

## Contenido

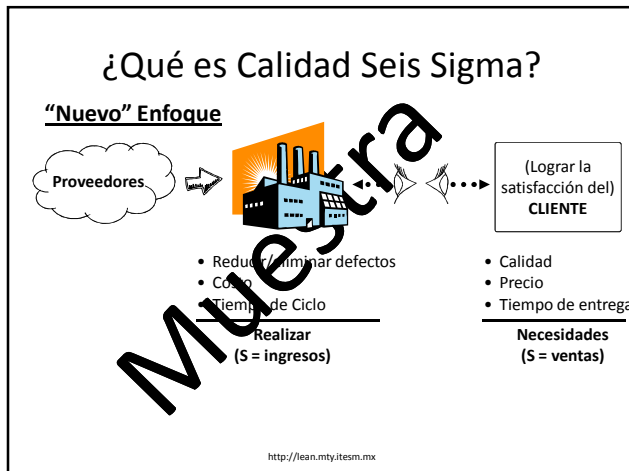
- 1) *Introducción*
- 2) *¿Qué es 6-Sigma y cómo se mide?*
- 3) *Retos y beneficio*
- 4) *Roles y responsabilidades*
- 5) *Plan de implementación*
- 6) *Administración de procesos*

<http://lean.mty.itesm.mx>

## Credo Seis Sigma

*No sabemos lo que no conocemos,  
 No podemos actuar en lo que no conocemos,  
 No sabemos hasta que busquemos,  
 No buscamos lo que no cuestionamos,  
 No cuestionamos lo que no medimos,  
 Por lo tanto, simplemente no sabemos.*

<http://lean.mty.itesm.mx>



## ¿Cómo trabaja Seis Sigma?

Método sistemático de mejoramientos funcionales por etapas a través de los procesos del negocio.

- ◆ Ejecutivos y líderes de procesos proveen enfoque, liderazgo y compromiso.
- ◆ Recursos dedicados con habilidad y enfoque (MBB, BB) liderean y desarrollan esfuerzo de mejoramiento.
- ◆ Enfoque al cliente basado en factores CTQ's que son relacionados a los requerimientos de desempeño CTS.
- ◆ Selección de procesos de mejoramiento claves en el impacto al cliente y rentabilidad de la compañía.
- ◆ Enfoque de soluciones a los problemas reales del negocio.
- ◆ Recursos dedicados desarrollando y apoyando sus organizaciones funcionalmente.

<http://lean.mty.itesm.mx>

## ¿Porqué adoptar Seis Sigma?

### Razones de negocio para adoptar Seis Sigma:

- Para mejorar la operación del negocio:
  - Solución de problemas
  - Toma de decisiones
  - Administración con hecho y datos
- Para incrementar la efectividad de la inversión:
  - Reduciendo los costos de mala calidad
  - Incrementando la productividad del trabajo sin nueva inversión en recursos
  - Incrementando el valor del capital invertido
  - Mejorando el retorno del capital
- Para cumplir las expectativas del cliente:
  - Incrementando el crecimiento del negocio
  - Extendiendo las mejoras a nuevas aplicaciones del negocio
  - Ganando en el cumplimiento de entregables por encima de la competencia

<http://lean.mty.itesm.mx>

## Significado de Seis Sigma

### Empresa 3 Sigma

- Gasta del 15-25% de sus ingresos por ventas en costos de calidad
- Produce 66,807 defectos por millón (cambio de 1.5 $\sigma$ )
- Confía en inspección para localizar defectos
- Cree que la calidad superior es muy cara
- No tiene un sistema disciplinado para recoger y analizar los datos
- Considera que el 90% es suficiente para ser bueno
- Define internamente los CTQ'S (Críticos para la Calidad)

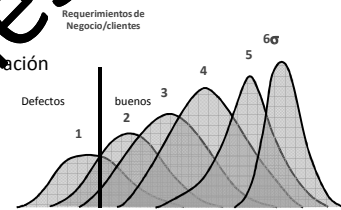
### Empresa 6 Sigma

- Gasta solo el 5% de su ingreso por ventas en costos de calidad
- Produce 3.4 defectos por millón (cambio de 1.5 $\sigma$ )
- Confía en procesos eficaces que no producen fallas
- Reconoce que la alta calidad es sinónimo de bajos costos
- Utiliza metodología para el análisis y solución de problemas
- Establece su propio benchmark contra el mejor a nivel mundial
- Define externamente los CTQ'S (Críticos para la Calidad)

<http://lean.mty.itesm.mx>

## ¿Qué es Six Sigma ?

- Una métrica — Desviaciones estándar en una curva normal
- Meta — 3.4 defectos por millón de oportunidades
- Una metodología rigurosa enfocada hacia los procesos — el proceso DMAIC
- Una filosofía de administración



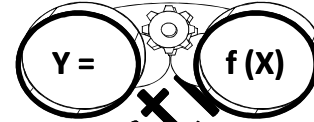
<http://lean.mty.itesm.mx>

### Six Sigma Según GE

“Un proceso altamente disciplinado que nos ayuda a enfocar en desarrollo y entrega de servicios y productos casi-perfectos. La palabra Seis Sigma es un término estadístico que mide qué tan lejos (desviado) está un proceso de la perfección. La idea central detrás de Seis Sigma es de que si puedes medir cuantos “defectos” tienes en un proceso, puedes eliminarlos sistemáticamente y acercarte a “Cero Defectos”. Seis Sigma ha cambiado el ADN de GE y es la forma que trabajamos – en todas las cosas que hacemos y en todos los productos que diseñamos.”

<http://lean.mty.itesm.mx>

### Enfoque Estadístico al Cliente



¿Para mejora de resultados debe enfocarse en Y o en X?

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Y</li> <li>■ Dependiente</li> <li>■ Salida/Resultado</li> <li>■ Efecto</li> <li>■ Síntoma</li> <li>■ Monitoreada</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>X_1 \dots X_n</math></li> <li>■ Independiente</li> <li>■ Entrada del proceso</li> <li>■ Causa</li> <li>■ Problema</li> <li>■ Controlada</li> </ul> |
|--|---|

<http://lean.mty.itesm.mx>

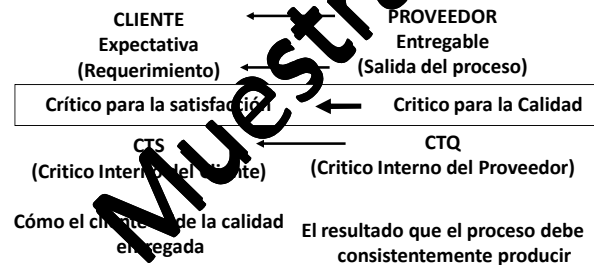
### Costos de Calidad vs. Nivel de Sigma

Sigma	DPMO	Costos de Calidad
2	308,537	No aplica
3	66,807	25-40% / Ventas
4	6,210	15-25% / Ventas
5	233	5-15% / Ventas
6	3.4	<5% / Ventas

<http://lean.mty.itesm.mx>

### CTQ's

$$Y = f(x)$$



<http://lean.mty.itesm.mx>

### Medición de nivel de Sigma

Estimar las Oportunidades

Contar los Defectos

Defectos por millón de Oportunidades

6σ = 3.4 dpmo

La conversión a "Sigma" se logra con la ayuda de las Tablas estadísticas

<http://lean.mty.itesm.mx>

### Definición de oportunidades

Cliente: Producto entregado  
1 tarjeta de control = 1 oportunidad

Producción: Procesos, entradas, variables  
Tarjeta de control = 1,200 oportunidades  
Código de software = 12,000 oportunidades

Servicio al cliente/Contabilidad: Número de campos  
Orden de compra = 20 oportunidades

Logística/Embarque: Unidades empaquetadas  
Artículos en pallets correctos = 50 oportunidades

<http://lean.mty.itesm.mx>

### Como calcular el nivel de Sigma

Sigma*	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
5.30	72.3	69.5	66.7	64.1	61.5	59.1	56.7	54.4	52.2	50.1
5.40	46.1	46.1	44.3	42.5	40.7	39.1	37.5	35.9	34.5	33.1
5.50	31.7	30.4	29.1	27.9	26.7	25.5	24.5	23.5	22.5	21.6
5.60	20.7	19.8	18.9	18.1	17.4	16.6	15.9	15.2	14.6	13.9
5.70	13.3	12.8	12.2	11.7	11.2	10.7	10.2	9.7	9.3	8.9
5.80	8.54	8.16	7.80	7.46	7.12	6.81	6.51	6.21	5.93	5.66
5.90	5.41	5.17	4.94	4.71	4.50	4.29	4.10	3.91	3.73	3.56
6.00	3.40	3.24	3.09	2.95	2.82	2.68	2.56	2.44	2.32	2.22
6.10	2.11	2.01	1.92	1.83	1.74	1.66	1.58	1.51	1.43	1.37
6.20	1.30	1.24	1.18	1.12	1.07	1.02	0.97	0.92	0.88	0.83

Cada celular tiene 1367 oportunidades de defecto. En la producción de 5000 celulares encontraron 175 defectos

$DPU = 175/5000 = 0.035$

$DPO = 0.035/1367 = 0.0000256$

DPMO = 25.6

Nivel de Sigma = 5.55

<http://lean.mty.itesm.mx>

### Capacidad Sigma

El número de Sigmas entre un proceso centrado y su límite de especificación más cercano

Proceso 3σ Centrado

- Producimos más de lo que el cliente necesita porque algunas partes se desperdician
- Proceso es "MÁS ANCHO" que las especificaciones

Proceso 6σ Centrado

- Producimos lo que el cliente necesita y con muy pocos desperdicios
- El Proceso "CABE" dentro de las especificaciones

Proceso 3σ tiene 66,807 dpm vs 3.4 de un proceso 6σ

<http://lean.mty.itesm.mx>

## Los retos de 6-Sigma

- Cambio de cultura.
- Entendimiento de DFSS (Design For Six Sigma)
- No es una receta de "solución rápida".
- Entrenamiento- especialmente a nivel de gerencia y administración.
- Requiere un compromiso para hacer los cambios.
- Enfoque hacia "Análisis estadístico"

<http://lean.mty.itesm.mx>

## Los retos de 6-Sigma

- Falta de continuidad en la implementación.
- Falta de disciplina y de seguir cuentas.
- Confiabilidad de datos del campo
- Miedo de la gente en dar "malas noticias"

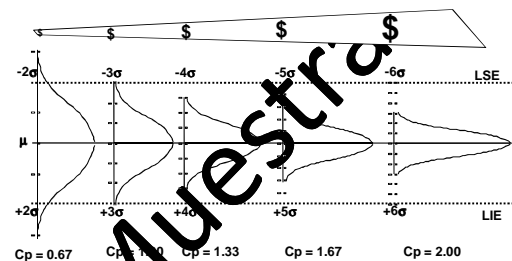
<http://lean.mty.itesm.mx>

## Los beneficios de 6-Sigma

- Mejor confiabilidad de productos y servicios.
- Incremento en valor para los clientes y los stakeholders.
- Mejora en la moral organizacional.
- Reducción significativa de defectos
- Institucionalización del pensamiento hacia los "procesos"

<http://lean.mty.itesm.mx>

## Beneficios



- Los defectos se reducen a la medida que se mejora la capacidad del proceso.

<http://lean.mty.itesm.mx>

### Resultados de 6-Sigma

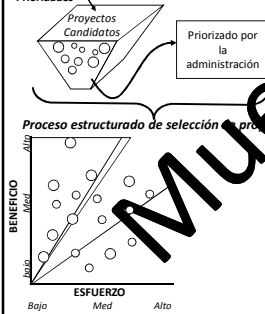
Compañía	Ahorros anuales
General Electric	\$2,000+ millones
JP Morgan Chase	\$1,300 millones <small>(desde su inicio en 1998)</small>
Motorola	\$16,000 millones <small>(desde su inicio en 1980s)</small>
Johnson & Johnson	\$500 millones
Honeywell	\$600 millones

Ahorros de 6-Sigma como % of ingresos varía desde **1.2 a 4.5 %**  
 Inversión: asesoría, entrenamiento y rediseño de proceso

<http://lean.mty.itesm.mx>

### La mejora empieza con proyectos de alto valor

- Relación con clientes/ Oportunidades
- Estrategia del negocio
- Metas / Objetivos
- Prioridades



### Selección de proyectos

- Proceso estructurado
- Relaciona las estrategias del negocio & Prioridades
- Liderado por gerentes de despliegue
- Basado en un análisis de Beneficio / esfuerzo
- Alta administración responsable de la priorización

<http://lean.mty.itesm.mx>

Muestra

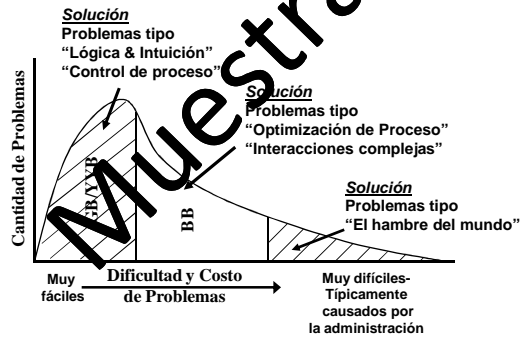
Muestra

Muestra

Priorización de proyectos de 6-Sigma / Reglas de Selección y calificación				
Calificación	\$ Ahorro (real/anual)	Tiempo (Duración)	Esfuerzo (# gente; \$; TI; S; C; R; E)	Factor de éxito (riesgo)
9	>\$250 K (alto)	< 4 meses (corto)	1-5 (pequeño)	Alto No capital; No TI; No proveedores Pequeño equipo de proyecto; Duración corta; Impacto al pequeño área de trabajo
7	\$100 - \$250 K (moderado)	4 - 8 meses (moderado)	6-10 (moderado)	Moderado No capital; No TI; Algunos proveedores Pequeño equipo de proyecto; Duración moderada; Impacto al múltiples grupos de trabajo
3	\$50 - \$100 K (OK)	8 - 12 meses (largo)	6 - 10 (grande)	Pequeño Algo de capital; Algo de TI; Muchos proveedores; moderado equipo de proyecto; larga duración; impacto a muchos grupos de trabajo
1	<\$50K (pequeño)	> 12 meses (muy largo)	> 10 (muy grande)	Bajo Capital significativo; TI significativo; Muchos proveedores; equipo grande de proyecto; muy larga duración; impacto a muchos grupos de trabajo

Ejemplo	Calificación	Ahorro	Tiempo	Esfuerzo	Factor de éxito	Calificación total
Project A	9	\$300 K	7 meses	8 personas en equipo	Algo de capital, algo de TI, impacto a muchos grupos de trabajo, duración moderada	22
Project B	3	\$75K	4 meses	8 personas en equipo	No capital, no IT, pequeño equipo de proyecto	30

### Asignación de proyectos



<http://lean.mty.itesm.mx>

### Roles y Responsabilidades


<b>Gerente de despliegue</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar y Priorizar los proyectos por División</li> <li>Asignar y revisar actividades de los Black Belts</li> </ul>
<b>Champions/Sponsors</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facilitar la implementación de los Proyectos</li> <li>Stakeholders clave en el éxito de los proyectos</li> </ul>
<b>Black Belts</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Llevar a cabo 6 proyectos de mejora estratégicos cada año</li> <li>Experto en las técnicas de 6-Sigma</li> <li>Posición de tiempo completo</li> </ul>
<b>Master Black Belts</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mentor/entrenador de los Black Belts</li> <li>Enseña las técnicas de 6-Sigma</li> <li>Posición de tiempo completo a nivel Corporativo</li> </ul>
<b>Green Belts</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Experto en las herramientas</li> <li>20-30% en un proyecto</li> </ul> <p><a href="http://lean.mty.itesm.mx">http://lean.mty.itesm.mx</a></p>



## Preguntas

**Dr. Mohammad R. Azarang**  
ITESM  
mazarang@itesm.mx

(81)83582000 ext. 5170  
<http://lean.mty.itesm.mx>



<http://lean.mty.itesm.mx>