



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

---

UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE  
INGENIERÍA Y CIENCIAS SOCIALES Y  
ADMINISTRATIVAS

**“INCREMENTAR LAS VENTAS DE LA EMPRESA  
VELADORAS SAN LUCAS APLICANDO LA  
METODOLOGÍA SIX SIGMA”**

**T E S I S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
I N G E N I E R O I N D U S T R I A L

P R E S E N T A N :  
VERÓNICA DEL TORO CARDOSO  
EDUARDO GALEANA AGUILAR †  
LIDIETTE GARCÍA RODRIGUEZ

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
I N G E N I E R O M E C Á N I C O  
E S I M E

P R E S E N T A N :  
ALEJANDRA OFELIA JAIME CAMARENA  
EDUARDO MEJÍA GARCÍA

MÉXICO. DF

2010

# ÍNDICE

Resumen	i
Introducción	vi
<b>Capítulo I Marco Metodológico</b>	
1.1 Planteamiento del problema.	1
1.2 Objetivos	1
1.3 Técnicas e Instrumentos de medición.	1
1.4 Justificación.	3
1.5 Hipótesis.	4
<b>Capítulo II Industria de las Veladoras en México</b>	
2.1 Historia de las Veladoras	5
2.2 Materia Prima e insumos	8
2.3 Maquinaria	12
2.4 Producto Final	13
<b>Capítulo III La Empresa Veladoras San Lucas</b>	
3.1 Antecedentes	14
3.1.1 Misión	14
3.1.2 Visión	15
3.1.3 Filosofía, Principios y Valores	15
3.1.4 Estructura Organizacional	16
3.1.5 Objetivo General 2008	17
3.2 Situación Actual	17
3.3 Productos	20
3.4 Clientes	23
3.5 El Mercado	28
3.5.1 Participación del Mercado	29
3.6 Oferta y Demanda	30
3.7 Proceso de Producción	33
3.7.1 Descripción del proceso de Producción	34

3.8	Proceso de Ventas	35
3.8.1	Descripción del proceso de Ventas	36
3.9	Canales de Distribución	36

## Capítulo IV Procesamiento y análisis de la investigación de campo

4.1	Investigación de Campo	38
4.2	Análisis	39
4.3	Diagnostico	47

## Capítulo V Metodología Six Sigma

5.1	Definición.	48
5.1.1	Grafica Six Sigma.	49
5.2	Métrica de Six Sigma.	50
5.2.1	Relaciones Six Sigma.	52
5.3	Principales Roles de Six Sigma.	53
5.4	Definición de la Metodología DMAIC	54
5.5	Herramientas básicas de Six Sigma	56
5.5.1	Diagrama de Ishikawa	56
5.5.1.1	Construcción del diagrama Causa-Efecto	56
5.5.1.2	Estructura del Diagrama Causa – Efecto	57
5.5.1.3	Interpretación del Diagrama Causa – Efecto	59
5.5.2	Diagrama de Pareto	59
5.5.3	Lluvia de ideas	62
5.5.4	Diagrama de Flujo de Procesos.	63
5.5.5	Mapeo de Procesos	64

## Capítulo VI Propuesta de mejora

6.1	Definición	66
6.1.1	Definición del Proyecto	66
6.1.2	Alcance del Problema	67
6.1.3	Antecedentes del Proyecto	67
6.1.4	Voz del Cliente	68
6.1.5	Formación del equipo Six Sigma	68
6.1.6	Impacto del Proyecto	70
6.1.7	Beneficios	72

6.1.8	Plan del proyecto	72
6.2	Medición	74
6.2.1	Mapeo de Procesos	74
	6.2.1.1 Diagrama de primer nivel	74
	6.2.1.2 Diagrama de Segundo Nivel. Descripción del Proceso	75
6.2.2	Nivel de Sigma	76
	6.2.1 Métricas de Sigma	77
6.3	Analizar	79
6.3.1	Mapeo de Alto Nivel	79
6.3.2	Análisis del Diagrama de Ishikawa	82
6.4	Mejorar	87
6.4.1	Programa de Implementación	88
	6.4.1.1 Cronograma de Programa de Implementación	91
6.5	Controlar	92
6.5.1	Análisis Modo Efecto de las fallas del Proceso de Producción (AMEF)	93
6.5.2	Análisis Modo Efecto de las fallas del Proceso de Ventas (AMEF)	94
	Conclusiones	95
	Bibliografía	97
	Glosario	98
	Anexos	102
	Anexo 1 “Cuestionario consumidor Final, Mayoreo y Menudeo	103
	Anexo 2 “Reclutamiento y Selección del Vendedor”	105
	Anexo 3 “Formatos de Área de Bodega y Almacén”	114
	Anexo 4 “Formato de orden de compra”	118
	Anexo 5 “Planos de Remodelación de la Planta”	119
	Anexo 5.1 “Plano de Instalación del Sistema de Enfriamiento”	122
	Anexo 5.2 “Plano de instalación de Vaciado de Parafina”	123

## Resumen

El mercado de veladoras en México es altamente competitivo. Por ello, en su año y medio de existencia, la empresa Veladoras San Lucas ha definido como uno de sus objetivos el de consolidarse como una opción viable frente a sus competidores. Veladoras San Lucas ofrece sus productos en algunas delegaciones del Distrito Federal, sin embargo, se ha propuesto tener una mayor presencia en el mercado a través de un incremento sostenido en ventas, lo cual es sólo posible gracias a la oferta de productos de alta calidad y a un excelente servicio a sus actuales y potenciales clientes, así como a la mejora del actual proceso productivo y de distribución.

Al aplicar la metodología Six Sigma se establecieron como objetivos alcanzables: (a) incrementar la venta de Veladoras San Lucas en un 68.68% anual; (b) aumento de los niveles de producción de la empresa; (c) expansión de la presencia de la marca en nuevas zonas geográficas; (d) identificación de los productos de mayor venta en el mercado; y (e) mayor difusión de la marca a fin de poder colocarse en la preferencia del consumidor.

Durante la investigación se emplearon técnicas documentales y de campo. Entre las primeras se encuentran los datos generados por la empresa San Lucas (volumen de ventas, producción e inventarios mensuales). Entre las segunda se recurrió al uso de cuestionarios a fin de reconocer las necesidades de los clientes y establecer las estrategias para lograr el incremento en ventas. Las herramientas establecidas en un inicio para la medición y análisis de los datos en la investigación fueron: la codificación del cuestionario, gráficas de pastel, mapeo de procesos, el diagrama de Pareto y el diagrama de Ishikawa.

En la investigación se unieron esfuerzos y conocimientos tanto de la Ingeniería Industrial como de la Ingeniería Mecánica para la identificación y propuesta de mejora en los procesos de producción, mantenimiento y ventas, todo esto sin comprometer la calidad del producto ofrecido y optimizando costos.

A fin de conocer mejor nuestro producto nos dimos a la tarea de investigar la evolución histórica de las veladoras. Dada la necesidad del hombre por prolongar la iluminación de la luz del día, varias civilizaciones a lo largo de la historia tuvieron la iniciativa de inventar varios mecanismos para lograrlo. Los antiguos romanos emplearon cordones de cáñamo impregnados de cera y, más adelante, tiras de junco. Las primeras velas, semejantes a las actuales, fueron usadas en los tiempos de la persecución de los cristianos, y tal vez de ahí surgió el extenso uso de las velas en las ceremonias religiosas. La evolución de velas y veladoras ha consistido básicamente en los materiales empleados y las adecuaciones en su uso y manufactura. En México las velas fueron introducidas por los españoles y durante mucho tiempo su fabricación fue de manera artesanal, sin

embargo, poco a poco se comenzó a emplear maquinaria y equipo, lo que propició un aumento de su producción y difusión entre la población.

Actualmente el proceso para la fabricación de velas y veladoras es muy similar al de épocas anteriores, las diferencias más notables se dan en la presentación final del producto (color, tamaño, recipiente empleado y olor) y en la técnica empleada para colocar el pabilo.

Los materiales empleados en la elaboración de veladoras son: parafinas (productos cerosos derivados del petróleo) o ceras, pabilos (material colocado al centro de la veladora empleado para mantener la flama uniforme en el encendido), colorantes, fragancias, porta-pabilos (colocados al fondo de las veladoras para dar estabilidad al pabilo) y los envases que pueden ser de plástico, vidrio, papel o aluminio.

Las máquinas para la elaboración de veladoras son conocidas como *máquinas de moldeo* y cuentan generalmente con un sistema de enfriamiento a base de agua para la solidificación de las veladoras, diferenciándose entre sí por su capacidad de producción y el grado de automatización instalado para el suministro de materia prima y manejo de producto terminado.

Los principales tipos de veladoras que actualmente se encuentran en el mercado se identifican de acuerdo a su duración (semanal, quincenal, mensual...), su envase (plástico, papel, aluminio y vidrio) y /o su nombre comercial (vaso limonero, vaso cafetero, vaso cubero, veladora ecológica).

La empresa Veladoras San Lucas comienza sus operaciones el 11 de noviembre de 2008, constituida por 4 socios. Inicialmente se operó con una sola máquina de moldeo con una tasa de producción de 102 veladoras de 100g en presentación de papel y aluminio, y la fabricación manual de veladoras en envase de vidrio.

Con la adquisición de subsecuentes máquinas, a finales de diciembre de 2009 Veladoras San Lucas cuenta con 5 máquinas y actualmente produce 16 modelos de veladoras.

Con la intención de conocer las necesidades y preferencias del mercado en la adquisición de veladoras, se planteó la necesidad de realizar, mediante investigación de campo, dos cuestionarios dirigidos a consumidores finales y tiendas o distribuidores mayoristas. La recolección de datos se realizó en algunas delegaciones del centro, sur y oriente del Distrito Federal, así como en municipios del norte del Estado de México; los dos cuestionarios generados constaron de 9 preguntas de opción múltiple, buscando establecer las preferencias de compra y uso de los clientes actuales y potenciales. Dichos cuestionarios arrojaron que los clientes consumen en su mayoría una veladora diaria, principalmente en su presentación "ecológica" (en vaso de plástico) y en envoltura de papel. En lo referente al precio pagado por las mismas, no hay variaciones

importantes, es decir, está estandarizado. Se identificó que actualmente las marcas con mayor preferencia dentro del mercado son: Farol en primer lugar, seguida por Finavel y el Aramo, sólo en la delegación Iztapalapa se pudo identificar presencia de Veladoras San Lucas. Dentro de los principales factores de importancia para los clientes en la compra de veladoras se encuentra el hecho de que se consuman por completo, que alumbren adecuadamente y que sean bajas en precio. En cuanto a devoluciones o problemas de calidad, no se detectaron quejas recurrentes, sin embargo, las quejas que se detectaron fueron porque las veladoras no se consumen por completo y por humear. Los cuestionarios arrojaron que la mayoría de los clientes que no han experimentado problemas de calidad no se muestran interesados en probar otras marcas. Por último, al probar con otra marca de veladora el incremento máximo que los clientes estarían dispuestos a pagar por una veladora de mayor calidad fue de \$1.5 MXN.

Una vez identificadas las necesidades del cliente y definir el problema de estudio, “la metodología Six Sigma” (La metodología  $6\sigma$  se basa en la curva de la distribución normal (para conocer el nivel de variación de cualquier actividad), que consiste en elaborar una serie de pasos para el control de calidad y optimización de procesos industriales.), **através de sus etapas de: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar**, nos permitió realizar planteamientos de mejora para alcanzar la meta de incremento en ventas de Veladoras San Lucas.

Para la definición del problema se analizaron los datos de ventas del año 2009 para cada tipo de veladora, resaltando así que las veladoras de mayor venta son las veladoras:  $\frac{1}{2}$  semana, 100 g, repuesto limonero y limonero, concentrando el 65% de las ventas de 2009. Es así que el presente proyecto se enfoca en el análisis de las preferencias de los clientes así como en la identificación de oportunidades de mejora en los procesos de ventas y producción que permitan alcanzar o superar la meta en ventas.

Es importante recalcar que durante la definición del proyecto se determina como punto clave que la voz del cliente es la pauta para determinar el ritmo de ventas, las características y requisitos del producto y servicio ofrecidos.

Para el desarrollo del proyecto fue importante determinar los roles de cada uno de los integrantes del equipo, a fin de que las actividades se realizaran de la mejor manera, asignando responsabilidades a cada miembro; es así que el grupo se compuso de personal de Veladoras San Lucas, personal externo asignado al proyecto Six Sigma (5 Green Belts) y la asesoría del Black Belt Ing. Artemio Vázquez Ortega.

Al implementar Six Sigma en la empresa, el impacto se focalizó en: el incremento de producción, reducción de costos para la mejora en ventas y la mejora de calidad tanto en productos como en el

servicio ofrecido a los clientes, dando como resultado beneficios de calidad, entrega oportuna a los clientes y optimización de costos de producción.

En la etapa de medición, empleamos la herramienta de mapeo de proceso que nos ayudó a relacionar todas las actividades del proceso considerando las entradas y consecuentemente las salidas. De ésta forma se realizó un diagrama de primer nivel SIPOC (SUPPLIERS, INPUT, PROCESS, OUTPUT, CUSTOMERS) a fin de relacionar a clientes, proveedores y el proceso principal de la empresa. Posteriormente se empleó un diagrama de proceso de segundo nivel con la descripción detallada por áreas del proceso de ventas de Veladoras San Lucas.

Como parte medular para conocer el nivel de calidad en el que se encontraba el proceso de producción – ventas de la empresa, se realizó el cálculo del nivel de sigma con los registros de defectos en producción obteniendo una resultante de 3.62 sigma lo que implica 15935.21 DPMO; con éste valor de sigma nos dimos a la tarea de identificar los defectos de mayor recurrencia en el proceso de producción, siendo estos: adherencia de la veladora al envase, pabilo que no enciende, envase quemado, consumo poco uniforme de la veladora, empaque dañado y rotura de envases. Posteriormente se realizó un diagrama de Pareto para identificar los defectos de mayor frecuencia resultando ser: Adherencia de la veladora al envase, pabilo que no enciende y envase quemado

Una vez identificados los defectos de mayor impacto, se comenzó con el análisis de las variables involucradas en el proceso y que provocan la presencia de defectos realizando para ello un mapeo de alto nivel a fin de identificar las variables críticas y controlables de cada subproceso.

Para el análisis de defectos identificados en la etapa de medición empleamos las herramientas de Lluvia de ideas y Diagrama de Ishikawa. Para el defecto de adherencia de la veladora al envase se estableció que se origina por variaciones en la mezcla de la parafina, el clima y distribución poco uniforme del calor emitido por la veladora; para el defecto de pabilo que no enciende, se determinó que: el pabilo puede presentar defecto de fabricación directo del proveedor, el pabilo puede permanecer almacenado en algún lugar húmedo y que el pabilo sea manipulado en exceso por el operador y/o cliente final. Por último, para el defecto de quemadura del envase, se determinó que el origen de ello es la posición del pabilo en la veladora (inclinada), por corrientes de aire y el tamaño de la flama emitida.

Continuando con la etapa de mejora, generamos acciones encaminadas a tener procesos más eficientes, es así que se creó una matriz de selección de soluciones donde se establece una solución por cada causa y tareas específicas; todo esto seguido de un programa de implementación con plazos de tiempo definidos. Las actividades se encaminan a la mejora de



procesos desde el reclutamiento y capacitación del personal hasta aspectos de canales de distribución, capacidad de planta, búsqueda y negociación de proveedores, por mencionar algunos.

Finalmente en la etapa de control se definieron los indicadores de gestión del proceso que denotarán los puntos susceptibles de mejora; para ello se generó un AMEF de producción y ventas con la intención de identificar posibles fallas y anticiparnos para darles solución.

## Introducción

A lo largo de la historia el hombre se ha visto en la obligación de innovar y diseñar artículos para cubrir plenamente sus necesidades. En el caso concreto de las veladoras, éstas surgieron como solución a los problemas de iluminación en épocas antiguas. La estructura y composición de las veladoras han evolucionado a lo largo de los siglos, partiendo de las antorchas con poco material combustible, pasando por las velas fabricadas con cera de abeja, hasta llegar a las velas de parafina que utilizamos comúnmente en nuestros días.

El principal uso de las velas y veladoras era el suministro de luz; sin embargo con el surgimiento de la electricidad, se usan para propósitos religiosos o decorativos y en su defecto cuando el suministro de energía eléctrica llega a fallar.

Con el paso del tiempo, los materiales con los que se fabrican las veladoras han ido evolucionando, por ejemplo, en México, antiguamente se fabricaban con rajás de ocote y no existía la mecha o ahora mejor conocida como pabilo. El uso de este último fue introducido años después en Europa, principalmente por los romanos y tiempo después llegó a México.

El pabilo era untado de cera y colocado dentro de la veladora para obtener una llama uniforme. La cera era obtenida de grasa animal, principalmente de la oveja, y en algún tiempo se obtuvo del esperma de las ballenas que era muy eficiente para la quema uniforme de la veladora. También se logró implementar la cera proveniente de las abejas aunque esta fuera efectiva resultaba ser muy cara para la sociedad en esos tiempos.

La industria de las veladoras creció ampliamente, como muestra de esto se empezaron a fabricar las máquinas para producción de veladoras, haciendo así una gran variedad de modelos para diferentes aplicaciones y necesidades de los consumidores. Con la implementación de las máquinas surgió el mercado de los moldes, estos empezaron a ser fabricados como piezas decorativas aplicadas a las veladoras principalmente con fines de religión.

Aunque los materiales que conforman una veladora cambiaban a través de los años, el arte de las veladoras ha permanecido sorprendentemente similar a los procesos de producción originales. Ahora la popularidad de las veladoras ha tomado un nuevo giro y continúa creciendo al igual que su uso.

### Fabricación

La fabricación de veladoras varía, pero la mayoría de ellas continúan con el proceso de poner una mecha de algodón con o sin plomo cubierta con cera que se amolda después para dejarla en el

centro de la veladora. El proceso para los distintos productos se diferencia básicamente en la presentación final del artículo, ya que se pueden fabricar velas de diversos colores, aromas y tamaños.

## Six Sigma

Es una filosofía de trabajo y una estrategia de negocios, la cual se basa en el enfoque hacia el cliente, en un manejo eficiente de los datos y metodologías y diseños robustos, que permite eliminar la variabilidad en los procesos y alcanzar un nivel de defectos menor o igual a 3,4 defectos por millón. Adicionalmente, otros efectos obtenidos son: reducción de los tiempos de ciclo, reducción de los costos, alta satisfacción de los clientes y más importante aún, efectos dramáticos en el desempeño financiero de la organización.

En general, los procesos estándar tienden a comportarse dentro del rango de tres (3) Sigma, lo que equivale a un número de defectos de casi 67.000 por millón de oportunidades (DPMO), si ocurre un desplazamiento de 1,5 Sigma; esto significa un nivel de calidad de apenas 93,32 %, en contraposición con un nivel de 99,9997 % para un proceso de Six Sigma. Comparativamente, un proceso de Tres Sigma es 19.645 veces más malo (produce más defectos) que uno de Six Sigma.

Six Sigma no sólo es una metodología que aplique al mundo de la manufactura, esta metodología se puede aplicar a las áreas de Tecnologías de Información y esto hará que se ahorren costos y que se mejore la calidad de los servicios y se propicia la mejora continúa.

¿Quiénes utilizan Six Sigma? Empresas comprometidas con la satisfacción del cliente en la entrega oportuna de productos y servicios, libres de defectos y a costos razonables. Algunos ejemplos: Motorola, Allied Signal, General Electric., Polaroid, Sony, Lockheed, NASA, Black & Decker, Bombardier, Dupont, Toshiba, etc.

Por ejemplo, Motorola entre 1987 y 1994 redujo su nivel de defectos por un factor de 200. Redujo sus costos de manufactura en 1,4 billones de dólares. Incrementó la productividad de sus empleados en un 126,0 % y cuadruplicó el valor de las ganancias de sus accionistas. Los resultados para Motorola hoy en día son los siguientes: Incremento de la productividad de un 12,3 % anual; reducción de los costos de mala calidad sobre un 84,0 %; eliminación del 99,7 % de los defectos en sus procesos; ahorros en costos de manufactura sobre los Once Billones de dólares y un crecimiento anual del 17,0 % compuesto sobre ganancias, ingresos y valor de sus acciones.

El presente proyecto busca la aplicación de la metodología Six Sigma en el incremento de las ventas y producción de la empresa “Veladoras San Lucas”; la cual actualmente no es de gran

reconocimiento debido a que es una nueva marca en el mercado, pero capaz de competir con las principales marcas ya establecida dentro de los consumidores.

El proceso utilizado para el desarrollo de veladoras tiene como objeto fabricar un producto de calidad y de precio razonable para cubrir la satisfacción del cliente.

Con la utilización de esta metodología se pretende identificar las principales causas que impiden el crecimiento de las ventas, y así mismo, establecer un plan estratégico para la proyección de la empresa en el ámbito financiero.

Hemos realizado una investigación de campo que permitirá a la empresa conocer más sobre los intereses y usos de clientes potenciales y usuario final, para determinar las oportunidades de negocio más viables a fin de cumplir los principales objetivos de la misma y lograr la aplicación del modelo Six Sigma, que mejorará sus procesos, optimizando su labor cotidiana.

# Capítulo I Marco Metodológico

Este Capítulo refiere el conjunto de procedimientos utilizados en el desarrollo de la investigación con la finalidad de detectar las necesidades de la Empresa objeto del estudio que conlleva la selección y establecimiento de técnicas específicas que facilitaran el esclarecimiento de las interrogantes planteadas, a través del descubrimiento de conocimientos seguros y confiables.

## 1.1 Planteamiento del problema.

La empresa Veladoras San Lucas distribuye desde hace un año sus productos en tiendas minoristas y de medio mayoreo promoviéndolos en algunas Delegaciones del D. F. a través de carteles y volantes, sin embargo la competencia en esta Industria es muy amplia, esto dificulta la comercialización ya que en su mayoría los clientes difícilmente aceptan una nueva marca o cambian de proveedor haciendo que el porcentaje de participación de la empresa en el mercado sea muy pequeño, por lo tanto los consumidores finales no reconocen la marca. Actualmente el nivel de ventas es bajo, no se realiza promoción del producto, ni se cuenta con puntos de venta, por lo que con esta investigación se busca establecer estrategias que permitan elevar las ventas mensuales con la finalidad de expandir el negocio a otras delegaciones.

## 1.2 Objetivos

### Objetivo General

Aplicando la metodología six sigma mediante un plan de seguimiento estadístico se pretende incrementar el nivel de ventas incursionando en nuevos sectores del mercado dentro del Distrito Federal y área metropolitana con un incremento del 68.68% anual.

### Objetivos Específicos

- Incrementar los niveles de producción.
- Ampliar la presencia de la marca en nuevas áreas geográficas.
- Identificar los productos con mayor demanda para que sea la base del incremento de las ventas a corto plazo.
- Lograr que el cliente conozca la marca por medio de la promoción del producto.
- Buscar que el consumidor prefiera la calidad por encima del precio.
- Identificar el producto de mayor preferencia por el consumidor.

## 1.3 Técnicas e Instrumentos de medición.

Para lograr el objeto de dicha investigación, emplearemos tanto la técnica documental, como la de campo, de tal forma que podamos realizar un análisis más completo.

La investigación documental principalmente se basa en el uso de registros gráficos e impresos como apoyo de la información con lo que podremos crear una estrategia donde se observará y analizará de manera sistemática sobre realidades (teóricas o no) usando para ello los principales reportes de la Empresa. Así pues esta metodología de investigación la aplicaremos en la consulta de información impresa y electrónica, relacionada al sistema estratégico de calidad Six Sigma y al proceso de producción de veladoras.

A su vez con la investigación de campo, obtendremos nuevos conocimientos en materia de la realidad social, además de estudiar la situación actual para determinar necesidades y problemas enfocados al objeto de estudio para fines prácticos de la investigación. Las técnicas principalmente utilizadas en la investigación de campo para la recolección de material son: la encuesta, la entrevista, la grabación, la filmación, la fotografía, etc.; de acuerdo con el tipo de trabajo que se está realizando, que en este caso se abordará el de tipo encuesta o cuestionario, en la cual emplearemos simultáneamente varias técnicas.

Las herramientas que usaremos como instrumentos de medición para registrar los hechos que se obtengan de la investigación de campo, así como para pronosticar el alcance que se desea y controlar las técnicas para lograr el objetivo, según la hipótesis planteada son: Codificación del Cuestionario, Mapeo de Procesos, Diagrama de Pareto y Diagrama de Ishikawa

- **Codificación del Cuestionario:** Es el proceso en que emplearemos para vaciar los resultados que obtengamos en las encuestas, a fin de facilitar en manejo de información para llevarlo al siguiente nivel:

- **Gráfica de Pastel:** Se emplea para medir los resultados de las encuestas, a fin de facilitar el proceso de la información obtenida para la toma de decisiones.

- **Mapeo de Procesos:** Es una representación gráfica de un proceso en la que se muestra en forma detallada todos los pasos del proceso, también se identifican las variables claves del proceso, tanto de entrada como de salida.

El objetivo de un mapeo de proceso es identificar los sistemas de medición que necesitan ser analizados y así identificar oportunidades para simplificar el proceso, ya sea eliminando pasos o perfeccionando la calidad en los procesos.

- **Diagrama de Pareto.** Es un gráfico especial de barras cuyo campo de aplicación son los datos categóricos, y tiene como objeto ayudar a localizar los problemas más significativos, así como sus causas más importantes.

- **Diagrama de Ishikawa.** Es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan. La importancia de este diagrama radica en que obliga a contemplar todas las causas que pueden afectar el problema bajo análisis y de esta forma se evita el error de buscar directamente las soluciones sin cuestionar a fondo cuales son las verdaderas causas.

#### 1.4 Justificación.

A través del tiempo el mercado de veladoras ha presentado un constante movimiento, generando diversos cambios competitivos con el crecimiento y declive de algunas compañías, así como el desarrollo de nuevas empresas que se enfrentan a gran diversidad de marcas enfocadas en ofrecer el mejor producto al mejor precio.

Debido a que Veladoras San Lucas es una empresa nueva de menor impacto en el mercado en comparación a otras marcas, que pretende dirigir sus esfuerzos para ofrecer a sus clientes productos de alta calidad y excelente servicio, proponemos aplicar en sus operaciones el modelo Six Sigma para aumentar el nivel de ventas, así mismo renovar el sistema de producción de tal forma que la empresa logre un crecimiento relevante.

En esta investigación se busca, además de obtener buenas ganancias y expansión del negocio, sobresalir de la competencia y lograr un buen lugar en la preferencia del consumidor.

#### Ingeniería Industrial

Con la aplicación de la Ingeniería Industrial y la estadística determinaremos las deficiencias que existen en el área de producción y ventas. Buscaremos alternativas que ayuden a mejorar la situación actual de la empresa frente al mercado, empleando metodologías que nos permitan identificar oportunidades de mejora de los procesos actuales, de tal forma que se desarrollen estrategias de control, planeación y logística para optimizar los recursos, reducir tiempos de producción y aumento de ventas.

#### Ingeniería Mecánica

La participación de la Ingeniería Mecánica en esta investigación es muy amplia ya que abarca varias disciplinas. Como el control de inventarios, control de calidad, proceso de producción, etc. De acuerdo a las necesidades de este proyecto, se puede aplicar al mantenimiento preventivo en las maquinas productoras de veladoras y todo el proceso en general. Incluyendo el diseño de nuevos modelos para la originalidad de la marca, por lo tanto se cumple uno de los principales objetivos del Ingeniero Mecánico, que es la mejora de procesos reduciendo costos y alcanzar el aumento de ventas y calidad.

#### 1.5 Hipótesis.

Determinando las preferencias de compra de clientes potenciales y finales conjunto a la optimización del proceso productivo, la promoción, la difusión en otras delegaciones del D. F. y pueblos de la zona metropolitana, específicamente en distribuidores de medio mayoreo, tiendas minoristas y mercados, así como la mejora en el servicio y en la calidad de los productos de la empresa Veladoras San Lucas, ayudarán al desarrollo de estrategias que permitan el aumento en ventas del 68.68% anual.



## Capítulo II Industria de las Veladoras en México

Como fundamento del proyecto es necesario discernir los principales aspectos de la Industria en la que se desarrollará el mismo, a fin de manejar información veraz y referencial sobre el planteamiento del estudio.

### 2.1 Historia de las Veladoras

#### Antecedentes Históricos

Desde el comienzo de los tiempos, el hombre siempre ha buscado la manera de encontrarle solución a los problemas que enfrenta. La necesidad de iluminación llevó al hombre a buscar y crear artículos para cubrir esa necesidad, una de las primeras formas de aportar iluminación fueron las veladoras, que han sido de vital importancia para la humanidad a lo largo de la historia. Historiadores creen que la primera vela pudo haber sido inventada por hombres primitivos quienes sumergían ramas secas en la grasa animal, para poder obtener un quemado lento y eso era su fuente fiable de luz.

Sin embargo; el origen de las veladoras se remonta principalmente a los tiempos de los antiguos Griegos y Egipcios; alrededor del año 3000 antes de Cristo, los antiguos egipcios desarrollaron la primera veladora, utilizando luz rustica, o antorchas hechas con el centro medular de cañas empapadas en el sebo fundido; el cual es una grasa sólida extraída de los animales, como las ovejas; mientras tanto en la Isla de Creta se usaban las velas en forma de plato. Todas esas veladoras no tenían mecha.

Posteriormente los romanos introdujeron las mechas ya que utilizaban cordones de cáñamo impregnados de cera y, más adelante, tiras de junco para ayudarse en sus viajes, alumbrar hogares y los lugares de culto en la noche, por su parte los antiguos mexicanos utilizaban rajadas de ocote para iluminar. En esos momentos surgen los comienzos de lo que ahora conocemos como velas y veladoras. El principal uso de las velas y veladoras era el suministro de luz; sin embargo, también se usaban para propósitos religiosos, la Biblia por ejemplo, hace numerosas referencias en el uso de veladoras, incluyendo la historia del Rey Salomón quien después de construir el Templo, uso 10 veladoras para alumbrar el norte y sur de la estructura.

El lanzamiento de las veladoras fue un gran progreso del hombre por siglos, como los antiguos egipcios y los romanos confiaron en el sebo recogido de ganado o de la oveja, como el ingrediente principal de las velas, no fue hasta la Edad Media cuando la cera de abeja, una sustancia secretada por las abejas fue introducida en el mercado. La duración de la combustión de velas de

cera de longitud y grueso determinados sirvió, junto con los relojes de arena, para medir el tiempo. Las velas de cera de abeja eran una marcada mejora encima de aquellas hechas con sebo, porque las de sebo producían una llama humeante, y emitían un olor acre cuando quemaban. En cambio, las velas de cera de abeja quemaban puro y limpio. Sin embargo eran caras, y por consiguiente, sólo los adinerados podían comprarlas. Así pues, en este periodo, el fabricar veladoras se volvió una ocupación muy popular, como evidencia la creación de muchos negocios a lo largo de Europa. Después se usaron como un medio para guardar tiempo. En las subastas cuando se introducía un alfiler a una veladora se anunciaba que el tiempo estaba limitado, cuando la cera se fundía y el alfiler caía quería decir que el tiempo había concluido.

Las veladoras originales fueron producidas por el método zambulleo. Fecha atrás de la edad media, este método uso mechas hechas de prisas secas las cuales fueron peladas excepto de un lado revelando la medula. Las mechas se sumergieron repetidamente dentro de la grasa fundida hasta que la grasa se pegara a la mecha al espesor deseado. Las veladoras de cera de abeja se construyeron usando los dos métodos. En el método de verter, la cera de abeja fundida se vierte encima de una mecha de algodón suspendida mientras la mecha es simultáneamente girada a mano. Después de que una cantidad suficiente de cera se ha adherido a la mecha se vierte la mezcla fundida y del otro lado también.

El crecimiento de la industria de las ballenas a finales del siglo XVIII trajo el primer cambio en el proceso de veladoras desde la edad media, cuando los espermaceti una cera obtenida al cristalizar el esperma de las ballenas, se puso disponible en grandes cantidades. A pesar que, la cera de espermaceti fue encontrada más difícilmente que el sebo y la cera de abeja, no se ablando ni doblo con el calor del verano, ni saco mal olor y quemo uniformemente. Historiadores notan que las primeras velas normales fueron hechas de cera de espermaceti. Cuando esta cera se empezó a utilizar la industria de la pesca comenzó a expandirse.

Durante el siglo XIX, Braconnot (1818) y Simon (1820) fabricaron en París velas de estearina. Posteriormente, se desarrollo una mecha para las veladoras, al principio de cañas o prisas; y después se usaron varias fibras naturales. En 1824 Frenchman Jean-Jacques hizo una importante aportación en la tecnología de las mechas, introdujo la mecha trenzada, la cual quema más uniformemente que la no trenzada. Torcidas o trenzadas las mechas de algodón se construyen en estos días.

En Inglaterra, en 1831, se fabricaron velas de aceite de palma; pero ya en 1825, Chevreul y Gay-Lussac habían iniciado las investigaciones para hacer velas de ácido esteárico, cuya fabricación comenzó en 1834, y Milly la saponificación de las grasas mediante la cal, impregnaba primero las mechas con sales y supo eliminar la tendencia a la cristalización del ácido esteárico é introdujo la

calefacción con vapor, las prensas hidráulicas y la fabricación de las velas de parafina por moldeado. En ese tiempo, también se fundó en Berlín la primera fábrica de esta clase de productos.

Simultáneamente durante este siglo ocurrió el más grande desarrollo que afectó la producción de veladoras, la fabricación de veladoras de gran potencia se volvió una realidad en 1834 el inventor Joseph Morgan introdujo la primera máquina de veladoras de fabricación en serie, la cual permitía continuar con la producción de veladoras pero ahora con el uso de un cilindro que tenía un pistón móvil que arrojaba las velas cuando habían solidificado. Las máquinas modernas de hoy son notablemente similares a esas máquinas originales, con la velocidad, exactitud, la única diferencia es la calidad del acabado.

Más allá de los desarrollos en el proceso de veladoras ocurrió en 1850 con la producción de cera de parafina, producto de aceite crudo refinado y esquistos de carbón, proceso por destilación que los residuos sólidos dejaban cuando el petróleo crudo era refinado, la cera azulada-blanca fue encontrada para quemar bien y sin olores desagradables. El color de la parafina cruda es blanca, sin ninguna consistencia u olor y tiene un punto de fusión que va entre los 110°F a 150°F. Convirtiéndose en el material más popular para la elaboración de veladoras, seguida la estearina y la parafina de abeja. La importancia más grande fue el costo de la cera de parafina, ya que era más económica de producir que cualquier combustible desarrollado para hacer velas. Y mientras el punto de fundición de la parafina baja tuvo una amenaza para su popularidad el descubrimiento de la estearina resolvió el problema. Difícil y durable la estearina se estuvo produciendo en cantidades grandes a finales del siglo XIX. Por este periodo, la mayoría de las veladoras que se manufacturaron fueron de parafina y estearina.

La Ozokerite, una cera de un hidrocarburo mineral descolorida con un punto de fundición alto, también era popular en los décimo séptimo y décimo octavo siglos. Como la tecnología de las veladoras avanzó, las grasas animales se separaron, dejando atrás los ácidos grasos sólidos como la estearina que no tenía olor y daba una luz muy brillante. Parafina una cera cristalizada del petróleo, llegó a ser popular durante los años 60's y se mezcló eventualmente con espermaceti y cerasin un subproducto del petróleo refinado que crea una cera más durable.

En México las velas fueron introducidas por los españoles, aunque su utilización se restringió a las personas de la clase alta. Los procesos de fabricación fueron durante mucho tiempo artesanales, lo que provocaba que el precio de las velas resultara alto y su producción limitada.

Con el transcurso del tiempo se fue introduciendo equipo y maquinaria nuevo de origen Alemán, por lo que se empezaron a fabricar en el país. Luego la fabricación de velas fue creciendo y se

generalizó el uso de ellas entre la población, a mediados del siglo XIX su uso estaba difundido en gran parte del país.

Es así como las velas y veladoras se convirtieron en un artículo importantísimo en la vida de las personas, ya que la luz eléctrica todavía no existía.

En 1879 con la introducción de la bombilla, la popularidad de las veladoras cayó ya que un renovado giro surgió; así con el paso del tiempo se convirtieron en un artículo que sólo usaban las personas que carecían del suministro de luz o cuando se interrumpía este. A medida que la tecnología y la industria tuvieron su gran auge durante el siglo XX la electricidad terminó llegando a todos los lugares, progresivamente las velas y veladoras quedaron relegadas para su utilización en liturgias religiosas, estando siempre presentes en templos, altares y hogares. En la actualidad se usa el cirio en sus diferentes formas: velas, veladoras o ceras, que tienen como objetivo principal ofrecer al cliente una agradable flama que significa "la luz", la fe, la esperanza.

Así pues, a través del tiempo los productores de veladoras se han visto en la necesidad de innovar sus productos, creando nuevos tamaño y diseños, dando vida a gran diversidad de productos entre los cuales se encuentran: veladoras de vaso de vidrio, plástico, envueltas en papel y aluminio, con aroma y pabilo ecológico, en diferentes presentaciones que indican el tiempo de duración de las mismas. La producción de veladoras se reforzó durante la primera mitad del siglo XX a través del crecimiento del aceite Americano e industrias del meta parking. Con el incremento de aceite crudo y la producción de carne, también se dio un crecimiento en los derivados que son los ingredientes básicos para la realización de veladoras, parafina y estearina. Aunque los materiales que conforman una veladora cambiaban a través de los años, el arte de las veladoras ha permanecido sorprendentemente similar a los procesos de producción originales. Ahora la popularidad de las veladoras ha tomado un nuevo giro y continúa creciendo al igual que su uso. Las veladoras simbolizan celebración, son marca de romance, definen ceremonia y acentúan la decoración, reflejan las tradiciones, comunican armonía, y continúan lanzando una luz calurosa para todos disfrutar, lo que hace que sean un producto que se continuará consumiendo como parte de las maravillosas tradiciones Mexicanas. (Revista UPN.1997 Día de muertos, tradición milenaria. Ultimo acceso Febrero 2010)

## 2.2 Materia Prima e Insumos

La principal materia prima que se utiliza en este proceso de producción es la Parafina, sin embargo se complementa con diversos insumos que en conjunto dan como resultado una gran variedad de veladoras. Los cuales se describen a continuación (Fig.1):



Fig.1 Materia prima e insumos para la producción de veladoras

➤ **Parafina:**



Fig. 2 Parafina en grano y placa

La parafina (Fig.2) es un subproducto de la destilación del petróleo. El proceso comienza con una destilación a temperatura elevada, para obtener aceites pesados, de los que por enfriamiento a 0° C, cristaliza la parafina, la cual es separada mediante filtración o centrifugación.

El producto se purifica mediante recristalizaciones, lavados ácidos y alcalinos y decoloración. Es incolora, inodora y maleable. Hay distintos grados de parafina, según su punto de fusión: 58°-60°, 56°-58°, 54°-56°, 52°-54, etc. Cuanto más bajo es su punto de fusión, más blanda es la cera, por lo que se consume más rápidamente. Se puede adquirir en diferentes presentaciones: barra, placa, líquida, esta no es afectada por los reactivos químicos más comunes, pero se quema fácilmente. Se emplea para la elaboración de muchos productos.

➤ **Mechas o pabilos:** Son el medio de combustión, en contacto con la parafina. Las mechas pueden ser de algodón trenzado, zinc, plomo o papel. La elección de la mecha correcta es fundamental. No sólo su tamaño es importante, sino también el tipo de veladora.(Fig.3)



Fig.3 Mechas o Pabilo diversos calibres

- **Porta mecha:** Es una planchita de hojalata en el fondo de la veladora. Estas suelen ser de 2 a 3 centímetros por lado, de forma cuadrada o redonda y dotada de picos doblados en sentido concéntrico para poder clavarlos en la parafina. por la cual se pasa el pabilo, se presiona con una pinza. No sólo dan un aspecto de mejor acabado al trabajo sino que evitan que el pabilo se caiga cuando la vela está a punto de terminar. Existe una gran diversidad de porta mecha, que se emplean en base al tipo de veladora: Estrella de golpe, ficha plana, cazuela, ficha rectangular y de botón.(Fig.4)



Fig.4 Porta mechas y Charolas metálicas

- **Colorante:** Se pueden usar muchos tipos de colorantes, pero siempre solubles en cera. se pueden usar anilinas a la grasa en polvo(Fig.5) y crayones en diversas tonalidades.



Fig.5 Anilinas a la grasa en polvo

- **Aroma:** Son esencias para dar aroma a las velas, deben ser solubles en óleo y existe una gran diversidad de estos florales, frutales, ambientales, aromaterapia y esotéricas como: rosas, vainilla, canela, manzana, gardenia, lima, cereza, sándalo, entre otros. (Fig.6)



Fig. 6 Esencias líquidas para veladoras y velas.

- **Recipientes de plástico (Fig.7) o vidrio (Fig.8):** Estos además de contener las veladoras, contribuyen en la presentación y en algunos casos representan la duración de la misma. Hay una gran variedad de vasos: de colores, lisos, grabados y diferentes tamaños.



Fig.7 Vasos de plástico



Fig.8 Vasos de Vidrio

- **Etiquetas:** Estas son tan variadas como se requiera, pueden ser de aluminio, papel y papel adhesivo, las primeras se preparan en conos para colocarlos en las veladoras, las cuales resisten al calor, mientras que las últimas se colocan en los vasos para dar presentación de las mismas. (Fig. 9)



Fig.9 Etiquetas adhesivas, conos de papel y aluminio.

- **Empaque:** las veladoras son empacadas en bolsas de plástico y cajas, a fin de mantenerlas en buen estado. (Fig. 10)



Fig.10 Bolsas de plástico y empaque de cartón.

## 2.3 Maquinaria

Los moldes para las veladoras son diferentes a los de las velas, ya que llevan en el centro del molde una guía del diámetro que deberá tener el pabilo para colocarlo después de que la vela haya fraguado y esté fuera del molde. Los moldes para las veladoras suelen ser más anchos y de forma algo cónica, aunque existe una gran diversidad en la forma y tamaño de éstos. Como referencia mencionaremos algunas de las más comunes:

Maquinaria para la fabricación de veladora votiva. (Fig.11)



Para uso religioso o decorativo, su forma de operación, es mecánica. Esta máquina produce 250 veladoras cilíndricas en un ciclo de 40 minutos. Cuenta con un sistema para la regulación de altura. El sistema de enfriamiento es mediante agua. Tiene integrada una placa de agujas para hacer un orificio a la vela, en donde se coloca el pabilo. Utiliza moldes de cobre o latón.

Maquinaria para la fabricación de veladora cónica. (Fig.12)



Ideal para las diversas tradiciones religiosas de nuestro país. Su forma de operación es mecánica.

Dicha máquina produce desde 120 hasta 250 veladoras en un ciclo de 40 a 60 minutos en función del tamaño de la veladora especificada. El sistema de enfriamiento es por medio de agua. Es fácil de operar, pues es mecánica y utiliza moldes de aluminio.



Maquinaria para la fabricación de veladoras decorativa (espirales y pilares). (Fig.13)

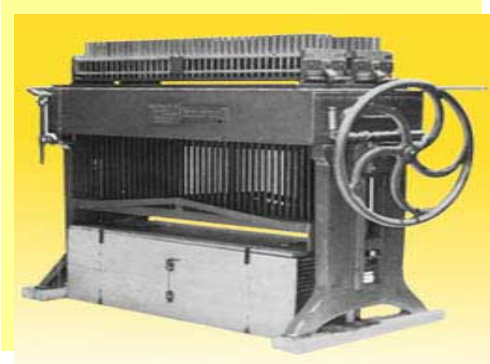


Fig.13 Máquina para veladoras espiral y pilares.

Su forma de operación, que es mecánica. Esta máquina varía su capacidad en función del diámetro del producto, desde 52, 84, 102 y hasta 200 moldes. Su sistema de enfriamiento es mediante agua. El tiempo de enfriamiento depende del diámetro y el largo del producto. Utiliza moldes de cobre o latón.

Maquinaria para la fabricación de veladora cilíndrica. (Fig.14)



Fig.14 Máquina para veladora cilíndrica

Opera en forma mecánica, su capacidad de producción va desde 200 hasta 400 veladoras en función del diámetro de las mismas. Su sistema de enfriamiento es por medio de agua. El proceso de producción contempla la colocación del pabito. Los diámetros más utilizados son los siguientes: 15.5 mm, 20.6 mm y 32.7 mm. Las longitudes más usuales van desde los 160 mm hasta los 720 mm. Cada vaciado toma aproximadamente 40 minutos y utiliza moldes de cobre.

## 2.4 Producto Final

La conjugación de la materia prima, la maquinaria y el personal de producción, a través de un proceso, da como resultado el Producto Final que es "La obtención de veladoras de diversos tamaños y presentaciones."(Fig.15)



Fig.15 Veladoras repuesto y en vaso

## Capítulo III La Empresa Veladoras San Lucas

Presentamos el entorno en el que se desenvuelve la empresa, así como las tendencias que ha sufrido en el mercado desde sus inicios hasta la fecha, que nos ayudan a conceptuar en donde estamos, hacia donde vamos y hacia donde queremos ir.

### 3.1 Antecedentes

#### Historia “Veladoras San Lucas”

Fue fundada el 11 de noviembre de 2008, gracias a una iniciativa propia e ideas que surgieron de un equipo emprendedor para crear una empresa exitosa, y con visión a futuro, implementando estrategias basadas en un pequeño plan de negocio.

Inicia sus labores como un negocio, con grandes expectativas de incursión en el mercado, ese mismo mes se establece formalmente como Veladoras San Lucas constituida por 4 socios. Las primeras veladoras se elaboraban artesanalmente, vaciando la parafina directamente en vasos de vidrio. A finales de diciembre del mismo año adquieren la primera máquina que producirá 102 piezas de 100grs en una hora, obteniendo veladoras en dos presentaciones: papel y aluminio, ese mismo mes inician la producción manual de veladoras en vaso de vidrio.

Meses después adquieren dos máquinas más, con moldes para la producción de veladoras de media semana y limonero, obteniendo de la última dos presentaciones: vaso de vidrio y repuesto, sin embargo continúan con la producción manual de otras presentaciones como el vaso cubero y cafetero. En junio del 2009 inician la producción de veladoras vaso cruz, la cual posteriormente se retira del mercado para dar auge y promoción a nuevos productos. En noviembre del mismo año se adquiere la máquina para veladora mini o 30hrs y en diciembre llega la máquina para repuesto cubero, con la que se automatiza la producción de vaso cubero.

Actualmente la empresa cuenta con 5 máquinas, las cuales día a día dan abasto a los pedidos de nuestros clientes, ubicados principalmente en algunas colonias de las delegaciones: Cuauhtémoc, Iztacalco, Iztapalapa y Tláhuac principalmente en el D.F., es así como La Empresa Veladoras San Lucas se transforma de micro empresa a pequeña empresa.

#### 3.1.1 Misión 2009

Integrar recursos para la fabricación y distribución de veladoras en el Distrito Federal a través de modelos de negocio innovadores, ofreciendo servicios de atención y entrega oportuna, llevando a nuestros clientes productos de parafina de línea ecológica en diferentes presentaciones elaborados con la mayor calidad que iluminen su espacio y altares.

### 3.1.2 Visión 2009

Ser una empresa mexicana modelo, dedicada a la producción de veladoras ecológicas en México, que brinde a sus clientes los mejores productos y servicio, para lograr la satisfacción y fidelidad de sus clientes, a través de un desarrollo y crecimiento sostenido en equipo.

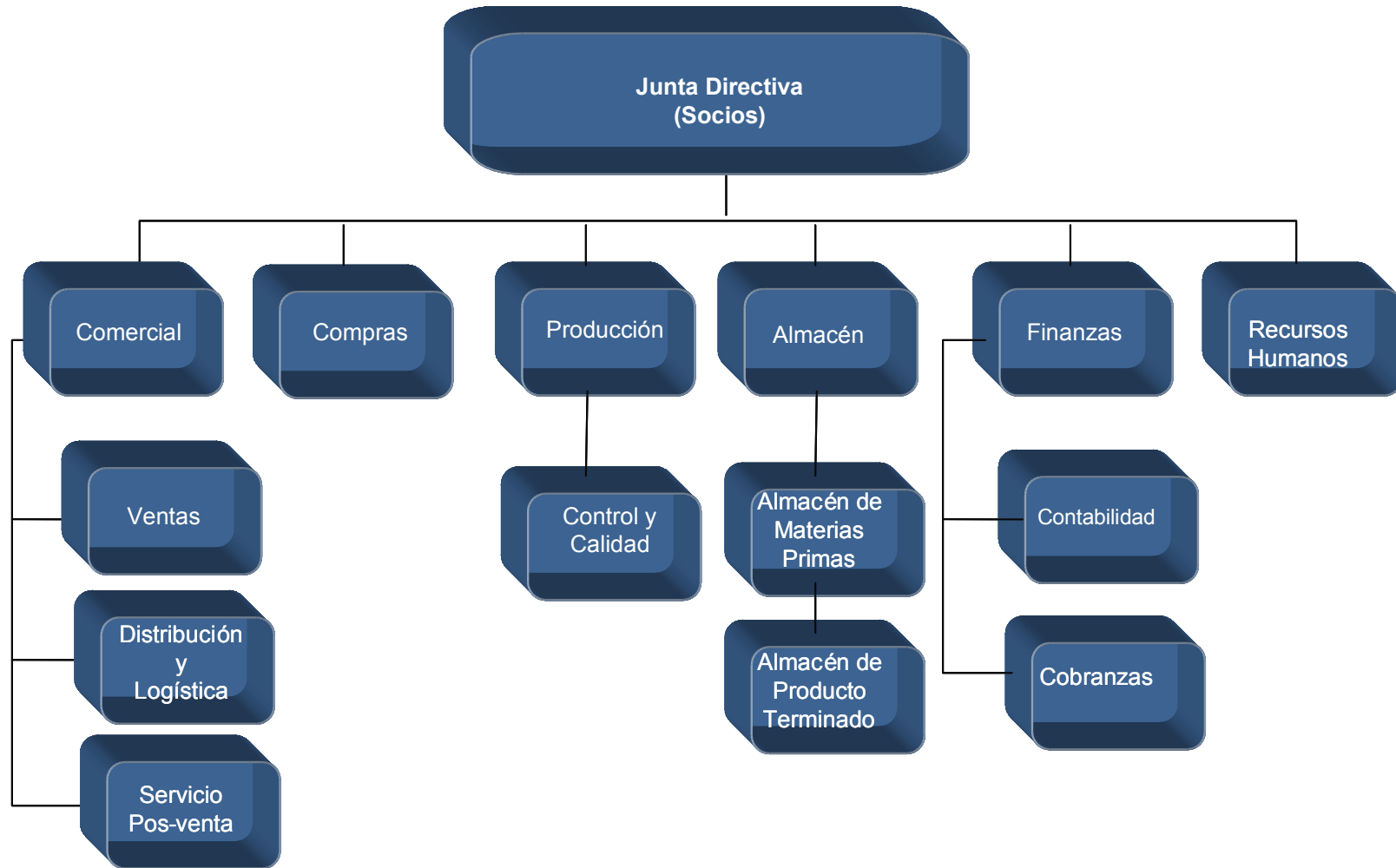
### 3.1.3 Filosofía

El trabajo de Veladoras San Lucas se basa en la ética profesional con un ambiente armonioso, que permita ofrecer un servicio de calidad a nuestros clientes fomentando los valores entre el personal, dirigido a la mejora continua.

#### Principios y Valores

- 👉 **INTEGRIDAD:** Participa gente leal, honrada, autentica, justa y sincera.
- 👉 **SERVICIO:** El compromiso profesional es superar las expectativas de nuestros clientes, porque son lo más importante para la organización.
- 👉 **RESPECTO:** Todo el equipo de trabajo es tratado con gran respeto.
- 👉 **TRABAJO EN EQUIPO:** Los méritos del equipo son más importantes que los méritos individuales.
- 👉 **DESARROLLO:** Dedicar los recursos necesarios para crecer siempre como personas y como organización superándose constantemente.
- 👉 **CULTURA DE APRENDIZAJE:** Es una organización que aprende continuamente para crear un mejor futuro.
- 👉 **RECONOCIMIENTO:** Valorar, agradecer y distinguir las aportaciones de los equipos y las personas que contribuyen positivamente a los logros.
- 👉 **MEJORA CONTINUA:** Buscar constantemente herramientas que permitan mantener la calidad de los productos y el servicio a los clientes.

3.1.4 Estructura Organizacional (Cuadro.1)



Cuadro.1 Estructura Organizacional descendente, dirigida por la junta directiva y 6 áreas gerenciales.

### 3.1.5 Objetivo General 2008

Veladoras San Lucas

Incursionar en el mercado de velas y veladoras en el Distrito Federal ofreciendo a nuestros clientes productos de alta calidad en un año, en las delegaciones: Iztapalapa, Iztacalco, Cuauhtémoc.

### 3.2 Situación Actual (Cuadro.2)

Cuadro. 2 Análisis FODA, estudio de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de Veladoras San Lucas.

<p><b>FORTALEZAS</b></p> <p>F1 Línea ecológica.</p> <p>F2 Alta duración.</p> <p>F3 Calidad en nuestros productos.</p> <p>F4 Nuevos productos.</p> <p>F5 Administración adecuada de los recursos (materia prima, tiempo, dinero y mano de obra)</p> <p>F6 Stock de productos</p>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <p>O1 Incursionar en nuevos mercados.</p> <p>O2 Financiamiento a PyMES.</p> <p>O3 Ampliación de la línea de producción.</p> <p>O4 Ampliar la marca de la compañía a nuevas áreas geográficas.</p> <p>O5 Financiamiento Comercial</p>
<p><b>DEBILIDADES</b></p> <p>D1 Producto poco conocido.</p> <p>D2 Pequeña línea de productos.</p> <p>D3 Poca producción.</p> <p>D4 Precios altos.</p> <p>D5 Costos de producción elevados.</p> <p>D6 Bajos recursos.</p>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <p>A1 Alto nivel de competencia</p> <p>A2 Mercado saturado</p> <p>A3 Intereses elevados en financiamientos comerciales</p> <p>A4 Posibilidad de eliminar las cuotas compensatorias a las importaciones</p>

La empresa “Veladoras San Lucas”, se ubica en la fase de iniciación, por lo que presenta crecimiento lento pero firme y la negociación se vuelve cada día más estable. (Fig.18)

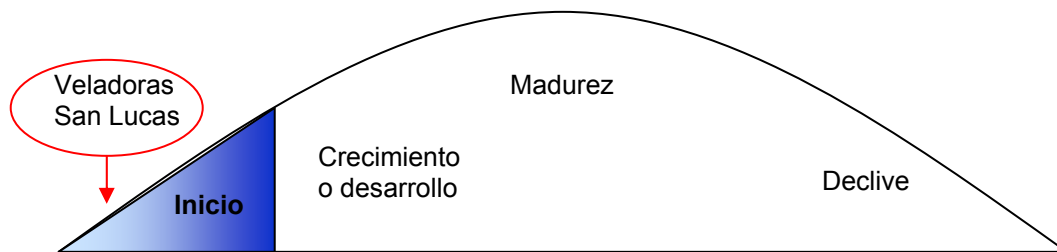


Fig.16 Ciclo de vida de la empresa Veladoras San Lucas

“Veladoras San Lucas”

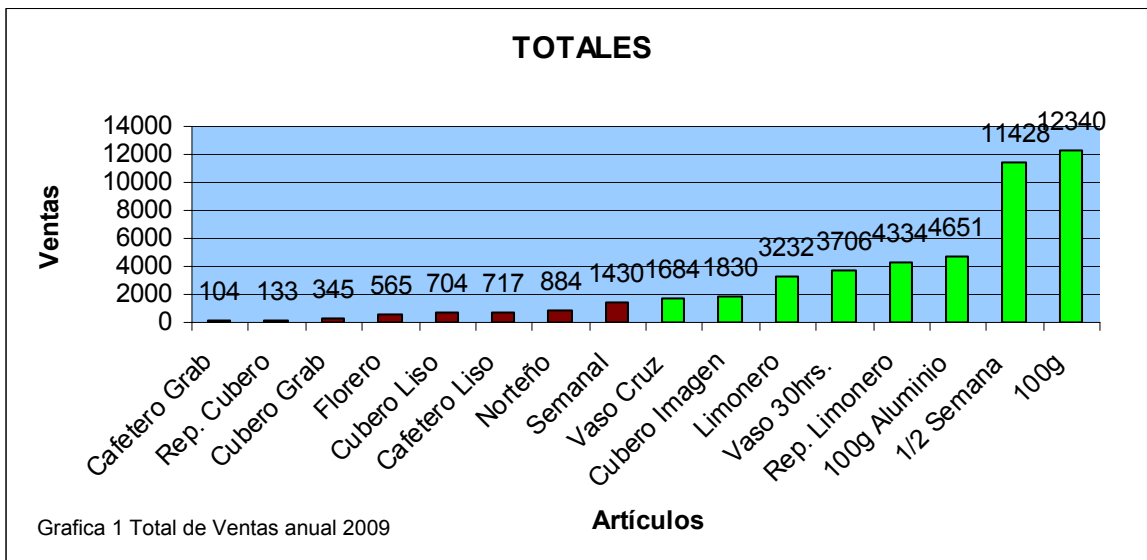
Debido a que la empresa se ubica en la etapa de iniciación el porcentaje de participación de mercado es pequeño, cuenta con un número reducido de clientes y una gran competencia.

Sus ventas

El análisis de Ventas, refleja las ventas por unidad mensualmente del año 2009, en el que la empresa empezó sus operaciones. (Cuadro.3)

PRODUCTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Cafetero Grab.	0	16	11	17	49	0	2	3	0	6	0	0	104
Rep. Cubero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	133	133
Cubero Grab.	0	0	89	16	11	0	0	6	0	88	111	24	345
Florero	155	32	12	2	154	143	12	7		24		24	565
Cubero Liso	158	124	34	28	39	55	26	1	51	1	133	54	704
Cafetero Liso	0	23	49	21	160	116	62	120	87	7	72	0	717
Norteño	0	0	0	0	0	23	153	70	38	191	291	118	884
Semanal	0	0	0	0	0	0	0	26	457	335	226	386	1430
Vaso Cruz	0	0	0	0	0	96	96	558	210	218	370	136	1684
Cubero Imagen	0	0	0	17	450	288	144	270	162	134	166	199	1830
Limonero	76	57	145	136	146	290	304	401	385	454	475	363	3232
Vaso 30hrs.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	194	3512	3706
Rep. Limonero	0	0	49	300	477	355	447	429	541	737	424	575	4334
100g Aluminio	0	0	0	0	442	717	631	111	840	655	745	510	4651
½ Semana	0	0	0	0	363	1527	1213	1536	1904	2026	1776	1083	11428
100g	2799	400	510	329	927	845	1281	1108	1130	1155	636	1220	12340
<b>TOTAL</b>	<b>3188</b>	<b>652</b>	<b>899</b>	<b>866</b>	<b>3218</b>	<b>4455</b>	<b>4371</b>	<b>4646</b>	<b>5805</b>	<b>6031</b>	<b>5619</b>	<b>8337</b>	<b>48087</b>

Cuadro4 Análisis Total de Ventas anual 2009, Empresa Veladoras San Lucas



## Análisis Financiero, "Veladoras San Lucas"

Para conocer si el volumen de ventas, que hasta la fecha ha vendido la Empresa Veladoras San Lucas, es importante identificar el punto de equilibrio financiero, herramienta que nos permite determinar el momento en el cual las ventas cubrirán exactamente los costos, expresándose en unidades, así como la magnitud de las utilidades o pérdidas de la empresa, ayuda a identificar el punto de referencia a partir del cual habrá un incremento en los volúmenes de venta que generará utilidades. Con esta herramienta conoceremos la situación económica de la empresa, para así calcular hasta donde podemos llegar con la metodología Six Sigma.

El Punto de Equilibrio Financiero nos ayudará a interpretar la varianza que hay entre nuestras ventas y costos (variables, fijos y totales), sin considerar la demanda del consumidor. Este es un análisis para tomar decisiones con referencia al manejo de materia prima, sueldos, desperdicio y factores relacionados con producción. (Grafica.2)

Datos iniciales			
Precio Venta		9	
Coste Unitario		6	
Gastos Fijos Mes		28.158	
Pto. Equilibrio	Q de Equilibrio	8.481	
\$ Ventas Equilibrio	\$ de Equilibrio	76.332	

Datos para el gráfico				
Q Ventas	0	4.241	8.481	12.722
\$ Ventas	0	38.166	76.332	114.498
Costo Variable	0	24.087	48.174	72.261
Costo Fijo	28.158	28.158	28.158	28.158
Costo Total	28.158	52.245	76.332	100.419
Beneficio	-28.158	-14.079	0	14.079

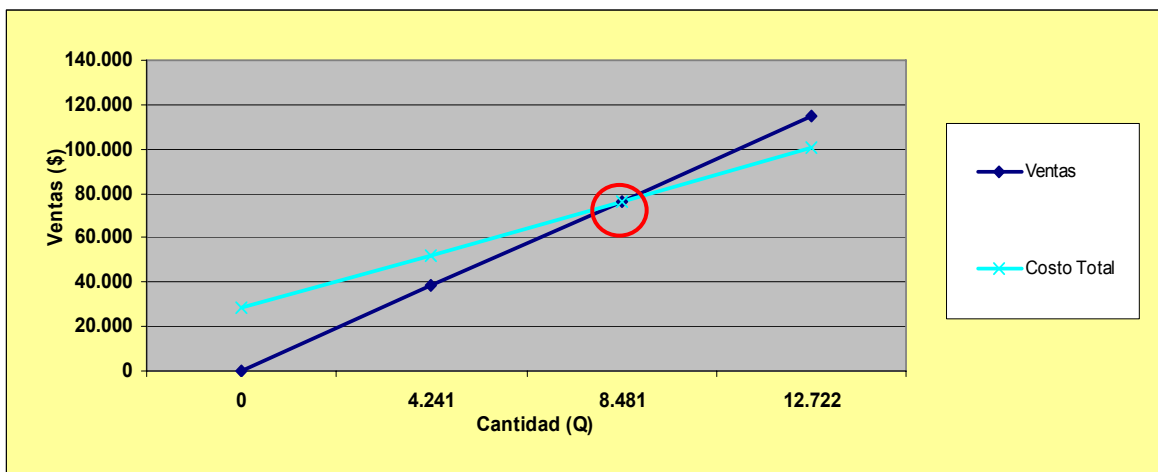
  

**Derivación de la fórmula:**

Q = cantidad  
 Qe = cantidad de equilibrio  
 VT = ventas totales  
 VTe = ventas totales de equilibrio  
 CT = costos totales  
 Cu = costo unitario  
 Pu = precio unitario  
 Mu = margen unitario  
 CV = costos variables  
 CF = costos fijos

VT - CT = 0  
 VT - CV - CF = 0  
 $Pu * Q - Cu * Q - CF = 0$   
 $CF = Pu * Q - Cu * Q$   
 $CF = Q * (Pu - Cu)$   
 $CF = Q * Mu$   
 $Qe = CF / Mu$   
 $VTe = Qe * Pu$   
 $ITe = Qe * (Pu$

**\*Para alcanzar el punto de equilibrio financiero, la empresa debe vender 8,481 unidades al mes**



Grafica.2 Punto de equilibrio, Empresa Veladoras San Lucas

### 3.3 Productos

La Empresa Veladoras San Lucas inicio con la Producción y comercialización de veladoras envueltas en papel, seguido de veladoras elaboradas artesanalmente en vaso de vidrio. Actualmente cuenta con una línea más amplia de productos fabricados en serie, que se detallan a continuación: (Fig.17, Cuadro. 6, 7, 8)



Fig.17 y Cuadro 6 Productos Diciembre 2009, Empresa Veladoras San Lucas

PRODUCTO		DESCRIPCIÓN	PRESENTACIÓN
<b>REPUESTOS</b>			
PAPEL		Veladora de parafina con pabilo ecológico, peso 100g, envuelta en etiqueta de papel bond con la imagen de San Lucas y San Judas Tadeo	Se vende en caja con 100pzas y paquetes con 10pzas.
CUBERO		Veladora de parafina con pabilo ecológico, peso 170g. envuelta en etiqueta de papel bond con imagen de San Lucas y San Judas Tadeo	Se vende en caja con 40pzas y paquetes con 10pzas.
LIMONERO		Veladora de parafina con pabilo ecológico, peso 260g. en cono de papel couche con imagen de San Judas Tadeo	Se vende en caja con 40pzas y paquetes con 10pzas.



3.3 Productos

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	PRESENTACIÓN
<b>VASOS</b>		
ALUMINIO	 <p>Veladora de parafina con pabilo ecológico, peso 100g, cubierta con etiqueta de aluminio en cono y corcholata</p>	Se vende en caja con 100pzas y paquetes con 10pzas.
CRUZ	 <p>Veladora de parafina con pabilo ecológico, peso 60g. en vaso de vidrio liso blanco o rojo.</p>	Se vende en caja con 48pzas ● ○
CAFETERO	 <p>Veladora de parafina con pabilo ecológico, peso 260g. en vaso de vidrio grabado o liso.</p>	Se vende en caja con 24pzas
NORTEÑO	 <p>Veladora de parafina con pabilo ecológico, peso 160g. en vaso de vidrio grabado o liso.</p>	Se vende en caja con 24pzas
CUBERO	 <p>Veladora de parafina con pabilo ecológico, peso 245g, en vaso de vidrio grabado o liso</p>	Se vende en caja con 20 y 24pzas.
LIMONERO	 <p>Veladora de parafina con pabilo ecológico, peso 345g. en vaso de vidrio liso, rallado, caramelo o iglú.</p>	Se vende en caja de 20pzas.


Cuadro.7 Productos Diciembre 2009, Empresa Veladoras San Lucas

3.3 Productos

PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	PRESENTACIÓN
<b>VASOS</b>		
FLOTERO	 <p>Veladora de parafina con pábilo ecológico, peso 375g. en vaso de vidrio liso o con imagen de San Judas Tadeo.</p>	Se vende en caja con 12pzas
MINI	 <p>Veladora de parafina con pábilo ecológico, peso 90g. en vaso de plástico liso de colores.</p>	<p>Se vende en caja con 80pzas y paquete con 10pzas. Se manejan 7 colores</p> 
½ SEMANA	 <p>Veladora de parafina con pábilo ecológico, peso 230g. en vaso de plástico liso de colores.</p>	<p>Se vende en caja con 24pzas. Se manejan 7 colores</p> 
SEMANAL	 <p>Veladora de parafina con pábilo ecológico, peso 415g. en vaso de plástico liso de colores.</p>	<p>Se vende en caja con 12pzas. Se manejan 7 colores</p> 

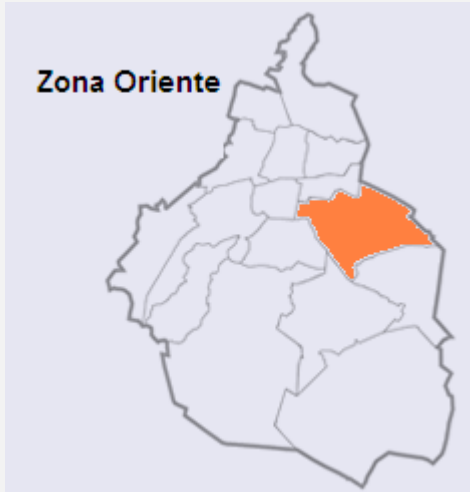
Cuadro.8 Productos Diciembre 2009, Empresa Veladoras San Lucas

3.4 Clientes (Cuadro.9, 10, 11, 12 y 13)

IZTAPALAPA			
ZONA	CLIENTE	Dirección	GIRO
 <p>Zona Oriente</p>	La Venadita	Sta María Aztahuacán	Abarrotes
	Olga	Sta María Aztahuacán	Cremería y Abarrotes
	San José	Sta María Aztahuacán	Cremería y Abarrotes
	Betty	Sta María Aztahuacán	Cremería y Abarrotes
	Materias Primas	Sta María Aztahuacán	Materias Primas y Abarrotes
	La estrellita	Sta María Aztahuacán	Abarrotes
	Buenavista	Sta María Aztahuacán	Abarrotes
	Jessy	Sta María Aztahuacán	Abarrotes
	El matador	Sta María Aztahuacán	Abarrotes
	La Ventanita	Sta María Aztahuacán	Abarrotes
	Los Güeros	Sta María Aztahuacán	Abarrotes
	Tere	Sta María Aztahuacán	Abarrotes
	March	Sta María Aztahuacán	Abarrotes
	Carmelita	Sta María Aztahuacán	Abarrotes
	La Esquina	Sta María Aztahuacán	Abarrotes
	Diego	Sta María Aztahuacán	Abarrotes
	El Huevito	Vicente Guerrero	Abarrotes
	Local 91	Vicente Guerrero	Abarrotes y Semillas
	Paty	Vicente Guerrero	Expendio de Pan
	Mi buena suerte	Vicente Guerrero	Abarrotes
	Licha	Vicente Guerrero	Abarrotes
	Analizvic	Vicente Guerrero	Abarrotes
	Emi y Eli	Vicente Guerrero	Abarrotes
	El Güero	Vicente Guerrero	Abarrotes
	Tres Hermanos	Vicente Guerrero	Abarrotes
	El Buen Queso	Vicente Guerrero	Abarrotes y Cremería
	Michell	Vicente Guerrero	Abarrotes
	El amigo	Vicente Guerrero	Abarrotes
	Oasis	Vicente Guerrero	Mini Súper
	Magia de Belém	Constitución	Abarrotes
Oasis	Constitución	Mini Súper	
El Oxito	Constitución	Abarrotes	
La Huasteca	Constitución	Abarrotes	
Grupo Comercial	Constitución	Abarrotes y Cremería	


Cuadro.9 Clientes Diciembre 2009, Empresa Veladoras San Lucas

3.4 Clientes

IZTAPALAPA			
ZONA	CLIENTE	Dirección	GIRO
 <p>Zona Oriente</p>	La campanita	Constitución	Abarrotes
	Leonard	Constitución	Abarrotes
	Oasis	Constitución	Mini Súper
	La Nueva	Constitución	Abarrotes y Cremería
	Mariana	Colonial	Abarrotes
	La Colonial	Colonial	Cremería
	Supercito	Colonial	Abarrotes
	Tere	Colonial	Abarrotes
	Tony	Colonial	Abarrotes
	Rosarito	Jacarandas	Abarrotes
	EL Huerto	Jacarandas	Abarrotes
	La Bodeguita	Jacarandas	Distribuidora
	La esquinita	Jacarandas	Abarrotes
	Sol y Luna	Jacarandas	Abarrotes y Cremería
	Moza	Jacarandas	Comercializadora
	Diez centavos menos	Jacarandas	Abarrotes y Cremería
	El Huevo de oro	Jacarandas	Abarrotes
	Victoria	Jacarandas	Abarrotes
	La Ermita	Jacarandas	Abarrotes
	México	Jacarandas	Comercializadora
	Lalo's	Jacarandas	Abarrotes
	Vanesa	Jacarandas	Miscelánea
	La Chiquita	Jacarandas	Abarrotes
	Paquito	Jacarandas	Abarrotes
	La Gran Lupita	Jacarandas	Abarrotes
	Los 4 angelitos	Ermita	Abarrotes


Cuadro.10 Clientes Diciembre 2009, Empresa Veladoras San Lucas

### 3.4 Clientes

IZTACALCO			
ZONA	CLIENTE	Dirección	GIRO
 <p>Zona Oriente</p>	Local 11	Mdo. Tlacotal	Abarrotes
	Local 14	Mdo. Tlacotal	Abarrotes
	Quezada	Tlacotal	Cremería y Abarrotes
	El Rocío	Tlacotal	Cremería y Abarrotes
	Dulce	Tlacotal	Abarrotes
	Don Trini	Tlacotal	Distribuidora
	Diana	Tlacotal	Abarrotes
	Tania	Tlacotal	Abarrotes
	Rosales	Tlacotal	Abarrotes
	La Pirinola	Tlacotal	Abarrotes
	Don Juanito	Tlacotal	Abarrotes
	Ramsés	Juventino Rosas	Vinatería
	Rocío	Juventino Rosas	Miscelánea
	Solís	Juventino Rosas	Abarrotes
	Sagrario	Juventino Rosas	Mini Súper
	Paola	Juventino Rosas	Abarrotes
	Mary	Juventino Rosas	Abarrotes
	Liz y Fer	Juventino Rosas	Abarrotes
	Sonia	Juventino Rosas	Abarrotes
	La Coronita	Juventino Rosas	Abarrotes y recaudaría
	La Esquina	Bramadero	Abarrotes
	Local 36	Mdo. Bramadero	Abarrotes
	Local 11	Mdo. Bramadero	Abarrotes
	Local 33 y 34	Mdo Bramadero	Abarrotes
	Local 15	Mdo Bramadero	Abarrotes
	Libra	Bramadero	Abarrotes
	La Jarochita	Bramadero	Abarrotes
	Mi Despacho	Bramadero	Abarrotes
	Admoinsa	Bramadero	Mini Súper
	La Vaquita	Bramadero	Abarrotes

Cuadro.11 Clientes Diciembre 2009, Empresa Veladoras San Lucas

3.4 Clientes

CUAUHTEMOC Y BENITO JUÁREZ			
ZONA	CLIENTE	Dirección	GIRO
<p><b>Zona Centro</b></p> 	Casa Castillo	Centro	Abarrotes
	San Lucas	Centro	Capilla
	La Soledad	Centro	Parroquia
	San Francisco	Centro	Parroquia
	Santa Catarina	Centro	Parroquia
	La Oruga	Algarín	Abarrotes
	La Violeta	Algarín	Abarrotes
	La Surtidora	Álamos	Abarrotes
	Local 26	Mdo. Álamos	Artículos Exotéricos
	Local 33	Mdo. Alamos	Abarrotes
	Mary José	Constancia	Mini Súper
	Local 38	Mdo. Postal	Cremería y Abarrotes
	Local 31	Mdo. Postal	Cremería y Abarrotes
	Local 28	Mdo. Postal	Cremería y Abarrotes
	Local 2	Mdo. Postal	Cremería y Abarrotes
	Local 4	Mdo. Postal	Cremería y Abarrotes
	Local 1	Mdo. Postal	Boutique
	La Esperanza	Eje Central	Cremería y Abarrotes
	Crema, queso y algo más	Eje Central	Cremería y Abarrotes
	Mary Fer	Eje Central	Cremería y Abarrotes
	Marilu	Cucurpe	Abarrotes
	La Melita	Cucurpe	Abarrotes
	La Otra tienda	Cucurpe	Abarrotes
	Areli	Cucurpe	Vinos y Licores
	Local 13	Mdo. Cucurpe	Abarrotes y Semillas
	Local 14	Mdo Cucurpe	Abarrotes
	Local 1	Mdo. Cucurpe	Abarrotes
	Local 9	Mdo. Santanita	Abarrotes y Cremería
Súper Surtido	Santanita	Abarrotes	
Joruldi	Santanita	Abarrotes	
Los Cucos	Santanita	Abarrotes	
Suriana	Santanita	Abarrotes	
Beto's	Coruña	Abarrotes	
Súper Coruña	Coruña	Comercializadora	

Cuadro. 12 Clientes Diciembre 2009, Empresa Veladoras San Lucas

3.4 Clientes

TLAHUAC Y TLALPAN			
ZONA	CLIENTE	Dirección	GIRO
 <p>Zona Sur</p>	Ana	La Conchita	Abarrotes
	Jijilpan	La Conchita	Mini Súper
	Recaudería	La Conchita	Recaudería
	La Valentina	La Conchita	Abarrotes
	Margarita	La Conchita	Abarrotes
	Los Toños	Los Olivos	Abarrotes
	El Pino y la Paloma	Los Olivos	Abarrotes
	Elugoa	Los Olivos	Abarrotes
	La Poblanita	Del Mar	Abarrotes
	Morita	Del Mar	Abarrotes
	La Poderosa	La Polvorilla	Abarrotes
	Lucy	Mdo. Del Hueso	Cremería
	El Secreto	Clz. Del Hueso	Abarrotes
	La Esquina	Clz. Del Hueso	Abarrotes
	El besito	Clz. Del Hueso	Abarrotes
	Feriba	Clz. Del Hueso	Abarrotes
	Lupita	Clz. Del Hueso	Abarrotes, Vinos y Licores
	Rangel	Clz. Del Hueso	Abarrotes, Vinos y Licores
	Farmacia y Abarrotes	Clz. Del Hueso	Abarrotes

Cuadro.13 Clientes Diciembre 2009, Empresa Veladoras San Lucas

Contamos con 90 clientes en la zona oriente, 34 clientes en la zona centro y 19 clientes en la zona sur.

3.5 El Mercado (Cuadro.14)

Clientes Potenciales	Competencia	Proveedores
<p><b>Distribuidores - mayoreo</b>  <b><i>Distrito Federal y Estado de México</i></b>  Central de Abasto  El Puma Abarrotero  El Zahuayo  Grupo Wal-mart  Tiendas ISSSTE  Comercial Mexicana  Soriana  Chedraui  Almasa  Waldo's  La Reforma  El zorro  <b><i>Republica Mexicana</i></b>  Abastecedora  Grupo Corvi  Nieto Comercial  Grupo Merci  Chapa Distribución  Garis  La Gran Bodega  Grupo Dydza  Comercial Treviño  Abarrotera Lagunitas  El asturiano  Hemsa  Monraz  <b>Distribuidores - minoristas</b>  Mini super's  Tiendas a detalle</p>	<p>Aramo  Carmen  Cristo Rey  Famosa  Farolito  Finavel  Induvelsa  Juan Diego  La Gloria  La Milagrosa  La Rosa  La Soledad  Lucero  Luminosa  Luz eterna  Marca libre  Martín Caballero  Ntra. Sra. de La Merced  Provel  Rubí  Sagrado Corazón  San Felipe  San Luciano  San Pedro  San Rafael  Santa Catarina  Santa Cruz  Santo Cristo  Sta. Rita de Casia  Veladora México  Virgen de la Montaña  Otras marcas</p>	<p>Productores de parafina  Importadores de parafina  Productores de Pabilos  Productores y distribuidores de porta mechas  Productores de Vasos de plástico  Productores y distribuidores de Vaso de Vidrio  Imprentas  Productores y distribuidores de material de empaque</p>

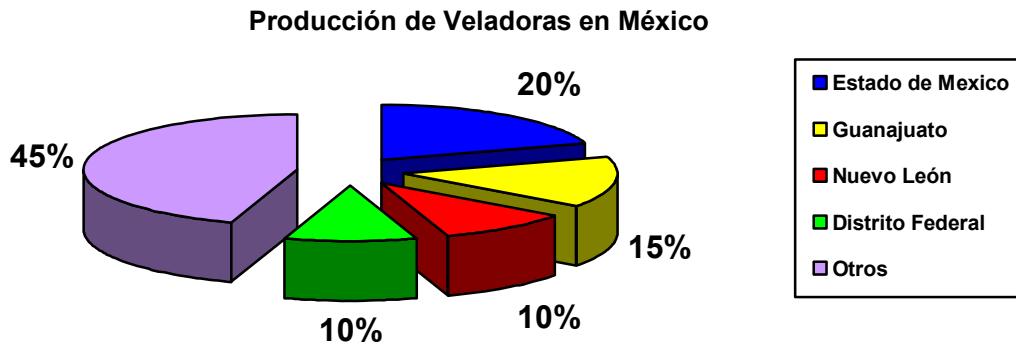
Cuadro.14 Análisis del Mercado basado en posibles clientes, competencia y proveedores.



### 3.5.1 Participación del Mercado

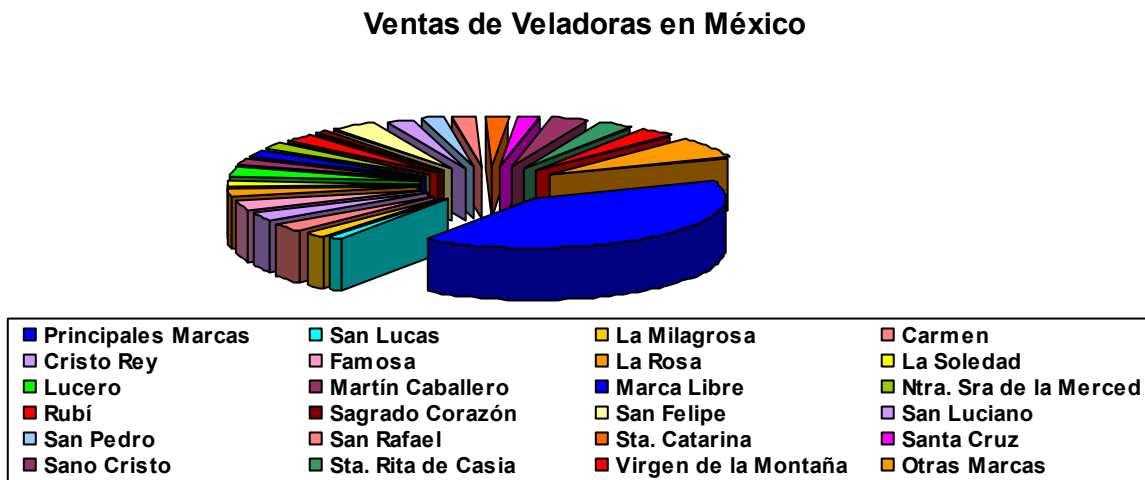
“El Mercado Nacional”

En base a un informe presentado por la secretaría de economía en el 2008, se determina que la mayor producción en México se concentra en el Estado de México con el 20%, seguida de Guanajuato con el 15%, Nuevo León y el Distrito Federal con el 10% respectivamente, el otro 45% se divide entre el resto de la República. (Martes 14 de octubre de 2008 DIARIO OFICIAL (Quinta Sección))(Grafica3)



Gráfica.3 Producción en México, Basada en estadísticas de la Secretaria de economía

En cuanto al porcentaje de ventas, muestra que las principales empresas productoras son: Compañía Manufacturera de Velas, Aramo, Induvelsa, Luz eterna, Industrias Juan Diego, Veladora México, Profina, Provel, San Felipe, Finavel, quienes producen el 40% del mercado, por lo tanto el 60% restante se divide entre una gran diversidad de pequeñas y medianas empresas. (Secretaria de Economía 2010 Velas y Veladoras. Ultimo acceso Febrero 2010-03-02, p. Web secretaria de economía.) (Grafica. 4)



Gráfica. 4 Ventas en México, Basada en estadísticas de la Secretaria de economía

### 3.6 Oferta y Demanda

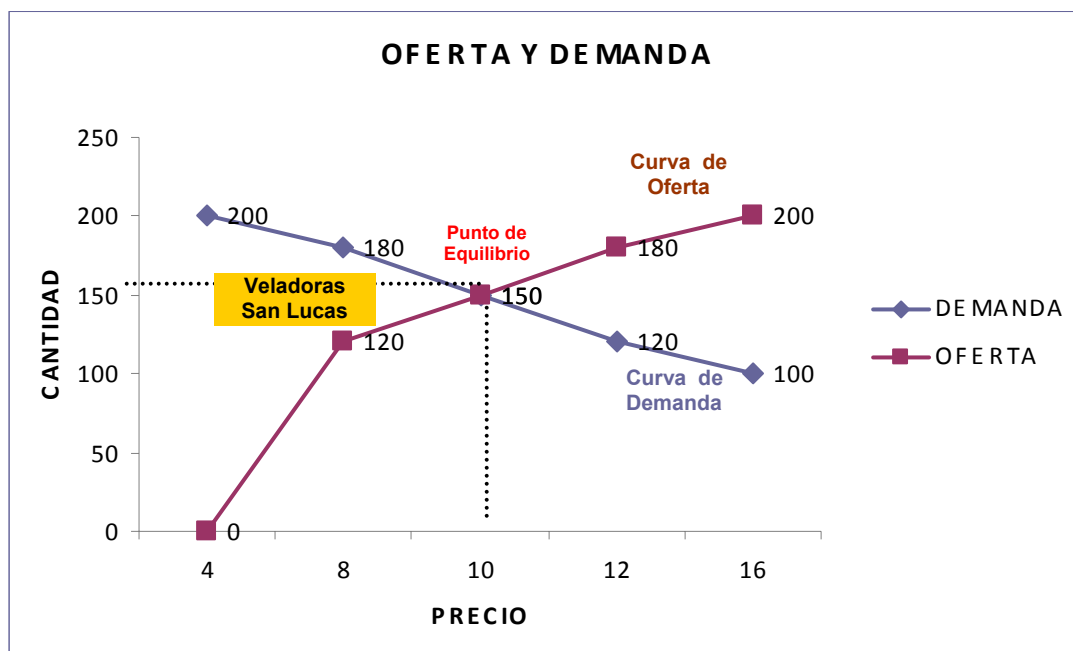
Los mercados existen para facilitar el intercambio de productos, servicios y materias primas. Compradores y vendedores se ponen en contacto y expresan su deseo de comprar o vender, comunicando el precio que están dispuestos a pagar o a aceptar según la cantidad. Aunque la transacción no tenga lugar, esta información influye en el precio de los bienes.

LA LEY DE LA DEMANDA: establece que en la mente del comprador existe una relación inversamente proporcional entre el precio y la cantidad de bienes.

LA LEY DE LA OFERTA: postula que en la mente de vendedores o productores existe una relación directa entre el precio y la cantidad. Cuando aumentan los precios también aumenta la cantidad.

En el primer histórico de la empresa tenemos un precio promedio de \$9.66 por lo que estamos por debajo del Punto de Equilibrio de Oferta y Demanda ubicándonos en la zona de escasez. (Gráfica 5) Se espera con la aplicación de la Metodología Six Sigma colocar a la empresa arriba del Punto de Equilibrio dentro de la zona de excedente. Lo que quiere decir vender mayor cantidad de productos.

PRECIO	CANTIDAD DEMANDADA	CANTIDAD OFRECIDA	EXCEDENTE Ó ESCASEZ
4	200	0	ESCASEZ
8	180	120	ESCASEZ
10	150	150	P.E.
12	120	180	EXCEDENTE
16	100	200	EXCEDENTE



Gráfica. 5 Oferta y demanda, Empresa Veladoras San Lucas

En la Industria de veladoras existe una gran gama de productores, que ofertan diversos productos con características muy diferentes en cuanto a la calidad y el precio. Las veladoras por no ser un producto de primera necesidad se desplazan lentamente, sin embargo su venta es constante ya que es un artículo que se emplea para el culto religioso, por lo que la demanda del producto se mantiene estable.

El precio como bien se sabe, es el principal elemento para la adquisición de cualquier producto, en las veladoras este factor no es la excepción, sin embargo existen diversas marcas que ofrecen la mayor calidad, pero al momento de consumirlo el cliente es defraudado, haciendo que este último este dispuesto a adquirir productos de mayor calidad a un costo relativamente mayor.

Basado en un análisis de precios establecidos en el mercado, la lista de precios que maneja la empresa “Veladoras San Lucas”, se establece a partir de la estrategia de descremado de precios en donde: *“el precio es alto en relación con la escala de precios esperados del mercado meta. Esto es, el precio se pone al más alto nivel posible que los consumidores más interesados pagarán por el nuevo producto”* ( Fundamentos de Marketing, 13va. Edición, de Stanton William, Etzel Michael y Walker Bruce, McGraw-Hill Interamericana, 2004, Pág. 423 y 424.) es así como la lista de precios esta relacionada y considerablemente arriba del precio de la competencia a fin de ofrecer excelente calidad, aunque el margen de utilidad en algunos casos sea menor al ideal, (tomando como supuesto que en México es costumbre, entre los comerciantes, hablar de porcentajes de utilidad calculados a partir de los precios a los cuales venden. Así, cuando un vendedor coloca un producto en \$125.00 y lo adquirió en \$100.00 está obteniendo un margen de 20% para su ganancia incluido el importe del costo de operación). (Cuadro.15 y 16)

PRECIOS			
PRODUCTO		PRECIO COMPRA (Pza.)	PRECIO VTA (sugerido)
	PAPEL	\$ 4.50	\$5.50
	REPUESTO CUBERO	\$ 8.60	\$10.50
	REPUESTO LIMONERO	\$10.20	\$12.00

Cuadro. 15 Precio de compra establecido en base a la estrategia de descremado de precios

PRECIOS			
PRODUCTO		PRECIO COMPRA (Pza.)	PRECIO VTA (sugerido)
	CAFETERO	\$10.50	\$12.50
	NORTEÑO	\$8.60	\$10.50
	CUBERO	\$11.90	\$14.00
	LIMONERO	\$12.80	\$15.50
	FLORETO	\$18.50	\$22.00
	MINI	\$4.8	\$6.00
	½ SEMANA	\$10.00	\$12.00
	SEMANAL	\$17.50	\$21.00
	ALUMINIO	\$4.80	\$6.00
	CRUZ	\$5.50	\$7.00

Cuadro 16 Precio de compra establecido en base a la estrategia de descremado de precios

Por otro lado, el precio presenta una variación constante debido al incremento en el petróleo, que representa el 1.6% promedio con una inflación calculada del 5% anual, lo que interfiere directamente proporcional en el costo de la parafina, lo que hace que por el tamaño de la empresa y la capacidad de adquisición afecte en algunas ocasiones la demanda de sus productos.

Actualmente, la cantidad de marcas ofrecidas al mercado supera la cantidad de productos demandados, generando la lucha constante entre el precio y la calidad.

### 3.7 Proceso Productivo

Mientras la de fabricación de veladoras varia, la mayoría de ellas continúan con el proceso de poner una mecha de algodón con o sin plomo cubierta con cera que se amolda después para dejarla en el centro de la veladora. El proceso para los distintos productos se diferencia básicamente en la presentación final del artículo, ya que se pueden fabricar velas de diversos colores y tamaños. A continuación se presenta el diagrama de flujo que muestra a detalle el proceso de producción que se emplea regularmente en la Industria de las Veladoras.(Diagrama.1)

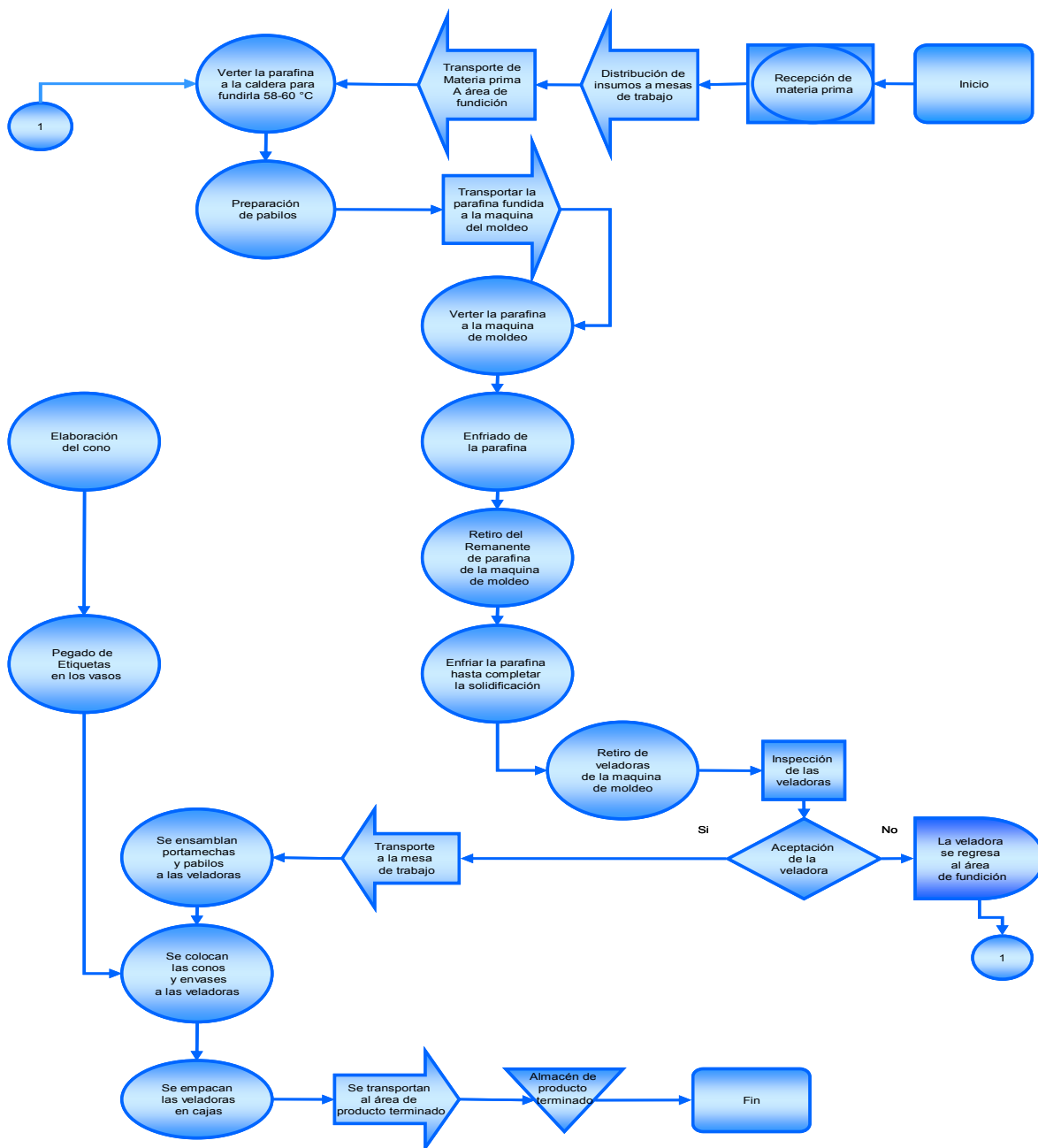


Diagrama1 Flujo del proceso productivo, Empresa Veladoras San Lucas

### 3.7.1 Descripción del Proceso Productivo

1. Se lleva acabo la recepción de los materiales que serán utilizados para la obtención del producto, (parafina, pabilos, envases, porta mechas, envolturas de papel y aluminio, etiquetas pegamento, cajas y cinta canela).
2. Se distribuyen los insumos a las mesas de trabajo.
3. La parafina es transportada al área de fundición en un carro transportador.
4. La parafina se vierte en la caldera y se funde a 58-60 C (50 kg de parafina se funden en 60 minutos).
5. Ensamble de pabilos en portamechas.
6. La parafina fundida se transporta a la maquina de moldeo en cubetas metálicas con capacidad de 5 litros a 10 litros.
7. La parafina fundida es vertida en la máquina de moldeo hasta cubrir los moldes 5 cm por encima de su capacidad para evitar rechupes en la superficie.
8. La parafina se deja enfriar en la máquina de moldeo por 15 min.
9. Se retira el remanente de la parafina de la máquina de moldeo con espátula.
10. La parafina se mantiene en la máquina de moldeo por 20min más para garantizar la solidificación de la parafina.
11. Se arman los conos según el modelo de la veladora.
12. Se pegan las etiquetas a los envases necesarios.
13. Se retiran las veladoras de la maquina de moldeo
14. Se inspeccionan las veladoras rechazando aquellas que presentan grabado distorsionado, grumos y/o hendiduras.
15. Si la calidad de la veladora no es aprobada se regresa al área de fundición.
16. Si se acepta se transporta la veladora a la mesa de trabajo en bandejas de plástico.
17. Se ensamblan las porta mechas y los pabilos a las veladoras.
18. Y se colocan los conos o envases según el modelo para su envoltura.
19. Se colocan las veladoras en las cajas de acuerdo a la presentación requerida y se sella con cinta canela.
20. Las cajas se transportan al área de producto terminado.
21. Las cajas son almacenadas para su resguardo.

### 3.8 Proceso de Ventas (Diagrama.2)

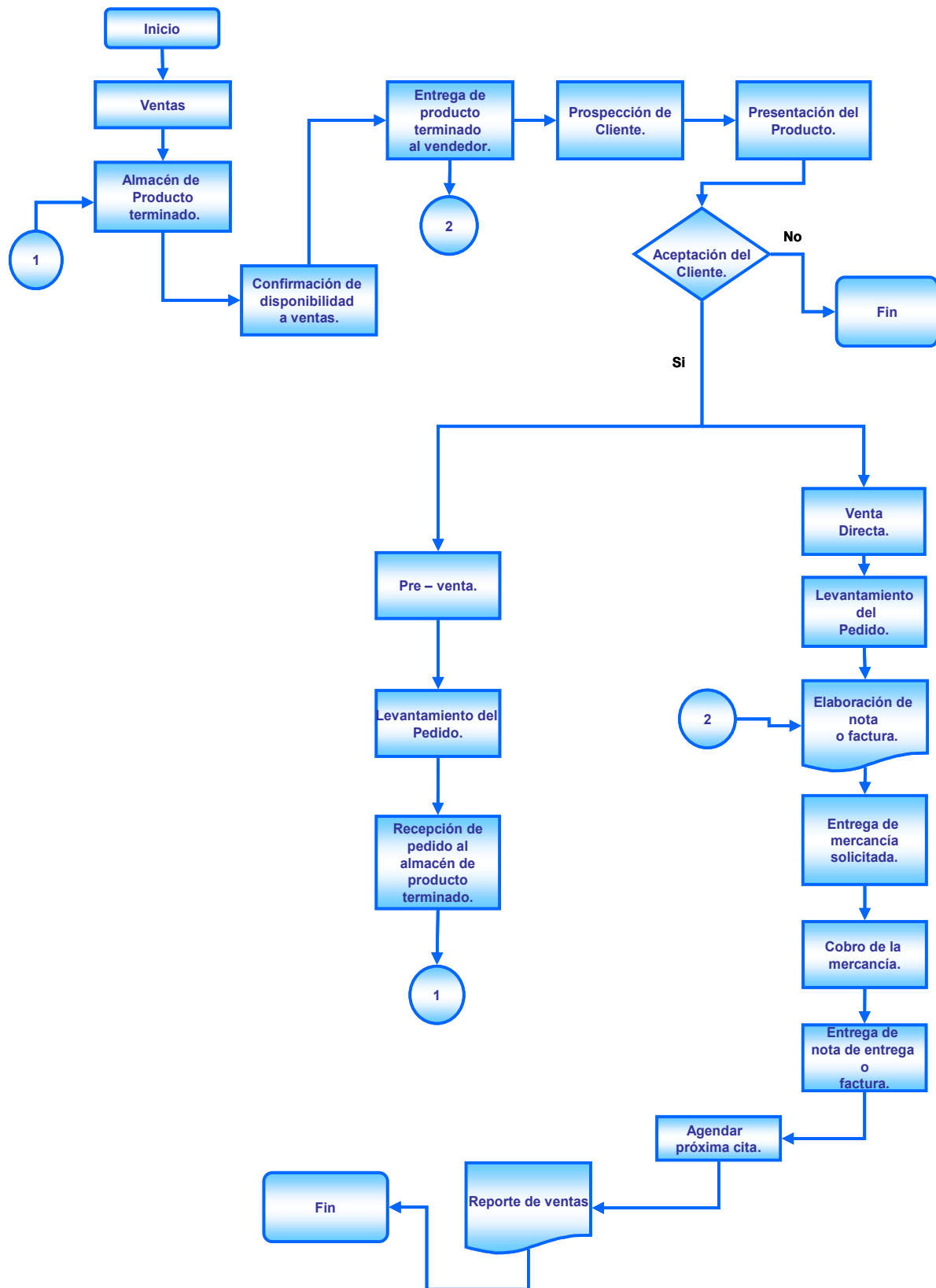


Diagrama. 2 Flujo de Proceso de Ventas, Empresa Veladoras San Lucas.

### 3.8.1 Descripción del Proceso de Ventas

- 1.- Ventas solicita al almacén de producto terminado la mercancía para asignarla a cada vendedor por día.
- 2.- Si en el inventario hay disponibilidad de producto terminado se confirma al área de ventas.
- 3.- El área de ventas le entrega a cada vendedor una cantidad de productos variados.
- 4.- Los vendedores salen en busca de clientes de medio mayoreo y minoristas.
- 5.- El vendedor ya que encontró su prospecto realiza la presentación de los productos en la que se le explica al cliente la calidad de los materiales con los que se elaboran las veladoras.
- 6.- Cuando el cliente no acepta el producto se finaliza la venta.
- 7.- Pero si acepta el producto en base a su requerimiento se realiza venta directa o pre-venta.
- 8.- Si el vendedor hace la venta directa este levanta el pedido del cliente.
- 10.- El vendedor elabora la nota o factura según la necesidad del cliente.
- 11.- El vendedor hace entrega de la mercancía solicitada por el cliente.
- 12.- El vendedor toma el pago del cliente, le entrega su nota o factura y agenda su próxima visita.
- 13.- El vendedor va elaborando su reporte de ventas que posteriormente lo entrega a su área y da por finalizada la venta.
- 14.- Si el vendedor realiza pre-venta levanta el pedido.
- 15.- El vendedor lleva el pedido a la empresa entregándolo al área de ventas y esta lo lleva al área de producto terminado.
- 16.- Si hay disponibilidad se confirma al área de ventas, se le entrega al vendedor se elabora la nota o factura; se visita al cliente y se le entrega su mercancía el vendedor toma el pago le entrega la nota o factura y agenda la próxima cita, elabora el reporte de ventas y finaliza la venta.

### 3.9 Canales de Distribución

Para lograr una óptima comercialización, la mayor parte de los productores utilizan intermediarios para llevar sus productos al mercado y tratar de organizar un canal de distribución. La razón del uso de intermediarios se explica porque en gran medida por su mayor eficiencia para poner los bienes a disposición de los mercados meta. Por medio de sus contactos, su experiencia, especialización y escala de operaciones, por lo general ofrece a la empresa más de lo que ésta puede lograr por sí misma.

Desde el punto de vista del sistema económico, el papel de los Intermediarios es transformar el surtido de los productos de los fabricantes en el surtido que desean los clientes. Los fabricantes elaboran surtidos limitados de productos en grandes cantidades, pero los consumidores desean amplios surtidos de productos en pequeñas cantidades.



En los Canales de Distribución, los Intermediarios compran grandes cantidades de los fabricantes para dividir las en cantidades pequeñas y surtidos más amplios que desean los consumidores. Con ello, desempeñan un papel importante, pues hacen que correspondan oferta y demanda. (Cuadro.17)

Por tanto los canales de distribución utilizados en el mercado de las Veladoras son:

1a Etapa	2a Etapa	3ra Etapa	4ta Etapa
Productor	»	»	Consumidor final
Productor	Mayorista	»	Consumidor final
Productor	»	Minorista	Consumidor final
Productor	Mayorista	Minorista	Consumidor final

Cuadro. 17 Canales de distribución que pueden emplearse para lograr la comercialización de diversos productos en el mercado

La empresa por su capacidad de producción, principalmente pasa de la 1ª a la 3ª Etapa, sin embargo ha logrado, aunque en menor porcentaje; durante su segundo año de operaciones integrar la 2ª etapa dentro sus canales de distribución. (Cuadro.18)

1a Etapa	2a Etapa	3ra Etapa	4ta Etapa
Productor	»	»	Consumidor final
Productor	Mayorista	»	Consumidor final
Productor	»	Minorista	Consumidor final

Cuadro 18 Canales de Distribución en los que actualmente interactúa la Empresa Veladoras San Lucas

## Capítulo IV Procesamiento y análisis de la información de campo

Para poder llegar a una implementación de mejora es necesario realizar una serie de investigaciones prácticas para poder conocer de manera profunda la raíz de uno o varios problemas que estén obstaculizando el crecimiento de la empresa. En esta ocasión se realizaron dos tipos de cuestionarios como instrumento de medición.

### 4.1 Investigación de Campo

Realizamos una pequeña investigación de campo cuantitativa, de tipo cerrada para determinar las preferencias del público meta y los consumidores finales, para establecer la posibilidad de éxito al incursionar en nuevos mercados. Elaboramos un cuestionario que se aplicó en diversos sectores del Distrito Federal y el Estado de México a una pequeña muestra seleccionada aleatoriamente.

Selección de la muestra:

La muestra que seleccionamos corresponde a dos tipos: tiendas y distribuidores mayoristas que venden veladoras; así como consumidores finales que prendan veladoras para uso religioso.

Banner de Investigación:

Se seleccionarán personas con poder adquisitivo, mayores de 18 años, de ambos sexos, que habiten o tengan su negocio en el Distrito Federal en alguna de las siguientes delegaciones: Iztapalapa, Benito Juárez, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza, Cuauhtémoc; o en algunos de estos municipios: Atizapan, Ecatepec, Huixquilucan, Iztapaluca, Los Reyes La Paz, Naucalpan, Nicolás Romero, Teoloyucan, Tlalmanalco, Tlalnepantla, Tula y Tultitlán y que vendan o consuman veladoras. (Cuadro.19)

DETERMINAR USOS Y PREFERENCIAS DEL CONSUMIDOR FINAL		
NOMBRE	EDAD	DELG.

DETERMINAR RAZONES DE COMPRA DE MEDIO MAYOREO Y MINORISTAS		
ESTABLECIMIENTO	TIPO	DELG.

Cuadro. 19 Banner de Investigación, para establecer el rango de edad y zona de venta.

Instrumento de la Investigación:

El cuestionario que aplicamos consta de 9 preguntas de opción múltiple, la cual arrojará resultados relacionados con las preferencias de compra y uso de clientes potenciales y consumidores finales, el cual se presenta en el Anexo 1.

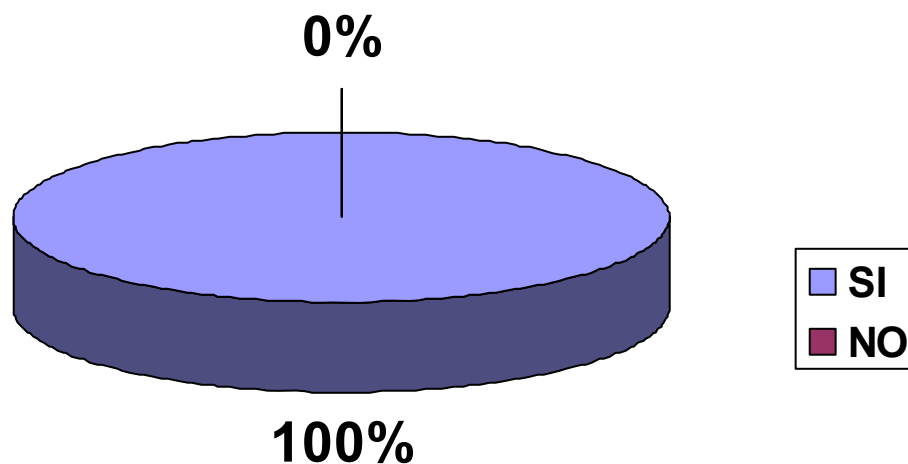
#### 4.2 Análisis

Los resultados obtenidos en la Investigación de Campo, fueron graficados por pregunta, para optimizar el análisis de la información obtenida en los cuestionarios.

##### Cuestionario para determinar usos y preferencias del consumidor final

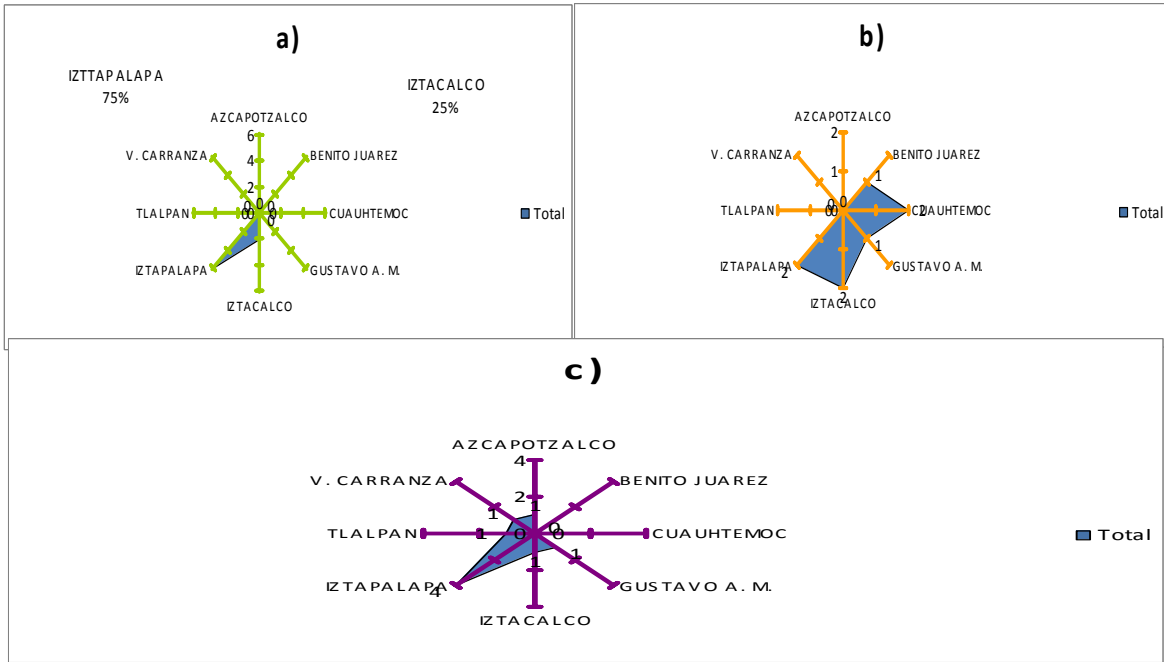
El resultado de la pregunta 1, nos muestra que el 100% de la población encuestada enciende veladoras, las encuestas que contestaron no a esta pregunta fueron eliminadas, para garantizar el total de la muestra. (Grafica. 6)

### Utiliza Veladoras



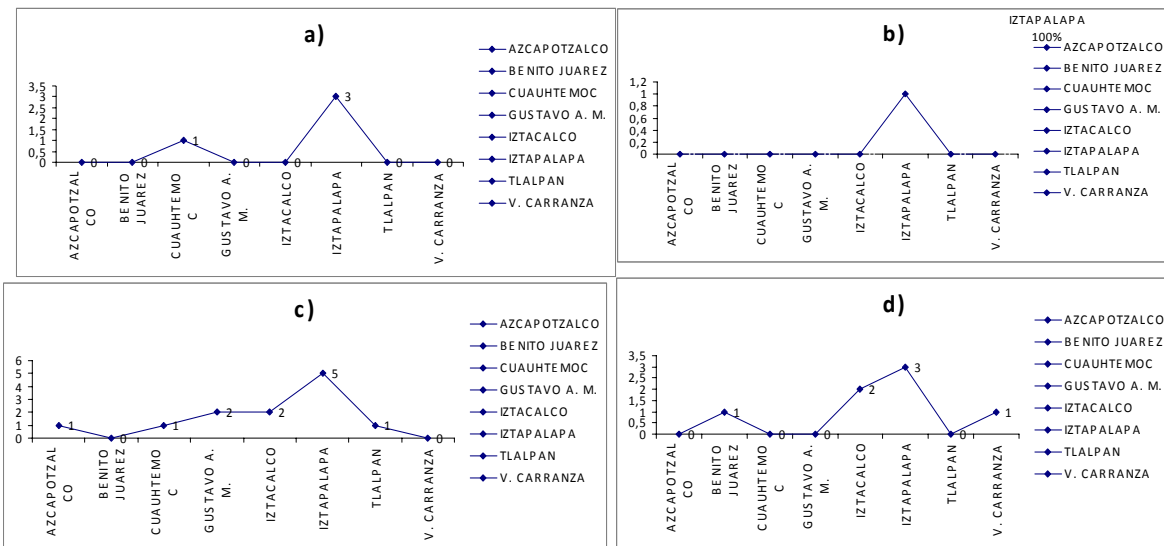
Gráfica. 6 Esta gráfica representa el porcentaje de la población encuestada que enciende veladoras

La pregunta 2 nos revela la frecuencia de uso, predominantemente en la delegaciones Iztacalco e Iztapalapa la gente prende una veladora diariamente, lo que hace que sea una buena zona para ampliar las ventas, mientras que en las demás delegaciones con regularidad encienden una semanalmente, a excepción de las delegaciones Tlalpan y V. Carranza en donde enciende casi una por mes.2. (Gráfica. 7)



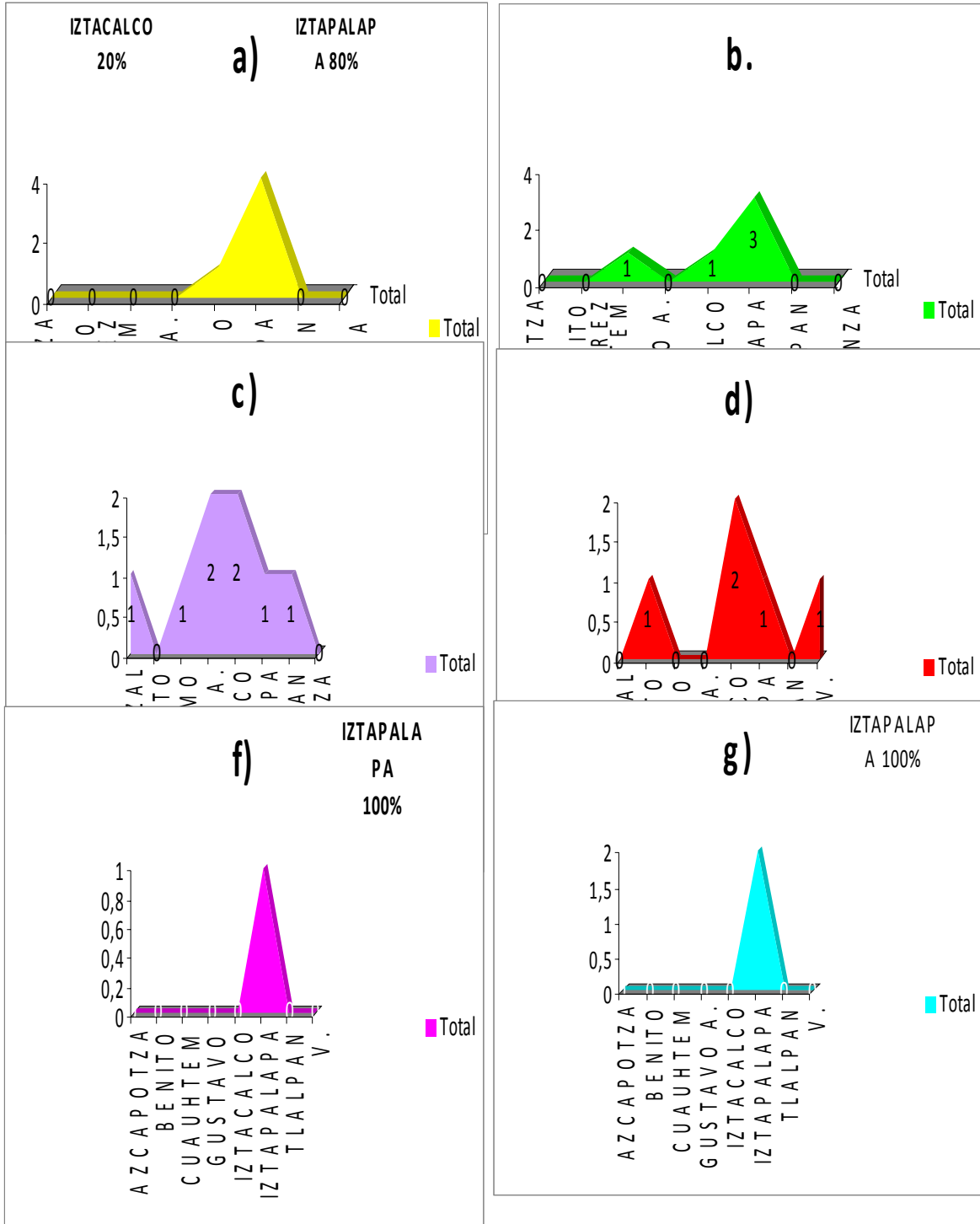
Gráficas.7 Frecuencia de uso de veladoras en el D.F.

La pregunta 3, nos indica que la veladora que más se consume en todas las delegaciones es la ecológica de plástico, mientras que en Iztacalco y Cuauhtémoc se utilizan también en proporción similar la presentación de papel. (Gráfica. 8)



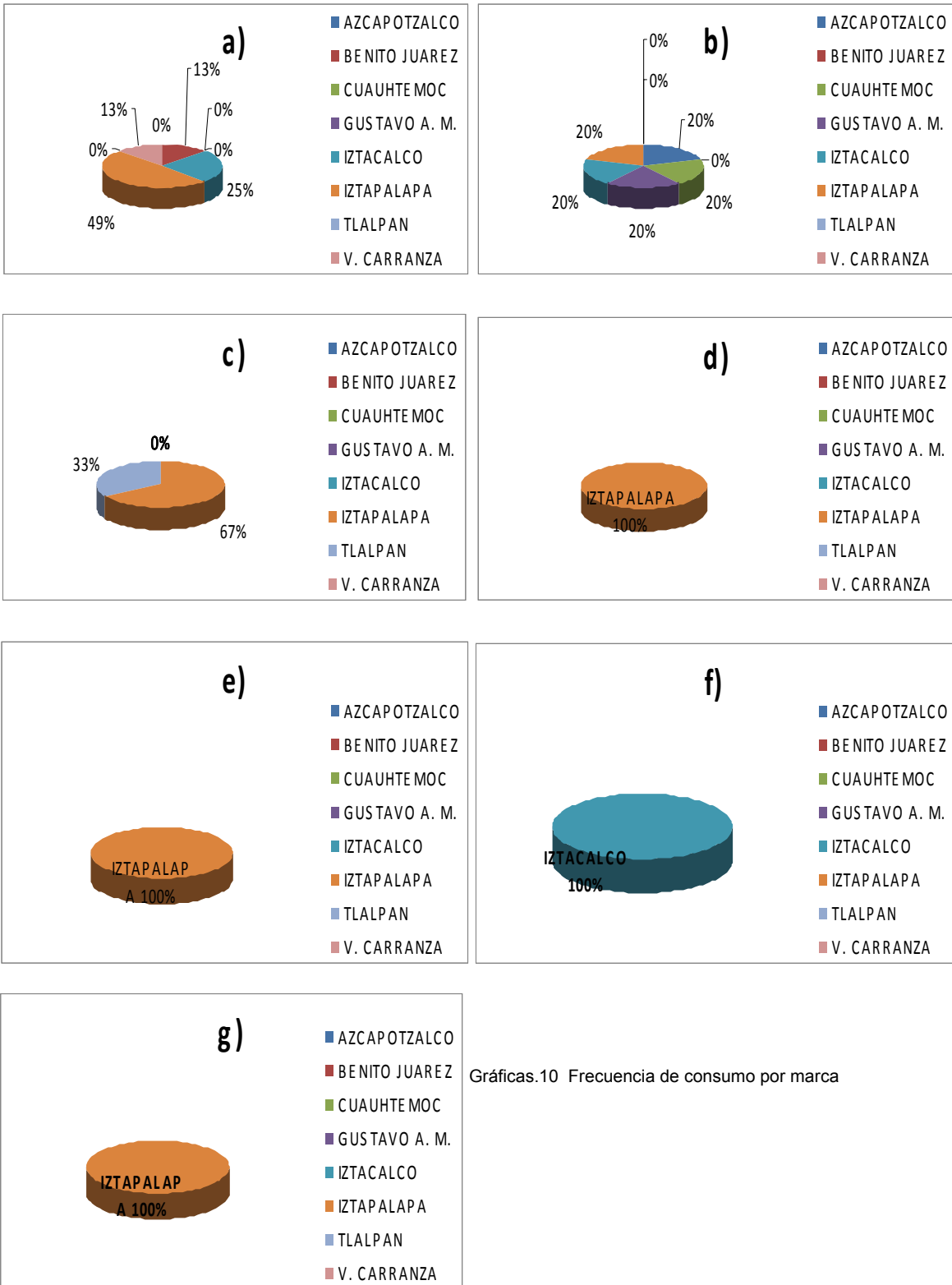
Gráficas. 8 Consumo por tipo de veladora.

El resultado de la pregunta 4, nos arroja el que el precio de la veladora, en su mayoría esta estandarizado en todas las delegaciones, en función de la presentación de la veladora que venden. (Gráfica 9)



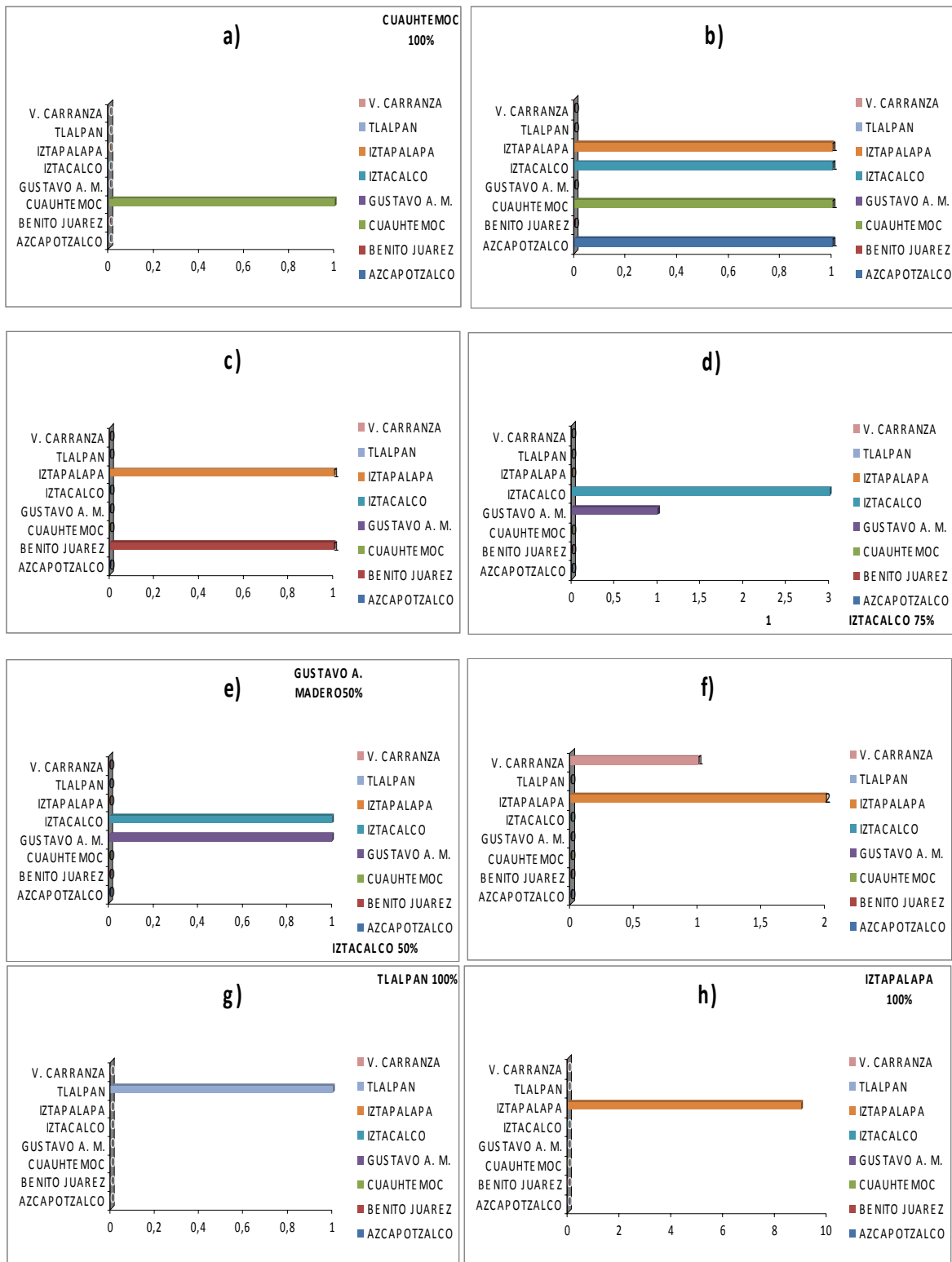
Gráfica. 9 Muestra la variación de precio por zona.

En base al resultado de la pregunta 5, la marca que más compran los consumidores finales, son aramo, finavel, farol y específicamente en Iztapalapa nuestra marca San Lucas. (Gráfica. 10)



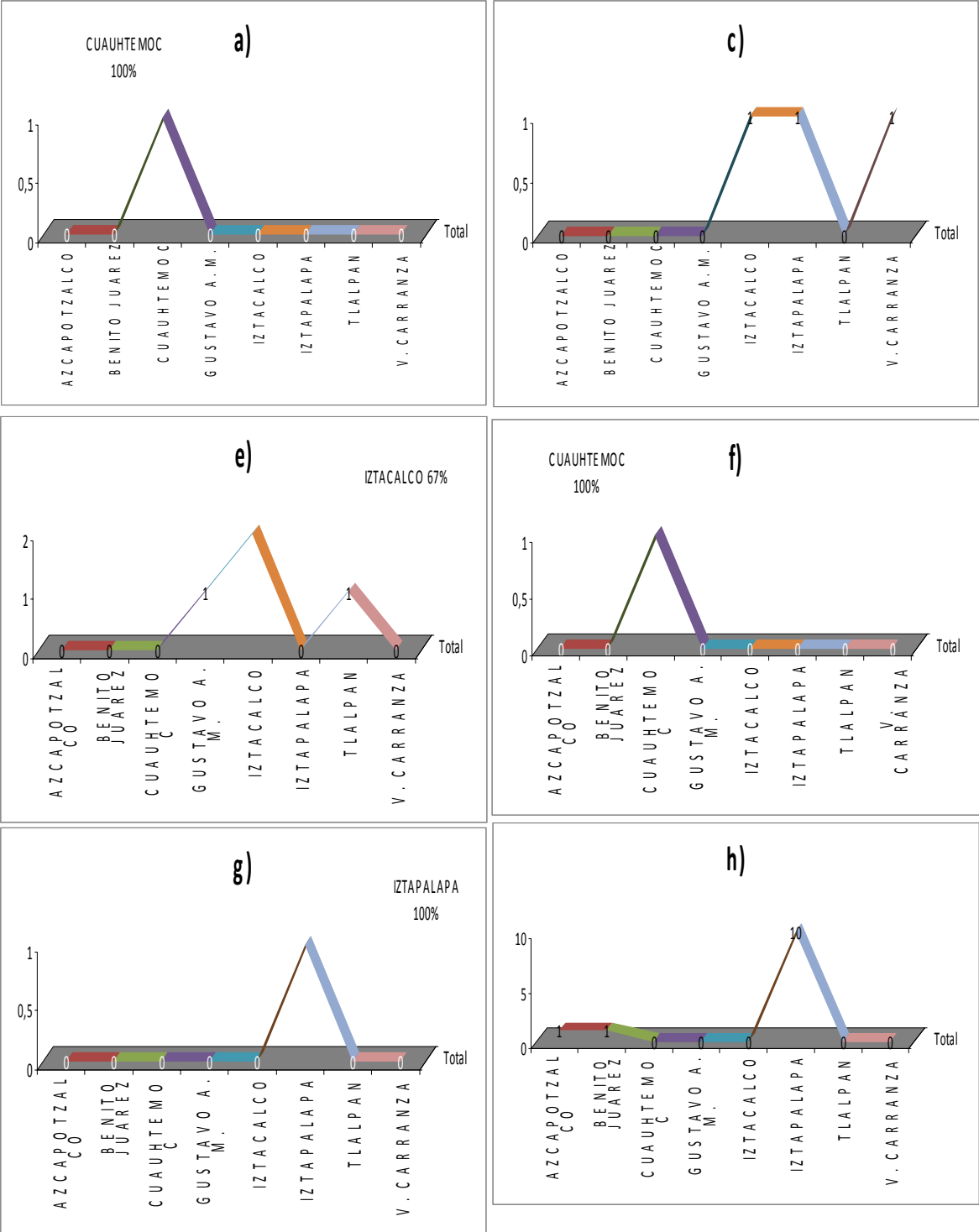
Gráficas.10 Frecuencia de consumo por marca

Todos los factores mencionados en la pregunta 6, son importantes para la compra de este producto, pero principalmente que se consuma toda, que sea de buena calidad, que alumbren bien y el precio. (Gráfica.11)



Gráfica.11 Muestran los factores que regulan el uso de veladoras en el D.F.

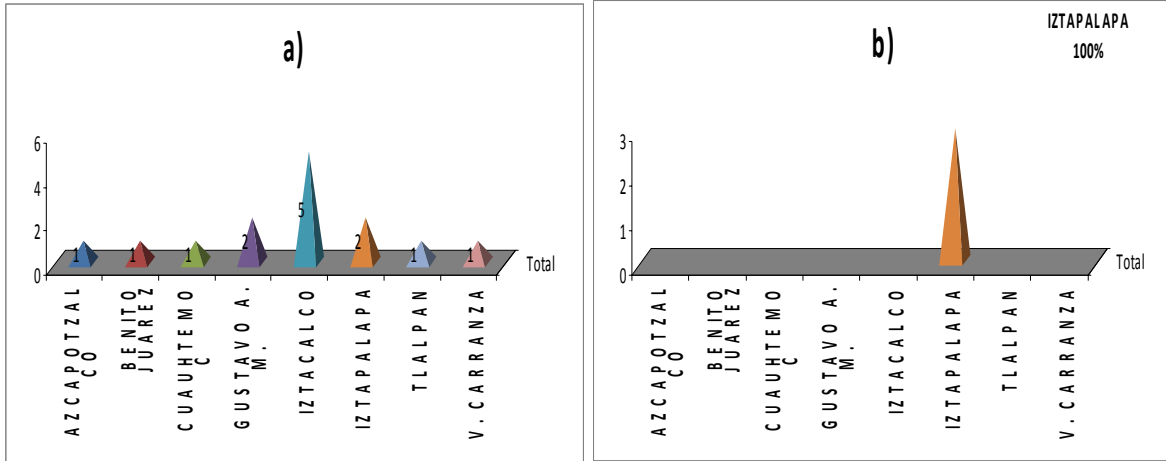
Los resultados de la pregunta 7, nos muestran que actualmente han disminuido considerablemente los problemas de devolución de la mercancía, sin embargo en los casos que se ha presentado principalmente la veladora solo se consume el centro, humea y llega a quedarse pegada. (Gráfica 12)



Gráficas. 12 Quejas y devoluciones en el consumo de veladoras en el D.F.

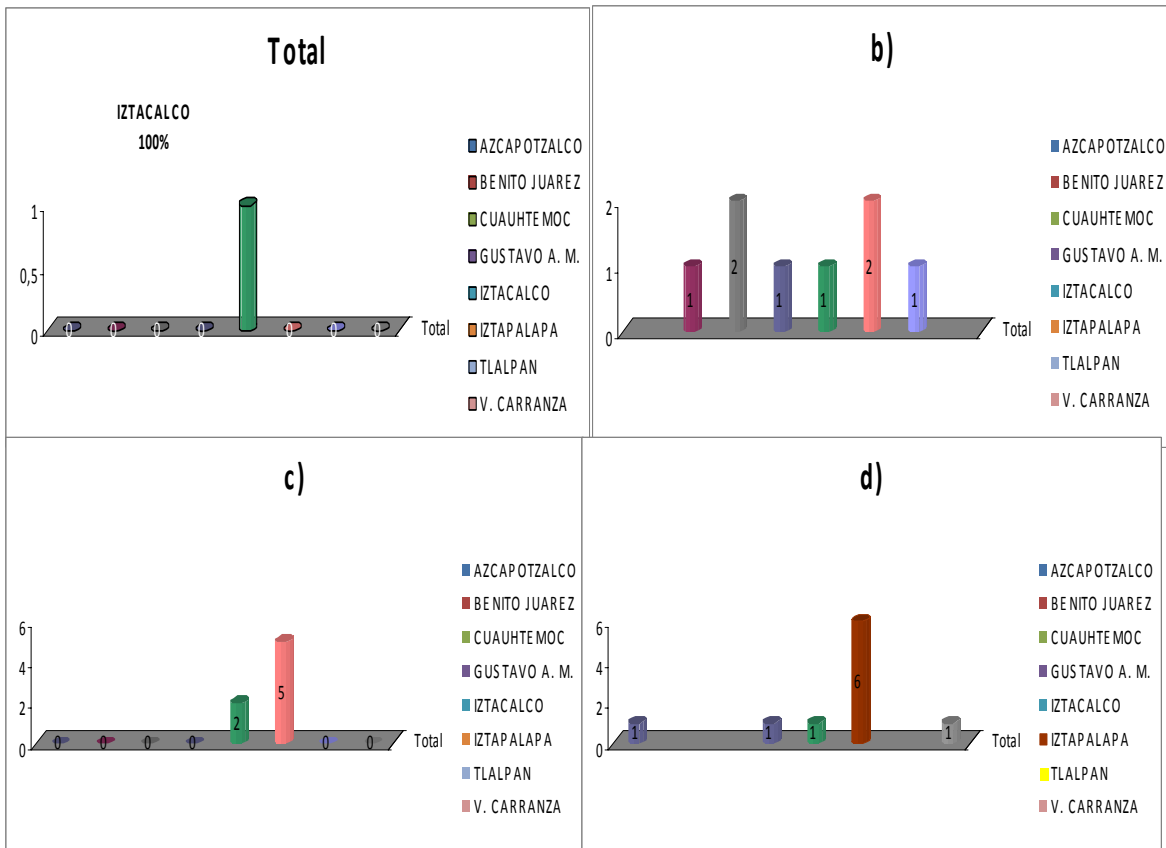


El resultado de la pregunta 8, nos revela que las personas que han tenido problemas y devoluciones con la marca que adquirieron, están dispuestas a cambiar, sin embargo las que no han tenido problemas no están tan interesadas en probar y ofrecer una nueva marca. (Gráfica. 13)



Gráficas. 13 Resistencia al cambio en la industria de las veladoras en el D.F.

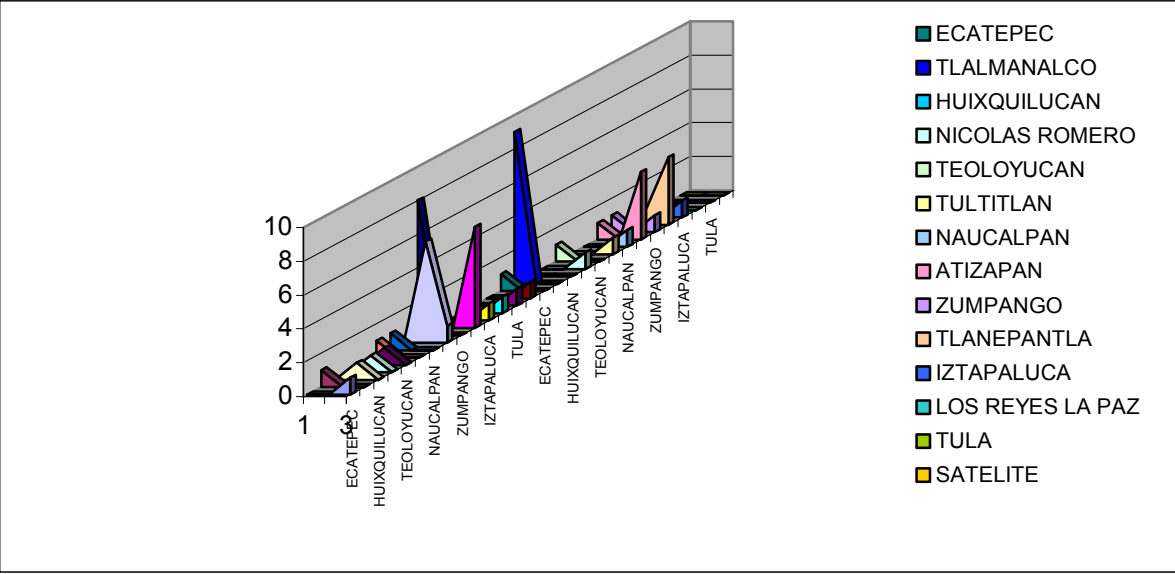
Las personas que respondieron a la pregunta 9, están dispuestas a pagar hasta \$1.50 más en promedio para evitar devoluciones, si es que se presentara el caso. (Gráfica. 14)



Gráficas.14 Resistencia al cambio en el precio de las veladoras en el D.F.

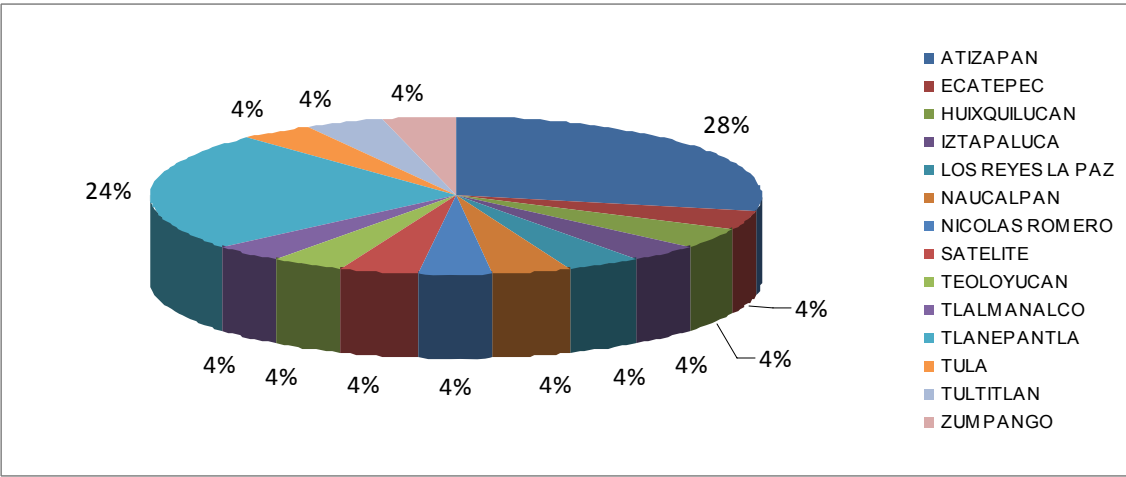
Así mismo las encuestas realizadas en algunos municipios del Estado de México arrojaron los siguientes resultados:

La población en el Estado de México prefiere veladoras en su mayoría mensualmente en vaso de vidrio con un precio promedio entre 12 y 16 pesos, marca farolito (Profina), el factor más importante para su compra es el precio, seguido de la calidad del producto, su consumo total y la marca. Actualmente la mayoría de esta población no ha tenido muchos problemas con el producto que consumen, en el caso de las personas que han tenido problemas es que humean. (Gráfica15)



Gráfica15 de Factores de compra en el Estado de México.

El 100% de las personas encuestadas aceptaron cambiar de marca cuando la que consumen no cumple con sus necesidades de consumo y estarían dispuestos a pagar hasta \$1.00 más por un mejor producto.(Gráfica.16)



Gráficas 16 Resistencia al cambio en la industria de las veladoras en el Estado de México.

### 4.3 Diagnóstico

Este análisis nos permite observar y determinar que con el paso del tiempo que las veladoras también han ido evolucionan y mejorando, el camino que hay que recorrer para que la empresa progrese es difícil, pero con la visión de modelo de negocios y estrategias de calidad, el desarrollo empresarial se logrará, ya que la gente que adquiere este producto sí esta interesada en obtener siempre algo mejor a lo que ya hay en el mercado.

Algunos comerciantes han recibido quejas de otras marcas, porque presentan problemas con el producto, por ejemplo; se apaga, no se consume totalmente, además de humear, sin embargo hay marcas que han mejorado notablemente, ocasionado un conflicto para productos nuevos en el mercado, ya que en algunos casos no están interesados en ofrecerlos, lo que retrasa la comercialización de Veladoras San Lucas.

A pesar de la gran competencia que hay en el mercado, la investigación de campo revela que las principales marcas que se consumen son: Aramo, Farolito (Profina) y Finavel, en la mayoría de las delegaciones y municipios, no obstante en la Delegación Iztapalapa, hemos logrado un buen número de consumidores. Lo marca un buen panorama a futuro para incursionar en nuevas zonas.

Veladoras San Lucas, elabora productos que cumplen con los principales factores que buscan los consumidores finales en este tipo de productos para la adquisición de los mismos, ya que utiliza en sus procesos de producción materiales de alta calidad que dan como resultado al momento de encender la veladora una llama grande y finalmente el consumo total de la parafina.

A causa de las deficiencias en otros productos, los consumidores están dispuestos a pagar hasta un 10% más del costo establecido, a cambio de no tener problemas con el producto que adquieren. Aunque a simple viste se manifieste como una contradicción ya que los clientes buscan el mejor precio.

Esta investigación finalmente nos ha ayudado para conocer un poco más sobre los intereses de los posibles clientes y consumidores, dejando un panorama más amplio para la aplicación del modelo Six Sigma en los procesos de la empresa principalmente en el de ventas.

## Capítulo V Metodología Six Sigma

El sistema de calidad Six Sigma es una herramienta muy poderosa para mejorar los procesos tanto de producción, manufactura, reducción de tiempos y costos del servicio o producto final, todo esto mediante técnicas de estadística que nos permitirán resolver los problemas y deficiencias actuales.

### 5.1 Definición Six Sigma

La elaboración de los productos en el área industrial involucra principalmente tres etapas: la entrada (personal, material, equipo, políticas, procedimientos, métodos y el medio ambiente), realización del producto o servicio (proceso) y la salida (brindar un servicio y/o elaboración de un producto). En dichas etapas se comenten errores que afectan la calidad del producto y/o servicio. Todos los días un defecto es creado durante un proceso (etapa), esto toma un tiempo adicional para la prueba, análisis y reparación. Estas actividades no-adicionales requieren espacio, equipo, materiales y gente. Existen metodologías que ayudan a la prevención de errores en los procesos industriales, siendo una de ellas la Six-Sigma ( $6\sigma$ ), que es una metodología de calidad de clase mundial aplicada para ofrecer un mejor producto o servicio, más rápido y al costo más bajo. La Sigma ( $\sigma$ ) es una letra tomada del alfabeto griego utilizado en estadística como una medida de variación. La metodología Six-Sigma se basa en la curva de la distribución normal (para conocer el nivel de variación de cualquier actividad), que consiste en elaborar una serie de pasos para el control de calidad y optimización de procesos industriales. En los procesos industriales se presenta el costo de baja calidad, ocasionado por: (Revista Digital, 29-07-2009, Metodología Six- Sigma, Instituto de Ingeniería-UABC, Ing. Gustavo López, Último acceso Abril 2010. <http://www.mercadeo.com/archivos/six-sigma.pdf>.)

- a) **Fallas internas**, de los productos defectuosos; retrabajo y problemas en el control de materiales.
- b) **Fallas externas**, de productos regresados; garantías y penalizaciones.
- c) **Evaluaciones del producto**, debido a inspección del proceso y producto; utilización, mantenimiento y calibración de equipos de medición de los procesos y productos; auditorias de calidad y soporte de laboratorios.
- d) **Prevención de fallas**, debido al diseño del producto, pruebas de campo, capacitación a trabajadores y mejora de la calidad.

Debido a esto, se decide aplicar la metodología Six-Sigma en los procesos industriales para prevenir el costo de baja calidad y con ello tener procesos, productos y servicios eficientes.

Al aplicar la Six-Sigma en el análisis de procesos industriales se pueden detectar rápidamente problemas en producción como cuellos de botella, productos defectuosos, pérdidas de tiempo y etapas críticas, es por esto que es de gran importancia esta metodología. A nivel mundial, la mayoría de los países industrializados aplican la metodología Six-Sigma, entre ellos esta México que cuenta con una gran cantidad de empresas extranjeras y nacionales principalmente en la frontera con los Estados Unidos. En el estado de Baja California están instaladas algunas compañías (principalmente de productos electrónicos), que aplican la metodología Six-Sigma y los resultados indican avances en la calidad de los procesos.

La metodología del Six-Sigma permite hacer comparaciones entre negocios, productos, procesos y servicios similares o distintos. Proporciona herramientas para conocer el nivel de calidad de la empresa y al mismo tiempo provee dirección con respecto a los objetivos de crecimiento de la empresa.

La misión del Six-Sigma es proporcionar la información adecuada para ayudar a la implementación de la máxima calidad del producto o servicio en cualquier actividad, así como crear la confianza y comunicación entre todos los participantes, debido a que la actividad del negocio parte de la información, las ideas y la experiencia, y esto ayuda a elevar la calidad y el manejo administrativo. El Six-Sigma es un programa que se define en dos niveles: operacional y gerencial.

En el nivel operacional se utilizan herramientas estadísticas para elaborar la medición de variables de los procesos industriales con el fin de detectar los defectos (el  $6\sigma$  tiene un rango de 3.4 defectos por cada millón). El nivel gerencial analiza los procesos utilizados por los empleados para aumentar la calidad de los productos, procesos y servicios.

#### 5.1.1 Gráfica de Six Sigma.

La grafica de Six-Sigma es utilizada para demostrar el nivel de defectos registrados durante el proceso de variación y la media que se obtiene. En la gráfica se muestra que el proceso de variación está situado en el lugar de la media, siendo el lugar donde el proceso estará cambiando en pequeña escala. El objetivo del Six-Sigma es obtener la menor cantidad de defectos (3.4 partes por millón), esto es, casi es cero defectos. La media es el indicador que permite conocer el punto central del proceso de variación, que indica que en cero variación no se presenta alguna alteración del proceso. Este es el proceso que representa la calidad de cualquier actividad a realizar.

Los niveles de mejora del Six-Sigma, indican el porcentaje de error de un proceso. Los procesos son evaluados en base a criterios que se representan en niveles (Six-Sigma: desde el nivel  $1\sigma$  al nivel  $6\sigma$ ), obteniéndose la distribución de datos y los porcentajes de error en la gráfica. La mayor parte de los criterios de evaluación están estandarizados internacionalmente, sólo algunos se

pueden modificar de acuerdo a la relación proveedor-cliente. El área bajo la curva indica los niveles y valores, con porcentajes de confiabilidad diferentes, que van desde 68.27 % (nivel 1) hasta 99.999943% (nivel 6). El área bajo la curva comprende el valor de la media de los datos y las desviaciones hacia la izquierda y derecha que dependen del nivel de confiabilidad (procesos de variación), donde están distribuidos los datos. Los niveles Six-Sigma están ubicados en la parte derecha e izquierda de la media, indicando el rango de distribución de los datos y se analizan ambos lados de la gráfica. ( <http://www.mercadeo.com/archivos/six-sigma.pdf>, Revista Digital, 29-07-2009, Metodología Six-Sigma, Instituto de Ingeniería-UABC, Ing. Gustavo López, Último acceso Abril 2010.) (Fig.18)

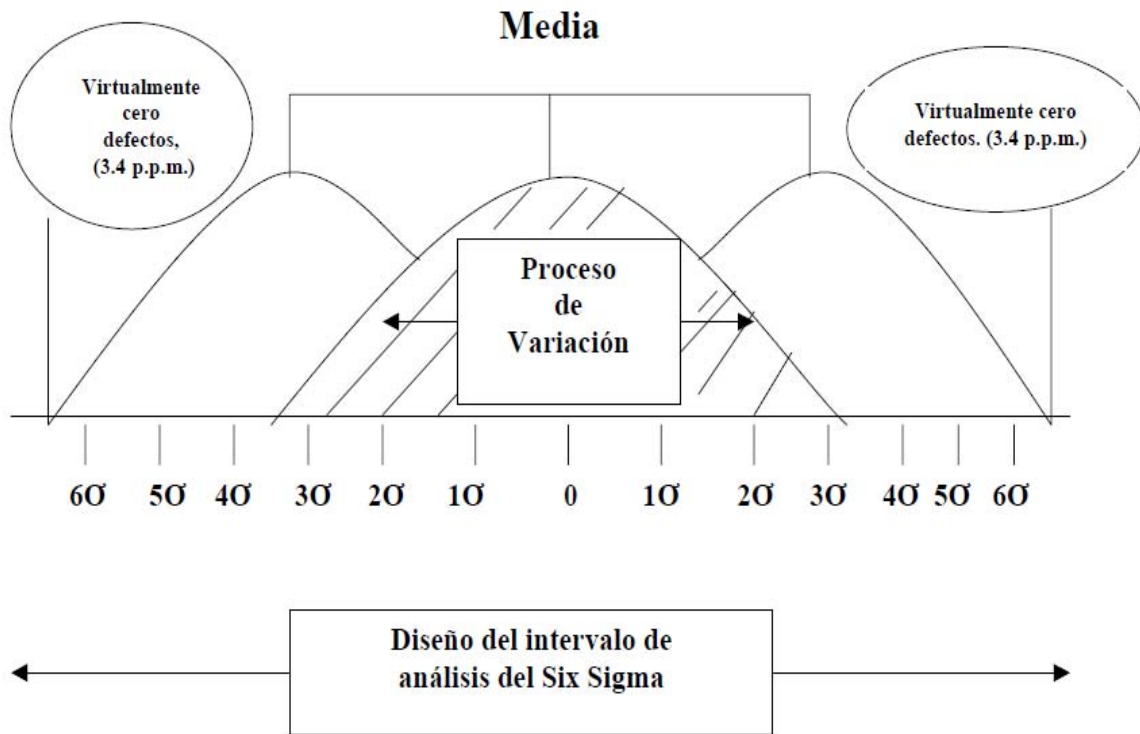


Fig. 18 Gráfica de Six Sigma

La representación gráfica de la distribución normal de los datos es analizada y en base a ella se obtienen los resultados del proceso y tomar las decisiones adecuadas para las mejoras y contra mejoras de dichos procesos.

## 5.2 Métrica Six Sigma

Una de las características diferenciadoras más importantes que tiene la metodología Six Sigma está en la medida del desempeño de un proceso, ella debe ser flexible y debe adecuarse a todo tipo de proceso, ya sea proceso de manufactura, de prestación de un servicio o de un proceso de

gestión. La principal característica que debe tener esa medida es que pueda ser expresada fácilmente en términos económicos. Casi todas las métricas que se utilizan en Six Sigma están basadas en defectos o fallos que ocurren en los procesos.

Existen varias ventajas al basar las mediciones en defectos, algunas de ellas son:

**Simplicidad:** Cualquier persona puede entender la diferencia entre “bueno” y “malo” y asociarlo a “bueno” y “defectuoso” o a “éxito” y “fallo” .

**Consistente:** Medir los defectos o fallos aplica a cualquier tipo de proceso en el cual existan requerimientos del cliente, así estemos midiendo procesos de manufactura o de servicio o de gestión, o usando variables discretas o continuas en el manejo de las salidas del proceso.

**Comparabilidad:** Las empresas que implementan la metodología Six Sigma utilizan los defectos o fallos para hacer seguimiento y comparar el desempeño de los procesos en diferentes áreas del negocio. Así, usar la misma medida de mejora permite a los equipos de proyectos medir su mejora a lo largo del proyecto de mejora y expresar sus metas y hacer proyecciones de una forma más eficiente, coherente y homogénea. Es importante notar que no solo los defectos o fallos es lo que se usa para la medición y seguimiento de los procesos dentro de Six Sigma, hay otras medidas que muy comúnmente se usan y están muy relacionadas con los defectos o fallos, algunas de ellas son:

- Defectos por unidad (DPU)
- Defectos por oportunidad (DPO)
- Defectos por millón de oportunidades (DPMO)
- Medidas de capacidad: Cp, C pk, niveles de sigma
- Rendimiento
- Rendimiento acumulado del proceso
- Rendimiento normalizado
- Tiempo de ciclo
- Costos de calidad

Algunos conceptos básicos sobre los cuales están definidas las métricas Six Sigma y que permitirán recolectar y analizar los datos en una forma más eficiente y coherente son:

Unidad: Es un ítem que está en proceso o al final del proceso. Los ítems pueden ser productos manufacturados, lotes o batch, muestras en un proceso continuo, una transacción, o servicios que son prestados a clientes internos o externos.

Defecto: Cualquier fallo en la prestación de un servicio o en una transacción en un proceso administrativo o un producto fuera de especificación.

Defecto por oportunidad: Es la posibilidad que un producto o servicio tenga un fallo o defecto.

El elemento más importante dentro de las métricas de Six Sigma es el defecto por oportunidad porque es el potencial defecto que deben ser prevenidos para evitar su ocurrencia, hacia él están dirigidas todas las acciones de mejora de un proyecto Six Sigma.

Algunas indicaciones para definir defectos por oportunidad son:

Enfocarse a los defectos o fallos rutinarios: Así defectos extremadamente raros no deberían ser considerados oportunidades.

Grupos muy relacionados pueden considerarse como una sola categoría de oportunidad: Cuando agrupamos los defectos o fallos en categorías simplificará la tarea de análisis y del manejo de los mismos.

Ser consistente: Como Six Sigma se despliega a lo largo de la organización, se debe considerar el uso de definiciones estándar de defectos por oportunidad y desplegarlo de igual forma.

Cambiar las definiciones, solo cuando es necesario: El equipo de proyecto usa los defectos por oportunidad para calcular, tener una medida de Six Sigma al inicio del proyecto, y después de la mejora se compara el sigma resultante con el inicial y para poder hacer una evaluación más fiable, por eso se aconseja no cambiar las definiciones durante este proceso, porque podrían no ser comparables estas dos medidas.

### 5.2.1 Relaciones Six Sigma

Para definir las métricas más en detalle se puede utilizar la siguiente nomenclatura:

Numero de defectos = D

Número de unidades = U

Oportunidades por defecto =O



Número de etapas del proceso = m

Rendimiento =Y

Usando ésta nomenclatura se pueden definir las siguientes relaciones:

Número total de oportunidad:  $TOP = U \times O$

Defectos por unidad:  $DPU = \frac{D}{U}$

Defectos por oportunidad por unidad:  $DPO = \frac{DPU}{O} = \frac{D}{U \times O}$

Defectos por unidad por millón de unidades:  $DPMO = DPO \times 10^6$

### 5.3 Principales roles dentro de Six Sigma

Todos los empleados necesitan conocer la visión de Six Sigma y eventualmente aplicar algunas de las herramientas para mejorar su trabajo, para ello es necesario identificar las jerarquías que Six Sigma señala y posteriormente dentro de la empresa determinar cuáles personas deberán ocupar el papel que les corresponde; como grupo directivo o director ejecutivo deben sentirse los dueños del proyecto e impulsar las actividades de Six Sigma. En grupo se designa un Líder de Estrategia Six Sigma para proporcionar apoyo a la alta gerencia en el despliegue de proyectos y actividades Six Sigma. Los gerentes de línea tienen un rol esencial ya que son los dueños de los procesos y de los negocios. Ellos deben asegurar que los mejoramientos sean logrados y mantenidos.

A continuación se detalla cada uno de los roles que deben existir dentro de una empresa al implementar la metodología Six Sigma.

#### Sponsor

El sponsor y/o Gerente del Proyecto, es un directivo o un gerente clave que fomenta la metodología Six Sigma a través de la compañía y especialmente en grupos específicos funcionales. Entiende la disciplina y herramientas de Six Sigma, selecciona proyectos potenciales en su área funcional, establece objetivos medibles, hace las funciones de mentor de proyectos, elimina los obstáculos y dedica recursos para dar soporte a los Black Belts. Un Sponsor es propietario del proceso, controla el proyecto en el tiempo y mide los ahorros alcanzados.

### Champion

Son representantes de la alta dirección que controlan y asignan recursos para promover mejoras, se involucran en todas las revisiones de proyectos en su área de influencia. Reciben entrenamiento general en Six Sigma.

### Master Black Belts

Tienen puestos enfocados a la mejora con habilidades demostradas como Black Belt y habilidades de asesoría, instrucción, educación y promoción.

### Black Belts

Son más efectivos a tiempo completo, son personas capacitadas y con habilidades para coordinar proyectos de mejora demostradas con ahorros y beneficios. Actúan como consultores y asesores.

### Green Belts

Pueden ser Black Belts en entrenamiento, manejan las herramientas estadísticas y de solución de problemas para los proyectos con impacto financiero y a clientes. Están bajo la tutela de los Black Belts.

### Promotores ejecutivos

Son líderes que comunican, guían y dirigen el despliegue exitoso de Six Sigma. Reciben entrenamiento en panorama de Six Sigma, sus herramientas y métodos

### Propietarios de procesos

Coordinan actividades de mejora de procesos y monitorea los avances, trabaja con Black Belts para mejorar los procesos bajo su responsabilidad, a veces actúan como Champions.

### Miembro del equipo

- ❖ Participa en la capacitación para ser efectivo
- ❖ Asiste a las reuniones del equipo conforme sea necesario
- ❖ Completa sus asignaciones entre las reuniones
- ❖ Participa activamente con ideas e información
- ❖ Alienta la participación de otros miembros
- ❖ Se beneficia de la experiencia y perspectivas de los demás
- ❖ Aplica los pasos del proceso de mejora

## 5.4 Definición de la Metodología DMAIC

La metodología que propone Six Sigma es la siguiente: DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Implementar y Controlar).

**Definir:** En esta etapa se definen los objetivos del proyecto, el equipo de trabajo y se determinan las condiciones del problema desde el punto de vista de un proceso. Se debe considerar que cada problema se tratará como un proyecto que demandará recursos, tiempo y entregables por cada etapa concluida. Es importante empezar a tomar una visión de procesos.

**Medir:** El medir persigue dos objetivos fundamentales:

1. Tomar datos para validar y cuantificar el problema o la oportunidad. Esta es una información crítica para refinar y completar el desarrollo del plan de mejora.
2. Permite y facilita la identificación de las causas reales del problema.

**Analizar:** El análisis permite descubrir la causa raíz del problema, es importante hacer un análisis interno (las principales causas internas del problema) y un análisis externo (Desde el punto de vista del cliente que puede ser interno o externo, qué es lo que el cliente considera importante para mejorar la calidad del producto o proceso). Para ello se hará uso de las distintas herramientas de gestión de la calidad como análisis de Pareto, Diagramas Causa efecto (Espina de pescado - Ishikawa), entre otros.

**Mejorar:** Esta etapa se puede considerar como la de mayor cuidado, basados en las relaciones existentes entre los factores o causas de fallo que afectan las entradas y salidas del proceso. Se realizarán experimentos que permitan tomar decisiones e implementar acciones de mejoramiento.

**Control:** Es necesario confirmar los resultados de las mejoras realizadas. En esta etapa son importantes los indicadores de gestión del proceso que se definen al inicio del proyecto. Los indicadores son necesarios pues no se pueden tomar decisiones por simple intuición. Los indicadores mostrarán los puntos problemáticos del proceso y ayudarán a caracterizar, comprender y confirmar los procedimientos. Mediante el Control Estadístico de Procesos (CEP) se logra saber si se están cubriendo las necesidades y expectativas de los clientes internos.

Estas cinco etapas se verán conceptualizadas en los siguientes pasos que se aplicarán para el desarrollo de este proyecto y que forman parte del mapa de Six Sigma.

1. Identificar los procesos clave y los clientes principales.
2. Definir las necesidades de los clientes
3. Medir el rendimiento actual del proceso
4. Dar prioridad, analizar e implantar las mejoras
5. Extender e integrar la solución.

## 5.5 Herramientas básicas de Six Sigma.

La metodología Six Sigma utiliza herramientas estadísticas para mejorar la calidad. Estas herramientas son para conocer los problemas en el área de producción y saber el por qué de los defectos. Las principales herramientas que se utilizan en el Six-Sigma son:

### 5.5.1 Diagrama de Causa-Efecto

El diagrama de Diagrama Causa-Efecto o Ishikawa, es una herramienta que ayuda a identificar, clasificar y poner de manifiesto posibles causas, tanto de problemas específicos como de características de calidad. Ilustra gráficamente las relaciones existentes entre un resultado dado (efectos) y los factores (causas) que influyen en ese resultado.

Un Diagrama de Causa y Efecto facilita recoger las numerosas opiniones expresadas por el equipo sobre las posibles causas que generan el problema. Se trata de una técnica que estimula la participación e incrementa el conocimiento de los participantes sobre el proceso que se estudia.

Esta técnica fue desarrollada por el Doctor Kaoru Ishikawa en 1953 cuando se encontraba trabajando con un grupo de ingenieros de la firma Kawasaki Steel Works. El resumen del trabajo lo presentó en un primer diagrama, al que le dio el nombre de Diagrama de Causa y Efecto. Su aplicación se incrementó y llegó a ser muy popular a través de la revista Gemba To QC (Control de Calidad para Supervisores) publicada por la Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses (JUSE). Debido a su forma se le conoce como el diagrama de Espina de Pescado. El reconocido experto en calidad Dr. J.M. Juran publicó en su conocido Manual de Control de Calidad esta técnica, dándole el nombre de Diagrama de Ishikawa.

#### 5.5.1.1 Construcción del diagrama de Causa y Efecto.

El Diagrama de Causa y Efecto es un gráfico con la siguiente información:

- El problema que se pretende diagnosticar
- Las causas que posiblemente producen la situación que se estudia.
- Un eje horizontal conocido como espina central o línea principal.
- El tema central que se estudia se ubica en uno de los extremos del eje horizontal. Este tema se sugiere encerrarse con un rectángulo. Es frecuente que este rectángulo se dibuje en el extremo derecho de la espina central.

- Líneas o flechas inclinadas que llegan al eje principal. Estas representan los grupos de causas primarias en que se clasifican las posibles causas del problema en estudio.
- A las flechas inclinadas o de causas primarias llegan otras de menor tamaño que representan las causas que afectan a cada una de las causas primarias. Estas se conocen como causas secundarias.
- El Diagrama de Causa y Efecto debe llevar información complementaria que lo identifique. La información que se registra con mayor frecuencia es la siguiente: título, fecha de realización, área de la empresa, integrantes del equipo de estudio.

#### 5.5.1.2 Estructura de un diagrama de Causa y Efecto.

El Doctor Kaoru Ishikawa sugiere la siguiente clasificación para las causas primarias. Esta clasificación es la más ampliamente difundida y se emplea preferiblemente para analizar problemas de procesos y averías de equipos; pero pueden existir otras alternativas para clasificar las causas principales, dependiendo de las características del problema que se estudia. (Fig. 53)

**Causas debidas a la materia prima.** Se tienen en cuenta las causas que generan el problema desde el punto de vista de las materias primas empleadas para la elaboración de un producto. Por ejemplo: causas debidas a la variación del contenido mineral, pH, tipo de materia prima, proveedor, empaque, transporte etc. Estos factores causales pueden hacer que se presente con mayor severidad una falla en un equipo.

**Causas debidas a los equipos.** En esta clase de causas se agrupan aquellas relacionadas con el proceso de transformación de las materias primas como las máquinas y herramientas empleadas, efecto de las acciones de mantenimiento, obsolescencia de los equipos, cantidad de herramientas, distribución física de estos, problemas de operación, eficiencia.

**Causas debidas al método.** Se registran en esta espina las causas relacionadas con la forma de operar el equipo y el método de trabajo. Son numerosas las averías producidas por estrelladas de los equipos, deficiente operación y falta de respeto de los estándares de capacidades máximas.

**Causas debidas al factor humano.** En este grupo se incluyen los factores que pueden generar el problema desde el punto de vista del factor humano. Por ejemplo, falta de experiencia del personal, salario, grado de entrenamiento, creatividad, motivación, pericia, habilidad y estado de ánimo.

Debido a que no en todos los problemas se pueden aplicar las anteriores clases, se sugiere buscar otras alternativas para identificar los grupos de causas principales. De la experiencia se ha visto frecuentemente la necesidad de adicionar las siguientes causas primarias:

**Causas debidas al entorno.** Se incluyen en este grupo aquellas causas que pueden venir de factores externos como contaminación, temperatura del medio ambiente, altura de la ciudad, humedad, ambiente laboral.

**Causas debidas a las mediciones y metrología.** Frecuentemente en los procesos industriales los problemas de los sistemas de medición pueden ocasionar pérdidas importantes en la eficiencia de una planta. Es recomendable crear un nuevo grupo de causas primarias para poder recoger las causas relacionadas con este campo de la técnica. Por ejemplo: descalibraciones en equipos, fallas en instrumentos de medida, errores en lecturas, deficiencias en los sistemas de comunicación de los sensores, fallas en los circuitos amplificadores.

DIAGRAMA DE ISHIKAWA DE EMPRESA VELADORAS SAN LUCAS

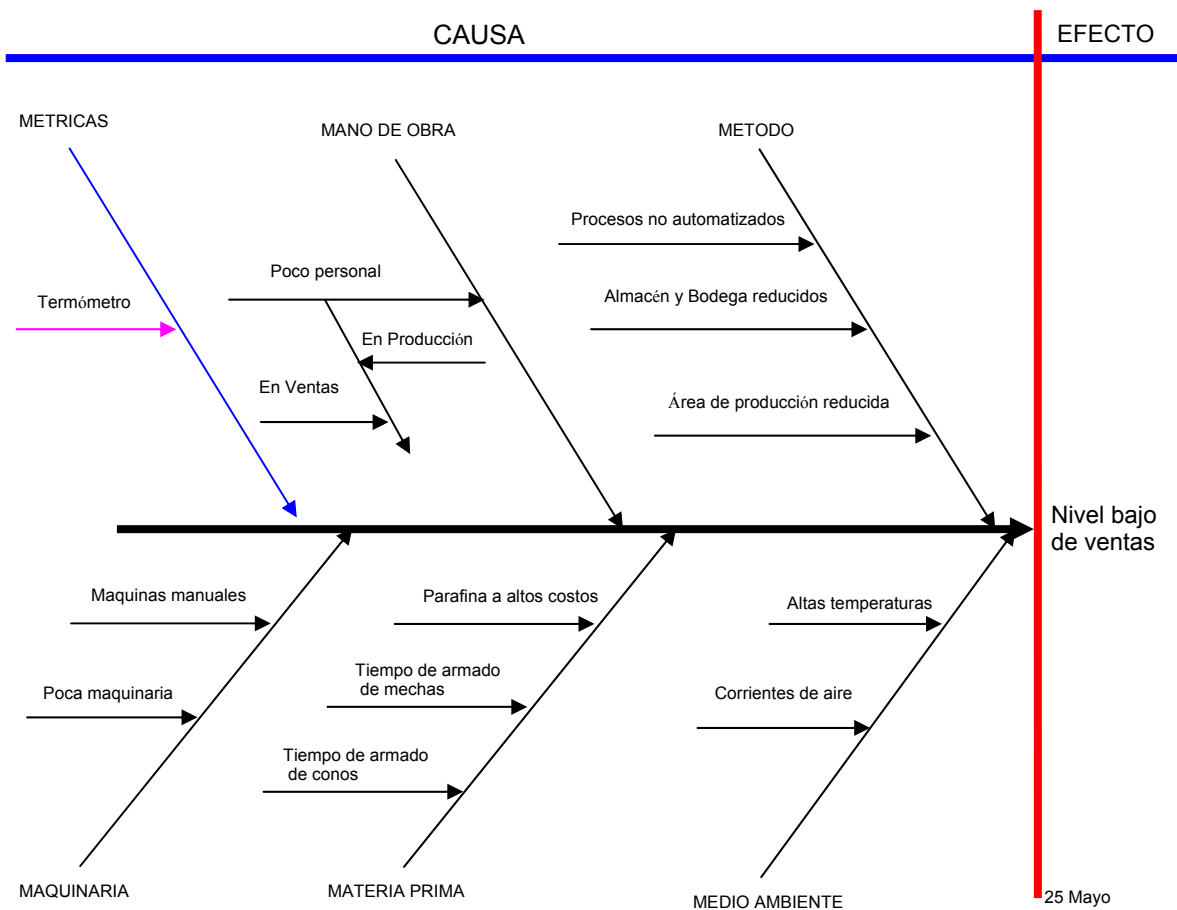


Diagrama. 3 Diagrama Ishikawa, causa-efecto, Empresa Veladoras San Lucas

### 5.5.1.3 Interpretación del Diagrama de Causa - Efecto.

En este paso se debe leer y obtener las conclusiones de la información recogida. Para una correcta utilización es necesario asignar el grado de importancia a cada factor y marcar los factores de particular importancia que tienen un gran efecto sobre el problema. Este paso es fundamental dentro de la metodología de la calidad, ya que se trata de un verdadero diagnóstico del problema o tema en estudio.

Para identificar las causas más importantes se pueden emplear los siguientes métodos:

**Diagnóstico con información cualitativa.** Cuando se dispone en un Diagrama de Causa y Efecto numerosa información cualitativa, opiniones o frases, es el caso de causas relacionadas con la motivación del personal, falta de capacitación, sentido de pertenencia y otras causas difícilmente cuantificables, es necesario procesar esta información a través de técnicas especiales como el Diagrama de Afinidad y Diagrama de Relaciones.

Esta clase de técnicas facilitan el proceso información verbal y su priorización en base a la búsqueda de relaciones Causa y Efecto. Se recomienda consultar estas técnicas en un manual especializado.

**Diagnóstico cuantitativo.** Cuando el Diagrama de Causa y Efecto contiene causas que son cuantificables y para las cuales podemos tener facilidad de recolección de datos, se recomienda realizar una evaluación del grado de contribución de cada una de las posibles causas al efecto. Esta clase de estudios se realizan empleando procedimientos estadísticos simples como el Diagrama de Dispersión y empleando el Papel Binomial como complemento.

Estas técnicas permiten evaluar en una forma fácil el grado en de contribución de cada causa al efecto. Con cada uno de los grados de contribución obtenidos a través del Papel Binomial y expresados en porcentaje (%), se podrá construir un Diagrama de Pareto e identificar la causa que más aporta al problema.

### 5.5.2 Diagrama de Pareto

Un diagrama de Pareto es una gráfica de barras para datos de conteo. Presenta la frecuencia de cada conteo en el eje vertical y el tipo de conteo o clasificación sobre el eje horizontal. Siempre se arreglan los tipos de conteo en orden descendente de frecuencia u ocurrencia; esto es, el tipo que ocurre con mayor frecuencia esta a la izquierda. Seguido por el tipo que ocurre con la siguiente mayor frecuencia, y así sucesivamente. El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Joseph Juran en honor del economista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923) quien realizo un estudio sobre la

distribución de la riqueza, en el cual descubrió que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. Con esto estableció la llamada "Ley de Pareto" según la cual la desigualdad económica es inevitable en cualquier sociedad.

El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20. Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80% del problema y el 80% de las causas solo resuelven el 20% del problema. (Fig.19)

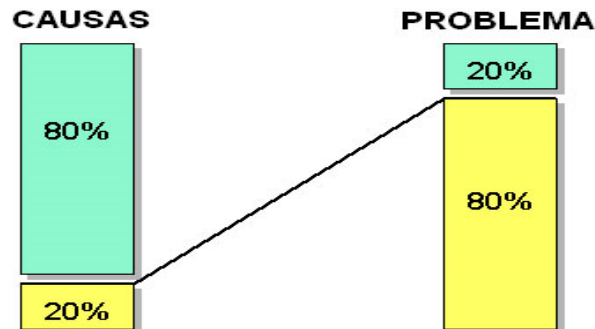


Fig. 19 Diagrama de Pareto, 20% de causas, resuelven 80% de problemas y viceversa.

Usando el Diagrama de Pareto se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia mediante la aplicación del principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales) que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos graves.

Por lo general, el 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos. Mediante una gráfica podemos observar que la minoría vital aparece a la izquierda de la grafica y la mayoría útil a la derecha.

La gráfica es útil al permitir identificar visualmente en una sola revisión tales minorías de características vitales a las que es importante prestar atención y de esta manera utilizar todos los recursos necesarios para llevar a cabo una acción correctiva sin malgastar esfuerzos.

Se recomienda su uso:

- Para identificar oportunidades para mejorar
- Para identificar un producto o servicio para el análisis para mejorar la calidad.
- Cuando existe la necesidad de llamar la atención a los problema o causas de una forma sistemática.



- Para analizar las diferentes agrupaciones de datos.
- Al buscar las causas principales de los problemas y establecer la prioridad de las soluciones
- Para evaluar los resultados de los cambios efectuados a un proceso (antes y después)
- Cuando los datos puedan clasificarse en categorías
- Cuando el rango de cada categoría es importante

Para construir el diagrama de Pareto se pueden seguir los siguientes pasos: (Grafica 17)

Paso 1. En el primer paso se decide la clase de problema que será investigado. Se define el cubrimiento del análisis, si se realiza a una máquina completa, una línea o un sistema de cierto equipo. Se decide que datos serán necesarios y la forma de como clasificarlos. Este punto es fundamental, ya que se pretende preparar la información para facilitar su estratificación posterior.

Paso 2. Preparar una hoja de recogida de datos. Si la empresa posee un programa informático para la gestión de los datos, se preparará un plan para realizar las búsquedas y la clasificación de la información que se desea.

Paso 3. Clasificar en orden de magnitud la información obtenida. Se recomienda indicar con letras (A,B,C,...) los temas que se han ordenado.

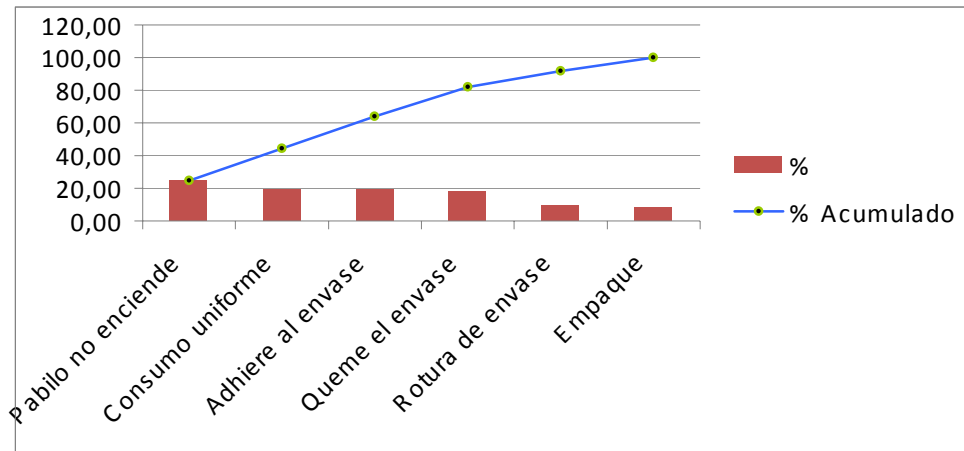
Paso 4. Dibujar gráfico con dos ejes verticales (izquierdo y derecho) y otro horizontal. En el eje vertical a la izquierda se marca una escala desde 0 hasta el total acumulado. En el eje vertical de la derecha se marca una escala desde 0 hasta 100%. El eje horizontal se divide en un número de intervalos de acuerdo al número de clasificaciones que se pretende realizar.

Paso 5. Construir el diagrama de barras.

Paso 6. Marcar con un punto los porcentajes acumulados y unir comenzando desde cero cada uno de estos puntos con líneas rectas obteniendo como resultado la curva acumulada. A esta curva se le conoce como la curva de Lorentz.

Paso 7. Escribir notas de información del diagrama como título, unidades, nombre de la persona que elaboró el diagrama, período comprendido y número total de datos.

### Paretos de Defectos de Calidad de Veladoras San Lucas 2009



Grafica 17 Diagrama de Pareto, defectos de calidad de veladoras San Lucas

En todo estudio los siguientes aspectos se deben tener en cuenta:

- \* Toda persona involucrada deberá colaborar activamente
- \* Concentrarse en la variable que mayor impacto produzca en la mejora.
- \* Establecer una meta para la mejora

Con la cooperación de todos se podrán obtener excelentes resultados. Uno de los objetivos del Diagrama de Pareto es el de mostrar a todas las personas las áreas prioritarias en que se deben concentrar todas las actividades y el esfuerzo del equipo.

El Diagrama de Pareto presenta claramente la magnitud relativa de los problemas y suministra una base de conocimiento común sobre la cual trabajar. Una sola mirada basta para detectar cuales son las barras del diagrama que componen el mayor porcentaje de los problemas. La experiencia demuestra que es más fácil reducir a la mitad una barra alta que reducir una barra de reducida altura a cero.

#### 5.5.3 Lluvia de Ideas

La lluvia de ideas o “brainstorming” es una técnica para encontrar ideas, orientada a la actividad grupal. Su propósito es “forzar” el poder del pensamiento para generar ideas y resolver problemas, con el fin de mejorar la calidad y la productividad. (Fig. 23)

Considerando que la solución de los problemas de calidad es un esfuerzo en grupo, es necesario hacer participar a quienes conozcan los hechos en primera instancia (supervisores y operarios). La

tormenta de ideas se desarrolla en dos pasos y busca propuestas nuevas y soluciones innovadoras.

Primer paso:

Es la llamada fase creativa, se busca que dentro de un grupo, los participantes expresen ideas ante un problema determinado. Lo que se busca es la mayor cantidad posible de propuestas de solución, sin analizar la calidad de las propuestas.

Durante esta fase está “prohibida” toda crítica a una propuesta expresada.

Segundo paso:

Es la llamada fase de evaluación, en la cual las ideas recolectadas se revisan y se evalúan para determinar las que se eliminan y las que se adoptarán para su clasificación y análisis, con el propósito de determinar posteriormente las acciones a realizar para solucionar el o los problemas identificados.

Esquemáticamente el proceso total de una tormenta de ideas es el siguiente:

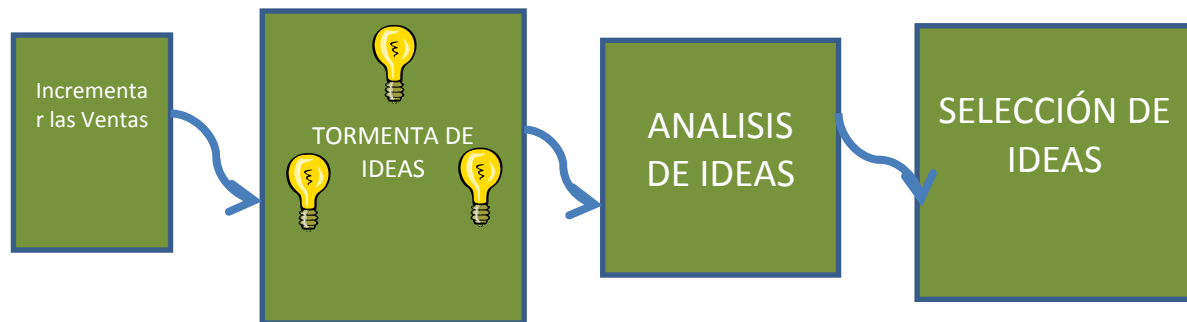


Fig. 20 Esquema sobre la técnica lluvia de ideas.

#### 5.5.4 Diagrama de Flujo de Procesos

Un diagrama de flujo u organigrama es una representación diagramática que ilustra la secuencia de las operaciones que se realizarán para conseguir la solución de un problema. Los diagramas de flujo se dibujan generalmente antes de comenzar a programar el código frente a la computadora. Los diagramas de flujo facilitan la comunicación entre los programadores y la gente del negocio, generalmente se dibujan usando algunos símbolos estándares; sin embargo, algunos símbolos estándares se muestran a continuación: (Fig. 21)

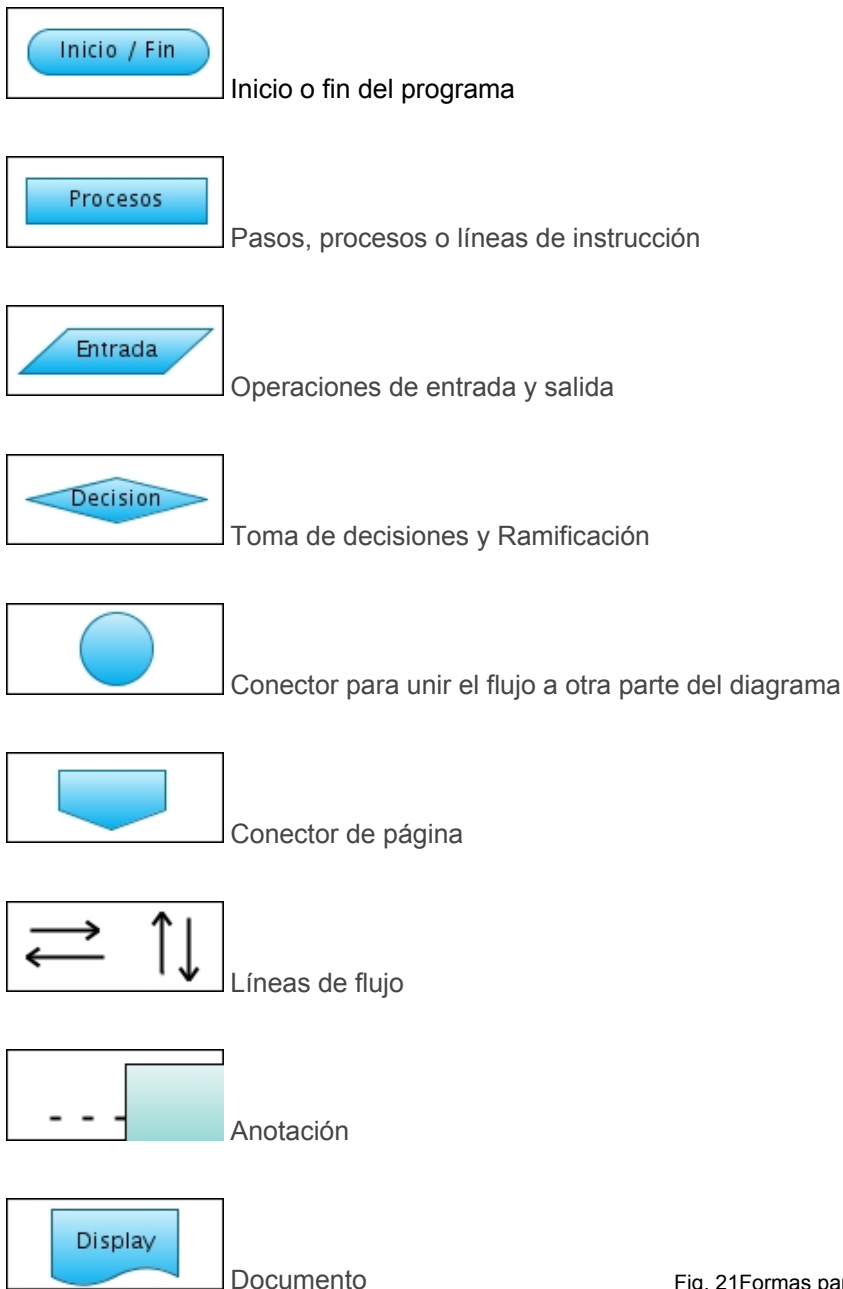


Fig. 21 Formas para crear diagrama de flujo

### 5.5.5 Mapeo de Procesos

Un proceso es un conjunto de actividades y recursos interrelacionados que transforman elementos de entrada en elementos de salida aportando valor añadido para el cliente o usuario. Los recursos pueden incluir: personal, finanzas, instalaciones, equipos técnicos, métodos, etc.

El propósito que ha de tener todo proceso es ofrecer al cliente / usuario un servicio correcto que cubra sus necesidades, que satisfaga sus expectativas, con el mayor grado de rendimiento en coste, servicio y calidad.

Un procedimiento es la forma específica de llevar a término un proceso o una parte del mismo.

Los resultados deseados en los procesos dependen de los recursos, la habilidad y motivación del personal involucrado en el mismo, mientras los procedimientos son sólo una serie de instrucciones elaboradas para que las siga una persona o conjunto de personas.

Un mapa de procesos es un diagrama de valor; un inventario gráfico que representa la situación particular o propia de la organización donde primordialmente se identifican las interrelaciones de los procesos como mecanismo para mejorar la comunicación interna. Este constituye una herramienta de gran utilidad cuando se busca la integración o automatización de los procesos porque permite la detección de errores sistemáticos y trabajos duplicados, además de facilitar la comprensión de las secuencias entre los mismos. (Fig. 22)

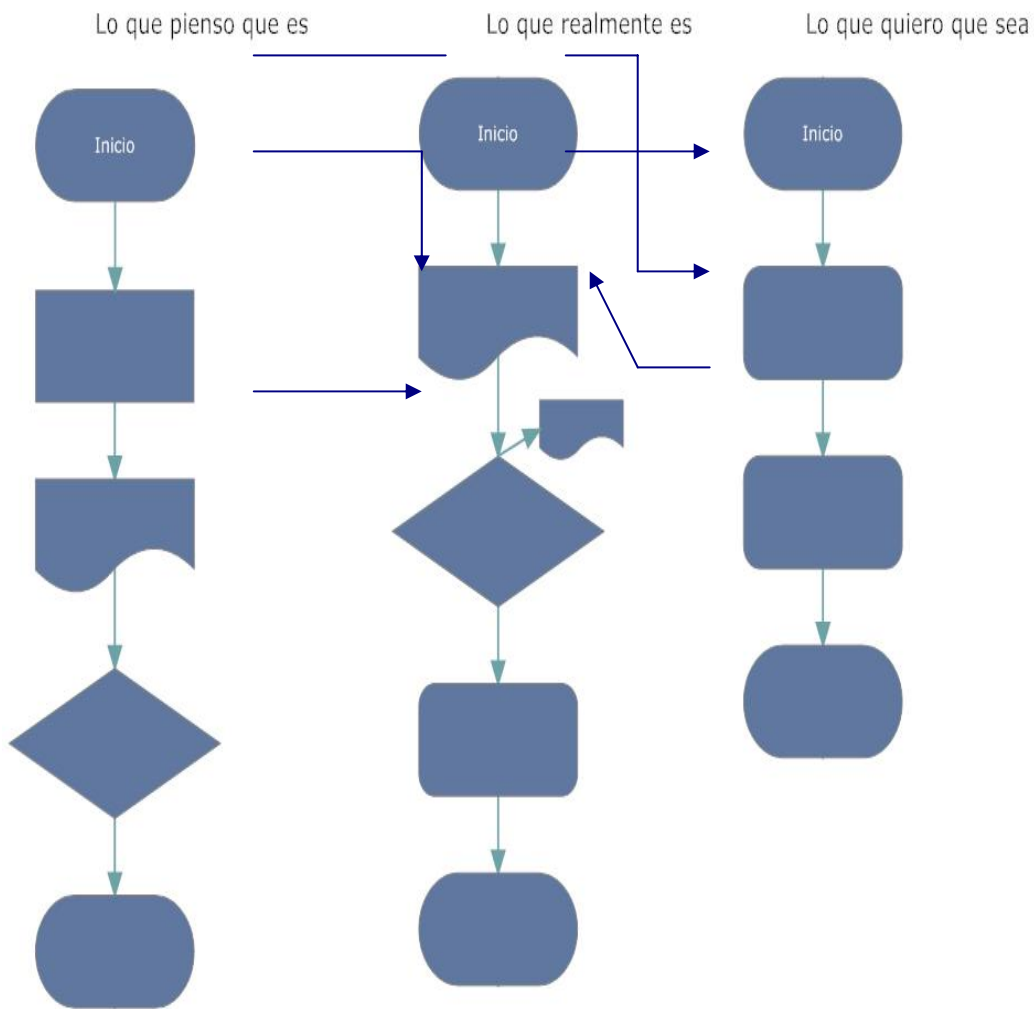


Fig. 22 Representación gráfica del diagrama de valor

## Capítulo VI Propuesta de Mejora

Las empresas siempre han estado en busca de la perfección y de toda herramienta que garantice la efectividad en la aplicación de los instrumentos para producir bienes tangibles o intangibles. A diferencia de otros modelos Six Sigma permite mejorar los procesos en las empresas en busca de la perfección, por lo que en este Capítulo se implementarán las herramientas que solucionarán los problemas planteados, en busca de aumentar la calidad de producción y ventas.

### 6.1 Definición

#### 6.1.1 Definición del proyecto.

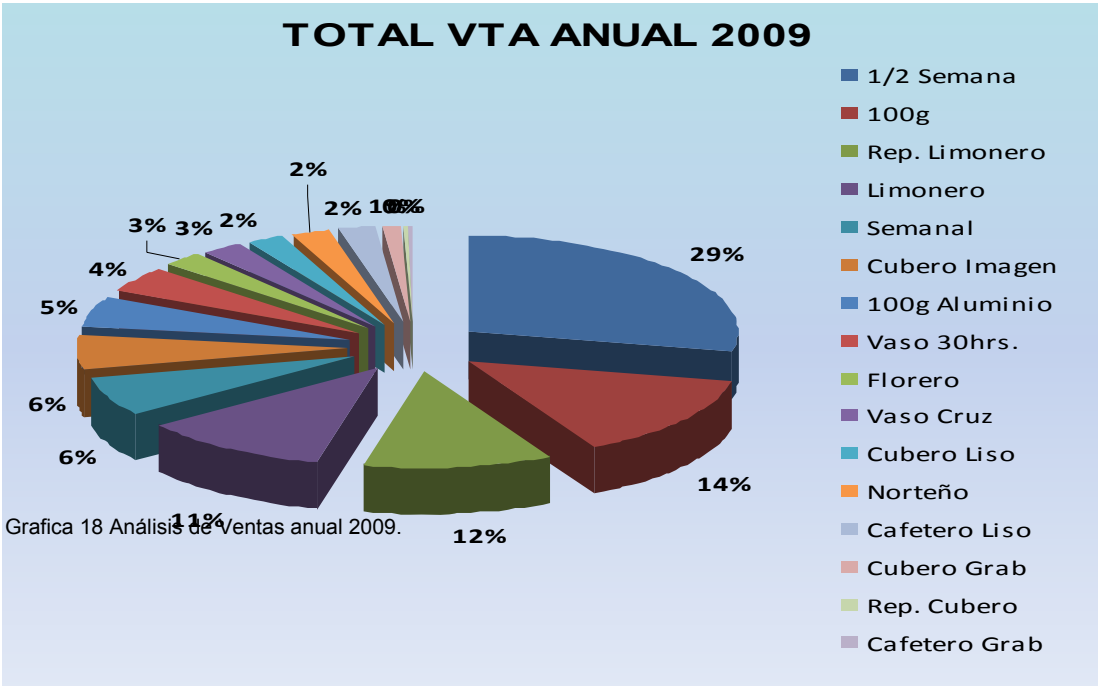
Veladoras San Lucas es una empresa cuyos principales clientes son establecimientos medio mayoristas y tiendas minoristas teniendo mayor presencia en la zona centro y oriente de la Ciudad de México.

A continuación se muestra el comportamiento de ventas totales del periodo Enero – Diciembre de 2009, para los diferentes tipos de veladoras que ofrecen: (Tabla. 1)

TIPO	TOTAL VTA ANUAL 2009	TOTAL VTA ANUAL 2009
1/2 Semana	\$101,226.54	28%
100g	\$48,933.00	14%
Rep. Limonero	\$40,922.54	12%
Limonero	\$40,163.68	11%
Semanal	\$22,795.10	6%
Cubero Imagen	\$20,649.70	6%
100g Aluminio	\$18,973.00	5%
Vaso 30hrs.	\$14,221.78	4%
Florero	\$9,389.50	3%
Vaso Cruz	\$9,012.96	3%
Cubero Liso	\$8,182.50	2%
Norteño	\$7,536.30	2%
Cafetero Liso	\$7,419.42	2%
Cubero Grabado	\$4,094.90	1%
Rep. Cubero	\$1,125.50	0%
Cafetero Grabado	\$1,107.50	0%
<b>TOTAL</b>	<b>\$355,753.92</b>	<b>100%</b>

Tabla 1 Comportamiento de ventas anual 2009, Empresa Veladoras San Lucas.

La siguiente gráfica muestra el comportamiento de las ventas totales reportadas en la tabla anterior: (Grafica 18)



Como se muestra en las gráficas, se pudo detectar que el mayor porcentaje de venta se encuentra concentrado en la veladora de ½ semana, sin embargo Veladoras San Lucas está interesado en tener un crecimiento sostenido para el periodo 2010, es por ello que se ha establecido una meta de crecimiento en ventas del 68.68% anual. Para ello se realizarán encuestas de campo, con la finalidad de identificar los criterios clave de compra del mercado y así establecer las estrategias que permitan el crecimiento en ventas esperado.

6.1.2 Alcance del proyecto.

- El alcance del proyecto se centra en el análisis del cliente y sus preferencias, así como en la identificación de oportunidades de mejora en los procesos de venta y producción para lograr la entera satisfacción del cliente. Se espera obtener un crecimiento empresarial del 44.32% en promedio

6.1.3 Antecedentes del Proyecto.

Veladoras San Lucas tiene una producción promedio diaria de 1200 veladoras, se trabaja un turno de 8hrs de lunes a viernes.

Las ventas mensuales registradas son en promedio de \$ 40,062.40 MXN durante el 2009. Actualmente se ha establecido la meta de incrementar las ventas en un 68.68 % anual, lo que implica tener un acercamiento directo con clientes directos (establecimientos medio mayoristas y tiendas minoristas) y clientes finales, a fin de conocer sus preferencias y factores determinantes de compra para así, establecer estrategias mejora tanto en el proceso de venta como en el proceso productivo.

#### 6.1.4 Voz del cliente.

Los clientes establecen el ritmo de ventas, además de definir los requisitos y características para el consumo de las veladoras. En la medida en que la empresa cubre los deseos y necesidades, deja satisfechos a sus consumidores quienes van aumentando la fidelidad a la marca y al producto.

Los clientes potenciales demandan, además de precio y calidad, un buen servicio, ya que esperan que el proveedor cumpla con sus necesidades de venta en tiempo y forma.

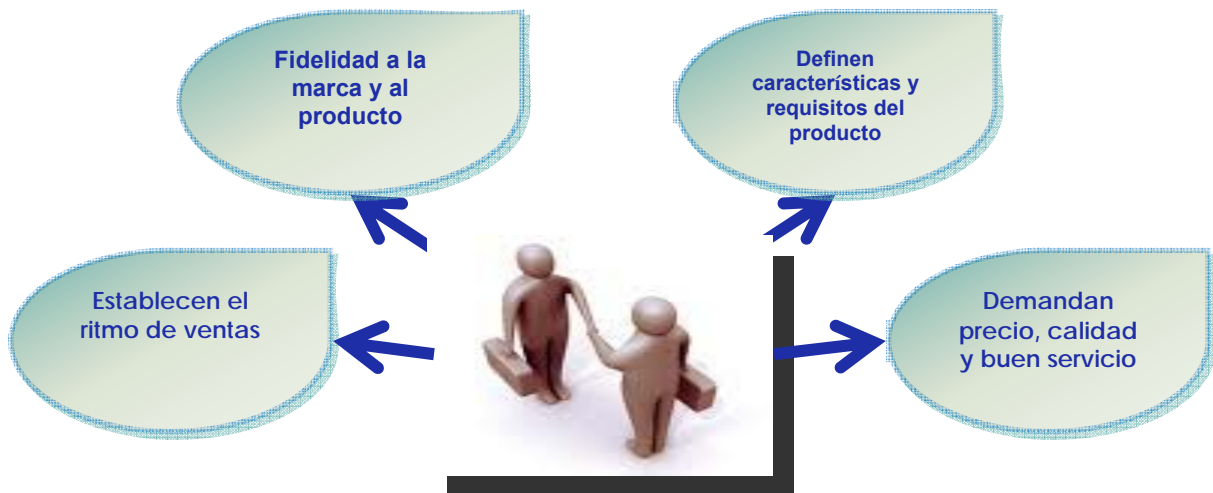


Fig. 23 Voz del cliente, lo que los clientes esperan de Veladoras San Lucas y sus productos

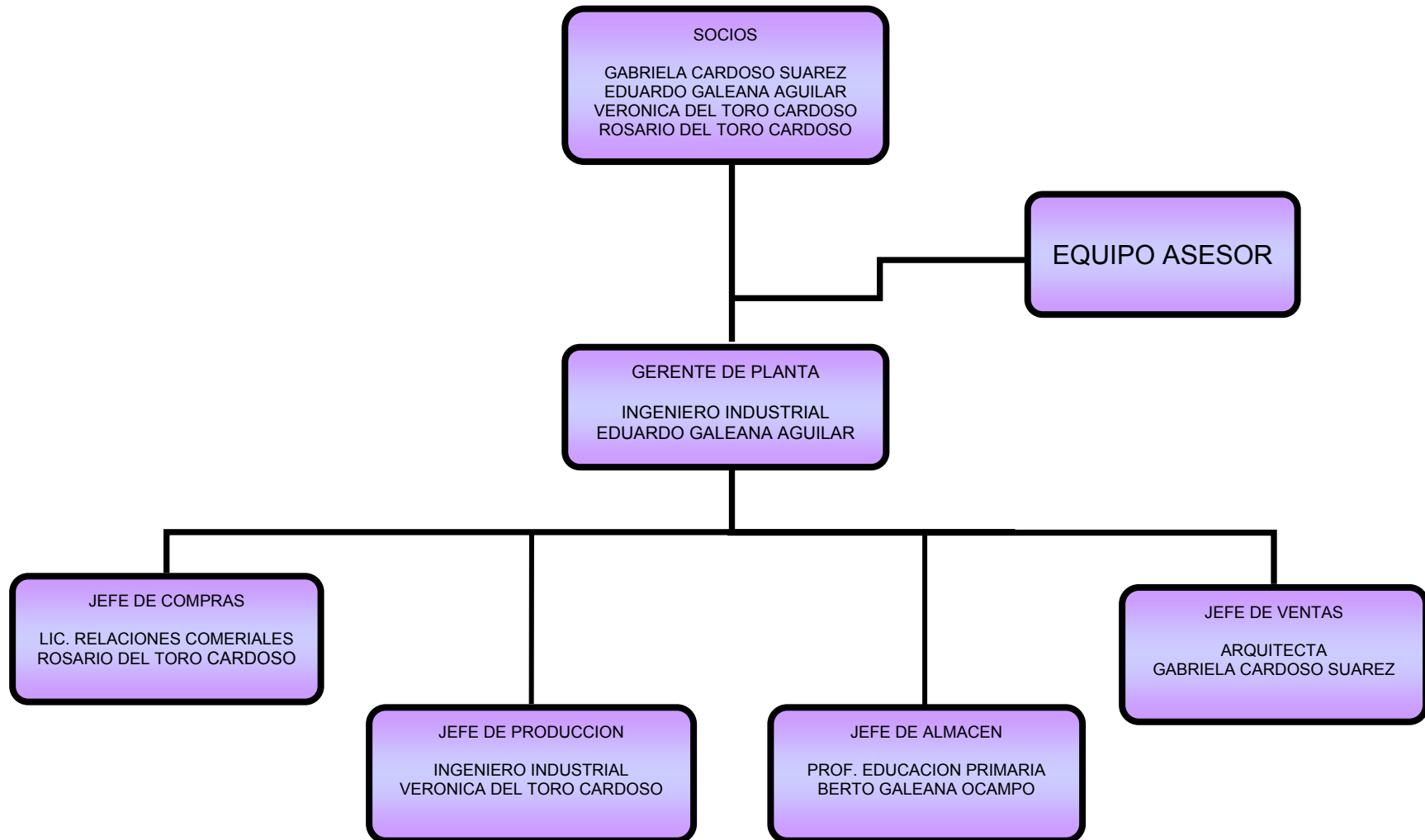
#### 6.1.5 Formación del equipo Six Sigma.

Dentro del análisis del proyecto se Six Sigma, es importante determinar cuales serán los roles de cada persona involucrada en el proceso que tendrán que desempeñar, es con el fin de que las actividades se puedan dividir y a su vez realizarlas de la mejor manera posible responsabilizando a cada uno de los involucrados obteniendo el mayor beneficio en cada área de la empresa.

Para el desarrollo de este proyecto se formó un equipo multidisciplinario tanto con la participación del personal de la empresa como de las personas encargadas de la investigación, los roles fueron asignados de acuerdo a sus conocimientos y experiencia. Enseguida se muestra las personas involucradas en la realización del proyecto: (Cuadro 20)



## Equipo Six Sigma de Veladoras San Lucas



Cuadro 20 Integración del Equipo Veladoras San Lucas con el Equipo Asesor y como intervienen las áreas.

Quiénes serán orientador por: (Cuadro 21)

EQUIPO ASESOR	
BLACK BELT	Ing. Artemio Vázquez Ortega Director del Proyecto
GREEN BELTS	Verónica del Toro Cardoso Eduardo Galeana Aguilar Lidiette García Rodríguez Alejandra Ofelia Jaime Camarena Eduardo Mejía García

#### 6.1.6 Impacto del proyecto.

Dentro de la mejora que se implementará aplicando la Metodología Six Sigma, cabe mencionar cuales serán las áreas de oportunidad que se busca optimizar para alcanzar un nivel significativo de calidad, después del análisis y ejecución de las mejoras propuestas por el equipo Six Sigma y previamente autorizadas por los dueños de la empresa, los resultados que pretende lograr la empresa Veladoras San Lucas se describen a continuación: (Grafica 19)

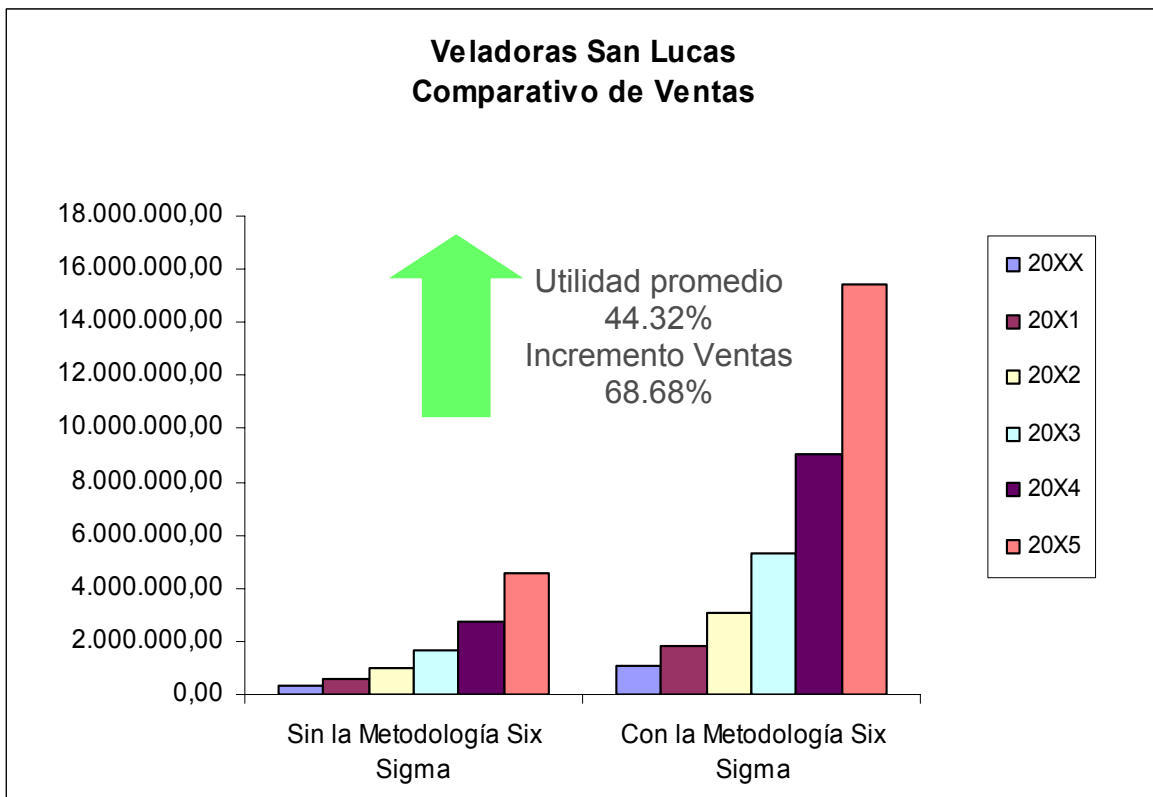
- ❖ Incrementar la producción hasta un 60%
- ❖ Reducir los costos de operación
- ❖ Mejorar la calidad y el servicio a sus clientes
- ❖ Aumento en las ventas 68.68% promedio en 5 años

## VELADORAS SAN LUCAS

### Comparativo de ventas entre periodo Sin y Con la aplicación de la metodología Six Sigma

Ejercicio	Sin Six Sigma	Con Six Sigma	Aumento vtas	% Aumento	Gastos A	Gastos D	Aumento gts	% Aumento	% Utilidad
20XX	355.754	1.067.262	\$ 711.508	66,67%	\$338.361	\$756.489	\$418.128	55,27%	41,24%
20X1	592.113	1.821.909	\$ 1.229.795	67,50%	\$469.220	\$1.390.735	\$921.515	66,26%	25,06%
20X2	984.941	3.108.327	\$ 2.123.385	68,31%	\$587.388	\$1.914.084	\$1.326.696	69,31%	37,51%
20X3	1.638.463	5.303.320	\$ 3.664.858	69,10%	\$736.280	\$2.683.407	\$1.947.126	72,56%	46,87%
20X4	2.726.567	9.051.688	\$ 6.325.120	69,87%	\$923.884	\$3.798.453	\$2.874.570	75,67%	54,55%
20X5	4.540.062	15.466.954	\$ 10.926.892	70,64%	\$1.160.265	\$5.453.430	\$4.293.165	78,72%	60,71%
<b>Total</b>	<b>10.837.901</b>	<b>35.819.459</b>	<b>\$ 24.981.558</b>	<b>68.68%</b>					<b>44.32%</b>

Cuadro 22 Comparativo de Ventas Sin y con la aplicación de la Metodología Six Sigma



Grafica 19 Comparativo de Ventas Sin y con la aplicación de la Metodología Six Sigma

\*Ver Anexo 5

#### 6.1.7 Beneficios.

- Mayor calidad en el servicio y atención al cliente.
- Optimización de todos los recursos, procesos de producción y tiempos de entrega.
- Reducción de costos: costo de producción, mano de obra.
- Mejora continua a partir de la metodología Six Sigma en 5 etapas.
- Resultados a partir de los primeros 6 meses

#### 6.1.8 Plan del proyecto.

A continuación se detalla una Grafica de Gantt que muestra el tiempo de dedicación para las etapas que conforman la Metodología Six Sigma (DMAIC): Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, empezando en el mes de Enero y concluyendo en el mes de Agosto del presente año. (Fig. 24).

Cronograma de actividades del proyecto:  
Incrementar las Ventas de la Empresa Veladoras San Lucas Aplicando la Metodología Six Sigma

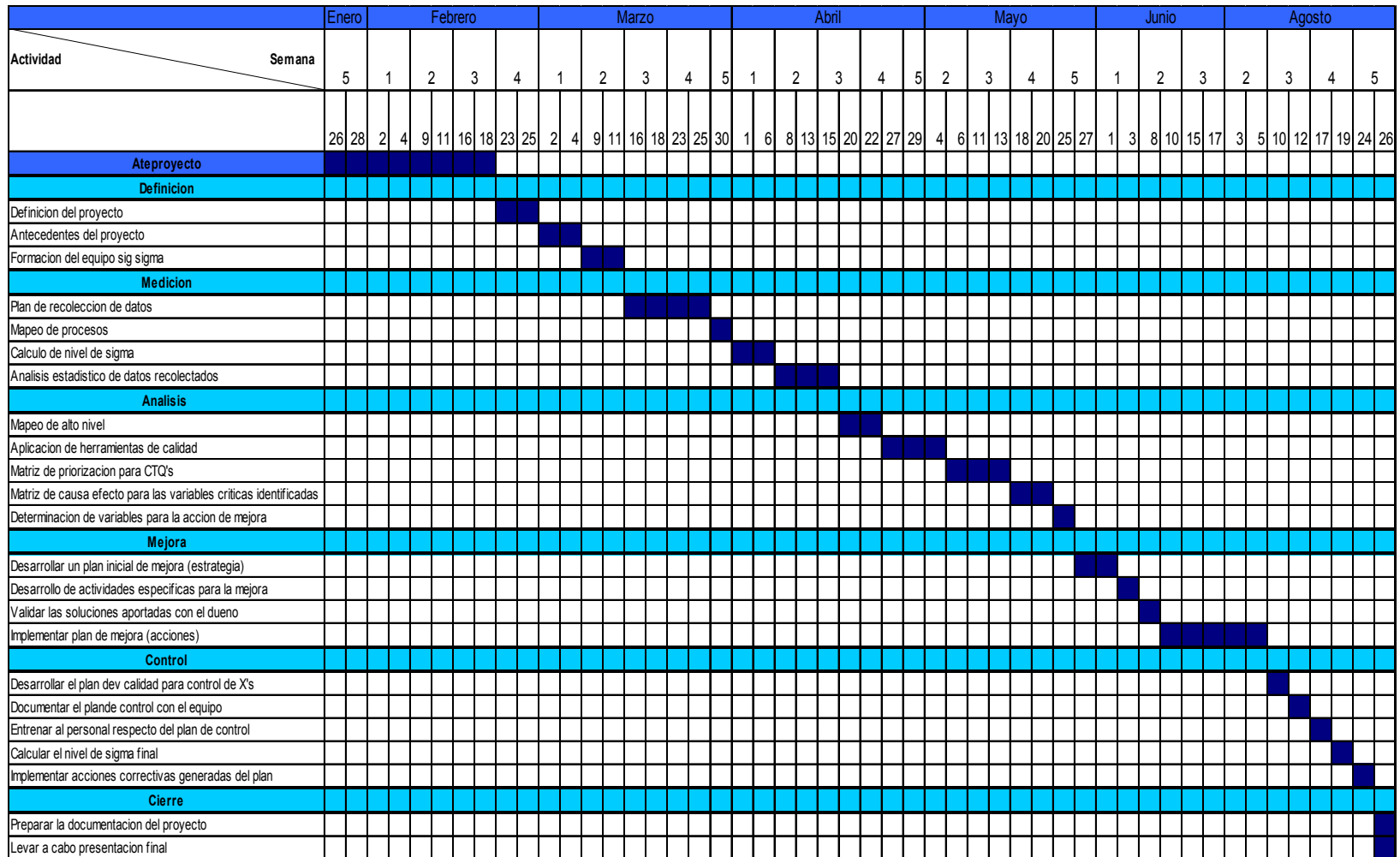


Fig. 24 Gráfica de Gantt, que muestra las actividades realizadas para lograr los objetivos planteados en base a la Metodología Six Sigma

## 6.2 Medición

### 6.2.1 Mapeo de Procesos

El mapeo de procesos es una representación grafica general que relacionan todas las actividades que se realizan en el proceso, considerando las entradas (materia prima, insumos, información, mano de obra), los procesos (producto terminado).

#### 6.2.1.1 Diagrama de primer nivel

El propósito principal del esquema SIPOC (SUPPLIERS, INPUT, PROCESS, OUTPUT, CUSTOMERS) es mostrar la relación entre los clientes, proveedores y el proceso principal de la empresa. A continuación se muestra el diagrama (4).

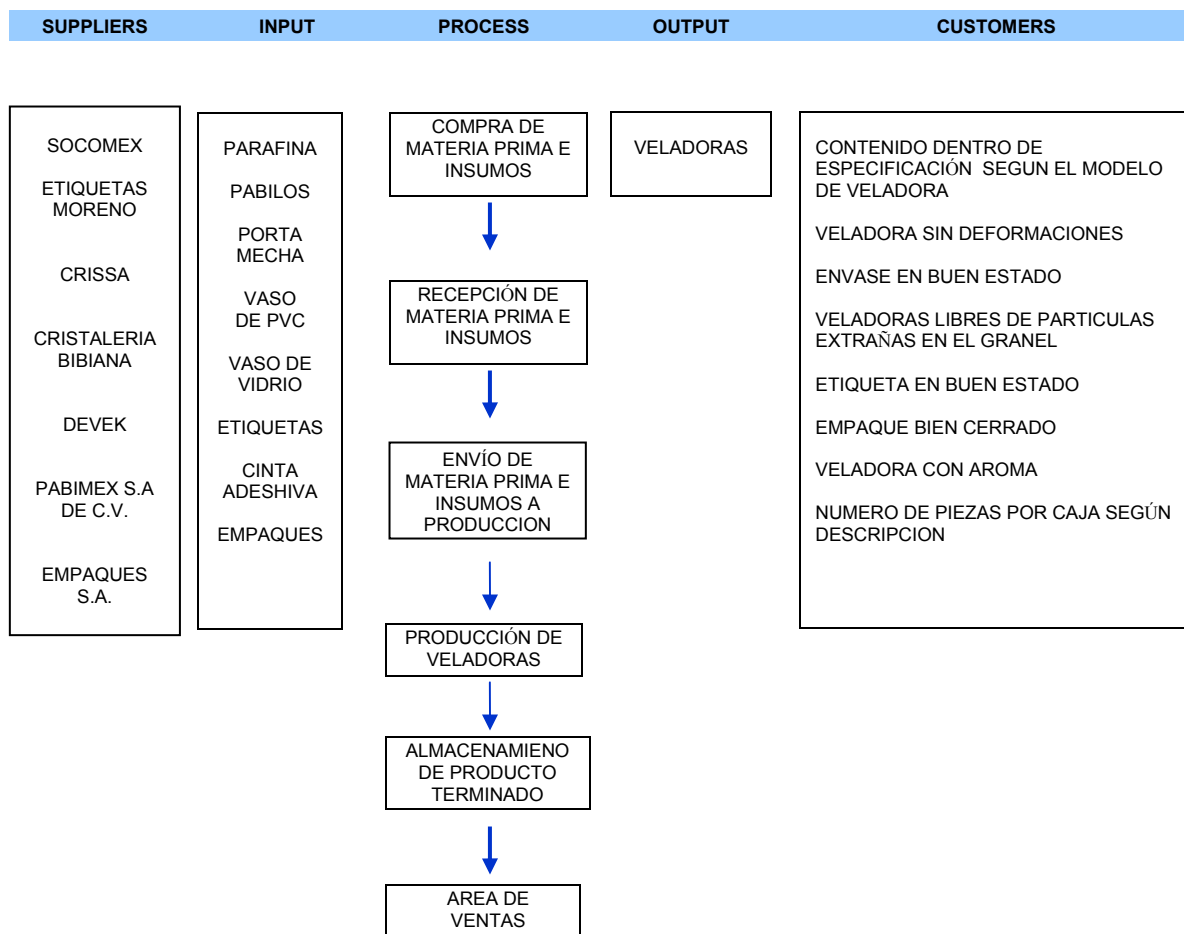


Diagrama 4 Primer nivel, Empresa veladoras San Lucas

### 6.2.1.2 Diagrama de Segundo Nivel. Descripción del Proceso

El siguiente diagrama muestra la interacción de las áreas de compra, bodega, producción y almacén de producto terminado para lograr el proceso de ventas. (Diagrama 5)

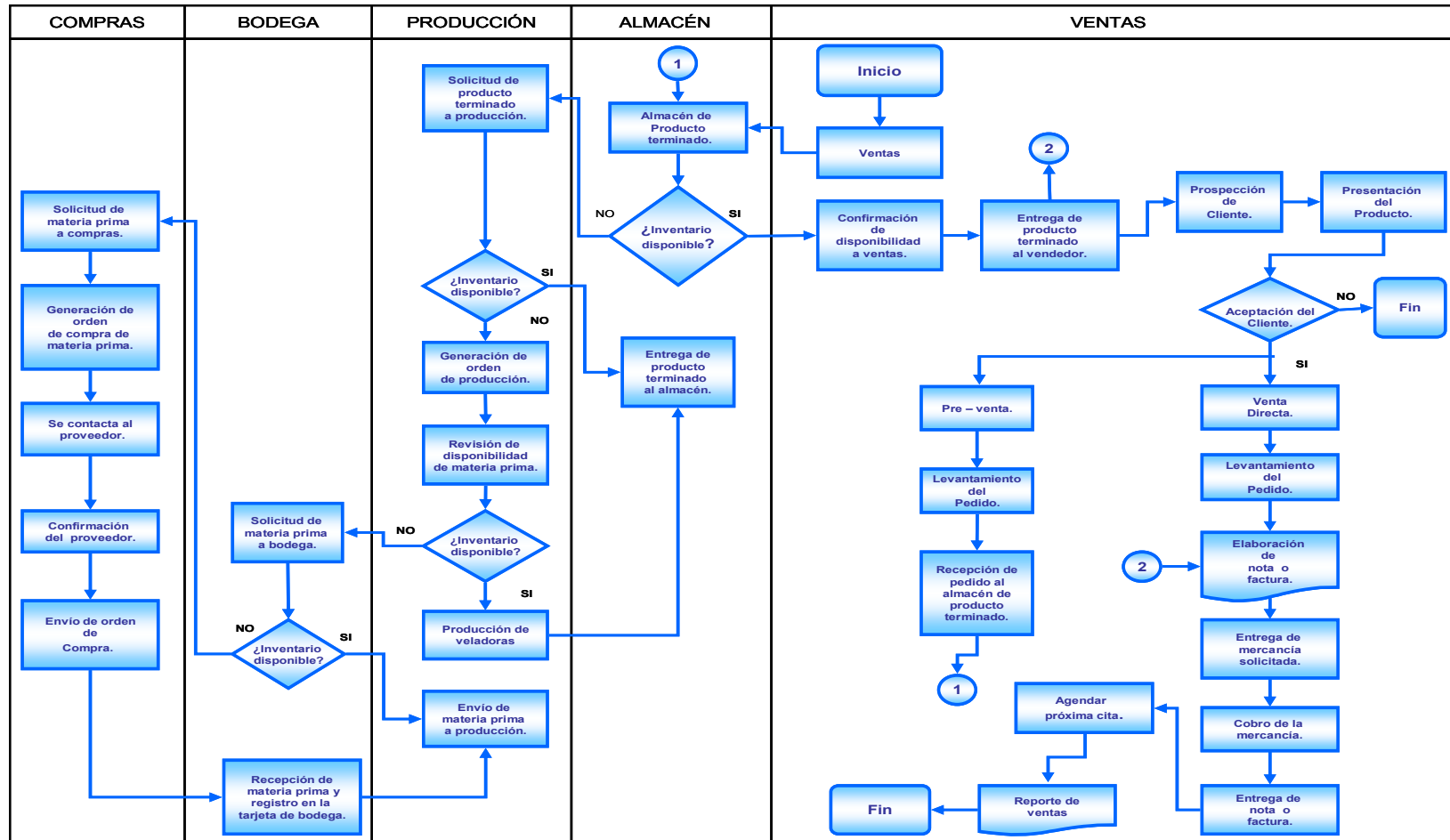


Diagrama 5 Diagrama de Segundo nivel, descripción de procesos, Empresa Veladoras San

## 6.2.2 Nivel de sigma

Para aplicar la metodología de Six Sigma, se debe conocer el nivel de calidad en el que se encuentra el proceso en estudio actualmente. Para esto se requiere los datos que serán tomados de la producción diaria de Veladoras San Lucas. (Tabla 2)

Unidades del proceso: es el número de pieza que se realizan durante el proceso o servicio. En nuestro proyecto las unidades del proceso corresponden a las ventas.

- ✓ **Defecto:** Es el requisito o característica que no reúne las expectativas del cliente.
- ✓ **Libres de defecto:** Unidades que cumplen con los requisitos del cliente.
- ✓ **Desempeño del proceso:** Resultado de dividir las unidades libres de defectos entre las unidades del proceso.
- ✓ **Tasa de Defectos:** Porcentaje de defectos del proceso. Se calcula restando el desempeño del proceso de la unidad de proceso.
- ✓ **Causas potenciales:** Causas probables de que se genere un defecto.
- ✓ **CTQ (Tasa de Defectos por Característica):** Se calcula dividiendo la tasa de defectos entre causas potenciales.
- ✓ **DPMO (Defectos por Millón de Oportunidad):** Se calcula multiplicando CTQ por un millón.

Cumpliendo los términos anteriores y sustituyendo los datos de acuerdo a las cifras obtenidas de Enero a Diciembre del 2009. Se obtiene lo siguiente:

### Cálculo de Sigma del Proceso

UNIDADES DEL PROCESO	638
DEFECTOS	61
LIBRES DE DEFECTOS	577
DESEMPEÑO DEL PROCESO	90%
TASA DE DEFECTOS (1-DESEMPEÑO)	10%
CAUSAS POTENCIALES	6
CTQ	0,015935214
DPMO (CTQ X 1000000)	15935,21421

Tabla 2. Calculo de nivel de Sigma en el Proceso, Empresa "Veladoras San Lucas"

De acuerdo a la tabla el Nivel de Sigma del proceso de Ventas de Veladoras es 3.62 DPMO.

El nivel de sigma que se desea alcanzar para finales de Agosto 2010 es de 4.5 sigma, con la expectativa de alcanzar 6 sigma en el 2015 considerando un monto de inversión de \$4 millones mxn.

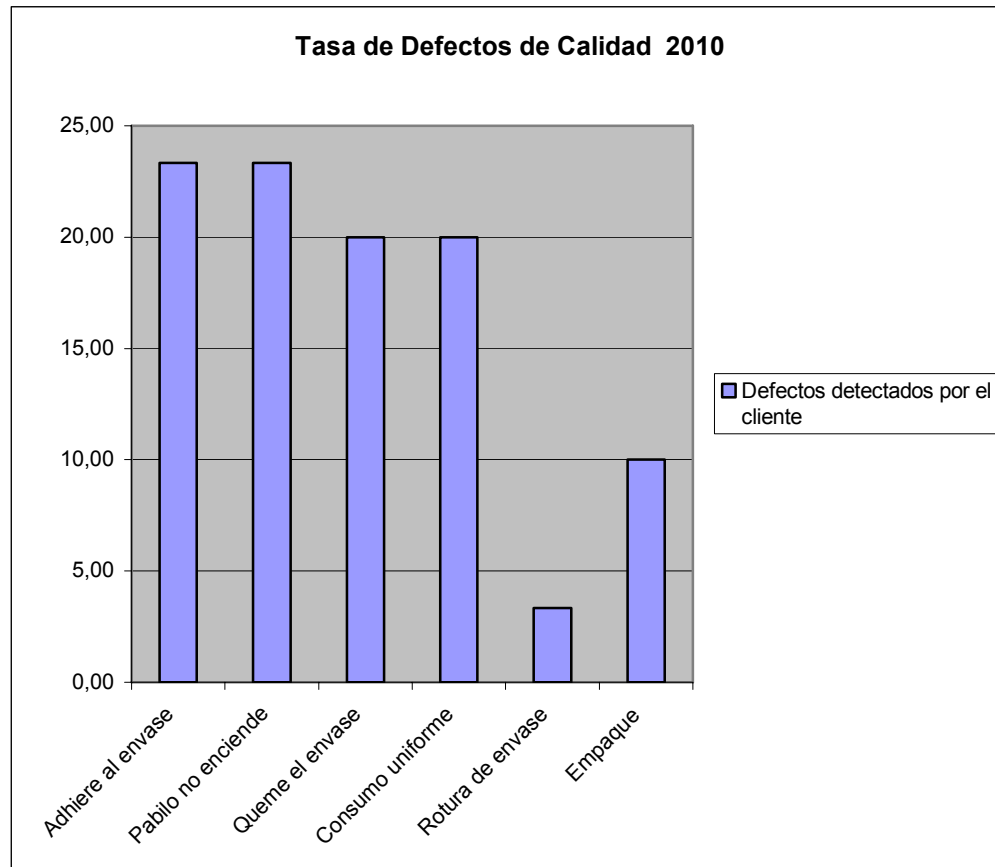


### 6.2.2.1 Métricas de Six Sigma

Dentro del proceso de Venta de Veladoras se encontró con defectos que continuamente se presentan, es importante mencionar todos los defectos para tener un panorama mas completo de lo que aqueja al proceso y dar una mejora especifica.

Con ayuda de la Gráfica de Pareto se mostrarán los datos recabados en la empresa Veladoras San Lucas, estos nos servirán para ir de lo general a lo particular e identificar los defectos que se encuentran con mayor frecuencia en el proceso. A continuación se presentan datos de los defectos de calidad presentados en los meses de Enero a Mayo del 2010 tomados del Reporte de Producción. (Grafica 20)

Del 1 de Enero a 31 Mayo 2010



Grafica 20 Gráfica de Pareto de defectos de Calidad 2010, Empresa Veladoras San Lucas

Se observa en la grafica el mayor defecto de calidad que presentan los meses de Enero a Mayo corresponde a que se Adhiere al envase con 23%, Pabilo no enciende con 23% y se Queme el envase con 20% de los defectos. Los defectos restantes representan el 34 % restante.

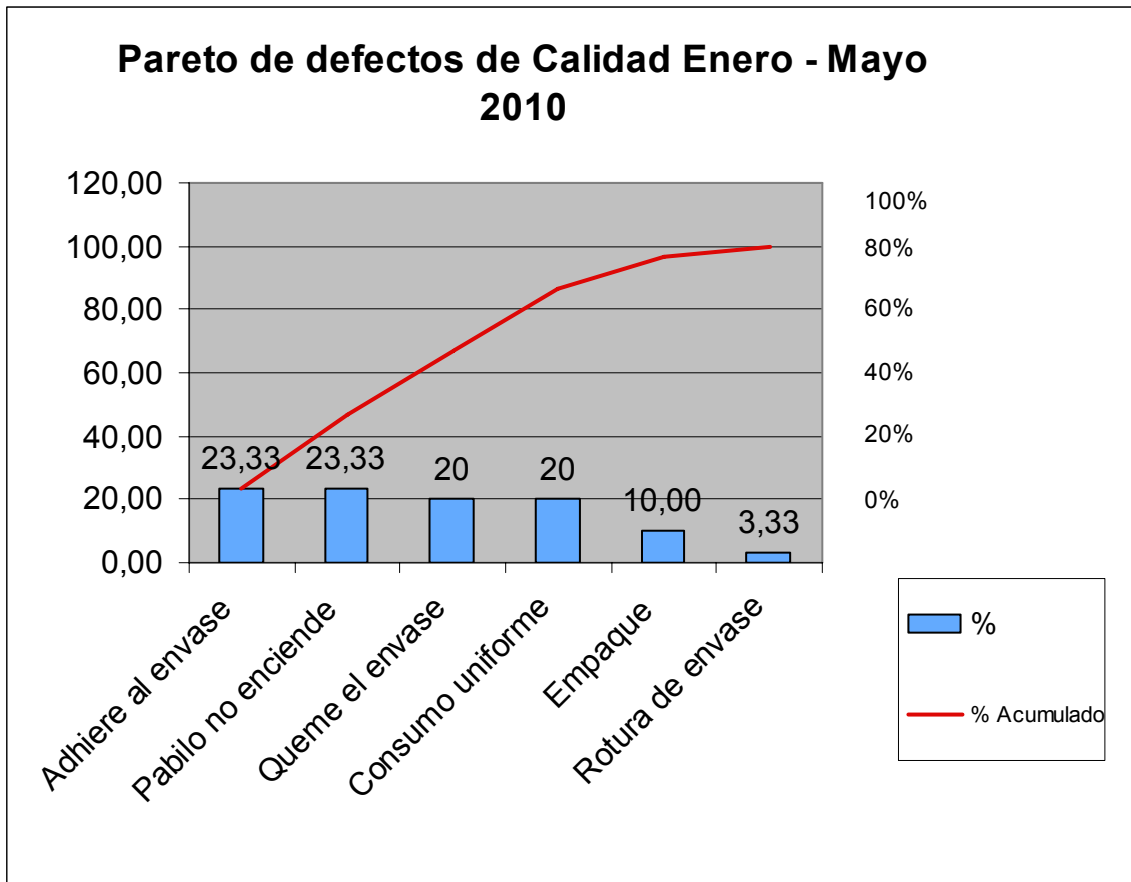
A continuación se muestra un acumulado de los datos meses Enero a Mayo de 2010. (Tabla 3)

Defectos de Calidad de Enero a Mayo 2010

Defectos	Acumulado	%	% Acumulado
Adhiere al envase	7	23,33	23,33
Pabilo no enciende	7	23,33	46,67
Queme el envase	6	20	66,67
Consumo uniforme	6	20	86,67
Empaque	3	10,00	96,67
Rotura de envase	1	3,33	100,00

Tabla 3. Acumulado de Defectos de Calidad Enero a Mayo 2010, Empresa Veladoras San Lucas

Para establecer prioridades y observar los defectos de mayor relevancia, realizamos un Grafico de Pareto, nos ayudará a determinar de manera mas especifica los defectos a reducir tomando en cuenta la medición 80-20. (Gráfica 21)



Gráfica 21 Gráfica de Pareto de defectos de Calidad Enero - Mayo 2010 (20%-80%), Empresa Veladoras San Lucas

Como se observa en el Pareto Defectos de Calidad Enero – Mayo 2010 el 20% de defectos que se tomaran en cuenta para la Optimización del proceso de ventas son:

- ◆ Adhiere al envase
- ◆ Pabilo no enciende
- ◆ Queme el envase

El equipo determino que es necesario reducir los defectos Adhiere al envase, Pabilo no enciende y se queme el envase estos representan el 66% del total, con un 23,33%, 23,33%,20% respectivamente.

### 6.3 Analizar

Las etapas anteriores sirvieron como base para llegar a la siguiente etapa, hasta el momento se tiene ya definido el problema de la Empresa Veladoras San Lucas en la fabricación de veladoras. A lo largo de esta etapa se Analizara datos de la etapa Definir y Medir para poder determinar y examinar las variables que se involucran en el proceso y provocan la presencia de defecto Adhiere en el envase, Consume uniforme y se Queme el envase. Ayudados por las Herramientas de Calidad definidas en el capítulo Metodología Six Sigma, se logrará disgregar estas variables y determinar las acciones de mejora para nuestro proceso.

A lo largo de esta etapa nos apoyaremos de las herramientas de calidad que mejor se adecuen al resultado que necesitamos para el análisis previsto.

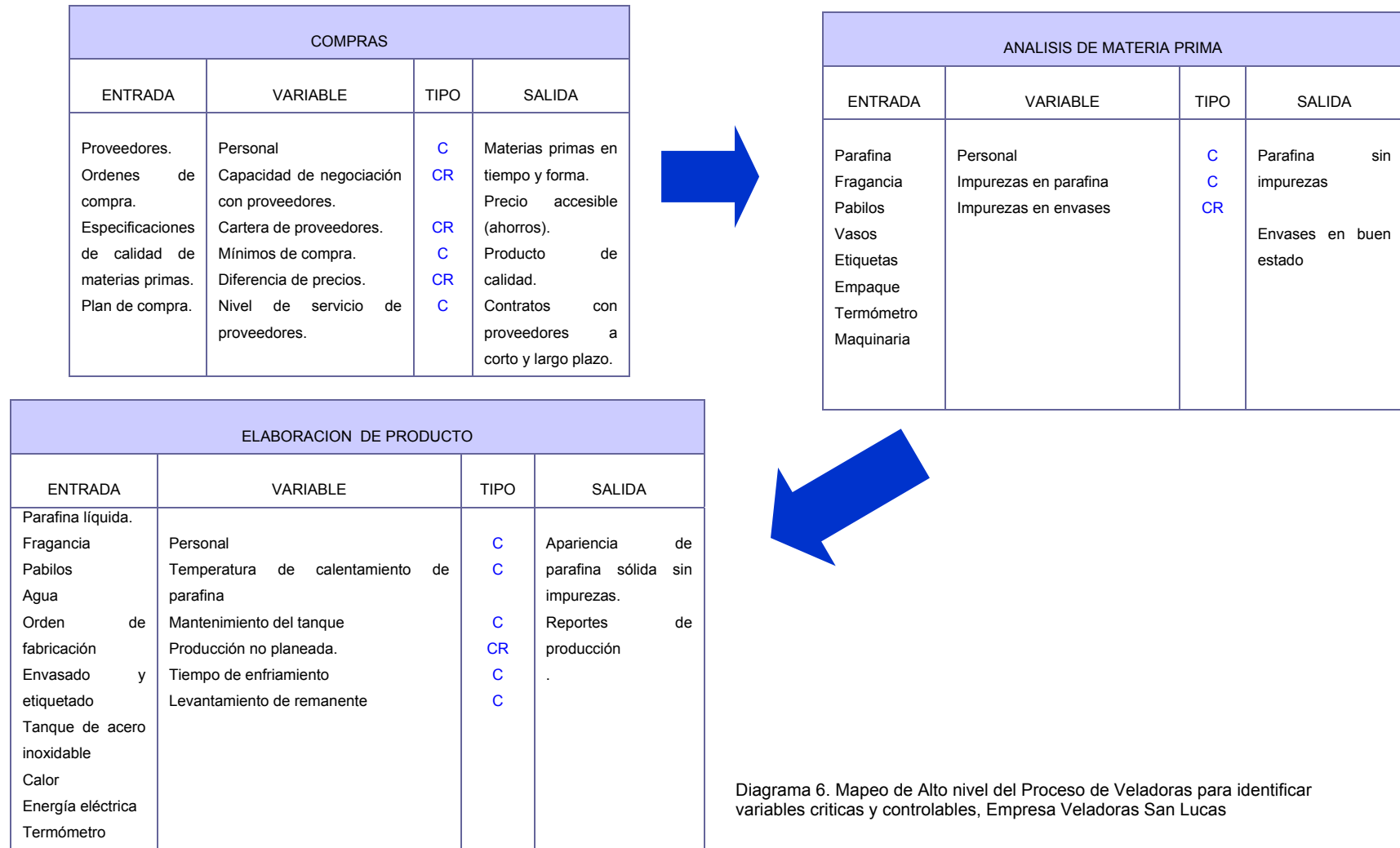
#### 6.3.1 Mapeo de Alto Nivel

El Mapeo de Alto Nivel describe a detalle las entradas de cada subproceso, las variables que intervienen y las salidas que se obtienen. También utilizamos el Mapeo de Alto Nivel para identificar las variables críticas, variables controlables de cada subproceso que influyen en la presencia de dichos defectos.

Las Variables Criticas son aquellas que causan descontrol y se manifiestan directamente en la satisfacción del cliente. Las Variables Controlables son aquellas que susceptibles de fijarse a niveles deseables durante el proceso.

Enseguida se desarrollara el Mapeo de Alto Nivel del proceso de venta de veladoras y se identificaran las variables críticas y controlables. (Diagramas. 6 y 7)

### Mapeo de Alto Nivel del Proceso de Veladora

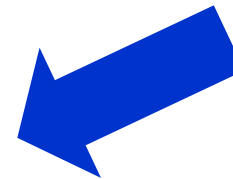


ETIQUETADO Y ENVASADO			
ENTRADA	VARIABLE	TIPO	SALIDA
Producto sólido. Pabilos Vasos Etiquetas Pegamento	Personal. Mermas por defectos de fabricación.	C CR	Producto sin impureza Empabilado según especificación Envase sin fisuras e impurezas. Etiquetado



EMPAQUE			
ENTRADA	VARIABLE	TIPO	SALIDA
Producto Corrugado Bolsa	Personal	C	Corrugado que contenga, 12pzas, 24pzas, 20pzas y 100pzas

VENTAS			
ENTRADA	VARIABLE	TIPO	SALIDA
Producto terminado Planeación (metas de venta) Pedido Requerimientos del cliente Publicidad Clientes potenciales	Personal Logística Precio Preferencia del cliente por otras marcas en el mercado Frecuencia de los pedidos Cantidad de pedidos	C C CR CR CR CR	Calidad Servicio Precio Oportunidad Reporte de ventas Documentación Evaluación y ajuste de pronostico de ventas Entrega del producto en óptimas condiciones y en tiempo.



CR: VARIABLE CRITICA  
C: VARIABLE CONTROLABLE

Diagrama 7. Mapeo de Alto nivel del Proceso de Veladoras para identificar variables criticas y controlables, Empresa Veladoras San Lucas

### 6.3.2 Análisis del Diagrama de Ishikawa

Se realizara el análisis de los defectos mediante el uso de las herramientas: Lluvia de ideas y Diagrama de Ishikawa y se analizaran por separado.

1.- El producto se adhiere a su envase. (Diagrama 8)

Analizando el Pareto de Defectos de Calidad de Enero a Mayo del 2010, el primer defecto en el que enfocaremos nuestro estudio con un porcentaje 23,33%, es el Adhiere al envase; los puntos críticos que se deben considerar según el Repote de Producción.

- Mezcla de la parafina.
- Clima
- Calor no llega uniforme

Por media de la herramienta de calidad Lluvia de ideas, se encuentran las causas probables de que se presente este defecto.

Lluvia de ideas:

- Cada lote de parafina presenta una variación irregular en la mezcla.
- Las corrientes de aire afectan el consumo de la veladora provocando que la quema no sea homogénea.
- El tamaño de la flama puede variar lo que ocasiona que la intensidad del calor no sea el necesario para el consumo total de la parafina.

En la siguiente tabla se detallan las variables obtenidas en el Diagrama de Ishikawa y Mapeo de Alto Nivel del Proceso.

DIAGRAMA DE ISHIKAWA DEL DEFECTO EL PRODUCTO SE ADHIERE AL ENVASE

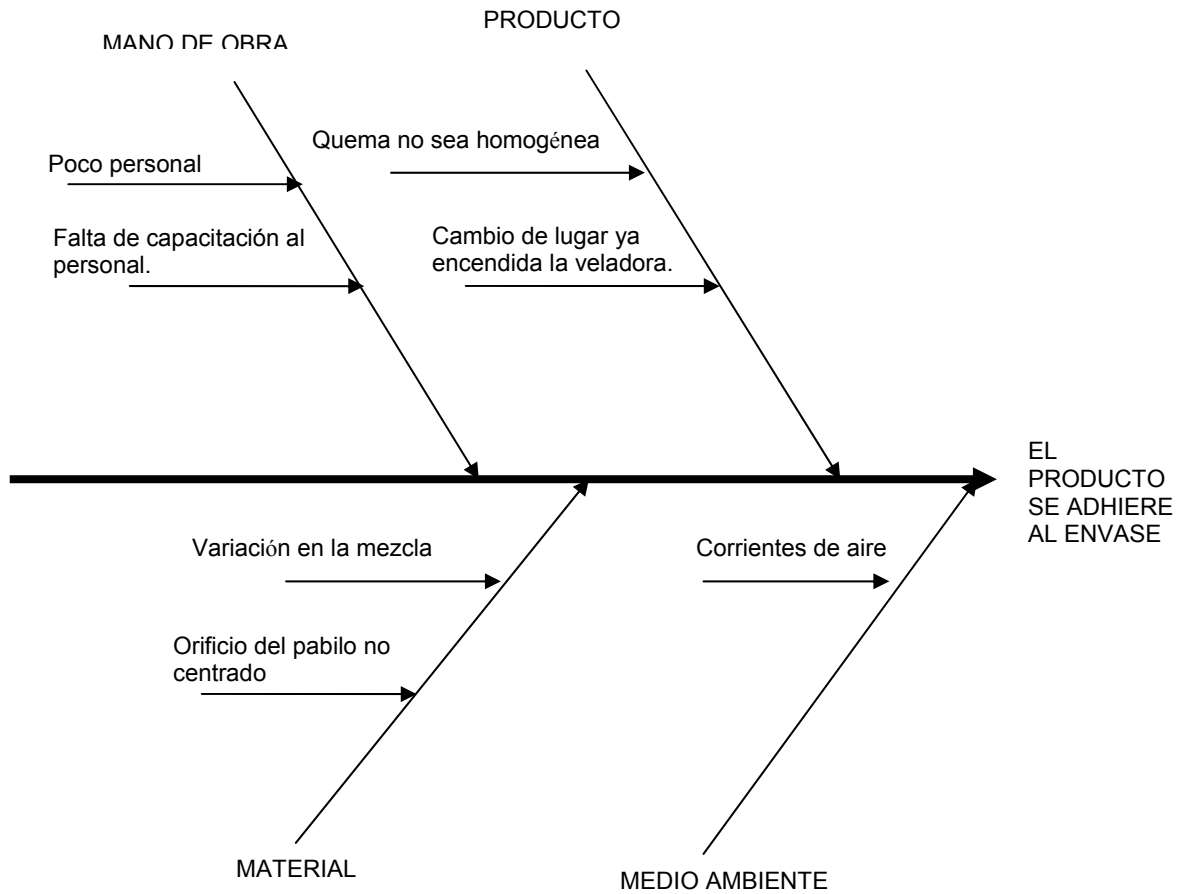


Diagrama 8 Análisis de defectos mediante el Diagrama de Ishikawa, el producto se adhiere al envase, Empresa Veladoras San Lucas

SUMARIO DE VARIABLES	
1	Poco personal
2	Variación en la mezcla
3	Impurezas en la parafina
4	Mínimo de compra
5	Capacidad de negociación
6	Quema no sea homogénea
7	Producción no planeada
8	Corrientes de aire

2.- Pabilo no enciende (Diagrama 9)

- La mecha presenta defecto de producción
- Que haya permanecido en lugar húmedo
- El pabilo sea tocado en exceso.

Lluvia de ideas:

- Cuando se realiza la compra del producto puede presentar defecto de elaboración o almacenaje.
- Después de la venta el cliente lo haya almacenado en un lugar que poco fresco
- Haya contacto con la mano y esta presenten residuos de grasa o humedad.

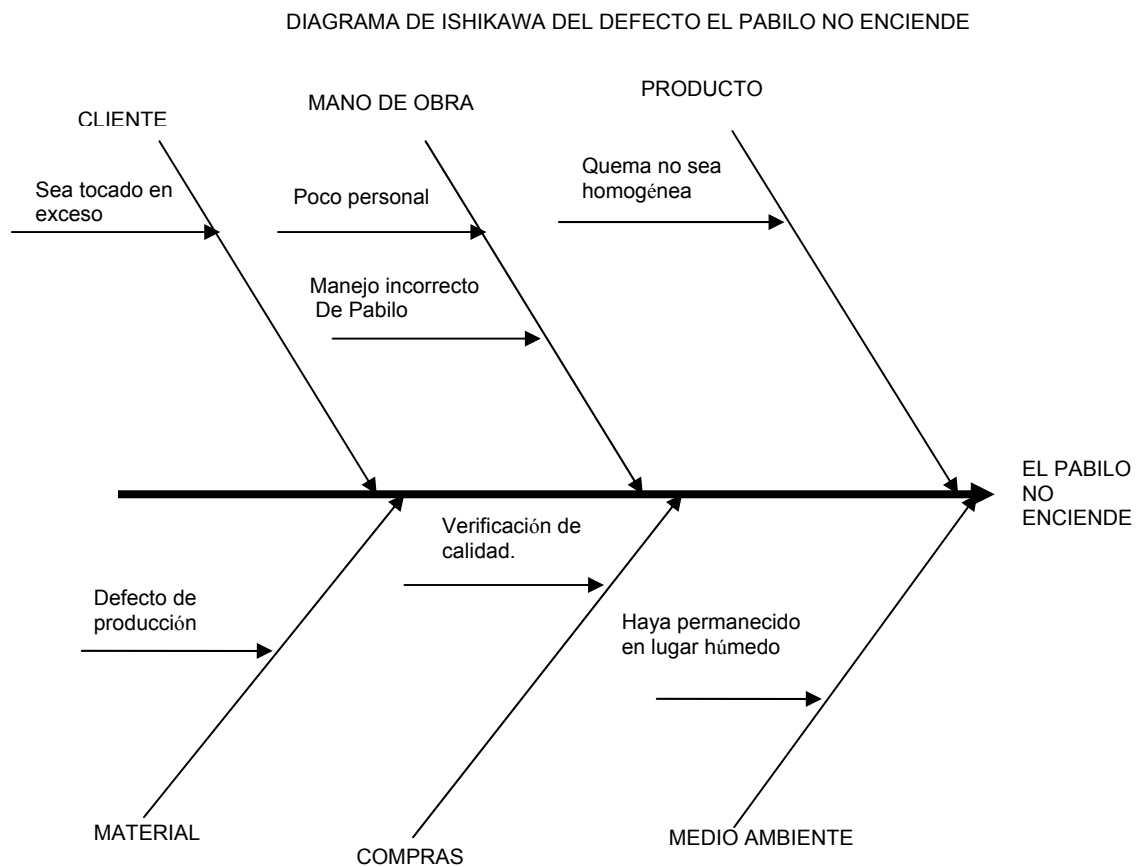


Diagrama 9 Análisis de defectos mediante el Diagrama de Ishikawa, el pabilo no enciende, Empresa Veladoras San Lucas

SUMARIO DE VARIABLES	
1	Poco personal
2	Sea tocado en exceso
3	Quema no sea homogénea
4	Defecto de fabricación
5	Haya permanecido en un lugar húmedo



### 3.- Se quema el envase (Diagrama 10)

- La posición de la mecha
- Por las corrientes de aire
- El tamaño de flama

Lluvia de ideas:

- La mecha no que centra por lo que al irse consumiendo esta tiende a irse de lado quemando ligeramente el vaso.
- Cuando la veladora es colocada en un lugar donde entra aire este mueve constantemente la flama ocasionando la quema del envase.
- La flama puede tener contacto con el caldo de la veladora haciendo que esta crezca repentinamente.

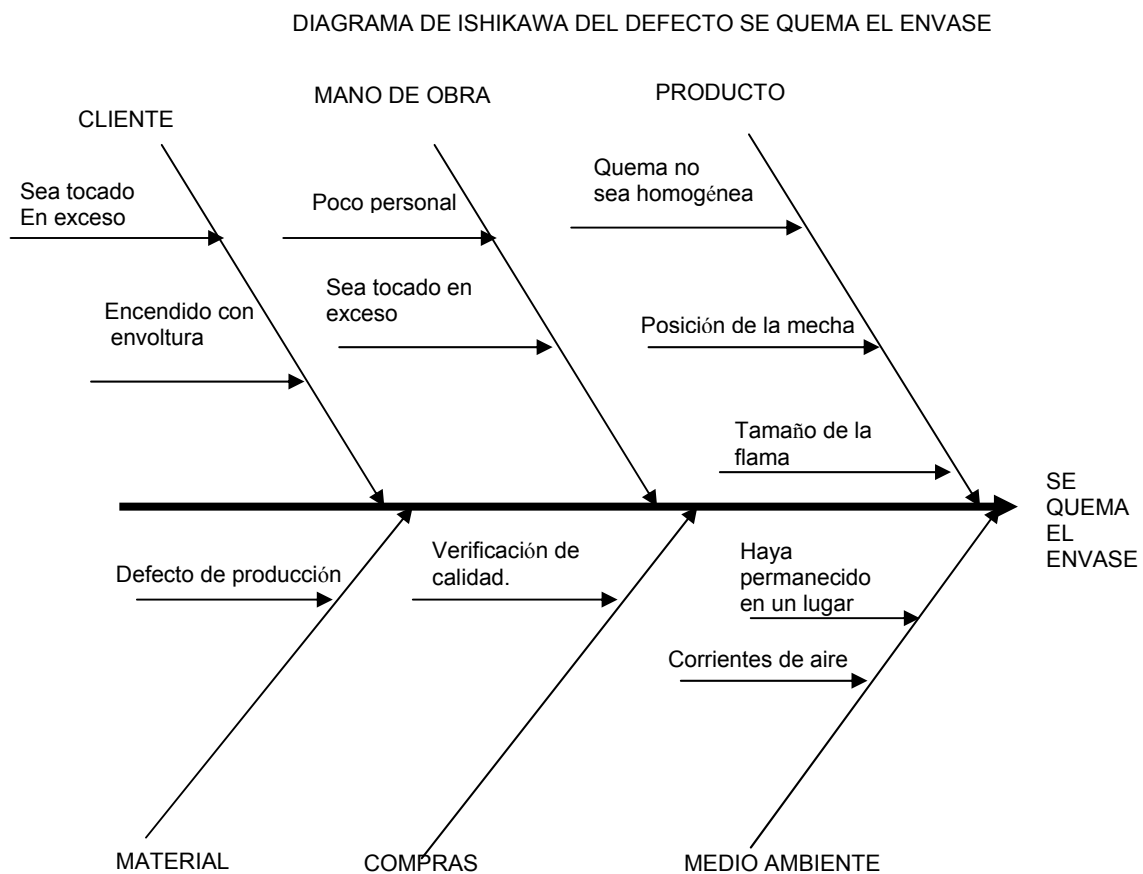


Diagrama 10 Análisis de defectos mediante el Diagrama de Ishikawa, se quema el envase, Empresa Veladoras San Lucas

SUMARIO DE VARIABLES	
1	Poco personal
2	Corrientes de aire
3	Tamaño de la flama
4	Posición de la mecha

#### 6.4 Mejorar

La fase de Mejora consiste en el desarrollo de acciones de mejora que contribuyan a la eliminación de las causas que afectan el desempeño del proceso, a lo largo de esta etapa tanto los dueños del proceso, los operadores, administradores y el equipo Six Sigma, participaran de manera conjunta en la ejecución de las actividades que brinden un proceso mas eficiente y libre de defectos. Dichas acciones de mejora se determinan mediante la Matriz de Selección de Soluciones donde se establece una solución para cada causa y tareas específicas. (Cuadro 22)

No.	CAUSA	SOLUCION	TAREA ESPECIFICA
1	Poco personal	S.1 Selección de personal y programa de capacitación	T.1 Reclutamiento de personal
2	Clientes insuficientes	S.2 Conseguir apertura en el mercado	T.2 Incrementar la fuerza de ventas capacitándola para que realice ventas efectivas.
3	Producto poco conocido	S.3 Posicionar el producto en la mente del consumidor	T.3 Promover el producto por medio de promoción en los puntos de ventas y zonas aledañas.
4	Pocas rutas de distribución	S.4 Ampliar cobertura de mercado	T.4 Por medio de la adquisición de transporte para la distribución de los productos en determinadas zonas
5	Compra mínima de materia prima e insumos	S.5 Acuerdos con proveedores	T.5 Buscar financiamientos para PyMES
6	Documentación incompleta	S.6 Renovar los formatos para mejorarla rastreabilidad de la materia prima, insumos y productos	T.6 Aumentar las celdas de los formatos de las áreas de bodega, almacén, producción y ventas.
7	Falta de rastreabilidad en producción terminada.	S.7 Incluir etiquetado en producto terminado.	T.7 Identificar productos con fecha de elaboración, lote y turno.
8	Solo existe un turno laboral.	S.8 Implementar 2 turnos extras.	T.8 Planeación de horarios para los turnos de producción.
9	Poco espacio de áreas de trabajo.	S.9 Ampliación de áreas de almacén, bodega y producción.	T.9 Construcción de nuevos espacios dentro de la empresa.

No.	CAUSA	SOLUCION	TAREA ESPECIFICA
10	Proceso de producción manual	S.10 Automatización de proceso productivo.	T.10 Implementación de equipos automatizados para caldera, vaciado y maquinaria en general.
11	Especificaciones en la compra de pabilos y envases.	S.11 Compra de pabilo armado y envases de mejor calidad.	T.11 Selección y evaluación de proveedores en base a calidad y precio.

Cuadro 22 Soluciones recomendadas por el equipo Six Sigma, Empresa Veladoras San Lucas

Una vez presentada la propuesta a los dueños de la Empresa Veladoras San Lucas y analizando su factibilidad nos pidieron presentar un plan a corto, mediano y largo plazo sobre la inversión que se necesita hacer y las ganancias que se obtendrían con las mejoras propuestas anteriormente.

6.4.1 Programa de Implementación (Cuadro 23)

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	CAUSA	TAREA	RESPONSABLE	DONDE	CUANDO
Reclutamiento, Selección y capacitación de personal  Anexo (2)	Elaboración de perfil de ventas y capacitación abordando las siguientes temas: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bienvenida</li> <li>2. Presentación de los gerentes</li> <li>3. Actividad de integración <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test individual</li> <li>• Integración grupal</li> </ul> </li> <li>4. Entrega y estudio de un folleto de bienvenida <ul style="list-style-type: none"> <li>• Misión, Visión, Valores, Antecedentes, Objetivos, etc.</li> <li>• Información relevante del Producto</li> </ul> </li> <li>5. Condiciones de Trabajo, Políticas, Reglamento</li> <li>6. Sesión de preguntas</li> <li>7. Descripción de Actividades</li> <li>8. Entrega del plan de Ventas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clientes</li> <li>• Ubicación geográfica</li> <li>• Equipos de trabajo</li> </ul> </li> <li>9. Sesión de preguntas</li> <li>10. Aplicación de evaluación final</li> </ol>	Poco personal y desarrollo de habilidades	Realizar entrevista  Impartir cursos de capacitación   Evaluación de desempeño	Equipo Six Sigma de la empresa.	Sala de Juntas.	Periodo del 1 de Septiembre 2010 al 30 de Octubre 2010
Cartera de clientes.	Prospección del cliente por los vendedores de campo.	Clientes insuficientes	Incrementar la fuerza de ventas.  Obtener y mantener clientes potenciales.	Equipo Six Sigma de la empresa.	Sala de Juntas.	Periodo del 1 de Octubre 2010 al 1 de Noviembre 2010.

Cuadro 23 La Tabla muestra el Plan de Implementación propuesto con la metodología Six Sigma, Empresa Veladoras San Lucas

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	CAUSA	TAREA	RESPONSABLE	DONDE	CUANDO
Promoción del producto.	Elaboración de folletos, anuncios, catálogos, página de Internet.	Producto poco conocido.	Promover el producto por medio de promoción en los puntos de ventas y zonas aledañas.	Equipo Six Sigma de la empresa.	Sala de Juntas.	Periodo del 1 de Octubre 2010 al 1 de Noviembre 2010.
Mejora en capacidad de transporte y distribución.	Adquisición de las unidades, rediseño y expansión de rutas de entrega.	Pocas rutas de distribución.  Capacidad de transporte.	Por medio de la adquisición de transporte para la distribución de los productos en determinadas zonas	Equipo Six Sigma de la empresa.	Sala de Juntas.	Periodo del 1 de Enero 2011 al 31 de Diciembre 2011.
Búsqueda de nuevos proveedores.	Análisis y evaluación de proveedores y su producto.	Compra mínima de materia prima e insumos	Buscar financiamientos para PyMES	Equipo Six Sigma de la empresa.	Sala de Juntas.	Periodo del 1 de Septiembre 2010 al 30 Octubre 2010
Mejoras de control en procesos administrativos y producción.	Diseños de formatos para cada área en específico.  Anexo (3)	Documentación incompleta	Aumentar las celdas de los formatos de las áreas de bodega, almacén, producción y ventas.	Equipo Six Sigma de la empresa.	Sala de Juntas.	Periodo del 1 de Septiembre 2010 al 1 de Octubre 2010.

Cuadro 23 La Tabla muestra el Plan de Implementación propuesto con la metodología Six Sigma, Empresa Veladoras San Lucas

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	CAUSA	TAREA	RESPONSABLE	DONDE	CUANDO
Implementación de etiquetado.	Identificación de materia prima con datos de lote y fecha de elaboración. Identificación de producto terminado con datos de lote, modelo, fecha y turno.	Falta de rastreabilidad en producción terminada.	Identificar productos con fecha de elaboración, lote y turno.	Equipo Six Sigma de la empresa.	Sala de Juntas.	Periodo del 1 de Septiembre de 2010 al 30 de Octubre 2010.
Incremento de turnos.	1er. Turno de 7 AM a 4 PM. 2do. Turno de 2 PM a 10 PM. 3er. Turno de 10 PM a 6 AM.	Solo existe un turno laboral.	Planeación de horarios para los turnos de producción.	Equipo Six Sigma de la empresa.	Sala de Juntas.	Periodo del 1 de Octubre 2010 al 1 de Octubre 2011.
Expansión de instalaciones de la planta Anexo (4)	Estudio de diseño d planta Capacidad de producción	Poco espacio de áreas de trabajo.	Construcción de nuevos espacios dentro de la empresa.	Equipo Six Sigma de la empresa.	Sala de Juntas.	Periodo de 1 de Junio 2011 al 1 Junio del 2015
Automatización de Procesos Anexo (4)	Caldera con capacidad mayor a 1 Tonelada, Sistemas de inyección en el vaciado, Maquinaria automatizada	Proceso de producción manual	Implementación de equipos automatizados para caldera, vaciado y maquinaria en general.	Equipo Six Sigma de la empresa.	Sala de Juntas.	Periodo del 1 Junio 2011 al 1 Junio del 2015
Selección de insumos	Documentación de especificaciones para insumos	Especificaciones en la compra de pabilos y envases.	Selección y evaluación de proveedores en base a calidad y precio.	Equipo Six Sigma de la empresa.	Sala de Juntas.	Periodo del 1 de Septiembre 2010 Al 1 Noviembre 2010

Cuadro 23 La Tabla muestra el Plan de Implementación propuesto con la metodología Six Sigma, Empresa Veladoras San Lucas

6.4.1.1 Cronograma de Mejora de la Empresa Veladoras San Lucas (Fig. 25)

Actividad	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Ene - Dic	Ene - Dic	Ene - Dic	Ene - Dic
Mes	1 al 30	1 al 31	1 al 30	1 al 31	1 al 31	1 al 28	1 al 31	1 al 30	1 al 31	1 al 30	1 al 31	1 al 31	1 al 30	1 al 31	1 al 30	1 al 31	2012	2013	2014	2015
<b>MEJORA</b>																				
<b>Actividad</b>																				
Mejoras de control en procesos administrativos.																				
Busqueda de nuevos proveedores																				
Selección de insumos																				
Reclutamiento y capacitación de personal																				
Implementación de etiquetado.																				
Cartera de clientes.																				
Promoción del producto.																				
Incremento de turnos.																				
Mejora en capacidad de transporte y distribución																				
Expansion de instalaciones de la planta.																				
Automatización de procesos.																				

Fig. 25 Cronograma de las actividades establecidas en el programa de implementación propuesto con la metodología Six Sigma, Empresa Veladoras San Lucas

## 6.5 Controlar

En esta etapa es importante señalar los indicadores de gestión del proceso que se definen durante el proyecto. Los indicadores son necesarios para mostrar los puntos problemáticos del proceso que ayudaran a comprender y confirmar los procedimientos ya analizados previamente de los cuales se derivan las soluciones propuestas. Aplicaremos la Distribución de Planta y la Automatización de maquinaria mediante planos y la herramienta de Autocad para optimizar los procesos y determinar oportunamente situaciones que se vayan generando alternamente.

Se elaborara el Análisis Modo Efecto de las Fallas con el cual se pretende detectar las posibles fallas post a las soluciones propuestas en el programa de implementación y poder anticiparnos a dar soluciones al proceso.



6.5.1 Análisis Modo Efecto de las fallas del Proceso de Producción (AMEF) (Cuadro 24)

ANÁLISIS MODO EFECTO DE LAS FALLAS DEL PROCESO DE PRODUCCION DE VELADORAS											
Paso de proceso, Entrada	Modo de falla potencial. ¿Qué puede salir mal?	Efecto de falla potencial.	SEVE	Causa potencial	OCC	Controles actuales	DET	RPN	Acciones recomendadas	Persona responsable	Fecha
Fundición de parafina.	Temperatura de fundición	Aumento del tiempo de enfriamiento	2	Controlar la temperatura.	2	Control de la flama	3	12	Implementación de termómetro digital.	Ingeniería	Sep. 2010
		Deformación de veladora.	3		2	Termómetro de bulbo	3	18	Automatización del termómetro		2011 – 2015
Vaciado de parafina líquida.	Vaciado manual	Adherencia al molde.	3	Distribución de parafina poco uniforme.	2	Vaciado con ligero movimiento horizontal	3	18	Implementación de sensor que garantice la mezcla de la parafina.	Ingeniería.	2011 – 2015
Levantamiento de remanente	Levantamiento.	Endurecimiento excesivo del remanente	5	No existe tiempo exacto de levantamiento.	3	Experiencia del operador.	2	30	Establecer ciclo de enfriamiento para el levantamiento.	Ingeniería y Producción.	Sep. 2010
Retirado del Producto de la maquina	Caída de veladoras.	Deformación y suciedad de la veladora.	3	Exceso de carga en recipiente de transporte.	2	Habilidad del operador.	3	18	Determinar carga optima por recipiente.	Producción.	Sep. 2010
Empabilado.	Desprendimiento de portamechas.	Mayor tiempo de rearmado.	5	Falta de presión en la portamecha durante el armado	3	Sin control	7	10 5	Adquirir los pabilos armados.	Compras	Sep. 2010
Envasado.	Envasado defectuoso.	Mal envasado.	1	Deformación y rebaba en el vaso.	2	Revisión durante el proceso	3	6	Inspección por muestreo del envasado	Bodega.	Sep. 2010
Etiquetado	Adhesivo de la etiqueta	Falta de adherencia	1	Pegamento con defecto	2	Sin control	7	14	Control según criterio de aceptación	Calidad y Producción	Sep. 2010
	Envolturas	Envoltura mal realizada	1	Fallas en la impresión del proveedor	2		1	2			Sep. 2010
Empacado	Amarre de las bolsas	Caída y maltrato del producto	3	Nudo de la bolsa quede flojo	3	Sin control	6	54	Incrementar la fuerza en el amarre	Producción y calidad	Sep. 2010
	Sellado de las cajas		3	Falta de adherencia en la cinta	3		6	54	Cintas con mayor adherencia	Compras	Sep. 2010
Almacén de Producto Terminado	Mala transportación	Caída y daño de producto terminado	6	Descuido del almacenista	3	Sin control	1	18	Determinar tipo de transporte	Ingeniería, calidad y producción	2011 – 2015
	Estiba de cajas y paquetes		6	Exceso de estiba	3		1	18	Determinar estiba		Sep. 2010

Cuadro 24 La Tabla muestra el Análisis de modos y efectos de fallas potenciales que se detectaron a partir de la metodología Six Sigma, Empresa Veladoras San Lucas

6.5.2 Análisis Modo Efecto de las fallas del Proceso de Producción (AMEF) (Cuadro 25)

ANÁLISIS MODO EFECTO DE LAS FALLAS DEL PROCESO DE VENTA DE VELADORAS												
Paso de proceso, Entrada	Modo de falla potencial. ¿Qué puede salir mal?	Efecto de falla potencial.	SEME	Causa potencial	OCC	Controles actuales	DET	RPN	Acciones recomendadas	Persona responsable	Fecha	
Ventas	Mala atención al cliente	Insatisfacción del cliente	9	Discontinuidad en la adquisición del producto	3	Sin control	1	27	Capacitación y seguimiento	Ventas y Producción	Sep 2010	
		Disminución de las ventas	9		3		1	27				
	Devolución del producto	Genera costo	4	Falta de calidad	9	Sin control	6		Control de calidad			
Disponibilidad de producto	Escasez del Producto	Incumplimiento de entrega de pedidos	4	Perdida del cliente	3	Revisión de inventarios	2	24	Planeación adecuada	Ingeniería y Producción	Cuando sea requerido	
Prospección del cliente	Ausencia del encargado de compras	No hay cliente	1	Tiempo de visita no coincide con el horario del encargado	4	Sin control	1	4	Visitas a clientes potenciales y levantamiento de pedidos	Ventas	Tiempo permanente	
	Rechazo del producto	No hay venta	4	Falta de información sobre el producto	4		2	32	Resaltar los atributos del producto para lograr el cierre de venta			
Venta de mercancía	Levantamiento de pedido	Faltante de mercancía abordo	No hay venta	3	El vendedor no lleva mercancía suficiente por la capacidad del carga	6	Sin control	1	18	Planeación de producción	Responsable de Planeación	Dic 2015
	Elaboración de nota o factura	Falta de nota o factura	Que se acaben durante la venta	3	El vendedor no prevé la cantidad de notas o facturas	2	Sin control	6	36	Solicitar un block adicional	Ventas	Tiempo permanente
	Entrega de mercancía solicitada	No hay mercancía en existencia	Incumplimiento del pedido	3	Mal control de la producción	6	Sin control	1	18	Implementar un plan de control de producción	Ingeniería y producción	Dic 2015
		Retraso en tiempos de entrega	Regresar al siguiente día	4	Mal control en la planeación	2	Sin control	9	72	Implementar un plan de control de la planeación de entrega	Ventas	Oct 2010
	Cobro de factura	Cliente no tenga dinero	Financiamiento del producto	1	Falta de demanda del producto	2	Sin control	9	18	Establecer limite de crédito	Ventas	Dic 2010
	Entrega de la factura o nota	No hacen a tiempo la factura	Cancelación y Elaboración de nueva factura	1	Faltas de información sobre el pedido	3	Control de los folios	1	3	Revisar la factura nota antes de ser entregada	Personal de ventas	Dic 2010
Recepción del pedido en ventas	Pedidos nuevos	Retraso en la entrega	4	La solicitud del pedido se genera un día antes o el mismo	3	Sin control	6	72	Tener mercancía en almacén, Recomendar a los clientes levantar su pedido con tiempo	Ventas, Producción y Almacén	Tiempo permanente	
	La orden de pedido no llegue a producción	Incumplimiento del pedido	4	La orden de pedido se traspapela o el vendedor no la entrega	2	Sin control	9	72	Establecer un sistema de regulación de pedidos	Ventas	Tiempo permanente	
Reporte de ventas	Faltan datos	Los datos no coinciden	1	Descuido del vendedor	3	Revisión del pedido	9	27	Digitalizar los datos por medio de códigos de barras desde el pedido	Ventas y planeación	2012	

Cuadro 25 La Tabla muestra el Análisis de modos y efectos de fallas potenciales que se detectaron a partir de la metodología Six Sigma, Empresa Veladoras San Lucas.

## Conclusiones

La metodología Six Sigma ha mostrado ser la mejor opción para las industrias, cuando de crecimiento empresarial se habla, ya que los beneficios y ventajas de su implementación se visualizan a corto plazo. El sistema estratégico de alta calidad es la herramienta vanguardista que permite: definir, medir, analizar, implementar y controlar las operaciones de las empresas para mejorar la toma de decisiones, con la finalidad de aumentar las utilidades y optimizar los recursos. Si se aplica un plan estratégico de control y calidad se podrá incrementar considerablemente las ventas y la producción para obtener un porcentaje de utilidad mayor al año anterior. Al implementar esta metodología en todas las áreas, la empresa espera acelerar su crecimiento y desarrollo.

En nuestra investigación de campo conocimos los gustos y preferencias de los clientes potenciales y del consumidor final y los productos de mayor demanda en el mercado; por lo que planteamos acelerar el crecimiento de la empresa a partir de los productos de mayor demanda e impulsar la comercialización de los productos de lento desplazamiento y generar una planeación adecuada de compras y selección de proveedores.

En base al análisis elaborado se identificaron áreas de oportunidad en los procesos y en la gráfica de Pareto pudimos visualizar tres defectos de mayor impacto para la mejora del producto: adherencia de la parafina al envase, pabilo que no enciende y que el envase se quememe. Posteriormente con el diagrama de Ishikawa realizamos el análisis de causa y efecto, a partir del cual elaboramos planes estratégicos de promoción del producto, canales y medios de distribución, así como la capacitación para las áreas de producción y ventas, automatización y expansión de la planta productiva, gradualmente a corto, mediano y largo plazo.

Con el diagrama de Causa – Efecto se pudo identificar porqué ocurrían los defectos mas significativos en los distintos procesos de ventas y elaboración de las veladoras. Las causas que logramos identificar con estos diagramas para cada defecto fueron tangibles para poder elaborar un plan de solución de manera inmediata para reducir los problemas generados por estos mismos.

Los diagramas de primer y segundo nivel ayudaron a entender los procesos de cada departamento, quién los integra y la función que cada etapa realiza, así como la unificación de todas las áreas de trabajo y lo importante que es cada una de ellas para lograr las metas en conjunto.

Al utilizar diagramas de Pareto se pudieron localizar y cuantificar los principales defectos que estaban ocurriendo y que estaban afectando al progreso de las ventas y gastos innecesarios que producían un mayor déficit de utilidades para la empresa.

Con el Análisis Modo Efecto de Fallas (AMEF), se plasmaron las acciones recomendadas para contrarrestar el efecto que producen las fallas obtenidas de las herramientas que se utilizaron a lo largo de la investigación, tanto del área de producción y ventas, así mismo se planeo dentro del mismo las fechas tentativas de aplicación a corto, mediano y largo plazo, implementando acciones preventivas que ayuden al mejor desempeño de cada proceso para lograr el aumento en ventas y la fidelidad por parte de los clientes. Las acciones propuestas en ésta etapa van encaminadas al aseguramiento de calidad.

Con la aplicación de la metodología Six Sigma en la empresa Veladoras San Lucas se obtuvo un valor de 3.62 sigma. La meta para finales de 2010 es lograr 4.5 sigma y 6 sigma para 2015, considerando una inversión de \$ 4 millones MXN.

El proyecto esta planteado a corto, mediano y largo plazo por el monto de inversión que propusimos.

Se proponen la aplicación de cursos de acción integrados por 11 actividades encaminadas a la mejora de procesos con alcance de 5 años.

Se propone elaborar un plan de penetración de la marca en el mercado, por medio de volantes, carteles e Internet, en un futuro radio y televisión, con la finalidad de posicionar en la mente del consumidor los productos Veladoras San Lucas, buscando ser la primera opción de compra.

“LO QUE CONDUCE Y ARRASTRA AL MUNDO  
NO SON LAS MAQUINAS,  
**SON LAS GRANDES IDEAS”**

**Víctor Hugo**

## Bibliografía

- Bersanelli Marco; Gargantini Mario. *Sólo el asombro conoce*. La aventura de la investigación científica. Ediciones Encuentro. México. 2006
- Harry Mikel, Schoeder Richard. *Six Sigma. The breakthrough Management Strategy*; Editorial Mc Graw Hill; México. 2000.
- Ortiz Frida, García Nieto Ma. del Pilar. *Metodología de la Investigación*, Edit. Limusa, México. 2006
- Kotler Philip; Armstrong Gary. *Canales de Distribución, y Fundamentos de Mercadotecnia*. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. México. 2003.

## Referencias de Internet:

Secretaria de Economía; Velas y Veladoras, [www.economia.gob.mx](http://www.economia.gob.mx), recuperado 2010-03-02

Historia de las Veladoras, <http://www.buble gum.net/LAHISTORIA/>, recuperado 2010-03-20

Ciclo de vida de una empresa, [www.ejournal.unam.mx](http://www.ejournal.unam.mx), revista electrónica e-journal 2008, recuperado 2010-02-15

Como emprender un negocio de Velas y Veladoras, [www.eluniversal.com.mx](http://www.eluniversal.com.mx), Periódico El Universal 2006, recuperado 2010-04-18

Día de muertos, tradición milenaria, [www.unidad094.upn.mx](http://www.unidad094.upn.mx), revista electrónica. 1997, recuperado 2010-02-10.

El mercado (Tiendas de Abarrotes), <http://www.chili.com.mx/tiendas-de-abarotes>, recuperado 2010-04-23.

El mercado (Tiendas de Abarrotes), <http://www.anam.org.mx>, recuperado 2010-04-12

López Gustavo, Metodología Six-Sigma, Instituto de Ingeniería-UABC, <http://www.mercadeo.com/archivos/six-sigma.pdf>, revista Digital, 29-07-2009, recuperado 2010-04-08.

## Glosario

**AMEF:** Análisis de Modo y Efecto de Falla (AMEF). Metodología dirigida a identificar los modos de falla potenciales en un sistema, producto u operación de manufactura / ensamble causadas por deficiencias en los procesos de diseño o manufactura / ensamble. También identifica características de diseño o de proceso críticas o significativas que requieren controles especiales para prevenir o detectar los modos de falla. AMEF es una herramienta utilizada para prevenir los problemas antes de que ocurran.

**Anilina:** Líquido entre incoloro y ligeramente amarillo de olor característico. No se evapora fácilmente a temperatura ambiente. La anilina es levemente soluble en agua y se disuelve fácilmente en la mayoría de los solventes orgánicos.

**Automatización:** (del griego antiguo auto: guiado por uno mismo) es el uso de sistemas o elementos computarizados para controlar maquinarias y/o procesos industriales sustituyendo a operadores humanos. El alcance va más allá que la simple mecanización de los procesos ya que ésta provee a operadores humanos mecanismos para asistirlos en los esfuerzos físicos del trabajo, la automatización reduce ampliamente la necesidad sensorial y mental del humano. La automatización como una disciplina de la ingeniería es más amplia que un mero sistema de control, abarca la instrumentación industrial, que incluye los sensores y transmisores de campo, los sistemas de control y supervisión, los sistemas de transmisión y recolección de datos y las aplicaciones de software en tiempo real para supervisar y controlar las operaciones de plantas o procesos industriales.

**Canal de distribución:** Circuito a través del cual los fabricantes (productores) ponen a disposición de los consumidores (usuarios finales) los productos para que los adquieran. La separación geográfica entre compradores y vendedores y la imposibilidad de situar la fábrica frente al consumidor hacen necesaria la distribución (transporte y comercialización) de bienes y servicios desde su lugar de producción hasta su lugar de utilización o consumo.

**CR** (variable crítica): Variable dentro de un proceso que causa descontrol y se manifiesta directamente en la satisfacción del cliente.

**CTQ:** Tasa de Defectos por Característica.

**Diagrama de Pareto:** consiste en un gráfico de barras similar al histograma que se conjuga con una ojiva o curva de tipo creciente y que representa en forma decreciente el grado de importancia o peso que tienen los diferentes factores que afectan a un proceso, operación o resultado.

**Disgregar:** Separar o desunir los elementos que forman un conjunto o las partes de una cosa.

**Doctor Kaoru Ishikawa:** (Japón, 1915 – 1989) Teórico de la administración de empresas japonés,



experto en el control de calidad. A partir de 1949 participó en la promoción del control de calidad, y desde entonces trabajó como consultor de numerosas empresas e instituciones comprometidas con las estrategias de desarrollo del Japón de la posguerra. En 1952 Japón entró en la ISO (International Standard Organization), asociación internacional creada con el fin de fijar los estándares para las diferentes empresas y productos. De entre las muchas aportaciones

que contienen sus numerosos libros sobre el control de calidad, destaca su conocido Diagrama causa-efecto (también llamado "Diagrama de espina de pescado" por su forma) como herramienta para el estudio de las causas de los problemas. Se fundamenta en la idea de que los problemas relacionados con la calidad raramente tienen causas únicas, sino que suele haber implicados en ellos, de acuerdo con su experiencia, un cúmulo de causas. Sólo hay que encontrar esta multiplicidad de causas y colocarlas en el diagrama, formando así grupos de causas a las que se aplicarán medidas preventivas

**DPMO:** Defectos por millón de oportunidades.

**Estearina:** La estearina es un gliceril éster de ácido esteárico, derivado de la grasa animal creada como producto derivado del procesamiento de la carne. Es utilizado como sebo en la manufactura de velas y jabón.

**FODA:** Herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual de la empresa u organización, permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permita en función de ello tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados. El término FODA es una sigla conformada por las primeras letras de las palabras Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.

**Ingeniería Industrial:** es una rama de la ingeniería que se ocupa del desarrollo, mejora, implantación y evaluación de sistemas integrados de gente, dinero, conocimientos, información, equipamiento, energía, materiales y procesos. También trata con el diseño de nuevos prototipos

para ahorrar dinero y hacerlos mejores. La ingeniería industrial está construida sobre los principios y métodos del análisis y síntesis de la ingeniería y el diseño para especificar, predecir y evaluar los resultados obtenidos de tales sistemas. En la manufactura esbelta, los ingenieros industriales trabajan para eliminar desperdicios de todos los recursos.

**Ingeniería Mecánica:** es un campo muy amplio de la ingeniería que implica el uso de los principios físicos para el análisis, diseño, fabricación y mantenimiento de sistemas mecánicos. Tradicionalmente, ha sido la rama de la Ingeniería que mediante la aplicación de los principios físicos ha permitido la creación de dispositivos útiles, como utensilios y máquinas. Los ingenieros mecánicos usan principios como el calor, la fuerza y la conservación de la masa y la energía para analizar sistemas físicos estáticos y dinámicos, contribuyendo a diseñar objetos.

**La Demanda:** es la expresión de la voluntad y capacidad de un comprador potencial de adquirir ciertas cantidades de una mercancía por una serie de precios razonables que el comprador ofrece. Se puede pensar en la demanda como una lista de precios y cantidades en la mente del comprador.

**La Oferta:** es la voluntad y capacidad que tienen los vendedores o proveedores de proporcionar distintas cantidades de un producto a varios precios.

**Media:** (también llamada promedio o simplemente media) es igual a la suma de todos sus valores dividida entre el número de sumandos.

**MXN:** Moneda nacional. Pesos mexicanos.

**Óleo:** Pintura que se obtiene diluyendo colorantes en aceite.

**Punto De Equilibrio Financiero:** es aquel punto donde los Ingresos totales se igualan a los Costos totales.

**Punto de equilibrio Oferta y Demanda:** El punto en que se cruzan las curvas de oferta y demanda, se llama punto de equilibrio del mercado. Cuando el precio del mercado coincide con el del punto de equilibrio, la cantidad ofrecida y la cantidad demandada del bien es la misma.

**PYMES:** Pequeñas y medianas empresas.



**SIPOC:** Un diagrama SIPOC se crea durante la "fase de Definición de un proyecto Six Sigma para garantizar que los proveedores, insumos, procesos, productos y clientes han sido identificados y son acordados por todos los miembros del equipo.

**Six Sigma:** es una metodología de calidad de clase mundial aplicada para ofrecer un mejor producto o servicio, más rápido y al costo más bajo. La metodología Six-Sigma se basa en la curva de la distribución normal (para conocer el nivel de variación de cualquier actividad), que consiste en elaborar una serie de pasos para el control de calidad y optimización de procesos industriales.

**Six-Sigma ( $6\sigma$ ):** Es un parámetro estadístico de dispersión que expresa la variabilidad de un conjunto de valores respecto de su valor medio (el valor medio de  $6\sigma$  es de 3.4 defectos por millón), fijados los límites de especificación, cuanto menor sea  $\sigma$ , menor será el número de valores fuera de especificaciones y, por tanto, menor el número de defectos.

**Tangibles:** Que se puede percibir de manera precisa.

**Wilfredo Pareto:** (Paris 1848 – Turín 1923) economista italiano, realizó un estudio sobre la riqueza y la pobreza. Descubrió que el 20% de las personas controlaba el 80% de la riqueza en Italia. Pareto observó muchas otras distribuciones similares en su estudio. A principios de los años 50, el Dr. Joseph Juran descubrió la evidencia para la regla de "80-20" en una gran variedad de situaciones. En particular, el fenómeno parecía existir sin excepción en problemas relacionados con la calidad. Una expresión común de la regla 80/20 es que "el 80% de nuestro negocio proviene del 20% de nuestros clientes." Por lo tanto, el Análisis de Pareto es una técnica que separa los "pocos vitales" de los "muchos triviales". Una Gráfica Pareto es utilizada para separar gráficamente los aspectos significativos de un problema desde los triviales de manera que un equipo sepa dónde dirigir sus esfuerzos para mejorar.



## ANEXOS

## Anexo 1 "Cuestionario Consumidor Final, Mayoreo y Menudeo"

CUESTIONARIO PARA DETERMINAR USOS Y PREFERENCIAS DEL CONSUMIDOR FINAL		
NOMBRE	EDAD	DELG.

- ¿Utiliza veladoras? a) SI b) NO (Si la respuesta es no concluya el cuestionario)
- ¿Con que frecuencia prende alguna veladora?
  - diariamente
  - semanalmente
  - mensualmente
- ¿Qué tipo de veladoras emplea normalmente?
  - envueltas en papel
  - envueltas en aluminio
  - vaso de vidrio (cubero, limonero, norteño)
  - vaso de plástico (ecológica: media semana, semanal, mini30hrs)
- ¿Cuál es el precio que paga por la veladora que actualmente compra?
 

a) 5.50	6.00	6.50	nt 10.50	11.00	11.50
b) 6.00	6.50	7.00	d) ms 12.00	12.50	13.00
c) cb 13.00	13.50	14.00	sm 20.00	21.00	21.50
lm 15.00	16.00	16.50	mn 6.00	6.50	7.00
- ¿Cuál es la marca que acostumbra comprar?
  - aramo
  - farol
  - finavel
  - luz eterna
  - rubí
  - induvelsa
  - san Lucas
  - otra

¿Cuál?  
\_\_\_\_\_
- ¿Qué factor determina que usted compre una veladora?
  - se consume toda
  - calidad
  - duración
  - marca
  - que alumbre
  - precio
  - aroma
  - otro

¿Cuál?  
\_\_\_\_\_
- ¿Ha tenido problemas con alguna de las veladoras que compra actualmente?
  - Si
  - no enciende
  - se apaga a la mitad
  - solo se consume el centro
  - No
  - humea
  - el pabito no viene completo
  - se queda pegada
- ¿Estaría dispuesto a comprar otra marca que le ofrezca mayores beneficios que la que compra actualmente?
  - SI
  - NO
- ¿Cuanto más estaría dispuesto a pagar por la veladora que le ofrezca mayores beneficios?
  - .50
  - 1.00
  - 1.50
  - 2.00

## Anexo 1

CUESTIONARIO PARA DETERMINAR RAZONES DE COMPRA DE MEDIO MAYOREO Y MINORISTAS		
ESTABLECIMIENTO	TIPO	DELG.

1. ¿Cuál es su cargo? \_\_\_\_\_
2. ¿Vende veladoras?      a) SI      b) NO      ¿Por qué? \_\_\_\_\_
3. ¿Cuál es la marca de mayor venta en su establecimiento?
  - a) aramo
  - b) farol
  - c) finavel
  - d) luz eterna
  - e) rubí
  - f) induvelsa
  - g) otra
4. ¿En que presentación?
  - a) envoltura de papel
  - b) envoltura de aluminio
  - c) repuesto limonero
  - d) vaso limonero
  - e) repuesto cubero
  - f) vaso cubero
  - g) vaso norteño
  - vaso ecológico
  - a) media semana
  - b) semanal
  - c) mini (30 horas)
  - d) otra    ¿Cuál? \_\_\_\_\_
5. ¿Por qué considera que la marca de mayor venta es de la preferencia de sus clientes?
  - a) se consume toda
  - b) calidad
  - c) duración
  - d) marca
  - e) que alumbre
  - f) precio
  - g) otro    ¿Cuál? \_\_\_\_\_
6. ¿Ha recibido alguna queja o devolución de las veladoras que actualmente vende?    a) SI      b) NO
7. ¿Cuál a sido la razón?
  - a) no enciende
  - b) se apaga a la mitad
  - c) solo se consume el centro
  - d) se queda pegada
  - e) humea
  - f) el pabito no viene completo
8. ¿Estaría dispuesto a ofrecer una nueva marca que le ofrezca mayores beneficios?    a) SI      b) NO      ¿Por qué? \_\_\_\_\_
9. ¿Cuanto más estaría dispuesto a pagar por la veladora que disminuya quejas y devoluciones?
  - a) .20
  - b) .25
  - c) .30
  - d) .35

## Anexo 2 “Reclutamiento y Selección del Vendedor”

### Programa de Reclutamiento

El objetivo principal de este programa es reclutar, seleccionar y capacitar a vendedores con disponibilidad de tiempo para lograr el objetivo de ventas planteado por “Veladoras San Lucas”.

Para conseguirlo, es preciso realizar la planeación del área de ventas, determinando los requerimientos que nos llevarán a reclutar y elegir eficazmente a los vendedores.

Se colocarán anuncios en avenidas y zonas principales de Distrito Federal y Estado de México que permitan acercar a los prospectos interesados en el puesto.

Se emplearán:

- b) Fuentes externas
  - Publicación de Carteles en zonas
- c) Tipo de Reclutamiento
  - Masivo
- d) Medio Impreso
  - Carteles
  - Lona fuera de la empresa

**VELADOLAS SAN LUCAS**  
SOLICITA  
“REPRESENTANTES DE VENTAS”

L.R.C. con o sin experiencia, carrera trunca o equivalente adelante	Edad 20 años en adelante
Capacidad para trabajar bajo presión	Disponibilidad de horario
Facilidad de palabra	Actitud de Servicio
Seguridad	Excelente Presentación
Dominio de emociones	
Criterio amplio	
Ética profesional	
Alto rendimiento productivo	
Apertura al cambio	
Adaptabilidad	
Decisivo	

*Presentar Currículo y Solicitud de Empleo*

<b>ESTADO</b>	<b>Distrito Federal, Edo. de México</b>
<b>SALARIO</b>	<b>1,400 más comisiones</b>

Interesados Comunicarse a los teléfonos:      **13.12.68.87**      **04455.5263.1495**  
o Francisco Villa Mz. 76 Lt. 874 Sta Ma. Aztahuacán Iztapalapa D.F. de 9:00 a  
14:00hrs.

## Perfil del Vendedor “de excelencia”

- 👉 L.R.C. con o sin experiencia, carrera trunca o equivalente
- 👉 Edad 20 años en adelante
- 👉 Capacidad para trabajar bajo presión
- 👉 Disponibilidad de horario
- 👉 Facilidad de palabra
- 👉 Seguridad
- 👉 Actitud de servicio
- 👉 Excelente presentación
- 👉 Manejo de relaciones publicas
- 👉 Dominio de emociones
- 👉 Criterio amplio
- 👉 Ética profesional
- 👉 Alto rendimiento productivo
- 👉 Apertura al cambio
- 👉 Adaptabilidad
- 👉 Decisivo

Se empleará la entrevista mixta para determinar si los solicitantes cumplen con el perfil y requerimientos del puesto.

Los prospectos deberán acudir en el horario establecido, presentar currículum y solicitud de empleo, para realizar la entrevista inicial (1) con la finalidad de elegir a los prospectos que cubran el perfil.

### **(1)Entrevista para el Reclutamiento del Personal**

1. ¿Qué edad tiene?
2. ¿Cómo se entero usted del anuncio?
3. ¿Qué le interesó más del anuncio?
4. ¿Qué empleos ha desarrollado con anterioridad?
5. ¿Qué lo impulsó a venir a esta entrevista?
6. ¿Actualmente realiza alguna otra actividad?
7. ¿Cuánto está dispuesto a percibir?

Posteriormente aquellos solicitantes que hayan sido electos, deberán acudir a una segunda entrevista (2) donde se valorará a fondo la solicitud de empleo, el currículum y se realizará una evaluación técnica y psicológica.

## (2) Entrevista para la Selección del Personal

1. ¿Qué edad tiene?
2. ¿Qué lo motivó a seleccionar esta oferta de trabajo?
3. ¿Cuáles son sus metas en este momento?
4. ¿Qué conocimiento tiene usted en el área de ventas?
5. Maneja o domina algún programa de computación
6. Si ha trabajado, ¿cuál fue la causa de revocación del mismo?
7. ¿Cuánto tiempo duró en su antiguo empleo?
8. Si tiene experiencia, narre brevemente.
9. ¿Qué actividades realiza en sus tiempos libres?
10. Conoce o ha oído hablar de la Mercadotecnia Directa
11. Ha participado en algún curso de ventas o Marketing Directo.
12. Mencione alguna propuesta para elevar las ventas de la empresa.

Finalmente los prospectos tendrán que dar la resolución de este caso como proceso de selección para determinar si es idóneo para el puesto o no.

Un cliente importante de un representante de ventas le ha hecho una petición que contrapone, directamente, las políticas de la compañía. El cliente quiere que haga varias modificaciones en el producto, pero que no cambie el precio. ¿Qué puede hacer el representante de ventas para manejar este conflicto?

### **Políticas de Contratación para vendedores**

**Objetivo:** Lograr que los mejores prospectos sean contratados y que cumplan con los requisitos para desempeñar eficaz y eficientemente la labor de ventas.

**Alcance:** Estas Políticas aplican durante el reclutamiento y la selección del personal de ventas.

#### **Política 01:**

El personal en cargo del reclutamiento de los prospectos para el área de ventas deberá verificar que éste sea cumpla con:

- Excelente Presentación
- Capacidad de Dialogo

**Política 02:**

Será indispensable que los prospectos entreguen currículum máximo de 2 cuartillas y solicitud de empleo elaborada y con foto.

**Política 03:**

Se deberá realizar una entrevista de reclutamiento y una de selección, siguiendo el guión establecido por la compañía.

**Política 04:**

Serán contratados únicamente aquellos prospectos que cumplan con el perfil de vendedor de excelencia.

- 👉 Facilidad de palabra
- 👉 Seguridad
- 👉 Actitud de servicio
- 👉 Excelente presentación
- 👉 Manejo de relaciones publicas
- 👉 Dominio de emociones
- 👉 Criterio amplio
- 👉 Ética profesional
- 👉 Alto rendimiento productivo
- 👉 Apertura al cambio
- 👉 Adaptabilidad
- 👉 Decisivo

**Curso de Inducción**

Los candidatos seleccionados deberán presentarse a un curso de inducción, con el propósito de integrarse y disminuir la tensión de los primeros días de trabajo.

En éste el vendedor recibirá información básica sobre la empresa, así como el sistema de trabajo y las metas establecidas.

El curso tendrá una duración de 1 días, de 8 a 16 hrs. Y será impartido a seis vendedores por un gerente regional.

**Actividades Programadas**

11. Bienvenida
12. Presentación de los gerentes



13. Actividad de integración
  - Test individual
  - Integración grupal
14. Entrega y estudio de un folleto de bienvenida
  - Misión, Visión, Valores, Antecedentes, Objetivos, etc.
  - Información relevante del Producto
15. Coffee Break
16. Condiciones de Trabajo, Políticas, Reglamento
17. Sesión de preguntas
18. Descanso
19. Descripción de Actividades
20. Entrega del plan de Ventas
  - Clientes
  - Ubicación geográfica
  - Equipos de trabajo
21. Sesión de preguntas
22. Aplicación de evaluación final
  - Teórico – Práctico

Cronograma de Actividades del Curso de Inducción

Hora \ Actividad	8 – 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16
Bienvenida								
Presentación								
Integración								
Lectura								
Coffee Break								
Condiciones de trabajo, políticas y Reglamento								
Dinámica 1								
Descanso								
Check List								
Plan de Vtas.								
Dinámica 2								
Evaluación								

## Curso de Capacitación

Los vendedores recibirán un curso de capacitación para que su desempeño sea más eficaz y eficiente.

Para elaborar este curso, nos basamos en los cinco pasos del proceso de capacitación del personal.

## Representante de Ventas

### *Análisis de las necesidades*

- a) Amplio conocimiento de la empresa y el producto
- b) Prospectar
- c) Mantener a los clientes
- d) Realizar cierres efectivos de venta

### *Curso de capacitación*

Para este curso se considerarán las siguientes tareas:

1. Conocimientos con respecto a la empresa y el producto
  - Información principal sobre la compañía
  - Producto
  - Beneficios
  - Ventaja competitiva
  - Políticas de Venta
2. CRM
3. El cierre de venta efectivo
4. Estudio del manual de ventas

## Objetivo

El capacitando será capaz de proporcionar información sobre la compañía y su producto, podrá relacionarse con mayor facilidad con los clientes y lograr cierres efectivos de ventas.

### Lugar, tiempo y número de participantes

- Se llevará a cabo en las instalaciones de la empresa
- Tendrá una duración de 20 horas
  - i. De Lunes a Viernes
  - ii. De 9:00 a 14:00 hrs.
- Participarán ocho vendedores

## Método de Evaluación

La efectividad del curso de capacitación se medirá con dos evaluaciones.

- Antes de participar en el curso
- Después del curso

Esta evaluación mixta es con la finalidad de conocer en que nivel se ubicaba el grupo, y establecer un parámetro comparativo que permita al gerente regional identificar si el curso logro su objetivo.

#### Cronograma del curso de capacitación

Act./ Hora	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
La empresa y el producto					
CRM					
Cierre de venta					
Manual de Vtas.					
Evaluación					

#### Curso de Capacitación

<p><b>OBJETIVO:</b> El capacitando será capaz de proporcionar información sobre la compañía y su producto, podrá relacionarse con mayor facilidad con los clientes y lograr cierres efectivos de ventas.</p>			
CONTENIDO	TECNICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN
1. Conocimientos con respecto a la empresa y el producto	Desarrollo de los temas  Mesa redonda	* Folletos * Proyección	Evaluación escrita y verbal, sobre la información de la compañía y el producto
2. CRM	Desarrollo de temas  Solución de caso	* Proyección * Material impreso	Evaluación práctica grupal sobre las relaciones
3. Cierre efectivo de la venta	*Formar equipos para su análisis *Realizar simulaciones sobre el cierre de venta	* Proyección * Material impreso	Hacer una presentación práctica para evaluar imagen, capacidad de oratoria, capacidad de convencimiento, y seguridad.
4. Estudio del manual de ventas	* Formar equipos para su análisis *Realizar ensayos de sus presentaciones	Manual de ventas	Hacer una práctica de la presentación, evaluar imagen, capacidad de oratoria, capacidad de convencimiento, y seguridad.

Lista de actividades

Cada vendedor deberá realizar la siguiente lista de actividades

LISTA DE TAREAS	FRECUENCIA	CONDICIONES DE DESEMPEÑO	HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS
1. Concertar citas con clientes actuales y prospectos	Como mínimo tres clientes por día	Conseguir la Cita	* Buen trato con el cliente * Información sobre la empresa y el producto * Actividades de venta
2. Recoger material de trabajo	Diario		
3. Visitar a los clientes, prospectos. Establecer, mantener la relación con ellos. Ofrecer el producto	Cada vez que haya citas concertadas	Lograr que el cliente levante la orden de pedido	* Facilidad de palabra * Dominio de la información referente a la empresa y producto * Plan de ventas
4. Actualizar constantemente la cartera de clientes	Cuando sea necesario y/o por lo menos una vez al año	Tener en orden los datos para después enviar información a detalle	* Manejo de office
5. Obtener el cierre efectivo de la venta	En cada cita	En función al número de ventas que realice a la quincena.	*Ser persuasivo * Ser Convincente * Dominio de la información del producto y la CIA. * Facilidad de palabra *Seguridad * Conocimiento en el área de venta * Facilidad de relacionarse * Facilidad de convencimiento * Actitud
6. Entregar en tiempo y hora la mercancía solicitada por el cliente	En la fecha pactada entre el representante de ventas y el cliente, en función a la existencia de producción.	Por la rotación de mercancía y el número de facturas entregadas y/o pagadas	* Cierre de la venta * Servicio al Cliente * Políticas de la empresa
7. Ofrecer servicio post-venta	En función de la cantidad vendida, para visitar nuevamente al cliente y surtirle el producto	Que los clientes sean fieles a la marca	* Plan de ventas * Actitud de Servicio * Servicio al cliente * Manejo de Bases de datos

Estrategias y Tácticas de Ventas:

ESTRATEGIAS		TÁCTICAS		%
E1	Conseguir la Cita	T1	En base a la cartera de clientes, el vendedor deberá concertar citas con los posibles prospectos	30%
E4	Presentar material de trabajo en orden	T4	Deberá conocer el manual del vendedor y presentar el producto de manera física para que el prospecto lo deguste	20%
E2	Lograr que el cliente levante la orden de pedido		Aclarar todas las dudas que mencione el cliente y ofrecerle el mejor servicio	15%
E2	Promover el producto para darlo a conocer al consumidor final	T2	Por medio de promoción en los puntos de ventas	20%
E3	Ofrecer Servicio Post-Venta	T3	Tener datos de los clientes en orden para mantener contacto	15%
	LOGRO DE OBJETIVOS		Llevar acabo las estrategias y tácticas anteriores	<b>100%</b>

Anexo 3 “Formatos de Área de Bodega y Almacén”



FORMATO DE ENTRADAS (BODEGA DE MATERIAS PRIMAS)									
No	FECHA	CÓDIGO DE MP	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	# LOTE DE MP	CÓDIGO PT	DESCRIPCIÓN PT	# LOTE PRODUCCIÓN PT
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									

Anexo 3



FORMATO DE SALIDAS (BODEGA DE MATERIAS PRIMAS)									
No	FECHA	CÓDIGO DE MP	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	# LOTE DE MP	CÓDIGO PT	DESCRIPCIÓN PT	# LOTE PRODUCCIÓN PT
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									

Anexo 3



FORMATO DE ENTRADAS (ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO)									
No	FECHA	CÓDIGO DE PT	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	# DE CAJAS	# LOTE DE PT	FECHA DE ELABORACIÓN	UBICACIÓN
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									



Anexo 3



FORMATO DE SALIDAS (ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO)									
No	FECHA	CÓDIGO DE PT	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	# DE CAJAS	# LOTE DE PT	FECHA DE ELABORACIÓN	UBICACIÓN
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									

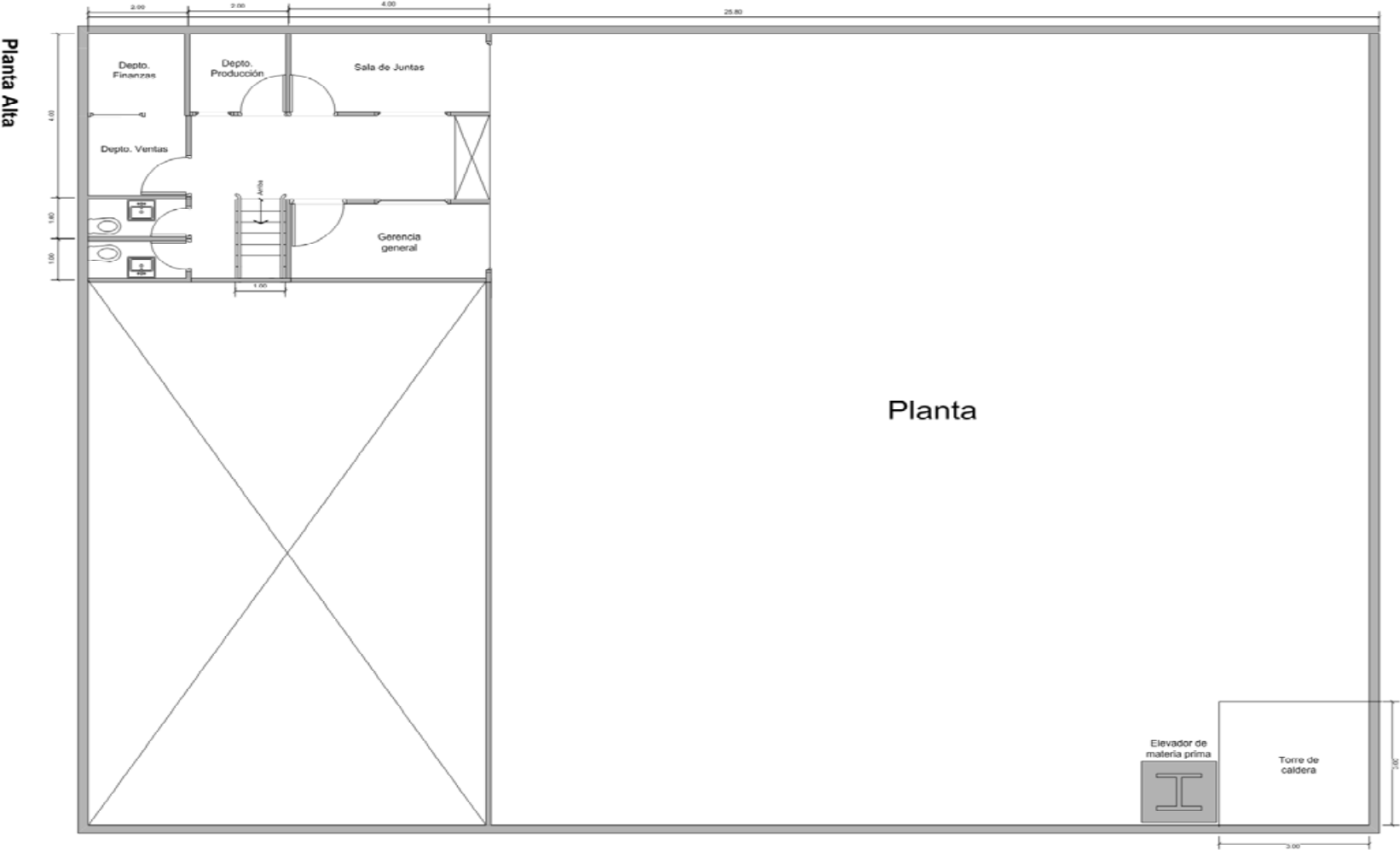
Anexo 4 "Formato de Orden de Compra"

<b>ORDEN DECOMPRA</b>		<b>No DE ORDEN</b>	<b>OC</b>			
<b>PROVEEDOR</b>	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<b>DIRECCIÓN DE ENTREGA</b>				
		Calle Francisco villa Mz 76 Lt 874 B Colonia: Ejidos de Sta Maria Aztahuacan, Iztapalapa México DF CP 09500				
<b>FECHA DE ORDEN</b>	<input style="width: 50%;" type="text"/>	<b>MONEDA BASE</b>	<b>MXN</b>			
<b>FECHA SOLICITADO</b>	<input style="width: 50%;" type="text"/>					
<p>NOTA IMPORTANTE: EL PRESENTE DOCUMENTO ESTABLECE UN CONVENIO CON VELADORAS SAN LUCAS EL CUAL DE NO CUMPLIRSE DE ACUERDO A LO PACTADO PODRA SER CANCELADO SIN CARGOS DE NINGUN TIPO PARA VELADORAS SAN LUCAS.  A LA ENTREGA DEL MATERIAL SE DEBERA ADJUNTAR COPIA DE LA ORDEN DE COMPRA Y EN LOS CASOS EN QUE SEA NECESARIO, CERTIFICADO DE CALIDAD , EL NO CUMPLIR CON ESTOS REQUISITOS SERA MOTIVO DE RECHAZO DEL MATERIAL.</p>						
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD ORDENADA</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>PRECIO TOTAL</b>	
M00001	PARAFINA	100	KG	\$ 25,30	\$ 2.530,00	
<b>TOTAL</b>					<b>\$ 2.530,00</b>	<b>MX</b>

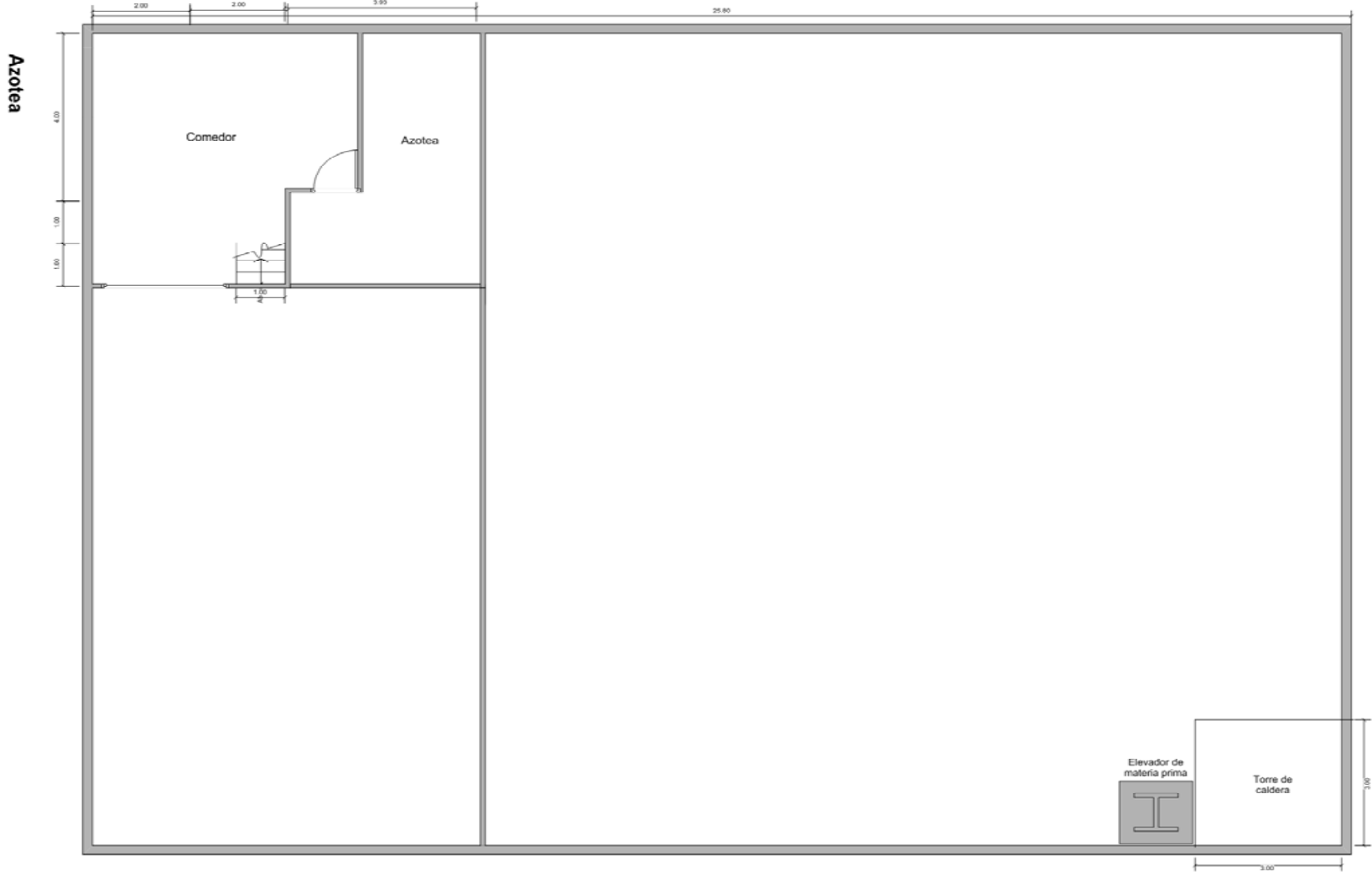
Anexo 5 "Planos de remodelación de la Planta"



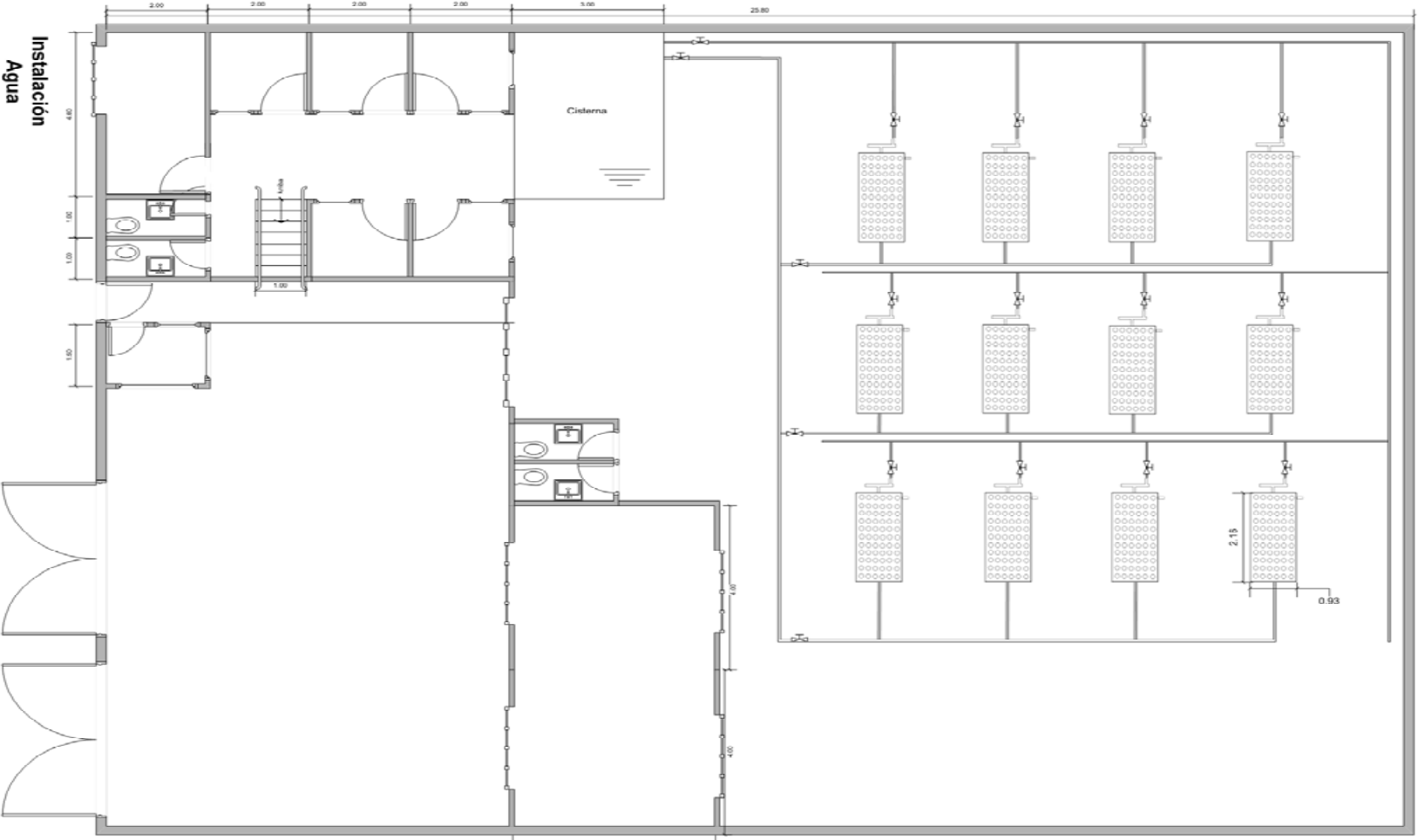
Anexo 5



Anexo 5



Anexo 5.1 "Plano de Instalación de Sistema de Enfriamiento"



Anexo 5.2 "Plano de Instalación de Vaciado de Parafina"

