

# Tesis especialista en Gestión de la Calidad

“Proyecto Six Sigma en elaboraciones de bebidas”

Universidad del Salvador – Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Director: Ing. Lucas Kadener

Alumno: Lic. Melina Mignone

1 de Marzo de 2018, Buenos Aires, Argentina.



USAL  
UNIVERSIDAD  
DEL SALVADOR



*Ciencia a la mente y virtud al corazón*

## Proyecto Six Sigma en elaboraciones de bebidas.



USAL  
UNIVERSIDAD  
DEL SALVADOR

A mi esposo Leandro.

Por todo su apoyo para con mis estudios y desarrollo profesional.

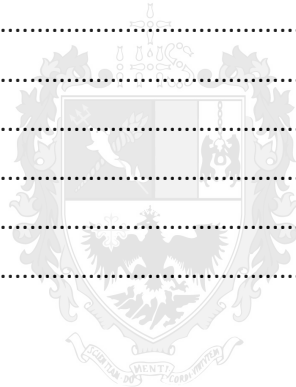


USAL  
UNIVERSIDAD  
DEL SALVADOR

## Contenido

Introducción: .....	6
Objetivos del trabajo .....	6
Planteamiento del problema .....	6
PARTE I: Marco Teórico .....	7
¿Qué es Six Sigma? .....	7
¿Cómo trabaja el modelo? .....	7
Etapas del modelo .....	8
PARTE II: El Proyecto .....	9
Contexto .....	9
Aclaraciones .....	10
Etapa 1: Definir .....	10
1.1 Project Charter .....	10
1.2 Diagrama de Pareto .....	11
1.3 Diagrama SIPOC .....	12
1.4 Voz del cliente (VOC) .....	13
1.5 Factores críticos de éxito (CTQ) .....	14
1.6 Aprendizaje de la etapa .....	15
Etapa 2: Medir .....	16
2.1 Diagrama de flujo .....	16
2.2 Árbol de KPI (key performance indicator) .....	17
2.3 Plan de colección de datos .....	19
2.4 Recolección de datos .....	20
2.5 Calibración de equipos .....	26
2.6 Medición y resumen de datos .....	26
2.7 Capacidad de proceso .....	30
2.7 Aprendizaje de la etapa .....	32
Etapa 3: Analizar .....	33
3.1 Mapeo de proceso .....	33
3.2 Análisis Causa-Efecto .....	33
3.3 Validación causa raíz .....	36
3.4 Análisis de fallos (FMEA) .....	43
3.5 Aprendizaje de la etapa .....	45
Etapa 4: Implementar .....	45

4.1 Brainstorming.....	46
4.2 Diagrama de afinidad .....	46
4.3 Plan de implementación.....	47
4.4 Implementación sala de válvulas .....	48
4.5 Estandarización de Brix .....	54
4.6 Resultados implementación.....	55
4.7 Aprendizaje de la etapa.....	57
Etapa 5: Controlar .....	58
5.1 Monitoreo de cumplimiento de plan de implementación.....	58
5.2 Estandarización y documentación .....	59
5.3 Plan de control .....	60
5.4 Aprendizaje de la etapa.....	61
PARTE III: Conclusiones .....	61
Conclusiones del proyecto .....	62
Conclusiones de tesina.....	66
Definiciones.....	68
Anexos y tablas de datos.....	69
Bibliografía .....	70



USAL  
UNIVERSIDAD  
DEL SALVADOR

## Introducción:

El presente trabajo abordará la implementación de un proyecto Black Belt del modelo Six Sigma en una compañía de bebidas perteneciente a la industria de consumo masivo.

### Objetivos del trabajo

El objetivo general de la presente tesis es demostrar la correcta adquisición de los conocimientos adquiridos en la especialización en gestión de la calidad mediante la aplicación de modelos teóricos a la práctica profesional. Como objetivos específicos, aplicar exitosamente el modelo DMAIC de Six Sigma para optimizar un proceso fuera de control causante de pérdidas financieras y reducir el costo variable industrial por hectólitro de bebida envasada.

Objetivo general: Demostrar el conocimiento de herramientas y modelos teóricos aprendidos en la especialización en gestión de la calidad.

Objetivo específico 1: Aplicar el modelo DMAIC de Six Sigma en una variable descontrolada en la fábrica Xenon para diciembre de 2016.

Objetivo específico 2: Reducir el costo variable industrial (desvió 0 respecto al presupuesto anual para este concepto) por hectólitro de bebida envasada para diciembre de 2016.

### Planteamiento del problema

Durante el primer trimestre de 2016 se identifica en la planta de gaseosas e isotónicos Xenon un incremento del costo variable de producción por hectólitro de bebida envasada. Este incremento genera un impacto negativo en el resultado financiero de la compañía. Al tratarse de una empresa de consumo masivo y en un mercado altamente competitivo, los precios de venta se fijan en el mercado conforme lo que el cliente está dispuesto a pagar y la política de precios de la competencia. Esto genera que la empresa tenga muy poco poder de decisión en la fijación final de precios de mercado, teniendo como variable dada el precio de venta. Para poder fijar las ganancias esperadas, la compañía cuenta con un modelo de “costeo objetivo”, para de esta manera poder llegar a la ganancia deseada, o bien llamada contribución marginal:

$\text{Contribución marginal (Cmg): precio de venta} - \text{costo variable industrial}$
--

**Fórmula 1:** Contribución marginal

Cuanto menor sea el costo y manteniendo constante el precio de mercado, la ganancia incrementa. Por ello para Abril de 2016 se define como variable a optimizar el costo variable industrial por hectólitro de bebida envasada.

Como toda empresa el objetivo final de la misma es la maximización del valor de las acciones, o bien la maximización del valor para los dueños o accionistas (dependiendo de la forma societaria que tenga la organización). Mediante este proyecto no solo se logrará alcanzar el ahorro esperado, sino que el mismo se verá superando, generando un ahorro financiero adicional. Este ahorro tendrá como contrapartida un incremento en las ganancias esperadas y por ello incrementará el valor para los accionistas en el ejercicio 2016.

La empresa multinacional en la que se implementa la herramienta cuenta con un modelo de gestión basado en los modelos de lean y six sigma. Finalizado el primer trimestre de 2016 se define armar un equipo interdisciplinario para implementar un Black Belt para mejorar la variable en cuestión. Es por ello que en los siguientes apartados se desarrollará la teoría y aplicación práctica de las etapas que un proyecto Six Sigma Black Belt debe de recorrer para poder ser exitoso.

## PARTE I: Marco Teórico

### ¿Qué es Six Sigma?

Six Sigma es una metodología y filosofía de negocios que permite a las organizaciones alcanzar la satisfacción de los clientes. El nombre de este modelo hace referencia a “seis sigmas”: la letra griega  $\sigma$  “sigma” es utilizada en estadística como la unidad de medida que representa la dispersión respecto a una media (promedio), y seis, debido a que es el objetivo que el modelo desea alcanzar representando en cantidad de potenciales fallas: 3,4 defectos por millón de oportunidades (DPMO).

El objetivo de este modelo es reducir la variabilidad en los procesos, estandarizar y mantener los resultados en el tiempo. En el mundo competitivo de las industrias de consumo masivo una alta dispersión en la calidad esperada sumada a grandes volúmenes de producción representa pérdidas millonarias. Es por ello que lograr 6 sigma dentro de los límites de los procesos es una oportunidad para reducir desperdicios productivos y capturar ganancias.

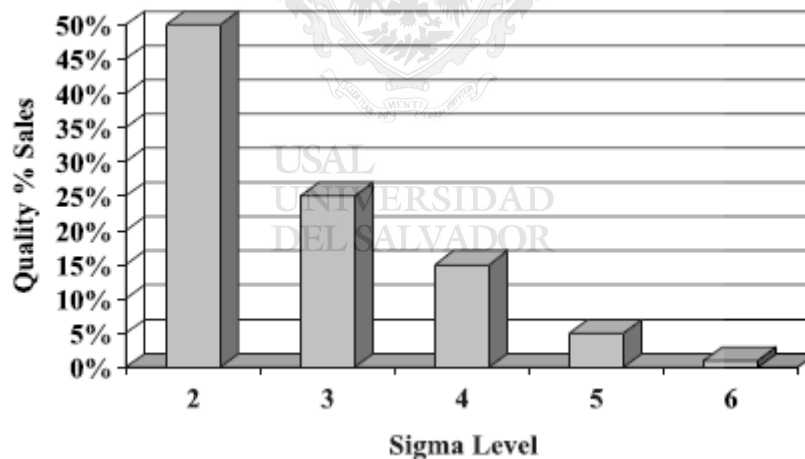


Figura 1: Costo de no calidad según nivel de sigma

Fuente: “The Six Sigma Handbook”, Thomas Pyzdek, McGraw-Hill, Ed. 2003.

### ¿Cómo trabaja el modelo?

Este modelo se basa en la aplicación del método científico el cual es un proceso destinado a explicar fenómenos, establecer relaciones entre los hechos y enunciar leyes que expliquen los fenómenos físicos del mundo y permitan obtener, con estos conocimientos, aplicaciones útiles al hombre. Entre sus principales fases se pueden mencionar: