elementos que no hacen parte de la operación y que son repetitivos, por lo tanto, se puede concluir que existen tiempos improductivos en la última área que se encarga de entregar los alimentos a los pacientes.

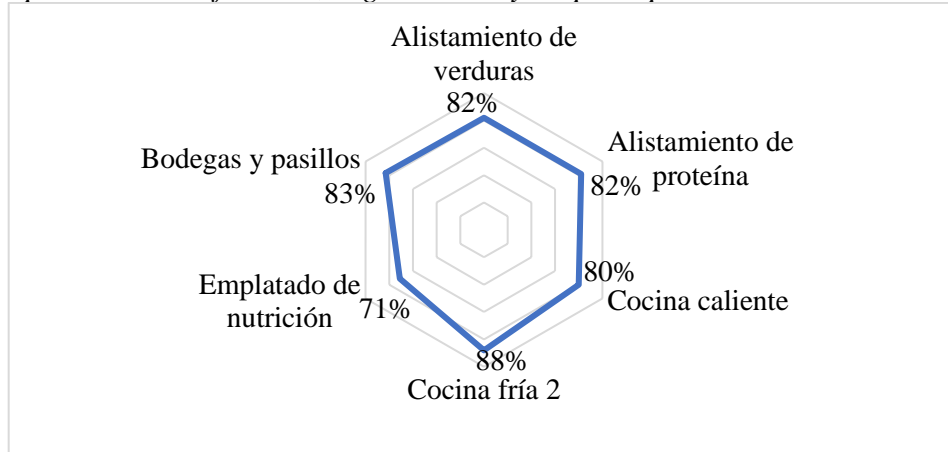
**5.2.3.2 Maquinaria y equipo.** Como resultado del análisis de la información se encuentra que:

- ✓ El porcentaje de mantenimiento correctivo abarca el 25% del total de mantenimiento realizado en la planta de procesamiento de alimentos en los primeros 8 meses del año 2019.
- ✓ Dentro del 25% del mantenimiento correctivo un 49% corresponde a daños en los equipos a gas como marmitas, basculantes, estufas, freidoras y planchas.
- ✓ Seguidamente los equipos y maquinaria que mayor mantenimiento correctivo tienen, con un 35% son los clasificado como “otros cocina”, el cual está conformado por licuadoras domésticas, picador de vegetales, pelapatatas, molino, básculas, entre otros. (Ver Apéndice 19)
- ✓ En la planta de procesamiento de alimentos se encuentra por medio de observaciones que equipos como un carro térmico, licuadora semi industrial y báscula no se encuentran en funcionamiento.

### 5.2.3.3 Clasificación, organización y limpieza.

#### Figura 6.

*Nivel de cumplimiento clasificación, organización y limpieza por área.*

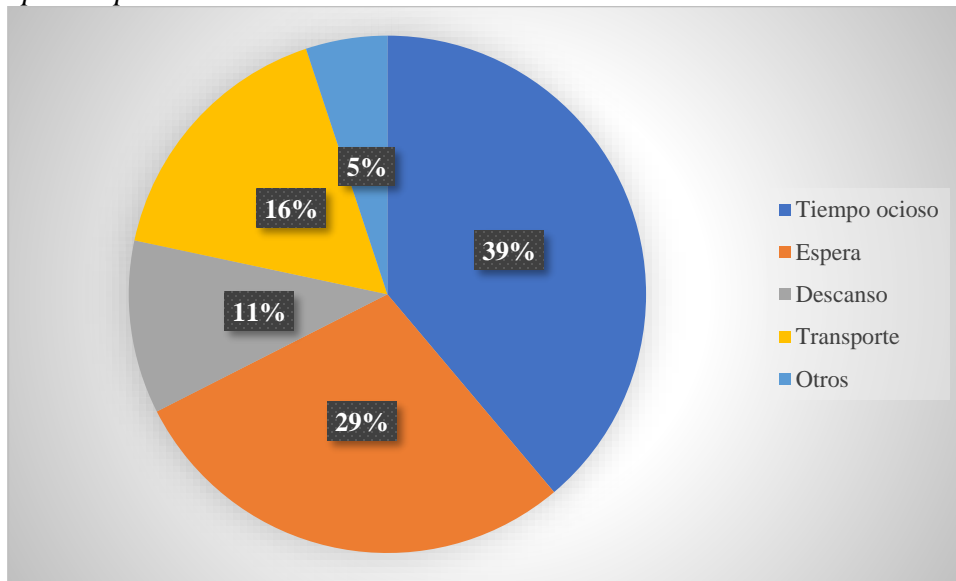


La figura 6 muestra que el área con el porcentaje más bajo de cumplimiento en clasificación, organización y limpieza es emplatado de nutrición con 71%. Sin embargo, en general la planta de procesamiento de alimentos actualmente se encuentra en un nivel aceptable respecto a estos criterios, sin ignorar la necesidad de intervención en algunos aspectos críticos.

Cabe resaltar, que se hace necesario la implementación de la estrategia de 5s's con el fin de mejorar la organización, el ambiente y la seguridad en las áreas de trabajo.

**5.2.3.4 Análisis de productividad.** Como resultado del análisis del estudio de tiempos por muestreo se encuentra que en la planta de procesamiento de alimentos existe un porcentaje de improductividad del 42%.

Dentro del 42% de improductividad, como se observa en la figura 7, se identifica que el mayor despilfarro se encuentra en tiempos ociosos el cual se ve reflejado en el personal conversando entre sí, buscando instrucciones, recogiendo residuos del área y limpiando su puesto de trabajo.

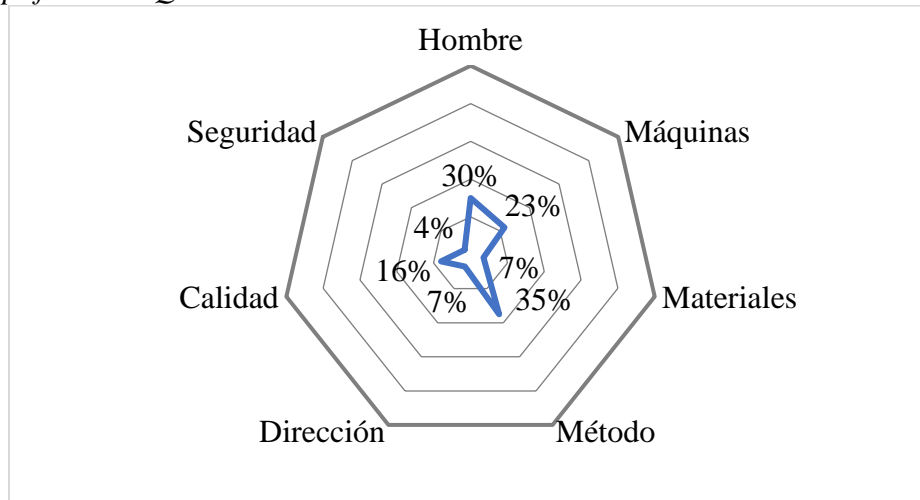
**Figura 7.***Tipo de tiempos no productivos.*

El siguiente despilfarro es espera, el cual se ve reflejado en búsqueda de herramientas, inspecciones, búsqueda de materia prima y sobre todo arreglo o preparación de herramientas por parte del personal.

En el tercer despilfarro se encuentra en transporte, el cual se ve reflejado en traslados por parte del personal para continuar la operación o para realizar actividades fuera del cargo.

**5.2.3.5 Despilfarro.** Los resultados obtenidos por cada uno de los desperdicios en la clasificación 5MQS se muestran en la figura 8.

**Figura 8.**  
*Nivel de despilfarro 5MQS.*



La figura 8 muestra que en la planta de procesamiento de alimentos se encuentra despilfarros en método y hombre en mayor proporción. Esto se da debido a que no se tienen las funciones claras, cada operario que rota por la misma área realiza sus oficios de forma diferente, es decir, no existen procedimientos definidos para la preparación de los alimentos, además hay pérdidas de tiempo en búsquedas de herramientas, materia prima, instrucciones o esperas por llegada de insumos.

En la tabla 14 se muestra un cuadro resumen evaluando los siete despilfarros por cada área perteneciente a producción.

**Tabla 14.**  
*Resumen de 5MQS por cada área.*

	<b>Alistamiento de verduras</b>	<b>Porcionado de proteína</b>	<b>Cocina caliente</b>	<b>Cocina fría 2</b>	<b>Emplatado de nutrición</b>	<b>Bodegas y pasillos</b>
<b>Hombre</b>	27%	13%	27%	20%	70%	25%
<b>Máquinas</b>	23%	17%	6%	23%	29%	40%
<b>Materiales</b>	16%	8%	0%	0%	8%	10%
<b>Método</b>	32%	24%	40%	16%	48%	48%
<b>Dirección</b>	0%	13%	0%	0%	13%	13%
<b>Calidad</b>	70%	0%	13%	0%	13%	0%
<b>Seguridad</b>	0%	11%	10%	0%	0%	0%
<b>Total</b>	24%	12%	14%	8%	26%	19%

Se identifica como el área crítica emplatado de nutrición con un nivel de despilfarro del 26%, el cual es atribuido en mayor parte a desperdicio de hombre y método.

**5.2.3.6 Normatividad alimentaria.** Los resultados obtenidos de la lista de chequeo aplicada se muestran en la tabla 15.

**Tabla 15.**  
*Porcentaje de cumplimiento en los aspectos del decreto 3075.*

<b>Aspecto</b>	<b>% de cumplimiento</b>
<b>Estructuras físicas</b>	55,6%
<b>Iluminación</b>	40%
<b>Ventilación</b>	60%
<b>Abastecimiento y calidad de agua</b>	100%
<b>Evacuación de aguas residuales</b>	100%

**Tabla 15.***Porcentaje de cumplimiento en los aspectos del decreto 3075.*

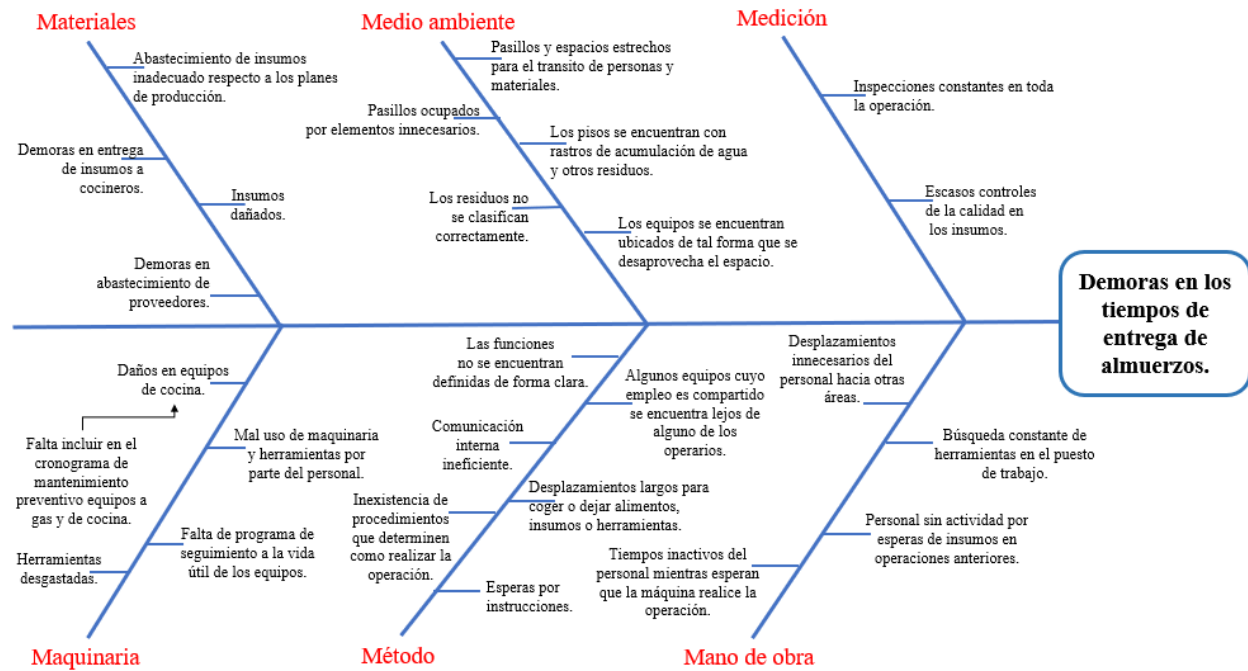
<b>Disposición de residuos sólidos</b>	<b>100%</b>
<b>Instalaciones sanitarias</b>	100%
<b>Equipos y utensilios</b>	100%
<b>Personal manipulador de alimentos</b>	91,1%
<b>Materias primas e insumos</b>	68%
<b>Envases</b>	100%

Se evidencia menor cumplimiento en el aspecto iluminación debido a que no cuenta con suficiente iluminación artificial y natural y las bombillas no se encuentran protegidas con aislantes que evitan la contaminación de los alimentos. Seguidamente en menor cumplimiento se encuentra estructuras físicas, dentro de los parámetros más críticos está la forma cuadrada de las paredes y ventanas que acumulan polvo y suciedades.

### **5.3 Resultados del diagnóstico**

A partir de la información recolectada en el diagnóstico se determinan y mencionan en el análisis de información las falencias en la planta de procesamiento de alimento y se procede a identificar las causas potenciales que ocasionan el problema “demoras en los tiempos de entrega de almuerzos” por medio de la herramienta “5 por qué” desarrollada por las autoras del proyecto (Ver Apéndice 20). Los resultados se consolidan en un diagrama Ishikawa que se muestra en la figura 9.

**Figura 9.**  
*Diagrama de Ishikawa.*



Las falencias halladas por medio del diagnóstico del proceso productivo en la planta de procesamiento de alimentos y representadas en la figura 8, se concluyen a continuación:

➤ **Medio ambiente**

- Además de que los pasillos son estrechos se ve mayormente reducido por canastillas, equipos en mal estado y estantes sin uso que dificulta la movilidad de los operarios e insumos, además los techos son bajos y la pintura en las paredes se encuentra en mal estado.
- Existen dos cestas de residuos en cada sección de producción, que al ser del mismo color no permite al personal diferenciar su clasificación.
- Asimismo, se encuentra que la limpieza no se realiza de manera eficiente porque los puestos de trabajo acumulan residuos de agua y alimentos generando posiblemente accidentes de trabajo.
- Los equipos en emplatado de nutrición no se encuentran ubicados eficientemente, reduciendo el espacio para la movilidad de los operarios en el desarrollo de sus actividades.

➤ Materiales

- El seguimiento de insumos que ingresa y sale de bodegas, alacenas y refrigeradores se realiza de forma manual en hojas junto con una calculadora por el ecónomo, lo que retrasa las entregas de los insumos a los cocineros.
- Falta un programa eficiente de requerimiento de insumos en cada menú que permita al jefe de alimentos, chef y ecónomo conocer con exactitud la cantidad de insumos para la producción diaria.
- No existe un acuerdo con los proveedores que especifique la hora exacta de abastecimiento de insumos a la planta de procesamiento de alimentos, generando esperas por parte del personal de cocina para cumplir con la producción del día.
- Se encuentran insumos dañados debido a que los alimentos perecederos comienzan su descomposición rápidamente.

➤ Medición

- El personal realiza inspecciones constantes de peso, sabor, color, textura del insumo y producto terminado en cada una de las áreas (cocina caliente, cocina fría, alistamiento de verduras, porcionado de proteína y emplatado), sin embargo, cuando ingresa los insumos a la planta el encargado del inventario solo verifica que sea la cantidad exacta y que el insumo se vea apto para el consumo.

➤ Maquinaria

- El cronograma de mantenimiento no se encuentra distribuido de forma eficiente en la revisión preventiva de los equipos, generando paros en la producción por daños especialmente en los equipos a gas tales como estufas, marmitas, basculantes y planchas.

- Existen herramientas y máquinas desgastadas debido al mal uso por parte del personal y sobreutilización por falta de un programa de seguimiento a la vida útil de las mismas.

➤ Método

- El área de emplatado no tiene un orden lógico de las operaciones, ni una distribución eficiente del personal para realizarlas. Adicionalmente, el personal no tiene claras sus funciones diarias, lo que ocasiona retrasos en las entregas de los almuerzos a los pacientes de la clínica.
- La inexistencia de procedimientos estándares y la desactualización del manual de funciones genera que el operario decida en la mayor parte de las operaciones el método y el ritmo de trabajo para realizarla.
- Las herramientas de trabajo no tienen un lugar designado de almacenamiento en cada área. Adicionalmente, algunos equipos son de uso compartido lo que genera pérdida de tiempo por desplazamientos en búsqueda de estas herramientas y equipos.
- El personal debe esperar instrucciones por el chef sobre el método de preparación de los alimentos y la presentación del alimento. Además, la comunicación interna es ineficiente.

➤ Mano de obra

- El personal presenta constantes desplazamientos por búsqueda de herramientas, insumos y equipos.
- Tiempos inactivos por parte del personal por espera en llegada de insumos y esperas mientras las máquinas operan.

## **6. Formulación del plan de mejoramiento**

De acuerdo con el análisis de la información obtenida en el diagnóstico del área productiva de la planta de alimentos y principalmente para los productos almuerzos cafetería y nutrición, se procede a realizar una reunión el 13 de febrero del año 2020 con las partes interesadas (gerente, jefe de alimentos y autoras del proyecto) con el objetivo de dar a conocer la situación actual de la planta. Posterior a la reunión se da a conocer la situación actual al personal de producción.

En la semana del 4 al 10 de mayo se realizaron entrevistas a los operarios para analizar junto a ellos la situación actual de la empresa y por medio de lluvia de ideas proponer soluciones a las diferentes problemáticas.

El día 19 de mayo se realizó una reunión en donde podían asistir máximo 7 personas al auditorio ubicado en la Foscil Principal, en la cual se presentaron las propuestas de mejora al personal operativo y a la jefe de alimentos para su aprobación, debido que la gerente otorgó su aval de aceptación de propuestas a la jefe de alimentos y la jefe de alimentos consideró importante presentarlas al personal para ultimar detalles de estas. En la figura 10 se presenta evidencia de la socialización.

**Figura 10.**

*Socialización de las propuestas de mejora.*



En la tabla 16 se presentan los diferentes problemas en el proceso productivo para la preparación de los productos almuerzo nutrición y cafetería junto con las propuestas de mejora para cada uno de ellos, los objetivos de cada propuesta, sus actividades, tiempo requerido y responsables.

**Tabla 16.**

*Plan de mejoramiento al proceso productivo LINCO S.A.S.*

Problema	Propuesta	Objetivos	Actividades	Tiempo Estimado para la implementación	Personal implicado
Existe un 40% de tiempos improductivos en espera por búsqueda de insumos del personal de cocina.	Implementación de un método estándar de entrega de insumos al personal de cocina.	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;Mejorar la organización del trabajo del ecónomo.</li> <li>&gt;Disminuir los desplazamientos del personal por búsqueda de insumos.</li> <li>&gt;Evitar la aglomeración de cocineros en los pasillos estrechos para la entrega de insumos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;Organizar la entrega de insumos en franjas de horario según la hora de llegada del personal en cada área.</li> <li>&gt;Documentar la entrega de los insumos en una herramienta que le permita al ecónomo guiarse.</li> </ul>	3 semanas	Ecónomo  Personal cocina  Autoras del proyecto

**Tabla 16.***Plan de mejoramiento al proceso productivo LINCO S.A.S.*

<p>Falta un programa eficiente de requerimiento de insumos en cada menú que permita al jefe de alimentos, chef y ecónomo conocer con exactitud la cantidad de insumos para la producción diaria.</p> <p>El seguimiento de insumos que sale de cuartos fríos y alacena se realiza de forma manual en hojas junto con una calculadora por el ecónomo.</p>	<p>Diseñar una herramienta ofimática que permita conocer la cantidad de insumos que se requieren para la preparación de cada componente con el fin de usarla en el proceso de alistamiento de insumos.</p> <p>Adicional la herramienta permitirá llevar un control de los insumos que sale de cuartos fríos y alacena.</p>	<p>&gt;Mejorar el seguimiento de insumos que salen de cuartos fríos y alacenas.</p> <p>&gt; Mejorar el proceso de alistamiento de insumos realizado por el ecónomo.</p>	<p>&gt;Registrar los insumos utilizados para la producción del almuerzo por 15 días.</p> <p>&gt;Diseñar la herramienta ofimática.</p> <p>&gt;Capacitar al personal sobre el uso de la herramienta.</p> <p>&gt;Implementar el uso de la herramienta.</p>	6 semanas	Autoras del proyecto
<p>En el área de emplatado el personal no tiene claras sus funciones ni una distribución eficiente para realizarlas, lo que ocasiona retrasos del 30 % mensual en las entregas de los almuerzos a los pacientes de la clínica.</p>	<p>Modificación del método de emplatado de sopas y secos.</p>	<p>&gt;Disminuir los tiempos de emplatado de nutrición.</p> <p>&gt;Mejorar la organización del personal.</p>	<p>&gt;Modificar el formato de entrega de almuerzos.</p> <p>&gt;Capacitar al personal sobre la mejora a implementar.</p> <p>&gt;Diseñar un método de servido de sopas y secos.</p> <p>&gt;Implementar el método de servido de sopas y secos.</p> <p>&gt;Cambiar un mesón hueco por una mesa de trabajo.</p>	3 semanas	<p>Personal del área de emplatado (camareros y asistentes)</p> <p>Autoras del proyecto</p>

**Tabla 16.***Plan de mejoramiento al proceso productivo LINCO S.A.S.*

Se presenta 28,88% de tiempos improductivos por espera en búsqueda de herramientas.			>Dar a conocer la metodología de 5s´s al personal mediante una capacitación. >Diseñar un cronograma de actividades para su implementación >Implementar Seiri usando el método de las tarjetas rojas en donde se identifican los elementos de poco uso, las herramientas compartidas e información que pueda conducir a errores. >Implementar Seiton inicialmente identificando las herramientas de trabajo necesarias, pero no disponibles para la realización de las actividades del personal y asignar espacios específicos y de fácil acceso de las herramientas de trabajo.		
Los pasillos son estrechos y se ven mayormente reducidos por canastillas, equipos en mal estado y estantes sin uso que dificulta la movilidad de los operarios y el transporte de insumos.		>Intensificar el nivel de seguridad de los operarios. >Organizar los lugares de trabajo y mantener su limpieza. >Mejorar el clima organizacional. >Capacitar al personal sobre la importancia de mantener el orden y limpieza en su área de trabajo.			Personal cocina
Los puestos de trabajo acumulan residuos de agua y alimentos generando posibles accidentes de trabajo.	Implementar la metodología 5s´s en el área productiva.			4 semanas	Chef
Existen herramientas y máquinas desgastadas debido al mal uso por parte del personal.					Jefe de Alimentos
Las herramientas de trabajo no tienen un lugar designado de almacenamiento en cada área.					

**Tabla 16.**

*Plan de mejoramiento al proceso productivo LINCO S.A.S.*

>Implementar Seiso, inicialmente mediante una jornada de limpieza y posteriormente mediante listas de chequeo de limpieza.  
 >Implementar Seiketsu, capacitar al personal para promover que las áreas de trabajo se mantengan en orden y aseadas y aplicar listas de chequeo que evalúen su cumplimiento.  
 >Implementar Shitsuke, promover el continuo cumplimiento de aplicar la metodología 5'S.

Las propuestas aprobadas para su implementación fueron:

- ✓ Modificar el método actual en la entrega de insumos realizado por el ecónomo.
- ✓ Diseñar una herramienta ofimática que permita conocer la cantidad de insumos que se requieren para la preparación de cada componente con el fin de usarla en el proceso de

alistamiento y compras de insumos. Adicional la herramienta permitirá llevar un control de los insumos que salen de bodega.

✓ Implementar la metodología 5s's en el área productiva.

Para la propuesta de modificación del método de emplatado sopas y secos la jefe de alimentos la aprobó parcialmente excluyendo el cambio de mesón hueco y el método emplatado. Sin embargo, solicitó mostrar los beneficios de la propuesta.

La jefe de alimentos manifestó que no es posible su implementación en esta época debido al costo del mesón y a una reducción del personal en el área de emplatado nutrición por la contingencia COVID-19, sin embargo, dependiendo de los resultados, cuando haya un aumento de demanda, se contratará más personal y su implementación será posible.

## **7. Implementación de las propuestas de mejora**

A continuación, se expone la implementación de las propuestas de mejora.

### **7.1 Metodología 5'S**

La metodología 5'S se aplicó al área de emplatado nutrición, cocina caliente, cocina fría 1, cocina fría 2, alistamiento proteína y verduras.

#### **7.1.1 *Objetivos de la propuesta***

- ✓ Intensificar el nivel de seguridad de los operarios.
- ✓ Organizar los lugares de trabajo y mantener su limpieza.
- ✓ Mejorar el clima organizacional.

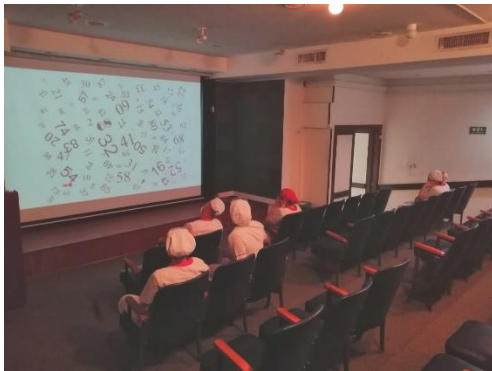
✓ Capacitar al personal de producción sobre la importancia de mantener el orden y limpieza en su área de trabajo.

### 7.1.2 Desarrollo

**7.1.2.1 Capacitación.** Se llevó a cabo una serie de capacitaciones dirigidas por las autoras del proyecto al personal de cocina sobre el concepto de la estrategia 5'S con ejemplos relacionados con sus funciones diarias, así como los beneficios que trae su aplicación en la planta de procesamiento de alimentos. Adicionalmente se explicó sobre las actividades a desarrollar para su implementación y se publicó en cartelera una ficha informativa sobre el programa 5s's.

En la figura 11 se muestra evidencia de estas capacitaciones.

**Figura 11.**  
*Capacitaciones 5'S.*



**7.1.2.2 Cronograma de actividades.** Se diseña un cronograma de actividades para la implementación de la metodología 5'S, como se observa en la figura 12.



**Figura 12.**  
*Cronograma actividades 5'S.*

FASE	ACTIVIDADES	DÍAS																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
SEIRI	Actividad de tarjetas rojas en cocina fría 1, alistamiento de proteína y alistamiento de verdura. Actividad de tarjetas rojas en cocina caliente, cocina fría 2 y emplatado de nutrición. Informe sobre los resultados de la actividad de tarjetas rojas a jefe de alimentos.	■	■	■														
SEITON	Entrevistas al personal para identificar herramientas necesarias para el desarrollo de sus labores. Informe a la jefe de alimentos sobre las herramientas no disponibles encontradas en la actividad anterior Jornada de orden en cocina fría 1, alistamiento de proteína y alistamiento de verduras. Jornada de orden en cocina fría 2, cocina caliente y emplatado de nutrición.				■	■	■	■	■									
SEISO	Acompañamiento para intensificar la limpieza a la brigada y a una jornada de desinfección profunda Entrevistas con chef, supervisor de calidad y revisión de documentación Diseño de la lista de chequeo de limpieza por área Socialización y modificación de la lista									■	■	■	■	■				
SEIKETSU	Socialización de resultados y fortalecimiento de la cultura 5s's Diseño de la plantilla para realizar seguimiento al cumplimiento de la cultura 5's Diseño de calendario de evaluación de limpieza Diseño de la lista de chequeo de limpieza de maquina																■	■
SHITSUKE	Reunión con jefe de alimentos																	■

**7.1.2.3 Implementación Seiri.** La primera S se implementó mediante el método de las tarjetas rojas por cada área durante dos días, el primer día se realizó a cocina fría 1, alistamiento de proteína y alistamiento de verdura; el siguiente día se realizó en cocina fría 2, cocina caliente y emplatado de nutrición. La actividad consistió en entregar tarjetas rojas al personal (Ver Apéndice 21) para que ellos marcaran las herramientas y/o máquinas de trabajo en mal estado u obsoletos, las herramientas y máquinas de nulo o muy poco uso durante su jornada laboral, y la información innecesaria que puede conducir a errores de interpretación.

Luego, se presentó ante la jefe el informe de las herramientas encontradas, se decidieron las acciones a realizar y se acordó ejecutarlas en el transcurso de dos meses. En la tabla 17 se muestran las herramientas y máquinas encontradas, sus causas y las acciones acordadas.

**Tabla 17.**  
*Herramientas encontradas en SEIRI.*

Área	Herramienta /Máquina	Imagen	Causa	Acción
Cocina fría 1	Licadora		Pertenece a otra área	Reubicar en cocina caliente.
Cocina fría 1	Tajadora		Uso no frecuente	Usar
Cocina fría 1	Desmechadora		Uso no frecuente	Eliminar
Cocina caliente	Tapas de ollas		Uso no frecuente	Eliminar







**Tabla 17.**  
*Herramientas encontradas en SEIRI.*

Cocina caliente	Marmita		Defectuoso	Reparar
Cocina caliente	Herramientas		Uso no frecuente	Eliminar
Cocina caliente	Ollas		Uso no frecuente	Eliminar
Proteína	Martillo		Uso no frecuente	Reubicar
Pasillo	Carrito térmico		Uso no frecuente	Reubicar





**7.1.2.4 Implementación Seiton.** Con el objetivo de evitar el uso de herramientas compartidas entre áreas se realizan entrevistas al personal de producción en donde se recolecta información de las herramientas necesarias pero que no tienen disponibles para la realización de sus actividades.

En la tabla 18 se muestra la lista de las herramientas junto con la cantidad propuesta por el personal.

**Tabla 18.**  
*Herramientas compra SEITON.*

Herramienta	Cantidad	Foto
Batidor francés en acero inoxidable	2	
Caja organizadora plus 16 lt	3	
Colador acero inoxidable cónico 24 cm	3	
Colador plástico amarillo 18 cm	5	
Colador tela 2	2	
Cuchara fundida industrial	1	

**Tabla 18.***Herramientas compra SEITON.*

Cuchillo carne 12" – 8" – 6" profesional	1	
Cuchillo filetear 8" profesional	1	
Rallador 4 usos inoxidable	2	
Manguera	4	

Mediante un informe se presentan las herramientas a la empresa, se realiza su compra y se hace entrega a los operarios para su uso.

Posteriormente se realizaron jornadas de orden por cada área, en donde se organizaron las herramientas e insumos de manera que facilite su uso diario como se muestra en la figura 13.

**Figura 13.**  
*Jornada de orden.*



Por último, se etiquetaron las especias usadas en cocina caliente para facilitar su búsqueda y se dejó espacio en la etiqueta con la fecha de apertura y fecha de vencimiento, como se puede observar en la figura 14.

**Figura 14.**  
*Etiquetas especias.*



**7.1.2.5 Implementación Seiso.** En la planta de procesamiento de alimentos se realiza limpieza y desinfección profunda todos los sábados y brigada de limpieza y desinfección acompañada por el supervisor de calidad una vez por mes. Se realizó acompañamiento para intensificar la limpieza a una brigada y a una jornada de desinfección profunda con el fin de mantener los espacios de trabajo en adecuadas condiciones. En la figura 15 se observa este acompañamiento.

**Figura 15.**

*Acompañamiento jornada de limpieza.*



Con el fin de realizar una correcta limpieza se propone implementar listas de chequeo por área de producción teniendo en cuenta tanto la infraestructura como la maquinaria. Para el diseño de las listas se realizan entrevistas con el chef, con el supervisor de calidad y se revisa el plan manual de saneamiento proporcionado por el supervisor de calidad, luego se realiza la socialización de las listas y se modifican de acuerdo con las observaciones dadas.

En la lista de chequeo se verifica si la limpieza se llevó a cabo de la forma correcta y completa y debe ser registrada por el trabajador de cada área todos los días al terminar la jornada laboral, teniendo en cuenta tanto la infraestructura como la maquinaria. (Ver Apéndice 22)

**7.1.2.6 Implementación Seiketsu.** Mediante una capacitación se socializan las normas que permiten el fortalecimiento de una cultura organizacional en la cual se promueve que las áreas de trabajo se mantengan en orden y aseadas. Adicionalmente, se muestran los resultados de la implementación de las eses anteriormente mencionadas.

La misma lista de chequeo con la que se realizó el diagnóstico, se establece como herramienta de auditoría, la cual permite verificar si se están ejecutando satisfactoriamente las tres eses anteriores, Seiri, Seiton y Seiso.

Con los resultados se lleva un control de la evolución del cumplimiento de 5s's por medio una plantilla (Ver Apéndice 23) en donde refleje el nivel de cumplimiento y el objetivo a alcanzar, verificando si las acciones realizadas llevan a su alcance o en caso contrario, tomar acciones correctivas.

Inicialmente se propone realizar la lista de chequeo cada tres meses por la jefe de alimentos y luego se hará con la frecuencia que la empresa considere dependiendo de los resultados de su evolución.

Igualmente, junto con el supervisor de calidad se propone realizar una evaluación de la limpieza de la maquinaria tres veces por semana a tres máquinas diferentes.

Inicialmente se diseña un calendario en donde se refleja cada semana a cuáles máquinas se le debe hacer la evaluación de limpieza (Ver Apéndice 24). Los responsables de realizarla son el chef y el supervisor de calidad basados en una lista de chequeo de limpieza de cada máquina (Ver Apéndice 25). Así mismo se realiza seguimiento de las evaluaciones por operario

verificando que la limpieza la estén realizando en forma correcta, se establece que si no pasan la evaluación en más de cuatro máquinas el operario debe ser llevado a descargos.

**7.1.2.7 Implementación Shitsuke.** Se propone que la jefe de alimentos y el chef realicen acompañamiento en este proceso de adaptación y fortalezcan la participación y motivación de los empleados por medio de discusiones mensuales en donde se generen ideas para fortalecer la metodología 5'S.

Se propone mantener actualizada la cartelera con información relacionada con la 5'S, su cumplimiento por mes, beneficios recibidos desde el inicio de su implementación y realizar reconocimiento por medio de distintivos en reuniones o en cartelera a los empleados que aporten al cumplimiento de esta metodología.

Se establece mantener las jornadas de limpieza profunda cada ocho días por turnos y realizar limpieza diaria de cada área al terminar la jornada de trabajo marcando la lista de chequeo propuesta.

## **7.2 Método estándar de entrega de insumos al personal de cocina**

### **7.2.1 Objetivos de la propuesta**

- ✓ Mejorar la organización del trabajo del ecónomo.
- ✓ Disminuir los desplazamientos del personal por búsqueda de insumos.
- ✓ Evitar la aglomeración de cocineros en los pasillos estrechos para la entrega de insumos.

### **7.2.2 Desarrollo**

El cumplimiento de los objetivos se lleva a cabo mediante la aplicación de las siguientes etapas:

Etapas I: Se realizan entrevistas presenciales al ecónomo y se recolecta información de sus actividades efectuadas durante la entrega de insumos al personal de producción.

Etapa II: En esta etapa se validó la información de las actividades realizadas por el ecónomo mediante la observación de 3 jornadas laborales.

Etapa III: Las autoras del proyecto junto al ecónomo organizaron las actividades de entrega de insumos, teniendo en cuenta restricciones como el horario de ingreso del personal del área de alistamiento proteína, alistamiento verduras, cocina fría 1 y 2 y la llegada de información de las dietas por parte del personal nutrición clínica Foscal Principal.

En la tabla 19 se visualiza la hora de ingreso del personal al área correspondiente.

**Tabla 19.**  
*Hora de ingreso del personal según área de trabajo.*

ÁREA	HORA DE LLEGADA (AM)
ALISTAMIENTO PROTEÍNA	6:00
CLÍNICA NUTRICIÓN	7:00
COCINA FRÍA 1	8:00
ALISTAMIENTO VERDURAS	8:45
COCINA FRÍA 2	9:00

El ecónomo inicia su jornada laboral a las 6:00 am. Su primer actividad es revisar el menú del día de producción y del día siguiente para su alistamiento. Las actividades se ordenaron de acuerdo con la hora de llegada del personal en cada área.

Luego de revisar el menú el ecónomo alista la proteína de almuerzos cafetería para entregar al personal del área alistamiento proteína.

La entrega de la proteína del producto almuerzos nutrición se debe realizar después de tener la información de las dietas de los pacientes por parte de las nutricionistas clínica, quienes suministran la información a las 7 am.

Asimismo, para la entrega de pulpa de fruta, verduras y frutas según el horario de llegada del personal cocina fría 1, alistamiento verduras y por último cocina fría 2.

En la siguiente tabla 20 se resume la entrega de los insumos prioritarios a las áreas anteriormente mencionadas en intervalos de tiempo.

**Tabla 20.**  
*Tiempos de entrega de insumos.*

ÁREA	OPERACIÓN	HORARIO INTERVALO DE ENTREGA
ALISTAMIENTO PROTEÍNA	Entrega de proteína almuerzos cafetería	(6-7) am
CLÍNICA NUTRICIÓN	Entrega proteína almuerzos nutrición	(7-8) am
COCINA FRÍA 1	Entrega de pulpas	(8-8:45) am
ALISTAMIENTO VERDURAS	Alistamiento verduras	(8:45 - 9) am
COCINA FRÍA 2	Entrega verduras y frutas	(9-9:30) am

Etapa IV: Se reflejó la secuencia de organización de las actividades para la entrega de insumos en un diagrama de Gantt. (Ver Apéndice 26)

La implementación de este método disminuye los desplazamientos del personal por los pasillos de la planta, evitando así la aglomeración de personas y tiempos inactivos del personal. Además, se refleja una organización en el método de entregas disminuyendo el tiempo de operación del ecónomo.

### **7.3 Herramienta ofimática**

#### **7.3.1 *Objetivos de la propuesta***

- ✓ Mejorar el seguimiento de insumos que salen de cuartos fríos y alacenas.
- ✓ Mejorar el proceso de alistamiento de insumos realizado por el ecónomo.

#### **7.3.2 *Desarrollo***

Para el diseño adecuado de la herramienta ofimática y acorde a las necesidades que presenta la empresa, se llevó a cabo un proceso que constó de tres etapas mencionadas a continuación.

**Etapas:**

**Etapas 1: Recolección de la información.** En esta etapa se acordó con la jefe de alimentos desarrollar la herramienta con los insumos usados en la producción de las diferentes preparaciones de las ensaladas del almuerzo. Se eligió sólo el componente ensaladas por restricción de la empresa debido a que las recetas se consideran información confidencial.

Se llevó el registro de los insumos usados para las ensaladas con información suministrada diariamente por el ecónomo durante 15 días. Esta información constaba de: nombre de la preparación, peso de la porción sin procesar, peso de la porción procesada, lote de producción, insumos usados, cantidad total usada de cada insumo y porcentaje de merma o rechazo por insumo que lo requiera.

De igual forma se acordó, que el ecónomo sería el encargado de registrar la cantidad de insumos usados en las diferentes preparaciones de los otros componentes del almuerzo, y junto con el chef serían los encargados de alimentar la herramienta.

**Etapa 2: Diseño de la herramienta.** Con la información registrada en la etapa anterior, se diseñó la herramienta ofimática en el software MS Excel en programación Visual Basic, haciendo uso de macros.

Esta herramienta será usada en mayor parte por el ecónomo, pero también es útil para el chef y la jefe de alimentos en el proceso de compras. Fue diseñada para que resulte sencilla de usar con la finalidad de lograr mayor aceptación al momento de interactuar con ella.

Inicialmente, al ingresar a la herramienta se observa la página de inicio como en la Figura 16.

**Figura 16.**

*Página de inicio herramienta ofimática.*



Una vez se encuentre en la página de inicio se observan tres módulos:

- ✓ Alistamiento de insumos para producción.
- ✓ Control de insumos verdura, farináceo y fruta.

✓ Control de insumos proteína.

El módulo alistamiento de insumos para producción consta de dos celdas con listas desplegables dependientes, en donde la primera permite elegir el componente a alistar, es decir, sopas, ensaladas, granos, farináceos, proteínas y jugos. La segunda lista da la opción de escoger el tipo de preparación según el componente elegido en lista anterior, por ejemplo, ensalada agridulce, ensalada mixta o ensalada de cuscús. Como se muestra en la figura 17.

**Figura 17.**

*Módulo alistamiento de insumos para producción.*

VOLVER A INICIO

**LINCO**  
LOGÍSTICA INSTITUCIONAL COLOMBIANA

**Componente:**

---

**Nombre de la preparación:**

---

**Demanda:**

---

**Fecha:**

**Peso de la porción sin procesar:**  **gramos**

---

**Peso total porciones:**  **gramos**

---

**Total insumo:**  **gramos**  **ml**

---

**Lugar de destino:**

INSUMO	UND	CANT./ PORCIÓN	CANT./ DEMANDA
Pepino	Gramos	30	3000
Tomate	Gramos	40	4000
Cous cous	Gramos	10	1000
Perejil	Gramos	10	1000
Limón en pulpa	mL	10	1000
			0
			0
			0

DESCONTAR DE INVENTARIO DE VERDURA, FARINÁCEO Y FRUTAS.

DESCONTAR DE INVENTARIO PROTEÍNA

**En este módulo usted podrá calcular la cantidad de insumos a alistar para la producción del día.**

Para luego en una celda introducir la cantidad de porciones a producir según la estimación de la demanda, y así la herramienta arroja los insumos a alistar con su respectiva cantidad por porción y por demanda.

Como medida de control se establece en la herramienta una comparación entre el peso estándar total de las porciones y el peso total de los insumos que arroja la herramienta, es decir, la empresa tiene un referente del peso que deben tener las porciones sin procesar: con este y la estimación de demanda se obtiene el peso total que deben tener las porciones, este último se compara con el peso total de los insumos que arroja la herramienta para corroborar su efectividad. En esta segunda medida se permite un margen de error del 15%.


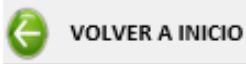
La implementación de este módulo elimina principalmente el tiempo dedicado a realizar los cálculos para el alistamiento de insumos de la producción diaria realizados por el chef y ecónomo. Adicionalmente permite controlar que la información no dependa de una sola persona, en este caso del chef ya que es él quien con su experiencia calcula la cantidad de insumos a alistar según de la demanda, de igual forma sirve de apoyo para el proceso de compras.

En este mismo módulo se encuentra una celda con lista desplegable que permite elegir el destino de los insumos, es decir, si las salidas son para los almuerzos cafetería, almuerzos nutrición Foscal principal o almuerzos nutrición Foscal internacional. Para así por medio de botones descontar los insumos del inventario; se encuentran dos botones ya que la empresa maneja dos diferentes inventarios dependiendo del tipo de insumo, uno para solo proteína y otro para verdura, farináceo y fruta.

En el segundo módulo llamado Control de insumos verdura, farináceo y fruta, se muestran las salidas totales de estos insumos, y de igual forma los totales por destino, es decir, cafetería, nutrición Foscal principal o nutrición Foscal Internacional. Como se observa en la figura 18.

**Figura 18.**

*Módulo control de insumos verdura, farináceo y fruta.*

SALIDAS POR CONSUMO		 <b>LINCO</b> <small>LOGÍSTICA INSTITUCIONAL</small>			
INSUMO	MENÚ CAFETERÍA	NUTRICIÓN PPAL	NUTRICIÓN INTER	UNIDAD	TOTAL
Sandía	0	0	0	Gramos	0
Papaya	0	0	0	Gramos	0
Piña	0	0	0	Gramos	0
Tomate	0	0	0	Gramos	0
Lechuga de batavi	0	0	0	Gramos	0
Aguacate	0	0	0	Gramos	0
Cilantro	0	0	0	Gramos	0
Vinagre	0	0	0	mL	0
Sal	0	0	0	Gramos	0
Aceite	0	0	0	mL	0
Zanahoria	0	0	0	Gramos	0
Mazorca	0	0	0	Gramos	0
Naranja	0	0	0	Gramos	0
Uvas pasas	0	0	0	Gramos	0
Lechuga cresspa	0	0	0	Gramos	0
Maní	0	0	0	Gramos	0
Yogurt	0	0	0	mL	0
Pepino	0	0	0	Gramos	0
Cebolla	0	0	0	Gramos	0
Vinagre	0	0	0	mL	0
Pasta	0	0	0	Gramos	0
Tallo de apio	0	0	0	Gramos	0
Pimentón	0	0	0	Gramos	0
Cebollín	0	0	0	Gramos	0
Aceitunas	0	0	0	Gramos	0
Mayonesa	0	0	0	mL	0
Cous cous	0	0	0	Gramos	0
Limón en pulpa	0	0	0	mL	0
Perejil	0	0	0	Gramos	0

En el último módulo llamado Control de insumos proteína se muestran las salidas totales en cuanto a las diferentes proteínas, discriminando igualmente según su destino. Complementario se encuentra una fila en donde el ecónomo debe insertar el inventario inicial para que la herramienta calcule el inventario final, y así comparar este con el inventario final físico; ya que por políticas de la empresa se realiza inventario físico diario solo a proteína. El módulo se observa en la figura 19.

**Figura 19.***Módulo control de insumos proteína.*


INSUMO	INV. INICIAL	MENÚ	NUTRICIÓN PPAL	NUTRICIÓN INTER	UNIDAD	TOTAL	INV. FINAL	INV. FINAL FISICO	DIFERENCIA
Medallones de res	0	0	0	0	Gramos	0	0	0	0
Pollo desmechado	0	0	0	0	Gramos	0	0	0	0
Bagre en salsa criolla	0	0	0	0	Gramos	0	0	0	0
Pollo frito	0	0	0	0	Gramos	0	0	0	0
Cerdo con vegetales	0	0	0	0	Gramos	0	0	0	0
Cerdo desmechado	0	0	0	0	Gramos	0	0	0	0
Pechuga napolitana	0	0	0	0	Gramos	0	0	0	0
Galantina de pollo	0	0	0	0	Gramos	0	0	0	0

El ecónomo contará con un equipo de cómputo que permita el uso de la herramienta.

Este módulo elimina el tiempo que gasta el ecónomo diariamente al final de la jornada realizando los cálculos para hallar las salidas totales por consumo de cada insumo, asimismo a esta herramienta tendrá acceso la persona responsable de costos de la empresa. Esto indica que de igual forma se eliminará el tiempo dedicado por el ecónomo y la persona de costos a realizar los cruces de información.

La herramienta cuenta con otras hojas desde donde se puede consultar con exactitud las salidas dependiendo del destino. Las hojas muestran una tabla con el insumo, la cantidad, y la fecha en la cual salió. De igual forma estas tablas se encuentran discriminadas por insumos de proteína y otros. Una de estas es la que se muestra en la figura 20.

**Figura 20.**

*Hoja de consultas en la herramienta ofimática.*



INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	FECHA
Cous cous	Gramos	1000	2/05/2020
Cous cous	Gramos	1000	2/05/2020
Cous cous	Gramos	1000	2/05/2020
Cous cous	Gramos	1000	2/05/2020
Cous cous	Gramos	1000	2/05/2020

**Etapa 3: Implementación.** La herramienta se presenta ante la jefe de alimentos, el ecónomo y el chef; se muestran sus funciones y las ventajas de su uso. De acuerdo con las observaciones se le realizan algunos ajustes y posteriormente se aprueba para su implementación.

Se capacita al ecónomo sobre el uso de la herramienta, sus funciones y sus ventajas. Además, también se capacita en la alimentación de la herramienta y se entrega el manual de uso llamado “Manual del sistema control de insumos” (Ver Apéndice 27).

## 7.4 Modificación de método de emplatado sopas y secos

### 7.4.1 *Objetivos de la propuesta*

- ✓ Disminuir los tiempos de servir los almuerzos de nutrición.
- ✓ Mejorar la organización del personal.

#### **7.4.2 Desarrollo**

Durante el desarrollo de esta propuesta se llevaron a cabo distintas actividades explicadas a continuación.

**7.4.2.1 Etiqueta de las cantinas de las sopas.** Durante la etapa de diagnóstico se evidenció que algunas veces los operarios se toman tiempo descifrando el sabor de las sopas, esto debido a que algunas sopas visualmente son muy parecidas, algunos operarios las olían, otros tenían que probarla y otros buscaban ayuda del personal de cocina para conocer su sabor.

Se implementó etiquetar las cantinas de las sopas una vez entregadas por el personal de cocina caliente con su nombre para evitar confusiones, disminuir tiempo de búsqueda y evitar cualquier tipo de contaminación.

**7.4.2.2 Modificación del espacio de trabajo.** En esta actividad se propuso eliminar del área de emplatado un refrigerador que no se usaba para refrigerar sino como mesa de trabajo pero que no permitía, debido a su forma hueca, el aprovechamiento máximo del espacio.



Se propuso cambiar este refrigerador por una mesa plana hecha de acero inoxidable la cual brinda mayor espacio para el desempeño de las labores. La superficie hueca del refrigerador es usada para situar los platos necesarios en el servido de secos, al realizar el cambio por una mesa plana el espacio es útil tanto para situar los platos del servido de secos, para servido de sopas, y vinipelado de secos. Este cambio elimina el uso de patines para servir sopas y vinipelar secos el cual resulta un método inseguro y riesgoso para el personal ya que se mantiene una postura inadecuada y la superficie del patín resulta inestable lo cual puede ocasionar algún accidente; además, se eliminan los patines del área despejando el lugar de trabajo.

Esta mesa se cotizó y tiene un costo promedio de \$500.000 COP a \$600.000 COP.

**7.4.2.3 Diseño e implementación de un método estándar para servir los sopas y modificación del método usado para servir secos.** Inicialmente se propone modificar el método usado para servir secos mediante la modificación del ficho de entrega de dietas (Figura 21) con este cambio se reduce el tiempo de servido de secos, ya que inicialmente la descripción del ficho no tenía una clasificación de los alimentos por cada comida y se modificó de tal que forma que el operario se le facilitara leer lo necesario para servir el tipo de comida.

**Figura 21.**

*Ficho de entrega de dietas antes y después.*

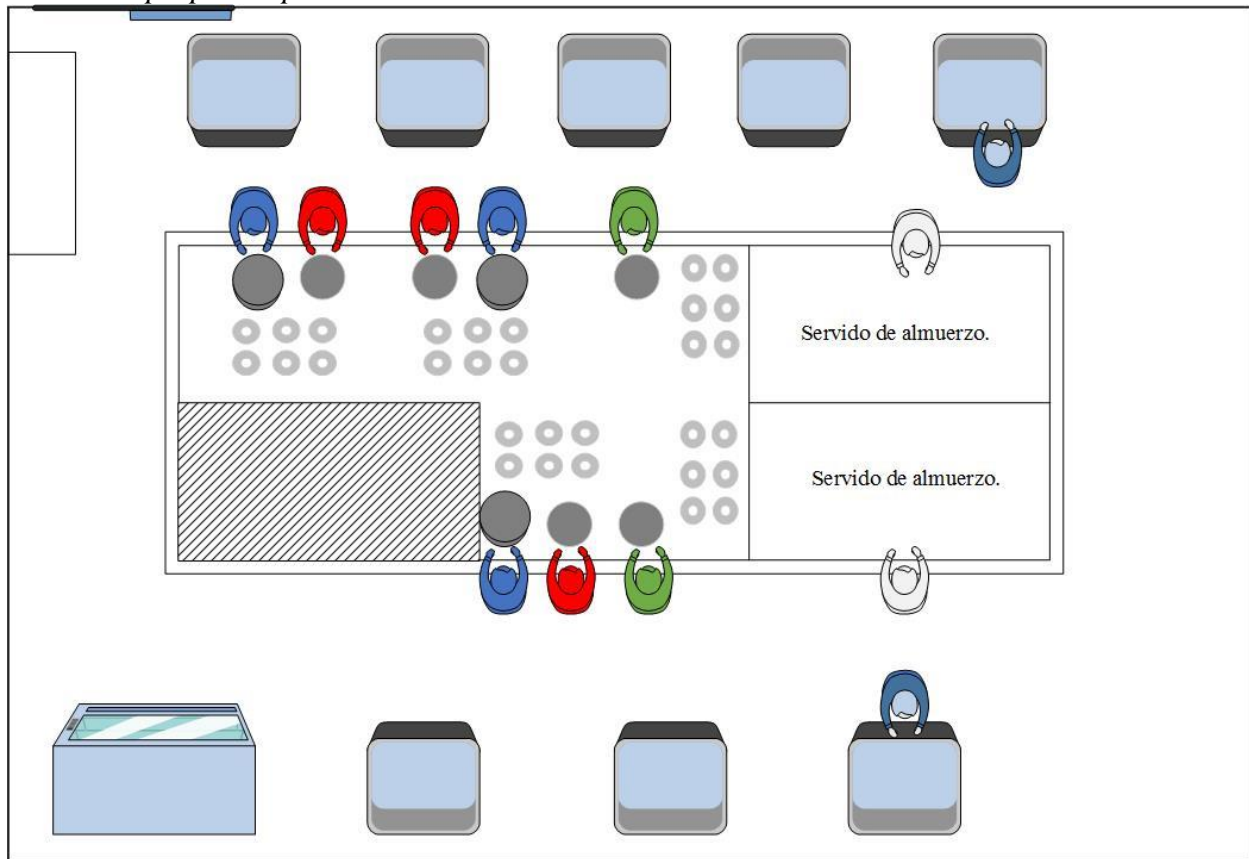
ANTES	DESPUÉS
<div style="text-align: center;">  <b>LINCO</b> Hab. 701B         </div> <p>NOMBRE: JUAN ANDRES CAMARGO          FECHA: 15/01/2020 10:45          BLANDO          OBSERVACIONES</p> <p>NO LACTEOS          HUEVOS REVUELTOS          SIN ARROZ, NI FARINACEOS          SOLO PESCADO COCIDO          CALDO DE HUEVO SIN PAPA          SIN ENSALADA          JUGO TROPICAL O DE MORA          CUALQUIER GELATINA          SOPA DE VERDURAS LICUADA</p>	<div style="text-align: center;">  <b>LINCO</b> Hab. 511A         </div> <p>NOMBRE: ISABELA PEREZ VELANDIA          FECHA: 23/07/2020 10:36          NORMAL          OBSERVACIONES</p> <p><b>DESAYUNO:</b>          CALDO CON LECHE O HUEVO REVUELTO          AREPA + CAFÉ EN LECHE          NO AVENA</p> <p><b>ALMUERZO</b>          PASTAS SOLAS O ARROZ + PROTEINA          PORCIÓN PERNIL          ENSALADA TOMATE, AGUACATE Y PEPINO.</p> <p><b>COMIDA</b>          CALDO DE POLLO O CARNE          AREPA + CAFÉ CON LECHE          NO GELATINA NARANJA</p>

Asimismo, se propone no rotar a las dos personas encargadas de servir secos, para disminuir el tiempo de servido, ya que al rotar cada semana el personal fácilmente olvida la composición de cada dieta, y al volver a esta actividad toma su tiempo para recordarla o de igual forma se siente inseguro y debe preguntar a sus compañeros o la nutricionista para cerciorarse de los componentes de la dieta.

Por último, se propone ubicar a la persona encargada de vinipelar el plato en un espacio fijo al lado de la persona encargada de servir secos con su papel vinipel propio. Ya que esta persona actualmente desempeña su labor en dos sitios diferentes a lo largo de la jornada y en uno de estos sitios debe compartir el papel vinipel con la otra persona encargada de vinipelar los platos de seco.

Luego, se propone implementar un método estándar para el proceso de servir sopas. Este método se diseñó considerando las observaciones del proceso y las opiniones de camareros.

Se basa en que dos camareros se encargan de servir y guardar en los carros térmicos un solo sabor de sopa. Es decir, diariamente se preparan de dos a tres diferentes sopas, se propone que cada pareja de camareros se encargue de una cantina en donde se encuentran los diferentes sabores de sopas, uno de ellos sirve mientras el otro vinipela y guarda en los carros térmicos. Asimismo, se propone la ubicación de las tres parejas como se observa en la figura 22 segura y estable para este proceso. Esta modificación del método de servido de sopas mejora la organización del trabajo y elimina tiempos de espera del personal, ya que como se viene realizando actualmente algunos deben esperar que se desocupe la cantina de sopas o el papel vinipel. Se muestran el personal encargado de servir sopas de color azul, vinipelar sopas y transporte color rojo, servir secos color blanco, vinipelado de secos color verde y transporte de secos color azul.

**Figura 22.***Ubicación propuesta para los camareros.*

Para la implementación de esta mejora la empresa solicita demostrar sus beneficios y resultados, para esto se realizó una simulación del proceso en el software FlexSim con el objetivo de validar la modificación del método.

**7.4.2.4 Simulación del sistema emplatado de nutrición.** La simulación es una herramienta potente que permite conocer, evaluar y analizar el comportamiento de los sistemas ante posibles modificaciones o bien, realizar comparaciones ante diferentes escenarios de diseño. Con el objetivo de brindar soporte para la toma de decisiones sin alteraciones en el sistema real.

Para este proyecto se realiza la simulación del método propuesto en el proceso de emplatado nutrición por medio del software FlexSim, con el fin de analizar su comportamiento y presentar a gerencia resultados que conlleven a realizar su implementación.

#### ***Metodología de la simulación***

✓ Etapa uno: Recolección de tiempos.

En esta etapa se realiza la toma de tiempos por cronómetro para el proceso de emplatado secos; en el caso de emplatado sopas se realiza una prueba experimental en dos jornadas laborales con una pareja de camareros desarrollando sus labores con el método propuesto. (Ver Apéndice 28)

Estos tiempos corresponden a la información que deber ser ingresada en FlexSim para permitir caracterizar el sistema real.

✓ Etapa dos: Prueba de bondad de ajuste.

Se realiza análisis estadístico a los tiempos de servido y vinipelado de sopas, servido y vinipelado de secos para esto se utiliza el software EasyFit con el fin de identificar las distribuciones de probabilidad que más se ajustan a los datos. En la tabla 21 se muestran las distribuciones halladas para cada elemento.

**Tabla 21.**

*Distribución de probabilidad para tiempos por elementos.*

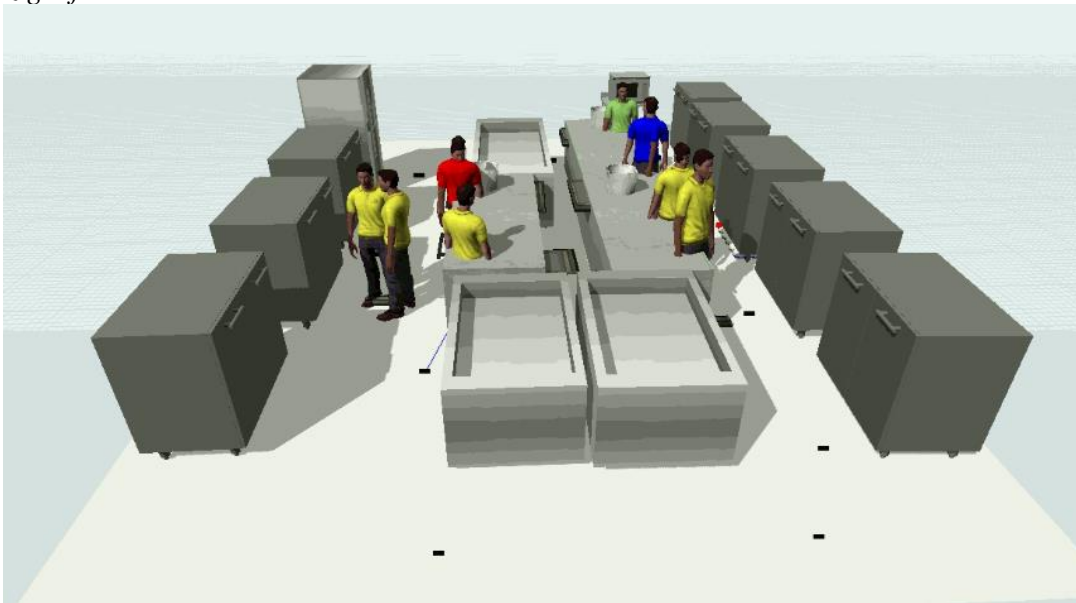
<b>ELEMENTO</b>	<b>DISTRIBUCIÓN</b>
Servido de secos.	Normal (11.83908, 1.76666)
Vinipelado de secos.	Normal (9.77856, 2.9843)
Servido de sopas.	Normal (8.8345, 1.88781)
Vinipelado de sopas	Normal (8.835, 3.367506)

✓ Etapa tres: Construcción del modelo de simulación del sistema propuesto.

En esta etapa se construyó el modelo del sistema propuesto para el área de emplatado nutrición, se utiliza la interfaz gráfica del software en la cual se incorporan los diferentes elementos que pertenecen al sistema real. En la figura 23 se muestra la interfaz gráfica del modelo simulado y en el Apéndice 29 se muestra la simulación.

**Figura 23.**

*Interfaz gráfica del modelo simulado.*



## ✓ Etapa cuatro: Validación del modelo

En esta etapa se busca asegurar que la simulación desarrollada refleje el funcionamiento real del sistema, por esto se tuvo en cuenta las medidas reales del área y una velocidad promedio de 1.1 m/s para los operarios. La validación del modelo se lleva a cabo por medio de la herramienta *Experimenter*, se proponen diez corridas al sistema simulado, con un nivel de confianza del 90%, 95% y 99%. La validación del modelo permite hacer una comparación de los tiempos tomados para el emplatado en nutrición con el modelo planteado y los tiempos tomados en la etapa del diagnóstico. En la tabla 22 se presentan los resultados de la validación del modelo en segundos.

**Tabla 22.**  
*Resultados de la validación.*

<b>Análisis tiempo – nivel de confianza del 90%</b>	
<b>Proceso</b>	<b>Intervalo de confianza</b>
Tiempo total secos	2508 < 2519 < 2530
Tiempo total sopas	1206.2 < 1213.9 < 1221.6
Tiempo total del sistema	2651 < 2663 < 2675
<b>Análisis tiempo – nivel de confianza del 95%</b>	
<b>Proceso</b>	<b>Intervalo de confianza</b>
Tiempo total secos	2506 < 2519 < 2533
Tiempo total sopas	1204.3 < 1213.9 < 1223.4
Tiempo total del sistema	2648 < 2663 < 2677
<b>Análisis tiempo – nivel de confianza del 99%</b>	
<b>Proceso</b>	<b>Intervalo de confianza</b>
Tiempo total secos	2500 < 2519 < 2539
Tiempo total sopas	1200.2 < 1213.9 < 1227.6
Tiempo total del sistema	2642 < 2663 < 2684

En la tabla 23 se compara el tiempo tomado para emplatado de sopas y secos del método planteado según la mejora propuesta con los tiempos tomados en la etapa del diagnóstico. Teniendo en cuenta la totalidad de la capacidad, es decir, 240 platos tanto de sopas como de

secos diarios, ya que en total son ocho carros térmicos y cada uno tiene una capacidad de 30 bandejas de almuerzos.

De la ecuación (3) se halla el tiempo inicial de la realización total de los procesos emplatado seco y sopas el cual se compara con el tiempo proporcionado por la simulación del software FlexSim.

$$\frac{Cp \times T}{P} = J \quad (3)$$

Cp: Capacidad productiva.  
 J: Tiempo de la operación (min)  
 P: Número de trabajadores.  
 T: Tiempo tipo.

**Tabla 23.**

*Comparativa en tiempos del método planteado con el método inicial.*

PROCESO	TIEMPO INICIAL	TIEMPO FINAL
Emplatado de secos	43,68 minutos	41,98 minutos
Emplatado de sopas	24,64 minutos	20,23 minutos
Tiempo total	48 minutos	44,38 minutos

Se refleja una disminución de 1,7 minutos en el proceso servido secos, 4,41 minutos en el proceso servido sopas y 3,62 minutos para el tiempo total de emplatado nutrición. Si bien, es una disminución significativa en el proceso no resulta suficiente para el cumplimiento en los tiempos de entrega según el tiempo disponible para realizar este proceso. Sin embargo, se espera que con la implementación de las mejoras anteriormente planteadas el tiempo disponible para emplatado de nutrición se aumente puesto que la disminución en los tiempos de entrega de insumos y lugares de trabajo ordenados permiten al personal de cocina iniciar sus labores más temprano, desarrollarlas y terminarlas en menos tiempo para hacer entrega de los alimentos al personal de emplatado nutrición.

## 8. Indicadores de seguimiento

Se diseña e implementa un sistema de indicadores de desempeño que permita evaluar, controlar y dar seguimiento a la implementación de las propuestas de mejora en el proceso productivo de la empresa. La empresa puede observar en estos indicadores el comportamiento de forma cuantitativa con el fin de tener una idea de la situación actual y dar apoyo para la toma estratégica de decisiones futuras. A continuación, se presenta el desempeño antes y después de la implementación.

### 8.1 Indicador de agilización al proceso de alistamiento de insumos

**Tabla 24.**

*Indicador de agilización al proceso de alistamiento de insumos.*

<b>Descripción</b>	Este indicador pretende evidenciar la disminución del tiempo en que incurre el ecónomo en realizar los cálculos para conocer la cantidad de insumos a alistar.
<b>Objetivo</b>	Evaluar la disminución del tiempo que tarda el ecónomo en alistar los insumos.
<b>Fórmula de cálculo</b>	$\left(1 - \frac{\text{Duración actual (herramienta ofimática)}}{\text{Duración inicial}}\right) * 100$
<b>Periodicidad de medición</b>	Mensual.
<b>Responsable</b>	Jefe de alimentos y ecónomo.
<b>Fuentes de información</b>	Los datos de duración inicial se obtendrán por la medición del tiempo que demora el ecónomo en calcular manualmente los insumos a alistar y la duración actual se obtiene del tiempo de alistar insumos después de implementar la herramienta ofimática.
<b>Rango</b>	1% a 100%
<b>Unidad de medida</b>	%, porcentaje.
<b>Meta</b>	90%

Este indicador pretende evidenciar la disminución del tiempo en que se incurre en realizar los cálculos para conocer la cantidad de insumos del componente ensaladas, con el uso de la herramienta “Control de insumos” comparada con la forma tradicional de hacerlo, la cual se basa, en búsquedas constantes de instrucciones y cálculos manuales.

Los responsables de su medición inicial son las autoras del proyecto.

### **Resultados obtenidos**

El tiempo que incurre el ecónomo en realizar los cálculos para conocer la cantidad de insumos del componente ensaladas para la producción diaria es de aproximadamente 10 min, con el uso de la herramienta ofimática este proceso toma aproximadamente 3 minutos.

Por lo tanto, se obtiene una reducción del 70% en los tiempos de alistamiento de insumos para el componente ensalada.

En este orden de ideas, el tiempo que se ahorra con el uso de la herramienta, solo para el componente ensalada, es de 7 minutos diarios, lo cual equivalen a 3,5 horas de trabajo mensuales.

## 8.2 Gráfico de radar de seguimiento de cumplimiento 5'S

**Tabla 25.**

*Indicador seguimiento de cumplimiento 5's.*

<b>Descripción</b>	Indica el grado de mejora que ha alcanzado en cada área cada una de las 3 primeras etapas de la metodología 5'S.
<b>Objetivo</b>	Evaluar el aumento en el nivel de cumplimiento de cada "S" en todas las áreas.
<b>Fórmula de cálculo</b>	$(Cumplimiento\ final - cumplimiento\ inicial)$
<b>Periodicidad de medición</b>	Trimestral.
<b>Responsable</b>	Jefe de alimentos, personal de producción y alistamiento.
<b>Fuentes de información</b>	El cumplimiento final se calculó con la aplicación de las listas de chequeo después de implementar la estrategia 5'S y el cumplimiento inicial se obtiene de la aplicación de las listas de chequeo ya evaluadas por las autoras del proyecto (ver apéndice 14).
<b>Rango</b>	1% a 100%
<b>Unidad de medida</b>	%, porcentaje
<b>Meta</b>	95%

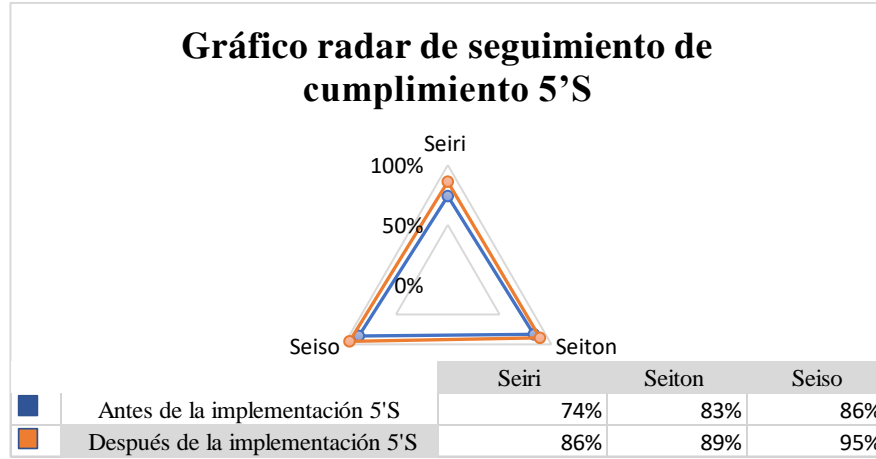
### Resultados obtenidos

Este indicador se aplicó al área de alistamiento verduras, alistamiento proteína, cocina caliente, cocina fría 2 y emplatado nutrición para evaluar la efectividad de la propuestas de mejora implementada.

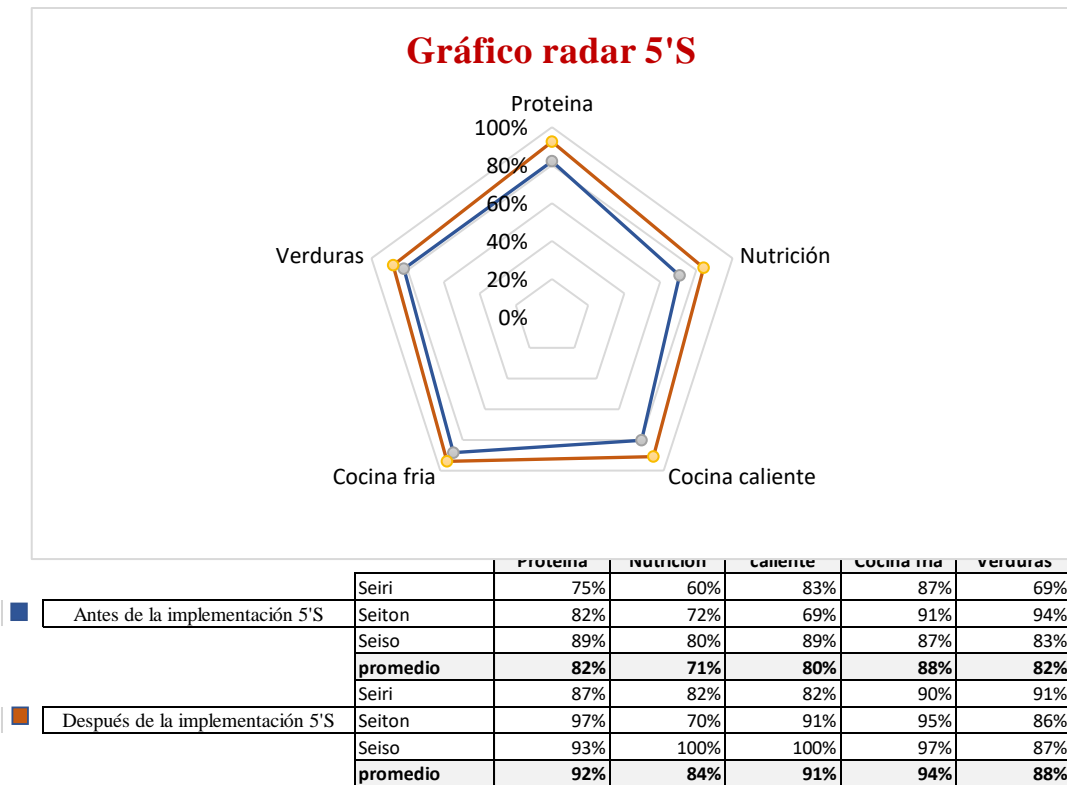
Su evolución solo se evidenció en las tres primeras eses, debido a que esta estrategia no había sido implementada en la planta. La "S" Seiketsu consiste en verificar, seguir y estandarizar la implementación de Seiri, Seiton y Seiso. La "S" Shitsuke consiste en crear un hábito en la aplicación de Seiri, Seiton y Seiso, por lo tanto, no fue posible realizar una comparación ya que no se hizo medición en el diagnóstico.

En la figura 24 se observa el aumento en cumplimiento de Seiri, Seiso y Seiton.

**Figura 24.**  
Aumento en el cumplimiento de Seiri, Seiton y Seiso.



**Figura 25.**  
Mejora por área.



Como se observa en la figura 25, la mejora también se evidencia por áreas. El área de proteína aumenta su cumplimiento de Seiri, Seiso y Seiton en un 10 %, el área de nutrición en un 13%, el área de cocina caliente en 11 %, el área de cocina fría en 6% y el área de verduras un aumento del 6 %.

### 8.3 Tiempo por búsqueda de herramientas

**Tabla 26.**

*Indicador tiempo por búsqueda de herramientas.*

<b>Descripción</b>	Este indicador consiste en medir el tiempo que emplea el personal de producción y alistamiento por la búsqueda de herramientas.
<b>Objetivo</b>	Evaluar el % de disminución de tiempos improductivos por búsqueda de herramientas.
<b>Fórmula de cálculo</b>	$\left( \frac{\text{No. desplazamiento inicial} - \text{No. desplazamiento final}}{\text{No. desplazamiento inicial}} \right) * 100$
<b>Periodicidad de medición</b>	Trimestral.
<b>Responsable</b>	Jefe de alimentos, personal de producción y alistamiento.
<b>Fuentes de información</b>	El número de desplazamientos inicial se obtiene del estudio de tiempos por muestreo realizado por las autoras del proyecto y los datos del número de desplazamientos final por un estudio por muestreo realizado por la jefe de alimentos cada vez que se implemente la metodología 5'S.
<b>Rango</b>	1% a 100%
<b>Unidad de medida</b>	%, porcentaje
<b>Meta</b>	60%

### Resultados obtenidos

Para evaluar la eficiencia de la mejora implementada las autoras del proyecto procedemos a medir el indicador tiempos por búsqueda de herramientas.

El número de desplazamientos por búsqueda de herramientas obtenidos en el diagnóstico por medio del estudio de tiempos por muestreo es de 13 y el número de desplazamientos en la toma de tiempos por muestreo después de implementadas las mejoras es de 7 (Ver Apéndice 31).

Por lo tanto, se obtiene una reducción del 46,15% de tiempos improductivos por desplazamientos en búsqueda de herramientas.

El tiempo promedio empleado por desplazamiento en la búsqueda de herramientas es de 5 minutos, por lo tanto, en términos de tiempo se evidencia una disminución de 30 minutos en desplazamientos del personal por búsqueda de herramientas por jornada de trabajo.

#### 8.4 Tiempo por búsqueda de insumos

**Tabla 27.**

*Indicador tiempo por búsqueda de insumos.*

<b>Descripción</b>	Este indicador consiste en medir el tiempo que emplea el personal de producción y alistamiento por la búsqueda de insumos.
<b>Objetivo</b>	Evaluar el % de disminución de tiempos improductivos por búsqueda de insumos.
<b>Fórmula de cálculo</b>	$\left( \frac{\text{No. desplazamiento inicial} - \text{No. desplazamiento final}}{\text{No. desplazamiento inicial}} \right) * 100$
<b>Periodicidad de medición</b>	Trimestral.
<b>Responsable</b>	Jefe de alimentos, personal de producción y alistamiento.
<b>Fuentes de información</b>	El número de desplazamientos inicial se obtiene del estudio de tiempos por muestreo realizado por las autoras del proyecto y los datos del número de desplazamientos final por un estudio por muestreo realizado por la jefe de alimentos cada vez que se implemente la metodología 5'S.
<b>Rango</b>	1% a 100%
<b>Unidad de medida</b>	%, porcentaje
<b>Meta</b>	70%

#### Resultados obtenidos

Para evaluar la eficiencia de la mejora implementada las autoras del proyecto procedemos a medir el indicador tiempos por búsqueda de insumos.

El número de desplazamientos por búsqueda de insumos obtenidos en el diagnóstico por medio del estudio de tiempos por muestreo es de 18 y el número de desplazamientos en la toma de tiempos por muestreo después de implementadas las mejoras es de 9 (Ver Apéndice 31).

Por lo tanto, se obtiene una reducción del 50 % de tiempos improductivos por desplazamientos en búsqueda de insumos.

El tiempo empleado por desplazamiento en la búsqueda de insumos es de 5 minutos, por lo tanto, en términos de tiempo se evidencia una disminución de 45 minutos en desplazamientos por búsqueda de insumos por jornada de trabajo.

### **8.5 Indicador de disminución en el tiempo total de servido de secos**

Indica el grado de mejora que se ha alcanzado por la modificación del método en el proceso de emplatado secos.

Compara la duración inicial en el proceso de emplatado secos con la duración proporcionada por la simulación en el software FlexSim.

Las principales responsables de su medición son las autoras del proyecto. Su cálculo se realiza con la ecuación (8).

*% de disminución tiempo total de servido de secos =*

$$\left(1 - \frac{\text{Duración método estándar}}{\text{Duración inicial}}\right) * 100 \quad (8)$$

### **Resultados obtenidos**

La duración inicial para emplatado de secos es de 43,68 minutos como se observa en la tabla 23 y el tiempo suministrado por la simulación es de 41,98 minutos, por lo tanto, se observa una mejora del 3,89%.

Se obtuvo una reducción de este por la implementación del método estándar y mejora visual del ficho.

### 8.6 Indicador de disminución en el tiempo total de servido de sopas

Este indicador muestra la disminución del tiempo total tomado para el emplatado de sopas con la implementación del método estándar proporcionada por la simulación en el software FlexSim comparada con el tiempo total tomado actualmente.

Los responsables de su medición son las autoras del proyecto.

Su cálculo se realiza por medio de la ecuación (9).

*% de disminución tiempo total de servido de sopas =*

$$\left(1 - \frac{\text{Duración método estándar}}{\text{Duración inicial}}\right) * 100 \quad (9)$$

### Resultados obtenidos

El tiempo total de servido de sopas con el método actual es de 24,64 minutos y teniendo en cuenta el tiempo total de servido con la implementación del método estándar arrojado por FlexSim es de 20,23 min.

Por lo tanto, con la implementación del método se obtiene un 17,89% de disminución en el tiempo total de emplatado de sopas.

## 9. Socialización de resultados

Para dar por culminado el proyecto de grado el día 13 de septiembre de 2020, se realizó una reunión por medio de la plataforma Google Meet con las jefe de alimentos de cada planta (Foscal principal y Foscal Internacional) Liliana Caballero y Yulieth Sánchez, ya que ellas fueron previamente autorizadas por la gerente para atender la socialización de los resultados.



La implementación de la metodología 5's arrojó resultados positivos en el área productiva, dejando áreas de trabajo cómodas, limpias y seguras. Sus resultados se vieron reflejados en la disminución de accidentes en 100% y disminución de desplazamiento por búsqueda de herramientas en 46,15% representado en 30 minutos por jornada laboral.

De la implementación del plan de mejoramiento propuesto se obtuvieron los siguientes resultados: la herramienta ofimática permitió disminuir significativamente el tiempo de alistamiento del componente ensaladas en 70% representado en 3,5 horas de trabajo mensuales, la implementación de un método estándar para el alistamiento de insumos disminuyó los desplazamientos del personal en 50% por búsqueda de materia prima o insumos representado en 45 minutos por jornada laboral.

Mediante la simulación del modelo propuesto en el plan de mejoramiento para el proceso de emplatado nutrición en el software FlexSim, se logró evidenciar los posibles resultados de su implementación. Se obtuvo como resultado una reducción en el tiempo de emplatado nutrición de 1,7 minutos para emplatado secos y 4,41 minutos para emplatado sopas permitiendo una reducción del 7,55% para el tiempo total de emplatado nutrición.

Se presentan un conjunto de siete indicadores para la medición de las propuestas de mejora implementadas en el área productiva de alimentos; junto con el nivel directivo se acordó llevar un seguimiento y control de la medición periódica de estos indicadores con el fin de mantener la mejora continua y tomar acciones correctivas si su resultado está por debajo del obtenido por las autoras.

La realización del proyecto permitió poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo del proceso formativo. Teniendo por primera vez un acercamiento en la industria nacional se crea una experiencia totalmente enriquecedora que aportará a nuestro crecimiento profesional.

## **11. Recomendaciones**

- ✓ Se recomienda a la jefe de alimentos mantener el cumplimiento de la metodología 5'S y al personal colaborar con su aplicación en los periodos recomendados por las autoras, todo esto con el fin de permanecer con las áreas de trabajo limpias y seguras.
- ✓ Se recomienda que la empresa invierta en la compra de una mesa plana de trabajo para el área de emplatado. Esta inversión permitirá al personal de emplatado tener un área de trabajo más cómoda y amplia para servir.
- ✓ Se recomienda a la jefe de alimentos y chef ampliar el alcance de la herramienta ofimática con las recetas de desayuno, almuerzos, comida y panadería con el fin de optimizar el alistamiento de insumos que conlleva a disminuir tiempos de entrega al personal de cocina para la preparación de estos.
- ✓ Se recomienda a gerencia hacer seguimiento periódico de los indicadores planteados para el control de las mejoras, con el fin de evaluar si éstas se siguen realizando por el personal de manera óptima y aportar para la toma de decisiones futuras.

- ✓ Se recomienda modificar el cronograma de mantenimiento preventivo semanal, dando prioridad a los equipos a gas cuyo mantenimiento correctivo es del 49%, con el fin de evitar que la producción se detenga por el daño continuo de estos.
- ✓ Ampliar la base de datos de las recetas con el fin de tener en cada menú una lista exacta de los ingredientes, su cantidad y el procedimiento que se debe realizar para su preparación.

### Referencias bibliográficas

- Alvarado, J., y Rivera, N. (2017). Análisis y mejoramiento de los procesos productivos de cajas de cartón de la empresa Carbolsas Ltda. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
- Barajas, M., & Noriega, F., (2017). Mejoramiento de procesos productivos en Industrias Acuña Ltda. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
- Bueno, K. (2019). Diseño e implementación de un plan de mejoramientos para el proceso productivo de la empresa Faprocol S.A.S. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
- Duque, N., & Betancur F., Lista de chequeo para orden y aseo ARL SURA. Disponible en [http://www.ridsso.com/documentos/muro/207\\_1458161296\\_56e9c690e59fd.xls](http://www.ridsso.com/documentos/muro/207_1458161296_56e9c690e59fd.xls)
- FOMAN S.A.S. (2019). Obtenido de Legislación de alimentos en Colombia: <https://foman.com.co/legislacion-alimentos-colombia/>
- García, L. A. (2012). Indicadores de la gestión logística. Bogotá: Ecoe ediciones.
- Harrington, H. J. (1992). Mejoramiento de los procesos de la empresa. MC Graw Hill.
- Kanawaty, G. (1996). Introducción al estudio del trabajo (Cuarta ed.). Ginebra, Suiza: OIT.
- Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2009). Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo. Mc Graw Hill Education.
- Ortiz Pimiento, N. R. (2014). Técnicas básicas para el análisis y mejoramiento de la productividad en procesos de manufactura. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.