

# **Método Seis Sigma**

**Maria Soledad Lahitte**

## **Introducción**

Seis Sigma es el término elegido por Motorola, hace más de 17 años, para denominar su iniciativa de reducción radical de defectos en productos, lo cual constituyó uno de los factores clave para que Motorola fuera galardonada en 1988 con el Premio Malcolm Baldrige.

La iniciativa de mejora Seis Sigma está teniendo un gran impacto en la cultura, en las operaciones y en la rentabilidad de algunas de las empresas punteras, tanto de fabricación (Allied Signal, Black & Decker, Du Pont, General Electric, Lockheed-Martin, Motorola, Polaroid, Samsung, Sony, Texas Instruments, etc.) como de servicios (American Express, City Bank, British Quality Foundation, Federal Express, J.P. Morgan, Nuclear Electric, Pacific Bell, etc.) y muchas empresas más.

La letra griega Sigma ( $\sigma$ ), asociada a la desviación típica o estándar, se utiliza en Estadística para representar la dispersión de datos en una población o en una muestra.

En la gestión de calidad, Sigma representa una medida de la capacidad de elaborar productos o servicios conformes a los requisitos o especificaciones aplicables.

Pero Seis Sigma es algo más.

Un proceso con capacidad Seis Sigma significa que mantiene una distancia de seis veces la desviación estándar entre la media del proceso y los límites de especificación.

Conceptualmente, Seis Sigma es un método para satisfacer las necesidades de los clientes y, al mismo tiempo, lograrlo con niveles próximos a la perfección.

## Fundamentación Estadística

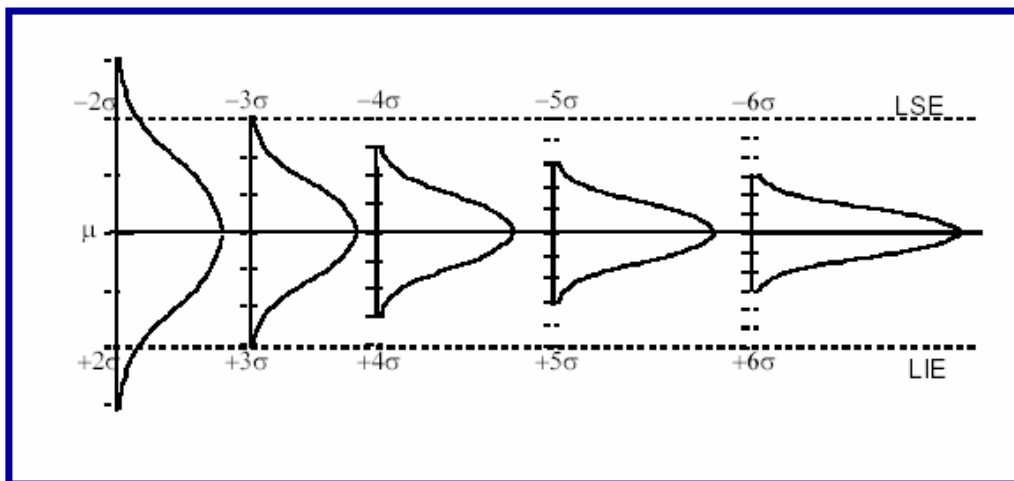
Como se expresó previamente, un proceso con capacidad Seis Sigma significa que mantiene una distancia de seis veces la desviación estándar entre la media del proceso y los límites de especificación.

En otras palabras, la variación del proceso se reduce de tal forma que solo se producen 3,4 oportunidades de defecto por cada millón de unidades producidas.

En el siguiente cuadro se reproducen algunos valores de la capacidad de un proceso, con sus equivalentes en las partes por millón de defectos y el valor de Sigma.

Nivel en sigma	Defectos por millón de oportunidades
6	3,40
5	233,00
4	6.210,00
3	66.807,00
2	308.537,00
1	690.000,00

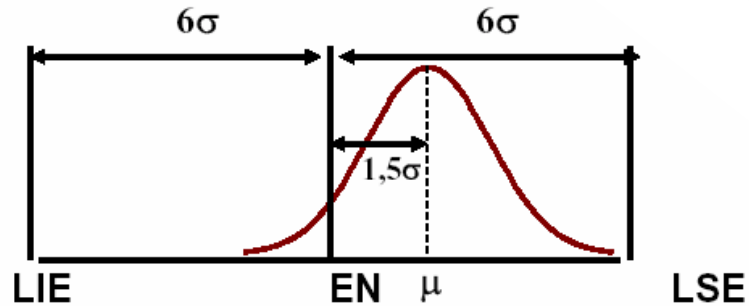
Gráficamente:



LSE: Límite superior de especificación

LIE: Límite inferior de especificación

Se adopta por convención como máxima descentralización posible,  $1.5\sigma$  a partir de la especificación nominal.

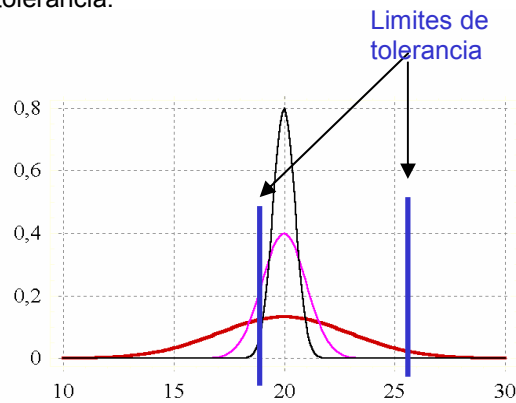


La escala de calidad de la metodología “Seis Sigma” mide el nº de sigmas que caben dentro del intervalo definido por los límites de tolerancia.

**1  $\sigma$  = 38% de defectos**

**3  $\sigma$  = 0.27% de defectos**

**6  $\sigma$  = 0.00034% de defectos**



Algebraicamente:

**Variables:**

- *Oportunidades de defecto (OD)*: es la cantidad de procedimientos en los cuales se cometen errores.
- *Unidades procesadas (UP)*: es la cantidad de unidades medidas.
- *Defectos (D)*: es la cantidad total de defectos encontrados en las mediciones.

**Cálculos:**

DPMO: cantidad de defectos por millón de oportunidades.

$$DPMO = (\sum D / (\sum OD * \sum UP)) * 10^6$$

ó bien

DPO: cantidad de defectos por oportunidades.

$$DPO = \sum D / (\sum OD * \sum UP)$$

Rendimiento (R): ausencia de defectos.

$$R = 1 - DPO$$

Sigma: desviación estándar.

$$\sigma = \text{DISTR.NORM.ESTAND.INV}(R)+1,5$$

**Ejemplo:**

<b>Sigma del Proceso</b>	
Oportunidad de defecto	16
Unidades procesadas	10000
Defectos	145
DPO	0,000906
Rendimiento del proceso	99,909%
<b>Sigma del Proceso</b>	<b>4,62</b>

**Se busca obtener  $\sigma = 6$ , para lograr un Rendimiento de 99.99966 %**

## Metodología Seis Sigma

El método de mejora para Seis Sigma, conocido como DMAMC (Definir-Medir-Analizar-Mejorar-Controlar), consiste en la aplicación de un proceso estructurado en cuatro etapas, con objetivos y tareas diferentes y complementarias.

En una primera instancia, la dirección de la empresa trabaja en la selección del equipo más adecuado para llevar adelante el Proyecto. Una vez seleccionado, informado y capacitado, se procede a iniciar el proceso formado por las cuatro etapas ya mencionadas.

A su vez, cada una de las etapas, también posee una estructura interna, basada en ítems que deben cumplimentarse paso a paso.

La primera etapa, **Definir**, consiste en la consecución de los siguientes ítems:

1. Identificar la Oportunidad del Proyecto
2. Identificar al Cliente y sus **Critical To Quality's** (sus percepciones y necesidades)
3. Definir el Alcance del Proyecto
4. Desarrollar el Plan de Gerenciamiento del Proyecto (Project)
5. Identificar las Variables de Mayor Impacto
6. Definir Factores de Éxito
7. Calcular el retorno económico preliminar
8. Elaborar la Definición Preliminar del Problema

La segunda etapa, **Medir**, consiste en la caracterización de los procesos afectados, analizando su funcionamiento actual y determinando los requisitos clave de los clientes de dichos procesos, así como las características de calidad del producto o servicio críticas para el cliente. Estos son los conocidos como CTQ's (Critical To Quality's).

La segunda parte de la medición se centra en identificar las variables que regulan el funcionamiento del proceso y condicionan su resultado. A partir de esta caracterización, se define el método para recoger datos sobre el funcionamiento actual del proceso, se recolectan dichos datos y se mide la capacidad del proceso en su situación actual, punto de partida para evaluar las posteriores mejoras conseguidas. Así, el equipo identifica oportunidades de mejora centradas en actividades que, sin añadir valor al resultado, consumen tiempo y recursos.

Los ítems que componen esta etapa son los siguientes:

1. Diseñar el plan de colecta de datos
2. Analizar el sistema de medición
3. Estudiar los datos obtenidos
4. Calcular nivel de Sigma del Proyecto
5. Verificar la cuantificación económica
6. Elaborar la definición final del problema

En la tercera etapa, **Analizar y Mejorar**, el equipo analiza los datos obtenidos sobre el funcionamiento del proceso. En algunos casos se trata de datos históricos, procedentes de los registros habituales de la organización y, en otros, es necesaria una colecta específica de datos que la organización no utilizaba normalmente.

En ese momento se produce la transformación del problema real, a través de los datos, en un problema estadístico. Para ello el equipo desarrolla y comprueba hipótesis sobre posibles causas de variabilidad de las variables de respuesta y relaciones causa-efecto entre las variables de respuesta y las variables clave de funcionamiento, utilizando las herramientas gráficas y estadísticas pertinentes.

De esta forma el equipo confirma los determinantes del proceso, es decir las variables clave de funcionamiento o «pocos vitales» que afectan, en mayor medida, a las variables de respuesta del proceso.

A continuación, el equipo comienza a buscar la solución estadística al problema, determinando las relaciones causa-efecto (relación matemática entre las variables de funcionamiento y las de respuesta) para identificar la combinación o situación de aquellas, más adecuada para conseguir los valores objetivo.

A partir de este momento se produce la transformación de la solución estadística en la solución práctica. Para ello, el equipo identifica diferentes alternativas para llevar a la práctica la solución, evalúa los riesgos inherentes a cada alternativa para seleccionar las más oportunas o viables, y realiza las pruebas necesarias para comprobar los resultados esperables, antes de implantar definitivamente las soluciones.

La última etapa de esta fase se centra en la implantación de las soluciones para mejorar y optimizar el funcionamiento del proceso. Por último se determina el rango operacional de los parámetros o variables de funcionamiento en que debía funcionar el proceso, en su régimen habitual, para asegurar los objetivos de mejora.

Los ítems en los cuales debe trabajarse durante el desenvolvimiento de esta etapa son los siguientes:

1. Identificar las Causas Potenciales
2. Seleccionar las Causas Potenciales
3. Identificar y Seleccionar Soluciones
4. Análisis de Riesgos
5. Realizar Análisis de Costo /Beneficio
6. Desarrollar Prueba Piloto
7. Evaluar Resultados

La cuarta y última etapa, **Controlar**, consiste en diseñar y documentar los controles necesarios para asegurar que lo conseguido mediante el proyecto Seis Sigma se mantenga, una vez que se hayan implantado los cambios, y el equipo deje de prestar al proceso la atención que le estuvo prestando durante el proyecto .

Los ítems que la componen son los siguientes:

1. Implementación final de soluciones
2. Plan de Mantenimiento de los Resultados

Una vez que se pone de manifiesto que los resultados son estables y que se está en el camino correcto para el logro de los objetivos propuestos, el equipo debe informar los resultados obtenidos a la dirección.

## **Conclusión**

Seis Sigma es una metodología que brinda resultados a largo plazo, por lo cual, no constituye sólo una mejor en los resultados, sino por sobre todas las cosas, un cambio en la mentalidad de cada uno de los integrantes de la Empresa, consiguiendo así una cultura de trabajo para la calidad, y en consecuencia, para el cliente.