

## REPOSITORIO ACADÉMICO DIGITAL INSTITUCIONAL

### *Aplicación de la metodología Justo a Tiempo en “Servilentes de Morelia”.*

**Autor: GUTIÉRREZ VILLEGAS MAYELA BENHAZIR**

**Tesis presentada para obtener el título de:  
INGENIERO INDUSTRIAL EN PROCESOS Y SERVICIOS**

**Nombre del asesor:  
MGTI. ERANDI YURITZI VELARDE CERVANTES**

Este documento está disponible para su consulta en el Repositorio Académico Digital Institucional de la Universidad Vasco de Quiroga, cuyo objetivo es integrar, organizar, almacenar, preservar y difundir en formato digital la producción intelectual resultante de la actividad académica, científica e investigadora de los diferentes campus de la universidad, para beneficio de la comunidad universitaria.

Esta iniciativa está a cargo del Centro de Información y Documentación “Dr. Silvio Zavala” que lleva adelante las tareas de gestión y coordinación para la concreción de los objetivos planteados.

Esta Tesis se publica bajo licencia Creative Commons de tipo “Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada”, se permite su consulta siempre y cuando se mantenga el reconocimiento de sus autores, no se haga uso comercial de las obras derivadas.





**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS Y  
SERVICIOS**

Aplicación de la metodología Justo a Tiempo en “Servilentes de  
Morelia”.

**TESIS**

Que para obtener el título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL EN PROCESOS Y SERVICIOS**

**PRESENTA**

**GUTIÉRREZ VILLEGAS MAYELA BENHAZIR**

**ASESOR**

**MGTI. ERANDI YURITZI VELARDE CERVANTES**

CLAVE: 16PSU0050V

ACUERDO: LIC100412

MORELIA, MICHOACÁN

ABRIL, 2019

*Son muchas personas las que han contribuido al proceso  
y conclusión de este trabajo forjando mi camino  
y dirigiéndolo por el sendero correcto  
a todos ellos gracias por formar  
parte de mi vida  
los amo.*

## ***Agradecimientos***

*A dios: por bendecir mi vida, ayudándome a cumplir una meta mas y permitirme llegar a disfrutar de este momento.*

*A mis padres: Gerardo Ignacio y Ma. Mayela, por su amor incondicional, trabajo y sacrificio en todas las etapas de mi vida, por ser los promotores de que alcance mis sueños y cumpla mis metas, por confiar y creer en mi dándome sus mejores consejos y acogiéndome en aquellos momentos difíciles en mi vida. Los amo y siempre tendrán todo mi apoyo, respeto, amor y admiración.*

*A mis hermanos: Gerardo Arturo, Imanol y Fátima, por formar parte de mi vida, demostrándome su amor de manera especial cada uno, los amo.*

*A mis profesores y asesora por compartirme su tiempo y conocimientos a lo largo de mi etapa universitaria y al desarrollo de este proyecto.*

## **Resumen**

El presente trabajo comprende la implementación y aplicación de la metodología Justo a tiempo la cual se basa en una filosofía japonesa, tomando como punto de partida la mejora en la administración y manejo de 4 ejes principales dentro de una empresa los cuales son: proveedores, proceso productivo, personal y clientes.

En este caso, el estudio se centrará en los inventarios (área de almacén), con el fin de crear una estrategia que permita el crecimiento y ahorro en costes del lugar donde se aplicará dicha investigación, así como crear relaciones con proveedores que posibiliten el abasto de materia prima en el momento preciso que se requiera, conllevando a brindar un mejor servicio y calidad a los clientes que visitan “Servilentes de Morelia”.

La primer parte de este documento nos habla de todos aquellos conceptos que nos facilitaran el entendimiento y relación de la filosofía JIT, los inventarios y cómo es que surge la necesidad de aplicarla tomándola como base y parte de la metodología de Lean Manufacturing.

Posteriormente se recolectará la información de la situación actual de la empresa y se estudiaran los procesos y procedimientos involucrados.

Finalmente se hará aplicación de la metodología JIT en el sistema, analizando y recopilando información de utilidad que dará origen a las recomendaciones y conclusiones con base en el estudio aplicado para que se le dé seguimiento y uso siempre en el negocio.

## **Abstract**

The following work comprehends the implementation and application of the Just-in-time methodology, which is based in a Japanese philosophy, taking as a starting point the improvement of four (4) main axis inside a company which are: suppliers, productive process, staff and customers.

In this case, the study will be centered on the inventories (warehouse area), with the goal to create a strategy which allows the growth and cost savings of the location, where the following investigation will be applied, as well a to create relations with suppliers that ensure the supply of raw material in the precise time required, resulting in providing better service and quality to the customers that visit “Servilentes de Morelia”.

The first part of this document tells us about all those concepts that will ease us the understanding and relation of the philosophy JIT, the inventories and how the need to apply it arises, taking it as a base, and part of the lean manufacturing methodology. After this, the information will be collected of the current situation of the business, and we will study the processes and procedures involved.

Finally, we will apply the JIT methodology in the system, analyzing and compiling useful information which will originate the recommendations and conclusion based on the applied study so that it can be used a followed-up always in the company.

# Índice

Introducción .....	i
Planteamiento del problema .....	iii
Objetivo general .....	iii
Objetivos particulares.....	iii
Justificación.....	iv
Hipótesis.....	iv
Capítulo 1 Conceptos básicos .....	1
1.1 Definición y elementos del inventario.....	1
1.1.1 Propósitos del inventario:.....	2
1.1.2. Capacidad.....	3
1.1.3 Planeación de la capacidad.....	3
1.2 Tipos de capacidad .....	4
1.2.1 Técnicas para ajustar la capacidad a la demanda .....	5
1.2.2 Administración de la cadena de suministro.....	5
1.2.3 Estrategias de la cadena de suministro, (Muchos proveedores Vs Pocos proveedores) .	6
1.3 Lean Manufacturing .....	7
1.3.1 Principios fundamentales de Lean Manufacturing con base en el TPS .....	8
1.3.2 Los 7 desperdicios .....	9
1.3.3 Herramientas de la manufactura esbelta.....	12
1.4 Just in time (JIT) .....	13
1.4.1 Técnicas Justo a Tiempo .....	14
1.4.2 Objetivos del JIT .....	15
1.4.3 Características de un sistema JIT .....	16
1.5 Inventarios JIT.....	17

1.5.1 Calidad JIT .....	18
1.6 Las (5's) eses .....	19
1.6.1 Clasificación de las 5 eses .....	20
Capítulo 2 Servilentes de Morelia .....	21
2.1 Historia .....	21
2.1.1 Ubicación .....	22
2.1.2 Identidad corporativa.....	22
2.2 Estructura empresarial.....	23
2.2.1 Misión.....	23
2.2.2 Visión .....	23
2.2.3 Objetivos .....	23
2.2.4 Valores .....	23
2.3 Análisis FODA .....	25
2.4 Portafolio de productos .....	25
2.4.1 Armazones:.....	25
2.4.2 Micas:.....	26
2.4.3 Lentes de contacto:.....	26
2.4.4 Productos para mantenimiento de armazones y lentes de contacto: .....	26
2.4.5 Servicios:.....	27
2.4.6 Catálogo de productos .....	27
Capítulo 3. Situación actual .....	28
3.1 Cantidad de materiales en existencia .....	28
Capítulo 4. Metodología.....	30
4.1 Implementación de las 5's.....	30
4.2 Fases para la ejecución de la metodología Justo a Tiempo.....	30

Capítulo 5. Resultados.....33

5.1 Aplicación e implementación de las 5’s (eses) en Servilentes de Morelia .....33

.....37

5.3 Mejoras en los procesos .....43

5.4 Mejoras e implementación de la metodología JIT .....46

Conclusiones .....48

Bibliografía.....50

## **Introducción**

A finales del siglo XIX surgió el primer pensamiento Lean Manufacturing en Japón por parte de Sakichi Toyoda, quien aumentó la productividad de los trabajadores estableciendo el Toyota Production System (TPS). El modelo se basaba en producir solo lo que se demanda y cuando el cliente lo solicita.

Lean Manufacturing surge a partir de la cultura que adoptaron las empresas japonesas que tenían como objetivo aplicar mejoras en la planta de fabricación. Consiguieron mejorar los resultados tanto en los puestos de trabajo como en las líneas de fabricación.

Hoy en día Lean Manufacturing es eliminación de todas aquellas actividades que absorben recursos, pero no crean valor: defectos, sobreproducción, inventario inmovilizado, esperas, movimientos de traslado, entre otros.

Esta filosofía añadió valor al sistema JIT, que surge hasta finales de los años 70 cuando Taichi Ohno lo puso en marcha en Toyota, definiéndola como una filosofía industrial que consiste en la reducción de desperdicio (actividades que no agregan valor) es decir todo lo que implique subutilización en un sistema, desde la adquisición de materia prima, hasta la entrega del producto final a la siguiente célula de producción.

poco después esta herramienta se extendió a varias compañías japonesas y posteriormente a compañías estadounidenses como Hewlett-Packard, IBM, Westing House, entre otras.

El principal objetivo de la técnica JIT es la reducción de inventarios, tiempos y costos, así como la mejora continua de productos y servicios, su aplicación garantiza minimizar en un gran porcentaje los costes y desperdicios, es decir implica solo producir lo necesario para cumplir lo solicitado por la demanda eliminando el almacenaje de materia prima y con ello de productos terminados.

Hoy en día la técnica Justo a Tiempo es considerada de mucha importancia, ya que su filosofía está orientada al perfeccionamiento constante, a través de la eficiencia de cada uno de los elementos que constituyen el sistema de una empresa (proveedores, proceso productivo, personal y clientes.) Para el presente trabajo se consultó la tesis de “ La técnica justo a tiempo como elemento básico en la agilización del proceso de compras realizada por Chávez Sosa Liliana Sofia pues en ella se

abordan algunas técnicas implementadas para las compras de materiales y gestión con proveedores, las cuales nos proporcionan información sobre procedimientos generales para llevar a cabo esta actividad logrando tener costos más bajos en la compra de materia prima, relaciones estrechas con proveedores y la aplicación de la metodología para no incurrir en costos adicionales por inventarios.

También se consultó la tesis “Implementación de sistemas de planeación en la producción para la optimización de inventarios” elaborada por Hernández Galán Jorge Alberto debido a que en ella se menciona uno de los principios básicos dentro de Lean Manufacturing que son la eliminación de los 7 desperdicios (Sobreproducción, tiempos muertos, transportación, procesamiento, inventario, movimiento innecesario, defectos de producto), que serán de gran importancia para tener una mayor productividad, aunado a la aplicación de JIT donde la técnica hace referencia a tener “cero inventarios” y solo producir lo que el mercado está demandando.

Finalmente, se hizo consulta de algunos ejemplares de varios autores donde se encontró información relevante sobre ambas filosofías, su aplicación y beneficios de estas.

## **Planteamiento del problema**

En el último año “Servilentes de Morelia” comenzó a adquirir grandes volúmenes de materiales y productos para satisfacer la demanda de sus clientes, sin embargo, comenzó a representar una dificultad para el negocio ya que sus gastos en cuanto a almacenaje, mantenimiento, acondicionamiento, limpieza, etc. Aumentaron de manera significativa.

El contar con un stock grande, representa una dificultad para el negocio ya que desde que se guarda mercancía para satisfacer la demanda se está ante un problema de inventarios conllevando a incurrir en costos adicionales que no añaden valor a sus productos. Otra problemática con base en lo anterior sería la obsolescencia, esto sucede debido a factores como la moda, los avances tecnológicos, la antigüedad o pérdida de las especificaciones de calidad de los materiales.

Tomando en cuenta lo anterior, la aplicación de un sistema JIT puede optimizar y reducir los costos de pedir material, los costos por material faltante y los costos de adquisición de materias primas o productos, logrando la satisfacción del cliente ofreciendo variedad y calidad en el producto.

El presente trabajo comprende la aplicación de la metodología Justo a tiempo en Servilentes de Morelia, para la reducción de costos y a su vez la implementación de “cero inventarios” permitiendo que se brinde un mejor servicio al cliente, ya que se podrá dar la atención adecuada y la información pertinente respecto a la mercancía que se está demandando por parte de este teniendo un tiempo de espera para la recepción del producto terminado, casi igual a cero.

## **Objetivo general**

Reestructuración de los procesos de la empresa, aplicando la metodología justo a tiempo.

## **Objetivos particulares**

1. Eliminar el stock acumulado, permitiendo el ahorro de costos por almacenaje y mantenimiento.
2. Ofrecer productos y servicios simplificados y rentables para lograr la satisfacción y lealtad de clientes.
3. Crear relaciones estrechas con proveedores permitiendo reducciones en tiempo de espera de compras de materiales y disminución de costos en los mismos.

## **Justificación**

Este caso de investigación se llevará a cabo debido a que existen excesos de material y productos terminados, dando como resultado el aumento de costos y gastos en Servilentes de Morelia.

Mediante la aplicación de la metodología Just In Time, se logrará simplificar el proceso de entrega del producto terminado y con ello la mejora en el servicio ofrecido, conllevando a la reducción de desperdicios los cuales no agregan ningún valor adicional. A su vez se eliminarán los inventarios lo cual permitirá el ahorro en costos por almacenaje y mantenimiento de estos, beneficiando al negocio y a sus clientes, ya que estos últimos podrán tener la certeza de obtener el producto a tiempo y con los estándares de calidad esperados a precios más bajos por la reducción en costes, dando la posibilidad a crear procesos flexibles y productivos.

## **Hipótesis**

- El sistema justo a tiempo logre incrementar la eficiencia y la reducción de costos dentro de los procesos de Servilentes de Morelia.
- La metodología justo a tiempo no logra mejorar la eficiencia y reducción de costos dentro de los procesos de Servilentes de Morelia.

## Capítulo 1 Conceptos básicos

En este capítulo se hará mención de algunos conceptos de importancia, que servirán como guía para el desarrollo de la investigación dando un panorama más amplio sobre lo que se quiere lograr en el área de almacén en “Servilentes de Morelia”.

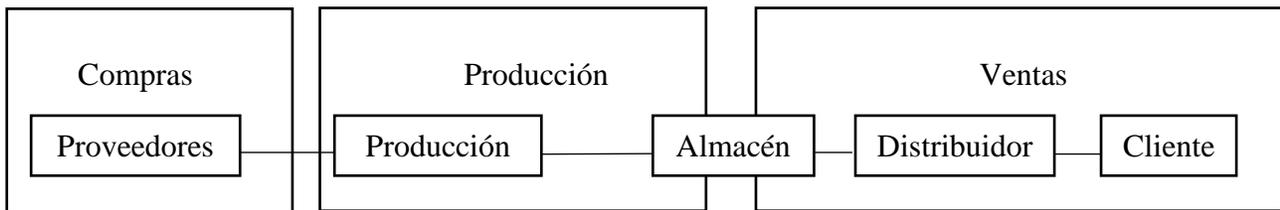
### 1.1 Definición y elementos del inventario

- Inventario: son las existencias de una pieza o recurso utilizado en una organización. (Chase B., Jacobs, & Aquilano J., 2009)

La teoría de los inventarios consiste en planear y controlar el volumen de los materiales en una empresa desde los proveedores hasta la entrega de mercancía a los clientes.

En todas las compañías existen cuatro funciones que deben trabajar en forma coordinada, las cuales son: compras, producción, finanzas y ventas.

**Figura 1. Funciones aunadas a los inventarios.**



**Fuente:** elaboración propia, con base en Moya Navarro, Marcos Javier.

Uno de los principales problemas que tienen las organizaciones es que gran parte del capital se invierte en los inventarios, que son recursos ociosos temporalmente, razón por la cual es costoso mantenerlos, sin embargo, es de gran importancia establecer en qué momento es necesario u óptimo para la empresa sostener esta actividad y cuando no lo es.

Con base en lo anteriormente mencionado se enunciarán algunos propósitos del inventario.

### 1.1.1 Propósitos del inventario:

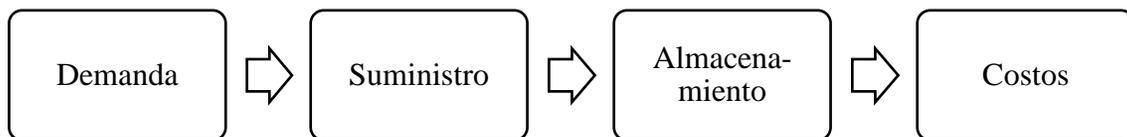
Satisfacer una demanda futura y las variaciones de esta: la demanda de un producto no se conoce con certeza, por lo cual es difícil producirlo o tenerlo disponible en el momento que está siendo solicitado por lo cual es necesario contar con inventarios de seguridad o un colchón que permita satisfacer las necesidades de los clientes.

Disminución de costos al momento de pedir y almacenar: mientras mayor sea un pedido, la necesidad de otros pedidos disminuye, y por ende el costo es menor, sin embargo, se debe poner total atención en esta fase ya que se podría incurrir en costos de almacenaje si no se tiene un control adecuado y en vez de ahorrar se tendrían pérdidas tanto de material como monetarias.

Protegerse contra la variación del tiempo de entrega de artículos y mercancía: al solicitar material a un proveedor pueden ocurrir diversos eventos los cuales retrasan el envío de la mercancía, tal es el caso de pedidos acumulados, o cuando estos están defectuosos o son incorrectos acorde a lo requerido por el negocio.

Cuando se va a realizar un estudio relacionado con los inventarios, se emplea el enfoque de sistema. Los sistemas de inventarios están formados por un grupo de elementos que los caracterizan, los cuales son:

**Figura 2. Elementos de los inventarios**



**Fuente:** elaboración propia con base en Guerra Valverde R. Yosvanys.

Los elementos que forman al sistema de inventario poseen características propias, dichos elementos siempre estarán presentes en el estudio del sistema, los cuales son necesarios tomar en cuenta para el desarrollo y funcionamiento de este y la empresa.

### **1.1.2. Capacidad**

La capacidad puede definirse como el volumen de producción o cantidad de unidades que se pueden alojar, recibir, almacenar o producir en una instalación en un periodo de tiempo específico. (Heizer, 2009)

La capacidad determina 4 principales elementos que tienen influencia en la producción:

- 2 Capital
- 3 Costo fijo
- 4 Demanda
- 5 Instalaciones ocupadas

El objetivo que tienen estos 4 elementos son alcanzar altos niveles de utilización y un óptimo rendimiento de la inversión.

### **1.1.3 Planeación de la capacidad**

Consiste en la programación de capital, recursos y personal para cubrir la demanda de manera eficiente evitando pérdidas de producto y clientes o mercados.

La planeación de la capacidad considera 3 fases las cuales son:

- Largo plazo: comprende un periodo mayor a 1 año.
- Mediano plazo: comprende un periodo intermedio de 3 a 18 meses.
- Corto plazo: comprende un periodo por lo general de 3 meses.

**Figura 3 Tipos de planeación en un horizonte de tiempo**



**Fuente:** (Heizer, 2009)

## 1.2 Tipos de capacidad

### Capacidad de diseño

- Numero de unidades máxima que una empresa puede producir bajo condiciones ideales.

### Capacidad efectiva

- Capacidad que una empresa desea alcanzar dadas las condiciones operativas con las que actualmente cuenta.

Dentro de la medición y estudio de la capacidad influyen dos factores: la utilización y la eficiencia, el primero se define como el porcentaje real de la capacidad de diseño que se logra en la producción, mientras que la eficiencia es el porcentaje real de la capacidad efectiva que se logra.

Cálculo de la utilización y capacidad:

- Utilización= Producción real/ Capacidad de diseño
- Eficiencia= Producción real/ Capacidad efectiva

Existen 3 consideraciones importantes para la planeación de la capacidad aunada a la demanda que se deben tomar en cuenta, las cuales son:

1. La demanda excede a la capacidad.
2. La capacidad excede a la demanda
3. Ajuste a las demandas estacionales.

### **1.2.1 Técnicas para ajustar la capacidad a la demanda**

1. Cambios en el personal (aumentar o disminuir el número de empleados o turnos)
2. Ajustes al equipo (comprar maquinaria adicional o vender o rentar el equipo existente)
3. Mejora de los procesos para aumentar la producción.
4. Rediseño de los productos para facilitar más producción.
5. Aumento de la flexibilidad del proceso para satisfacer de mejor manera las cambiantes preferencias de producto.
6. Cierre de instalaciones. (Heizer, 2009)

### **1.2.2 Administración de la cadena de suministro**

Se define como administración de cadena de suministro a la combinación de las actividades que pretenden o abastecen materiales y/o servicios, para ser procesados en bienes y productos terminados para satisfacer al mercado.

Las actividades dentro de la cadena de suministros comprenden la determinación de:

- Transporte.
- Capital electrónico y/o efectivo.
- Proveedores.
- Distribuidores.
- Cuentas por pagar y cobrar.
- Inventarios.
- Cumplimiento de pedidos.
- Retroalimentación con el cliente. (Heizer, 2009)

### **1.2.3 Estrategias de la cadena de suministro, (Muchos proveedores Vs Pocos proveedores)**

Para el cumplimiento y desarrollo de una ventaja competitiva que permita a la empresa fomentar y crear una cadena de suministro efectiva deberá aplicar una estrategia optima que le seleccionen a los proveedores adecuados para la adquisición de bienes y servicios. La selección del proveedor considera muchos factores, como el ajuste estratégico, la competencia del proveedor, la entrega y la calidad del desempeño.

#### Muchos proveedores:

Esta estrategia permite que los proveedores compitan entre sí, se pueden usar muchos enfoques de negociación, pero una relación a largo plazo no es la principal meta. El proveedor será el responsable de satisfacer todas las necesidades del cliente tales como tecnología, costo, calidad, y entrega.

#### Pocos proveedores:

En este caso el cliente o comprador está dispuesto a formar sociedades o relaciones con unos cuantos proveedores que le garanticen el cumplimiento de sus necesidades. La estrategia de pocos proveedores tiene participación en los sistemas JIT ya que los incorpora a su sistema de abastecimiento permitiendo reducción del tamaño del lote y ahorro en costos por compras de materia prima.

#### Subcontratación (Outsourcing)

Se refiere a la externalización y transferencia de actividades y recursos internos de una empresa. Es parte de utilizar la eficiencia que proviene de la especialización de proveedores o personas que ponen en práctica y a disposición de la empresa que los contrata conocimientos especiales sobre un área o habilidades requeridas para generar una ventaja competitiva ante sus competidores.

### **1.3 Lean Manufacturing**

Lean Manufacturing o “Manufactura Esbelta” se refiere a la descripción de un proceso libre de desperdicios o ineficiencias, implementando el mínimo de recursos necesarios para su realización; lo anterior se logra efectivamente por medio de:

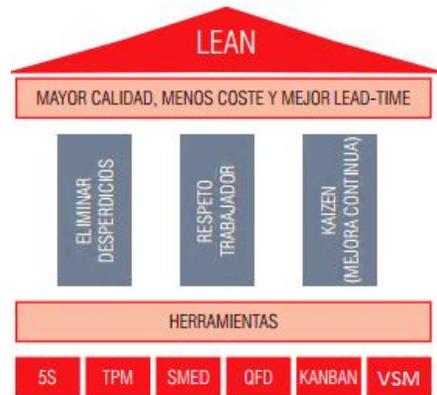
1. Minimización de inventarios.
2. Sistematización de todas las etapas de producción.
3. Eliminación de desperdicios.
4. Reducción de tiempos de espera.
5. Disminuir los ciclos de tiempo de procesamiento de materias primas a productos terminados.

Lean es una herramienta de gestión de mejoramiento continuo que disminuye el tiempo entre el momento en el que el cliente realiza una orden hasta que recibe el producto o servicio, mediante la eliminación de desperdicios o actividades que no agregan valor en todas las operaciones. De esta forma se alcanzan resultados inmediatos en la productividad, competitividad y rentabilidad del negocio.

Esta metodología tuvo sus inicios justo a mitad del siglo XX en Toyota Motor Company, concretamente en la sociedad textil del grupo, basándose en su totalidad en el “Sistema de Producción Toyota” (TPS).

El TPS está fundamentado en dos grandes pilares: la innovación en la gestión del trabajo en los talleres y en los mecanismos de control interno de la empresa. (Gómez Fernández, 2014)

**Figura 4 Filosofía Lean**



**Fuente:** (Gómez Fernández, 2014)

### 1.3.1 Principios fundamentales de Lean Manufacturing con base en el TPS.

Debido a que no hay un plan de implementación de manufactura esbelta que funcione por igual para todas las empresas, se establece una guía de manera general para su aplicación basada en “los principios fundamentales de la manufactura esbelta”, la cual nos da oportunidad de tomar en cuenta las diferentes situaciones que pueda presentar de manera particular cada empresa donde se quiera aplicar dicha herramienta.

**Figura 5 Principios fundamentales de Lean Manufacturing con base en el TPS**



**Fuente:** elaboración propia con base en Sanchez Garcia, 2010

- Flexibilidad: producir rápidamente diferentes mezclas de gran variedad de productos, sin sacrificar la eficiencia debido a volúmenes menores de producción.
- Mejora continua: reducción de costos, mejora de la calidad, aumento de la productividad y retroalimentación de los procesos.
- Minimización del desperdicio: eliminación de todas las actividades que no son de valor añadido y/o optimización del uso de los recursos escasos (capital, gente y espacio).
- Calidad perfecta a la primera: búsqueda de cero defectos, detección y solución de problemas desde su origen.
- Relación a largo plazo con proveedores: tomar acuerdos para reducir riesgos, costos y tiempos de espera. (Sanchez Garcia, 2010)

### **1.3.2 Los 7 desperdicios**

La esencia fundamental de la aplicación de Lean Manufacturing es la reducción de los desperdicios. Un desperdicio puede definirse como todo aquello que no agrega valor a un producto; es decir todo lo que no sea la cantidad mínima de equipo, materiales, piezas, espacio y mano de obra que resulten meramente esenciales para añadir valor al artículo.

Este concepto, aunque puede parecer evidente para muchos, sería difícil responder y aplicar las siguientes cuestiones:

- ¿Qué parte de sus actividades son desperdicio?
- ¿Cuál es el coste de desperdicio en las diferentes actividades?
- ¿Qué porcentaje de ese desperdicio puede eliminarse?
- ¿Qué actividades o estrategias se están realizando efectivamente para reducir el desperdicio?

(Arbulo López, 2007)

El desperdicio puede ser clasificado en 7 tipos:

1. Desperdicio por sobreproducción.

Este desperdicio se genera cuando se producen cantidades de bienes por encima y por debajo de la demanda.

2. Desperdicio por espera.

Es el tiempo invertido en la ejecución del proceso productivo, en el que no se agrega valor. Esto incluye esperas de material, información, maquinaria, herramienta, averías, recursos humanos, etc.

3. Desperdicio por transporte.

Este concepto se refiere al manejo excesivo de material y una mala distribución de planta que por sí misma hace necesaria la transportación de materias primas para su procesamiento a través de distancias muy largas.

4. Desperdicio de procesamiento.

Tal vez podría confundirse este desperdicio con el numero uno que es la sobre producción, pero a diferencia de éste, el sobre procesamiento se refiere al retrabajo. Este retrabajo implica acciones que no están o no deberían estar destinadas al proceso en sí.

5. Desperdicio de inventario.

Se refiere al stock acumulado, ya sea en forma de materias primas, productos en proceso o productos terminados, representando un desembolso de capital que aún no ha generado ingresos para el productor ni para el cliente.

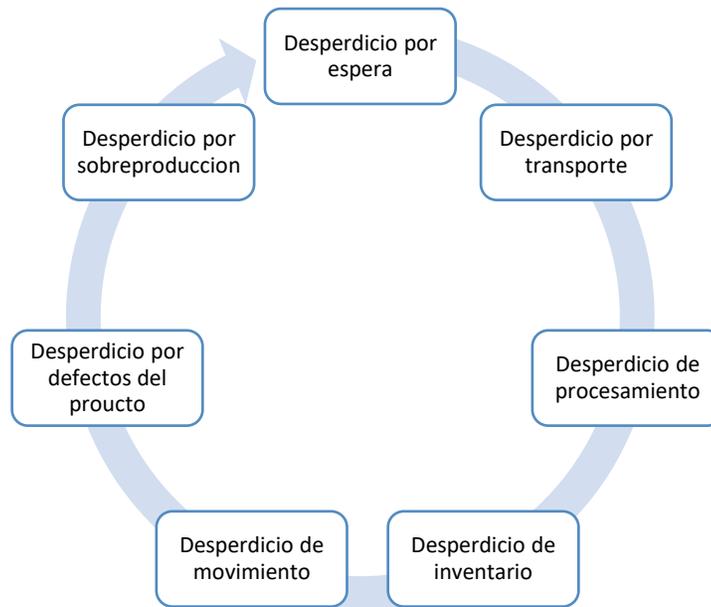
6. Desperdicio de movimiento.

Todo movimiento innecesario ya sea de personas, herramientas o equipamiento que no agregan valor al producto.

### 7. Desperdicio por defectos de producto.

Todo material o producto que no cumpla con las especificaciones de calidad adecuadas, dando lugar a incurrir en costos adicionales por reelaboración de la parte o producto, programación de producción, etc.

**Figura 6 Ciclo de los 7 desperdicios**



**Fuente:** elaboración propia con base en Arbulo López, 2007

La metodología Lean, consiste en la eliminación de los desperdicios que generan costos extras a la producción de un bien, mediante la aplicación de los 5 principios básicos, que a diferencia de los principios fundamentales de lean basados en el TPS que nos sirven para tomar en cuenta aquellas situaciones de flexibilidad dentro de la organización; estos por su parte nos ayudaran a identificar las áreas de oportunidad de mejora dentro de la misma, de tal forma que el proceso pueda ser más eficiente y el producto como consecuente cumpla con las especificaciones de calidad establecidas.

A continuación, se describen de manera breve los 5 principios de Lean:

1. Valor desde la perspectiva el cliente: es definido como aquella acción que realiza el cliente para evaluar si un producto crea valor, o satisface sus necesidades y está dispuesto a pagar por ello.
2. La cadena de valor: Conjunto de todas las acciones específicas requeridas para pasar de un producto específico (un bien o servicio, o una combinación de ambos) por las tres tareas de gestión críticas de cualquier empresa: la tarea de solución de problemas, la tarea de gestión de la información, y la tarea de transformación física. Eliminando las tareas extras o innecesarias dentro del proceso.
3. Flujo: Posterior a la eliminación de los desperdicios, continua hacer que fluyan las etapas creadoras de valor que quedan desde la materia prima hasta el consumidor.
4. Jalar (Pull): Parte de reconocer y aceptar que todos los puestos de trabajo dentro de la cadena productiva son “clientes internos” y por lo tanto debemos darles un excelente servicio logístico y establecer estándares de trabajo que suministren los materiales y componentes de forma oportuna en el momento que lo necesitan, adicionalmente retirarles los productos terminados y secuenciar las entregas de componentes a los puestos productivos en el momento que ellos lo exigen.
5. Perfección: Agregar eficiencia siempre es posible, y esto queda evidenciado después de que la empresa ha logrado llevar a cabo los cuatro primeros pasos satisfactoriamente.

### **1.3.3 Herramientas de la manufactura esbelta**

La manufactura esbelta es un amplio sistema que se apoya de algunas herramientas para su aplicación entre las cuales están:

- SMED (set up en menos de diez minutos).

- JIT (justo a tiempo).
- Kanban.
- TPM (manteniendo productivo total).
- Las 5's
- VSM (Value Stream Mapping)
- Las 3M's
- Entrenamiento cruzado

En este caso, se aplicará la herramienta Justo a tiempo (JIT) que corresponde a una de las herramientas que propone la metodología de manufactura esbelta para la eliminación de desperdicios.

A continuación, se explicará de manera teórica los conceptos sobre Just in Time.

#### **1.4 Just in time (JIT)**

Es una filosofía que consiste en eliminar el desperdicio mediante la reducción del inventario innecesario y la suspensión de retrasos en las operaciones. Las metas son producir bienes y servicios según se requiera.

El sistema JIT no es un medio para conseguir que los proveedores hagan muchas entregas y con absoluta puntualidad para no tener que manejar grandes volúmenes de existencia o componentes comprados, sino que es una filosofía de producción que se orienta a la demanda; es decir está orientado a la organización de recursos, flujos de información y las reglas de decisión que permitan a una organización producir de manera que no tenga desperdicios y a su vez satisfaga las necesidades de su mercado de manera efectiva y eficiente.

El sistema JIT va aunado al sistema de producción Toyota (TPS) y las operaciones esbeltas, estas tres tienen principales características que las diferencian las cuales son:

- JIT enfatiza en la resolución forzada de problemas.
- TPS hace principal énfasis en el aprendizaje del empleado y la delegación de autoridad en un ambiente de línea de ensamble.
- Las operaciones esbeltas se enfocan en comprender al cliente y sus necesidades.

Aunque los tres enfoques tienen particularidades que los distinguen, abordan tres aspectos generales que se aplican en la administración de operaciones los cuales son:

1. Eliminar el desperdicio
2. Eliminar la variabilidad
3. Disminuir el tiempo de producción.

### 1.4.1 Técnicas Justo a Tiempo

**Figura 7 Técnicas implementadas a los sistemas JIT**



**Fuente:** elaboración propia con base en (Heizer, 2009)

Proveedores: Una estrategia de pocos vendedores y relaciones estrechas con los mismos permitirá entregas puntuales de productos de calidad en las áreas de trabajo requeridas.

Distribución de planta: espacios de trabajo organizados, células de trabajo flexibles, espacios reducidos para almacén.

Inventario: el tamaño de lote debe ser lo más pequeño posible, tiempos de preparación cortos y espacios con contenedores adecuados a lo que se almacena.

Programación: desviación cero de los programas, preparación de pedidos y ordenes, información y retroalimentación con los proveedores.

Mantenimiento preventivo: involucrar al operario y dar mantenimiento a áreas y maquinaria antes del fallo de estas.

Producción de calidad: control estadístico del proceso, proveedores de calidad, y procesos de calidad dentro de la empresa.

Delegación de autoridad en el empleado: involucrar a los empleados en la toma de decisiones, capacitación constante, flexibilidad en actividades.

Compromiso: apoyo de los líderes de la empresa a empleados y proveedores.

La aplicación de las técnicas propuestas de la metodología justo a tiempo conlleva a:

1. Una producción rápida que libera activos.
2. Mejora de la calidad que reduce el desperdicio.
3. Una reducción de costos que agrega flexibilidad al precio.
4. Reducción de la variabilidad.
5. Reducción del trabajo repetido. (Heizer, 2009)

#### **1.4.2 Objetivos del JIT**

1. Poner en evidencia los problemas fundamentales.
2. Eliminar despilfarros.
3. Buscar la simplicidad.
4. Diseñar sistemas para identificar problemas.

**Figura 8 Pilares del JIT**



**Fuente:** los pilares del JIT, con base en Universitat de Barcelona, 2002

### 1.4.3 Características de un sistema JIT

- Arrastre del flujo de materiales: este concepto se refiere a mantener solamente los materiales en inventario que serán utilizados para la operación, es decir en este método el consumidor es el que pone en circulación la producción y el requerimiento de materia prima.
- Calidad consistentemente alta: en la filosofía JIT esto se refiere a “hacerlo bien a la primera” es decir que el producto o servicio ofrecido esté listo para el consumo del cliente cumpliendo con las especificaciones de calidad sin incurrir en costos adicionales que no añaden valor.
- Lotes de tamaño pequeño “cero inventarios”: eliminación de los “colchones” de inventario, haciendo selección solo de los lotes más pequeños, teniendo como ventaja: la reducción del tiempo de respuesta a clientes y el espacio destinado a existencias.
- Cargas uniformes en la estación de trabajo: reducción de tiempo en la programación y procesamiento en las estaciones de trabajo teniendo disminución de costes, y entrega de productos terminados rápida.

- Componentes y métodos de trabajo estandarizados: mezcla de capital humano, procesos, materia prima y tecnología que se fusionan de manera que siguen una secuencia de trabajo para completar tareas específicas.
- Vínculos estrechos con proveedores: la relación con proveedores permitirá tener una mayor eficiencia en la planificación del inventario y así evitar aumento en costos por materias primas faltantes y a su vez el incidir en costos adicionales por almacenaje.
- Fuerza de trabajo flexible: producción ágil de varios tipos de productos, con beneficio a la reducción de cuellos de botella sin sacrificar la eficiencia.
- Flujo de línea: reducción de las operaciones de preparación, organizando a las personas y maquinas según plan de distribución por productos.
- Producción automatizada: producción de bajo costo y uso de tecnologías para la optimización de procesos.
- Mantenimiento preventivo: concepto que se refiere a la realización del mantenimiento de maquinaria de manera anticipada, con el fin de prevenir averías y retrasos en la producción.

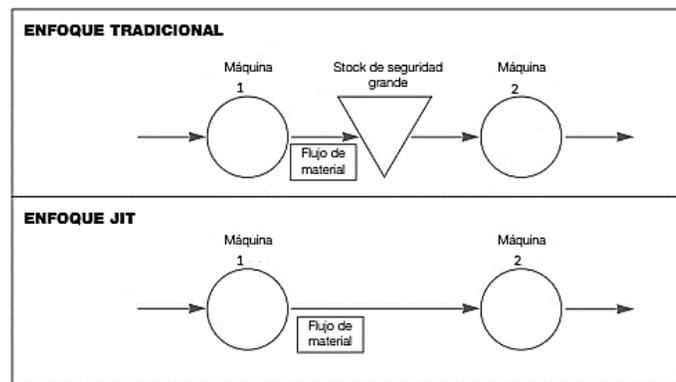
## **1.5 Inventarios JIT**

Los inventarios justo a tiempo requieren solo el mínimo de piezas o material necesario para que el sistema funcione de manera óptima, es decir la cantidad de bienes llega justo en el momento que se necesita, a esto se le conoce como “cero inventarios” con lo que se pretende eliminar la variabilidad de los procesos.

Dentro de los inventarios JIT se puede encontrar una variable que son los inventarios a consignación, estos surgen cuando el proveedor conserva la propiedad del inventario hasta que la empresa hace uso del mismo, la ventaja de ello es que los almacenes se encuentran cerca de la

empresa o dentro y esta puede hacer uso de la materia prima justo en el momento que lo requiere. Justo a tiempo también significa eliminar el desperdicio mediante la inversión en stock. La técnica utilizada por los sistemas JIT es la producción de un bien en pequeños lotes permitiendo la reducción del nivel del inventario y los costos.

**Figura 9 Comparación entre el enfoque tradicional y el enfoque JIT en un sistema de producción.**



**Fuente:** (Universitat de Barcelona, 2002)

### 1.5.1 Calidad JIT

La relación entre JIT y la calidad se da de tres formas:

1. Disminución del costo de obtener una buena calidad; este ahorro se debe a que los costos por desperdicio, trabajo repetido, inversión en inventario y daños están ocultos en el inventario. El JIT obliga a disminuir el inventario por lo cual se producen menos unidades defectuosas y menos unidades que requieren trabajo repetido; es decir el inventario oculta la mala calidad, JIT la expone de inmediato.
2. JIT mejora la calidad; crea un sistema de aviso temprano de problemas con la calidad, de modo que se producen menos unidades defectuosas y la retroalimentación es inmediata, reduciendo las líneas de espera, tiempo de entrega.

3. Reducción de todos los costos ligados al inventario; con frecuencia, el propósito de mantener inventario es protegerse contra la calidad poco confiable, por su parte JIT conserva la evidencia de los errores y limita el número de fuentes de error potenciales. (Heizer, 2009)

## 1.6 Las (5's) eses

La metodología de las 5S se creó en Toyota, y agrupa una serie de actividades que se desarrollan con el objetivo de crear condiciones de trabajo que permitan la ejecución de labores de forma organizada, ordenada y limpia. Dichas condiciones se crean a través de reforzar los buenos hábitos de comportamiento e interacción social, creando un entorno de trabajo eficiente y productivo. La metodología de las 5S es de origen japonés, y se denomina de tal manera ya que la primera letra del nombre de cada una de sus etapas es la letra “ese” (s).

**Figura 10 Las 5 eses**



**Fuente:** elaboración propia con base en (Carpio Coronado, 2016)

A través de la aplicación de esta herramienta se establecen estándares que permiten detectar anomalías en el momento que estas ocurran, y ayuda a eliminar los inhibidores de visibilidad con lo cual se observa la operación, los defectos, los problemas, etc. (Carpio Coronado, 2016)

### 1.6.1 Clasificación de las 5 eses

Esta metodología se clasifica en dos variantes que a continuación se mencionan:

**Tabla 1 Clasificación de las 5 eses**

	<b>Eses</b>	<b>Concepto</b>
<b>Eses operativas</b>	Seiri	Seleccionar, ordenar, reducir
	Seiton	Ordenar, clasificar, identificar
	Seiso	Limpiar, sanear, anticipar
<b>Eses funcionales</b>	Seiketsu	Estandarizar, normalizar
	Shitsuke	Auditar, autodisciplina, habito

**Fuente:** elaboración propia con base en (Aldavert, 2016)

Las 5`s son una herramienta idónea para introducir y fomentar la participación de todos los niveles dentro de la organización ya que favorece a la toma de responsabilidades, la proactividad, la comunicación, la creatividad y la sinergia

Dicha herramienta está en constante mejora continua ya que el entorno es cambiante; es decir que lo que ayer nos era útil, hoy puede dejar de serlo por lo cual es necesario evolucionar sistemas y estándares, ya que las 5`s son un ciclo constante de progreso y va más allá de la implementación del proyecto inicial.

## Capítulo 2 Servilentes de Morelia

En el presente capítulo se describirá los aspectos más relevantes de la empresa “Servilentes de Morelia”: una breve reseña de su historia, su ubicación, giro comercial y los elementos generales con los cuales se trabajará en la presente investigación. Todos ellos asociados a la implementación de 5’s y JIT. Una de las características de esta empresa, es que no cuenta con misión, visión y objetivos. Por lo cual los que aquí aparecen forman parte de una propuesta realizada al propietario.

### 2.1 Historia

“Servilentes de Morelia” fue abierta al público hace 15 años, el 26 de diciembre del 2001, con el objetivo de brindar “economía, servicio y exactitud” estas cualidades fueron establecidas por el propietario como la esencia de la empresa para todos los productos que ofrece. Es un negocio dedicado a la reparación de lentes en general, venta de armazones para lentes graduados y de micas graduadas según las necesidades del cliente.

Actualmente el negocio no cuenta con empleados, es atendido directamente por el dueño, el cual se hace cargo de todas las funciones que se hacen presentes tales como manejo de clientes, proveedores, facturación y almacén, así como del comercio de materiales, armazones y reparaciones siendo estas últimas tres actividades el principal giro del establecimiento.

**Figura 11 Exterior de la empresa**



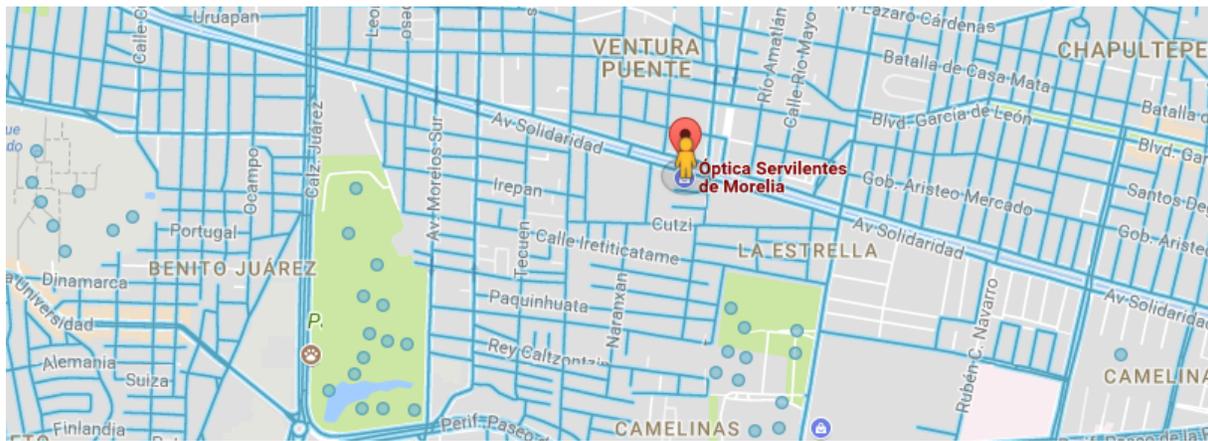
**Fuente:** Google Maps, 2018

### 2.1.1 Ubicación

Desde su apertura, “Servilentes de Morelia” ha estado establecido en Avenida Solidaridad #758 colonia Félix Ireta a un costado de Soriana rio en la ciudad de Morelia Michoacán. En la figura 11 podemos apreciar la ubicación física de la empresa. Este estudio se ubica en el tiempo desde agosto 2017 a agosto del 2018.

Este estudio se ubica en el tiempo desde agosto 2017 a agosto 2018.

**Figura 12 Ubicación de “Servilentes de Morelia”**



**Fuente:** Google Maps, 2017

### 2.1.2 Identidad corporativa

**Figura 13 Logo Servilentes de Morelia**



## **2.2 Estructura empresarial**

### **2.2.1 Misión**

Ser la empresa más elegida para el cuidado de la salud visual de todos nuestros clientes, brindando los mejores productos de las mejores marcas, buscando la excelencia total en el trato personal y afable en el servicio profesional ofreciendo precios accesibles y exactitud en todos nuestros productos.

### **2.2.2 Visión**

Consolidarnos como el lugar preferido de nuestros clientes por el espíritu de servicio, calidad y exactitud en todos nuestros productos.

### **2.2.3 Objetivos**

- Satisfacción de los clientes.
- Brindar un servicio de calidad.
- Desarrollar nuevas fuentes de clientes potenciales.
- Contar con los mejores precios, marcas y surtido de todos nuestros productos.
- Estar en constante innovación y actualización para ofrecer nuevas alternativas de cuidado visual a nuestros clientes.

### **2.2.4 Valores**

- Nuestros servicios.

Nos enfocamos en brindarle la mejor solución visual a través de un servicio personalizadas acorde a las necesidades de los clientes.

- Nuestros productos.

De la mano de nuestros proveedores ofrecemos productos de alta calidad, novedosos y de última generación.

- Flexibilidad.

Las necesidades de nuestros clientes son cambiantes en el tiempo, así como sus expectativas. Nuestro objetivo es ser, en todo momento, cercanos, proactivos, efectivos y resolutivos, buscando en todo momento, formas diferentes de atención y servicios, adaptándonos en todo momento.

- Nuestro cliente.

Queremos brindarle a todo el público a través de nuestro servicio una novedosa experiencia, siendo la mejor alternativa para su salud visual.

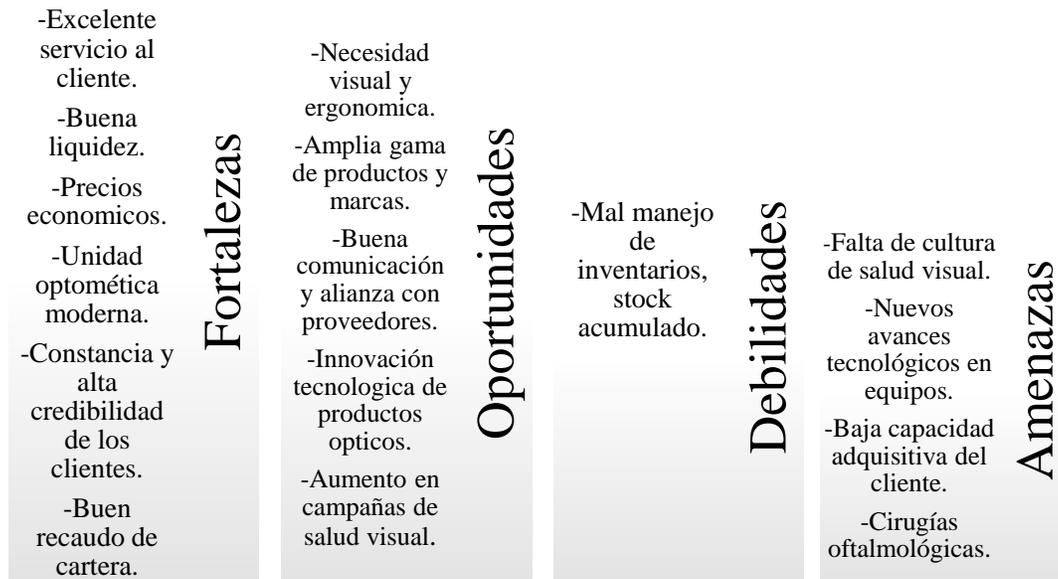
- Compromiso social con las personas.

Identificar sus necesidades, buscando en todo momento la profesionalidad máxima, la empatía y sensibilidad como aspectos importantes para generar plena confianza en todos nuestros pacientes.

- Honestidad.
- Respeto.
- Puntualidad.
- Responsabilidad.

## 2.3 Análisis FODA

Figura 14 FODA de “Servilentes de Morelia”



**Fuente:** elaboración propia con base en los datos de “Servilentes de Morelia”.

## 2.4 Portafolio de productos

La empresa “Servilentes de Morelia”, cuenta con venta de materiales para la fabricación de lentes graduados, así como armazones, lentes de contacto, lentes solares y accesorios para el mantenimiento de los mismos.

A continuación, se mencionarán los productos que tiene disponibles la empresa en este momento:

### 2.4.1 Armazones:

- Armazones de diferentes colores, materiales y marcas.
- Lentes solares.
- Armazones económicas.

#### **2.4.2 Micas:**

- Micas terminadas.
- Micas procesadas monofocales.
- Micas progresivas terminadas.
- Micas progresivas procesadas.
- Micas anti reflejantes.
- Policarbonato.
- Micas polarizadas procesadas.
- Micas entintadas.

#### **2.4.3 Lentes de contacto:**

- Soflens 59 de Bausch & Lomb
- Johnson Johnson
- Coopervision
- Biofinity
- Biofinity torico

#### **2.4.4 Productos para mantenimiento de armazones y lentes de contacto:**

- Productos para limpieza de armazones
- Soluciones para lentes de contacto
- Paño para limpiar armazones
- Cintillas
- Plaquetas (par)
- Varillas (par)
- Tornillería (ciento)
- Estuches

### 2.4.5 Servicios:

- Reparación y armado.
- Consulta optométrica.
- Venta de productos.

### 2.4.6 Catálogo de productos

Las siguientes imágenes que aparecen a continuación, son solo algunos de los productos que maneja “Servilentes de Morelia”.

**Figura 15 Productos de “Servilentes de Morelia”**



**Fuente:** fotos tomadas en “Servilentes de Morelia”

## Capítulo 3. Situación actual

En el presente capítulo se hará una relación detallada de los materiales con los que cuenta la empresa “Servilentes de Morelia” mencionando la marca y la cantidad de cada material y producto. Finalmente se mostrarán las ventas de los últimos 3 años (2015 al 2017) ya que, aunque la empresa tiene 15 años de existencia, desde su fundación no tiene un registro de las mismas ni un control de las existencias.

### 3.1 Cantidad de materiales en existencia

**Tabla 2 Cantidad de micas en existencia**

<b>Material</b>	<b>Existencia</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
Micas terminadas	15	\$16.00	\$240.00
Micas procesadas monofocales	15	\$80.00	\$1,200.00
Micas progresivas terminadas	25	\$130.00	\$3,250.00
Micas progresivas procesadas	15	\$240.00	\$3,600.00
Mica antirreflejante	20	\$60.00	\$1,200.00
Mica antirreflejante procesada	10	\$650.00	\$6,500.00
Micas polarizadas procesada	10	\$1,200.00	\$12,000.00
Micas entintadas	20	\$95.00	\$1,900.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$29,890.00</b>

**Tabla 3 Lentes de contacto en existencia**

<b>Material</b>	<b>Existencia</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
Soflens 59 de Bausch & Lomb	15	\$260.00	\$3,900.00
Johnson Johnson	15	\$360.00	\$5,400.00
Coopervision	15	\$400.00	\$6,000.00
Biofinity	15	\$400.00	\$6,000.00
Biofinity torico	10	\$600.00	\$6,000.00
<b>TOTAL</b>			<b>\$27,300.00</b>

**Tabla 4 Productos para mantenimiento y limpieza de armazones en existencia**

<b>Producto</b>	<b>Existencia</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
<b>Productos para limpieza de armazones</b>	80	\$14.00	\$1,120.00
<b>Soluciones para lentes de contacto</b>	60	\$60.00	\$3,600.00
<b>Paño para limpiar armazones</b>	100	\$7.00	\$700.00
<b>Cintillas</b>	50	\$2.00	\$100.00
<b>Plaquetas (par)</b>	80	\$40.00	\$3,200.00
<b>Varillas (par)</b>	20	\$35.00	\$700.00
<b>Tornillería (ciento)</b>	3	\$60.00	\$180.00
<b>Estuches</b>	100	\$20.00	\$2,000.00
<b>TOTAL</b>			\$11,600.00

**Tabla 5 Cantidad de armazones en existencia**

<b>Producto</b>	<b>Existencia</b>	<b>Precio</b>	<b>Total</b>
<b>Armazones de marca</b>	8	\$1,250.00	\$10,000.00
<b>Armazones económicas</b>	25	\$270.00	\$6,750.00
<b>Armazones de gama media</b>	25	\$550.00	\$13,750.00
<b>Lente solar (polaroid)</b>	15	\$170.00	\$2,550.00
<b>TOTAL</b>			\$33,050.00

**COSTO TOTAL DE PRODUCTOS Y MATERIA PRIMA EN INVENTARIO: \$101,840.00**

## Capítulo 4. Metodología

En el presente capítulo se mostrarán los pasos para la aplicación de la herramienta Justo a Tiempo, así como la implementación de 5's, las cuales servirán para eliminar los desperdicios e inventarios excedentes con los que cuenta "Servilentes de Morelia", lo cual conlleva a la reducción de costos en los procesos de la empresa.

### 4.1 Implementación de las 5's

1. Implementación de las eses operativas: Seiri (selecciona y clasificar), Seiton (ordenar e identificar) y Seiso (limpieza).

En esta primera fase se seleccionará el área en la cual se aplicará dicha metodología definiendo equipos de trabajo y actividades a realizar, fomentando el flujo de información para la toma efectiva de decisiones.

2. Implementación de las eses funcionales: Seiketsu (estandarizar) y Shitsuke (disciplina)

En la segunda fase, se estandarizarán los procesos para dar origen a la integración de las 5's como un hábito de trabajo.

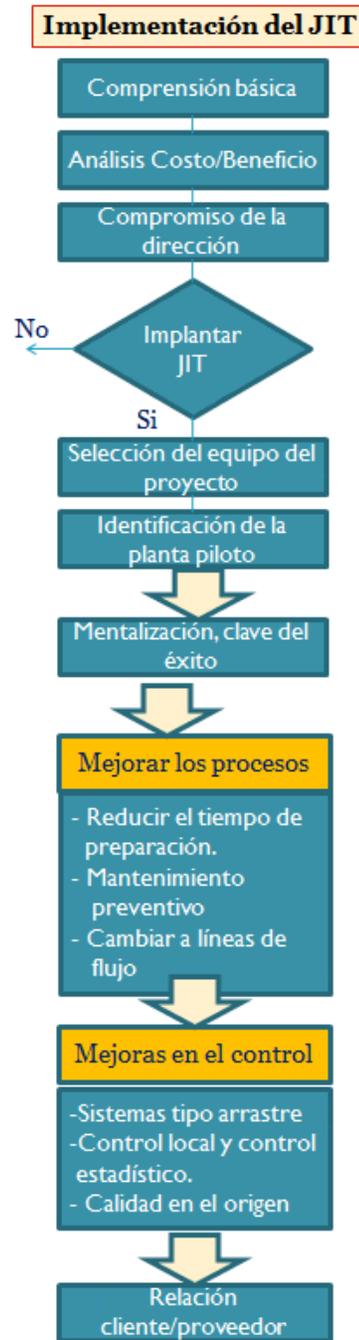
### 4.2 Fases para la ejecución de la metodología Justo a Tiempo

Se identifican 5 fases secuenciales para la implementación y ejecución de la filosofía JIT. A continuación, se hará mención de cada una de ellas.

1. Fase 1: Educación y definición del porqué es necesario implementar JIT: esta primera fase es la implantación del sistema, la empresa tiene que señalar la razón específica por la cual se toma este proceso. En esta fase primero se realiza la concientización y posteriormente la estrategia.
2. Fase 2: Creación de la estructura: abarca 4 ejes importantes dentro de la organización para que la metodología pueda ser aplicada los cuales son: el comité directivo, un facilitador, los grupos encargados de proyectos, los jefes de grupos de proyecto o líder del proyecto.

3. Fase 3: Mejoras en el proceso: detectar aquellas áreas donde el proceso esta fallando, realizando un muestreo de las diferentes fases donde la producción presenta anomalías.
4. Fase 4: Mejoras en el control: una vez concluido e identificado las áreas de mejora en el proceso, esta fase consiste en documentar como es que se aplicaran las estrategias pertinentes para el perfeccionamiento del proceso productivo y el control de los elementos que participan en él, como lo es; la materia prima, la maquinaria, y el personal, es decir la optimización de recursos para la disminución de costos.
5. Fase 5: Ejecución: en esta última fase se lleva a cabo la implementación del sistema JIT, en el área de mejora en la organización.

**Figura 16 Diagrama de flujo de la implementación del sistema JIT**



**Fuente:** (Gestion de calidad, 2016)

## Capítulo 5. Resultados

### 5.1 Aplicación e implementación de las 5's (eses) en Servilentes de Morelia

1. Seiri (seleccionar y clasificar): para aplicar la primer ese de la metodología se procedió a realizar un inventario de todos los productos y materiales con los que contaba Servilentes de Morelia, para posteriormente seleccionar y clasificar aquellos que aún estaban en buen estado para su venta tales como armazones, micas, productos de limpieza y accesorios.
2. Seiton (ordenar e identificar): una vez realizado el inventario, se ordenaron los productos y se identificaron con etiquetas visibles en los estantes y donde serian almacenados temporalmente hasta su venta.
3. Seiso (limpieza): se limpió de manera exhaustiva el área designada para almacén eliminando todo aquello que solo ocupaba espacio, tales como cajas y bolsas es decir basura acumulada desde el 2016.
4. Seiketsu (estandarizar): homogenización de los procesos un ejemplo de ello es en el de armado y reparación de una armazón.
5. Shitsuke (disciplina): Integración de las 5's como un habito de trabajo en Servilentes de Morelia.

#### ANTES DE LA IMPLEMENTACION DE LAS 5'S



**Figura 17** Espacio desinado a almacén antes de la implementación de las 5's



**Fuente:** fotos tomadas en Servilentes de Morelia

**DESPUES DE LA IMPLEMENTACION DE LAS 5'S**



**Figura 18** Espacio destinado a almacén después de la implementación de las 5's



**Fuente:** fotos tomadas en Servilentes de Morelia

### **Fase 1: Implementación del sistema JIT y sus beneficios**

La metodología JIT se aplicó en Servilentes de Morelia tras el análisis de sus procesos y se encontró que contaba con un excedente de inventario que en cantidades reales monetarias tenía un valor de \$101,840.00 pesos por lo que era necesario reducir el mismo para después eliminar algunos artículos tales como; las micas, y lentes de contacto que eran de los que se tenían más piezas generando costos de almacenaje y mantenimiento.

A su vez se implementó el outsourcing que favoreció a la empresa en tener listo y a tiempo los materiales y productos terminados para la entrega al cliente.

Algunos beneficios al implementar la metodología JIT se mencionan a continuación:

- Procesos, productos y servicios justo a tiempo. Reducción de tiempos de espera.
- Procesos simplificados al aplicar el outsourcing.
- Reducción del capital invertido en productos a \$38,910.00

- Mejoría en la calidad de los productos terminados.
- Captación de nuevos clientes.
- Fidelidad de clientes.
- Incremento de margen de ganancias al reducir inventario muerto.

**Tabla 6 Productos en almacén después de implementar 5`s y JIT**

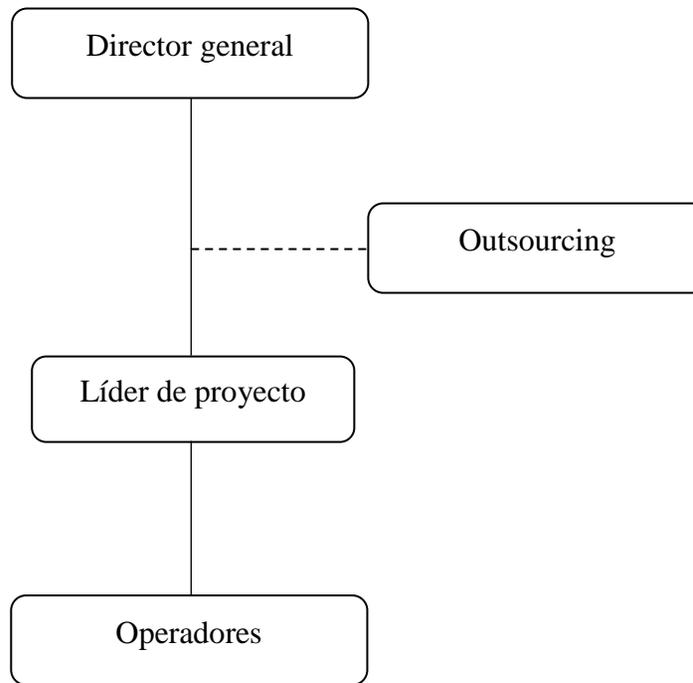
Producto	Existencia	Precio	Total
Productos para limpieza de armazones	60	\$14.00	\$840.00
Soluciones para lentes de contacto	60	\$60.00	\$3,600.00
Paño para limpiar armazones	80	\$7.00	\$560.00
Cintillas	40	\$2.00	\$80.00
Plaquetas (par)	80	\$40.00	\$3,200.00
Varillas (par)	20	\$35.00	\$700.00
Tornillería (ciento)	3	\$60.00	\$180.00
Estuches	100	\$20.00	\$2,000.00
<b>TOTAL</b>			\$11,160.00

**Tabla 7 Armazones en almacén después de implementar 5`s y JIT**

Armazones	Existencia	Precio	Total
Armazones de marca	8	\$1,250.00	\$10,000.00
Armazones económicas	25	\$270.00	\$6,750.00
Armazones de gama media	20	\$550.00	\$11,000.00
<b>TOTAL</b>			\$27,750.00

**COSTO TOTAL PRODUCTOS EN ALMANCEN: \$38,910.00**

## Fase 2: organigrama y descripción de puestos



- Director general.

Persona capaz y encargada de organizar, coordinar y controlar las actividades dentro de la empresa ya que administra las relaciones interpersonales, transmite información y hace efectiva la toma de decisiones teniendo como objetivo el cumplimiento de metas a corto, mediano y largo plazo.

- Outsourcing.

Externalización del proceso, el outsourcing se refiere a la subcontratación de personas especializadas en el área o giro del negocio donde su principal función es auditar los procesos que se realizan dentro de la organización para control y mejora del mismo.

Realizando mediciones continuas y toma de muestras que ayudaran a la toma de decisiones para el mejor funcionamiento interno.

- Líder de proyecto

Responsable de detectar las necesidades y áreas de oportunidad, gestionando los recursos económicos, humanos y materiales para el cumplimiento de metas y objetivos en un periodo determinado, a su vez está encargado del planteamiento y ejecución del proyecto definiendo las prioridades de las tareas que se relacionan con el mismo informando sobre el estado actual.

- Operadores

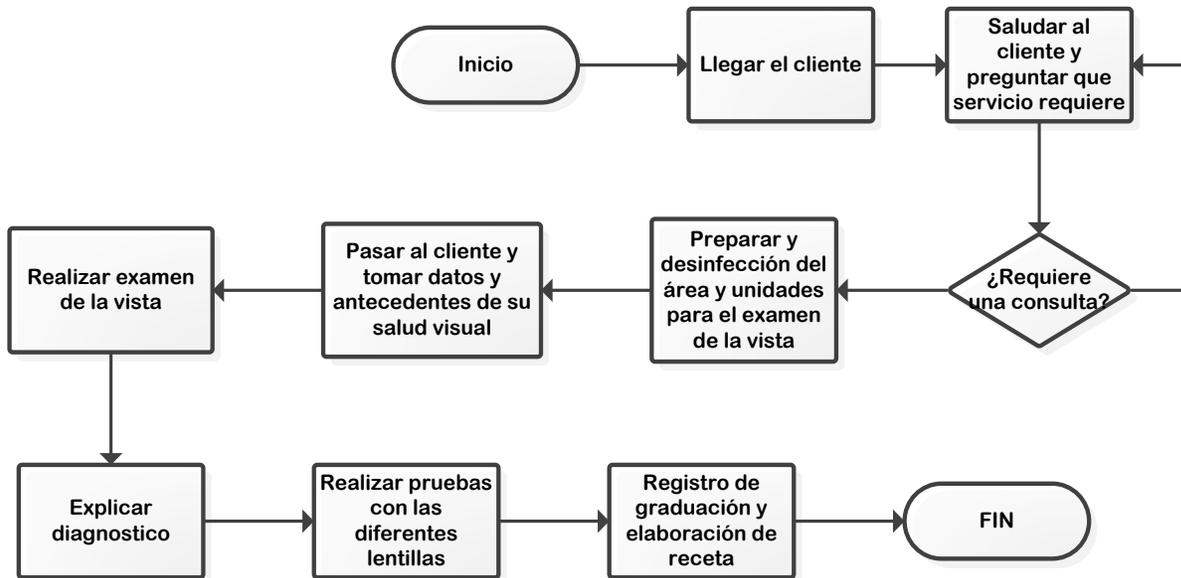
Capital humano encargado de realizar las tareas asignadas en cada área de manera que en cierto periodo de tiempo que estableció el líder de proyecto sean cumplidas las metas a alcanzar en cada fase.

Son los encargados de programar el buen funcionamiento de las instalaciones mediante el trabajo colaborativo.

### Fase 3: proceso anterior

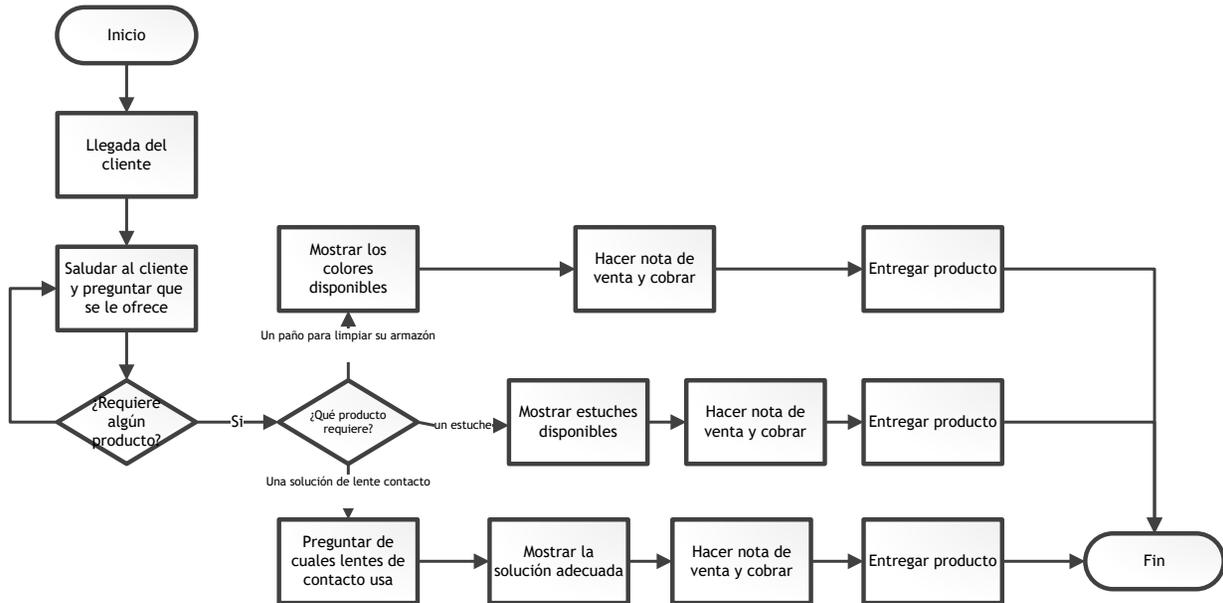
Proceso de consulta optométrica

Diagrama de flujo 1 Consulta optométrica



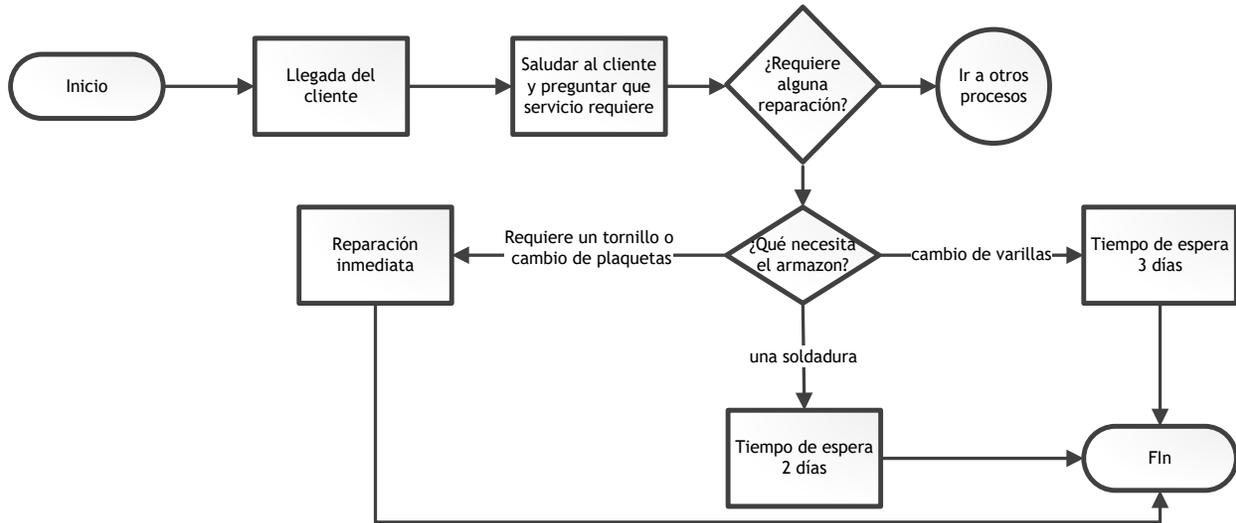
Proceso de venta de productos.

### Diagrama de flujo 2 Venta de productos



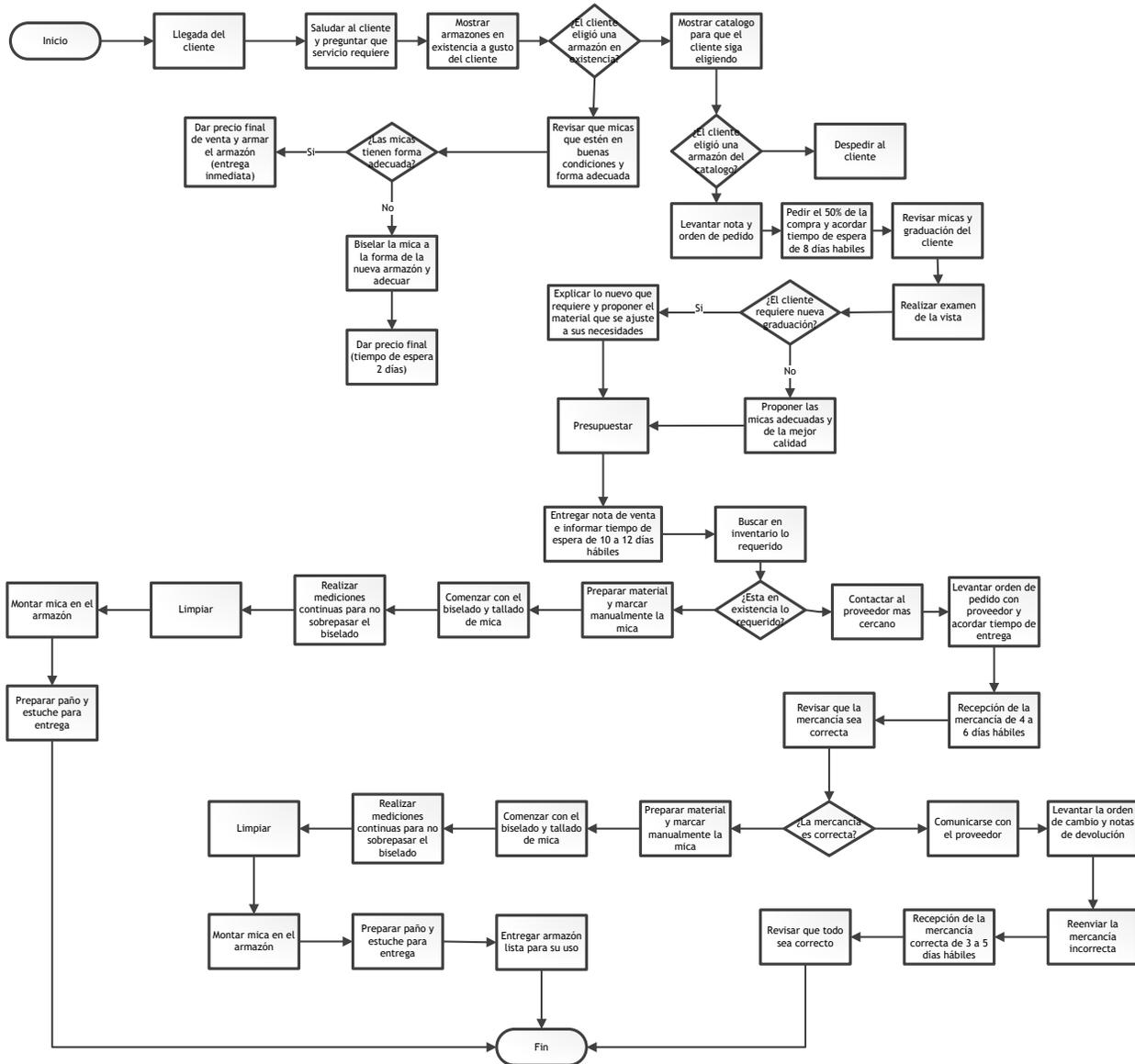
# Proceso de reparación de un armazón

## Diagrama de flujo 3 Reparación de un armazón



Proceso de armado de un armazón

**Diagrama de flujo 4 Armado de un armazón**



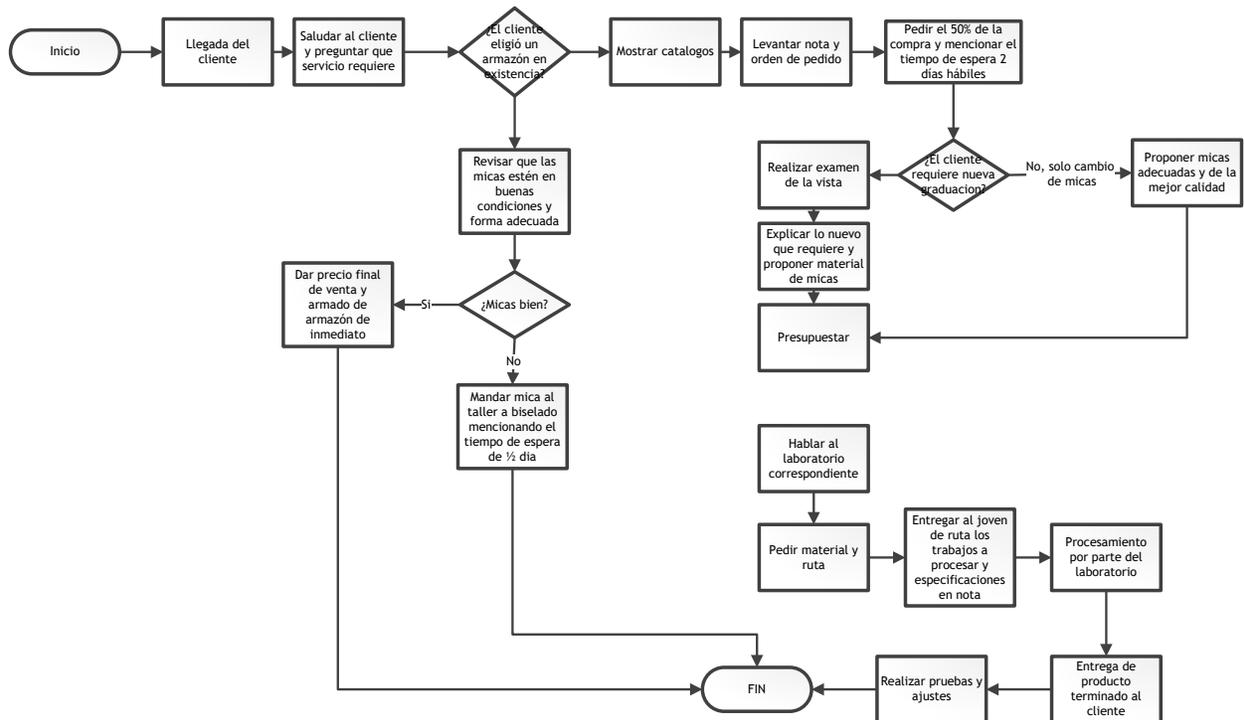
**Costos del proceso incluyendo mano de obra:**

- Biselado: \$60.00 pesos
- Soldadura: 120.00 pesos
- Varillas: 100.00 pesos

### 5.3 Mejoras en los procesos

En este paso del proceso la parte que se mejoro fue la de armado y reparación de una armazón por lo que el diagrama se muestra a continuación.

**Diagrama de flujo 5 armado de un armazón mejorado**



**Costos método mejorado:**

- Bisel computarizado: \$24.00 pesos
- Soldadura: \$50.00 pesos
- Varillas: \$25.00 pesos

Costos de material adquirido en las distribuidoras en Morelia:

**Tabla 8 Costo de micas AR blanca procesadas**

<b>Material</b>	<b>Costo</b>
<b>AR blanca procesadas</b>	
<b>Bifocal</b>	\$800.00
<b>Monofocal</b>	\$400.00
<b>Progresiva</b>	\$1,500

**Tabla 9 Costo de micas AR blanca terminada**

<b>Material</b>	<b>Costo</b>
<b>AR blanca terminada</b>	
<b>Bifocal</b>	\$220.00
<b>Monofocal</b>	\$50.00
<b>Progresiva</b>	\$1,100.00

**Tabla 10 Costo de micas AR cambio de color con la luz solar**

<b>Material</b>	<b>Costo</b>
<b>AR cambio de color con el sol</b>	
<b>Bifocal</b>	\$2,200.00
<b>Monofocal</b>	\$1,200.00
<b>Progresiva</b>	\$3,600.00

**Tabla 11 Costo de micas blancas procesadas**

<b>Material</b>	<b>Costo</b>
<b>Micas blanca procesada</b>	
<b>Bifocal</b>	\$160.00
<b>Monofocal</b>	\$80.00
<b>Progresiva</b>	\$240.00

**Tabla 12 Costo de micas AR blancas terminadas**

<b>Material</b>	<b>Costo</b>
<b>AR blanca terminadas</b>	
<b>Bifocal</b>	\$60.00
<b>Monofocal</b>	\$20.00
<b>Progresiva</b>	\$140.00

**Tabla 13 Costo de micas AR procesadas cambio de color con la luz solar**

<b>Material</b>	<b>Costo</b>
<b>AR cambio de color con el sol procesadas</b>	
<b>Bifocal</b>	\$800.00
<b>Monofocal</b>	\$460.00
<b>Progresiva</b>	\$1,900.00

**Tabla 14 Costo de micas AR cambio de color con la luz solar terminadas**

<b>Material</b>	<b>Costo</b>
<b>AR cambio de color con el sol terminadas</b>	
<b>Bifocal</b>	\$450.00
<b>Monofocal</b>	\$200.00
<b>Progresiva</b>	\$365.00

## 5.4 Mejoras e implementación de la metodología JIT

Para lograr la implementación de la metodología JIT en Servilentes de Morelia se realizaron las siguientes acciones:

- Venta del inventario muerto; para realizar este paso fue necesario hacer un inventario detallado con lo que contaba la empresa, posteriormente durante el periodo comprendido de agosto 2017 a agosto 2018 Servilentes de Morelia logro vender lo que tenía en existencia desde 2015, esta meta alcanzada se complementó con un plan de marketing donde se anunció durante meses la promoción “adquiere tu armazón favorita y Servilentes te regala tus micas”, fue anunciada por medio del dueño del negocio mencionando a sus clientes de dicha oferta.
- Reemplazo de procesos; esta parte se refiere al outsourcing ya que se comenzaron a realizar los procesos (compra de materia prima y procesada de la misma) en los laboratorios locales sin necesidad de pedir toda la mercancía principalmente a Guadalajara y CDMX.
- Eliminación de costos de envío de materia prima; esta acción permitió el ahorro de capital al pagar flete de envío de materia prima y a su vez ahorro en el reenvío de la misma si esta era incorrecta.
- Eliminación de inventarios; al poner en práctica el outsourcing se pudo obtener el resultado esperado de contar con cero inventarios en materia prima ya que todos los materiales requeridos se compran con proveedores de Morelia permitiendo agilizar los procesos entre clientes y proveedores obteniendo así respuesta eficaz por parte de las distribuidoras para la compra del material y su procesamiento.
- Reducción de tiempos de espera; lo máximo que Servilentes hace esperar a un cliente para que le sea entregado su producto final son 2 días si es que se agotó algún material, de lo contrario solo espera ½ día para que le sea entregado.

- Relaciones estrechas con proveedores; este paso fue de suma importancia para la organización ya que con ello se pudo tener una amplia cartera de proveedores y de crédito para la adquisición de materiales, a su vez se hicieron convenios con ellos para asignar algunas armazones en consignación por lo que no representa costo extra para Servilentes el mantener esa mercancía, ya que se está renovando constantemente esto con un tiempo máximo de 2 semanas.

## Conclusiones

Las herramientas Lean y JIT, son de mucha importancia al aplicarlas de manera correcta dentro de una organización, ya que nos ayudan a la reducción de desperdicios, costos adicionales por inventarios excesivos, así como al cumplimiento de las políticas de calidad que espera el mercado con los productos que se ofertan.

El tener un mejor y mayor control de la producción permite que la organización ahorre tiempo, y dinero y con ello aumenten sus ingresos y la captación de nuevos clientes y crear fidelidad con los ya existentes.

La herramienta Lean nos permite:

1. Reducción de tiempos de espera de producción y de ciclos.
2. Liberación de capital invertido de manera ineficiente.
3. Incremento de margen de ganancias.
4. Mejora en la calidad de productos.
5. Identificar fallas en el área de almacén y desperdicios de materia prima.

Mientras que la filosofía JIT nos permitió:

1. Procesos, productos y servicios justo a tiempo económicos, simplificados y rentables.
2. Mejora en el tiempo de entrega de producto terminado.
3. Satisfacción y lealtad de clientes.
4. Reducción de espacios.
5. Eliminación de inventarios.
6. Relaciones estrechas con proveedores locales y foráneos.

A su vez en la formulación de hipótesis ( $H_1$ ): el sistema JIT logre incrementar la eficacia y la reducción de costos dentro de los procesos de Servilentes de Morelia se cumplió de manera correcta ya que se logró reducir en un 38.20% del costo total del inventario.

A continuación, se muestra gráficamente dicha afirmación:



**Tabla 15 Costo del inventario total después de implementar 5`S y JIT**

AÑO	COSTO TOTAL DE INVENTARIO	PORCENTAJE
<b>2017</b>	\$ 101,840.00	100%
<b>2018</b>	\$ 38,910.00	38.20%

Finalmente se mencionarán a continuación los porcentajes (%) de ahorro en cada caso:

- Reducción del proceso de armado de un armazón: 25%
- Reducción en costos del proceso de biselado: 40%
- Reducción de costos del proceso de soldadura: 41.66%
- Reducción de costos de adquisición y cambio de varillas: 25%
- Reducción de costos por adquisición de materias primas: 30.80%
- Espacio liberado (almacén) en Servilentes de Morelia: 66.5%

## Bibliografía

- Aldavert, J. (2016). *5 s para la mejora continua* . CIMS.
- Arbulo López, P. R. (2007). *La gestión de costes en lean manufacturing*. La Coruña: Gesbiblo.
- Carpio Coronado, C. G. (7 de Noviembre de 2016). Plan de mejora en el área de producción de la empresa Comolsa S.A.C. para incrementar la productividad, usando herramientas de lean manufacturing. *Tesis de titulación*. Chiclayo, Perú: Universidad Señor de Sipán.
- Chase B., R., Jacobs, R. F., & Aquilano J., N. (2009). *Administración de operaciones y cadena de suministros*. México: McGraw-Hill.
- Fernández Hatre, A. (2000). *Calidad en las empresas de servicios*. Asturias, España: Centro para la calidad en Asturias-Instituto de Fomento Regional.
- Gestion de calidad. (12 de 02 de 2016). *¿Qué es Just in Time?* Obtenido de Geo tutoriales: <https://www.gestiondeoperaciones.net/gestion-de-calidad/que-es-just-in-time-jit-o-justo-a-tiempo/>
- Gómez Fernández, M. (2014). *Lean Manufacturing en español*. Estados Unidos de América: Imagen.
- Guerra Valverde, R. Y. (2014). *Modelos y sistemas de inventarios*.
- Hay, E. J. (2003). Justo a tiempo. En E. J. Hay, *Justo a tiempo* (pág. 286). Mexico: Norma.
- Heizer, J. (2009). *Principios de administración de operaciones* . Mexico: Pearson educacion.
- Hernández Galán, J. A. (2010). Implementación de sistemas de planeación en la producción para optimización de inventarios. México, Estado de México, México: Universidad Autonoma de México.
- Hernandez Rodríguez, F. J. (2005). *Costo de ventas fiscal* . México: ISEF.
- Horngren, T. C. (2000). *Introducción a la contabilidad financiera* . México: Pearson.
- Jiménez Boulanger, F. (2007). *Costos industriales*. Costa Rica : Tecnologica de Costa Rica .
- Luz Montiel, M. (Mayo de 1996). El concepto de calidad aplicado a las empresas de servicios. *Tesis de Maestría*. Monterrey, Nuevo León , México: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Sanchez Garcia, J. L. (2010). *Lean Manufacturing, la evidencia de una necesidad*. Madrid: Diaz de Santos.
- Taha, A. H. (2004). *Investigación de operaciones* . México: Pearson.

Universitat de Barcelona. (9 de Marzo de 2002). *Just in Time (JIT)*. Obtenido de Universitat de Barcelona: [http://www.ub.edu/gidea/recursos/casseat/JIT\\_concepte\\_carac.pdf](http://www.ub.edu/gidea/recursos/casseat/JIT_concepte_carac.pdf)

Zapata Cortez, A. J. (2014). *Fundamentos de la gestion de inventarios*. Medellin: Esmer.

## Índice de figuras

Figura 1. Funciones aunadas a los inventarios.....	1
Figura 2. Elementos de los inventarios .....	2
Figura 3 Tipos de planeación en un horizonte de tiempo .....	4
Figura 4 Filosofía Lean .....	8
Figura 5 Principios fundamentales de Lean Manufacturing con base en el TPS .....	8
Figura 6 Ciclo de los 7 desperdicios .....	11
Figura 7 Técnicas implementadas a los sistemas JIT .....	14
Figura 8 Pilares del JIT .....	16
Figura 9 Comparación entre el enfoque tradicional y el enfoque JIT en un sistema de producción. .....	18
Figura 10 Las 5 eses .....	19
Figura 11 Exterior de la empresa .....	21
Figura 12 Ubicación de “Servilentes de Morelia” .....	22
Figura 13 Logo Servilentes de Morelia.....	22
Figura 14 FODA de “Servilentes de Morelia” .....	25
Figura 15 Productos de “Servilentes de Morelia” .....	27
Figura 16 Diagrama de flujo de la implementación del sistema JIT.....	32
Figura 17 Espacio desinado a almacén antes de la implementación de las 5´s.....	34
Figura 18 Espacio destinado a almacén después de la implementación de las 5's.....	35

## Índice de tablas

Tabla 1 Clasificación de las 5 eses.....	20
Tabla 2 Cantidad de micas en existencia .....	28
Tabla 3 Lentes de contacto en existencia.....	28
Tabla 4 Productos para mantenimiento y limpieza de armazones en existencia .....	29
Tabla 5 Cantidad de armazones en existencia.....	29
Tabla 6 Productos en almacén después de implementar 5`s y JIT.....	36
Tabla 7 Armazones en almacén después de implementar 5`s y JIT.....	36
Tabla 8 Costo de micas AR blanca procesadas.....	44
Tabla 9 Costo de micas AR blanca terminada .....	44
Tabla 10 Costo de micas AR cambio de color con la luz solar.....	44
Tabla 11 Costo de micas blancas procesadas.....	45
Tabla 12 Costo de micas AR blancas terminadas .....	45
Tabla 13 Costo de micas AR procesadas cambio de color con la luz solar .....	45
Tabla 14 Costo de micas AR cambio de color con la luz solar terminadas .....	45
Tabla 15 Costo del inventario total después de implementar 5`S y JIT.....	49