



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Química

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE LA METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN
EL PROCESO DE SERVICIO AL CLIENTE Y LA GESTIÓN DE DESECHOS
SÓLIDOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE UNA EMPRESA DE
SERVICIO TÉCNICO Y VENTA DE EQUIPO ELÉCTRICO**

Milton Eliseo García Reyes

Asesorado por el Msc. Ing. Erik Ricardo Wagner Zamora

Guatemala, marzo de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE LA METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN
EL PROCESO DE SERVICIO AL CLIENTE Y LA GESTIÓN DE DESECHOS
SÓLIDOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE UNA EMPRESA DE
SERVICIO TÉCNICO Y VENTA DE EQUIPO ELÉCTRICO**

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

MILTON ELISEO GARCÍA REYES

ASESORADO POR EL MSC. ING. ERIK RICARDO WAGNER ZAMORA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO QUÍMICO

GUATEMALA, MARZO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Hilda Piedad Palma Ramos
EXAMINADOR	Ing. Edwin Manuel Ortiz Castillo
EXAMINADOR	Ing. Federico Guillermo Salazar Rodríguez
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE LA METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN EL PROCESO DE SERVICIO AL CLIENTE Y LA GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE UNA EMPRESA DE SERVICIO TÉCNICO Y VENTA DE EQUIPO ELÉCTRICO

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Postgrado, con fecha 04 de febrero de 2013.



Milton Eliseo García Reyes

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
Teléfono 2418-9142

AGS-MGIPP-0032-2013

Guatemala, 04 de febrero de 2013.

Director
Víctor Manuel Monzón
Escuela de Ingeniería Química
Presente.

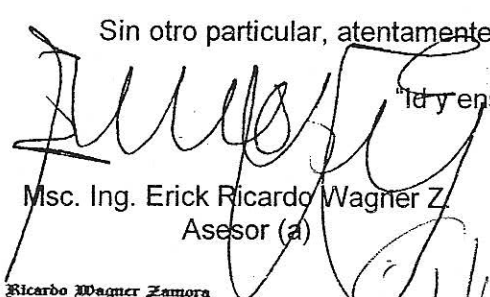
Estimado Director:

Reciba un atento y cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado los cursos aprobados del primer año y el Diseño de Investigación del estudiante **Milton Eliseo García Reyes** con carné número **2005-12057**, quien opto la modalidad del **"PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO"**. Previo a culminar sus estudios en la **Maestría de Gestión Industrial**.

Y si habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Decimo, Inciso 10.2, del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

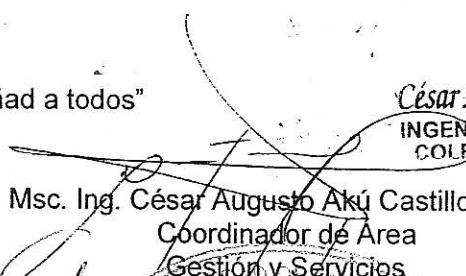
Sin otro particular, atentamente,

"Id y enseñad a todos"



Msc. Ing. Erick Ricardo Wagner Z.
Asesor (a)

Erick Ricardo Wagner Zamora
Ingeniero Mecánico Industrial
Colegiado 5276



Msc. Ing. César Augusto Akú Castillo
Coordinador de Área
Gestión y Servicios

César Akú Castillo MSc.
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO No. 4,073



Dra. Mayra Virginia Castillo Montes
Directora
Escuela de Estudios de Postgrado



Cc: archivo
/la



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA

Ref.EIQ.TG.065.2013

El Director de la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el informe de la Dirección de Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería del estudiante, **MILTON ELISEO GARCÍA REYES**, ha optado por la modalidad de estudios de postgrado para el proceso de graduación de pregrado, que para ello el estudiante ha llenado los requisitos establecidos en el normativo respectivo y luego de conocer el dictamen de los miembros del tribunal nombrado por la Escuela de Ingeniería Química para revisar el **Informe del Diseño de Investigación del Programa de Maestría en GESTIÓN INDUSTRIAL** titulado **"DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE LA METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN EL PROCESO DE SERVICIO AL CLIENTE Y LA GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE UNA EMPRESA DE SERVICIO TÉCNICO Y VENTA DE EQUIPO ELÉCTRICO"**. Procede a **VALIDAR** el referido informe, ya que reúne la coherencia metodológica requerida por la Escuela.

"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Víctor Manuel Monzón Valdez
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Química



Guatemala, marzo 2013

Cc: Archivo
Copia: Colegio de Ingenieros Químicos de Guatemala
VMMV/ale

Universidad de San Carlos
de Guatemala

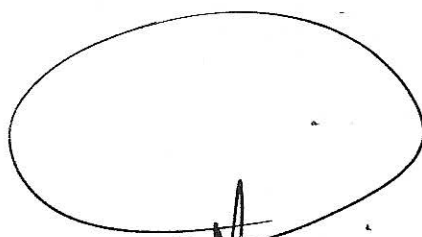


Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 197 .2013

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Química, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE LA METODOLOGÍA SEIS SIGMA EN EL PROCESO DE SERVICIO AL CLIENTE Y LA GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE UNA EMPRESA DE SERVICIO TÉCNICO Y VENTA DE EQUIPO ELÉCTRICO**, presentado por el estudiante universitario: **Milton Eliseo García Reyes**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 12 de marzo de 2013

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por darme la vida y la oportunidad de alcanzar un logro como este.
- Mis padres** Milton Tereso García y Zulma Reyes, por brindarme los medios y la oportunidad de seguir estudiando.
- A mi esposa** Por tenerme paciencia durante la realización de este trabajo.
- Mis amigos** Por su ayuda en el transcurso de mi carrera.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por darme los estudios necesarios para ser un
buen profesional.

Facultad de Ingeniería

Por enseñarme a ser un ingeniero.

**Ing. Erik Ricardo Wagner
Zamora**

Por el apoyo brindado.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
GLOSARIO.....	VII
RESUMEN.....	IX
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES.....	5
3. OBJETIVOS.....	7
4. JUSTIFICACIÓN.....	9
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
6. ALCANCES.....	15
7. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	17
7.1. Conceptos básicos.....	17
7.1.1. ¿Quién es el cliente?.....	17
7.1.2. La atención al cliente.....	17
7.1.3. Calidad.....	18
7.1.4. Mejora continua.....	18
7.1.5. Seis Sigma.....	19
7.1.6. Caracterización fisicoquímica de desechos sólidos eléctricos.....	19

7.2.	El servicio al cliente	20
7.3.	El control del proceso de servicio al cliente	21
7.3.1.	Las necesidades del consumidor	22
7.3.2.	Análisis de los ciclos de servicio	23
7.3.3.	Encuestas de servicio con los clientes	23
7.3.4.	Evaluación del comportamiento de atención	24
7.3.5.	Motivación y recompensas	25
7.4.	Seis Sigma y el ciclo DMAIC	25
7.4.1.	Definir	26
7.4.2.	Medir	26
7.4.3.	Analizar	26
7.4.4.	<i>Improve performance</i> (Mejorar)	26
7.4.5.	Controlar	27
7.5.	Las herramientas estadísticas de Seis Sigma	27
7.5.1.	Hoja de verificación o registro	27
7.5.2.	Diagrama de dispersión	27
7.5.3.	Histogramas	28
7.5.4.	Diagrama de causa efecto	28
7.5.5.	Diagrama de flujo	29
7.5.6.	Estratificación	29
7.5.7.	Las cartas de control	29
8.	HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	31
9.	CONTENIDO	33
10.	MÉTODOS Y TÉCNICAS	37
11.	CRONOGRAMA	43

12.	RECURSOS.....	45
13.	BIBLIOGRAFÍA.....	47
	ANEXO.....	51

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figuras

1.	Cronograma de actividades.....	43
----	--------------------------------	----

Tablas

I.	Definición del índice de satisfacción.....	39
II.	Ponderación de respuestas.....	39
III.	Caracterización de materiales.....	40
IV.	Recursos y materiales necesarios.....	45

GLOSARIO

Calidad	Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.
Cliente	Es quien accede a un producto o servicio por medio de una transacción financiera (dinero) u otro medio de pago.
Competitividad	Es la capacidad de participar exitosamente como representante de los distintos sectores sociales.
Defecto	Cualquier error o no conformidad y cualquier costo que se adhiera sin agregar ningún valor al producto.
Desechos eléctricos	Es el conjunto de residuos provenientes de computadoras, teléfonos celulares, televisores, reproductores de música y electrodomésticos en general, que han sido consumidos o descartados.
DMAIC	Es la metodología empleada para realizar proyectos Seis Sigma y consiste en definir, medir, analizar, mejorar y controlar, DMAIC por sus siglas en inglés.
Exactitud	Es la diferencia entre el valor promedio observado y el valor maestro.

Experimento	Es un cambio en las condiciones de operación de un sistema o proceso, que se hace con el objetivo de medir el efecto del cambio en una o varias propiedades del producto.
Factores controlables	Son variables del proceso que se pueden fijar en un punto o en un nivel de operación.
Gráfico de control	Herramienta para medir periódicamente un evento concreto y evitar que se salga de sus límites de control.
Muestra	Representa una versión en miniatura de la población y que tiene sus mismas características.
Productividad	Es el indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de recursos utilizados con la cantidad de producción obtenida.
Rentabilidad	Es la capacidad de producir o generar un beneficio adicional sobre la inversión o esfuerzo realizado.
Seis Sigma	Es la metodología de clase mundial que permite la eliminación del desperdicio controlando principalmente las variaciones en el proceso y el entendimiento de los errores que de este se generan para los clientes.

RESUMEN

En Guatemala más y más empresas siguen apareciendo y la competitividad ha ido aumentando. Las empresas se han enfocado en bajar costos, dar mejores precios y mayor publicidad. Pero también se han dado cuenta de la importancia del proceso de servicio al cliente, que es uno de los factores que levanta o quiebra a una empresa.

Actualmente, en la empresa el proceso de servicio al cliente se realiza empíricamente. La falta de un proceso de servicio al cliente definido puede ocasionar la pérdida de clientes actuales y la oportunidad de obtener clientes nuevos, reduciendo la rentabilidad de la empresa.

Con la metodología Seis Sigma se utilizarán herramientas estadísticas y se observarán las variables del proceso de servicio al cliente, lo que ayudará a gestionar sus características y al mismo tiempo, satisfacer las necesidades de los clientes.

Para utilizar la metodología Seis Sigma primero se realizará un diagnóstico de la situación actual del proceso de servicio al cliente. Con base a los resultados obtenidos se desarrollará la metodología Seis Sigma y se realizará una prueba piloto para medir su efecto en la satisfacción del cliente. Se realizará un análisis de costo-beneficio en el que se relacionará la satisfacción del cliente y la implementación de la metodología Seis Sigma.

Por último se realizará la caracterización fisicoquímica de los desechos sólidos eléctricos producidos por la empresa y se definirá la disposición final de los mismos, ya sea reutilización, reciclaje, valoración energética o eliminación. La gestión de los desechos sólidos eléctricos proporcionará la recuperación de materiales valiosos y una disposición final más amigable con el medio ambiente de los materiales no reutilizables.

Se obtendrán grandes beneficios por medio de la mejora del proceso de servicio al cliente, ya que esto ayudará a mantener a los clientes actuales y atraer a nuevos clientes a la empresa, mejorando su productividad y por consiguiente, su rentabilidad. Por otro lado,

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene como fin estudiar el efecto que tendrá la implementación de la metodología Seis Sigma en el proceso de servicio al cliente de una empresa de venta de equipo eléctrico y servicio técnico.

Actualmente, la empresa no cuenta con un proceso de servicio al cliente definido y esto le ha estado reduciendo la productividad.

Se ha escogido la metodología Seis Sigma debido a que históricamente ha demostrado garantizar excelentes resultados en la mejora de participación en el mercado, reducción de costos, satisfacción del cliente, entre otros.

En Guatemala, las empresas de venta de equipo y servicio han ido creciendo y se han hecho más competitivas, es por eso que la retención y obtención de clientes se ha hecho más importante, ya que cada vez hay más opciones y alternativas para los clientes.

La investigación incluirá un diagnóstico de la situación actual del proceso de servicio al cliente mediante indicadores y recolección de datos, el diseño de la metodología Seis Sigma en el proceso mencionado que incluye un piloto de lo que sería ya la implementación y al final un análisis de costo-beneficio para determinar la factibilidad de una implementación de la metodología completa, derivado de los resultados del diagnóstico y el diseño de la metodología.

También se realizará la caracterización fisicoquímica de los desechos sólidos eléctricos producidos por la empresa y se definirá la disposición final de los mismos, ya sea reutilización, reciclaje, valoración energética o eliminación, esto permitirá la recuperación de materiales valiosos y una disposición final más amigable con el medio ambiente de los materiales no reutilizables.

Se espera que la metodología Seis Sigma mejore el proceso de servicio al cliente de la empresa, lo que permitirá mejorar la calidad del servicio al cliente y así atraer mayor clientela y mantener la actual, aumentando así, la rentabilidad de la empresa.

A continuación, se describen los capítulos que conformarán el marco teórico:

Capítulo I. Conceptos básicos: en este capítulo se presentarán los conceptos básicos para la investigación, como quién es el cliente, el servicio al cliente, la calidad, calidad total, mejora continua, Seis Sigma, con el fin de describir las definiciones y herramientas necesarias para comprender la metodología Seis Sigma y el proceso de servicio al cliente. También se incluye el concepto de la caracterización fisicoquímica de los desechos sólidos eléctricos.

Capítulo II. El servicio al cliente: en este capítulo se caracteriza el proceso de servicio al cliente. Se desarrollarán los temas de la importancia del servicio al cliente, estrategias de servicio al cliente, lealtad del cliente, deserción de los clientes, satisfacción del cliente y el servicio al cliente en la cadena de suministros.

Capítulo III. El control del proceso de servicio al cliente: el capítulo tratará los diversos métodos del control de proceso de servicio al cliente. Se estudiarán las actividades que conforman el proceso, cómo medir su eficiencia, cómo controlarlas y su importancia. Se definirán los estándares de servicio y los mecanismos de medición como el nivel de satisfacción del cliente, gestión de quejas, tiempos de respuesta al cliente, retención de clientes, costos por atención y otros indicadores.

Capítulo IV. Seis Sigma: se describirá la metodología Seis Sigma. Entre los temas se encuentra la definición, estructura y los principios de Seis Sigma, la mejora de procesos con el ciclo DMAIC, variación de los procesos y costos de la no calidad.

Capítulo V. Las herramientas de Seis Sigma: dentro de las herramientas utilizadas por la metodología Seis Sigma, se pueden encontrar las más utilizadas por las metodologías de la calidad, se pueden dividir en cuatro grupos. Herramientas para generar ideas y organizar la información, herramientas para la obtención de datos, herramientas para el análisis del proceso y de los datos y herramientas para el análisis estadístico. En el capítulo se describirán las herramientas más representativas de cada uno de los subgrupos mencionados.

2. ANTECEDENTES

La metodología de Seis Sigma inicia en los años ochenta como una herramienta de mejoramiento de la calidad en la empresa Motorola, cuando Mikel Harry promovió la evaluación y el análisis de la variación o desviación estándar de los procesos, como una manera de ajustarse más a la realidad y se hizo énfasis no sólo en el análisis de la variación, sino también en la mejora continua. Desde entonces, Seis Sigma se convirtió en una de las herramientas de mejora continua más utilizadas, habiendo sido adoptada por compañías como General Electric, Allied Signal, Polaroid, Toshiba, Honeywell, City Bank y American Express. En los 90 Lawrence Bossidy toma la dirección del conglomerado Allied Signal para transformarla de una empresa con dificultades económicas, a una organización exitosa. (Pellicer, E., Tepes, V., sin fecha; Herrera Acosta, R. J. y Fontalvo Herrera, T. J., 2011).

Seis Sigma no es una metodología exclusiva para el área de manufactura. Se puede aplicar a la industria de servicios muy eficazmente.¹ Aunque la metodología inició en los procesos de manufactura, esta se enfoca en los procesos. Esto ha permitido que varias empresas hayan empezado a implementarla en los procesos de servicios, debido a que hay precedentes de implementaciones exitosas en el área de manufactura, en las que se ha demostrado haber ahorrado miles de dólares gracias a su aplicación.

¹ Mayor, T., (2003). Seis Sigma para mejores operaciones IT y servicio al cliente. Clio, 1-5. Recuperado de http://www.cio.com/article/31999/Six_Sigma_for_Better_IT_Operations_and_Customer_Satisfaction?page=1&taxonomyId=3154

Guatemala nunca se ha caracterizado por un rápido crecimiento económico. Los períodos durante los cuales esto ha ocurrido generalmente han estado asociados con altos precios en los productos de exportación. Este lento crecimiento se explica por la combinación de bajos niveles de capitalización física y humana, volatilidad de las reglas del juego y deterioro en las instituciones económicas y jurídicas. Lo cual ha resultado en un deterioro sostenido de la productividad nacional. Mientras que en la década de los 60 se necesitaban 10 trabajadores guatemaltecos para alcanzar la productividad promedio de un trabajador estadounidense, hoy en día se necesitan más de 20.

El nivel de producción por trabajador guatemalteco ha crecido menos que el promedio latinoamericano y es menos de la mitad del observado en los países del este de Asia y del Pacífico. Es importante resaltar que hace 50 años varios de estos países se encontraban en una situación igual o peor que la de Guatemala.²

El 5% de los desechos a nivel mundial corresponden a los desechos eléctricos y en Guatemala este tipo de desecho ha comenzado a ser un problema debido a los materiales tóxicos de los que están compuestos. Actualmente sólo se conoce una empresa en el país que se dedica a la recolección de estos materiales, pero en Guatemala aún no es muy conocido el peligro que estos materiales representan.

² Maúl R. (2011, noviembre 21). Productividad: el gran reto. El Periódico. Recuperado de: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:WegznyFzmZAJ:www.elperiodico.com.gt/es/20111121/opinion/203937/+&cd=1&hl=es&ct=clnk>

3. OBJETIVOS

General

Diseñar la metodología Seis Sigma en el proceso de servicio al cliente y la gestión de desechos sólidos para mejorar la productividad de una empresa de servicio técnico y venta de equipo eléctrico.

Específicos

1. Diagnosticar la situación actual del proceso de servicio al cliente de la empresa.
2. Desarrollar la metodología Seis Sigma en el proceso de servicio al cliente de la empresa utilizando una prueba piloto, para medir su efecto en la mejora de la satisfacción del cliente.
3. Realizar un análisis de costo-beneficio de la implementación de la metodología Seis Sigma, mediante la correlación de la satisfacción del cliente y el porcentaje de implementación de la metodología Seis Sigma.
4. Caracterizar fisicoquímicamente los desechos sólidos eléctricos producidos por la empresa.
5. Definir la disposición final de los desechos sólidos eléctricos producidos por la empresa.

4. JUSTIFICACIÓN

La lealtad del cliente es un factor importante sobre el rendimiento financiero a largo plazo. Los competidores no son la única barrera para la retención del cliente; no cumplir con la demanda de los clientes con respecto a la calidad de los productos y un servicio amigable y eficiente puede contribuir también a la pérdida masiva de clientes.³ La competencia entre las empresas en Guatemala ha aumentado considerablemente con la aparición de empresas nacionales e internacionales y uno de los factores que generan mayor impacto en los clientes es el servicio que se les ofrece. Un mal servicio fácilmente provoca la pérdida de varios clientes.

Cuando una empresa descubre que los clientes son, en realidad y considera el servicio a clientes, por lo menos, con la misma atención, poder e influencia de las decisiones que adoptan en las áreas financieras o estadísticas, es cuando, en realidad, inicia el camino hacia el logro de una verdadera ventaja comparativa y hacia el dominio del mercado. Esas dos cosas significan dinero.⁴

Las empresas al final, trabajan para los clientes, estos pueden llevarlas muy alto o dejarlas desaparecer totalmente. Los clientes llegan a ser la razón de existir de una empresa y definen el éxito de la misma.

³ Churchill, C., Halpern S., (2001). Cómo desarrollar la lealtad del cliente. Las Mejores Prácticas de Microempresas de USAID]. Recuperado de http://www.mte.gov.br/pnmpo/como_desarrollar_la_lealdad_del_cliente.pdf

⁴ Tschohl, J., (2005). Servicio al cliente: el arma secreta de la empresa que alcanza la excelencia. Recuperado de <http://www.hacienda.go.cr/centro/datos/Articulo/Servicio%20al%20cliente-1%20cap.pdf>

Por este motivo se considera que es importante implementar una herramienta adecuada, para garantizar la excelencia del proceso de servicio al cliente y de este modo mejorar la rentabilidad de la empresa.

Actualmente, la empresa no cuenta con un proceso de servicio al cliente definido, el proceso se realiza empíricamente. La falta del diseño de un proceso de servicio al cliente puede ocasionar deficiencias en este causando provocar disgustos en los clientes y provocando así la pérdida de ellos y por consecuencia la disminución de los ingresos de la empresa.

Según Chase, Richard. B (2004) se ha demostrado que la herramienta Seis Sigma es una opción que garantiza resultados y las razones de los mismos:

- Reducciones de costo
- Incremento de participación de mercado
- Reducción de defectos
- Mejoras en la productividad
- Mejora en la satisfacción del cliente
- Reducciones de tiempos de ciclo
- Cambios culturales
- Resultados en las utilidades
- Involucramiento de la dirección
- Un método disciplinado utilizado (DMAIC)
- Conclusión de proyectos en 3 a 6 meses
- Medición del éxito clara
- Infraestructura de personal entrenado
- Enfoque al proceso y al cliente
- Métodos estadísticos utilizados adecuados (Snee, 1999)

Es por esto que es necesario estudiar el efecto que puede tener la implementación de una metodología tan exitosa como lo es Seis Sigma, en el proceso de servicio al cliente. De una forma directa, ayudará a la empresa a mejorar su proceso prometiendo mejoras considerables en su productividad. Indirectamente, este trabajo se puede utilizar como material de consulta para cualquier tipo de empresa y de cualquier tamaño, ya sea pequeña, mediana o una empresa multinacional. Y será una investigación representativa, ya que se diseñará la metodología Seis Sigma en el proceso de servicio al cliente y hay muy poca información sobre implementaciones reales y sus resultados.

Otro de los factores importantes a tomar en cuenta es la gestión de los desechos sólidos eléctricos de forma adecuada, ya que algunos de los materiales de los que están hechos, son dañinos para la salud y el medio ambiente. También se encontró la oportunidad de aprovechar la recuperación de materiales valiosos para generar más ingresos a la empresa.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una empresa de venta de equipo eléctrico y servicio técnico ha tenido una disminución en su productividad y ha determinado que la principal causa se debe a que no cuenta con un proceso definido y de calidad de servicio al cliente, todos los procesos se realizan empíricamente.

No se lleva ningún tipo de registro que indique si se cumplió con las necesidades del cliente y cuál fue su nivel de satisfacción, no hay un sistema de gestión de quejas, no hay control de la eficiencia en la entrega de pedidos. La falta de un proceso de servicio al cliente de calidad, ha impactado en la productividad y competitividad de la empresa, reduciendo sus ingresos. De aquí surge la importancia y necesidad de diseñar un proceso de servicio al cliente que mejore la productividad de la empresa.

La empresa tampoco cuenta con una gestión de los desechos sólidos eléctricos, esto causa que la disposición de los mismos no sea la más eficiente para el cuidado del medio ambiente y también se pierde la oportunidad de recuperar materiales valiosos reutilizables. Esto solucionará con la caracterización fisicoquímica y definición de la disposición final de los desechos.

De lo anterior surgen las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Qué factores del proceso de servicio al cliente generan un mayor impacto en la productividad de la empresa?

- ¿En qué medida mejorará la satisfacción de los clientes de la empresa, con la implementación de la metodología Seis Sigma en el proceso de servicio al cliente?
- ¿Los beneficios obtenidos justifican la inversión de los recursos necesarios para la implementación de la metodología Seis Sigma?
- ¿En qué medida mejorará la productividad de la empresa al definir la gestión de desechos sólidos eléctricos de la empresa?

La investigación se realizará en un período de octubre de 2012 a marzo de 2013, que incluirá a los clientes atendidos en la ciudad de Guatemala y se utilizarán los registros acumulados del 2011 y 2012 para realizar el diagnóstico.

6. ALCANCES

Los alcances de la investigación se enfocan a diseñar la metodología Seis Sigma en el proceso de servicio al cliente y la gestión de los desechos sólidos de la empresa. Posteriormente se podrá extender como guía hacia los procesos de servicio al cliente de cualquier empresa y la gestión de desechos sólidos eléctricos.

Límites

Entre los límites de la investigación se encuentra la confiabilidad de las respuestas de los clientes y la resistencia del personal operativo a adoptar la metodología Seis Sigma en el momento de realizar el piloto y de participar en la gestión de los desechos.

7. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

7.1. Conceptos básicos

Es importante conocer los conceptos básicos de la metodología Seis Sigma y las herramientas que utiliza, ya que se vale de varias herramientas estadísticas. Esto para comprender cómo funciona la metodología y cómo se puede aplicar en el proceso de servicio al cliente.

7.1.1. ¿Quién es el cliente?

El cliente es definido como la razón de existir de un negocio. Se entiende que es la persona que paga por recibir a cambio un producto o un servicio. Esta es la razón por la cual las empresas dirigen sus políticas, productos, servicios y procedimientos a la satisfacción de sus expectativas (Pérez, Torres, V. C. 2006).

7.1.2. La atención al cliente

Se puede definir la atención al cliente como el conjunto de prestaciones que el cliente espera como consecuencia de la imagen, el precio y la reputación del producto o servicio que recibe (Pérez, Torres, V. C. 2006).

7.1.3. Calidad

Se puede definir la calidad como la conformidad con las especificaciones. Una explicación más completa incluye:

- Los requisitos de los productos deben ajustarse a lo que desean los clientes y no a lo que cree la empresa.
- Los clientes pueden no conocer exactamente cómo el producto o servicio se ajusta a las especificaciones internas.
- El factor humano, que no está contemplado en esta definición, es una parte esencial en la calidad (Tarí, Guilló, J.J.2000).

7.1.4. Mejora continua

La esencia de la dirección de la calidad es la mejora continua. La mejora en la empresa puede tener su origen en dos tipos de cambios: incrementales o bruscos (innovación).

Estas modificaciones, normalmente originadas por una alteración en el entorno empresarial o bien como una forma de anticiparse al mismo, provocan cambios organizativos. Así, tanto a través de las transformaciones bruscas como a través del Kaizen, es posible producir un cambio en la organización. Implica pequeñas mejoras permanentes, mientras la innovación supone una mejora drástica como resultado de una inversión más fuerte en tecnología o equipo (Tarí, Guilló, J.J. 2000).

7.1.5. Seis Sigma

Seis Sigma es una metodología de mejora de procesos, centrada en la reducción de la variabilidad de los mismos, consiguiendo reducir o eliminar los defectos o fallas en la entrega de un producto o servicio al cliente.

La meta de Seis Sigma es llegar a un máximo de 3,4 defectos por millón de eventos u oportunidades (DPMO), entendiéndose como defecto cualquier evento en que un producto o servicio no logra cumplir los requisitos del cliente.

Seis sigma utiliza herramientas estadísticas para la caracterización y el estudio de los procesos, de ahí el nombre de la herramienta, ya que sigma es la desviación típica que da una idea de la variabilidad en un proceso y el objetivo de la metodología Seis Sigma es reducir esta de modo que el proceso se encuentre siempre dentro de los límites establecidos por los requisitos del cliente.⁵

7.1.6. Caracterización fisicoquímica de desechos sólidos eléctricos

Es la caracterización de los materiales de los que están hechos los componentes descartados de los aparatos que para funcionar debidamente necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos y los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes que están destinados a utilizarse con una tensión nominal no superior a 1 000 voltios en corriente alterna y 1 500 voltios en corriente continua.

⁵ Seis Sigma. (2012). Wikipedia, La enciclopedia libre. Recuperado de http://es.wikipedia.org/wiki/Seis_Sigma

7.2. El servicio al cliente

El servicio al cliente es parte de la mercadotecnia intangible, su objetivo es el manejo de la satisfacción a través de producir percepciones positivas del servicio, logrando así, un valor percibido hacia una marca. Por lo que el manejo de este tipo de mercadotecnia requiere de esfuerzos diferentes a la mercadotecnia de un producto que es tangible y que el posible cliente sólo con ver su empaque, consistencia o color, puede tomar una decisión de compra.

El valor es la diferencia entre los beneficios y los costos percibidos por el cliente, los costos incluyen no sólo lo que le cuesta monetariamente el producto o servicio, sino el costo del tiempo que le lleva comprarlo, qué tanto del proceso de servicio realiza el cliente y qué tanto realiza la empresa, entre otros (Kleyman Nudel, S. 2009).

Si usted no monitorea el nivel de satisfacción de los clientes, lamentablemente usted se dará cuenta de su insatisfacción una vez que se hayan ido, lo cual será demasiado tarde. Y, lo que es peor, un cliente insatisfecho, contará su mala experiencia de compras a un número mínimo de 8 personas, ya que aprovechará una reunión de amigos o una reunión familiar, para contar ante varias personas esta mala experiencia. Debido a este nivel de insatisfacción, el cliente comenzará un sistema de boca a boca negativo (Mariño, W. 2011).

Se debe recordar que una vez que se ha hecho enojar al cliente, los procesos para revertir una experiencia negativa requieren de mucho tiempo (incluso de años) y tienen un costo muy elevado en regalos, compensaciones, mayor publicidad, más promociones, etcétera (Mariño, W. 2011).

Por el contrario, cuando la transacción fue agradable, el cliente contará a sus conocidos su buena experiencia. Sin embargo, si se incrementa el nivel de satisfacción, permitiendo que el trato rebase totalmente las expectativas del cliente, este se encargará de comunicar a más de 10 personas esta grandiosa experiencia, lo cual atraerá más clientes y por lo tanto, incentivará e iniciará un sistema de nuevos clientes potenciales (Mariño, W. 2011).

Adicionalmente, el servicio de excelencia al cliente debe darse no solamente a los clientes nuevos sino especialmente, a los clientes antiguos. Lamentablemente, muchas empresas atienden extraordinariamente bien a los nuevos clientes y descuidan a los clientes antiguos (Mariño, W. 2011).

7.3. El control del proceso de servicio al cliente

Cualquier empresa, debe mantener un estricto control sobre los procesos internos de atención al cliente. El seguimiento continuo de las políticas de atención, de sus mecanismos y del capital humano involucrado es necesario para mantener un nivel de calidad del servicio siempre superior a la competencia (Jáuregui, A. 2001).

Está comprobado que más del 20% de las personas que desisten de comprar un producto o servicio, declinan su decisión de compra debido a fallas de información o de atención cuando se interrelacionan con las personas encargadas de atender y motivar a los compradores. Ante esta realidad, se hace necesario que la atención al cliente sea de la más alta calidad, con información concreta y precisa, con un nivel de atención adecuado para que la persona que recibe la información, no sólo tenga una idea de un producto, sino además de la calidad del capital humano y técnico con el que va a establecer una relación comercial (Jáuregui, A. 2001).

Los cinco elementos básicos a valorar para mantener un eficiente control sobre los procesos de atención al cliente son:

- Determinación de las necesidades del cliente
- Ciclos de servicio
- Encuestas
- Evaluación de servicio de calidad
- Análisis de recompensas y motivación

7.3.1. Las necesidades del consumidor

La primera herramienta para mejorar y analizar la atención de los clientes es simplemente preguntarse como empresa lo siguiente:

- ¿Quiénes son mis clientes? Determinar con qué tipos de personas va a tratar la empresa.
- ¿Qué buscarán las personas que voy a tratar? Consiste en tratar de determinar las necesidades básicas (información, preguntas, material) de la persona con que se va a tratar.
- ¿Qué servicios brinda en este momento mi área de atención al cliente? Determinar lo que existe.
- ¿Qué servicios fallan al momento de atender a los clientes? Determinar las falencias mediante un ejercicio de autoevaluación.
- ¿Cómo contribuye el área de atención al cliente en la fidelización de la marca y el producto y cuál es el impacto de la gestión de atención al

cliente? Determinar la importancia que el proceso de atención al cliente tiene en la empresa.

- ¿Cómo puedo mejorar? Diseño de políticas y estrategias para mejorar la atención.

Este análisis genera una base interna de información inicial, que servirá para analizar posteriormente y con más detalle el sistema de atención al cliente de la empresa.⁶

7.3.2. Análisis de los ciclos de servicio

Consiste en determinar dos elementos fundamentales:

- Las tendencias temporales de la necesidad de atención de los clientes: (cada cuánto piden ayuda, en qué épocas del año se necesita mayor atención, etcétera).
- Determinar las necesidades del cliente, bajo parámetros de ciclos de atención.

7.3.3. Encuestas de servicio con los clientes

Este punto es fundamental. En muchas ocasiones las empresas colocan simples buzones de quejas, pensando que con esto van a mejorar su servicio de atención integralmente.

⁶ Juaregi, A. (2001). Satisfacción y servicio al cliente. Gestiópolis, 1-3.

Un correcto control de atención, debe partir de información más especializada, en lo posible personal y en donde el consumidor pueda expresar claramente sus preferencias, dudas o quejas de manera directa.

Siempre debe existir una persona responsable, de controlar, atender e investigar sobre las preferencias, molestias, reclamos o aclaraciones de los usuarios.

Cuando se presente una queja, no enviarla a través de todos los departamentos, para encontrar a la persona con la información adecuada. No vacilar al usuario. Cualquier persona debe estar en condiciones de atender y arreglar una queja o reclamo y debe estar en capacidad de atender.⁷

7.3.4. Evaluación del comportamiento de atención

Reglas importantes para la persona que atiende:

- Mostrar atención
- Tener una presentación adecuada
- Atención personal y amable
- Tener a mano la información adecuada
- Expresión corporal y oral adecuada

⁷ Juaregi, A. (2001). Satisfacción y servicio al cliente. Gestiópolis, 1-3.

7.3.5. Motivación y recompensas

La motivación del trabajador es un factor fundamental en la atención al cliente. El ánimo, la disposición de atención y las competencias, nacen del dos factores fundamentales:

- Valoración del trabajo: hay que saber valorar el trabajo personalizado.
- Instrumentos: remuneración monetaria adicional, sistemas de bonos o comisiones, etcétera.
- Motivación: se deben mantener motivadas a las personas que ejercen la atención del trabajador.
- Instrumentos: incentivos en empresa, condiciones laborales mejores, talleres de motivación, integración, dinámicas de participación, etcétera.

La constante retroalimentación entre clientes y trabajadores, perfeccionará paulatinamente todos los procesos de atención. Los elementos anteriores garantizarán un mayor control sobre la atención del cliente en un comienzo y un mejor servicio de atención en el mediano plazo.⁸

7.4. Seis Sigma y el ciclo DMAIC

Seis Sigma cuenta con las fases DMAIC. Son estrategias de calidad basadas en estadística para reducir las variabilidades de los procesos. Se describen como:

⁸ Juaregi, A. (2001). Satisfacción y servicio al cliente. Gestiópolis, 1-3.

7.4.1. Definir

¿Cuál es el problema? es definir las necesidades del cliente y precisar los objetivos a conseguir, cuadrar el proyecto. Definir es la primera etapa del método. Permite definir el perímetro del proyecto, los considerandos, los recursos y los plazos necesarios (Nodesway 2011).

7.5.8. Medir

¿Cuál es la capacidad del proceso considerado? Colectar los datos representativos, medir la prestación, identificar las zonas de progreso. Evaluación de la prestación actual y de su variación (Nodesway 2011).

7.4.2. Analizar

¿Cuándo, dónde y cómo se producen los defectos? Utilización de las herramientas analíticas y estadísticas para identificar las causas de los problemas. En esta etapa del desarrollo del método, se deben entender los problemas para luego formular las soluciones susceptibles de llenar la separación entre la situación actual y los objetivos clientes (Nodesway 2011).

7.4.3. *Improve performance* (Mejorar)

¿Cuáles son las soluciones de mejoría y cómo ponerlas en práctica para alcanzar los objetivos de *performance* fijados? Identificación y puesta en práctica de las soluciones para eludir los problemas. Esta fase especialmente importante puede desarrollarse en ciertos casos precisos en varias etapas. Esto con el fin de someter a prueba y de validar las soluciones (Nodesway 2011).

7.4.4. Controlar

¿Cómo guiar las claves variables para sostener y mantener la ventaja? Seguimiento de las soluciones establecidas. Es importante eludir toda vuelta atrás. Por otra parte, los resultados no siempre son visibles inmediatamente. El esfuerzo debe ser constante incluso cambiado de orientación.

Se trata de la fase la más delicada, propia de todos los procesos de progreso continuo. La vuelta atrás representa una amenaza constante. Sostener el esfuerzo pasa necesariamente por la implantación de una cultura generalizada de la medición (Nodesway 2011).

7.5. Las herramientas estadísticas de Seis Sigma

La metodología Seis Sigma utiliza herramientas estadísticas para evidenciar las variaciones de los procesos y de esta manera reducir los errores de los mismos. Entre las más utilizadas se encuentran:

7.5.1. Hoja de verificación o registro

Es un formato utilizado para recabar datos, de tal forma que se facilite su análisis y registro. Esto permite facilitar el análisis de la influencia de los principales factores que intervienen en el comportamiento de un proceso.

7.5.2. Diagrama de dispersión

Se utiliza para analizar la correlación entre dos variables, se puede encontrar: correlación positiva o negativa, fuerte o débil o sin correlación (Chase, Richard. B 2004).

7.5.3. Histogramas

Se utilizan para ver la distribución de frecuencia de una tabla de datos. Esta herramienta de datos permite responder a varias preguntas importantes: ¿Qué distribución tienen los datos? ¿Cuál es el sistema de respuesta más común? ¿Son los datos simétricos o contienen valores atípicos?

7.5.4. Diagrama de Causa Efecto

Muestra la relación entre una característica de calidad y los factores de influencia, para encontrar las causas posibles. Se usa la lluvia de ideas, debe hacerse sin juicios previos y respetando las opiniones.

- Técnica para generar ideas creativas cuando la mejor solución no es obvia.
- Reunir a un equipo de trabajo (4 a 10 miembros) en un lugar adecuado.
- El problema a analizar debe estar siempre visible.
- Generar y registrar en el diagrama de *Ishikawa* un gran número de ideas, sin juzgarlas, ni criticarlas.
- Motivar a que todos participen con la misma oportunidad (Chase, Richard. B 2004).

7.5.5. Diagrama de Flujo

Se utiliza para identificar los procesos, las características críticas en cada uno, la forma de evaluación, los equipos a usar, los registros y plan de reacción, se tienen los tipos siguientes:

- Diagramas de flujo de proceso detallados
- Diagramas físicos de proceso
- Diagramas de flujo de valor (Chase, Richard. B 2004).

7.5.6. Estratificación

Se utiliza para separar el problema general en los estratos que lo componen, por ejemplo, por áreas, departamentos, productos, proveedores, turnos, etcétera. Clasificación de los datos o factores sujetos a estudio en una serie de grupos con características similares. (Chase, Richard. B 2004).

7.5.7. Las cartas de control

Sirven para monitorear el proceso, prevenir defectivos y facilitar la mejora. Hay dos tipos de cartas de control: por atributos (juzga productos como buenos o malos) y por variables (Chase, Richard. B 2004).

8. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

Hi: la implementación de la metodología Seis Sigma en el proceso de servicio al cliente y la gestión de desechos sólidos mejorará la productividad de la empresa, por medio de la mejora de la satisfacción del cliente.

Ho: la implementación de la metodología Seis Sigma en el proceso de servicio al cliente y la gestión de desechos sólidos no mejorará la productividad de la empresa.

Variable independiente

- Proceso del servicio al cliente
- Disposición final de los desechos sólidos eléctricos

Variable dependiente

- Satisfacción del cliente

Indicadores de la variable dependiente

- Indicador de retención de clientes.
- Indicador de nuevos clientes.
- Indicador de cumplimiento en el tiempo de respuesta de atención al cliente.

- Indicador de tiempo de respuesta en solicitud de cotización.
- Indicador de recuperación de materiales valiosos.

9. CONTENIDO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

GLOSARIO

INTRODUCCIÓN

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- 1.1. Descripción del problema
- 1.2. Preguntas de investigación
- 1.3. Objetivo general
 - 1.3.1. Objetivos específicos
- 1.4. Justificación
- 1.5. Hipótesis
- 1.6. Métodos y técnicas

2. MARCO TEÓRICO

- 2.1. ¿Quién es el cliente?
- 2.2. La atención al cliente
- 2.3. Calidad
- 2.4. Mejora continua
- 2.5. Seis Sigma
- 2.6. El control del proceso de servicio al cliente
- 2.7. Las necesidades del consumidor
- 2.8. Los ciclos del servicio
 - 2.8.1. Las tendencias temporales de la necesidad de atención de los clientes

- 2.8.2. Determinar las necesidades del cliente
 - 2.9. Encuestas de servicio con los clientes
 - 2.10. Evaluación del comportamiento de atención
 - 2.11. Motivación y recompensas
 - 2.12. Seis Sigma y el ciclo DMAIC
 - 2.12.1. Definir
 - 2.12.2. Medir
 - 2.12.3. Analizar
 - 2.12.4. Mejorar
 - 2.12.5. Controlar
 - 2.13. Las herramientas estadísticas de Seis Sigma
 - 2.13.1. Hoja de verificación o registro
 - 2.13.2. Diagrama de dispersión
 - 2.13.3. Histogramas
 - 2.13.4. Diagrama de causa-efecto
 - 2.13.5. Diagrama de flujo
 - 2.13.6. Estratificación
 - 2.13.7. Las cartas de control
3. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE SERVICIO AL CLIENTE
- 3.1. Etapa 1: definir
 - 3.1.1. La voz del cliente
 - 3.1.2. Definición de puntos críticos
 - 3.1.3. Diagrama SIPOC
4. DISEÑO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA EN EL PROCESO DE SERVICIO AL CLIENTE
- 4.1. Etapa 2: medir
 - 4.1.1. Medidas claves para el enfoque del proyecto

- 4.1.2. Identificar las variables de los puntos críticos de control
 - 4.1.3. Plan de recolección de datos
 - 4.1.4. Determinación de la metodología de mejoramiento
- 4.2. Etapa 3: analizar
 - 4.2.1. Cuadro de despliegue de flujo de procesos
 - 4.2.2. Matriz de impacto/control
 - 4.2.3. Análisis estadístico de datos recolectados
- 5. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO
 - 5.1. Etapas 4 y 5: mejorar y controlar
 - 5.1.1. Identificación de las estrategias de mejora
 - 5.1.2. Establecimiento de la solución
 - 5.1.3. Programa piloto
 - 5.1.4. Análisis costo-beneficio
- 6. CARACTERIZACIÓN FISICOQUÍMICA DE LOS DESECHOS SÓLIDOS ELÉCTRICOS
- 7. SELECCIÓN DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS ELÉCTRICOS
- 8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

10. MÉTODOS Y TÉCNICAS

El tipo del estudio será correlacional, ya que se relacionará la productividad de la empresa con la satisfacción del cliente que produce el proceso de servicio al cliente de la misma. La metodología a utilizar será cuasi experimental, ya que es posible modificar el proceso de servicio al cliente y parte de la investigación incluirá un pilotaje de la implementación de la metodología. Para definir la metodología de las etapas medir, analizar, mejorar y controlar, se necesita haber realizado de la etapa de definir, es por esto, que solamente se va a describir cómo se realizará la etapa de medición y de la misma manera, el análisis costo-beneficio sólo se puede realizar una vez definidas las estrategias de mejora a llevar a cabo, a partir de los resultados encontrados en la etapa de diagnóstico.

Las herramientas a utilizar para la etapa de diagnóstico son las siguientes:

Determinación de indicadores

Los indicadores relacionados con el servicio al cliente son: indicador de retención de clientes, indicador de nuevos clientes, indicador de cumplimiento en el tiempo de respuesta de atención al cliente, indicador de tiempo de respuesta en solicitud de cotización. Estos indicadores se realizarán con los datos recolectados durante la realización de la investigación, ya que no se cuenta con los datos necesarios en el historial.

Determinación de la muestra

La muestra de la revisión documental será la población que incluirá a todos los clientes atendidos desde el 2011 hasta el 2012, que son los que permitió el acceso la empresa, son alrededor de 3 000 clientes. La muestra de los clientes del 2013 será la población total que conforma un aproximado de 250 clientes por mes, se encuestará a todos los clientes atendidos en el 2013, durante los 4 meses que durará la recolección de datos, por lo que se espera un máximo de 1 000 clientes encuestados.

Cuestionario de satisfacción a clientes

Se realizará un cuestionario a los clientes durante la compra y entrega de producto.

Análisis de datos

Para el análisis de datos primero se definirá el índice de satisfacción de clientes. El cuestionario va enfocado a medir la satisfacción del cliente mediante la medición de las características del proceso que la empresa considera más importantes. Se han definido los factores de ponderación de la siguiente manera:

Tabla I. **Definición del índice de satisfacción**

Característica del servicio	Importancia	Índice de satisfacción
Benchmarking	6	10%
Intención de volver al establecimiento	9	14%
Trato del personal	8	13%
Tiempo de cotización	9	14%
Disponibilidad de producto y servicios	7	11%
Comodidad	7	11%
Tiempo de atención	9	14%
Atención telefónica	8	13%
Total	63	100%

Fuente: elaboración propia.

Las respuestas del cuestionario se han ponderado de la siguiente manera:

Tabla II. **Ponderación de respuestas**

Respuestas	Ponderación
1	0%
2	25%
3	50%
4	75%
5	100%

Fuente: elaboración propia.

Para determinar el índice de satisfacción, se multiplica la ponderación de la respuesta por el índice de satisfacción correspondiente a la pregunta. Por ejemplo, si en la pregunta a), que trata sobre benchmarking, el cliente asigna la respuesta con valor 3, eso corresponde a un valor de 50% en satisfacción por lo que en el indicador de benchmarking le correspondería un 5% en el indicador global.

Caracterización fisicoquímica de los desechos sólidos

Se realizará la clasificación de los desechos sólidos que produce la empresa dividiéndolos en metales nocivos, metales valiosos, bifenilos policlorados, cristales líquidos y cloroparafinas. Se presentarán los porcentajes en peso de la siguiente manera:

Tabla III. **Caracterización de materiales**

Material	Material en el mes (%)
Metales nocivos	
Metales valiosos	
Bifenilos policlorados	
Cristales líquidos	
Cloroparafinas	
Desecho eléctrico total	100

Fuente: elaboración propia.

Definición de la gestión de desechos sólidos

Una vez caracterizados fisicoquímicamente los desechos sólidos, se procederá a definir la estrategia de gestión y a elegir la disposición final adecuada como la reutilización, reciclaje, valoración energética o eliminación.

11. CRONOGRAMA

Figura 1. Cronograma de actividades



Fuente: elaboración propia.

12. RECURSOS

Tabla IV. Recursos y materiales necesarios

Recursos y materiales	Costo Q
Asesor	2 500,00
Estudiante	3 000,00
Imprevistos	1 000,00
Insumos de oficina	1 000,00
Gasolina	1 500,00
Comida	2 000,00
Libros	1 500,00
Capacitación	3 000,00
Imprevistos	1 000,00
Total	16 500,00

Fuente: elaboración propia.

13. BIBLIOGRAFÍA

1. Albrecht, K (1990). *Servicio al cliente*. España, Paidós.
2. Álvarez Laverde, H., (2003). *Perspectivas Six Sigma. Productiva*, 1-6. Recuperado de www.mantenimientoplanificado.com/eproductiva.com/6sigma/perspectivass.pdf
3. Carot Alonso, V. (1998). *Control estadístico de la calidad*. Valencia: Universidad Politécnica.
4. Chase, Richard. B, (2004). *Administración De La Producción Y De Las Operaciones Para Una Ventaja Competitiva*, (10ª. Edición) México.
5. Hansen, B. L. & Ghare, P. M. (1989). *Control de calidad: Teoría y aplicaciones*. Madrid: Díaz de Santo, S.A.
6. Hayes, Bob E. (1998). *Cómo medir la satisfacción del cliente: Planificación, uso y métodos de análisis estadístico de las investigaciones*. España.
7. Hernández Sampieri, R.; Fernández, C. & Batista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: McGraw-Hill.
8. Herrera Acosta, R. J., Fontalvo Herrera, T. J., (2011). *Seis Sigma: Métodos Estadísticos y Sus Aplicaciones*. Edición electrónica gratuita.

9. Kumar, Krishna. (1987). *Conducting Group Interviews in Developing Countries*, United States Agency for International Development, Washington.
10. Mayor, T., (2003). *Seis Sigma para mejores operaciones IT y servicio al cliente*. *Clio*, recuperado de www.cio.com/article/31999/Six_Sigma_for_Better_IT_Operations_and_Customer_Satisfaction?page=1&taxonomyId=3154
11. Ortiz, R. (2006). *Six Sigma Centrada en el Cliente*. Caracas: Servicios Integral Consult.
12. Pande, P., Neuman, R. y Cavanagh, R. (2002). *Las claves prácticas de Seis Sigma*. España.
13. Pellicer, E., Tepes, V., (sin fecha), *Aplicación de la metodología seis sigma en la mejora de resultados de los proyectos de construcción*. Departamento de ingeniería de la construcción y proyectos de ingeniería civil. Universidad Politécnica de Valencia, 1-8.
14. Rosenberg, Richard. (2000). *Cómo medir y reducir al mínimo las deserciones de los clientes*, editado por Sahra Halpern, Washington.
15. Seis Sigma. (2012). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Recuperado de: http://es.wikipedia.org/wiki/Seis_Sigma
16. Stoner, Freeman, E. (1994): *Administración*, Prentice Hall Hispanoamericana, México.
17. Strunk, W., Jr., & White, E. B. (1979). *The guide to everything and then some more stuff*. New York, Macmillan.

18. Tarí, Guillo, J.J. (2000). *Calidad total: fuente de ventaja competitiva* (1era edición). Compobell, Murcia
19. Takeuchi, A. (1984). *La calidad es algo más que hacer un buen producto*, Harvard *Deusto Business Review*, 1 trim., 31-40.
20. Tamayo, M. (1998). *El Proceso de Investigación Científica*. Editorial Limusa. México.

ANEXO

Anexo 1. Encuesta de satisfacción del cliente

Instrucciones: subrayar la respuesta que considere adecuada para cada pregunta. Las respuestas están valuadas de 1 a 5, siendo 1 la respuesta de menor valor y 5 la de mayor valor.

a) En comparación con otras alternativas de tipo producto/servicio, el producto/servicio es:

5. Mucho mejor
4. Algo mejor
3. Igual
2. Algo peor
1. Mucho peor

b) ¿Comprará o utilizará usted nuestro producto/servicio nuevamente?

5. Seguro que sí
4. Tal vez sí
3. No estoy seguro/a
2. Tal vez no
1. Seguro que no

c) ¿En relación con el trato y/o cortesía del personal, cómo cree usted que es?

5. Excelente
4. Bueno
3. Regular
2. Malo
1. Inaceptable

d) ¿Cómo consideraría el tiempo de respuesta que recibió al solicitar una cotización?

5. Muy bueno
4. Bueno
3. Regular
2. Malo
1. Inaceptable

e) La disponibilidad de productos y servicios es:

5. Muy buena
4. Buena
3. Regular
2. Mala
1. Inaceptable

f) ¿Cómo consideraría el ambiente del área de atención (música de fondo, temperatura, sillas, ruido, limpieza, comodidad en general)?

5. Muy bueno

4. Bueno

3. Regular

2. Malo

1. Inaceptable

g) ¿Cómo considera que fue el tiempo de atención en el que se le atendió cuando entró a la empresa?

5. Muy bueno

4. Bueno

3. Regular

2. Malo

1. Inaceptable

h) ¿Si utilizó el servicio telefónico, cómo considera que fue la atención?

5. Muy buena

4. Buena

3. Regular

2. Mala

1. Inaceptable

i) ¿Cómo considera la responsabilidad con medio ambiental de la empresa?

5. Muy buena

4. Buena

3. Regular

2. Mala

1. Inaceptable

Fuente: elaboración propia