

# Resumen

El siguiente estudio hace énfasis en la metodología Seis Sigma con la cual grandes empresas han concentrado esfuerzos para llegar a niveles de calidad más altos. La metodología Seis Sigma es un sistema flexible, amplio y completo, sustentado en diversas herramientas de estadística.

Este trabajo muestra en su primer capítulo la definición de Seis Sigma, también define la estructura organizacional para el correcto desarrollo de proyectos Seis Sigma. Esta información es puramente teórica y propia de la metodología Seis Sigma, por eso en el capítulo 3 se trata el desarrollo de un proyecto planteado por Schneider Electric México que es muestra de los resultados que se obtienen en cada una de las etapas de la metodología Seis Sigma (capítulo 2), más no hace un riguroso énfasis en herramientas estadísticas aplicables, ni en definiciones concretas de Seis Sigma, ya que este trabajo no pretende mostrar un compendio de información sino busca lograr los objetivos planteados en la definición del proyecto.

# Introducción

A principios del siglo XX, bajo la batuta de los fabricantes automotrices estadounidenses, la producción en masa se convirtió en el método a seguir por las grandes manufactureras. Para Henry Ford, la construcción de sus autos negros modelo T suponía un gran volumen de consumidores en espera del mismo producto, este esquema de producción que perseveró incluso mucho más allá de 1927 trajo consigo una revolución tecnológica que abarato los costos y mejoro la calidad de los productos.

Todo se suponía bien, hasta que en los años sesenta y setenta los empresarios se dieron cuenta de que producir en grandes volúmenes implicaba poseer enormes bodegas con inventarios descomunales, tanto de materia prima, componentes y producto terminado. Además, responder a cambios en las tendencias de compra, si bien no era imposible, si tomaba mucho tiempo..

Como parte de la estrategia de las empresas establecidas en México para mejorar sus sistemas productivos y alcanzar un mejor nivel competitivo se adoptaron métodos de manufactura que se iniciaron en Japón desde la década de los años sesenta y que ayudo a que las empresas japonesas pudieran competir en el mercado internacional. El conjunto de estos métodos se conoce como manufactura esbelta.

Por otra parte, algunas empresas medianas y grandes impulsadas por sus corporativos ubicados en el extranjero también han empezado a implementar métodos que dieron resultados muy favorables a empresas de alta tecnología como Motorola y General Electric, que en la década de los años 1980 dieron creación a la filosofía Seis Sigma. Estos métodos se basan en la aplicación de técnicas estadísticas para la reducción de la variabilidad en los procesos, con lo que se minimizan los defectos y los errores con la visión de reducirlos en cero.

Para competir a nivel mundial, las compañías de manufactura mexicanas ahora requieren de políticas, prácticas y sistemas que eliminen el desperdicio y logran crear valor para el cliente, donde el valor es percibido por los clientes como una combinación de costo, calidad, disponibilidad del producto, servicio, confiabilidad, tiempo de entrega, entregas a tiempo, etc. Ser de clase mundial significa que la compañía puede competir con éxito y lograr utilidades en un ambiente de competencia mundial, en este momento y seguir haciéndolo en el futuro.

# OBJETIVO

El objetivo general de este trabajo es el de mostrar un caso práctico de la aplicación de la metodología Seis Sigma que evidencie en forma clara y concisa los pasos a seguir para la solución de un problema real planteado, se pretende que sirva como una guía que facilite la comprensión y aplicación de los diferentes métodos y herramientas estadísticas de aquellos que implementen proyectos de mejora bajo la metodología Seis Sigma.

## **Antecedentes**

### **Schneider Electric México**

Schneider Electric esta conformado por un grupo de empresas dedicadas al giro eléctrico, en México se encuentran las marcas.

### **Square D**

Está presente en el mercado de la construcción residencial, comercial e industrial, en un gran rango en el área de la manufactura y proceso industrial, así mismo en los sectores de telecomunicaciones, petróleo, energía, agua e infraestructura en general.

### **Federal Pacific**

En el sector de la construcción, Federal Pacific se destaca en los ramos comercial, industrial y residencial, cumpliendo incluso con los requisitos del Infonavit en lo que se refiere a la construcción de conjuntos habitacionales.

### **Merlin Gerin**

Participando en distintos sectores del mercado; residencial, comercial e industrial, nuestro compromiso es simplificar tareas, mejorar la seguridad e incrementar la productividad, reduciendo al mismo tiempo costos de operación, además de mejorar la disponibilidad y calidad de la energía en sus instalaciones.

### **Telemecanique**

Telemecanique le ofrece productos para el control y la autorización de la energía eléctrica. Nuestros productos ofrecen soluciones completas a los problemas de los sistemas de manufactura aplicados por computadora, incluyendo controladores lógicos programables, variadores de velocidad, control numérico y arquitecturas de comunicación así como productos para el control y protección de motores eléctricos.

## **Himel**

HIMEL (Hispano Mecano Eléctrica S.A.), es la marca de Schneider Electric, con más de 50 años de experiencia en el diseño y fabricación de envolventes metálicas y aislantes para material eléctrico y telecomunicaciones

## **Misión**

Dar lo mejor del nuevo Mundo Eléctrico a todos, en todas partes y en todo momento.

## **Visión**

El futuro luce más eléctrico.

Una nueva era está naciendo donde la electricidad, automatización y las tecnologías de comunicación convergen

La electricidad flexible, segura y limpia juega un rol esencial en nuestras vidas.

Haz lo mas con tu energía

## **Historia**

**1836:** Dos hermanos de nombre Adolphe y Eugéne Schneider adquieren una planta en Le Creusot. Esta compañía fue uno de los pioneros en maquinaria pesada y en la Industria del acero, además del transporte (barcos, trenes, etc.)

**1871:** Henri Schneider, hijo de Eugéne, reconoce la obvia superioridad del acero para usos militares. Nuevos procesos introducidos en los últimos años, forjaron un acero más fuerte y a costos más bajos. Schneider innovó en la producción de acero y hierro, y rápidamente se convirtió en uno de los

principales fabricantes de Europa en armas e infraestructura.

- 1900:** A comienzos del siglo XX Eugène II, hace inversiones en varios países en minería, electricidad y acero. Muchas de las exportaciones de la compañía vinieron debido al éxito en la producción de armas. Al comienzo de la Primera Guerra Mundial, Schneider había alcanzado su objetivo establecido en 1870, de construir cañones tan efectivos como los Krupp's
- 1902:** Bryson D. Horton, un Ingeniero Eléctrico establece Mc. Bride Manufacturing Company, la cual dirigió hasta 1928.
- 1917:** Henri Schneider, hijo de Eugène, reconoce la obvia superioridad del acero para usos militares. Nuevos procesos introducidos en los últimos años, forjaron un acero más fuerte y a costos más bajos. Schneider innovó en la producción de acero y hierro, y rápidamente se convirtió en uno de los principales fabricantes de Europa en armas e infraestructura.
- 1920:** A comienzos del siglo XX Eugène II, hace inversiones en varios países en minería, electricidad y acero. Muchas de las exportaciones de la compañía vinieron debido al éxito en la producción de armas. Al comienzo de la Primera Guerra Mundial, Schneider había alcanzado su objetivo establecido en 1870, de construir cañones tan efectivos como los Krupp's.
- 1924:** Michel Le Gouellec adquiere Manufacture d' Appareillage Electrique, la cual se convirtió en Telemecanique Electrique en 1928. André Blanchet patentó el primer contactor. La empresa comenzó produciendo contactores, relevadores de tiempo, cajas de distribución y botonería.
- 1926:** Square D construye el primer tablero de distribución. Telemecanique crea su servicio post-venta y se abren agencias en Grenoble, Lille, Nantes, Metz,

Lyon y en más ciudades francesas.

- 1929:** Square D incursiona en el control industrial luego de su fusión con Industrial Controller Company y comienza a producir interruptores termomagnéticos bajo licencia de Westinghouse.
  
- 1944:** Una vez que Francia fue liberada, Schneider tuvo que reconvertirse. El nuevo jefe ejecutivo de la compañía Charles Schneider, gradualmente abandonó la producción de armas para enfocarse en necesidades civiles. Una profunda reestructura fue conducida en 1949 preparando a Schneider para el mundo moderno.
  
- 1959:** Charles Schneider quiere expandir, modernizar y racionalizar la compañía. El aplicó este slogan a todos los segmentos del negocio, desde la construcción y el acero a la electricidad y potencia nuclear, además de la estrategia de adquisiciones y exportación.
  
- 1964:** Este año se funda Federal Pacific Electric, el segundo productor de equipo eléctrico en México. El objetivo de Federal Pacific en México fue perseguir la innovación y la perfección tecnológica en la manufactura de equipos, lo que prevé la compleja tarea de administrar la energía eléctrica.
  
- 1972;** Square D establece subsidiarias en Sudáfrica e Irlanda. La red internacional incluía 400 distribuidores en 75 países. La compañía tenía tres plantas fuera de Estados Unidos con 3000 empleados.
  
- 1978:** Square D abre agencias en Singapur, Tailandia y Filipinas. Las ventas exceden los 500 millones de dólares (el doble de 1971). Se lanza el Symax

PLC y el sistema de administración de energía watchdog.

- 1986:** Después de consolidarse financieramente Schneider comenzó a cambiar de frente a finales de los 80's. Didier Pineau-Valencienne (Director Ejecutivo) trajo a Merlin Gerin firmemente al grupo y luego lanzó una ambiciosa estrategia de crecimiento a través de adquisiciones. Telemecanique en 1988 y Square D en 1991. Schneider completó su estrategia, refocalizándose en la electricidad en 1996, al desligarse de Spie Batignolles. En sólo diez años la compañía se transformó a sí misma en un productor de clase mundial, de equipo eléctrico, control industrial y automatización.
  
- 1987:** Merlin Gerin toma control de Federal Pacific Electric en México, su más grande subsidiaria fuera de Europa con 1200 empleados, diez agencias de venta y una red de cinco distribuidores.
  
- 1988:** Telemecanique se convierte en parte de Groupe Schneider, con 14,500 empleados, 32 subsidiarias fuera de Francia y 4100 puntos de venta.
  
- 1990:** Antes de unirse a Schneider, Square D tenía 18,500 empleados, operaba en 23 países y tenía ventas por 1.65 billones de dólares.
  
- 1994:** Merlín Gerin Telemecanique se fusionan con Schneider Electric SA
  
- 1996:** Schneider adquiere AEG Schneider Automation y crea Schneider Automation Inc.



- 1997:** Modicon se convierte en la cuarta marca global de Schneider. Los PLC's vendidos bajo la marca de Modicon, Square D y Telemecanique son uno de los negocios estratégicos. Los equipos se fabrican en siete plantas ubicadas en Estados Unidos, Alemania y Francia. Este negocio es el tercero a nivel mundial y segundo en Europa y Norteamérica.
- 1999:** En Mayo. Groupe Schneider cambia su nombre a Schneider Electric para apuntar claramente a su area focal: la electricidad.
- 2000:** Con el nuevo siglo, suceden los cambios en las plantas de México referentes a la estandarización de las plantas productivas al Sistema de Producción Schneider

### **Giro de la empresa**

Líder mundial dedicado a la gestión de la electricidad y la automatización, ofreciendo soluciones integrales para: la energía e infraestructura, industria, construcción comercial y residencial.

#### Productos y servicios

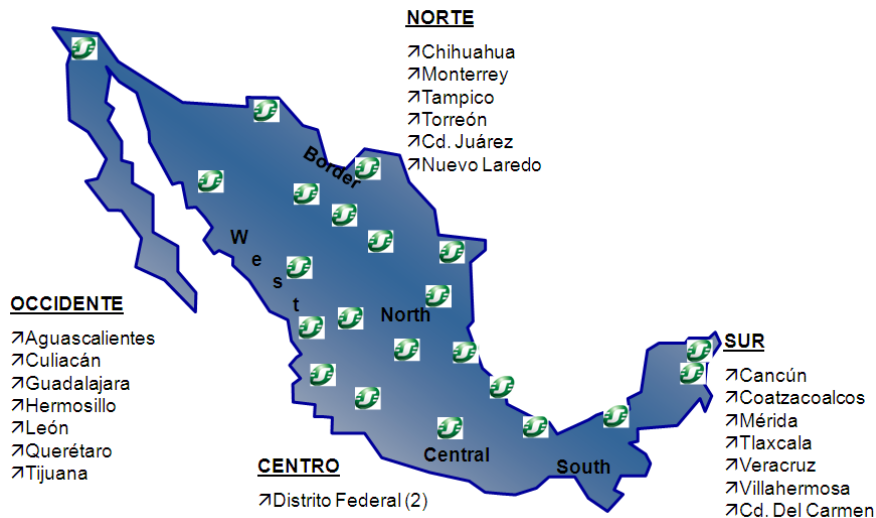
- Equipos de medición
- Iluminación de señalización y emergencia
- Iluminación decorativa
- Iluminación general
- Interruptores termomagnéticos y de seguridad
- Tableros de distribución en baja tensión
- Tableros panel
- Transformadores

- Subestaciones
- Centros de carga

Entre otros.

La figura siguiente muestra las oficinas de ventas de Schneider en México

Figura 1. Oficinas de ventas en México



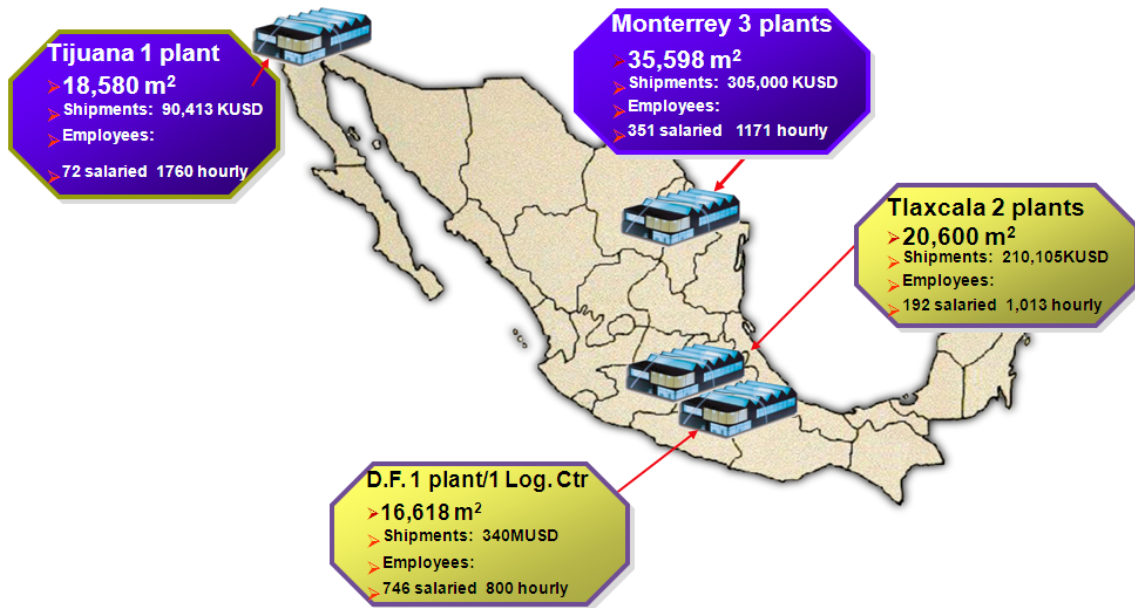
## Planta 1

D.F. Rojo Gómez

La planta de Rojo Gómez (debe su nombre al hecho de estar localizada en esa avenida) se divide en tres áreas de acuerdo al proceso de producción. La primera parte que es de Fabricación, en donde llegan todos los materiales que se transformaran mediante un proceso de corte, punzonado, doblado, soldadura y pintura. Esta parte de la producción abastecerá a las otras dos partes de la planta, ETO y STD. En el área de ETO se ensamblan productos diseñados al pedido del cliente y el área STD ensambla productos más comunes y que se llegan a demandar en gran cantidad, como los centros de carga, interruptores de seguridad y centros de medición, entre otros.

En la figura siguiente podemos ver las diferentes plantas productivas de Schneider Electric en México.

Figura 2. Plantas productivas de Schneider Electric en México



# Justificación

Para competir en el ámbito de la manufactura de clase mundial, es necesario adoptar políticas y procedimientos fieles a aumentar la productividad, calidad y seguridad en una empresa, refiriéndonos a Schneider Electric, desde el año 2000 se adoptó a la manufactura esbelta como el sistema a seguir, cumpliendo satisfactoriamente con las metas establecidas para su correcta operación. Con el paso de los años, los objetivos se hacen más difíciles de alcanzar, la mejora continua cumple con su tarea, pero no es suficiente para cubrir las necesidades del cliente, por lo que se adopta la metodología Seis Sigma para aplicar mejoras a los procesos.

Es por esta razón que se basa el estudio tratando de mejorar un proceso del área de fabricación que repercute en costos de no calidad como retrabajos y pérdidas (Scrap) a través de la metodología Seis Sigma.