

## CAPÍTULO 3

# DETECCIÓN Y CORRECCIÓN DE ÁREAS DE OPORTUNIDAD EN UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA

*Data de submissão: 20/01/2025*

*Data de aceite: 05/02/2025*

### **Zulma Sánchez Estrada**

Dra. Universidad Politécnica del Valle de México

### **Jorge Noriega Zenteno**

Dr. Universidad Politécnica del Valle de México

### **Jorge Carlos León Anaya**

M. en C. Universidad Politécnica del Valle de México

### **Noé López Perrusquia**

Dr. Universidad Politécnica del Valle de México

**Línea de investigación:** Mejora Continua /Ingeniería Industrial / Calidad / Operaciones

**RESUMEN:** Se coordinó a un equipo de trabajo para la realización de un proyecto de Mejora Continua en la empresa Cafeteria Spaces, ubicada en Calz. Gral. Mariano Escobedo 526-8,9,10 and 11 floors, Anzures, Miguel Hidalgo, 11590 Ciudad de México, CDMX, en el departamento de cocina, donde se localizaron las siguientes áreas de oportunidad: La cafetería Spaces es un lugar donde sus clientes,

normalmente trabajadores de diferentes empresas, consumen sus alimentos del día a día. La situación actual de la empresa es buena, pero se han detectado ciertas problemáticas en la parte de la preparación de los alimentos y de las porciones que se cocinan y sirven, ya que usualmente, se desecha cantidades considerables de alimentos, es por ello que se decidió implementar un plan de mejora continua que conlleva introducir mejores herramientas de trabajo para la preparación de alimentos y medición de porciones al momento de servir los alimentos, esto desde una perspectiva que genere ganancias y a la vez reduzca los desechos de comida semanalmente.

**PALABRAS CLAVE:** Calidad, Implementación, Ingeniería Industrial, Mejora continua.

**ABSTRACT:** A workteam was coordinated for the realization of a Continuous Improvement Project, which was carried out in the company Spaces Cafeteria, located in Calz. Gral. Mariano Escobedo 526-8,9,10 and 11 floors, Anzures, Miguel Hidalgo, 11590 Ciudad de México, CDMX, in the department of kitchen, where the following areas of opportunity were located: The Spaces Cafeteria is a place where their

customers, usually workers from different companies, consume their daily food. The actual situation of the enterprise is good, but it has been detected certain problems in the part of the preparation of the food and the portions that are cooked and served, that's because usually a considerable quantity of food is discarded, that's why we've decided to implement a Continuous Improvement project which involves introducing better work tools for food preparation and measurement of portions at the moment when the food is served, this is from a perspective that generates earnings and at the same time, decrease the discarded weekly food.

**KEYWORDS:** Continuous Improvement, Implementation, Industrial Engineering, Quality.

## INTRODUCCIÓN

### Antecedentes del Problema de investigación

Un caso similar se presentó en la empresa Starbucks, donde la problemática fue: Starbucks se enfrentó a una problemática de desperdicio masivo de alimentos, donde enfrentó críticas por el desperdicio masivo de productos alimenticios no vendidos. Aunque la empresa estaba comprometida con la sostenibilidad, gran parte de sus alimentos no consumidos terminaban en la basura al final del día. Starbucks ofrece una variedad de productos perecederos, como sándwiches, ensaladas y pasteles, que tienen una vida útil corta. Esto implica que, si no se venden en el día, deben ser descartados debido a las regulaciones sanitarias.

La política inicial de Starbucks no permitía donar estos productos sobrantes, lo que resultaba en una gran cantidad de desperdicio alimentario diario. A nivel global, esto representaba una pérdida significativa tanto de alimentos como de dinero.

Fue en 2016, Starbucks lanzó su programa “FoodShare” en Estados Unidos, en colaboración con la organización Feeding America, para donar alimentos no vendidos pero seguros para consumir a bancos de alimentos y refugios locales. Starbucks utilizó esta iniciativa como parte de su estrategia de sostenibilidad, no solo para reducir el desperdicio, sino también para mejorar su imagen pública.

**Tomado de:** Starbucks. (2016). Starbucks FoodShare: Donating unsold food to people in need. Starbucks Stories & News. <https://stories.starbucks.com/press/2016/starbucks-foodshare-donating-unsold-food-to-people-in-need/>

### Pregunta de investigación

¿Qué se requiere para mejorar la calidad de los servicios en el departamento de cocina? El principal departamento a mejorar es la cocina, donde se requiere de la implementación de una mejora en la gestión del inventario implementando un sistema de gestión que controle las cantidades de ingredientes disponibles y evite la compra excesiva de productos perecederos, y a su vez, implementar una planificación de menús eficientes,

con este, se deben diseñar menús basados en ingredientes que tengan una vida útil más larga o que puedan utilizarse en múltiples platillos, reduciendo así el riesgo de desperdicio. En cuanto a los problemas de porciones, se pueden establecer estándares claros para el tamaño de las porciones, teniendo un control preciso sobre el tamaño de las porciones puede evitar el exceso de comida servida y reduce el sobrante que termina siendo desecharado, esto, combinado con cocineros y el equipo de cocina capacitados para seguir las recetas y porciones correctas, esto, mejorará la consistencia en la preparación y evita que se preparen porciones demasiado grandes.

## DESARROLLO

### Hipótesis (o Supuestos)

La razón por la que el departamento de cocina tiene los problemas mencionados es, debido a una falta de planificación adecuada como una de las causas principales. Si no se realiza una previsión precisa de la demanda de comensales, es probable que se preparen más alimentos de los necesarios, generando desperdicio, o que se prepare una cantidad insuficiente, afectando la calidad por la necesidad de apresurar la producción. Además, un mal diseño del menú puede hacer que ciertos platillos no se ajusten a las preferencias del cliente, lo que también contribuye al desperdicio de comida.

Cuando no existen procedimientos estandarizados, se generan inconsistencias en la calidad y cantidad de los alimentos preparados, lo que afecta tanto la experiencia del cliente como los costos operativos. Un manejo ineficaz de las porciones, por ejemplo, puede llevar a que se sirvan comidas demasiado grandes, que los clientes no terminan, o demasiado pequeñas, lo que afecta la satisfacción.

Otra causa común es la gestión ineficiente del inventario. Si no se lleva un control adecuado de los ingredientes, puede haber un exceso de compras de productos perecederos que se echan a perder antes de ser utilizados. Esto, sumado a problemas en el almacenamiento, como la falta de condiciones adecuadas para preservar los alimentos, agrava el problema.

### Indicadores

Los indicadores utilizados en el proyecto son los siguientes:

1. Observación directa.
2. Documentación de hallazgos.
3. Fotografías de la situación actual

## OBJETIVOS

### Objetivo general

El objetivo general del presente proyecto es detectar, corregir y prevenir áreas de oportunidad que afecten el desempeño de la empresa.

### Objetivos particulares

Los objetivos particulares del proyecto son los siguientes:

1. Detección de áreas de oportunidad.
2. Documentación de las áreas de oportunidad detectadas.
3. Diseño de propuestas de mejora.
4. Implementación de las propuestas de mejora seleccionadas.
5. Revisión de resultados.

### Objeto de estudio

Con el presente proyecto, se pretende solucionar la problemática de la empresa mediante la **detección de áreas de oportunidad**, para lo cual, el equipo de trabajo se dividió en parejas para realizar un recorrido por las áreas de la empresa afectadas, después se realizó la **documentación de las problemáticas encontradas**, posteriormente, el equipo se reunió para **diseñar las propuestas de mejora** que se ajusten mejor a cada problemática. Despues de lo anterior, se iniciará la **implementación de las propuestas de mejora aprobadas** por el equipo de trabajo, para finalmente realizar la **revisión de resultados** sobre las propuestas de mejora implementadas.

Lo anterior busca mejorar significativamente las problemáticas que actualmente afectan a la empresa, a la vez que se podrá prevenir algún evento negativo que surja como resultado de un mal manejo o administración de las operaciones.

## METODOLOGÍA

La metodología utilizada en este proyecto es cuantitativa: recopilación y análisis de datos numéricos, técnicas estadísticas y matemáticas para medir variables

### Requerimientos para la realización del proyecto

La tabla 1 describe la inversión aproximada requerida para llevar a cabo el presente proyecto de mejora, y la tabla 2 describe la detección específica de la mejora requerida en este proyecto.

---

## Análisis de desperdicio de alimentos

### 1. Desperdicio actual:

Si los ingresos son entre \$13,000 y \$15,000 mensuales, y el desperdicio representa entre el 30% y el 40%, esto significa que se pierden entre \$3,900 y \$6,000 al mes, lo cual ya coincide con la estimación que proporcionaste.

### 2. Causas principales:

- **Sobrantes y exceso de preparación.**

Esto puede solucionarse ajustando las cantidades preparadas en base a la demanda histórica.

### 3. Propuesta para reducir el desperdicio:

- Implementar un **sistema de predicción de demanda**: Analizar cuántos menús se venden en promedio al día por tipo de comida para reducir las cantidades preparadas.

- Capacitar al personal para **gestionar mejor los inventarios** y usar métodos como **primero en entrar, primero en salir (FIFO)**.

- Ofrecer promociones para reducir sobrantes, como descuentos al final del día o porciones pequeñas para clientes frecuentes.

### 4. Inversión inicial estimada:

- Una hoja de cálculo o un software básico para llevar el control de inventarios podría ser una solución económica y efectiva (\$0 - \$500).

- Capacitación del personal sobre manejo de inventarios y reducción de desperdicios: \$2,000 - \$3,000.

---

## Gestión de proveedores

### 1. Problemas actuales:

- Exceso de pedidos (posiblemente ligado a una falta de planificación de inventarios)

- Entregas tardías.

- Cantidades incorrectas.

### 2. Propuesta para optimizar la gestión:

- Implementar un **sistema de control de compras** que registre cantidades, fechas de entrega y calidad de los productos.

- Establecer contratos o acuerdos más claros con los proveedores para definir entregas en tiempo y forma.

- Asignar un responsable para gestionar pedidos y controlar que los proveedores cumplan.

### 3. Inversión inicial estimada:

- Capacitación del encargado de compras: \$1,500 - \$2,000.

- Software o herramienta básica de control de pedidos: \$0 - \$500 (pueden usarse herramientas como Excel inicialmente).

---

## Cálculo preliminar de inversión

Sumando las propuestas de ambas áreas, la inversión inicial podría oscilar entre \$4,000 y \$6,000, lo cual representa entre el **30% y 40% de los ingresos mensuales actuales**. Esto es viable si se distribuye en un par de meses.

---

## Proyección de ahorro potencial

Si se logra reducir el desperdicio de alimentos en un **50% (de \$6,000 a \$3,000)**, y se optimizan las compras con los proveedores reduciendo costos indirectos en un **10% (estimado en \$500 - \$1,000)**, los ahorros mensuales podrían ser de **\$3,500 - \$4,000**.

De esta manera, la inversión inicial se recuperaría en aproximadamente **2 meses**.

---

Tabla 1. Cálculo de la inversión

| a) Detección de necesidad.   | b) Valor agregado del bien o servicio.   | c) Identificación del segmento del mercado. | d) Diseño de imagen corporativo (logo y slogan).                                  | e) Estrategia de distribución y difusión (publicidad)   |
|--|--|---|---|---|
| La empresa se encuentra en una necesidad de corrección en el manejo de alimentos, ya que se detecta una problemática en el desperdicio de alimentos, especialmente en los menú del día que se sirve de Lunes a Juves | Con la mejora en los procesos se mejorará el control de desperdicios de comida servida en la cafetería | El giro de la empresa es: Comercial         |  | La estrategia directa será la venta directa a los clientes y Encuestas a clientes frecuentes de la cafetería. |

Tabla 1. Detección de la necesidad

| a) Cálculo de la Inversión inicial para la implementación del proyecto  | b) Fuentes de financiamiento y apalancamiento  | a) Costeo y estrategia de fijación de precios  |
|---|--|--|
| Sumando las propuestas de ambas áreas, la inversión inicial podría oscilar entre \$4,000 y \$6,000, lo cual representa entre <b>el 30% y 40% de los ingresos mensuales actuales</b> . Esto es viable si se distribuye en un par de meses. | Si la cafetería tiene ingresos estables (entre \$13,000 y \$15,000 al mes), una combinación de financiamiento interno y un microcrédito sería ideal: Destina una parte de los ingresos actuales (20-30%) para cubrir parte de la inversión. Solicita un microcrédito accesible para cubrir la diferencia y pagarla en plazos pequeños con tasas manejables. (con un plazo de pago 2 a 3 meses) | Si logramos reducirlo al menos en un 50%, como planteé anteriormente, el ahorro mensual sería:<br>$6,000 \text{ pesos} \times 0.50 = 3,000 \text{ pesos}$ de ahorro mensual.<br>Suponiendo que los proveedores representan 30% de los ingresos mensuales:<br>Costo proveedores = $13,000 \times 0.30 = 3,900 \text{ pesos}$ .<br>Ahorro estimado al mes: $3,900 \text{ pesos} \times 0.10 = 390 \text{ a 500 pesos}$ . |

Tabla 2. Cálculo de la inversión

## FASES DEL DESARROLLO

### Alcance y Delimitación de la investigación

A continuación, se mencionan el alcance esperado del proyecto, así como el tiempo y lugar donde se realizará este trabajo.

- Alcance:** En este proyecto, se pretende solucionar la problemática de la empresa al menos en un 75%.
- El lugar** donde se realizará el proyecto es en las instalaciones de la cafetería y en la cocina en donde se preparan los menús del día.
- El tiempo** que abarcará la investigación es de cuatro meses, iniciando el 24 de

## Limitaciones o posibles contratiempos para concluir la investigación

- Información: La empresa no proporcionó la información completa pero se obtuvieron datos estimados con respecto a la información solicitada
- Tiempo: no aplica
- Recursos económicos: no aplica
- Materiales: no aplica
- Recursos humanos: no aplica
- Recursos tecnológicos: no aplica
- Permisos, autorizaciones o acuerdos: La empresa permitió solo el acceso a la persona que trabaja en la cafetería, ya que para el acceso debes tener una cita o ser trabajador de las diferentes empresas que laboran en el edificio
- Conocimientos: no aplica

## Programación de actividades

### Cronograma de actividades

| Actividades  | Semanas |   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|--|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
|  | P       | R |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| Detección de áreas de oportunidad                        | P       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|  | R       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| Documentación de las áreas de oportunidad detectadas     | P       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|  | R       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| Diseño de propuestas de mejora                           | P       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|  | R       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| Implementación de las propuestas de mejora seleccionadas | P       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|  | R       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| Revisión de resultados                                   | P       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|  | R       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |

P = Tiempo programado para realizar la actividad

R = Tiempo real empleado para realizar la actividad

## Desarrollo

Para el desarrollo del presente proyecto, las actividades realizadas se llevaron a

cabo de la siguiente manera:

- 1. Detección de áreas de oportunidad:** Para la detección de las áreas de oportunidad, el trabajador que labora dentro de las instalaciones, por su experiencia dentro de la cafetería, proporciona la información necesaria para poder realizar el estudio actual.
- 2. Documentación de las áreas de oportunidad detectadas:** Para este punto, se registró el área de oportunidad detectada para llevar un control de cambio en dicha área, en este caso, la cocina.
- 3. Diseño de propuestas de mejora:** Para el diseño de las propuestas de mejora, el equipo se reunió y discutió las diferentes opciones para proponer soluciones adecuadas para cada problemática utilizando lluvia de ideas.
- 4. Implementación de las propuestas de mejora seleccionadas:** Para este punto, se planeó la implementación durante los meses de septiembre y diciembre de 2024.
- 5. Revisión de resultados:** Para la revisión de resultados del proyecto, esta se realizará durante cada etapa de la implementación de las propuestas de mejora seleccionadas.

## Métodos e instrumentos para implementar la mejora

Los métodos e instrumentos utilizados en el presente proyecto son los siguientes:

1. Organigrama de la empresa.
2. Registro de Situación Actual y Propuestas de Mejora.
3. Diagrama de Ishikawa.
4. Diagrama de Árbol de Decisiones.
5. Gráfica de Gantt.
6. Diagrama de Pareto.
7. Cadena de Valor (VSM).
8. Diagrama de Hilos (Lay Out).
9. Ruta Crítica.
10. Diagrama SIPOC.
11. Método DMAIC.
12. Estudio del Trabajo.
13. 5 Eses.
14. Cuadrante de Decisiones.
15. Muda, Mura, Muri.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Conclusiones

El proyecto ha permitido mejorar la eficiencia operativa mediante la implementación de metodologías correctivas. Esto ha resultado en una optimización de recursos, reducción de costos y aumento de productividad. La integración de estas herramientas en la cultura organizacional es clave para mantener la mejora continua y asegurar el crecimiento y la competitividad a largo plazo. Optimizar el manejo de inventarios permitirá reducir el desperdicio en al menos un 50%, mejorando la rentabilidad del negocio. Implementar herramientas simples de control ayudará a ajustar las cantidades preparadas y pedidos de insumos, alineándonos con la demanda real. Con una inversión inicial adecuada y con un tiempo de recuperación estimado de acuerdo con los cálculos realizados, este proyecto representa una solución rentable y sostenible. Los ahorros generados se reflejarán directamente en el flujo de efectivo, incrementando las utilidades mensuales. Resolver los problemas relacionados con entregas tardías y exceso de pedidos es clave para mejorar nuestra relación con los proveedores. Con un control más estricto de compras, podremos minimizar errores, reducir costos y garantizar que los insumos sean entregados en tiempo y forma.

Este proyecto es una oportunidad para profesionalizar los procesos operativos de la cafetería, haciendo más eficiente el uso de recursos y mejorando la coordinación entre áreas clave. La implementación gradual de las estrategias garantizará un cambio positivo sin comprometer la operación diaria. Esta mejora no solo ayudará a resolver los problemas actuales de desperdicio y proveedores, sino que también sentará las bases para un crecimiento más estable a largo plazo. Con mejores prácticas y control, podremos ofrecer un servicio más competitivo y sostenible.

Por lo tanto, este proyecto de mejora para la cafetería representa una solución estratégica a los problemas de desperdicio de alimentos y gestión de proveedores, enfocándose en optimizar recursos y maximizar la rentabilidad. Con una inversión inicial manejable y un tiempo de recuperación estimado en el proyecto, las acciones propuestas no solo generarán ahorros significativos, sino que también fortalecerán los procesos operativos y la relación con los proveedores. Estas mejoras sentarán las bases para un crecimiento sostenible, permitiendo a la cafetería ofrecer un servicio más eficiente y competitivo en el mercado.

### Definición de conceptos (Glosario de términos)

- 1. Calidad:** Conjunto de características de un producto o servicio que le confiere la capacidad de satisfacer las necesidades y expectativas del cliente. Se refiere a la conformidad con los requisitos establecidos, la consistencia en la entrega y la

ausencia de defectos.

**2. Inversión:** Destinación de recursos, principalmente dinero, hacia un activo o proyecto con el propósito de obtener beneficios o rendimientos futuros. Implica la posibilidad de obtener ganancias, aunque conlleva riesgos asociados.

**3. Ventas:** Proceso mediante el cual una empresa ofrece productos o servicios a los consumidores a cambio de dinero u otro tipo de valor. Las ventas incluyen la promoción, la negociación y el cierre de acuerdos comerciales, con el objetivo de generar ingresos para la empresa.

**4. Mejora continua:** Enfoque que busca la mejora constante y sistemática de procesos, productos o servicios dentro de una organización. Se basa en la evaluación regular de las operaciones y la implementación de ajustes para optimizar la eficiencia, calidad y satisfacción del cliente.

**5. Servicio:** Conjunto de actividades o beneficios que una empresa ofrece a los consumidores, de forma intangible, para satisfacer sus necesidades. Los servicios pueden incluir atención al cliente, asesoramiento, mantenimiento o cualquier acción que implique el uso de habilidades o conocimientos para agregar valor al cliente.

## REFERENCIAS

Antecedentes: Starbucks. (2016). Starbucks FoodShare: Donating unsold food to people in need. Starbucks Stories & News. <https://stories.starbucks.com/press/2016/starbucks-foodshare-donating-unsold-food-to-people-in-need/>

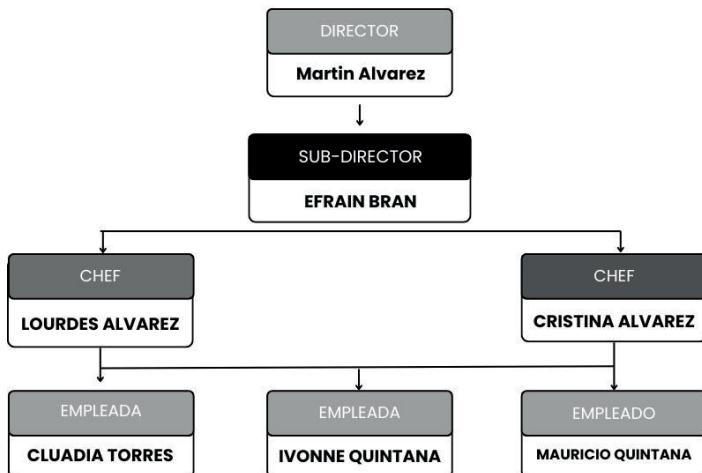
Glosario de términos:

- Fundación ONCE. (s.f.). La calidad y su concepto. Recuperado de <https://www.fundaciononce.es>
- **Investopedia.** (2021). *Sales*. Recuperado de <https://www.investopedia.com>
- **ASQ** (American Society for Quality). (s.f.). *Continuous Improvement*. Recuperado de <https://asq.org>
- **Fundación Bankia.** (s.f.). *Qué son los servicios y cómo se definen*. Recuperado de <https://www.fundacionbankia.org>
- **BBVA.** (2023). *¿Qué es la inversión?*. Recuperado de <https://www.bbva>.

## ANEXOS

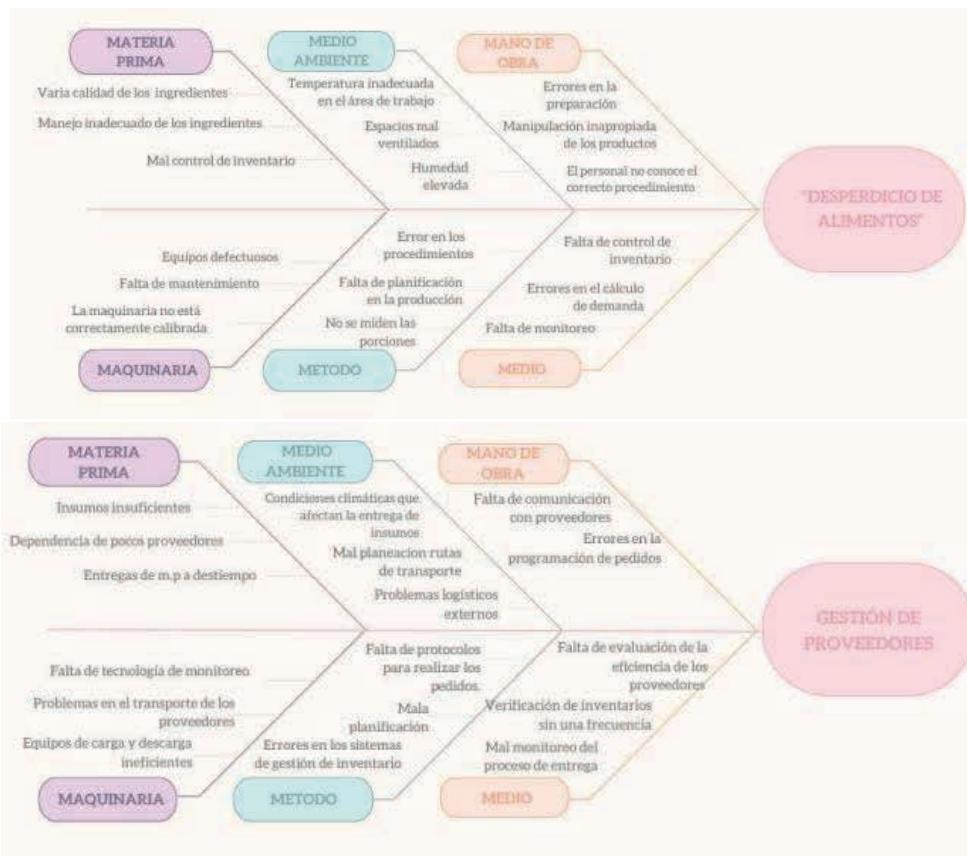
### ORGANIGRAMA DE CAFETERIA SPACES (TORRE CONCRETA)

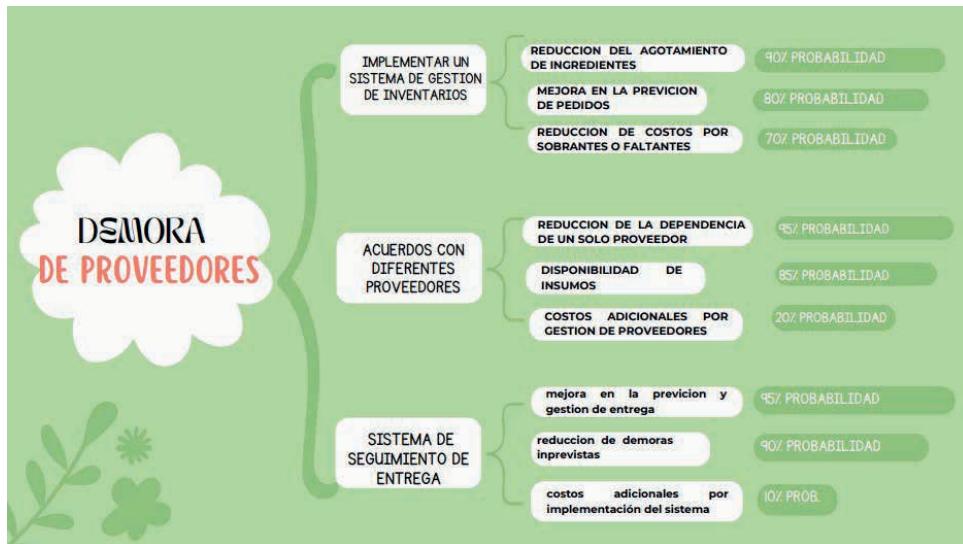
SPACES.



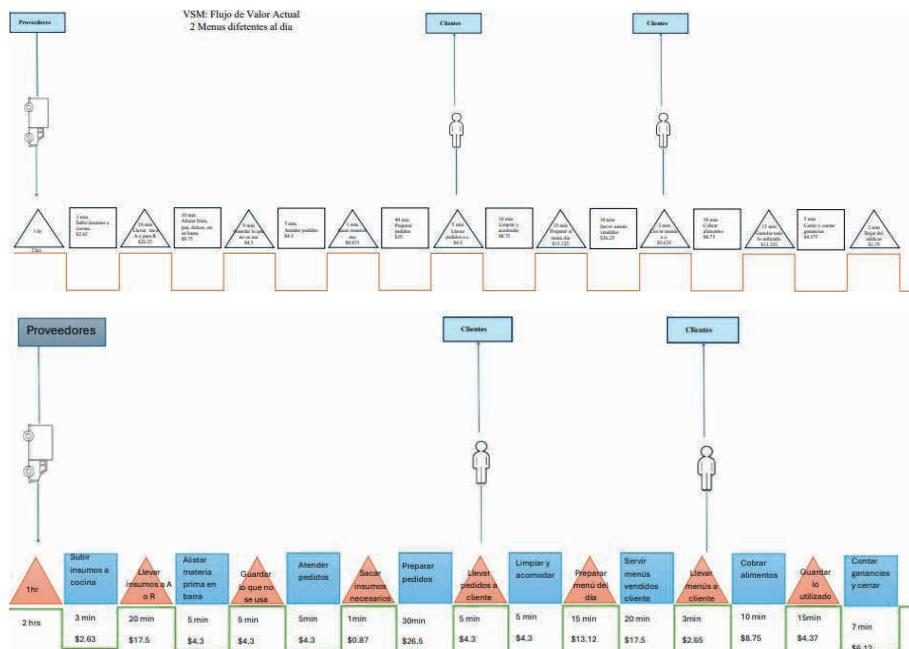
### Registro de Situación Actual y Propuestas de Mejora “CAFETERIA SPACES”

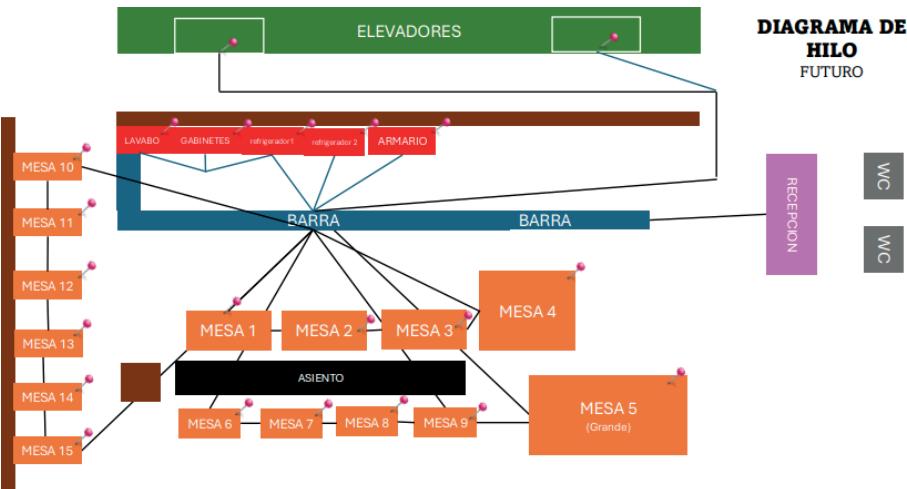
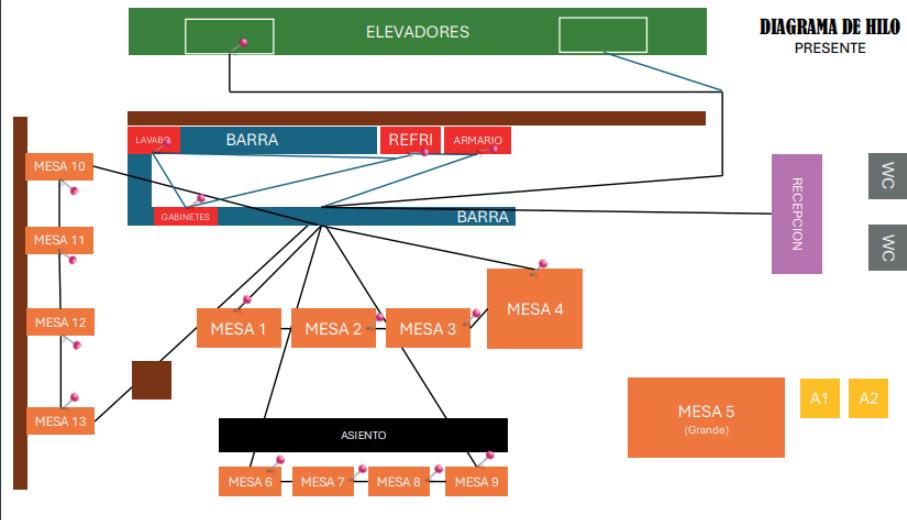
| Área                    | Situación Actual  | Propuesta de Mejora   |
|-------------------------|---|---|
| Calidad del Servicio    | El tiempo de espera es largo durante las horas pico, lo que genera insatisfacción en los empleados y disminuye su tiempo de descanso. | Implementar un sistema de pedidos anticipados, como mensajes de WhatsApp, para que los empleados puedan ordenar antes de llegar a la cafetería. |
| Variedad en el Menú     | El menú es limitado y no incluye opciones para dietas especiales como vegetarianas, veganas, sin gluten, etc.                         | Ampliar el menú semanal con opciones para distintas dietas, y realizar encuestas para saber las preferencias de los empleados.                  |
| Control de Inventario   | Los ingredientes se agotan con frecuencia antes de fin de semana, afectando la disponibilidad de ciertos menús.                       | Mejorar el sistema de inventario, realizando pedidos anticipados y ajustando las cantidades en función de los días de mayor demanda.            |
| Precios y Accesibilidad | Algunos empleados perciben que los precios de ciertos productos son altos en comparación con cafeterías externas.                     | Realizar un análisis de precios de la competencia y ajustar las tarifas; ofrecer descuentos o promociones en productos populares.               |
| Ambiente y Comodidad    | Las instalaciones son limitadas en espacio, y durante las horas pico se generan filas y falta de asientos para todos.                 | Reorganizar el espacio de la cafetería para optimizar el flujo de clientes y considerar la instalación de mesas adicionales en áreas cercanas.  |





| Problemas   | Frecuencia (días) | Frecuencia Relativa | Frecuencia acumulada |
|---|-------------------|---------------------|----------------------|
| Desperdicio de P.T                                  | 10                | 0.4348              | 43%                  |
| Los proveedores no entregan la M.P como se solicita | 4                 | 0.1739              | 61%                  |
| Los proveedores no llegan a tiempo con la M.P       | 4                 | 0.1739              | 78%                  |
| Olvidan pedir a tiempo con proveedores              | 3                 | 0.1304              | 91%                  |
| El P.T no está a tiempo para el cliente             | 2                 | 0.0870              | 100%                 |
| Total   | 23                |                     |                      |

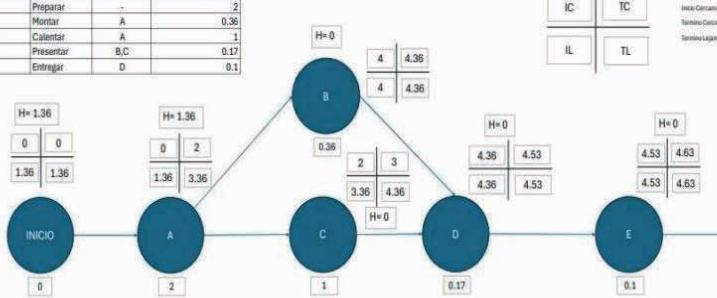




## RUTA CRITICA

Para la realización de una chapata y sandwich, con base a nuestro estudio de **TIEMPOS Y MOVIMIENTOS** se llevó a cabo la elaboración de una ruta crítica para llevar el control y optimizar los costos mediante la planeación de las actividades.

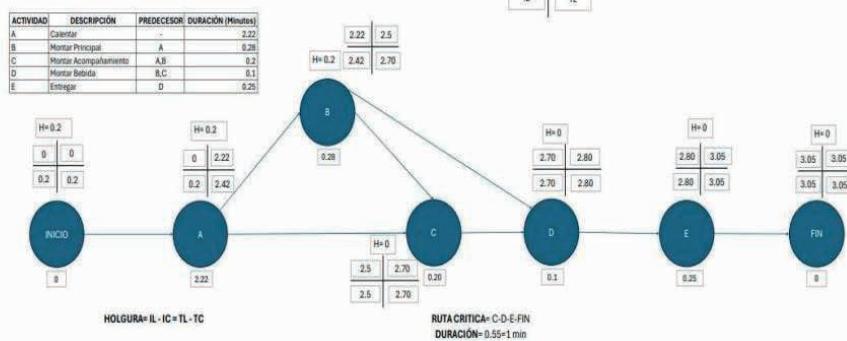
| ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN | PREDECESOR | DURACIÓN (Minutos) |
|-----------|-------------|------------|--------------------|
| A         | Preparar    | -          | 2.0                |
| B         | Montar      | A          | 0.36               |
| C         | Calentar    | A          | 1.0                |
| D         | Presentar   | B,C        | 0.12               |
| E         | Entregar    | D          | 0.12               |



$$\text{HOLGURA} = IL - IC = TL - TC$$

RUTA CRITICA= B-C-D-E-FIN  
DURACIÓN= 1.63=2 min

**RTA CRITICA**  
Para la realización de una chupeta y sandwich, con base a numero resulta de **TIEMPOS Y MOVIMIENTOS** se lleva a cabo la elaboración de una ruta crítica para llevar el control y optimizar los costos mediante la planeación de las actividades.



## DIAGRAMA SIPOC

| PROVEEDORES   | ENTRADAS  | PROCESO   | SALIDAS  | CLIENTES   |
|---|---|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Comerciantes de café.</li> <li>Mercado de frutas y verduras.</li> <li>Comerciantes de carnes.</li> <li>Comerciantes de productos de limpieza.</li> <li>Proveedores de empaques y cubiertos desechables.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingredientes básicos como frutas, vegetales, carne, pan, etc.</li> <li>Insuimos para bebidas como café, té, azúcar, leche.</li> <li>Utensilios y equipo de cocina (utensilios).</li> <li>Insuimos de limpieza y desinfección.</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Recepción de pedidos y revisión de inventario para la comida del día.</li> <li>II. Preparación de alimentos y bebidas, todo lo que hay en el menú del día.</li> <li>III. Servicio de alimentos, esto para servir y entregar la comida, ya sea ahí en las mesas o entregas personales.</li> <li>IV. Limpieza y gestión de la basura que generan después de un día trabajando.</li> </ol> | <ul style="list-style-type: none"> <li>La comida preparada ya sea el desayuno, la comida o las cenas.</li> <li>Bebidas preparadas como café, té, jugos, o refrescos.</li> <li>Snacks como frutas, postres o dulces.</li> <li>Alimentos para llevar (cuando no se acaban la comida).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Empleados de las empresas.</li> <li>Visitantes y clientes internos.</li> <li>Personal administrativo.</li> <li>Ejecutivos de la empresa.</li> </ul> |

### ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

EN MINUTOS

| TAREA                   | REALIZACIÓN DE CAFÉ MOKA |      |      |      |      | TIEMPO PROMEDIO | VALORACIÓN | TIEMPO NORMAL | TIEMPO TIPO    |
|-------------------------|--------------------------|------|------|------|------|-----------------|------------|---------------|----------------|
|                         | T1                       | T2   | T3   | T4   | T5   |                 |            |               |                |
| Preparación del café    | 1.5                      | 1.8  | 1.6  | 1.5  | 2.2  | 1.72            | 1          | 1.72          | 2.1328         |
| Preparación de la leche | 0.3                      | 0.25 | 0.3  | 0.28 | 0.35 | 0.296           | 1          | 0.296         | 0.36704        |
| Montaje del café        | 1                        | 0.48 | 0.5  | 0.45 | 0.4  | 0.566           | 1          | 0.566         | 0.70184        |
| Presentación y entrega  | 0.2                      | 0.3  | 0.25 | 0.35 | 0.2  | 0.26            | 1.2        | 0.312         | 0.38688        |
| <b>TIEMPO ESTANDAR</b>  |                          |      |      |      |      |                 |            |               | <b>3.58856</b> |

| SUPLEMENTOS CONSTANTES         | %          |
|--------------------------------|------------|
| FATICA BÁSICA                  | 5%         |
| NECESIDADES PERSONALES         | 4%         |
| CONTINGENCIA                   | 4%         |
| POLÍTICA DE LA EMPRESA         | 1%         |
| <b>SUPLEMENTOS VARIABLES</b>   |            |
| SUPLEMENTO POR TRABAJAR DE PIE | 2%         |
| SUPLEMENTO POR POSTURA NORMAL  | 7%         |
| USO DE FUERZA/ENERGIA MUSCULAR | 1%         |
| <b>SUMA</b>                    | <b>24%</b> |
| 24%                            | 0.24       |

| VALORACIÓN |        |    |
|------------|--------|----|
| LENTO      | <100%  | <1 |
| NORMAL     | =>100% | 1  |
| RÁPIDO     | >100%  | >1 |

## ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

EN MINUTOS

| REALIZACIÓN DE CAFÉ CAPUCHINO |      |      |      |      |      | TIEMPO PROMEDIO | VALORACIÓN | TIEMPO NORMAL       | TIEMPO TIPO            |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|-----------------|------------|---------------------|------------------------|
| TAREA                         | T1   | T2   | T3   | T4   | T5   |                 |            | Promedio*valoración | Normal*(1+suplementos) |
| Preparación del café          | 2    | 1.5  | 1.3  | 1.48 | 1.34 | 1.3             | 1          | 1.3                 | 1.612                  |
| Preparación de la leche       | 0.3  | 0.28 | 0.32 | 0.31 | 0.35 | 0.312           | 1          | 0.312               | 0.38688                |
| Montaje del café              | 0.4  | 0.5  | 1    | 1.2  | 0.52 | 0.724           | 1          | 0.724               | 0.88776                |
| Presentación y entrega        | 0.15 | 0.28 | 0.3  | 0.35 | 0.27 | 0.27            | 1.5        | 0.405               | 0.5022                 |
| <b>TIEMPO ESTÁNDAR</b>        |      |      |      |      |      |                 |            |                     | <b>3.39884</b>         |

| SUPLEMENTOS CONSTANTES         |            | %           | VALORACIÓN |        |    |
|--------------------------------|------------|-------------|------------|--------|----|
| FATICA BÁSICA                  | 5%         | 0.05        | LENTO      | <100%  | <1 |
| NECESIDADES PERSONALES         | 4%         | 0.04        | NORMAL     | *=100% | 1  |
| CONTINGENCIA                   | 4%         | 0.04        | RÁPIDO     | >100%  | >1 |
| POLÍTICA DE LA EMPRESA         | 1%         | 0.01        |            |        |    |
| SUPLEMENTOS VARIABLES          |            |             |            |        |    |
| SUPLEMENTO POR TRABAJAR DE PIE | 2%         | 0.02        |            |        |    |
| SUPLEMENTO POR POSTURA NORMAL  | 7%         | 0.07        |            |        |    |
| USO DE FUERZA/ENERGÍA MUSCULAR | 1%         | 0.01        |            |        |    |
| <b>SUMA</b>                    | <b>24%</b> | <b>0.24</b> |            |        |    |

## ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

EN MINUTOS

| REALIZACIÓN CHAPATA         |     |      |      |      |      | TIEMPO PROMEDIO | VALORACIÓN | TIEMPO NORMAL       | TIEMPO TIPO            |
|-----------------------------|-----|------|------|------|------|-----------------|------------|---------------------|------------------------|
| TAREA                       | T1  | T2   | T3   | T4   | T5   |                 |            | Promedio*valoración | Normal*(1+suplementos) |
| Preparación de ingredientes | 2   | 1.5  | 2.2  | 1.3  | 2    | 1.8             | 1          | 1.8                 | 2.232                  |
| Montaje de la chapata       | 0.3 | 0.37 | 0.25 | 0.3  | 0.38 | 0.32            | 1          | 0.32                | 0.3968                 |
| Calentado                   | 1   | 0.5  | 1    | 0.5  | 1    | 1               | 1          | 1                   | 1.24                   |
| Presentación y entrega      | 0.1 | 0.13 | 0.16 | 0.13 | 0.15 | 0.134           | 1.5        | 0.201               | 0.24924                |
| <b>TIEMPO ESTÁNDAR</b>      |     |      |      |      |      |                 |            |                     | <b>4.11804</b>         |

| SUPLEMENTOS CONSTANTES         |            | %           | VALORACIÓN |        |    |
|--------------------------------|------------|-------------|------------|--------|----|
| FATICA BÁSICA                  | 5%         | 0.05        | LENTO      | <100%  | <1 |
| NECESIDADES PERSONALES         | 4%         | 0.04        | NORMAL     | *=100% | 1  |
| CONTINGENCIA                   | 4%         | 0.04        | RÁPIDO     | >100%  | >1 |
| POLÍTICA DE LA EMPRESA         | 1%         | 0.01        |            |        |    |
| SUPLEMENTOS VARIABLES          |            |             |            |        |    |
| SUPLEMENTO POR TRABAJAR DE PIE | 2%         | 0.02        |            |        |    |
| SUPLEMENTO POR POSTURA NORMAL  | 7%         | 0.07        |            |        |    |
| USO DE FUERZA/ENERGÍA MUSCULAR | 1%         | 0.01        |            |        |    |
| <b>SUMA</b>                    | <b>24%</b> | <b>0.24</b> |            |        |    |

## ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

EN MINUTOS

| REALIZACIÓN MENÚ DEL DÍA    |      |      |      |      |      | TIEMPO PROMEDIO | VALORACIÓN | TIEMPO NORMAL       | TIEMPO TIPO            |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|-----------------|------------|---------------------|------------------------|
| TAREA                       | T1   | T2   | T3   | T4   | T5   |                 |            | Promedio*valoración | Normal*(1+suplementos) |
| Calentado                   | 1.5  | 2    | 1.8  | 3    | 2.8  | 2.22            | 1          | 2.22                | 2.2644                 |
| Montaje del plato principal | 0.1  | 0.15 | 0.2  | 0.18 | 0.2  | 0.166           | 1          | 0.166               | 0.20584                |
| Montaje del acompañamiento  | 0.1  | 0.18 | 0.15 | 0.14 | 0.15 | 0.144           | 1          | 0.144               | 0.17856                |
| Montaje de la bebida        | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.08 | 0.04 | 0.056           | 1          | 0.056               | 0.06944                |
| Entrega al cliente          | 0.1  | 0.12 | 0.11 | 0.15 | 0.13 | 0.15            | 1.2        | 0.18                | 0.2232                 |
| <b>TIEMPO ESTÁNDAR</b>      |      |      |      |      |      |                 |            |                     | <b>2.94144</b>         |

| SUPLEMENTOS CONSTANTES         |            | %           | VALORACIÓN |        |    |
|--------------------------------|------------|-------------|------------|--------|----|
| FATICA BÁSICA                  | 5%         | 0.05        | LENTO      | <100%  | <1 |
| NECESIDADES PERSONALES         | 4%         | 0.04        | NORMAL     | *=100% | 1  |
| CONTINGENCIA                   | 4%         | 0.04        | RÁPIDO     | >100%  | >1 |
| POLÍTICA DE LA EMPRESA         | 1%         | 0.01        |            |        |    |
| SUPLEMENTOS VARIABLES          |            |             |            |        |    |
| SUPLEMENTO POR TRABAJAR DE PIE | 2%         | 0.02        |            |        |    |
| SUPLEMENTO POR POSTURA NORMAL  | 7%         | 0.07        |            |        |    |
| USO DE FUERZA/ENERGÍA MUSCULAR | 1%         | 0.01        |            |        |    |
| <b>SUMA</b>                    | <b>24%</b> | <b>0.24</b> |            |        |    |

## ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

EN MINUTOS

| TAREA                          | REALIZACIÓN SANDWICH |             |      |      |      | TIEMPO PROMEDIO | VALORACIÓN | TIEMPO NORMAL       |                        | TIEMPO TIPO     |      |
|--------------------------------|----------------------|-------------|------|------|------|-----------------|------------|---------------------|------------------------|-----------------|------|
|                                | T1                   | T2          | T3   | T4   | T5   |                 |            | Promedio*valoración | Normal*(1+suplementos) | Normal          | Tipo |
| Preparación de ingredientes    | 2                    | 1.5         | 2.2  | 1.3  | 2    | 1.8             | 1          | 1                   | 1.8                    | 2.232           |      |
| Montaje del sandwich           | 0.3                  | 0.37        | 0.25 | 0.5  | 0.38 | 0.36            | 1          | 0.36                | 0.4464                 |                 |      |
| Calentado                      | 1                    | 0.5         | 1    | 1    | 0.52 | 0.804           | 1          | 0.804               | 0.99696                |                 |      |
| Presentación y entrega         | 0.1                  | 0.13        | 0.16 | 0.13 | 0.15 | 0.134           | 1.2        | 0.1608              | 0.199392               |                 |      |
| <b>TIEMPO ESTÁNDAR</b>         |                      |             |      |      |      |                 |            |                     |                        | <b>3.874752</b> |      |
| <b>SUPLEMENTOS CONSTANTES</b>  |                      |             |      |      |      |                 |            |                     |                        |                 |      |
| FATICA BÁSICA                  | 5%                   | 0.05        |      |      |      | LENTO           | <100%      | <1                  |                        |                 |      |
| NECESIDADES PERSONALES         | 4%                   | 0.04        |      |      |      | NORMAL          | *=100%     | 1                   |                        |                 |      |
| CONTINGENCIA                   | 4%                   | 0.04        |      |      |      | RAPIDO          | >100%      | >1                  |                        |                 |      |
| POLÍTICA DE LA EMPRESA         | 1%                   | 0.01        |      |      |      |                 |            |                     |                        |                 |      |
| <b>SUPLEMENTOS VARIABLES</b>   |                      |             |      |      |      |                 |            |                     |                        |                 |      |
| SUPLEMENTO POR TRABAJAR DE PIE | 2%                   | 0.02        |      |      |      |                 |            |                     |                        |                 |      |
| SUPLEMENTO POR POSTURA NORMAL  | 7%                   | 0.07        |      |      |      |                 |            |                     |                        |                 |      |
| USO DE FUERZA/ENERGÍA MUSCULAR | 1%                   | 0.01        |      |      |      |                 |            |                     |                        |                 |      |
| <b>SUMA</b>                    | <b>24%</b>           | <b>0.24</b> |      |      |      |                 |            |                     |                        |                 |      |



| MURI   | MURA  | MUDA  |
|--|---|---|
| Sobrecargar al personal durante las horas pico puede llevar a errores (pedidos incorrectos), fatiga.   | La variación en el flujo de clientes entre horas pico y horas bajas genera tiempos muertos donde el personal está inactivo y estrés en horas de alta demanda.   | Tirar productos que ya no sirven como café y alimentos, o preparar más de lo necesario. Movimientos innecesarios que aumentan el tiempo de preparación de los productos.  |
| <b>COSTOS</b>  |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Costos por errores:</b> Rehacer pedidos incorrectos, devoluciones. \$200-300 mensuales.</li> <li><b>Costos por rotación:</b> Nuevas contrataciones, entrenamiento de empleados. \$500-1000 por nuevo empleado.</li> <li><b>Fatiga:</b> Afecta la calidad del servicio. Disminución de la productividad por fatiga: 10% menos en eficiencia.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Costos por tiempos muertos:</b> El personal sigue siendo pagado sin estar en su capacidad productiva total en horas de baja demanda. \$300-500 mensuales.</li> <li><b>Costos por errores y estrés en horas pico:</b> Mayor riesgo de errores, que puede llevar a perder clientes. \$200-400 mensuales.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Costos por desperdicio:</b> Alimentos y bebidas no vendidos que deben tirarse. \$1000 mensuales (dependiendo del nivel de desperdicio).</li> <li><b>Movimientos innecesarios:</b> Aumentan el tiempo de servicio, reduciendo la capacidad de atender más clientes. \$100-200 en ingresos perdidos por tiempos largos de preparación.</li> </ul> |