

**Optimización de los procesos de la industria alimentaria a través del uso de la
metodología Lean Manufacturing.**

Elaborado por:

Milena Baquero Castillo

Julio Rojas Aldana

Alexandra Sánchez Parra

Director:

Luz Marina Sánchez Ayala

Universidad EAN

Especialización en Gerencia de Procesos de Calidad e Innovación

Facultad de Administración, Finanzas y Ciencias Económicas

Bogotá D.C.

Marzo 2024

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	2
RESUMEN.....	3
ABSTRACT.....	4
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
Antecedentes del problema.....	5
Descripción del problema.....	5
Pregunta de investigación.....	6
OBJETIVOS.....	7
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos.....	7
MARCO TEÓRICO LEAN MANUFACTURING PARA INDUSTRIA DE ALIMENTOS	8
Industria de Alimentos:	8
Lean Manufacturing:.....	9
Desperdicios en la Industria Alimentaria:	14
MARCO METODOLÓGICO	16
Análisis del sector industrial de alimentos (PESTEL).....	17
Factores políticos.....	17
Factores económicos.....	18
Factores sociales.....	19
Factores tecnológicos	19
Factores ecológicos	20
Factores legales.....	21
Enfoque, Alcance y Diseño de la Investigación	23
Técnicas de Análisis de Datos.....	25
Reporte de los resultados del proceso cualitativo	26
CONCLUSIONES	31
Hallazgos sobre la Revisión de Componentes de Lean Manufacturing.....	31
Conclusiones en el Análisis de Mejora en Procesos.....	31
Hallazgos Recomendaciones de Prácticas Basadas en Lean	31
REFERENCIAS	32

RESUMEN

Esta investigación se enfoca en analizar la optimización del área de producción en el sector de alimentos mediante la metodología Lean Manufacturing. Comienza con una introducción breve que destaca el problema, establece el objetivo general y presenta las teorías relevantes. El objetivo principal es identificar de manera integral los procesos que se pueden optimizar en la industria alimentaria a través del uso de la metodología Lean Manufacturing.

Los objetivos específicos incluyen revisar los componentes de la metodología Lean Manufacturing a través de una revisión bibliográfica, analizar cómo se pueden mejorar los procesos de producción en la industria alimentaria mediante el uso de esta metodología, y recomendar prácticas basadas en Lean Manufacturing.

Palabras clave: Optimización, Producción Alimentaria, Eficiencia, Lean Manufacturing, Procesos, Tiempos.

ABSTRACT

This research focuses on analyzing the optimization of the production area in the food sector using the Lean Manufacturing methodology. It begins with a brief introduction that highlights the problem, establishes the general objective, and presents relevant theories. The main objective is to comprehensively identify the processes that can be optimized in the food industry through the use of Lean Manufacturing methodology.

The specific objectives include reviewing the components of Lean Manufacturing methodology through a literature review, analyzing how production processes in the food industry can be improved through the use of this methodology, and recommending Lean Manufacturing-based practices.

Keywords: Optimization, Food Production, Efficiency, Lean Manufacturing, Processes, Time.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Antecedentes del problema.

La falta de una coordinación efectiva en los procedimientos de producción alimentaria es una preocupación recurrente en la industria. Esta carencia se refleja en una serie de desafíos operativos que van desde periodos inactivos prolongados hasta repeticiones innecesarias de tareas, y desajustes en la programación de la producción (Chase & Jacobs, 2011). Estos inconvenientes impactan negativamente en la eficacia global de la producción alimentaria, generando una disminución notable en la productividad y una utilización ineficiente de los recursos disponibles. Además, la falta de sincronización en los procesos de producción conlleva a un aumento de los gastos operativos, añadiendo una carga adicional para las empresas del sector.

Por otra parte, los datos más recientes proporcionados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2024) señalan una disminución del 4,6% en la contribución del sector de alimentos al Producto Interno Bruto (PIB) de Colombia durante el año 2023 en comparación con el año anterior. Esta tendencia negativa en el crecimiento económico subraya la necesidad urgente de abordar eficazmente los desafíos en los procesos de producción para revitalizar el crecimiento y la competitividad del sector en el mercado.

Descripción del problema.

La industria alimentaria, como uno de los pilares fundamentales de la economía, enfrenta desafíos multifacéticos en la optimización de sus procesos de producción. Estos desafíos no solo se limitan a la eficiencia operativa, sino que también abarcan aspectos relacionados con la calidad del producto, la seguridad alimentaria y la competitividad en el mercado global.

En primer lugar, la falta de coordinación efectiva en los procedimientos de producción alimentaria genera una serie de ineficiencias que impactan directamente en la productividad y rentabilidad de las empresas del sector. La presencia de periodos inactivos prolongados, repeticiones innecesarias de tareas y desajustes en la programación de la producción representa una pérdida significativa de tiempo y recursos valiosos. Esto no solo afecta la capacidad de las empresas para cumplir con los plazos de entrega y satisfacer la demanda del

mercado, sino que también tiene repercusiones en los costos operativos y la rentabilidad a largo plazo (Chase & Jacobs, 2011).

Además, la falta de sincronización y eficiencia en los procesos de producción puede dar lugar a una disminución en la calidad del producto final, lo que a su vez puede afectar la reputación de la empresa y la lealtad del cliente. Los consumidores son cada vez más exigentes en términos de calidad y seguridad alimentaria, lo que hace que sea aún más crucial para las empresas garantizar la consistencia y la excelencia en sus productos.

Por otra parte, en un mercado globalizado y altamente competitivo, las empresas del sector alimentario enfrentan constantes presiones para mejorar su competitividad y mantenerse relevantes. La falta de eficiencia en los procesos de producción puede poner en riesgo la capacidad de las empresas para competir en términos de costos, calidad y flexibilidad, lo que podría resultar en la pérdida de cuota de mercado y oportunidades comerciales (DANE, 2024).

En resumen, la falta de sincronización y eficiencia en los procesos de producción alimentaria representa un desafío multifacético que afecta la productividad, calidad, seguridad alimentaria y competitividad de las empresas del sector. Abordar estos desafíos de manera efectiva es fundamental para garantizar un crecimiento sostenible y una posición sólida en el mercado para la industria alimentaria colombiana.

Pregunta de investigación.

¿Cómo se puede optimizar los procesos en la industria alimentaria a través del uso de la metodología Lean Manufacturing?

OBJETIVOS

Objetivo general.

Identificar de manera integral los procesos que se pueden optimizar en la industria alimentaria a través del uso de la metodología Lean Manufacturing.

Objetivos específicos.

- Revisar los componentes de la metodología Lean Manufacturing a partir de la revisión bibliográfica.
- Analizar cómo se pueden mejorar los procesos de producción de la industria alimentaria a través del uso de la metodología Lean Manufacturing.
- Recomendar prácticas basadas en el Lean Manufacturing que permitan optimizar los procesos identificados en la industria alimentaria.

MARCO TEÓRICO LEAN MANUFACTURING PARA INDUSTRIA DE ALIMENTOS

Industria de Alimentos:

La industria alimentaria colombiana desempeña un papel fundamental en la economía del país, aportando significativamente al empleo, la producción nacional y la seguridad alimentaria.

Según datos de la Cámara de Comercio de Bogotá, este sector ha experimentado un crecimiento constante en los últimos años, con una amplia gama de productos que van desde frutas tropicales hasta productos lácteos y carnes procesadas (Cámara de Comercio de Bogotá, 2020)

Este crecimiento se ha visto impulsado, en gran medida, por el aumento de la demanda interna, propiciado por el crecimiento económico y cambios en los patrones de consumo de la población colombiana (Sánchez, 2021). Además, el incremento en las exportaciones de productos alimenticios colombianos ha generado nuevas oportunidades de mercado y ha fortalecido la competitividad del sector a nivel global (Ministerio de Comercio, 2021)

No obstante, la industria alimentaria colombiana enfrenta diversos desafíos. Entre ellos se encuentran la necesidad de mejorar la infraestructura y la logística para garantizar una distribución eficiente de productos, así como asegurar altos estándares de calidad y seguridad alimentaria para cumplir con los requisitos internacionales (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020) Además, es crucial fortalecer la investigación y el desarrollo para fomentar la innovación y diversificación de productos.

Frente a estos desafíos, el gobierno colombiano y el sector privado están trabajando en conjunto para implementar políticas y programas que impulsen el desarrollo sostenible de la industria alimentaria (Fedesarrollo, 2019). Esto incluye iniciativas para mejorar la infraestructura logística, fortalecer los sistemas de control de calidad y seguridad alimentaria, y promover la investigación y la innovación en el sector, a través de diferentes metodologías y marcos, tal como Lean Manufacturing.

Lean Manufacturing:

La metodología Lean Manufacturing surgió en el Japón de la posguerra, específicamente en el sistema de producción de Toyota, para responder a la necesidad de optimizar recursos y maximizar valor para el cliente (Womack et al., 1994). En el contexto actual, la industria alimentaria enfrenta desafíos similares, como la necesidad de mejorar la eficiencia en la producción y reducir desperdicios, en un marco de creciente demanda global y competencia (Kumar, D., & Raj, T., 2020).

Diversos estudios han explorado la aplicación de Lean Manufacturing en la industria alimentaria, resaltando mejoras significativas en eficiencia, reducción de costos, y satisfacción del cliente (Arslankaya & Atay, 2015), (Manzanares-Cañizares et al., 2022). Sin embargo, la literatura también señala la necesidad de adaptar las herramientas y principios lean específicamente a los desafíos de esta industria (Womack et al., 1994).

Lean Manufacturing se basa en principios como la eliminación de desperdicios, la mejora continua, y la producción justo a tiempo (JIT). Estos principios han sido aplicados y validados en estudios de caso dentro de la industria alimentaria, demostrando su versatilidad y efectividad (Sacconini, 2019),

- **Eliminar Desperdicios:** Se trata de quitar todo lo que no es necesario en el proceso de producción, como tener demasiadas cosas en inventario o perder tiempo en cosas que no ayudan. Al hacerlo, las empresas pueden hacer las cosas más eficientes y ahorrar dinero.
- **Producir según lo que el Cliente Necesita:** En lugar de hacer muchas cosas basándonos en predicciones, Lean sugiere hacer solo lo que el cliente realmente necesita. Esto ayuda a ser más flexible y a cambiar rápidamente si algo en el mercado cambia.
- **Mejora Constante:** Consiste en siempre tratar de hacer las cosas mejor, pensar en cómo mejorar, lo que hace que la empresa sea más inteligente y eficiente con el tiempo.
- **Ser Flexible y Adaptarse:** En lugar de tener grandes cantidades de cosas almacenadas, Lean sugiere recibir y producir solo cuando realmente se necesite. Esto ahorra dinero y ayuda a cambiar rápidamente si algo en el mercado cambia.
- **Calidad integrada:** Significa hacer las cosas bien desde el principio. Si hay algún problema, detener la producción y solucionarlo de inmediato en lugar de esperar hasta más tarde.

- Participación Activa de los Empleados: Es necesario que todos en la empresa participen en identificar problemas y encontrar soluciones. Esto crea un ambiente donde el conocimiento de los empleados es clave para mejorar continuamente (Rajadell Carreras, 2021).

Aunque los beneficios de Lean Manufacturing son ampliamente reconocidos, existe un debate sobre su implementación en pequeñas y medianas empresas alimentarias, donde las limitaciones de recursos pueden representar un desafío significativo (Chase & Jacobs, 2011). Además, la literatura sugiere una laguna en estudios que aborden la adaptabilidad cultural de estas prácticas fuera de su contexto original japonés (Díaz-Reza García-Alcaraz J. L. & Morales García A. S, 2022).

Este estudio se inscribe en la línea de investigación que busca adaptar y validar la metodología Lean Manufacturing en la industria alimentaria colombiana, respondiendo a la necesidad de robustecer los procesos para enfrentar la disminución del aporte al PIB observada en 2023 (DANE, 2024).

La revisión de la literatura destaca la importancia de una implementación personalizada de Lean, enfocada en la cultura organizacional y las características específicas de los procesos alimentarios, como estrategia efectiva para superar los desafíos de esta industria (Manzanares-Cañizares et al., 2022).

El estudio subraya la relevancia de considerar las especificidades culturales y geográficas en la implementación de Lean Manufacturing en Colombia, un país con una industria alimentaria diversa y en expansión, pero también enfrentando retos particulares como la disminución en su contribución al PIB (DANE, 2024).

La pregunta de investigación se centra en cómo optimizar los procesos de la industria alimentaria colombiana mediante Lean Manufacturing, buscando contribuir al cuerpo de conocimiento sobre la adaptación y efectividad de esta metodología en contextos específicos.

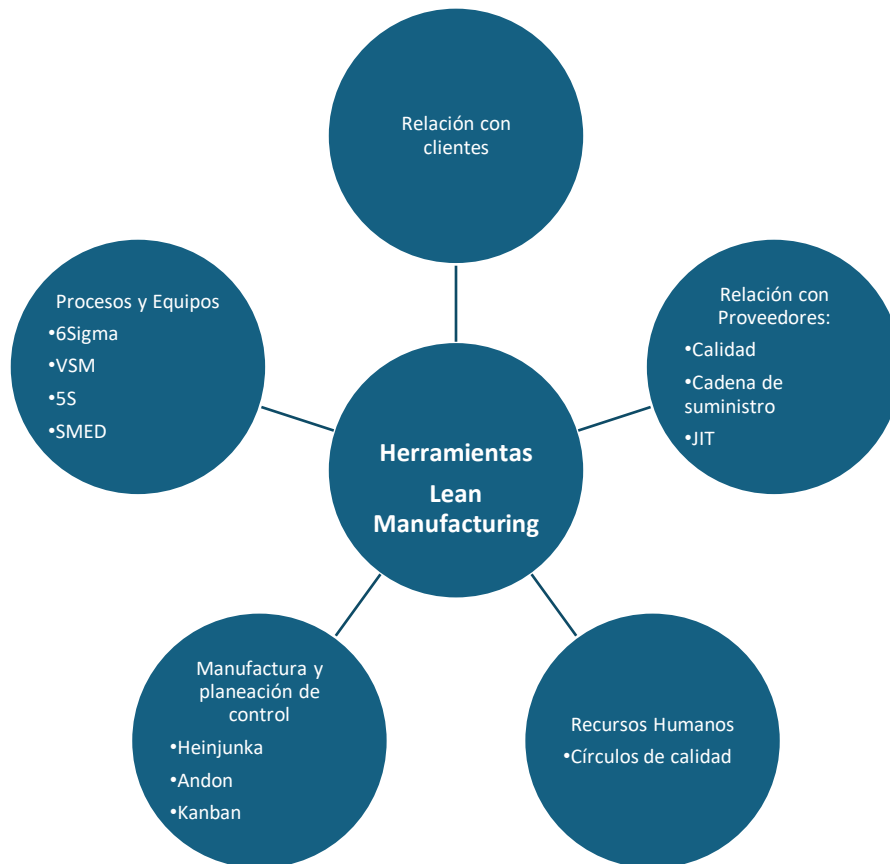


Ilustración 1- Herramienta Lean Manufacturing (Sacconini,2019a)

Con el fin de obtener los beneficios esperados en términos de mejora en procesos, tal como se observa en la Ilustración 1, se utiliza la metodología de 5S que busca la mejora continua, estas 5S corresponden a las iniciales de 5 palabras Japonesas las cuales son las fases de esta metodología, las cuales son:

- **SEIRI— Separar:** En esta primera etapa se identifican y separan los materiales en dos grupos: procesos innecesarios y necesarios.
- **SEITON— Ordenar:** Ubicar los materiales que sí son valiosos para el proceso, con el objetivo de identificarlos con mayor facilidad.
- **SEISO— Limpiar:** Eliminar la fuente de suciedad que ocasiona averías y deterioro.
- **SEIKETSUS— Estandarizar:** Alinear los procesos con el orden deseado, de tal forma que a partir de reglas se siga siempre de la misma manera, así mismo, se debe asegurar la formación pertinente a los funcionarios que hagan parte del proceso.
- **SHITSUKES— Disciplinar:** Repetir las fases cuantas veces sea necesario, con el objetivo de asegurar siempre la mejora. (Manzanares-Cañizares et al., 2022)

Uno de los principios fundamentales de la filosofía Lean Manufacturing es el concepto de "desperdicio", originario de Japón. Como se mencionó anteriormente en el marco teórico, este término abarca actividades que no agregan valor significativo al desarrollo de la productividad en la empresa, también conocidas como "mudas". Estos conceptos son esenciales en el contexto del Sistema de Producción Toyota (TPS), que considera la reducción de residuos como un medio efectivo para aumentar la rentabilidad. Es crucial reconocer que cada proceso de producción consume recursos que deben ser estandarizados adecuadamente para evitar consumos innecesarios y, por consiguiente, eliminar la generación de residuos..(K. Liker, 2021)

La eliminación de estos residuos mediante el sistema Lean implica, en primer lugar, identificar situaciones que agregan o no valor al proceso, con el objetivo de mejorar las primeras y eliminar las segundas. Además, implica identificar tres tipos específicos de residuos, denominados las 3 Mu (Muda, Mura y Muri), con el fin de erradicar cualquier tipo de desperdicio y lograr cambios organizacionales progresivos en las prácticas de trabajo y en los procesos de diseño, desarrollo y manufactura (Mathlouthi, 2023). Esto se realiza con el propósito de alcanzar mayor agilidad y eficiencia, minimizar errores o defectos, y responder eficazmente a los requerimientos y expectativas del cliente. Estos desperdicios se caracterizan de la siguiente manera:

- Muda: Se refiere a los recursos que se vuelven improductivos debido a diversas razones, como el subaprovechamiento del talento y potencial humano, deficiencias en el control de calidad, mantenimiento inadecuado de máquinas y equipos, así como fallos en el transporte de materias primas o en la movilización del producto.
- Mura: Se presenta como cualquier tipo de inconsistencia en el desempeño de las actividades de la organización, lo que requiere una visión sistémica de la empresa y sus procesos para identificar fallos, defectos, no conformidades e incumplimientos. Se aborda mediante una cultura de calidad y mejora continua, la implementación de estrategias "cero defectos" y un enfoque preventivo que cubre todas las áreas de la empresa.
- Muri: Este concepto se refiere a los excesos y sobrecargas que pueden generar altos niveles de estrés o esfuerzos no razonables, especialmente vinculados con cuellos de

botella y tiempos muertos. Estos desperdicios pueden ser en gran medida evitados a través del mapeo, mejora y estandarización de los procesos, un diseño adecuado de planta (layout) y la aplicación de técnicas de calidad. (Munro et al., 2015)

- La implementación regular de acciones para reducir los residuos mediante la metodología Lean facilita mejoras constantes y pequeñas, lo cual contribuye a la formación de una cultura de mejora continua donde el aprendizaje y la repetición de eventos con este fin se convierten en una ventaja real para la competitividad. (“The Machine That Changed the World,” 1992)

De acuerdo con la metodología de Lean Manufacturing los desperdicios no agregan valor al producto/servicio por el cual paga el cliente, pero sí representan un costo directo para la empresa. Por lo tanto, reducirlos o eliminarlos garantiza menores costos, una mayor competitividad, una productividad más flexible y eficaz, una mejor organización en las áreas de trabajo y una mejor imagen frente a los proveedores, entre otras ventajas. Esta tarea es un desafío que debe comprometer a todo el personal, liderada por directivos implicados y dispuestos a fomentar un ambiente que promueva la generación de ideas y la eliminación continua de desperdicios. (Krijnen, 2007)

El enfoque de Lean Manufacturing identifica ocho categorías de desperdicio, definiéndolos como cualquier elemento adicional a los recursos mínimos necesarios para un proceso, que ocurre entre la recepción de una orden y el despacho de la mercancía. Es crucial destacar este aspecto, ya que el objetivo es reducir estos desperdicios en las empresas seleccionadas (Bellido et al., 2018).

1. **Sobreproducción:** Implica la fabricación en exceso respecto a la demanda real, lo que resulta en un aumento del inventario, costos operativos y tiempo de ciclo. Para contrarrestar este desperdicio, se pueden utilizar herramientas como tarjetas Kanban, Células de Manufactura, Mapeo de la Cadena de Valor (VSM), SMED y TPM.
2. **Tiempo de espera:** Se refiere a los períodos de inactividad en un proceso que no añaden valor y pueden aumentar el costo del producto. Ejemplos incluyen la regulación de maquinaria, cambios de modelos y revisiones.
3. **Transporte innecesario:** Consiste en mover materiales entre operaciones cuando no es necesario, lo que consume recursos sin agregar valor. Es importante aplicar los principios de las 5's para reorganizar la planta y reducir traslados innecesarios.

4. **Sobreprocesamiento:** Involucra actividades extras como reprocesos y manejo de materiales innecesarios para cumplir con los requisitos del producto. Herramientas como Análisis del Valor (VA), Gestión de Calidad Total (TQM), Despliegue de la Función de Calidad (QFD) y Mantenimiento Productivo Total (TPM) pueden ayudar a solucionar este desperdicio.
5. **Inventario excesivo:** Ocurre cuando se acumula inventario que no se necesita, lo que puede obstruir el flujo de producción y causar daños y obsolescencia en los productos.
6. **Movimientos innecesarios:** Incluye movimientos humanos y de máquinas que no son esenciales para la tarea, lo que puede afectar la calidad y la seguridad. La mejora de métodos y el uso de dispositivos adecuados son herramientas comunes para abordar este desperdicio.
7. **Defectos:** Implica la necesidad de corregir productos defectuosos, lo que conlleva costos adicionales de reparación, almacenamiento y retrasos en la entrega. La Gestión de Calidad Total (TQM) puede facilitar la identificación y resolución de este tipo de desperdicio.
8. **Subutilización del talento humano:** Es crucial aprovechar las ideas, inteligencia y creatividad del personal para mejorar continuamente. Los directivos deben abrir opciones para que los empleados contribuyan al propósito de eliminar desperdicios, fomentando la capacitación y el compromiso del personal.

Desperdicios en la Industria Alimentaria:

En la industria alimentaria, los desperdicios pueden adoptar diversas formas. Por ejemplo, la sobreproducción podría implicar la elaboración de cantidades excesivas de un producto que exceden la demanda del mercado, lo que resulta en un exceso de inventario y, en casos extremos, en la pérdida de productos perecederos. El tiempo de espera podría manifestarse como períodos de inactividad en la línea de producción debido a demoras en la entrega de materias primas o equipos necesarios para el proceso. El transporte innecesario puede surgir cuando se realizan movimientos redundantes de ingredientes o productos entre diferentes áreas de la planta sin agregar valor al proceso. El sobreprocesamiento se evidencia cuando se llevan a cabo pasos adicionales en la producción que no son esenciales para el producto final, lo que aumenta los costos y el tiempo de ciclo. El inventario excesivo se refiere al almacenamiento de productos más allá de lo necesario, lo que puede resultar en obsolescencia

o deterioro de los productos. Los movimientos innecesarios pueden ser el resultado de una disposición ineficiente de la planta o de prácticas de trabajo poco ergonómicas. Los defectos podrían incluir productos que no cumplen con los estándares de calidad y deben ser desechados o sometidos a reprocesamiento. Por último, la subutilización del talento humano se refiere a no aprovechar al máximo las habilidades y conocimientos de los empleados para identificar y resolver problemas en el proceso de producción (Zhao et al., 2013)

MARCO METODOLÓGICO

En el año 2023, los hogares en Colombia gastaron un total de \$238,8 billones de pesos en alimentos. De esta cantidad, \$98,2 billones se destinaron a las categorías desarrolladas por la Industria de Alimentos conocida como ANDI ⁽¹⁾. Las familias colombianas destinaron el 38,33% de sus ingresos a la adquisición de alimentos, con un gasto medio por familia de \$839.124. No obstante, se puede ver una variación importante en distintas ciudades, como Neiva (49,43%), Barranquilla (44,33%) y Cartagena (43,99%), en las que los hogares asignaron un porcentaje mayor de sus ingresos a la alimentación.

Las categorías destacadas incluyen los productos cárnicos y sus derivados (7,18%), los lácteos y sus derivados (3,88%) y los alimentos de panadería (1,97%). Estos representaron más de \$78 billones de pesos en el año 2023. Los colombianos prefieren productos de origen animal debido a su alto contenido en proteínas de calidad, ácidos grasos esenciales variados, hierro, calcio y zinc; como lo menciona La ANDI (2023)

En los últimos años, el sector ha mostrado un crecimiento constante debido a la demanda interna y al aumento de la población colombiana. No obstante, es crucial notar que hay subsectores en la industria alimentaria que experimentan diversas tendencias. Debido a cambios en los hábitos de consumo, la producción agrícola puede enfrentar desafíos relacionados con factores climáticos y de mercado, aunque la producción de alimentos procesados podría estar aumentando.

Durante el año 2023, se ofrece un panorama amplio de la dinámica del mercado alimentario en Colombia a través de un análisis detallado. La relevancia económica y social de este sector, así como las variaciones regionales en los hábitos de consumo, son claramente mostradas por las estadísticas. También resaltan la importancia de entender las preferencias y requerimientos de los consumidores colombianos con el fin de que la industria alimentaria pueda ajustarse y brindar productos y servicios que cubran sus cambiantes necesidades. Es crucial continuar vigilando y analizando estas tendencias para promover el desarrollo sostenible y la innovación en el sector de alimentos en Colombia. ANDI, 2023)

(1) "Agremiación sin ánimo de lucro, tiene como objetivo difundir y propiciar los principios políticos, económicos y sociales de un sano sistema de libre empresa"

Tabla 1: Numero de empresas de la industria de alimentos 2023

Código CIU	Descripción actividad	Total de Empresas
1011	Procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos	2.008
1012	Procesamiento y conservación de pescados, crustáceos y moluscos	208
1020	Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos	2.430
1030	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	225
1040	Elaboración de productos lácteos	2.912
1051	Elaboración de productos de molinería	1.270
1052	Elaboración de almidones y productos derivados del almidón	120
1061	Trilla de café	227
1062	Descafeinado, tosti6n y molienda del café	717
1063	Otros derivados del café	226
1081	Elaboración de productos de panadería	22.580
1082	Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería	934
1083	Elaboración de macarrones, fideos, alcuuzuz y productos farináceos similares	70
1084	Elaboración de comidas y platos preparados	5.783
1089	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	5.407
Total general		45.117

Fuente: RUES- Confecámaras 2023. Calculos, Cámara de la Industria de Alimentos

NOTA 1: Se incluyen solamente los códigos CIU en los cuales la Cámara de la Industria de Alimentos ejerce vocería y representación.

NOTA 2: Otros sectores no incluidos que hacen parte del sector de alimentos desarrollados por industriales son: 1071 Elaboración y refinación de azúcar, 1072 Elaboración de panela, 1090 Elaboración de alimentos preparados para animales, 1102 Elaboración de bebidas fermentadas no destiladas, 1103 Producción de malta, elaboración de cervezas y otras bebidas malteadas, 1104 Elaboración de bebidas no alcohólicas, producción de aguas minerales y de otras aguas embotelladas. Tampoco incluye 1101 Destilación, rectificación y mezcla de bebidas alcohólicas

Nota: Tomado de Dinámica de creación de empresas en Colombia 2023. Confecámaras (pág. 7) <https://confecamaras.org.co/images/Informe-Dinamica-de-creacion-de-empresas-2023.pdf>

Análisis del sector industrial de alimentos (PESTEL)

El sector industrial de alimentos es uno de los más importantes y dinámicos del mundo Abarca una amplia gama de actividades, desde la producción de materias primas hasta la elaboración de productos finales, pasando por la distribución y el consumo.

Este análisis PESTEL tiene como objetivo identificar los principales factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legales que influyen en el sector industrial de alimentos.

Factores políticos

En América Latina, los cambios en las políticas gubernamentales pueden influir significativamente en la industria alimenticia. Por ejemplo, regulaciones sobre seguridad alimentaria, impuestos a ciertos tipos de alimentos, y políticas comerciales que afectan la importación y exportación de productos alimenticios (Grunert et al., 2020).

Los factores políticos en Colombia han jugado un papel crucial en la configuración del entorno empresarial, especialmente en el sector de alimentos. La propuesta y posterior retiro de una reforma tributaria en 2021 desató una serie de protestas nacionales. Esta reforma buscaba aumentar los ingresos del gobierno mediante el incremento de impuestos a la clase media y baja, incluyendo un aumento del 19% en los servicios públicos y productos básicos de la canasta familiar, lo que generó amplio descontento y resaltó las desigualdades sociales y económicas en el país. La situación económica se complicó con el incremento del desempleo en más de un 3%, según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), evidenciando la influencia directa de la volatilidad política sobre la economía y el bienestar social (Ramírez Franco y Escobar Corrales, 2021).

En Colombia, la estabilidad política y las políticas de seguridad alimentaria son especialmente relevantes, dada la historia de conflictos internos y la dependencia de la agricultura para el sustento de muchas comunidades. (García et al., 2015)

En el contexto de la creación de empresas, especialmente en el ámbito de los alimentos, este entorno político presenta desafíos y oportunidades. La adaptabilidad del gobierno a la crisis y la apertura a políticas favorables para el emprendimiento indican posibles ventajas para sectores emergentes como el de alimentos (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020). Sin embargo, la incertidumbre política y las fluctuaciones en la política fiscal pueden influir en la percepción de los inversores y empresarios. La capacidad de adaptación a los cambios políticos y regulatorios será crucial para el éxito de las empresas en el sector de alimentos en Colombia (Ramírez Franco y Escobar Corrales, 2021).

Factores económicos

Las fluctuaciones económicas, como la inflación y el tipo de cambio, pueden afectar los costos de producción y el poder adquisitivo de los consumidores en América Latina (Ivanauskas, 2019).

El entorno económico en Colombia presenta una serie de desafíos y oportunidades para el sector de alimentos, influenciado por factores como el crecimiento económico, la inflación, y las tasas de empleo y desempleo. Recientes indicadores económicos sugieren una recuperación gradual de la economía colombiana tras los impactos de la pandemia de COVID-19. Por

ejemplo, el Producto Interno Bruto (PIB) de Colombia mostró una tendencia de recuperación en 2021, con un crecimiento estimado del 4.5% en comparación con el año anterior, marcando una señal positiva para los emprendedores e inversores en el sector de alimentos ("Economía Colombiana," 2021).

Adicional la tasa de cambio del peso colombiano frente al dólar estadounidense puede tener un impacto significativo en los costos de importación de materias primas y tecnología para la industria alimentaria (FAO, 2017).

Sin embargo, la tasa de inflación y el desempleo siguen siendo factores críticos que afectan el poder adquisitivo de los consumidores y, por ende, la demanda de alimentos. La inflación, que alcanzó un 3.8% en 2021, puede influir en el costo de los insumos y la fijación de precios de productos, mientras que la tasa de desempleo, que se situó en el 11.8% en el mismo año, refleja desafíos en el mercado laboral que podrían afectar el consumo (Banco de la República, 2024).

A pesar de estos desafíos, las políticas gubernamentales enfocadas en la promoción de la salud y el bienestar, junto con incentivos para el desarrollo de empresas sostenibles y, ofrecen oportunidades para el crecimiento del sector. La creciente conciencia de los consumidores sobre la importancia de una alimentación saludable y sostenible también sugiere un mercado en expansión para productos alimenticios innovadores y de alta calidad en Colombia.

Factores sociales

En América Latina, las tendencias demográficas, como el crecimiento de la población urbana y el cambio en los patrones de consumo hacia alimentos procesados, están remodelando la industria alimenticia (Euromonitor International, 2020).

Los factores sociales en Colombia desempeñan un papel fundamental en el desarrollo y la demanda del sector de alimentos. En los últimos años, se ha observado un cambio significativo en las preferencias y comportamientos de los consumidores colombianos, impulsado por una mayor conciencia sobre la salud, la nutrición y el bienestar.

El aumento de la preocupación por la salud y la nutrición está llevando a cambios en las preferencias de los consumidores hacia alimentos más saludables y orgánicos (Gaitán et al.,

2021). Este cambio se refleja en el creciente interés por productos alimenticios que no solo son saludables sino también sostenibles y éticamente producidos.

Un estudio reciente indica que una proporción significativa de la población colombiana está dispuesta a pagar un precio premium por alimentos que cumplan con estos criterios, demostrando un cambio en las prioridades de consumo hacia opciones más saludables y conscientes (Chang & Meyerhoefer, 2020). Además, el aumento en el uso de redes sociales y plataformas digitales ha fortalecido la difusión de información relacionada con estilos de vida saludables, dietas especializadas y el impacto ambiental de la producción de alimentos, lo cual ha influenciado positivamente la demanda de productos alimenticios saludables.

Sin embargo, es importante destacar que el acceso a alimentos saludables no es uniforme en todo el país. Las disparidades socioeconómicas y regionales pueden influir en la disponibilidad y asequibilidad de estos productos para ciertos segmentos de la población. Abordar estas disparidades representa tanto un desafío como una oportunidad para las empresas del sector, que pueden explorar estrategias innovadoras para ampliar su mercado y mejorar el acceso a alimentos saludables en toda Colombia.

Adicional, la diversidad cultural en una sociedad puede afectar el consumo de alimentos, así como los tipos de alimentos consumidos y las preferencias gastronómicas. Es importante considerar las diferentes necesidades y preferencias alimentarias de diferentes grupos demográficos. (Gómez, 2013)

Factores tecnológicos

Los avances tecnológicos en la agricultura de precisión, la biotecnología y la logística están transformando la cadena de suministro de alimentos en América Latina. (Rodríguez Guevara, 2018)

En Colombia la tecnología juega un papel crucial en la transformación del sector de alimentos, impulsando innovaciones que van desde la producción hasta la distribución de productos. El avance tecnológico ha permitido mejorar los métodos de cultivo, haciendo posible la producción sostenible y eficiente de alimentos orgánicos y saludables. Tecnologías como la agricultura de precisión, la hidroponía, y la acuaponía están revolucionando la forma en que se cultivan los alimentos, minimizando el impacto ambiental y mejorando la seguridad alimentaria. La

adopción de tecnologías como la agricultura inteligente y la trazabilidad alimentaria está mejorando la eficiencia y la seguridad en la producción de alimentos (Álvarez, 2022).

Además, la digitalización ha transformado la forma en que los consumidores interactúan con los productos alimenticios. Plataformas de comercio electrónico y aplicaciones móviles ofrecen a los consumidores la facilidad de acceder a una amplia gama de opciones con tan solo unos clics. Este acceso digital no solo aumenta la visibilidad de los productos, sino que también facilita la educación del consumidor sobre los alimentos que consume. Un estudio reciente sobre el comportamiento del consumidor colombiano destaca la creciente preferencia por utilizar plataformas digitales para la compra de alimentos, evidenciando una oportunidad para las diferentes empresas (Chang & Meyerhoefer, 2020).

No obstante, el ritmo acelerado de la innovación tecnológica también presenta desafíos, como la necesidad de constante actualización y adaptación por parte de las empresas, así como la inversión en tecnología para mantenerse competitivos. Además, existe el reto de asegurar que la digitalización beneficie a todos los sectores de la población, incluyendo áreas rurales y comunidades con acceso limitado a tecnologías avanzadas.

Factores ecológicos

En América Latina, la industria alimentaria enfrenta desafíos relacionados con la sostenibilidad ambiental, como la deforestación y la gestión de residuos (FAO, 2019).

En Colombia observa fenómenos climáticos extremos, como El Niño, han tenido un impacto considerable en la agricultura, especialmente en regiones andinas y caribeñas de Colombia, afectando directamente la producción de alimentos como los lácteos. La reducción en las precipitaciones en departamentos como La Guajira y Magdalena, con déficits del 78% y 54% respectivamente, ilustra la vulnerabilidad de la producción agrícola frente a variaciones climáticas. (DANE, 2024) Esta situación subraya la necesidad urgente de adaptar los sistemas productivos hacia modelos más sostenibles que protejan los recursos naturales y garanticen la sostenibilidad de la producción alimentaria.

Paralelamente, se observa un cambio significativo en la mentalidad de los consumidores, quienes muestran un creciente interés por productos que no solo ofrecen valor nutritivo sino también beneficios ambientales en su proceso productivo. Esta tendencia ha llevado a las

empresas a adaptar sus procesos hacia métodos que minimicen los impactos ecológicos, evidenciando un incremento en la demanda de productos naturales y sostenibles. La conciencia ambiental en ascenso entre los consumidores impulsa a las empresas a innovar en productos y prácticas que sean ecológicamente responsables. La conservación de la biodiversidad y la protección de los recursos naturales son preocupaciones importantes para la industria alimentaria, especialmente en sectores como la producción de café y cacao (Borras, 2012)

Además, la respuesta gubernamental ante la creciente conciencia ambiental se manifiesta en la legislación y políticas diseñadas para promover prácticas de producción más sostenibles. La importancia de adaptarse a la legislación alimentaria, que establece altos estándares de calidad y desarrollo sostenible de los procesos de producción, es crucial. La regulación en torno a la seguridad alimentaria y la producción sostenible de alimentos subraya el compromiso con la sustentabilidad ambiental, delineando un panorama donde la interacción entre el medio ambiente, la producción alimentaria y las tendencias de consumo demanda un enfoque integrado y sostenible para el futuro del sector alimentario.

Factores legales

El marco legal en Colombia establece un escenario detallado y complejo para la creación y operación de empresas en el sector de alimentos. La legislación alimentaria en Colombia sirve como guía para conocer las principales normas de carácter alimenticio que permiten a las empresas mantener un buen estándar de calidad y garantizar un óptimo desarrollo de los procesos. En este contexto, es fundamental para las empresas emergentes y establecidas comprender y cumplir con los requisitos establecidos por los principales entes reguladores: el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), y los Entes Territoriales de Salud (ETS). Estas entidades emiten políticas sanitarias y resoluciones que contienen políticas gubernamentales diseñadas para mejorar las condiciones de seguridad e inocuidad en la producción primaria de alimentos, regulando así las condiciones sanitarias y de inocuidad desde la producción primaria hasta el consumidor final (Ramírez Franco y Escobar Corrales, 2021).

Las regulaciones relacionadas con la seguridad alimentaria y el etiquetado son críticas para la industria alimentaria en América Latina, ya que garantizan la calidad y la transparencia para los consumidores (Wu et al., 2021) . De igual manera el cumplimiento de normativas como el

Decreto 2270 de 2012, que establece requisitos sanitarios para la producción y comercialización de alimentos, es fundamental para las empresas del sector (Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, 2012).

La correcta constitución e inscripción de una empresa de alimentos implica una serie de trámites y cumplimientos legales significativos, diseñados para asegurar no solo la calidad y seguridad de los alimentos, sino también la legalidad y transparencia de la operación empresarial. Desde la consulta de homonimia para asegurar la unicidad del nombre de la empresa, pasando por la inscripción al Registro Único Tributario (RUT) en la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN), hasta la obtención del Número de Identificación Tributaria (NIT) definitivo, cada paso está cuidadosamente delineado por la legislación colombiana. Adicionalmente, la afiliación a la ARL (Administradora de Riesgos Laborales), a fondos de pensiones, y a un Plan Obligatorio de Salud (POS) a través de una Entidad Promotora de Salud (EPS) son requisitos indispensables que reflejan la complejidad y la rigurosidad del entorno legal en el que se desarrollan estas empresas (Ramírez Franco y Escobar Corrales, 2021).

Este panorama legal resalta la importancia de una profunda comprensión y cumplimiento de las normativas vigentes para cualquier empresa que aspire a operar dentro del sector de alimentos en Colombia. La interacción entre las diversas regulaciones y la operación empresarial subraya la relevancia de una asesoría legal competente y actualizada, crucial para navegar con éxito en este entorno regulado.

Enfoque, Alcance y Diseño de la Investigación

Para abordar de manera efectiva el problema planteado, se adoptará un enfoque metodológico integral que permita explorar en profundidad los desafíos y oportunidades presentes en los procesos de producción alimentaria en Latinoamérica. Este enfoque se basará en una combinación de métodos cualitativos para obtener una comprensión de la situación.

El alcance de la investigación se centrará en la industria alimentaria latinoamericana, con el objetivo de identificar y analizar los procesos clave que afectan la eficiencia, calidad y competitividad en este sector. Se considerarán aspectos como la coordinación de actividades, la gestión de recursos, la calidad del producto y la satisfacción del cliente.

En cuanto al diseño de la investigación, se ha seleccionado un enfoque no experimental debido a la naturaleza observacional del estudio. No se realizarán manipulaciones controladas de variables, sino que se analizarán los procesos tal como se presentan en su contexto natural. Además, el diseño será transversal, lo que significa que se recolectará información en un solo momento temporal para capturar una instantánea representativa de la situación actual de la industria alimentaria en Latinoamérica.

El diseño descriptivo se utilizará para caracterizar y comprender en detalle los procesos de producción existentes, identificando patrones, tendencias y áreas de mejora. Esto permitirá generar un panorama claro y conciso de la situación actual, sentando las bases para la formulación de recomendaciones prácticas y viables.

Selección de Métodos o Instrumentos para Recolección de Información

Para la recolección de información, se realizará una revisión documental exhaustiva de estudios previos y literatura relacionada con la aplicación de Lean Manufacturing en la industria alimentaria para lo cual se emplearán dos fuentes de información principales:

1. Base de datos Emis, JSTOR, Scopus, y Web of Science: Se revisarán y analizarán documentos generados por diferentes instituciones del Estado o gremios empresariales relacionados con la industria alimentaria en Latinoamérica.
2. Bases de datos académicas y revistas profesionales: Se utilizarán para obtener estudios previamente desarrollados sobre temáticas relacionadas con la optimización de procesos en la industria alimentaria, específicamente aquellos que involucren la metodología Lean Manufacturing.

La selección de documentos se guiará por criterios específicos de inclusión, como la relevancia con respecto al tema, la contribución al entendimiento de la implementación y efectos de Lean Manufacturing, y la fecha de publicación, priorizando los trabajos publicados en los últimos 10 años.

Técnicas de Análisis de Datos

El análisis de los datos recopilados de las fuentes secundarias se realizará mediante análisis de contenido cualitativo. Este proceso involucra la identificación, codificación y categorización de los datos para extraer patrones, temas y significados relevantes a los objetivos de la investigación. A continuación, se propone una estructura para organizar este análisis de cerca de 15 estudios de caso, en las cuales se responderán preguntas y estructuras que cumplan con las necesidades del estudio:

Documento	Técnica de Análisis	Descripción
Pregunta A	Análisis de contenido temático	¿Qué prácticas de Lean Manufacturing se han reportado y cuál ha sido su impacto en la eficiencia de los procesos productivos?
Pregunta B	Comparación y contraste	¿Qué diferencias y similitudes en los resultados de la implementación de Lean Manufacturing se encuentran en diferentes contextos de la industria alimentaria?
Pregunta C	Análisis de casos	¿Cómo se aplicaron las prácticas de Lean Manufacturing y los resultados obtenidos en estudios de caso específicos?

Este esquema facilitará un análisis estructurado y detallado de las fuentes seleccionadas, permitiendo una comprensión profunda de cómo Lean Manufacturing puede optimizar los procesos en la industria alimentaria y contribuir a la eficiencia y efectividad de la producción.

Este marco metodológico está diseñado para guiar la investigación hacia una comprensión detallada de la aplicación y efectos de Lean Manufacturing en la industria alimentaria, asegurando que el estudio sea sistemático, coherente y basado en evidencia cualitativa relevante.

Reporte de los resultados del proceso cualitativo

1. ¿Qué prácticas de Lean Manufacturing se han reportado y cuál ha sido su impacto en la eficiencia de los procesos productivos?

La implementación de Lean Manufacturing ha demostrado ser una estrategia efectiva para optimizar procesos productivos en diversos contextos empresariales. Un ejemplo claro se observa en la empresa ASOGANADEROS en Panamá-Arauca, que aplicó herramientas como 5S, SMED, Justo a Tiempo (JIT), Mantenimiento Productivo Total (TPM), Jidoka, Heijunka, Kanban, y Kaizen, en su proceso de producción de queso doble crema. Los beneficios de esta implementación incluyeron mejoras significativas en productividad y calidad del producto, reducción de desperdicios, y una mayor eficiencia organizacional y de limpieza (Laiton D, 2021).

Extendiendo la mirada hacia el sector industrial de las PYMES en Colombia, se aprecia cómo la flexibilidad de Lean Manufacturing permite su adaptación a empresas de diferentes tamaños, mejorando los procesos productivos y la eficiencia general. Aunque no se menciona una empresa específica, este enfoque resalta la capacidad de las prácticas de Lean Manufacturing para generar cambios positivos en la reducción de desperdicios y la eficiencia en el uso de recursos, lo cual es fundamental para el desarrollo sostenible de las empresas (Leyva K, 2023).

Finalmente, la efectividad de Lean Manufacturing se evidencia también en el sector metal mecánico de Lima, Perú, con casos como la empresa de producción de ollas de aluminio y de Insumex S.A. La aplicación de procesos como 5S, TPM, VSM, y SMED trajo consigo un aumento notable de la productividad, reducción de mermas y una mejora general en la eficiencia de los procesos productivos. Esta experiencia subraya la universalidad de Lean Manufacturing como un conjunto de herramientas adaptativas que pueden ser implementadas en variados contextos industriales para alcanzar la excelencia operativa (Rodríguez A, 2023).

2. ¿Qué diferencias y similitudes en los resultados de la implementación de Lean Manufacturing se encuentran en diferentes contextos de la industria alimentaria?

La implementación de Lean Manufacturing en la industria alimentaria presenta tanto convergencias como divergencias en sus resultados y enfoques, según se desprende del análisis de diversos estudios. Esta metodología, enfocada en la mejora continua y la eliminación de desperdicios, ha demostrado ser adaptable y efectiva en distintos contextos de la industria alimentaria, aunque su éxito depende en gran medida de factores organizacionales y culturales específicos (Díaz N, 2022).

Un aspecto común resaltado en la literatura es la importancia crítica del liderazgo y el compromiso gerencial en el proceso de implementación de Lean Manufacturing (Cuggia-Jiménez, Orozco-Acosta, & Mendoza-Galvis, 2020). Este factor es un hilo conductor que determina el éxito o el fracaso de las iniciativas Lean, independientemente del tamaño de la empresa o del subsector específico dentro de la industria alimentaria. La revisión sistemática de Cuggia-Jiménez et al. (2020) enfatiza que, a pesar de la efectividad de las herramientas Lean en la mejora de procesos, la resistencia al cambio y la falta de una cultura de mejora continua son barreras significativas que deben ser abordadas (Contreras J, 2021).

En contraste, los estudios enfocados en aplicaciones prácticas de Lean Manufacturing revelan cómo las herramientas específicas de Lean, como 5S, Just In Time (JIT), y Mantenimiento Autónomo, pueden ser adaptadas para abordar desafíos particulares en el manejo de materias primas y la estandarización del trabajo. Estos estudios ilustran casos de éxito donde la implementación de Lean ha resultado en mejoras tangibles en la eficiencia, la productividad y la reducción de costos. Sin embargo, también destacan que el grado de implementación y los resultados obtenidos pueden variar considerablemente dependiendo de la capacidad de la organización para integrar estas herramientas en sus operaciones diarias y su cultura organizacional (Lara R, 2022).

La adaptabilidad de Lean Manufacturing se muestra en propuestas de modelos de estandarización del trabajo, donde la combinación de diversas herramientas Lean facilita la creación de procesos más eficientes y productivos. Estos modelos sugieren que, mediante la personalización de las prácticas Lean a las necesidades y desafíos específicos de cada empresa, se pueden lograr mejoras sustanciales en la calidad y la eficiencia de la producción (Ramírez R, 2022)

Lo anterior resalta una similitud clave en la literatura: la flexibilidad de Lean Manufacturing como un marco de mejora continua que puede ser adaptado a una amplia gama de contextos dentro de la industria alimentaria. Sin embargo, las diferencias en los resultados y la efectividad de su implementación resaltan la importancia de factores como la cultura organizacional, el compromiso a todos los niveles de la empresa, y la necesidad de estrategias personalizadas que consideren las particularidades de cada organización (Guzmán M, 2022).

3. ¿Cómo se aplicaron las prácticas de Lean Manufacturing y los resultados obtenidos en estudios de caso específicos?

La aplicación de prácticas de Lean Manufacturing en la industria alimentaria, a través de los estudios revisados, revela un enfoque coherente hacia la mejora de la eficiencia, la reducción de desperdicios y la optimización de procesos productivos, aunque cada uno enfatiza distintas herramientas y enfoques específicos según el contexto de aplicación.

El estudio "Aplicación de herramientas lean manufacturing para incrementar la capacidad de producción en una empresa de alimentos" expone un enfoque estructurado en fases para implementar herramientas Lean, incluyendo la valoración del impacto de estas herramientas en los procesos productivos y la selección basada en una matriz de evaluación. La implementación se ejemplifica en el contexto de la producción de postres, resaltando herramientas como 5S, Kanban y JIT. La metodología propuesta busca no solo mejorar la eficiencia operativa sino también brindar un marco para la implementación práctica de Lean en pequeñas y medianas empresas del sector alimentario (Rodríguez A, 2023)

En el "Plan de mejora del proceso de manejo de materiales para Nestlé Purina PetCare de Colombia S.A. basado en Lean Manufacturing", se enfoca en la mejora del proceso de manejo de materiales para Nestlé Purina PetCare de Colombia S.A. Este estudio detalla un plan de mejora específico que incluye recomendaciones como la realización de cursos de capacitación y la implementación de herramientas Lean como SMED, 5S, Kanban y VSM. Este enfoque práctico y detallado ilustra cómo las prácticas de Lean Manufacturing pueden adaptarse para abordar desafíos logísticos y de manejo de materiales en una empresa de gran envergadura (Ferrer R, 2022)

El estudio "propuesta para optimizar el proceso productivo del pan tajado con breva en la empresa "pro salud vida s.a.s" (Diana patricia samudio delgado, 2020), a partir de la metodología lean manufacturing." (Soria Pedro, 2020) presenta un enfoque sistemático para optimizar el proceso productivo de pan tajado con breva en la empresa "Pro Salud Vida S.A.S" mediante la aplicación de prácticas de Lean Manufacturing. A continuación, se detalla el paso a paso de la metodología propuesta en dicho estudio:

- Diagnóstico Inicial: Se realiza un diagnóstico del proceso productivo actual para identificar las áreas de mejora. Esto incluye la observación directa de los procesos, la recopilación de datos operativos y la identificación de los principales cuellos de botella y desperdicios.
- Definición de Problemas: A partir del diagnóstico, se definen los problemas específicos que afectan la eficiencia y la productividad del proceso productivo. Estos problemas pueden incluir altos tiempos de ciclo, reprocesos, y desperdicios de materiales.
- Implementación de Herramientas Lean: Se seleccionan e implementan herramientas Lean específicas para abordar los problemas identificados. En este estudio, se destacan herramientas como:
 - 6σ (Seis Sigma): Para reducir la variabilidad en el proceso productivo y mejorar la calidad del producto.
 - Kaizen: Para promover la mejora continua a través de pequeños cambios incrementales, involucrando a todos los empleados en el proceso de mejora.
 - Análisis de la Cadena de Valor (VSM): Para identificar y eliminar las actividades que no agregan valor en el proceso productivo.
 - Capacitación y Sensibilización: Se realiza capacitación y sensibilización al personal sobre las herramientas Lean implementadas y su importancia para la mejora continua. Esto ayuda a fomentar una cultura de calidad y eficiencia dentro de la organización.
- Monitoreo y Ajustes: Se establece un sistema de monitoreo para evaluar la efectividad de las mejoras implementadas. Esto incluye el seguimiento de indicadores clave de desempeño y la realización de ajustes en función de los resultados obtenidos.

- Establecimiento de Estándares de Trabajo: A partir de las mejoras alcanzadas, se definen nuevos estándares de trabajo para asegurar la consistencia y la calidad del proceso productivo.
- Evaluación de Resultados: Se evalúan los resultados de la implementación de Lean Manufacturing, analizando el impacto en la productividad, la calidad del producto y la reducción de costos.
- Retroalimentación y Mejora Continua: Finalmente, se establece un ciclo de retroalimentación que permite identificar nuevas áreas de mejora y asegurar la sostenibilidad de las mejoras implementadas a largo plazo.

Este paso a paso refleja un enfoque integral y sistemático para la optimización del proceso productivo en "Pro Salud Vida S.A.S", destacando la importancia de la mejora continua y la participación del personal en el proceso de mejora.

Por último, el documento " Modelo de Estandarización del Trabajo aplicando herramientas de Lean Manufacturing para disminuir mermas en el proceso de producción en Mypes del sector de alimentos" propone un modelo que integra herramientas Lean como las 5S, el mantenimiento autónomo y la estandarización del trabajo para mejorar la productividad en Mypes productoras de alimentos. Este modelo se distingue por su enfoque en la estandarización y la mejora continua, con el objetivo de generar ambientes de trabajo organizados y aumentar la calidad del producto final (Morales A, 2020)

En conclusión, los documentos examinados muestran un claro compromiso con la mejora continua y la eficiencia operativa a través de la implementación de Lean Manufacturing. Cada uno adopta un enfoque único adaptado a sus necesidades específicas, desde la optimización de procesos productivos en pequeñas empresas hasta la mejora de la logística en grandes corporaciones. Estos estudios resaltan la flexibilidad y la aplicabilidad de Lean Manufacturing en diferentes contextos dentro de la industria alimentaria, demostrando su potencial para mejorar tanto la productividad como la calidad de los productos.

CONCLUSIONES

La investigación ha explorado con profundidad el impacto transformador de la metodología Lean Manufacturing en la industria alimentaria latinoamericana. Se ha descubierto que adoptar este enfoque no solo enfrenta desafíos de eficiencia y productividad de manera efectiva, sino que también marca un camino hacia la sostenibilidad y la innovación. A través del estudio, se ha mantenido un enfoque pragmático, evaluando la adaptabilidad de los principios Lean a procesos específicos. Esta flexibilidad es crucial para superar las barreras culturales y operativas, destacando que Lean Manufacturing va más allá de ser un conjunto de herramientas; es una filosofía que exige adaptación continua, compromiso y una visión a largo plazo para su implementación exitosa.

Hallazgos sobre la Revisión de Componentes de Lean Manufacturing

La revisión de los componentes de Lean Manufacturing ha permitido identificar que principios como la eliminación de desperdicios, la mejora continua y la producción justo a tiempo son altamente aplicables y beneficiosos. Esta revisión subraya la importancia de cultivar una cultura organizacional enfocada en la calidad y la eficiencia, evidenciando la aplicabilidad directa de Lean en la mejora de la agilidad y eficiencia de los procesos.

Conclusiones en el Análisis de Mejora en Procesos

El análisis ha descubierto oportunidades significativas para la mejora de la coordinación de producción, reducción de tiempos inactivos y minimización de repeticiones innecesarias de tareas. Estas mejoras impactan directamente en la eficiencia, productividad, calidad del producto y satisfacción del cliente, reafirmando la necesidad de un enfoque sistémico para la optimización de procesos.

Hallazgos Recomendaciones de Prácticas Basadas en Lean

Las prácticas recomendadas basadas en Lean, tales como 5S, VSM y Kanban, se han mostrado no solo viables sino transformadoras. Estas recomendaciones son fruto de un análisis riguroso, destacando el compromiso con la eficaz optimización de los procesos productivos. La adopción de estas prácticas promete no solo eficiencias operativas sino también un avance hacia la innovación y competitividad.

REFERENCIAS

Allauca Morales, Milagros Yocelin; Inca Tomayquispe, Yenifer. (2020). *“Modelo de Estandarización del Trabajo aplicando herramientas de Lean Manufacturing para disminuir mermas en el proceso de producción en Mypes del sector de alimentos”* [Trabajo de investigación]. Universidad peruana de ciencias aplicadas (upc).

ANDI (2023), Datos Sectoriales

Arslankaya, S., & Atay, H. (2015). Maintenance Management and Lean Manufacturing Practices in a Firm Which Produces Dairy Products. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 207. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.10.090>

Banco de la República. (2024). Informe de indicadores económicos del Banco de la República de Colombia. <https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/paginas/bie.pdf>

Cámara de Comercio de Bogotá. (2020). Anuario estadístico de Bogotá y la Región 2020.

Chase, R. B., & Jacobs, F. R. (2011). Administración de operaciones; Producción y cadena de suministros. In McGraw-Hill Companies, Inc. (Vol. 13, Issue December).

Contreras Carrillo Jessica Johana. (2021). Evaluación de las Herramientas de Lean Manufacturing para la mejora del proceso del queso doble crema de la Empresa ASOGANADEROS Panama-Arauca [Monografía]. Universidad de pamplona.

Chang, H.-H., & Meyerhoefer, C. (2020). COVID-19 and the Demand for Online Food Shopping Services: Empirical Evidence from Taiwan. *National Bureau of economic research*.

DANE (2023), Componente de abastecimiento

DANE. (2024). Producto Interno Bruto (PIB) nacional trimestral.

Díaz Jaimes Nelson Ferney. (2022). Estado del arte sobre la implementación de herramientas de la filosofía lean manufacturing en pymes del sector industrial de Colombia [Monografía]. Uts.

Díaz-Reza García-Alcaraz J. L. & Morales García A. S, J. R. (2022). Best practices in lean manufacturing : a relational analysis.

Euromonitor International. (2020). Packaged food in Latin America. Passport.
<https://www.euromonitor.com/article/packaged-food-in-latin-america-opportunities-for-a-new-normal>

Fedesarrollo. (2019). Perspectivas del sector agropecuario y rural colombiano 2019.

Ferrer Bermúdez Raúl Enrique. (2022). Plan de mejora del proceso de manejo de materiales para Nestlé Purina PetCare de Colombia S.A. basado en Lean Manufacturing [Trabajo de grado]. Universidad EAN.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2017). Colombia - Food and Agriculture Organization. The State of Food Security and Nutrition in the World 2017 (fao.org)

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2019). Latin America and the Caribbean: Regional overview of food security and nutrition 2019.
<http://www.fao.org/3/ca5162en/CA5162EN.pdf>Borrás,

Grunert, K. G., Hieke, S., & Wills, J. (2020). Sustainability labels on food products: Consumer motivation, understanding and use. Food Policy. Sustainability labels on food products: Consumer motivation, understanding and use - ScienceDirect

Guzmán Cahiguano Mónica Janeth. (2022). Influencia de Lean manufacturing en la implementación de tecnologías de la industria 4.0 en un estudio de caso múltiple en empresas manufactureras de la provincia de Pichincha [Artículo]. Escuela Politécnica Nacional.

Ivanauskas, T. (2019). The impact of economic crisis on food consumption in Latin American and Caribbean countries. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 69(1), 5-16.

Impacto de la crisis económica en el consumo de alimentos de los habitantes de Sri Lanka: una encuesta transversal en línea - ScienceDirect

Krijnen, A. (2007). The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer. *Action Learning: Research and Practice*, 4(1).

<https://doi.org/10.1080/14767330701234002>

Laiton Mejía Damaris. (2021). Análisis del modelo lean manufacturing gaseosas

[Monografía]. UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER.

Lara Cabrera Rafael Nicolás. (2022). Factores claves de éxito en la implementación del lean manufacturing en organizaciones del sector de alimentos en bogotá y sus alrededores

[Proyecto integral de grado]. Fundación universidad de américa.

Leyva Martinez Kendal Alberto. (2023). Aplicación de herramientas de la empresa san carlos e.i.r.l en el año 2022 [Tesis]. UPN.

Manzanares-Cañizares, C., Sánchez-Lite, A., Rosales-Prieto, V. F., Fuentes-Bargues, J. L., & González-Gaya, C. (2022). A 5S Lean Strategy for a Sustainable Welding Process. *Sustainability (Switzerland)*, 14(11). <https://doi.org/10.3390/su14116499>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020). Plan Nacional de Desarrollo del Sector Agropecuario.

Ministerio de Comercio, I. y T. (2021). Plan Estratégico de Comercio Exterior de Colombia.

Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. (n.d.). Decreto 2270 de 2012.

https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Decreto%202270%20de%202012.pdf

f

Montoya Álvarez, YA, Rodríguez Molano, JI, & Contreras Bravo, LE. (2022). Agricultura colombiana: acercándose a la agricultura 4.0. *Ingeniería Solidaria* , 18 (2), 1-19. <https://doi.org/10.16925/2357-6014.2022.02.04>

Rajadell Carreras, M. (2021). *Lean Manufacturing: Herramientas para producir mejor* (E. D. de Santos, Ed.).

Ramírez Ramírez, Derli Yurani. (2022). *Herramientas y técnicas de mejora de la calidad en la industria de alimentos latinoamericana y su aporte a la competitividad organizacional [Monografía]*.

Rodriguez Cubas Alexander. (2023). *Aplicación de herramientas lean manufacturing para incrementar la capacidad de producción en una empresa de alimentos [Trabajo de Suficiencia Profesional]*. USIL.

Sacconini, L. (2019). *Lean Manufacturing. Paso a Paso. Lean Manufacturing Paso a Paso: El Sistema De Gestion Empresarial Japones Que Revoluciono La Manufactura Y Los Servicios*, 1.

Samudio Delgado Diana Patricia. (2020). *Propuesta de mejora basado en la filosofía lean manufacturing en proceso productivo de fruta congelada en trozos en una empresa de alimentos [Trabajo de grado]*. Fundacion universidad de américa.

Sánchez, A. (2021). *La industria alimentaria en Colombia: situación y perspectivas*. *Revista de Economía y Finanzas*.

SM, Kay, C., Gómez, S. y Wilkinson, J. (2012). *Acaparamiento de tierras y acumulación capitalista global: características clave en América Latina*. *Revista Canadiense de Estudios sobre el Desarrollo/Revue Canadienne d'études Du Développement* , 33 (4), 402–416. <https://doi.org/10.1080/02255189.2012.745394>

The machine that changed the world. (1992). *Long Range Planning*, 25(3). [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(92\)90400-v](https://doi.org/10.1016/0024-6301(92)90400-v)

Womack, J. P., Jones, D. T., & Ross, D. (1994). The machine that changed the world, Rawson Associates. In *The International Journal of Human Factors in Manufacturing* (Vol. 4, Issue 3).

Wu W, Zhang A, van Klinken RD, Schrobback P, Muller JM. Confianza del consumidor en los alimentos y el sistema alimentario: una revisión crítica. *Alimentos* . 2021; 10(10):2490. <https://doi.org/10.3390/foods10102490>

Zhao, Y., Cavusgil, E., Cavusgil, S. T., He, Y., Keung Lai, K., Sun, H., Chen, Y.-M. Y.-J. Y. J. Y., Lau, A. K. W., Danese, P., Huo, B., Han, Z., Zhao, X., Zhou, H., Wood, C. H., Zhai, X., Tang, D., Qian, X., Martinsuo, M., Ahola, T., ... David Roessner, J. (2013). Letter from the Editor. *International Journal of Production Economics*, 25(1).