

# **Seis Sigma es una filosofía de trabajo y una estrategia de negocios**

Seis Sigma, es una filosofía de trabajo y una estrategia de negocios, la cual se basa en el enfoque hacia el cliente, en un manejo eficiente de los datos y metodologías y diseños robustos, que permite eliminar la variabilidad en los procesos y alcanzar un nivel de defectos menor o igual a 3,4 defectos por millón !. Adicionalmente, otros efectos obtenidos son: reducción de los tiempos de ciclo, reducción de los costos, alta satisfacción de los clientes y más importante aún, efectos dramáticos en el desempeño financiero de la organización.

En general, los procesos estándar tienden a comportarse dentro del rango de tres (3) Sigma, lo que equivale a un número de defectos de casi 67.000 por millón de oportunidades (DPMO), si ocurre un desplazamiento de 1,5 Sigma; esto significa un nivel de calidad de apenas 93,32 %, en contraposición con un nivel de 99,9997 % para un proceso de Seis Sigma. Comparativamente, un proceso de Tres Sigma es 19.645 veces más malo (produce más defectos) que uno de Seis Sigma.

**Quiénes utilizan Seis Sigma ?. Empresas comprometidas con la satisfacción del cliente en la entrega oportuna de productos y servicios, libres de defectos y a costos razonables. Algunos ejemplos: Motorola, Allied Signal, G.E., Polaroid, Sony, Lockheed, NASA, Black & Decker, Bombardier, Dupont, Toshiba, etc.**

Por ejemplo, Motorola entre 1987 y 1994 redujo su nivel de defectos por un factor de 200. Redujo sus costos de manufactura en 1,4 billones de dólares. Incrementó la productividad de sus empleados en

un 126,0 % y cuadruplicó el valor de las ganancias de sus accionistas.

Los resultados para Motorola hoy en día son los siguientes: Incremento de la productividad de un 12,3 % anual; reducción de los costos de mala calidad sobre un 84,0 %; eliminación del 99,7 % de los defectos en sus procesos; ahorros en costos de manufactura sobre los Once Billones de dólares y un crecimiento anual del 17,0 % compuesto sobre ganancias, ingresos y valor de sus acciones.

Quiere saber más acerca de Seis Sigma ?. Podría ser útil para su organización ?.

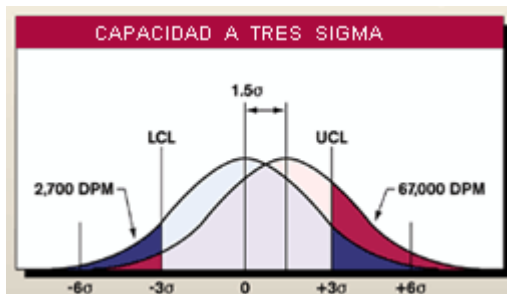
Le conviene aplicar esta estrategia ?.

Explore Seis-Sigma.Com !.

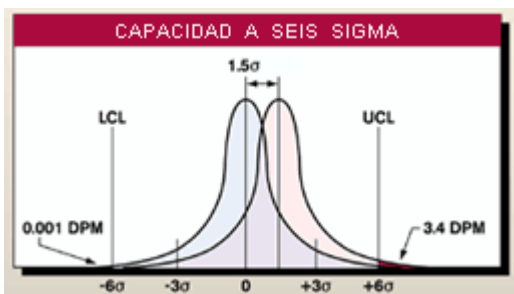
## Historia de Seis Sigma

### ORIGEN

Esta filosofía se inicia en los años 80's como una estrategia de negocios y de mejoramiento de la calidad, introducida por Motorola, la cual ha sido ampliamente difundida y adoptada por otras empresas de clase mundial, tales como: G.E., Allied Signal, Sony, Polaroid, Dow Chemical, FedEx, Dupont, NASA, Lockheed, Bombardier, Toshiba, J&J, Ford, ABB, Black & Decker, etc.



Su aplicación requiere del uso intensivo de herramientas y metodologías estadísticas( en su mayoría) para eliminar la variabilidad de los procesos y producir los resultados esperados, con el mínimo posible de defectos, bajos costos y maxima satisfaccion del cliente. Esto contrasta con la forma tradicional de asegurar la calidad, al inspeccionar post-mortem y tratar de corregir los defectos, una vez producidos.



Un proceso con una curva de capacidad afinada para seis (6) sigma, es capaz de producir con un mínimo de hasta 3,4 defectos por millón de oportunidades (DPMO), lo que equivale a un nivel de calidad del 99.9997 %.

Este nivel de calidad se aproxima al ideal del cero-defectos y puede ser aplicado no solo a procesos industriales de manufactura, sino también en procesos transaccionales y comerciales de cualquier tipo, como por ejemplo: en servicios financieros, logísticos, mercantiles, etc.

Quizá la contribución más importante para el auge y desarrollo actual de Seis Sigma, haya sido el interés y esfuerzo dedicado para su implantación en toda G.E., desde sus divisiones financieras, hasta sus divisiones de equipos médicos y de manufactura. La fuerza impulsora que apuntaló y apoyó esta iniciativa: Jack Welch, CEO de G.E. *"Miren, Solamente tengo tres cosas que hacer: tengo que seleccionar a las personas correctas, asignar la cantidad adecuada de dólares y transmitir ideas de una división a otra a la velocidad de la luz. Así que realmente estoy en el negocio de promover y transmitir ideas"*.

## **LA HISTORIA REAL DE SEIS SIGMA**

La historia de Seis Sigma se inicia en Motorola cuando un ingeniero (Mikel Harry) comienza a influenciar a la organización para que se estudie la variación en los procesos (enfocado en los conceptos de Deming), como una manera de mejorar los mismos. Estas variaciones son lo que estadísticamente se conoce como desviación estándar (alrededor de la media), la cual se representa por la letra griega sigma ( $\sigma$ ). Esta iniciativa se convirtió en el punto focal del esfuerzo para mejorar la calidad en Motorola, capturando la atención del entonces CEO de Motorola: Bob Galvin. Con el apoyo de Galvin, se hizo énfasis no sólo en el análisis de la variación sino también en la mejora continua, estableciendo como meta obtener 3,4 defectos (por millón de oportunidades) en los procesos; algo casi cercano a la perfección.

Esta iniciativa llegó a oídos de Lawrence Bossidy, quien en 1991 y luego de una exitosa carrera en General Electric, toma las riendas de Allied Signal para transformarla de una empresa con problemas en una máquina exitosa. Durante la implantación de Seis Sigma en los años 90 (con el empuje de Bossidy), Allied Signal multiplicó sus ventas y sus ganancias de manera dramática. Este ejemplo fue seguido por Texas Instruments, logrando el mismo éxito. Durante el verano de 1995 el CEO de GE, Jack Welch, se entera del éxito de esta nueva estrategia de boca del mismo Lawrence Bossidy, dando lugar a la mayor transformación iniciada en esta enorme organización.

El empuje y respaldo de Jack Welch transformaron a GE en una "organización Seis Sigma", con resultados impactantes en todas sus divisiones. Por ejemplo: GE Medical Systems recientemente introdujo al mercado un nuevo scanner para diagnóstico (con un valor de 1,25 millones de dólares) desarrollado enteramente bajo los principios de Seis Sigma y con un tiempo de scan de sólo 17 segundos (lo normal eran 180 segundos). En otra de las divisiones: GE Plastics, se mejoró dramáticamente uno de los procesos para incrementar la producción en casi 500 mil toneladas, logrando no sólo un beneficio mayor, sino obteniendo también el contrato para la fabricación de las cubiertas de la nueva computadora iMac de Apple.

### **ALGUNOS EJEMPLOS...**

- El número de fatalidades en vuelos domésticos en Estados Unidos, fue de 0,43 ppm; es decir, un nivel entre 6 y 7 sigma.
- Generalmente, los centros de producción de energía nuclear,

operan con niveles entre 6 y 7 sigma.

- Motorola, G.E., Lockheed, Allied Signal y la NASA, efectúan la mayoría de sus procesos a niveles de 6 sigma.
- Las compañías promedio en Estados Unidos tienen entre 1.000 y 10.000 dpm (defectos por millón), para un desplazamiento de 1,5 sigma; esto equivale a un nivel de 4 sigma.

### Cuánto cuesta la Calidad ?.

**ES 99,0 % DE CALIDAD ( 4 Sigma ), SUFICIENTE ?.**

Algunos ejemplos de porqué un nivel de calidad del 99,0 % no sería suficiente, ni satisfactorio, mucho menos aceptable:

- 20.000 piezas de correo perdidas cada hora.
- 5.000 operaciones de cirugía incorrectas, por semana.
- Al menos dos aterrizajes con problemas, diarios y en los principales aeropuertos.
- 200.000 prescripciones incorrectas de medicamentos, cada año.
- Falta de servicio eléctrico, por casi 7 horas, cada mes.

Primero que todo, identifique y defina el desempeño estratégico actual de su organización (en términos de: Compañía, Unidad de Negocios, Departamento, etc.) y luego responda las siguientes preguntas:

1. Existe una necesidad u oportunidad de cambio crítica para el negocio que esté basada o soportada en necesidades Financieras, Competitivas o Culturales?.

2. Es posible definir un razonamiento y justificación suficientemente sólido como para aplicar (de alguna manera) Seis Sigma al negocio?.
3. Serán capaces nuestros Sistemas actuales Gerenciales y de Mejora de Procesos de alcanzar el nivel de mejora esencial requerido para el éxito continuo del negocio?.

Dependiendo de las respuestas a las anteriores interrogantes, su organización podría estar lista para explorar el camino de Seis Sigma. En general, puede tener buenas oportunidades de adoptar esta filosofía y estrategia de negocios si sus respuestas fueron afirmativas a las preguntas 1 y 2 y especialmente si respondió negativamente a la pregunta 3.

### **COMO Y POR DONDE COMENZAR PRIMERO?.**

Una vez reconocida la necesidad de cambio y la conveniencia de explorar acerca de la adopción de esta filosofía y estrategia de negocios, es conveniente verificar la condición de partida de su organización, tomando en consideración la gran cantidad de actividades y prioridades que generalmente se tienen dentro de una organización. De las siguientes tres situaciones, por favor seleccione la que mejor describe su actual situación:

1. La organización está lista y es capaz de enfocarse en un esfuerzo decidido y dirigido a crear una "Organización Seis Sigma".

2. Existen algunas situaciones o procesos estratégicos de alta prioridad para el negocio que requieren y demandan recursos y esfuerzos enfocados para su mejora.
3. Nuestro sentido de urgencia es tal que se requiere atacar los problemas y proyectos de corto plazo antes de considerar la adopción de un proceso Seis Sigma.

En función de la respuesta seleccionada, el curso de acción a seguir será diferente para la organización y de esa forma se podrán orientar y enfocar los recursos de manera más efectiva y eficiente. De acuerdo a la situación, se tienen las siguientes oportunidades; si escogió la opción:

1. *La organización parece estar lista para una transformación total y completa del negocio.*
2. *Es mejor enfocar y dirigir los esfuerzos y recursos hacia alguna forma de mejora estratégica.*
3. *Su mejor punto de partida seguramente será iniciar proyectos de mejora de los procesos de inmediato.*

## **LA PERSPECTIVA DE SEIS SIGMA**

Seis Sigma es una metodología rigurosa que utiliza herramientas y métodos estadísticos, para **Definir** los problemas y situaciones a mejorar, **Medir** para obtener la información y los datos, **Analizar** la información recolectada, **Incorporar** y emprender mejoras al o a los procesos y finalmente, **Controlar** o rediseñar los procesos o



productos existentes, con la finalidad de alcanzar etapas óptimas, lo que a su vez genera un ciclo de mejora continua.

La metodología formal de aplicación de Seis Sigma en general sigue este esquema: **DMAIC**; sin embargo, algunos practicantes prefieren incorporar otras etapas adicionales, tales como: **Reconocer** la situación o problema, **Estandarizar** los nuevos procesos en toda la organización, y finalmente, **Integrar** los cambios o soluciones a toda la organización.

## **HERRAMIENTAS UTILIZADAS**

Dentro del arsenal de herramientas utilizadas para soportar Seis Sigma, se encuentran casi todas las conocidas en el mundo de la Calidad tradicional, TQM, etc. Se pueden mencionar entre otras:

- CIP, Procesos de Mejora Continua.
- Diseño/Rediseño de Procesos.
- Análisis de Varianza, ANOVA.
- Cuadro de Mando Integral, BSC.

- La Voz del Cliente, VOC.
- Pensamiento Creativo.
- Diseño de Experimentos, DoE.
- Gerencia de los Procesos.
- Control Estadístico de Procesos, SPC.

## **ELEMENTOS CLAVE**

Los elementos clave que soportan la filosofía Seis Sigma y que aseguran una adecuada aplicación de las herramientas, así como el éxito de esta iniciativa como estrategia de negocios, son los siguientes:

- Identificación de los elementos **Críticos para la Calidad (CTQ)**, de los clientes **Externos**.

- Identificación de los elementos **Críticos para la Calidad (CTQ)**, de los clientes **Internos**.
- Realización de los análisis de los modos y efectos de las fallas (**FMEA**).
- Utilización del **Diseño de Experimentos (DoE)**, para la identificación de las variables críticas.
- Hacer **Benchmarking** permanente y establecer los objetivos a alcanzar, sin ambigüedades.

## **IMPLEMENTACION DE SEIS SIGMA**

Esta filosofía promueve la utilización de herramientas y métodos estadísticos de manera sistemática y organizada, para el logro de mejoras dramáticas y medibles por su impacto financiero. El ingrediente secreto que hace que funcione, reside en la infraestructura que se establece en la organización. Esta infraestructura, es la que motiva y produce una cultura "**Seis Sigma**" que junto con un "**Proceso de Pensamiento**" en toda la organización, genera un estilo de "**Gerencia Basada en Conocimientos**".

El soporte y compromiso por parte de la Alta Gerencia es vital y fundamental, para lo cual se entrenan y definen los **Maestros** (también conocidos como **Champions**), quienes son los dueños de los proyectos críticos para la organización. Para desarrollar estos proyectos se escogen y preparan **Expertos** (conocidos como: **Master Black Belt, Black Belt, Green Belt**), quienes se convierten en agentes de cambio para impulsar y desarrollar estos proyectos, en conjunto con los equipos de trabajo seleccionados para los mismos.

### **CUAL ES LA DIFERENCIA ?.**

Qué hace diferente a Seis Sigma de la Calidad Tradicional ?. No están soportadas por prácticamente las mismas herramientas y métodos conocidos por los practicantes de la Calidad Total , TQM, etc. ?. Las diferencias quizá residen en la forma de aplicar estas herramientas y su integración con los propósitos y objetivos de la organización, como un todo. La integración y participación de todos los niveles y funciones dentro de la organización es factor clave, respaldado por un sólido compromiso por parte de la alta Gerencia y una actitud proactiva, organizada y sistemática en busca de la satisfacción tanto de las necesidades y objetivos de los clientes, como de las necesidades y objetivos de la propia organización.

En la siguiente tabla se resumen algunas de las diferencias más notables entre la forma tradicional de enfocar la Calidad en las organizaciones y la forma de enfocarla a través de la estrategia de Seis Sigma:

<b>CALIDAD TRADICIONAL</b>	<b>SEIS SIGMA</b>
----------------------------	-------------------

<p>Está centralizada. Su estructura es rígida y de enfoque reactivo.</p>	<p>Está descentralizada en una estructura constituida para la detección y solución de los problemas. Su enfoque es proactivo.</p>
<p>Generalmente no hay una aplicación estructurada de las herramientas de mejora.</p>	<p>Se hace uso estructurado de las herramientas de mejora y de las técnicas estadísticas para la solución de los problemas.</p>
<p>No se tiene soporte en la aplicación de las herramientas de mejora. Generalmente su uso es localizado y aislado.</p>	<p>Se provee toda una estructura de apoyo y capacitación al personal, para el empleo de las herramientas de mejora.</p>
<p>La toma de decisiones se efectúa sobre la base de presentimientos y datos vagos.</p>	<p>La toma de decisiones se basa en datos precisos y objetivos: "Sólo en Dios creo, los demás traigan datos".</p>
<p>Se aplican remedios provisionales o parches. Sólo se corrige en vez de prevenir.</p>	<p>Se vá a la causa raíz para implementar soluciones sólidas y efectivas y así prevenir la recurrencia de los problemas.</p>
<p>No se establecen planes estructurados de formación y capacitación para la aplicación de las técnicas estadísticas requeridas.</p>	<p>Se establecen planes de entrenamiento estructurados para la aplicación de las técnicas estadísticas requeridas.</p>
<p>Se enfoca solamente en la inspección para la detección de los defectos (variables clave de salida del proceso). Post-Mortem.</p>	<p>Se enfoca hacia el control de las variables clave de entrada al proceso, las cuales generan la salida o producto deseado del proceso.</p>

## **CUANTO CUESTA LA CALIDAD ?.**

Esta es una pregunta que muchas organizaciones aún no encuentran como responder. La mayoría piensa que muy poco y otros que demasiado, al punto de considerar como aceptables las siguientes expresiones: **"no podemos regalar calidad"** o **"mejorar nuestra calidad le costará demasiado al cliente"**. En muchas organizaciones promedio (tres sigma) el costo de entregar productos y servicios puede alcanzar hasta el **40,0 %** de las ventas.

En general y de manera ideal, el costo de la calidad puede ser definido en cuatro categorías: fallas internas, fallas externas, aseguramiento y prevención. Cada una de estas categorías puede incluir los siguientes elementos:

**Fallas Internas:** Desperdicio (scrap), Retrabajo y el desperdicio y retrabajo de los suplidores. Aquí se puede apreciar su efecto en mayores niveles de inventario y largos tiempos de ciclo.

**Fallas Externas:** Costo para el cliente (debido a los defectos), Costos de Garantía y Servicio, Ajustes por Reclamos y Material retornado o devuelto.

**Aseguramiento:** Inspección, Pruebas y Ensayos, Auditorías de Calidad, Costo inicial y de Mantenimiento de los equipos de pruebas y ensayo.

**Prevención:** Planeación de Calidad, Planeación de Procesos, Control de Procesos y Entrenamiento.

Adicionalmente, se deben considerar los costos asociados a los esfuerzos y programas para mejorar la calidad y especialmente los costos (de oportunidad) de producir más con los mismos activos y menos recursos (dedicados a corregir defectos y apagar incendios). Quizá el más difícil de estimar sería el costo de pérdida de la lealtad de los clientes y pérdida de ventas, por mala calidad.

Normalmente, las organizaciones sólo miden y toman en consideración para sus Costos de Calidad los siguientes elementos: Desperdicio (scrap), Gastos de Garantía, Costos de Inspección y Sobretiempo. Casi siempre quedan por fuera elementos importantes que no se toman en cuenta o que los sistemas contables tradicionales no son capaces de manejar, como los siguientes: Incremento en los Gastos de Mantenimiento, Pérdida de Ventas, Insatisfacción de los Clientes, Pérdida de Tiempo (Downtime), Errores en Ingeniería y Desarrollo de Productos, Errores en listas de Materiales y Materiales e Insumos Rechazados.

## EL COSTO DE LA CALIDAD

<b>Nivel Calidad</b>	<b>DPMO</b>	<b>Nivel Sigma</b>	<b>Costo Calidad</b>
<b>30,9 %</b>	<b>690.000</b>	<b>1,0</b>	<b>NA</b>
<b>69,2 %</b>	<b>308.000</b>	<b>2,0</b>	<b>NA</b>
<b>93,3 %</b>	<b>66.800</b>	<b>3,0</b>	<b>25-40 %</b>
<b>99,4 %</b>	<b>6.210</b>	<b>4,0</b>	<b>15-25 %</b>
<b>99,98 %</b>	<b>320</b>	<b>5,0</b>	<b>5-15 %</b>
<b>99,9997</b>	<b>3,4</b>	<b>6,0</b>	<b>&lt; 1 %</b>

**Costo de Calidad, como porcentaje de las Ventas.**

## VARIACION: LA RAIZ DE TODOS LOS MALES

La variación en los procesos constituye una de las fuentes principales de insatisfacción en los clientes; si se encuentra su causa raíz y se elimina, los clientes sentirán la diferencia. No siempre se obtiene el mismo producto o servicio con el mismo nivel de conformidad a lo especificado y de forma consistente y repetitiva; por ejemplo, cuándo fué la última vez que Ud.:



- Fué de compras a una tienda y escogió la cola de pago más lenta.
- Recibió un corte de cabello más corto o más largo que lo usual, distinto a como Ud. lo quería.
- Decide comprar unos zapatos y en la tienda se encuentra con el vendedor más ignorante de todos.

Posiblemente en más de una oportunidad fué atendido rápidamente en la cola de pago de la tienda, recibió el corte de cabello perfecto y se encontró con el vendedor de zapatos más diligente y conocedor de todos. No sería ideal que siempre fuera así ?.

## **UN EJEMPLO DE VARIACION EN LOS PROCESOS**

Considere la compra de una deliciosa pizza, la cual Ud. ordena en la pizzería que está de camino a su casa. Se dispone de dos pizzerías de las cuales se tiene la siguiente información en cuanto a tiempos de preparación (en minutos), para 10 pizzas:

Pizzería ABC: 6,5 - 6,6 - 6,7 - 6,8 - 7,1 - 7,3 - 7,4 - 7,7 - 7,7 - 7,7

Pizzería XYZ: 4,2 - 5,4 - 5,8 - 6,2 - 6,7 - 7,7 - 7,7 - 8,5 - 9,3 - 10,0

Utilizando herramientas estadísticas comunes, tales como la media, mediana y moda, se obtienen los siguientes resultados:

Pizzería ABC: Media = 7,15 - Mediana = 7,20 - Moda = 7,7

Pizzería XYZ: Media = 7,15 - Mediana = 7,20 - Moda = 7,7

De estos resultados se puede observar que ambas pizzerías tienen las mismas medidas de tendencia central; es decir, en promedio, los clientes de ambas esperan por sus pizzas el mismo tiempo. Basado en estos resultados, es difícil distinguir diferencias en ambos procesos como para tomar alguna decisión al respecto. Si se observan nuevamente los datos de tiempos de preparación, se puede observar una mayor variación (o dispersión) en los tiempos de la pizzería XYZ. Si todas las demás características de calidad de ambas pizzerías son iguales, es probable que los clientes prefieran comprar sus pizzas en la ABC, por sus tiempos de preparación más consistentes y menos variables. En el mundo de los negocios se requiere de algo más preciso y confiable para medir y cuantificar la variación de los procesos; para ello se dispone de las siguientes medidas: Rango y Desviación Estándar

## **RANGO**

Una forma sencilla de medir la variación en los procesos es determinando el rango de las mediciones; es decir, la diferencia entre el valor más alto y el valor más bajo de la muestra. Si lo aplicamos a las dos pizzerías, se obtiene lo siguiente:

Pizzería ABC: Rango = 1,2 minutos

Pizzería XYZ: Rango = 5,8 minutos

El Rango más alto de la XYZ sugiere que ésta posee la mayor cantidad de variación asociada en el tiempo de preparación de sus pizzas. Si bien el Rango es bastante fácil de calcular, algunas veces puede llevar a conclusiones erróneas, dado que sólo considera los valores extremos de la muestra. La mejor herramienta disponible es la Desviación Estándar.

## **DESVIACION ESTANDAR**

La desviación estándar toma en consideración la variación de cada una de las mediciones alrededor de la media de la muestra. Si se comparan las dos pizzerías, se obtiene lo siguiente:

Pizzería ABC: Desviación Estándar = 0,48 minutos

Pizzería XYZ: Desviación Estándar = 1,82 minutos

Definitivamente, la pizzería ABC exhibe la menor variación en los tiempos de preparación en comparación con la XYZ, lo cual confirma la observación inicial de los datos y el resultado previo del Rango. En conclusión, si quiere un servicio más rápido y consistente, compre su pizza en la que presenta menos variación en sus procesos: Pizzería ABC.

De la misma forma se desarrolla la calidad de los productos y servicios que trabajan con demasiada variación, lo cual representa la posibilidad de pérdida de clientes (menos ventas), más quejas y reclamos (insatisfacción), mayor desperdicio y retrabajo (altos costos) y por supuesto resultados nada buenos para el negocio desde el punto de vista financiero y de permanencia en el tiempo, frente a sus competidores, mejor preparados.

### **Answers:**

#### **1. Qué se requiere para implantar Seis Sigma ?.**

Primero que nada reconocer la necesidad de emprender un cambio organizacional importante, que apoyado por la estrategia Seis Sigma produzca los cambios requeridos que garanticen la permanencia en el tiempo de la organización. En segundo lugar, el apoyo y soporte decidido de la alta Gerencia y Directiva de la organización, que promueva, incentive y guíe en el desarrollo de cada una de las etapas de esta estrategia, además del compromiso

incondicional para asegurar el éxito.

## **2. Cuánto tiempo toma implantar Seis Sigma ?.**

Depende del tipo de organización y del nivel al cual se dirija la iniciativa. Generalmente un proceso de este tipo puede tomar en promedio unos tres a cinco años, pero si se inicia en una división de negocios en particular y se enfoca adecuadamente, en unos seis a nueve meses se puede comenzar a experimentar los primeros resultados, una vez completadas las primeras fases de Medición y Análisis.

## **3. Cuánto cuesta implantar Seis Sigma ?.**

Depende de la organización y del nivel al cual se quiera aplicar. Lo más importante es una vez tomada la decisión de ir con esta estrategia, asignar un presupuesto exclusivo para la iniciativa y tomar en cuenta lo siguiente: costo directo de los individuos dedicados al 100 % a Seis Sigma; costo indirecto por el tiempo utilizado por los ejecutivos, gerentes, miembros de equipos y otros dedicados parcialmente a estas actividades; costo de entrenamiento y consultoría y finalmente los costos de implementación de las mejoras y nuevas soluciones a aplicar. La experiencia indica que en promedio cada proyecto Seis Sigma puede generar retornos o ahorros entre 150.000 a 175.000 dólares, con muchos casos en donde se alcanzan 230.000 dólares por proyecto.

## **4. Cuántos expertos se deben entrenar ?.**

No existe una regla genérica al respecto, pero la experiencia de algunas organizaciones exitosas con los principales roles, es la siguiente: un Champion por Unidad de Negocios o Sitio de

Manufactura; un Master Black Belt por cada 30 Black Belts o por cada 1.000 empleados; un Black Belt por cada 100 empleados para Industrias y uno por cada 50 empleados para Comercio; y finalmente, un Green Belt por cada 20 empleados.

### **5. Cuánto entrenamiento deben recibir ?.**

Existen variantes de acuerdo al tipo y tamaño de la organización, pero en promedio el entrenamiento requerido para los principales roles, es el siguiente: de 24 a 40 horas para los Champions; de 240 a 400 horas para los Master Black Belts; de 160 a 240 horas para los Black Belts; y finalmente, de 48 a 120 horas para los Green Belts.

### **6. Quienes pueden ser entrenados ?.**

Por lo general, cada rol requiere de un conjunto de habilidades, destrezas y experiencias adecuadas al tipo de actividad y responsabilidad a manejar: Alta Gerencia y Ejecutivos familiarizados con las herramientas estadísticas, como Champions; Gerentes o Jefes con grados técnicos y dominio de las herramientas estadísticas básicas y avanzadas, como Master Black Belts; Ingenieros, técnicos o personal con cinco o más años de experiencia, con dominio de las herramientas estadísticas básicas, como Black Belts; y finalmente, personal técnico o de soporte del área involucrada, con conocimientos básicos de las herramientas estadísticas, como Green Belts.

### **7. Cómo se puede definir Seis Sigma, en forma sencilla ?.**

Seis Sigma se puede definir como soportada por tres grandes columnas: Enfoque en el Cliente, para asegurar que todas las salidas (del proceso) satisfagan los requerimientos y expectativas

del cliente; basada en Datos, para poder identificar las entradas (al proceso), los procesos y áreas de mejora; y finalmente, se apoya en una Metodología Robusta y Sistemática, para poder definir, medir, analizar, mejorar y controlar los procesos y así maximizar la productividad del negocio, al tiempo de satisfacer las expectativas del cliente.

### **8. Cuál es la diferencia entre DMAIC y DMADV ?.**

La metodología DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) se utiliza cuando un proceso o producto existente no satisface los requerimientos del cliente o tiene un pobre desempeño. Por otro lado, la metodología DMADV (Define, Measure, Analyze, Design, Verify) se utiliza cuando el producto o proceso no existe y requiere ser desarrollado o uno existente (con pobre desempeño) debe ser rediseñado en su totalidad.