



Propuesta de mejora en el proceso de preparación de los alimentos dentro de la cocina del Hotel Hampton by Hilton, Bucaramanga para la disminución de tiempos de la producción.

Fortalecimiento empresarial:

Sleidy Kimberly Albarracin Mejia.  
1007029051

Daniel Felipe Parra Vanegas  
1005104929

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**  
**Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías**  
**Tecnología en Producción Industrial**  
**Bucaramanga, de noviembre del 2022**



Propuesta de mejora en el proceso de preparación de los alimentos dentro de la cocina del Hotel Hampton by Hilton, Bucaramanga para la disminución de tiempos de la producción.

Fortalecimiento empresarial:

Sleidy Kimberly Albarracin Mejia.  
1007029051

Daniel Felipe Parra Vanegas  
1005104929

**Trabajo de Grado para optar al título de  
Tecnólogo en producción industrial**

**DIRECTOR**

Sylvia María Villarreal Archila

**CODIRECTOR**

Katherine Julieth Sierra Suarez

Grupo de investigación – SOLYDO

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER  
Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías  
Tecnología en Producción Industrial  
Bucaramanga, de noviembre del 2022**

Nota de Aceptación

Aprobado en cumplimiento de los requisitos exigidos por las Unidades Tecnológicas de Santander, para optar al título de tecnólogo en producción industrial, según el acta de comité de trabajo de grada No. 137-02-31 del 23 de septiembre de 2022.

Evaluador: Sergio Andrés Gómez S.

*Sergio A Gomez*

\_\_\_\_\_  
Firma del Evaluador

*Ys*

\_\_\_\_\_  
Firma del director

## **AGRADECIMIENTOS**

En primera instancia queremos agradecerle al hotel Hampton By Hilton, Bucaramanga, por permitirnos desarrollar nuestro trabajo de grado en su área de alimentos y bebidas, a su gerente general el señor Mario Alberto Parra, al jefe de cocina Juan Cortes y a todo el personal de cocina. También queremos agradecer a nuestra directora Sylvia Villarreal y codirectora Katherine Sierra por su tiempo, colaboración y dedicación para desarrollar este proyecto de grado.

## Tabla de contenido

<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>9</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>12</b>
<b>1.2. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>13</b>
<b>1.3. OBJETIVOS .....</b>	<b>14</b>
1.3.1. OBJETIVO GENERAL .....	14
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
<b>2. MARCO REFERENCIAL.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1. MARCO CONCEPTUAL.....</b>	<b>15</b>
2.1.1. LEAN MANUFACTURING.....	15
2.1.2. MEJORA CONTINUA .....	15
2.1.3. TIEMPO DE PRODUCCIÓN .....	15
<b>2.2. MARCO TEORICO.....</b>	<b>16</b>
2.2.1. LEAN MANUFACTURING.....	16
2.2.2. DESPERDICIOS .....	20
2.2.3. MEJORA CONTINUA .....	22
<b>3. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO .....</b>	<b>29</b>
<b>3.1. TIEMPOS DE VALOR AGREGADO DEL CICLO DE LA PREPARACIÓN DE PLATILLOS EN LA COCINA .....</b>	<b>30</b>
<b>3.2. HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA LA DISMINUCIÓN DEL TIEMPO DE CICLO .....</b>	<b>43</b>
<b>3.3. EFECTO EN EL TIEMPO DE CICLO A PARTIR DE LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS .</b>	<b>53</b>

3.3.1.	PLANEACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN .....	53
3.3.2.	APLICACIÓN DE LA MEJORA .....	55
3.3.3.	IMPACTO DE LA MEJORA .....	57
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>58</b>
4.1.	TIEMPOS DE VALOR AGREGADO DEL CICLO DE LA PREPARACIÓN DE PLATILLOS EN LA COCINA .....	58
4.2.	HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA LA DISMINUCIÓN DEL TIEMPO DE CICLO .....	63
4.3.	EFFECTO EN EL TIEMPO DE CICLO A PARTIR DE LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS .	65
4.4.	OTROS LOGROS.....	64
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>67</b>
<b>6.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>68</b>
<b>7.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>69</b>
<b>8.</b>	<b>APENDICES.....</b>	<b>75</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Los 5 principios de Lean Manufacturing .....	17
Figura 2. Pasos para hacer un diagrama de procesos .....	26
Figura 3. Formato de estudio de tiempos sin diligenciar.....	36
Figura 4. Diagrama de flujo del proceso de preparación de la hamburguesa .....	40
Figura 5. Formato del Reporte A3 sin diligenciar .....	58
Figura 6. Diagrama de flujo de identificación de desperdicios .....	59
Figura 7. Reporte A3 .....	65

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Desarrollo de investigación.....	29
Tabla 2. Registrado del porcentaje de ventas .....	31
Tabla 3. Registro del personal involucrado en el proceso de preparación .....	32
Tabla 4. Formato de registro de las actividades cronometradas.....	33
Tabla 5. Registro fotográfico de la preparación de la hamburguesa.....	33
Tabla 6. Valoración de ritmo de trabajo.....	37
Tabla 7. Formato de registro de tiempo de ciclo.....	38
Tabla 8. Registro del tiempo observado.....	39
Tabla 9. Identificación de desperdicios.....	41
Tabla 10. Formato de la Matriz de priorización de Problemas .....	44
Tabla 11. Herramientas de lean manufacturing .....	44
Tabla 12. Formato de matriz de priorización.....	52
Tabla 13. Plan de Acción .....	54
Tabla 14. Evidencias de la aplicación de Kanban.....	55
Tabla 15. Registro de las actividades cronometradas diligenciado.....	60
Tabla 16. Registro de tiempo de ciclo actual con desperdicio.....	61
Tabla 17. Registro del total de las actividades que añaden y no añaden valor al proceso del producto.....	63
Tabla 18. Matriz de priorización.....	63
Tabla 19. Formato de matriz de priorización diligenciada .....	64



## RESUMEN EJECUTIVO

Este fortalecimiento empresarial se realizó con la intención de ofrecer una mejora en el tiempo de ciclo de uno de los procesos de alimentos y bebidas en el área de cocina del hotel Hampton By Hilton, Bucaramanga. Se inició con un estudio de los tiempos de valor agregado de la preparación en la cocina y determinar cuál es el efecto que tiene ese tiempo en el ciclo. Para ello se implementaron herramientas de Lean Manufacturing, debido a que se enfoca en eliminar los desperdicios a partir de las actividades que no están agregando valor, con el objetivo de reducir costos y hacer de los servicios más óptimos y eficaces. Es el principal desperdicio que se presenta en la etapa de pre-alistamiento de materia prima. Según el estudio de tiempo este representa un tiempo de valor no agregado de 510 segundos.

Finalmente, se planteó e implementó una propuesta de aplicación de una de las herramientas de lean manufacturing la cual es el Kanban, que tuvo como resultado final un tiempo de preparación de 1.510 segundos.

**PALABRAS CLAVE.** Desperdicios, herramientas de mejoras, procesos, Lean Manufacturing, restaurante.

## INTRODUCCIÓN

Lean Manufacturing es una filosofía importante para las empresas y fabricantes que tienen como objetivo crecer, competir y progresar hábilmente en un ambiente competitivo. Su propósito es aportar las herramientas que sean necesarias para analizar, optimizar e identificar los desperdicios que presentan las operaciones en las empresas. Los desperdicios se pueden presentar de múltiples formas, a partir de los físicos (como lo son los componentes y embalajes) hasta los metódicos (como el esfuerzo invertido y el tiempo). No importa cómo se produzca, las actividades que no añadan valor causan un impacto desfavorable en la eficiencia de la producción y en el resultado final de la misma. Al aplicar la filosofía de Lean Manufacturing en una empresa, se puede identificar y centrarse exclusivamente en lo que añade valor a las actividades, lo que ayudara a mejorar las metas empresariales. (Aula21 , 2020)

Según estudios realizados cuando se implementa lean Manufacturing en las empresas se reduce de un 20% a un 50% los costos de producción, basándose en: reducción de costes, eliminación de desperdicios, mejoras en la calidad y la eficiencia. (IEBS, 2016)

Lean Manufacturing tiene como enfoque principal identificar y eliminar las actividades que no añaden valor a la empresa. Para esta filosofía, el termino desperdicio significa cualquier actividad u elemento dentro de un proceso de producción que genere un aumento en los costos sin que añada valor alguno al producto, es decir, que cuesta mucho dinero a la empresa, gasta tiempo para producir un producto y entregarlo al tiempo estimado. Esta afecta y disminuye la posición competitiva en el mercado. (Intedy, 2014)

El presente trabajo de grado tiene como objetivo implementar las herramientas de lean manufacturing al proceso de elaboración del platillo más vendido en el hotel Hampton by Hilton, Bucaramanga (Hamburguesa), para determinar su optimización ya que en este proceso presenta desperdicios como los reprocesos que afectan la productividad. La estructura del trabajo de grado se encuentra conformada por: descripción del trabajo, marco referencial, desarrollo del trabajo de grado, resultados, conclusiones y finalmente recomendaciones.

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el mundo actual las empresas deben ser más competitivas, ofreciendo estrategias que le permitan mejorar el servicio al cliente y optimizar procesos para así poder destacar en el sector hotelero (Castaño, 2021). Para ello, se está implementando la filosofía de Lean Manufacturing, que tiene como enfoque la mejora continua y la optimización de un sistema de producción o servicio, disminuyendo despilfarros de tiempos, productos defectuosos, etc (Andreu, 2021). El hotel Hampton by Hilton, ubicada en Bucaramanga, Colombia ofrece servicios de alojamiento, restaurante, área de gimnasio, jacuzzi y un desayuno buffet. En el área de alimentos y bebidas el proceso de producción se ve afectado por procesos basura en el momento de la preparación de alimentos, debido a esto se han presentado continuas demoras en la preparación de platillos, las bebidas no llegan al cliente con la temperatura adecuada, tampoco cuentan con un previo alistamiento de materia prima, por ejemplo, en la preparación de ensaladas ya que no disponen un mise and place. Lo anterior ocasiona demoras dentro de la cocina y en el servicio al cliente creando insatisfacción a los huéspedes, por no cumplir con el tiempo estimado de espera. También hay falencia con el producto porque no se dispone de una estandarización del mismo, en consecuencia, surge la pregunta **¿Cuánto se afectaría el tiempo de ciclo del proceso de preparación de alimentos dentro de la cocina del hotel Hampton by Hilton, Bucaramanga aplicando un análisis de desperdicios?**

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

La filosofía de Lean Manufacturing en las organizaciones genera cambio y mejora continua a partir de una adecuada implementación de las estrategias y herramientas, las cuales ayudan a identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios (Quintero, 2019). Con la realización de este fortalecimiento empresarial se busca obtener una notable mejora en el manejo del ciclo del tiempo en el proceso de preparación de alimentos, para que de forma práctica y estratégica ayude a la empresa a ser más eficiente en esta área que por ser creada recientemente cuentas con falencias y desperdicios en sus procesos; para estar preparada y lista para implementar herramientas que ayuden a ser mejores y a su vez, tenga un reconocimiento notable en el mercado (Martha Carrillo, 2019). Desde el punto de vista académico, se requiere un alto nivel de confiabilidad y utilidad, posibilita a la institución una cercanía con la cadena Hilton, un posible reconocimiento a nivel empresarial, y también una aproximación con el sector de servicios que brinda esta cadena, que es a nivel nacional e internacional. Se genera resultados que beneficia al grupo de investigación SOLYDO. Como estudiantes de la tecnología en producción industrial es una oportunidad de poner en práctica los conocimientos y habilidades que se obtuvo en cada una de las asignaturas durante los 5 semestres, de esta manera se busca ayudar a el hotel Hampton by Hilton, ubicado en Bucaramanga para mejorar el área de bebidas y alimentos (Carlos Hugo Millan, 2018).

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Proponer una mejora en los procesos de producción por medio de la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing que mejoren el tiempo de ciclo en la preparación de alimentos y bebidas en el área de cocina del hotel Hampton By Hilton, Bucaramanga.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar los tiempos de valor agregado del ciclo de la preparación de platillos en la cocina por medio de un estudio de tiempos y el análisis de desperdicios.
- Identificar las herramientas de Lean Manufacturing que faciliten la disminución del tiempo de ciclo mediante la reducción de desperdicios.
- Determinar el efecto en el tiempo de ciclo mediante la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing registrado en un reporte A3.

## **2. MARCO REFERENCIAL**

### **2.1. MARCO CONCEPTUAL**

#### **2.1.1. Lean Manufacturing**

Es una filosofía o metodología de trabajo de origen japones que se centra en la mejora de un sistema de producción mediante la eliminación de desperdicios y la identificación de actividades que no agregan valor con el fin de reducir costos, optimizar servicios y aumentar ventas por medio de herramientas lean, como 5s, Kanban y Poka-yoke (Lorena, 2022)

#### **2.1.2. Mejora Continua**

Es un método que se usa en las empresas para mejorar de forma constante sin necesidad de realizar grandes cambios, es decir, un ciclo interrumpido en el cual se identifican los aspectos a mejorar, se planea como optimizarlos, se aplica y se ven reflejados los resultados, este proceso mejora la calidad de los productos, los procesos y los servicios a largo plazo. (IONOS, 2020)

#### **2.1.3. Tiempo De Producción**

Es el tiempo que requiere un producto para su completa realización. Es importante conocer los periodos de tiempo de cada uno de los procesos debido a que facilita su optimización y permite una planificación segura y más eficaz. (ASTURIAS, 2019)

## **2.2. MARCO TEORICO**

### **2.2.1. Lean Manufacturing**

Según (Socconini, 2019) Lean Manufacturing tiene el poder de descubrir continuamente ideas y oportunidades de mejora que oculta toda empresa, debido a que siempre habrá desperdicios que puedan eliminarse, para poder centrarse únicamente en lo que añade valor a las operaciones.

#### **2.2.1.1 5 principios del Lean Manufacturing**

##### **1. Identificar el valor del producto respecto al cliente**

Consiste en identificar el valor del cliente, esto quiere decir que el servicio o producto deben ajustarse a lo que el cliente determine. Es el consumidor quien valora realmente el producto, de esta forma se determina las actividades que no generan valor desde la perspectiva del cliente.

##### **2. Identificar la cadena de valor**

Consiste en mapear la cadena de valor. Es decir, que son las actividades que se utilizan para mover un producto por medio del flujo de producción. Comenzando desde la elaboración de productos y materias primas hasta la entrega y el uso que genera el cliente.

##### **3. Flujo continuo**

Este principio se enfoca crear un flujo sin interrupciones donde cada proceso pase al siguiente sin problemas, creando un flujo continuo con las actividades de la cadena de valor. De esta manera, se obtendría como resultado un flujo continuo y



un trabajo más eficiente, desde el ingreso de la materia prima hasta la disposición final del producto al cliente.

#### 4. Sistema Pull

El cuarto principio Lean se conoce como “Pull o sistema Pull” y hace referencia al Just in Time, debido a que realiza o inicia procesos solo cuando exista una demanda real por parte del cliente, de tal manera que la empresa produzca solo lo que el cliente necesita.

#### 5. Mejora continua

La secuencia de los cuatros principios Lean dan paso a la mejora continua, en la cual se continúa reevaluando la cadena de valor para seguir mejorando e identificando las actividades que no añadan valor y seguir buscando la perfección.

En la figura 1, se pueden observar 5 principios del pensamiento lean.



Figura 1. Los 5 principios de Lean Manufacturing

Fuente: (Melara, 2020)

### **2.2.1.2 Herramientas De Lean Manufacturing**

#### **5S**

Es una herramienta de origen japones y pertenece a Lean Manufacturing que se encarga de mejorar el orden y limpieza que a su vez crea estándares en procesos eficaces y eficiente, obteniendo resultados a corto plazo. Esta herramienta mejora significativamente las áreas de trabajo que a su vez elevan la productividad y motivación de los trabajadores. Tiene como objetivo el orden y limpieza del lugar de trabajo ayudando a mejorar hy mantener las condiciones de organización. (Ctegnologia para negocios, s.f.)

#### **ANDON**

Es un sistema diseñado para recolectar información con el fin de favorecer la toma de decisiones preventivas y correctivas oportunamente. Los sistemas Andon son de gran ayuda debido a que son visuales y resalta el lugar en el cual es necesario la intervención de por los trabajadores. (Ctegnologia para negocios, s.f.)

#### **SMED**

Es una herramienta de lean manufacturing, el cual tiene como finalidad la reducción máxima de los tiempos de cambio de las máquinas y de las herramientas. Optimizando el tiempo de preparación de materiales y maquinas. (Ctegnologia para negocios, s.f.)

#### **KANBAN**

Es un sistema que utiliza un método de visual para identificar posibles cuellos de botella en la gestión, control de inventario y flujo de piezas para que pueda fluis de forma óptima. Utiliza pequeñas notas de papel autoadhesivo o post-its de colores, los cuales facilitan la visualización e interpretación logrando una comunicación entre los funcionarios mucho más rápida y efectiva. (Ctegnologia para negocios, s.f.)

## **HOSHIN KANRI**

Es un enfoque de Lean que se basa en fijar objetivos que sean medibles y que exijan en cada equipo, implementado mejoras estratégicas en las áreas de la empresa.

## **TPM**

Es una herramienta que se enfoca en la gestión de mantenimiento y tiene como objetivo evitar las paradas que son causadas por una avería en las máquinas y lograr un cambio en los trabajadores para así poder disminuir o eliminar averías y accidentes en el lugar de trabajo. (Ctegnologia para negocios, s.f.)

## **HEIJUNKA**

Es una herramienta de Lean que sirve para nivelar la producción, mejorar el flujo de un procesa para que pueda ajustarse de mejor manera a la demanda de los clientes y minimiza las posibilidades de sobrecarga. (Ctegnologia para negocios, s.f.)

## **TAKT TIME**

Es el ritmo de salida de los productos que debe completar una empresa para responder a la demanda y satisfacer al cliente. (Ctegnologia para negocios, s.f.)

## **POKA-YOKE**

Es una técnica utilizada para prevenir errores en las actividades u operaciones, que tiene como propósito aumentar la calidad de los productos que son elaborados incrementando su nivel de eficiencia.

(Ctegnologia para negocios, s.f.)

## **VSM**

Es una herramienta de Lean Manufacturing que visualiza, analiza y mejora el flujo de una producción. El VSM se representa mediante un diagrama de flujo el cual consiste en una secuencia de símbolos los cuales representan varias actividades y flujos de información.

### **2.2.1.3 Beneficios De Lean Manufacturing**

Diversas empresas han decidido implementar en la actualidad, la metodología de Lean Manufacturing, cabe resaltar que este concepto no es nuevo y que ya lleva mucho tiempo en el mundo de la Gestión Empresarial.

Lean Manufacturing ayuda a mejorar la productividad, al eliminar esas actividades basura, improductivos para así conseguir una gran mejoría en la eficiencia y rendimiento de la producción de la empresa. También ayuda a generar satisfacción en los clientes debido a que se enfoca en el punto de vista del cliente para poder satisfacer las necesidades que este requiera, queriendo que la entrega del producto sea realizada en el momento indicado por el cliente. Al momento que son optimizados los procesos dentro de la empresa se comienzan a reducir los costos innecesarios que estaban predestinados a las actividades que no generaban beneficios a la empresa. Al mismo tiempo se busca disminuir los desperdicios, para así reducir la sobreproducción. (Conexion ESAN, 2015)

### **2.2.2. Desperdicios**

Se conoce como “Muda” en japones que significa desperdicio. Son actividades de la cadena de producción de una empresa que no aporta valor al producto o que no son tan necesarias. Según Ohno hay 8 tipos de desperdicios o mudas. (Production Tools, 2022)

**Sobreproducción:** Es cuando se fabrica más cantidad de producto de lo necesario o producir algo antes de lo acordado, esto genera un claro desperdicio ya que se utiliza mano de obra, materia prima que podría ser utilizado para otra proceso o cosas más necesarias.

**Transporte:** Son excesos de movimientos innecesarios al mover o trasladar productos, materia prima y materiales. Estos movimientos producen una ralentización en el proceso y añade un gran riesgo de deterioro al stock mientras se da el traslado.

**Tiempo de espera:** Se presenta en los tiempos muertos o perdidos durante una secuencia de trabajo o por sobrecarga de trabajo que no aporta valor. Como lo son, las esperas de materiales, información, maquinaria, herramientas, cuellos de botella entre otros.

**Exceso de procesos:** Sucede cuando hay procesos de más en la secuencia de producción y se origina cuando los procesos no se revisan adecuadamente y no se optimizan.

**Inventario:** Es la acumulación innecesaria de materia primas o maquinaria que se van acumulando al inventario. Un exceso de stock es un impacto negativo en la economía de la empresa y ocupa espacio que se puede utilizar con mercancía que aporte más valor.

**Movimientos innecesarios:** Va de la mano con el desperdicio de transporte. Son los traslados o movimientos innecesarios del personal o equipamiento que no agregue valor al producto.

**Defectos en el producto:** Se da cuando no se realiza correctamente la fabricación de un producto ocasionando coste de tiempo y dinero para la empresa.

**Desaprovechamiento del talento humano:** Es el ultimo desperdicio de lean, se da cuando el personal no está utilizando su talento de manera adecuada, desaprovechando las habilidad y conocimientos del personal. (Webmaster , s.f.)

### 2.2.3. Mejora Continua

La mejora continua tiene como enfoque mejorar los procesos operativos de las empresas, basándose principalmente en revisar constantemente las actividades y operaciones que estén presentando problemas, la reducción de costos, entre otros factores que al unirse permite la optimización. Es decir, que es la realización constante de ciertas acciones que mejoran los procesos en una empresa, minimizando las pérdidas y margen de error.

La Implementación de la mejora continua en las empresas u organizaciones brinda una visión continua y medible sobre el rendimiento de un proceso para lograr impulsar una mejora en los procesos. La gestión de procesos debe ser indispensable para las empresas ya que, con esta idea, tener eficientes modelos de gestión de los recursos brinda una gran ventaja competitiva en los mercados. Gracias a eso se logra entregar de manera más fluida los productos, ofreciendo servicios mucho más rápidos y con una excelente calidad en los canales de comunicación.

De acuerdo a lo dicho, el concepto de mejora continua consiste en analizar los procesos, cómo se están desarrollando, qué impacto se tiene y encontrar el lugar donde se están produciendo errores. Con el fin de generar un diagnóstico sobre el desempeño que logra el modelo de gestión de procesos y proponer estrategias que solucionen esos errores. (ISO Tools excelence, 2021)

### 2.2.3.1 Herramientas utilizadas en el proceso de mejora continua

La disciplina de estudios, la ingeniería industrial y la gestión de procesos asociadas al perfeccionamiento, han ingeniado algunas técnicas para disminuir la tasa de fallo y crear empresas de excelencia en el área operacional. Algunas de estas son:

- **Six Sigma:** El six sigma es un modelo de gestión de procesos que reduce las inconsistencias, para que los elementos que generen error o fallas, queden suprimidos.
- **BPM:** Es otra forma de aplicar el proceso de mejora continua en la gestión de procesos. Lo que se propone es cambiar desde la gestión funcional, a una que encadene los procesos dentro de la cadena de valor. (Lean Manufacturing 10, 2022)

### 2.2.3.2 Beneficios de contar con mejora continua

- Debido a que constantemente se está evaluando cada actividad, cada proceso, se va generando una tradición organizacional de excelencia en la empresa, lo cual, es básicamente el buen uso de tiempo y recursos y a su vez el aprovechamiento.
- Cada vez los procesos van suprimiendo aquellas actividades que no aportan valor, haciendo así que los sistemas sean más limpios y rápidos.

La mejora continua lo que busca es evadir el estancamiento operacional de las organizaciones, que adoptan por mucho tiempo sistemas de producción lentos y con un bajo nivel de control y fuentes de información, esto no sólo hace que estos sistemas sean más rápidos, sino que también, sean de mejor calidad. (ISO Tools excellence, 2021)

### **2.2.3.3 Optimización de Procesos**

La optimización de procesos es una técnica o disciplina con la cual se puede analizar todos los procesos de una empresa con el fin de eliminar posibles errores. Tiene como objetivo reducir o eliminar la pérdida de tiempo y recursos con el fin de mejorarlos haciendo que estos sean más eficientes. (SYDLE, 2022)

### **2.2.3.4 Pasos para implementar la optimización de procesos**

#### **Identificar**

El primer paso es identificar qué proceso está causando problemas a la empresa o este costando más de lo debido tanto en clientes como en el personal que está laborando. Se debe realizar un mapeo para identificar los aspectos que deben ser mejorados y optimizado, definiendo también sus metas y propósito a alcanzar. (SYDLE, 2022)

#### **Analizar y rediseñar**

Es el segundo paso después de identificar los procesos a mejorar, se debe realizar un análisis de cómo se pueden optimizar con los recursos que están disponibles. (SYDLE, 2022)

#### **Implementar**

Una vez realizada la identificación y el análisis es momento de implementar la optimización de procesos de esta forma se maximiza la eficiencia de estos con el uso de herramientas de automatización de procesos. (SYDLE, 2022)

#### **Monitorear**

Es fundamental tener un seguimiento de los procesos que fueron optimizados ya que pueden encontrarse nuevos problemas y se deba realizar algunos ajustes para obtener los resultados que se esperan. (SYDLE, 2022)



### 2.2.3.5 Diagrama de Procesos

Un diagrama de procesos es una representación gráfica de los principales procedimientos que se llevan a cabo entre la organización y las partes interesadas (Arias, 2010). Esta representación gráfica muestra la secuencia o el paso a paso de las actividades de un proceso mediante símbolos gráficos, flechas y líneas, ofreciendo así, una mejor perspectiva y aplicación del funcionamiento del proceso, ayudando así a que tenga un mejor entendimiento y a su vez haciendo su descripción más visual.

Además de esto, un diagrama de procesos es fundamental para analizar y ver en qué aspectos se pueden añadir mejoras dentro de una organización, aportando en esta un aumento significativo en la productividad de los empleados, como también, se puede usar como un instrumento de capacitación para explicarles a nuevos trabajadores cómo es que funciona la empresa.

En conclusión, es una herramienta que promueve una mejor gestión empresarial integral, facilitando tareas como procesos de compra a proveedores, procesos de selección de personal y/o procesos de pedido de ventas. (Lucidchart, 2022)

### 2.2.3.6 Los principales elementos de un diagrama de procesos

Los principales elementos que hay que tener en cuenta al realizar un diagrama de procesos, son:

- **Inicio/Fin:** Este se usa para identificar el inicio o el fin de un algoritmo. También puede representar una interrupción programada que sea necesaria realizar en un programa (UANL, 2015).

- **Proceso:** Cualquier tipo de operación o acción; también aplica para agrupar un conjunto de operaciones más pequeñas, que no merece la pena detallar (UANL, 2015).
- **Proceso predefinido:** Es un proceso nominado que agrupa una o más operaciones (UANL, 2015).
- **Operación manual:** Es cualquier operación realizada por un ser humano (UANL, 2015).
- **Acción:** Es una operación que se realiza. Su descripción debe iniciar con un verbo en infinitivo (UANL, 2015).
- **Procesos o actividades:** Es un proceso nominado. Su descripción es el nombre del proceso a realizar. Es muy común su uso cuando se quiere describir la realización de un proceso, pero no detallar paso a paso cómo se hace (UANL, 2015).
- **Decisión:** Es una decisión que implica una condición que se cumple por falso o verdadero. Puede ser una condición, o una pregunta (UANL, 2015).
- **Conectores:** Este es usado para unir dos partes cualesquiera de un diagrama a través de un conector de salida y un conector de entrada. (UANL, 2015).

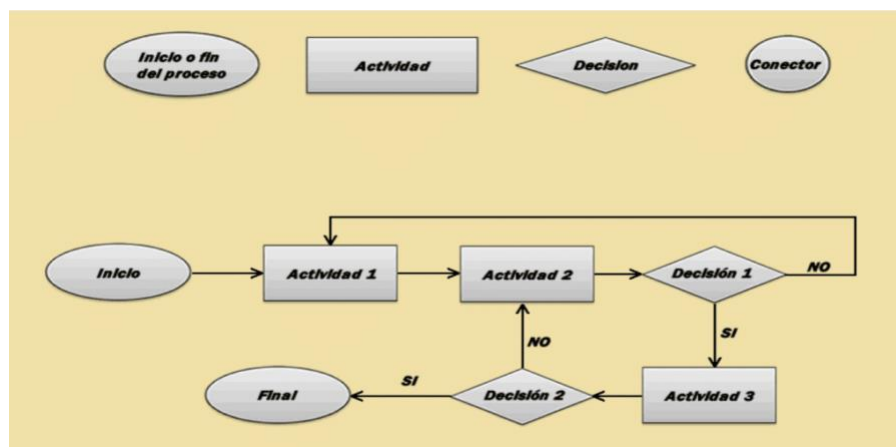


Figura 2. Pasos para hacer un diagrama de procesos.

Fuente: (Ekon, 2020)

Para establecer un buen diagrama de procesos, se debe seguir una serie de pasos. Estos son:

- 1. Determinar los componentes del proceso.** Este es el primer paso en el cual se aclaran cuáles son esos factores de entrada al proceso y sus salidas, también como las actividades que se desarrollan en este mismo.
- 2. Ordenar las actividades.** Puesto que el diagrama de procesos es un flujo, es necesario darles un orden a las actividades para saber cuáles tienen prioridad.
- 3. Elegir los símbolos adecuados** según el tipo de necesidad para que cualquier usuario pueda diferenciar los distintos elementos que forman el diagrama.
- 4. Hacer la conexión entre actividades,** para esto se usan flechas y líneas de puntos o continuas.
- 5. Indicar el comienzo y el final de cada proceso.** Aunque pueda parecer sin relevancia alguna, lo claro es que este es un punto importante para poder establecer límites de cara a los propietarios de los procesos, gerentes y supervisores.
- 6. Revisar el diagrama de procesos** y dar seguridad en que su gráfica es la adecuada para lo que se quiere demostrar.

### **2.2.3.7 Beneficios de un diagrama de procesos**

- Beneficia la comprensión del proceso que trata de graficar.
- Permite saber cuáles son de una forma rápida los problemas e inconsistencias.
- Permite definir específicamente los límites de cada proceso.
- Es una de herramienta de formación e inducción para nuevos colaboradores que se integran dentro de la empresa.

### 3. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos del trabajo de grado se plantearon 3 etapas cada una de ellas asociada a un objetivo como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Desarrollo de investigación  
Fuente: Autores

ETAPA	OBJETIVO ESPECIFICO	HERRAMIENTAS DE RECOLECCION Y ANALISIS DE DATOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiempos de valor agregado del ciclo de la preparación de platillos en la cocina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar los tiempos de valor agregado del ciclo de la preparación de platillos en la cocina por medio de un estudio de tiempos y el análisis de desperdicios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio de tiempos</li> <li>Análisis de desperdicios</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Herramientas de Lean Manufacturing para la disminución del tiempo de ciclo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar las herramientas de Lean Manufacturing que faciliten la disminución del tiempo de ciclo mediante la reducción de desperdicios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de desperdicios</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Efecto en el tiempo de ciclo a partir de la aplicación de herramientas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar el efecto en el tiempo de ciclo mediante la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing registrado en un reporte A3.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte A3</li> </ul>

### 3.1. Tiempos de valor agregado del ciclo de la preparación de platillos en la cocina

El hotel Hampton by Hilton, de la ciudad de Bucaramanga ofrece servicios de alojamiento a huéspedes y viajeros. Dentro de estos servicios se encuentra el uso de restaurante, el área de gimnasio, jacuzzi y un desayuno buffet. Actualmente, en el área de restaurante se han venido presentando diferentes quejas de los clientes por la demora en sus platillos.

Para evaluar la cantidad y tomas de tiempo, requeridas en el proceso de preparación se aplicó una tabla tipo Westinghouse, donde se han definido que tiempos son adecuados o cumplen con los tiempos observados contra los que debe cumplir aplicando la matriz de destreza o habilidad:

**Tabla de destreza o habilidad**

Evaluación	Concepto
A	.La diferencia de tiempo TC y TO presenta un ahorro de mas de 100 segundos
B	La diferencia de tiempo TC y TOP presenta un ahorro de tiempo de mas de 30 segundos
C	Hay un ahorro de tiempo de menos de 30 segundos
D	No hay un ahorro ni aumento de tiempo
E	Hay un aumento de tiempo de 0 a 30 segundos
F	Hay un aumento de tiempo de mas de 30 segundos y menos de 100

Por esta razón, al ser 12 tareas se han tomado 12 tomas de tiempo y al tener 3 días de tomas se ha realizado este proceso por triplicado.

Para realizar el diagnóstico Lean fue necesario identificar los desperdicios y procesos que no agregan valor. En este caso, se realizó por medio de una entrevista el 21 de abril del 2022 al chef en jefe, donde explicó las actividades que conforman el proceso de preparación del platillo; se seleccionó el platillo entre los más vendidos los cuales fueron: Pechuga a la parrilla, salmón, pasta, churrasco, pizza y hamburguesa (El resultado se puede evidenciar en la tabla 2). En esta entrevista se dieron respuesta a preguntas como ¿Cuál es el platillo que más presenta inconvenientes en relación con el tiempo de preparación?, ¿Cuál es el procedimiento para preparar este platillo?, ¿Cuántas personas intervienen durante la preparación de este?, ¿Qué problemas percibe en el área de trabajo durante la preparación del platillo?, ¿De qué manera afectan estos problemas en el proceso de preparación? A su vez, se contó con información proporcionada por el hotel, la cual el chef explicó en una de las reuniones realizadas, tal como lo fue el diagrama de flujo del proceso.

Se seleccionó el platillo más vendido en el restaurante del hotel (hamburguesa) como se puede observar en el apéndice A y en la tabla 2.

Tabla 2. Regitrato del porcentaje de ventas

PRODUCTOS	COMPRAS	VENTAS	PORCENTAJE DE VENTAS
<b>Pechuga a la parrilla</b>	35	29	83%
<b>Salmón</b>	35	25	71%

<b>Pasta</b>	30	23	77%
<b>Churrasco</b>	40	29	73%
<b>Pizza</b>	30	19	63%
<b>Hamburguesa</b>	25	23	92%

Fuente: Autores

Una vez seleccionado el platillo, se organizó el procedimiento para la toma de tiempo del proceso de elaboración, desde que ingresa la orden a la cocina hasta que el platillo es entregado al cliente. Esto se registró durante las visitas hechas el 21 de abril, 17 de mayo y 27 de mayo del 2022; en estos encuentros se tomaron evidencias por medio de grabaciones que se encuentran en el Apéndice C y de esta manera con ayuda de un cronómetro se registraron los tiempos de cada una de las actividades que conforman el proceso de la elaboración del platillo.

Posteriormente, se registraron todos los tiempos que lleva la preparación de la hamburguesa y los cocineros que se encuentran involucrados en la misma. También se llenaron los formatos donde se resumen los tiempos a detalle de cada actividad y unas fotografías de estas las cuales se pueden encontrar en la figura 9 y apéndice B.

Tabla 3. Registro del personal involucrado en el proceso de preparación

	CARGO	PARTICIPACIÓN
Operario 1	Cocinero en jefe	95%
Operario 1	Ayudante de cocina	20%

Fuente: Autores



En la tabla 3 se puede observar que solo hay un cocinero involucrado en la preparación de la misma con un 95% de interacción y posee un ayudante de cocina el cual solo tiene un 20% de interacción con el platillo.

Tabla 4. Formato de registro de las actividades cronometradas

Actividades analizadas	Tiempo de duración de cada actividad (segundos)
------------------------	--

**Tiempo total con desperdicio**

Fuente: Autor

El formato fue diligenciado después de documentar el procedimiento según el registro fotográfico de la tabla 5 (Apéndice B).

Tabla 5. Registro fotográfico de la preparación de la hamburguesa

Imágenes de la preparación de la hamburguesa





Fuente: Autores

En la figura 3 y apéndice F se encuentra un formato de estudio de tiempos, donde se registraron los tiempos encontrados.

Estudio de tiempos															
Departamento:	Estudio de metodo Num:											Operario:			
Operación:												Ficha:			
Herramientas y maquinas utilizadas:												Observado por:			
Producto/ Pieza:												Fecha:			
Materiales:												Comprobado:			
Nota:															
Num de Elemento:	Descripcion del elemento	Tiempo Observado												Total de T.O	Promedio de T.O
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															

Figura 3. Formato de estudio de tiempos sin diligenciar  
Fuente: Autores

Se calificó al cocinero según la valoración del ritmo de trabajo, con una escala de 60 hasta 160 como se puede observar en la tabla 6. También se clasificó que actividades del proceso de preparación de la hamburguesa agregaban valor y cuales no agregan valor.

Tabla 6. Valoración de ritmo de trabajo

Escala				Descripción del desempeño
60- 80	75- 100	100- 133	0 - 100 (Norma)	
			<b>0</b>	Actividad nula
			<b>60</b>	El operario parece dormido, con movimientos lentos y torpes, inseguro y sin interés en el trabajo.
			<b>75</b>	El operario parece sin prisa, es constante, y resuelto a la hora de realizar movimientos.
			<b>100</b>	Es un operario muy activo, que logra el nivel de calidad preciso con mucha tranquilidad.
<b>80</b>	<b>100</b>	<b>133</b>	<b>Ritmo normal</b>	Calificado como medio.
			<b>133</b>	El operario actúa de manera ágil y rápida con gran seguridad y destreza, ya que coordina bien sus movimientos. Calificado por encima del medio
			<b>160</b>	El operario es muy rápido, tiene concentración, realiza movimientos intensos sin durar varios periodos. Calificado como sobresaliente.

Fuente: autor

Se construyó un formato para documentar las actividades que agregan valor, que no agregan valor, pero son necesarias y las que no agregan valor, como se observa en la tabla 7.

Tabla 7. Formato de registro de tiempo de ciclo

<b>Actividades analizadas</b>	<b>Tiempo de duración de cada actividad (segundos)</b>	<b>Actividades que agregan valor</b>	<b>Actividades que no agregan valor, pero son necesarias</b>	<b>Actividades que no agregan valor</b>
-------------------------------	--	--------------------------------------	--	---

**Tiempo total con desperdicio**

Fuente: Autores

Por último, se midió y se definió el tiempo observado - TO, para saber cuánto tiempo se tarda el cocinero en realizar cada movimiento como se observa en la tabla 8.

Tabla 8. Registro del tiempo observado

<b>Actividad</b>	<b>TC (Segundos)</b>	<b>TO (Segundos)</b>
1) Entra orden a la cocina.	10	10
2) Cocinero se dirige a la estación a prealistar el pan	30	20
3) Se desplaza a la nevera y saca los ingredientes para la hamburguesa	120	90
4) Se condimenta la carne para ser llevada a la parrilla	120	0
5) Se asa la carne hasta llegar al punto de cocción adecuado	600	480
6) Se coloca rodaja de queso sobre la carne ya cocida hasta derretir	120	-480
7) Se asa el tocino hasta llegar a punto de cocción requerido	180	60
8) Se asa el pan en la parrilla a fuego lento	60	-120
9) Se aplica salsa tártara en ambos panes	60	0
10) Se fritan las papas a la francesa	240	180
11) Se ensamblan los ingredientes	300	60
12) Se monta y se decora en el plato	180	-120

Fuente: Autores

Fórmula utilizada:

$$TO = TC_n - TC_{n-1}$$

Teniendo en cuenta la información suministrada por el chef se sintetizo un diagrama de flujo, que se muestra en la figura 4, en el que se presenta el proceso de la elaboración de la hamburguesa. Inicia con el ingreso del cliente al restaurante y culmina con entrega del platillo.

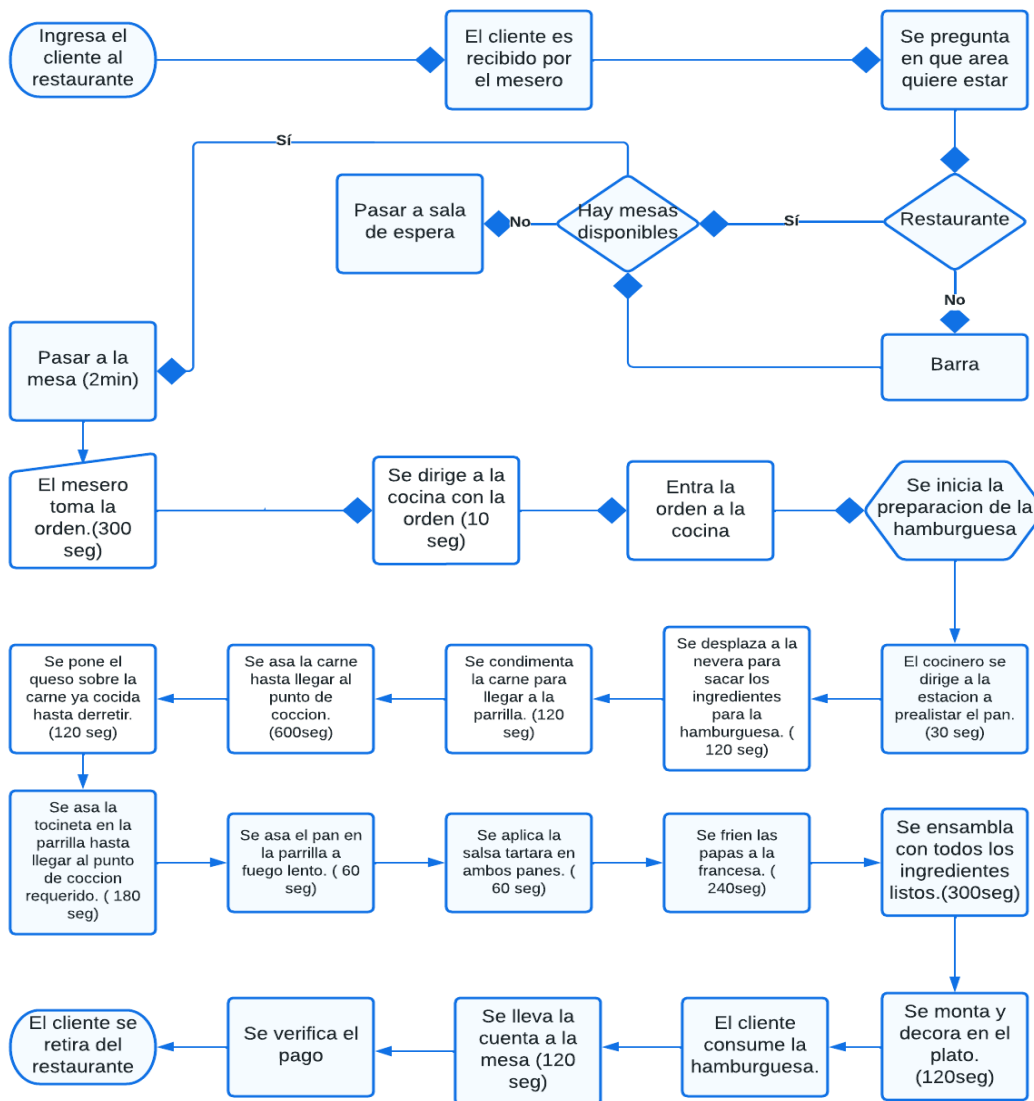


Figura 4. Diagrama de flujo del proceso de preparación de la hamburguesa

Fuente: Autores



En base al flujograma, se enlistaron las actividades para identificar los desperdicios presentes, entendiendo que podrían existir uno o dos desperdicios por actividad como se estructura en la tabla 9.

Tabla 9. Identificación de desperdicios

Actividad	Desperdicio	Descripción
Toma de la orden	Talento desaprovechado	Tiempo empleado en el desplazamiento desde la toma de la orden hasta la cocina.
Entra orden a cocina	Esperas	Depende del número de pedidos que estén en proceso de preparación.
El cocinero se dirige a la estación a prelistar el pan.	No presenta	
Se desplaza a la nevera y saca los ingredientes para la hamburguesa.	Inventario	No se tiene un prelistamiento de la materia prima.
Se condimenta la carne para ser llevada a la parrilla.	No presenta	
Se asa la carne hasta llegar al punto de cocción adecuado.	Espera	Depende del término en el que el cliente quiera la carne, varía su tiempo de cocción.
Se coloca rodaja de queso sobre la carne ya cocida hasta derretir.	Esperas	Depende del tiempo de cocción de la carne, se puede poner la rodaja de queso.

Se asa el tocino hasta No presenta

llegar al punto de cocción

requerido.

Se asa el pan en la No presenta

parrilla a fuego lento.

Se aplica salsa tártara en No presenta

ambos panes.

Se fritan las papas a la No presenta

francesa.

Se ensamblan los No presenta

ingredientes.

Se monta y decora en el No presenta

plato.

Fuente: Tabla elaborada por los autores

Finalmente se identifican las tareas o fases que han presentado un atraso frente al tiempo calculado menos el observado mediante la tabla Westinghouse:

<b>Tiempo</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Concepto</b>
+0.00	D	Regular
-0.10	C	Bueno
-0.30	B	Excelente
-1,20	A	Excesivo
-1.20	A	Excesivo
+4.00	F	Deficiente
-2.00	A	Excesivo
+1.00	E	Aceptable
-1.00	B	Excelente
-1.00	B	Excelente

-4.00	A	Excesivo
-1.00	B	Bueno

Analizando las etapas por los tiempos, solo la etapa la parte de colocación del queso y el asado del pan, presentan tiempo muertos.

### 3.2. Herramientas de Lean Manufacturing para la disminución del tiempo de ciclo

Teniendo en cuenta la información recolectada respecto a los desperdicios, se construyó una matriz de priorización con el fin de establecer la herramienta de Lean Manufacturing más adecuada para disminuir los desperdicios observados en el diagnóstico. Para esto se necesitaron 2 matrices, una para problemas y otra para herramientas.

Se consultaron los pasos de elaboración de la matriz de priorización de problemas:

1. Para comenzar es importante establecer hacia donde apunta el análisis es decir cuál es el foco, en este caso es: Optimizar el proceso de elaboración del platillo más vendido.
2. Definir los problemas que interfieren para el logro de los objetivos declarados y que se analizara para la priorización. Para definir estos problemas se considera información como que se haya revelado con el equipo de gestión.
3. Determinar los criterios que ayudaran a valorar los problemas. En esta tabla se han definido los siguientes criterios:

**Magnitud:** Cantidad de personas afectadas por el problema. Ponderaciones: menos de 50% - hasta 100%

**Gravedad:** Intensidad del daño que ocasiona el problema para lograr el objetivo. Ponderaciones: Nada grave – medianamente grave – grave – muy grave.

**Capacidad:** Se refiere a la facilidad de resolver el problema a corto plazo. Ponderaciones: Nula – baja – mediana – alta – muy alta.

Finalmente, en la tabla 10, se representa un formato de cómo está conformada una matriz de priorización.

Tabla 10. Formato de la Matriz de priorización de Problemas

	Criterios	Magnitud	Gravedad	Capacidad
Problemas				

Fuente: Autores

Antes de plantear la matriz de priorización, se consultaron las soluciones a las problemáticas que no agregan valor en el proceso, se profundizó en las herramientas de Lean Manufacturing en la tabla 11 identificando los beneficios de cada una, sus funciones y el tiempo de aplicación.

Tabla 11. Herramientas de Lean Manufacturing

Beneficios	Función

<b>Herramientas de lean</b>	<b>Tiempo de Aplicación</b>
<p><b>5S</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es una herramienta eficaz y sencilla.</li> <li>• Elimina desperdicios.</li> <li>• Reduce traslados y movimientos incensarios.</li> <li>• Ayuda a mejorar la identificación de los problemas.</li> <li>• Crea disciplina en los empleados y ayuda a desarrollar buenos hábitos. (Cruelles, 2015)</li> </ul>	<p>Es una herramienta que ayuda a mejorar la productividad en el lugar de trabajo y reducir el despilfarro. (ambit, 2019)</p> <p>Corto Plazo</p>
<p><b>ANDON</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora la calidad.</li> <li>• Mejora el tiempo de respuesta.</li> </ul>	<p>Se utiliza para poder plantear problemas de seguridad o calidad y poder resolverlos, también permite que los operadores</p> <p>Mediano plazo</p>

---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimiza el tiempo.</li> <li>• Ayuda para controlar las metas.</li> <li>• Ofrece a reportes en tiempo real. (teseracto, s.f.)</li> </ul>	<p>puedan tratar y tomar decisiones de los problemas con un tiempo de respuesta más eficaz. (López, 2019)</p>		
<p><b>SMED</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduce los tiempos improductivos de la empresa.</li> <li>• Disminuye los tiempos de producción por lote.</li> <li>• Reduce el stock.</li> <li>• Aumenta la productividad.</li> <li>• Aumente el índice de competitividad. (IPEA, s.f.)</li> </ul>	<p>Se implementa para incrementar la eficiencia de los equipos ya que al usar las técnicas de SMED mejora la disponibilidad de estos. (IPEA, s.f.)</p>	<p>Mediano plazo</p>

---

---

<b>KANBAN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayuda a evitar la producción excesiva.</li> <li>• El tiempo de entrega es más corto.</li> <li>• Aumenta la fiabilidad de la entrega de pedidos.</li> <li>• Reducción de tiempos del ciclo de producción.</li> <li>• Se incrementa la productividad en las áreas de la empresa.</li> <li>• Incrementa la rotación del stock.</li> <li>• Mayor flexibilidad. (Itrove, 2020)</li> </ul>	<p>Tiene dos funciones principales las cuales son mejor control de la producción y mejora de los procesos, esto mediante etiquetas. (movertis, 2020)</p>	Corto plazo
<b>HOSHIN KANRI</b>		Implementa mejoras de manera estratégica, para	Largo Plazo

---

---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayuda a tomar decisiones más fáciles y consensuadas.</li> <li>• Genera importancia al plan estratégico.</li> <li>• Mejora el trabajo en equipo y la comunicación.</li> <li>• Aporta motivación profesional.</li> <li>• Mejora el cumplimiento de objetivos de la empresa. (isotools, 2020)</li> </ul>	<p>minimizar desperdicios y darle valor al cliente. (kabantool, 2020)</p>
<p><b>TPM</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejoras en la productividad y en los costos.</li> <li>• Optimiza el tiempo.</li> </ul>	<p>Garantiza que la maquinaria y equipos se mantengan en óptimas condiciones. Se enfoca en el mantenimiento proactivo y preventivo. (AULA21, s.f.)</p>

---



- Estandariza el trabajo de mantenimiento.
- Aumenta rutinas de inspección.
- Proporciona un mejor control de las operaciones.
- Mayor capacidad de identificación de causas de problemas y de búsqueda de acciones de mejora.  
(AulaFacil, s.f.)

**TAKT TIME**

- |  |  |                    |
|--|--|--------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elimina la sobreproducción de los productos.</li> <li>• Ayuda a disminuir los costes.</li> <li>• Optimiza los recursos.</li> <li>• Disminuye errores en la producción.</li> </ul> | <p>Determina el ritmo de salida que deben tener los productos y poder satisfacer la demande de los clientes.<br/>(INNDUSTRIAL, 2020)</p> | <p>Corto Plazo</p> |
|--|--|--------------------|

---

	(MECALUX, 2021)	
<b>HEIJUNKA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción en la cantidad de stock.</li> <li>• Reduce la sobreproducción.</li> <li>• Mejor respuesta a la demanda del cliente.</li> <li>• Flujo continuo pieza por pieza.</li> </ul>	<p>Ajusta los niveles de producción eliminando los desniveles en la carga de trabajo. (Melero, 2019)</p> <p>Corto Plazo</p>
	(Melero, 2019)	
<b>POKAYOKE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora la satisfacción del cliente.</li> <li>• Disminuye los retrabajos.</li> <li>• Permite detectar un error con anticipación</li> <li>• Evita que se generen defectos en el producto.</li> <li>• Sistema de corrección rápido</li> </ul>	<p>Elimina los defectos de un producto o proceso realizando acciones de prevención o corrigiéndolos lo antes posible. (Ingeniería de calidad , 2020)</p> <p>Mediano Plazo</p>

---

(GlobalLean, 2020)

<b>VSM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los desperdicios y donde se producen.</li> <li>• Produce mayor valor para el cliente.</li> <li>• Agrega valor al producto</li> <li>• Reduce costos de producción.</li> <li>• Aumenta la calidad. (esan, 2021)</li> </ul>	<p>Permite identificar la situación actual del sistema productivo, los cuellos de botella y desperdicios para aumentar la productividad de la misma. (Arteaga, 2020)</p>	<p>Mediano Plazo</p>
------------	--	--	----------------------

Según la información recolectada anteriormente, se elaboró una matriz de priorización con el fin de determinar la herramienta de lean más adecuada para la situación actual en el área de restaurante, realizando los siguientes pasos:

**1.) Objetivo que se quiere lograr:**

- Determinar que herramienta de Lean Manufacturing es la mejor alternativa para disminuir los desperdicios encontrados en el proceso de la elaboración de la hamburguesa.

**2.) Identificar las opciones:**

- Las opciones que se tienen, son las herramientas de Lean Manufacturing, se seleccionaron a evaluar las siguientes herramientas: 5s, Andon, SMED, Kanban, Hoshin kanri, TPM, Heijunka, Pokayoke y VSM.

### **3.) Establecer criterios:**

- Los criterios que se establecieron fueron: Capacidad de aplicación a corto plazo, facilidad de adaptación en la empresa, solución del problema y viabilidad del diseño respecto a la empresa.

### **4.) Ponderación de criterios:**

- A los criterios se le designó el mismo valor cuantitativo para ser evaluados.

### **5.) Comparación de opciones:**

- Se evaluó con un valor cuantitativo de 1 a 10, siendo 10 la herramienta que Lean que garantiza por completo el criterio, de esta forma se obtiene el valor total de cada herramienta para finalmente compararlas.

### **6.) Seleccionar la mejor opción:**

- Se selecciono loa mejor opción de acuerdo a la herramienta de lean que arrojó un valor cuantitativo mayor; en este caso la herramienta con mayor valor fue KANBAN con un valor de 33, por lo tanto, es la herramienta que ayuda a disminuir los reprocesos y cumple con las necesidades de la empresa.

Tabla 12. Formato de matriz de priorización

<b>Criterios</b>					
<b>Opciones</b>	<b>Criterios 1</b>	<b>Criterios 2</b>	<b>Criterios 3</b>	<b>Criterios 4</b>	<b>Total</b>
<b>Opción 1</b>					
<b>Opción 2</b>					
<b>Opción 3</b>					
<b>Opción 4</b>					
<b>Opción 5</b>					
<b>Opción 6</b>					
<b>Opción 7</b>					
<b>Opción 8</b>					
<b>Opción 9</b>					
<b>Opción 10</b>					

Fuente: Autores

En este caso los criterios seleccionados son: capacidad de aplicación a corto plazo, facilidad de adaptación, solución del problema y viabilidad de diseño la herramienta.

### **3.3. Efecto en el tiempo de ciclo a partir de la aplicación de herramientas**

#### **3.3.1. Planeación de la implementación**

Con la definición de la herramienta Lean, se procedió a planear la implementación teniendo en cuenta que la palabra Kanban viene del japonés y traducida literalmente quiere decir tarjeta con signos o señal visual. El tablero más básico de Kanban está compuesto por tres columnas: “Por hacer”, “En proceso” y “Finalizado”. Si se aplica bien y funciona correctamente, serviría como una fuente de información, ya que demuestra dónde están los cuellos de botella en el proceso y qué es lo que impide que el flujo de trabajo sea continuo e ininterrumpido. (Kanbanize, 2021)

Recopilando lo que ya se tiene, se hará uso de una tabla llamada “Plan de acción”, la cual es una hoja de ruta que tiene como fin de lograr las metas y objetivos para la correcta implementación de dicha herramienta en la empresa.

Tabla 13. Plan de Acción

Actividades	Tiempo	Recursos	Responsables
1. Capacitación del personal.	2 horas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Salón adecuado.</li> <li>Personal.</li> </ul>	Estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>Sleidy Albarracín.</li> <li>Daniel Parra.</li> </ul>
2. Definir etapas del flujo de trabajo.	1 semana	<ul style="list-style-type: none"> <li>Personal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jefe de alimentos y bebidas.</li> <li>Estudiantes.</li> </ul>
3. Definir las tarjetas Kanban.	2 días	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarjetas representando cada elemento de trabajo.</li> <li>Tablero Kanban (Por hacer, haciendo y hecho).</li> <li>Materiales para escribir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jefe de alimentos y bebidas.</li> <li>Gerente general.</li> <li>Personal.</li> <li>Estudiantes.</li> </ul>

4. Asignar un responsable para verificar la implementación y el correcto funcionamiento de “Kanban”.
- Inmediato
  - Personal
  - Jefe de alimentos y bebidas

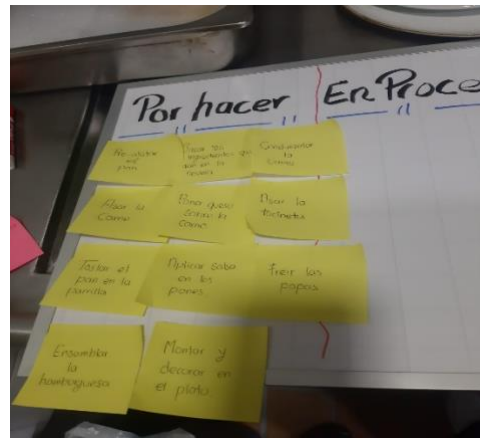
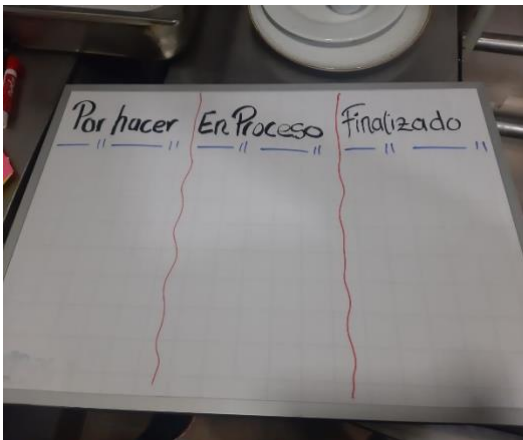
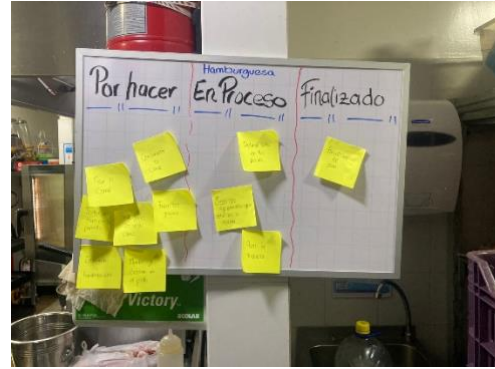
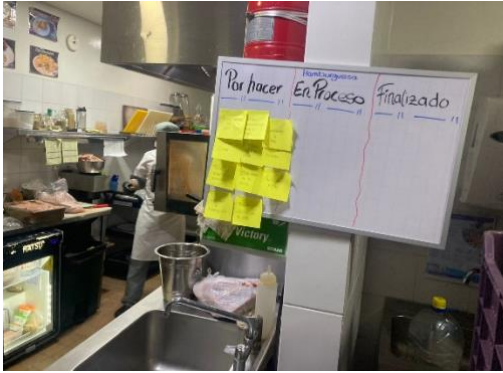
Fuente: Autores

### 3.3.2. Aplicación de la mejora

Siguiendo el plan de acción, se pudo llevar a cabo el paso a paso de la implementación de la mejora en la cocina del Hotel Hampton By Hilton, Bucaramanga, tal como se observa en la Tabla 14.

Tabla 14. Evidencias de la aplicación de Kanban





Fuente: Autores



### **3.3.3. Impacto de la mejora**

Para documentar el impacto de la mejora se recurrió a la herramienta hoja A3 que es una resolución de problemas e identificación de desperdicios que ayuda a la mejora continua de una empresa basándose en el sistema de producción conocido como Lean Manufacturing.

(Kanban Tool, 2021) Es un método estructurado en 8 fases que se basa en las siguientes acciones:

- **Título:** Debe centrarse en el problema que se quiere resolver.
- **Antecedentes:** Identifica las posibles causas, una vez establecidas se profundiza en ellas hasta llegar a la causa raíz.
- **Condición actual:** Detalla las características específicas del problema.
- **Objetivo:** Se plantea las metas que se están tratando de lograr y se establecen plazos para alcanzarlas.
- **Análisis de la causa raíz:** Una vez que se define completamente el problema, se realiza este análisis y se determina las razones más básicas del problema encontrado.
- **Contramedidas:** Son las medidas correctivas a aplicar, para que se resuelva la causa fundamental del problema.
- **Confirmación del resultado:** Debe evidenciarse que se ha resuelto el problema.
- **Acciones de seguimiento:** Se debe incluir cualquier acción que se desee considerar.

<b>Reporte A3: Título</b>	
<b>Antecedentes:</b>	<b>Contramedidas:</b>
<b>Condición Actual:</b>	<b>Confirmación del Efecto:</b>
<b>Objetivo:</b>	<b>Acciones de Seguimiento:</b>
<b>Causa Raíz:</b>	

Figura 5. Formato del Reporte A3 sin diligenciar

Fuente: (kanbantool, 2021)

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Tiempos de valor agregado del ciclo de la preparación de platillos en la cocina

Para identificar el proceso de preparación de una hamburguesa, en base a la información suministrada por el chef, se elaboró un flujograma en el cual se mostraba cada actividad con su respectivo tiempo. Se encontró que presentaban 5 tipos de desperdicios durante este proceso, como se visualiza en la figura 5.

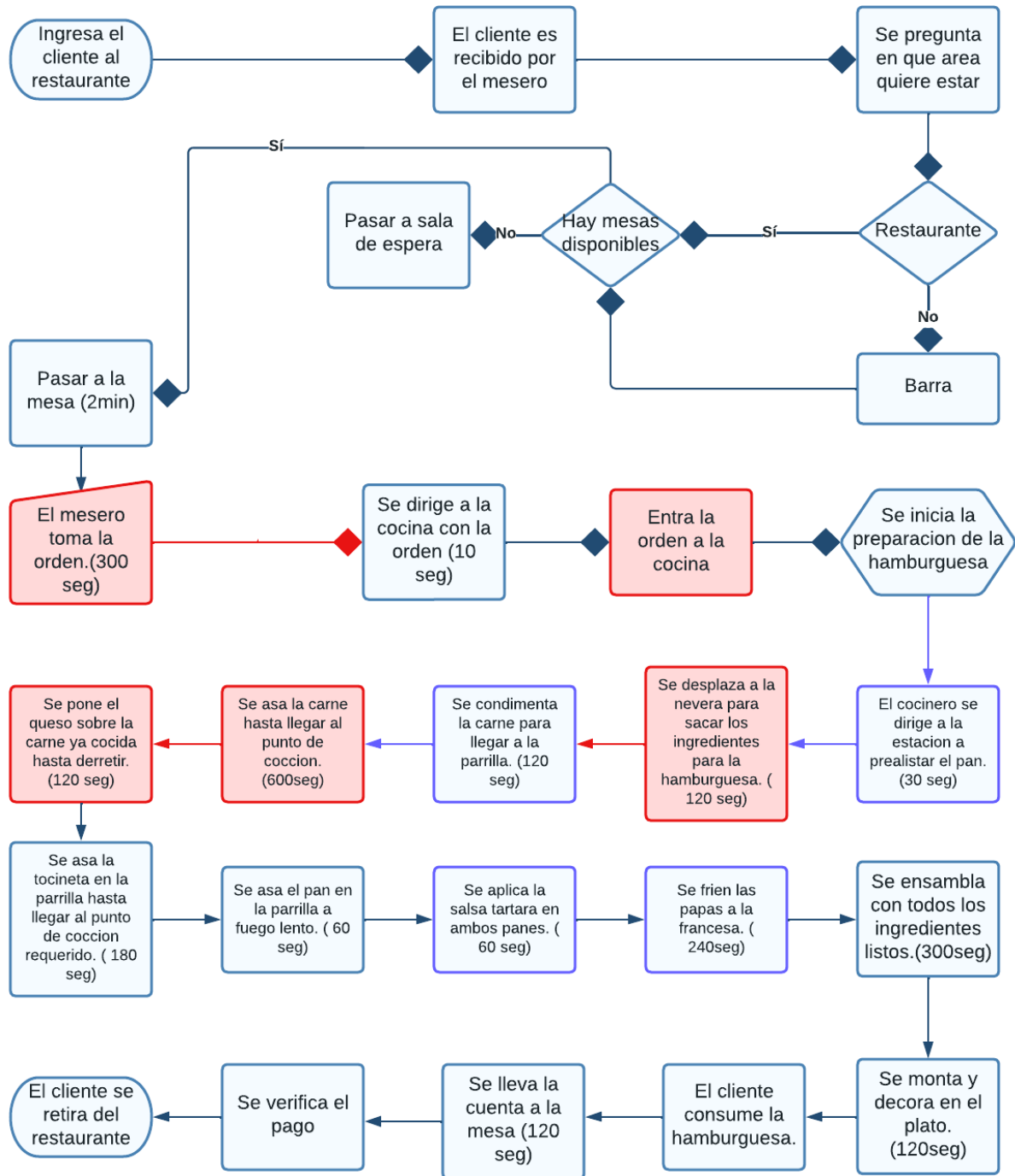


Figura 6. Diagrama de flujo de identificación de desperdicios

Fuente: Autores

Tabla 15. Registro de las actividades cronometradas diligenciado

<b>Actividades analizadas</b>	<b>Tiempo de duración de cada actividad (segundos)</b>
1. Entra la orden a la cocina	10s
2. El cocinero se dirige a la estación a prelistar el pan	30s
3. Se desplaza a la nevera para sacar los ingredientes para la hamburguesa	120s
4. Se condimenta la carne para llevar a la parrilla.	120s
5. Se asa la carne hasta llegar al punto de cocción.	600s
6. Se coloca el queso en la carne ya cocida hasta derretir.	120s
7. Se asa el tocino en la parrilla hasta llegar al punto de cocción requerido.	180s
8. Se asa el pan en la parrilla a fuego lento.	60s
9. Se aplica en ambos panes salsa tártara.	60s
10. Se fritan papas a la francesa	240s
11. Se ensambla los ingredientes	300s
12. Se monta y se decora en el plato	180s
<b>Tiempo total</b>	<b>2.020 s</b>

Fuente: Autores

Se determinaron los tiempos de cada actividad, al igual que se identificó cuales agrega valor y cuales no agregan valor a la preparación de la hamburguesa como se pueden observar en la siguiente tabla:

Tabla 16. Registro de tiempo de ciclo actual con desperdicio

<b>Actividades analizadas</b>	<b>Tiempo de duración de cada actividad (segundos)</b>	<b>Actividades que agregan valor</b>	<b>Actividades que no agregan valor, pero son necesarias</b>	<b>Actividades que no agregan valor</b>
1. Entra la orden a la cocina	10s			10s
2. El cocinero se dirige a la estación a prelistar el pan	30s		30s	
3. Se desplaza a la nevera para sacar los ingredientes para la hamburguesa	120s	120s		
4. Se condimenta la carne para llevar a la parrilla.	120s	120s		

5. Se asa la carne hasta llegar al punto de cocción.	600s	600s	
6. Se coloca el queso en la carne ya cocida hasta derretir.	120s	120s	
7. Se asa el tocino en la parrilla hasta llegar al punto de cocción requerido.	180s	180s	
8. Se asa el pan en la parrilla a fuego lento.	60s		60s
9. Se aplica en ambos panes salsa tártara.	60s		60s
10. Se fritan papas a la francesa	240s	240s	
11. Se ensambla los ingredientes	300s	300s	
12. Se monta y se decora en el plato	120s		120s

Fuente: Autores

En la tabla 17 se puede observar el tiempo total de cada actividad.

Tabla 17. Registro del total de las actividades que añaden y no añaden valor al proceso del producto.

	Tiempo total de cada actividad
Duración de cada actividad	2.020s
Actividades que agregan valor	1.680s
Actividades que no agregan valor, pero son necesarias	270 s
Actividades que no agregan valor	10 s

Fuente: Autores

#### 4.2. Herramientas de Lean Manufacturing para la disminución del tiempo de ciclo

Se elaboró una matriz de problemas que se presenta en la tabla 18, con el fin de definir cuál es el problema prioritario de abordar.

Tabla 18. Matriz de problemas

Criterios Problemas	Magnitud	Gravedad	Capacidad
	¿Cuántos clientes son afectados?	¿Cuánto afecta en el servicio al cliente?	¿Posibilidades de solución en corto plazo?
Demora en la toma de la orden.	Menos del 50%	Medianamente Grave	Alta
No disponer de un pre- alistamiento de Materia prima.	100%	Grave	Mediana
Serie de reprocesos en la elaboración de platillos.	100%	Grave	Baja

Fuente: Autores

En base a la tabla, se concluyó qué el problema prioritario es la falta de disponer de un pre-alistamiento de materia prima para la preparación de los platillos, de igual forma, considerando el problema a abordar, se construyó una segunda matriz que evaluó las herramientas como se muestra en la tabla 19.

Tabla 19. Matriz de priorización

<b>Opciones</b>	<b>Criterios</b>	<b>Capacidad de aplicación a corto plazo</b>	<b>Facilidad de adaptación en la empresa</b>	<b>Solución del problema</b>	<b>Viabilidad del diseño respecto a la empresa</b>	<b>Total</b>
<b>5S</b>		9	8	3	3	23
<b>ANDON</b>		2	6	7	3	18
<b>SMED</b>		2	8	8	6	24
<b>KANBAN</b>		9	6	6	6	27
<b>HOSHIN KANRI</b>		1	4	7	5	17
<b>TPM</b>		5	4	3	3	15
<b>HEIJUNKA</b>		6	4	4	3	17
<b>POKAYOKE</b>		6	4	6	6	22
<b>VSM</b>		4	7	7	8	26

Fuente: Autores

Como se puede ver tabla 19 y el apéndice E, por criterio de capacidad de aplicación a corto plazo, facilidad de adaptación, solución del problema y viabilidad de diseño la herramienta más viable para implementar en el área de restaurante del hotel Hampton by Hilton es el KANBAN.



### 4.3. Efecto en el tiempo de ciclo a partir de la aplicación de herramientas

La figura 7 muestra el Reporte A3 construido para documentar el impacto de la mejora, que se puede consultar en el apéndice G.

**Reporte A3:**

Título IMPLEMENTACION DEL KANBAN EN LA EMPRESA





<p><b>Antecedentes:</b></p> <p>El método Kanban es un sistema de información que conecta directamente los procesos de producción con cada proceso requerido dentro y fuera de la fábrica. El método kanban no solo estima el tiempo de cada estado de producción, sino que también verifica y activa el flujo de materias primas necesarias para que los proveedores puedan entregar sin causar tiempos de inactividad.</p> 	<p><b>Contramedidas:</b></p> <p>Para dar frente a la problemática se establecen dos contramedidas</p> <p><b>Creación de una nueva orden de trabajo:</b> la implementación de una orden en la cual todos los trabajadores de la empresa se preocupen por cada proyecto que esta siendo ejecutado.</p> <p><b>Establecer un líder:</b> un encargado el cual pueda implementar estrategias y el método del Kanban para hacer seguimiento a cada Proyecto que se esté llevando a cabo en la empresa y asegurar que los proyectos estén listos a tiempo.</p> 
<p><b>Actual:</b></p> <p>Organización del trabajo poco eficiente, generando un retraso en los proyectos ya que no se lleva el control total de lo que se está haciendo y su procedimiento, dicha situación genera una visión insuficiente del estado actual del proyecto. Los Indicadores de Seguimiento del Proyecto no pueden ver el aspecto actual del trabajo.</p>	<p><b>Efecto:</b></p> <p>Una vez establecido el método de Kanban, se podrá facilitar a los indicadores de seguimiento del Proyecto el estado actual de cada trabajo elaborado dentro de la empresa, esto significa evitar los retrasos en los proyectos ya que se tendrá un manejo directo del tiempo y priorizar los proyectos que se encuentren sin terminar.</p>
<p><b>Objetivo:</b></p> <p>El objetivo principal del sistema Kanban es garantizar un ritmo constante de producción para evitar la sobreproducción, los cuellos de botella y los retrasos en la entrega de pedidos. El trabajo en curso debe organizarse en función de la capacidad del centro de trabajo y del equipo.</p> 	<p><b>Acciones:</b></p> <p>No obstante, se realizará un seguimiento por parte del área de Control y Seguimiento en Gestión de Proyectos, la cual estará encargada de dirigir y hacer seguimiento a los trabajadores, los proyectos en proceso y por hacer, lo cual proporcionará un trabajo eficiente dentro de la empresa.</p> 
<p><b>Raiz:</b></p> <p><b>5 porqués</b></p> <p>¿Por qué se genera un retraso en los proyectos? Porque no se lleva un control de su estado.</p> <p>¿Por qué no se lleva un control de estado en los proyectos? Porque nadie tiene la intención de preguntarse cómo se está llevando a cabo cada proyecto.</p> <p>¿Cuál es el estado de los proyectos en los cuales se está trabajando? No se sabe.</p> <p>¿Por qué no se sabe el estado actual de los proyectos? Porque no existe una buena organización al momento de producir.</p> <p>¿Por qué no existe una buena organización? Porque no hay un líder capaz de implementar un método eficiente para llevar a cabo una producción responsable.</p>	

Figura 7. Reporte A3  
Fuente: Autores

Como se pudo evidenciar en el reporte A3 después de la mejora, el efecto en el tiempo de ciclo fue de 1.510 segundos.

#### **4.4. Otros logros**

Paralelo a la ejecución del fortalecimiento empresarial, se desarrolló una consultoría empresarial que se documentó bajo los requerimientos de existencia de MinCiencias. Asimismo, se generó una innovación procedimental, en la que se aplicó una de las herramientas de Lean Manufacturing. Los documentos asociados se encuentran en los apéndices:

Apéndice H. Acuerdo de cooperación

Apéndice I. RUT operación

Apéndice J. Cámara de comercio de Hampton by Hilton

Apéndice K. Informe final de consultoría

Apéndice L. Certificado de consultoría empresarial

Apéndice M. Certificado innovación procedimental.

## 5. CONCLUSIONES

El fortalecimiento empresarial tuvo como objetivo encontrar cuales eran esas actividades que estaban retrasando el proceso, actividades que generaban desperdicio, con el desarrollo de este proyecto encontramos que durante el proceso de producción se estaban presentando una serie de desperdicios, algunos de esos desperdicios no agregaban valor al proceso, más eran necesarios, mientras que otros no solo generaban desperdicio si no que tampoco eran necesarios. Estos desperdicios se enfocan desde la falta de prealistamiento de la materia prima, causando que el haya una falta de eficiencia a la hora de comenzar la preparación de los pedidos.

Se seleccionó el platillo más vendido del restaurante del hotel, en base al platillo que más compraban los clientes, y como resultado fue la hamburguesa. Se registraron los tiempos que lleva la preparación de la misma, se midió y se definió el tiempo observado-TO y se tomó un registró fotográfico de cada actividad que realizaba el chef a la hora de preparar el platillo, para mejorar el tiempo de la producción. El principal desperdicio que se presenta en la etapa de pre-alistamiento de materia prima, según el estudio de tiempo representa un tiempo de valor no agregado es de 510 segundos, por eso, después de priorizar los problemas y soluciones en base a las herramientas de lean, se seleccionó la herramienta que mejor ayudaba a solucionar la demora y valor no agregado, la cual es Kanban. Se elaboro un plan de acción para implementarlo en la cocina del restaurante y mejorar el tiempo del platillo optimizando los 510 segundos que no agregaban valor a la producción.

## 6. RECOMENDACIONES

- Con el desarrollo de este proyecto se pudo notar que cada parte del proceso es importante, desde el momento en que el cliente ingresa al restaurante hasta el momento en que se retira, cada momento es importante para un desarrollo óptimo y eficiente. Es por eso que teniendo en cuenta los resultados obtenidos y lo analizado durante el proceso podemos recomendar que para futuros procesos se tenga en cuenta la importancia del prealistamiento de los alimentos, que fue el enfoque que tomamos teniendo en cuenta los desperdicios de este proyecto, este es un método que se utiliza para separar los pedidos con anticipación y su posterior despacho.
- Se evidenció que hay un lapso de tiempo desde que entra la orden a la cocina, el tiempo donde el cocinero se dirige a su estación para prealistar uno de los ingredientes y luego la montura y decoración del plato, son actividades que aun que son necesarias generan desperdicio, por lo tanto, se recomienda que en futuros proyectos se busquen alternativas para la prealistación de los alimentos que reduzcan ese lapso de tiempo desperdiciado.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ambit. (2019). *Herramientas Lean Manufacturing MÁS Importantes que DEBES conocer antes de hacer una integración*. Obtenido de <https://www.ambit-bst.com/blog/herramientas-lean-manufacturing-mas-importantes>
- ambit. (Enero de 2019). *Herramientas Lean Manufacturing MÁS Importantes que DEBES conocer antes de hacer una integración*. Obtenido de <https://www.ambit-bst.com/blog/herramientas-lean-manufacturing-mas-importantes>
- Andreu, I. (15 de 07 de 2021). *Lean Manufacturing: ¿qué es y cuáles son sus principios?* Obtenido de <https://www.apd.es/lean-manufacturing-que-es/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20Lean%20Manufacturing,al%20proceso%20ni%20al%20cliente>.
- Arteaga, A. A. (Agosto de 2020). *Value Stream Mapping: Qué es, beneficios y cómo realizarlo*. Obtenido de <https://www.leanconstructionmexico.com.mx/post/value-stream-mapping-qu%C3%A9-es-beneficios-y-c%C3%B3mo-realizarlo>
- ASTURIAS. (2019). *El Tiempo en los procesos: ¿Como gestionarlos?* Obtenido de [https://www.centro-virtual.com/recursos/biblioteca/pdf/administracion\\_procesos\\_i/unidad3\\_pdf1.pdf](https://www.centro-virtual.com/recursos/biblioteca/pdf/administracion_procesos_i/unidad3_pdf1.pdf)
- Aula21 . (2020). *lean manufacturing: que es, principios, herramientas y ejemplos*. Obtenido de <https://www.cursosaula21.com/que-es-lean-manufacturing/>
- AULA21. (s.f.). *Qué es el Mantenimiento Productivo Total (TPM)*. Obtenido de <https://www.cursosaula21.com/que-es-el-mantenimiento-productivo-total-tpm/>

F-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE PROYECTO  
DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO, MONOGRAFÍA,  
EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 1.0

AulaFacil. (s.f.). *Beneficios del TPM.* Obtenido de  
<https://www.aulafacil.com/cursos/estrategia/lean-manufacturing/beneficios-del-tpm-l20016>

Carlos Hugo Millan, M. d. (2018). *Factores e indicadores de competitividad hotelera*. Obtenido de  
<http://bdigital2.ula.ve:8080/xmlui/bitstream/handle/654321/2796/articulo3.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Castaño, M. A. (6 de Enero de 2021). *El “2021, año de la reactivación del turismo en Colombia”: viajes más económicos y sostenibles.* Obtenido de  
<https://www.elespectador.com/turismo/el-2021-ano-de-la-reactivacion-del-turismo-en-colombia-viajes-mas-economicos-y-sostenibles-article/>

Conexion ESAN. (2015). Obtenido de <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/lean-manufacturing-cuatro-beneficios-empresas>

Conexion ESAN. (Agosto de 2015). *Lean Manufacturing: cuatro beneficios para las empresas.* Obtenido de <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/lean-manufacturing-cuatro-beneficios-empresas>

Cruelles, J. A. (noviembre de 2015). *Beneficios de la integración de las 5S en el Proceso Productivo.* Obtenido de  
<https://blog.iniciativasempresariales.com/beneficios-de-la-integracion-de-las-5s-en-el-proceso-productivo/>

Ctegnologia para negocios. (s.f.). *Las herramientas más importantes en Lean Manufacturing.* Obtenido de  
<https://ticnegocios.camaravalencia.com/servicios/tendencias/las-herramientas-mas-importantes-en-lean-manufacturing/#SMD>

Ekon. (08 de Diciembre de 2020). *¿Qué es un diagrama de procesos y por qué es tan importante para tu empresa?* Obtenido de  
<https://www.ekon.es/blog/diagrama-procesos-empresa/>

esan. (Febrero de 2021). *Beneficios del Value Stream Mapping y cómo implementarlo en la organización.* Obtenido de

- <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/beneficios-del-value-stream-mapping-y-como-implementarlo-en-la-organizacion-1>
- GlobalLean. (Noviembre de 2020). *Lean y su Top 25: POKA-YOKE. Sistemas a prueba de errores*. Obtenido de <https://globallean.net/lean-y-su-top-25-poka-yoke-sistemas-a-prueba-de-errores/>
- IEBS. (2016). *Que es lean manufacturing o produccion ajustada?* Obtenido de <https://www.iebschool.com/blog/que-es-lean-manufacturing-negocios-internacionales/>
- Ingenieria de calidad . (2020). *Poka-Yoke: Definición Objetivos, Componentes, Beneficios, Tipos, Ejemplos*. Obtenido de <https://www.ingenieriadecalidad.com/2020/07/poka-yoke.html>
- INDUSTRIAL. (Marzo de 2020). *Conoce el 'Takt Time', sus beneficios y cómo aplicarlo de buena manera en tu empresa*. Obtenido de <https://inndustrial.com/noticias/34-conoce-el-takt-time-sus-beneficios-y-como-aplicarlo-de-buena-manera-en-tu-empresa>
- Intedya. (2014). *Lean manufacturing: herramienta de ambito mundial para reducir costes y desperdicios*. Obtenido de <https://www.intedya.com/internacional/290/noticia-lean-manufacturing-herramienta-de-ambito-mundial-para-reducir-costes-y-desperdicios.html#:~:text=En%20Lean%20Manufacturing%2C%20desperdicio%20es,producto%20y%20entregarlo%20a%20tiempo>
- IONOS. (29 de Junio de 2020). *La mejora continua: método para mejorar la calidad en tu empresa*. Obtenido de <https://www.ionos.es/startupguide/productividad/proceso-de-mejora-continua/>
- IPEA. (s.f.). *¿Cómo nos ayudan las técnicas SMED?* Obtenido de <https://www.ipeaformacion.com/productividad/las-tecnicas-smed/>
- ISO Tools excellence. (Marzo de 2021). *Lean Manufacturing para la mejora continua*. Obtenido de <https://www.isotools.org/2021/03/24/lean-manufacturing-para->





- Lorena, R. (4 de Abril de 2022). *¿Qué es el Lean Manufacturing o producción ajustada?* Obtenido de <https://www.iebschool.com/blog/que-es-lean-manufacturing-negocios-internacionales/>
- Lucidchart. (2022). *Qué es un diagrama de flujo de procesos.* Obtenido de <https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-un-diagrama-de-flujo-de-procesos>
- Martha Carrillo, C. A. (29 de Junio de 2019). *Lean manufacturing: 5 s y TPM, herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmecánica en Cartagena, Colombia.* Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/5604/560465980005/>
- MECALUX. (2021). *Takt Time: producir al compás que marca el cliente.* Obtenido de <https://www.mecalux.com.co/blog/takt-time>
- Melara, M. (01 de Agosto de 2020). *¿Qué es lean manufacturing y para qué sirve?* Obtenido de <https://www.atlasconsultora.com/lean-manufacturing-y-los-principios-del-pensamiento-que-cambio-el-mundo/>
- Melero, J. (Abril de 2019). *HEIJUNKA O LA NIVELACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.* Obtenido de <https://www.transgesa.com/blog/heijunka-produccion/>
- movertis. (Agosto de 2020). *¿Sabes qué es el sistema Kanban? Descubre cómo puede ayudar a tu empresa logística.* Obtenido de <https://www.movertis.com/blog/sabes-que-es-el-sistema-kanban-descubre-como-puede-ayudar-a-tu-empresa-logistica/>
- Production Tools. (16 de Marzo de 2022). *8 desperdicios en lean manufacturing.* Obtenido de <https://productiontools.es/lean/desperdicios-en-el-lean-manufacturing/>
- Quintero, L. (2019). *El Lean Manufacturing herramienta agregar valor en los procesos de la organizacion.* Obtenido de <http://lewisquintero.com/wp-content/uploads/2019/03/Articulo-8.-El-Lean-Manufacturing-herramienta-para-agregar-valor-en-los-procesos-de-la-organizaci%C3%B3n.pdf>
- Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing paso a paso.*

SYDLE. (Marzo de 2022). *Optimización de procesos: ¿Qué es y por qué es tan importante para tu negocio?* Obtenido de <https://www.sydle.com/es/blog/que-es-optimizacion-de-procesos-6126ac39b060f57604039a57/>

teseracto. (s.f.). *¿Qué son los Sistemas Andon?* Obtenido de <https://teseracto.com/soluciones/sistema-andon/>

Webmaster . (s.f.). *Los 8 grandes despilfarros de tu empresa.* Obtenido de <https://www.leanmanufacturinghoy.com/lean-manufacturing-los-8-grandes-despilfarros-mudas-de-tu-empresa/>

## 8. APENDICES

Apéndice A. Figura del platillo más vendido.

Apéndice B. Fotografías tomadas del platillo más vendido (hamburguesa).

Apéndice C. Grabación de las instalaciones.

Apéndice D. Videos de la preparación de la hamburguesa

Apéndice E. Matriz de priorización

Apéndice F. Formato de estudio de tiempo

Apéndice G. Reporte A3

Apéndice H. Acuerdo de cooperación

Apéndice I. RUT operación

Apéndice J. Cámara de comercio de Hampton by Hilton

Apéndice K. Informe final de consultoría

Apéndice L. Certificado de consultoría empresarial

Apéndice M. Certificado innovación procedimental