

CAPÍTULO II

TEORÍA DE SIX SIGMA

CAPÍTULO II

TEORÍA DE SIX SIGMA

2.1. Six Sigma

Six Sigma es una filosofía de calidad basada en la asignación de metas alcanzables a corto plazo enfocadas a objetivos a largo plazo. Utiliza las metas y los objetivos del cliente para manejar la mejora continua a todos los niveles en cualquier empresa. El objetivo a largo plazo es el de diseñar e implementar procesos más robustos en los que los defectos se miden a niveles solamente unos pocos por millón de oportunidades.

Six Sigma proporciona medidas que se aplican tanto a las actividades de producción como de servicios; los defectos por millón de oportunidades (DPMO). Históricamente (desde el año 1920), se discute que la capacidad de un proceso de negocios en términos estadísticos es como obtener tres sigmas. Esto se refiere a un proceso en el que el promedio (media) es fijo y cuya medida de la variabilidad (sigma) sería de 66 807 DPMO. Un proceso de cuatro sigma, que es donde muchas compañías están actualmente, tendría 6 210 DPMO, y un proceso de Six Sigma tendría 3.4 DPMO.

Six Sigma es una forma más inteligente de dirigir un negocio o un departamento; pone primero al cliente y usa hechos y datos para impulsar mejores soluciones. Se enfoca a definir la satisfacción del cliente, midiendo y usando los equipos para reducir de manera continua los defectos por millón de oportunidades en cada medición. El número es demasiado pequeño (3.4 DPMO) y puede percibirse como “la perfección virtual”.

Los esfuerzos Six Sigma se dirigen a tres áreas principales:

- Mejorar la satisfacción del cliente
- Reducir el tiempo de ciclo
- Reducir los defectos.

Las mejoras en estas áreas normalmente representan grandes ahorros de costos para los negocios, así como oportunidades para retener a los clientes, capturar nuevos mercados y construirse una reputación de empresa excelente en productos y servicios.

Aunque envuelve el medir y analizar los procesos de negocio de una organización, Six Sigma no es sólo una iniciativa de *calidad*: es una iniciativa *empresarial*. Conseguir el objetivo de Six Sigma requiere mucho más que mejoras pequeñas, incrementales; requiere mejoras muy importantes en cada una de las áreas de operaciones. En términos estadísticos <<alcanzar Six Sigma>> significa que su proceso o producto operarán prácticamente sin defectos.

Pero el mensaje de Six Sigma va más allá de la estadística. Es un compromiso total de la dirección y una filosofía de la excelencia, del enfoque en el cliente, de la mejora de procesos y de usar como regla la medida en lugar de las opiniones. Six Sigma trata de cómo hacer que cada área

de la organización sea capaz de satisfacer mejor las necesidades cambiantes de los clientes, los mercados y las tecnologías, con beneficios para los empleados, los clientes y los accionistas.

Six Sigma no apareció de la noche a la mañana. Sus orígenes se remontan a los años ochenta, tanto en conceptos de gestión empresarial desarrollados en Estados Unidos y en Japón, como a los esfuerzos de <<Calidad Total>> de los años 70's y 80's. Pero su impacto real se ha visto en las olas de cambio y en los resultados positivos que han barrido compañías como GE, Motorola, Johnson & Johnson y American Express.

Hay tres características clave que diferencian Six Sigma de los antiguos programas de mejora de la calidad:

1. *Six Sigma está enfocado en el cliente.* Se convierte casi en una obsesión el mantener a la vista las necesidades de los clientes externos, impulsando el esfuerzo de mejora.
2. *Los proyectos Six Sigma producen grandes retornos sobre la inversión.*
3. *Six Sigma cambia el modo que opera la dirección.* Six Sigma es mucho más que proyectos de mejora. La alta dirección y los directivos por toda la empresa aprenden las herramientas y los conceptos de Six Sigma: nuevos enfoques sobre el modo de pensar, planificar y de ejecutar para conseguir resultados. De muchas maneras, Six Sigma, trata de cómo poner en práctica la idea de trabajar de modo más inteligente, no más duro.

Six Sigma ha producido resultados impresionantes. Pero lograrlos requiere mucho trabajo en equipo. Significa tener sistemas que suministren a los clientes lo que éstos quieren cuando lo quieran. Significa darles a los empleados tiempo y formación para vencer los desafíos del trabajo con herramientas, algunas básicas, otras sofisticadas.

La pregunta *¿Qué es Six Sigma?* puede contestarse de varios modos, entre ellos se presentan las definiciones:

1. Una *medida* estadística del nivel de desempeño de un proceso o producto.
2. Un *objetivo* de lograr casi la perfección mediante la mejora del desempeño.
3. Un *sistema* de dirección para lograr un liderazgo duradero en el negocio y un desempeño de primer nivel en un ámbito global.

Las empresas que persiguen la mejora continua basada en la filosofía Six Sigma logran no sólo reducir el nivel de defectos, sino también:

- Reducir costos a través de la eliminación de errores internos.
- Reducir el tiempo de proceso.
- Incrementar su productividad.
- Mejorar la calidad en el proceso de desarrollo y lanzamiento de nuevos productos.
- Mejorar el nivel de resultados de los procesos de soporte.

Lograr un nivel de calidad alto, considerar la calidad como un imperativo para sobrevivir en el entorno competitivo actual y, por tanto, uno de los factores estratégicos para la gestión de una empresa, ya formaba parte de los objetivos de los programa de TQM. La novedad de la iniciativa Six Sigma radica, en primer lugar, en la formación interna de empleados en todos los

niveles de la organización en métodos estadísticos y, en segundo lugar, en desarrollar una organización interna que sepa enfocar esos recursos humanos, en proyectos que tengan una clara oportunidad de mejora y además un impacto en la cuenta de resultados de la empresa, es decir, que logre resultados tangibles a través de una metodología rigurosa.

El éxito del programa Six Sigma supone algo más que la formación estadística que es básicamente similar a la que se dan en muchas escuelas técnicas o facultades. Implica la difusión de los conocimientos en métodos estadísticos en todos los niveles de la empresa, en la formación a empleados, tanto técnicos como administrativos, para posteriormente lograr su aplicación en la práctica en proyectos seleccionados con criterios claros de modo que se logren mejoras sustanciales en el diseño y optimización de los productos y procesos, reduciendo su variabilidad y con ellos los costos de no calidad.

La iniciativa Six Sigma tiene, por tanto, dos facetas principales. Por un lado su organización y gestión, los procesos y fases para su implantación con éxito en una empresa, los recursos e infraestructura necesarios para abordar el programa con resultados satisfactorios, los criterios clave en la elección de proyectos; por otro lado el conocimiento y dominio en un colectivo de empleados de una amplia variedad de métodos estadísticos.

2.1.1. Definición de Six Sigma como una medida estadística

El programa Six Sigma intenta batir un enemigo de los procesos: la variabilidad, la cual se define como la variación en un producto y está presente en todo proceso real, de modo que no se puede predecir con exactitud el resultado de un proceso antes de que éste suceda. Eso no significa que la variabilidad no se pueda medir. Sí suele ser posible saber el valor medio aproximado de la medida de la cual se está estudiando la variabilidad.

La desviación típica de una variable aleatoria está dada por:

$$\sigma = \sqrt{\left(\sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n}\right)}$$

Dónde $\bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}$ siendo x_i de $i=1$, hasta n , los n valores medidos en n actividades distintas.

La letra griega minúscula sigma (σ) se usa como símbolo de la desviación estándar. Sigma (σ) es, por tanto, un parámetro estadístico de dispersión que expresa la variabilidad de un conjunto de valores, en un grupo de artículos o en un proceso respecto a su valor medio, de modo que, *cuanto menor sea σ menor será el número de defectos*. Sigma cuantifica la dispersión de esos valores respecto al valor medio y, por tanto, fijados unos límites de especificación por el cliente, superior e inferior, respecto al valor central objetivo, cuanto menor sea σ , menor será el número de valores fuera de especificaciones y, por tanto, el número de defectos.

En cambio, en la *iniciativa de calidad Six Sigma se mide el número de sigmas que caben dentro del intervalo definido por los límites de especificación*, de modo que *cuanto mayor sea el número de sigmas que caben dentro de los límites de especificación, menor será el valor de sigma y*

por tanto, menor el número de defectos. Es decir, en esta escala un nivel 6 Sigma implica menos defectos que 5 Sigma.

La medida Six Sigma mira cuán bien se satisfacen los requerimientos de los clientes y se desarrolló para ayudar a:

- Enfocar las medidas en los clientes que pagan por los bienes y servicios. Muchos de los parámetros que tradicionalmente han usado las empresas, como son las horas laborales, los costos y el volumen de ventas, evalúan cosas que no están relacionadas con lo que realmente le preocupa al cliente.
- Proveer un modo consistente de medir y comparar procesos distintos. Usando la escala de sigma, podemos evaluar y comparar dos actividades muy distintas pero críticas.

En la figura 2.1 se muestran las fuentes básicas de la variabilidad en un producto.



Figura 2.1 Variabilidad en un producto

El primer paso para calcular el nivel sigma o para comprender su significado es entender qué esperan los clientes. En el lenguaje de Six Sigma, los requerimientos y expectativas de los clientes se llaman CTQs (por sus siglas en inglés *Critical to Quality* = Críticos para la Calidad). De hecho, una de las claves de Six Sigma es comprender mejor y evaluar cuán bien opera un proceso con respecto a todos sus CTQs, no sólo uno o dos.

Usamos la medida en sigma para ver cuán bien o mal opera un proceso y para dar a todo el mundo una manera común para expresar esa medida. La tabla 2.2 resume los niveles de desempeño en sigma relacionándolos con el número de defectos por millón de oportunidades o actividades.

Nivel en sigma	Defectos por millón de oportunidades
6	3.4
5	233
4	6 210
3	66 807
2	308 537
1	690 000

Tabla 2.2 Niveles de desempeño en sigma

Al nivel de calidad del 99.99966% de productos conformes, equivalente a un nivel de defectos de 3.4 defectos por millón de oportunidades se le denomina nivel de calidad Six Sigma. Este número tiene en cuenta que existen fuentes de variabilidad en los procesos, pero que éstas están controladas. Se considera un nivel de calidad excelente y, por tanto, un objetivo estratégico a alcanzar si una empresa pretende la satisfacción de sus clientes.

El nivel de calidad medio en esta escala de $\pm\sigma$ permite comparar la calidad de productos, procesos o servicios de una empresa.

Al dar el nivel en $\pm\sigma$ se indica cuántas σ caben dentro del intervalo de tolerancias y, por tanto, cuán pequeña es σ que nos mide la dispersión de nuestro producto respecto a los límites de tolerancias. Cuánto más pequeña sea dicha dispersión, menor será σ , y más σ cabrán en el intervalo de tolerancias y mayor será el número en la escala de $\pm\sigma$.

Con el nivel de calidad medido en sigmas se puede medir la calidad de productos y procesos y eso ayudará a centrar los esfuerzos y recursos de mejora. Ese indicador de nivel de calidad permitirá evaluar el progreso en la mejora de calidad del producto. Para lograr esto se necesita conocer primero que espera el cliente del producto, sus límites de control de especificaciones, definir los procesos claves, su rendimiento y el nivel de calidad en σ correspondiente.

La estrategia competitiva de Six Sigma es, básicamente la siguiente:

Implantar en todos los niveles de la empresa un modelo de gestión empresarial basado en la mejora de procesos, usando el conocimiento derivado del proceso estadístico de datos, con el fin de determinar las acciones oportunas para lograr una calidad que represente un índice final de defectos del producto de sólo 3.4 defectos por millón de oportunidades.

La medida y la subsiguiente mejora de la calidad de los productos son absolutamente esenciales si se quiere lograr la excelencia en producción. Una empresa debe analizar primero cuál es su nivel de calidad medido en sigmas en cada una de sus secciones a partir del número de defectos por millón de sus productos o servicios. Si una empresa reduce sus defectos por millón aumentará su nivel de calidad medido en sigmas en esta escala de nivel de calidad. Si logra el nivel 6 Sigma significará que sus productos o servicios tienen sólo 3.4 defectos en cada millón de oportunidades.

La escala en sigmas proporciona un instrumento preciso para medir la calidad de las empresas a partir de la calidad de sus productos y permite un benchmarking, una comparación de los esfuerzos realizados en el ámbito interno y externo. A partir de esa referencia el fundamento del enfoque estratégico 6 Sigma resulta muy simple que se puede resumir:

Reducir el número de defectos del producto o servicio logrando un nivel mayor de sigmas (σ), en búsqueda del nivel 6 sigma en el producto acabado, es decir, 3.4 defectos por millón y con ello reducir al mínimo los costos asociados a los problemas de calidad en la empresa.

Si una empresa mejora el índice de calidad medido en sigmas significa que ha reducido sus defectos por millón y, por tanto, ha mejorado la calidad de sus productos. Al lograrlo notará que reducen los costos asociados a la baja calidad del producto (en muchos casos no cuantificados), sobretodo los costos de reproceso y de garantías. Eso se traducirá en una mejora de la cifra de resultados del negocio. Además, aumentará el número de clientes satisfechos con sus productos y eso es vital para aumentar la competitividad de la empresa.

2.1.2. Definición de Six Sigma como una meta

Cuando una empresa viola requerimientos importantes del cliente, genera defectos, quejas y costos. Cuanto mayor sea el número de defectos que ocurran, mayor será el costo de corregirlos, así como mayor el riesgo de perder clientes. Idealmente, una empresa quiere evitar defectos y el costo resultante tanto en dinero como en insatisfacción para el cliente. Pero cuando se tienen muchos clientes, algunos defectos ocurrirán inevitablemente. El problema es que incluso un número aparentemente bajo de defectos puede representar un gran número de clientes insatisfechos.

La meta Six Sigma es ayudar a la gente y a los procesos a que aspiren a lograr entregar productos y servicios libre de defectos. La noción de <<cero defectos>> no funciona aquí; Six Sigma reconoce que hay siempre lugar para los defectos, aún en los mejores procesos o en el mejor producto. Pero con un nivel de funcionamiento correcto del 99.99966%, Six Sigma fija un objetivo donde los defectos en muchos procesos y productos son prácticamente inexistentes.

El impacto de lograr Six Sigma puede fácilmente apreciarse si comparamos el desempeño de varios aspectos de una empresa con alguna otra buena que funciona al 99%. Los costos de operar con una calidad del 99% pueden tener un alto impacto en la cuenta de resultados.

La meta de Six Sigma es especialmente ambiciosa cuando se tiene en cuenta que antes de empezar con una iniciativa Six Sigma, muchos procesos en muchas empresas operan a niveles de 1, 2 y 3 sigma, especialmente en áreas de servicios y administrativas. Esto significa que ocurren de 66 000 a 700 000 errores por millón de oportunidades. En realidad, resulta un shock para la gente ver el bajo nivel de desempeño de sus procesos y productos. Algunos hechos sobre los efectos secundarios de operar a un nivel bajo de sigma son los siguientes:

- Un cliente insatisfecho le contará su infeliz experiencia a entre nueve y diez personas, o incluso más si el problema es serio.
- El mismo cliente sólo se lo dirá a cinco personas, si el problema se manejó satisfactoriamente.

- El 31% de los clientes que experimentan problemas de servicio nunca registra sus quejas, porque <<es demasiado complicado>>, no hay un canal de comunicación fácil o porque piensan que a nadie le importa.
- De ese 31% sólo un 9% volverá a tener negocios con la empresa.

De hecho, los defectos pueden resultar en clientes perdidos, y estos que abandonan les cuentan a otros sus experiencias, haciendo que sea mucho más difícil recuperarse de los defectos. A medida que los clientes se hacen cada vez más exigentes e impacientes, estos niveles altos de defectos ponen a la empresa en un serio riesgo.

Cuando una empresa adopta el emblema Six Sigma, está diciendo en realidad: “Nos gustaría tener el mayor número posible de actividades relacionadas con los clientes y de productos funcionando tan cerca del nivel Six Sigma como sea posible”. Como 3.4 defectos por millón es una meta desafiadora, un objetivo mucho más inmediato puede ser pasar de 2 a 3 sigma. Representaría reducir los defectos de más de 300 000 por millón a menos de 70 000.

Mantener contentos a los clientes es bueno y rentable para el negocio. Un 5% de aumento en la retención del cliente se ha visto que ha significado aumentar los beneficios más del 25%. Se estima que las compañías pierden entre un 15% y un 20% de ingresos cada año, por sus procesos inefectivos e ineficientes, e incluso algunos dicen que la cifra es mayor. Six Sigma provee una meta que aplica tanto a productos como a servicios y fija objetivos a corto plazo que sean factibles mientras busca objetivos a largo plazo para el negocio.

2.1.3. Definición de Six Sigma como un modelo de dirección

Una gran diferencia entre Six Sigma y programas aparentemente similares del pasado es el grado en el que la dirección juega un papel crucial al controlar regularmente los resultados y logros del programa. La formación por sí sola no es un sistema de dirección. Un sistema de dirección requiere pedir responsabilidades por los resultados y revisiones regulares para garantizar los resultados. Si se piden responsabilidades y hay revisiones regulares, los directivos pueden empezar a usar Six Sigma como una guía para liderar su negocio.

Numerosas empresas utilizan la metodología Six Sigma como obligatoria en sus plantas. Un directivo cita tres razones:

1. Se hace imperativo cuando hay que evaluar y mejorar la capacidad de los procesos.
2. Es un medio para reducir la complejidad de diseños de productos y procesos al tiempo que se aumenta fiabilidad.
3. Es una puesta en escena para combatir lo que muchas veces se refiere a la “mala suerte”; esta puesta en escena es válida no sólo en el taller sino en cualquier lugar de la organización.

En la figura 2.3 se muestran las oportunidades para la mejora.

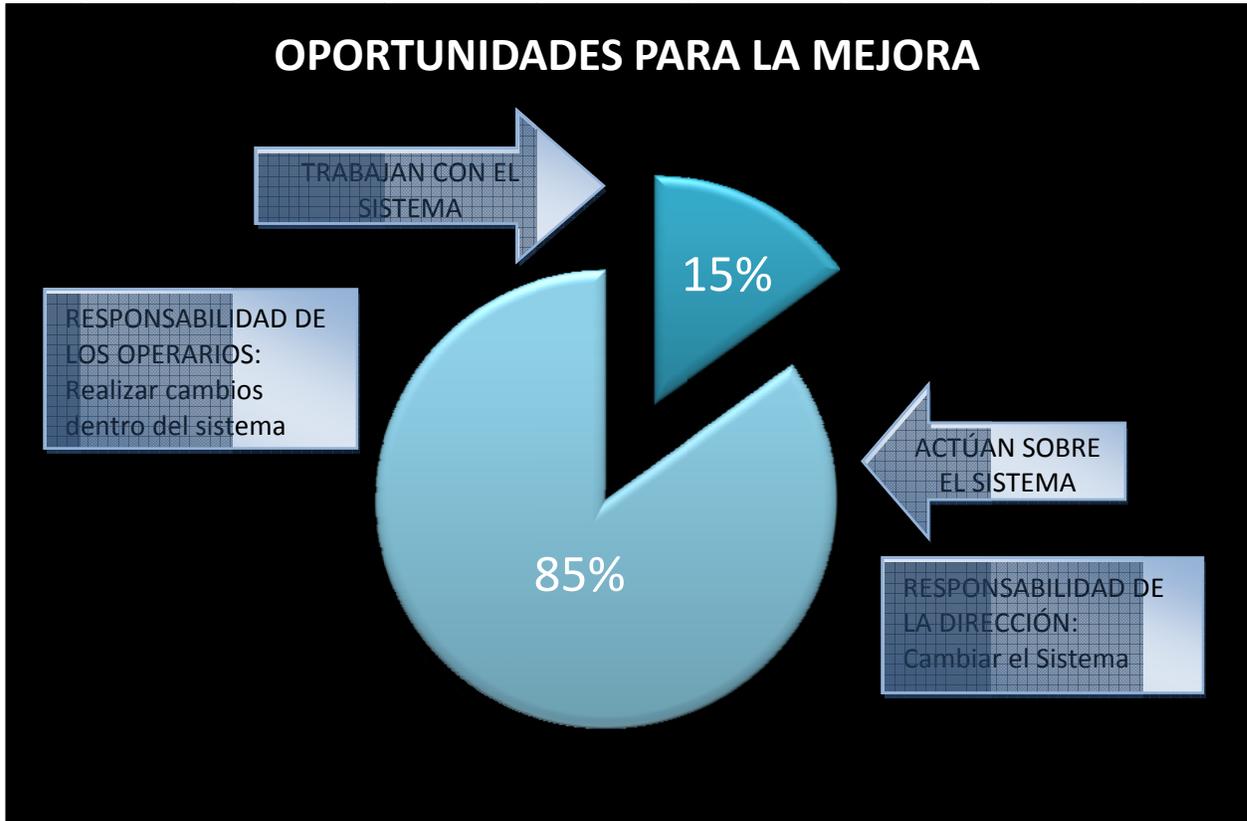


Figura 2.3 Oportunidades para la mejora

Se puede decir que la metodología Six Sigma gira sobre dos aspectos importantes:

- El fabricante de calidad es a la vez el fabricante que es capaz de producir a bajo costo. Es menos costoso fabricar bien a la primera que gastar dinero en ajustes, correcciones y también reprocesos.
- La calidad se puede cuantificar, y es más, la calidad tiene que cuantificarse. El diagnóstico y el seguimiento de la calidad es un compromiso de calidad a largo plazo. A corto plazo, Six Sigma se sustenta en medidas más que en experiencias, juicios y creencias pasadas. Si no se puede medir, no se sabe dónde está; si no se sabe dónde está, se encuentra a merced del azar.

Al ser una herencia de las filosofías de Deming y Juran, Six Sigma tiene como principal fundamento el establecer un compromiso con los clientes para ofrecer productos de la más alta calidad a un menor costo.

Six Sigma es una metodología rigurosa que utiliza herramientas y métodos estadísticos para *definir* los problemas; tomar datos, es decir, *medir*, *analizar* la información; emprender mejoras; *controlar* procesos; rediseñar procesos o productos existentes o hacer nuevos diseños,

con la finalidad de alcanzar etapas *óptimas*, retornando nuevamente a alguna de las otras fases, generando un ciclo de mejora continua; a semejanza del ciclo Deming, Motorola diseñó sus diez puntos:

Los diez puntos de Motorola:

1. Priorizar oportunidades de mejora.
2. Seleccionar el equipo apropiado.
3. Describir totalmente el proceso.
4. Realizar un análisis del sistema de medición.
5. Identificar y describir los procesos / productos críticos potenciales.
6. Aislar y verificar los procesos críticos.
7. Efectuar estudios de capacidad de procesos y sistemas de medición y realizar las mejoras si fueran necesarias.
8. Implantar condiciones óptimas de operación y la metodología de control.
9. Establecer un proceso continuo de mejora.
10. Reducir las variaciones por causas comunes hasta alcanzar Six Sigma.

Las empresas que utilizan la metodología Six Sigma están poniendo más responsabilidad en las manos de la gente que trabaja directamente con los clientes.

De forma breve, Six Sigma es un sistema que combina tanto un fuerte liderazgo como el compromiso y energía de la base. Además, los beneficios de Six Sigma no sólo son financieros. El personal de una empresa Six Sigma, a todos los niveles, encuentra que una mejor comprensión de los clientes, procesos más claros, indicadores con significado, y herramientas de mejora poderosas, hacen que su trabajo sea más efectivo, menos caótico y, a menudo, mejor remunerado.

2.2. Desarrollo histórico del Six Sigma

A principios de los años 80's, las empresas aún medían su calidad en porcentajes, por lo general el número de defectos detectados en 100 piezas. Sin embargo, en muchas industrias el nivel de defectos había mejorado tanto como para permitir contabilizarlo ya no en porcentajes, sino en defectos por millón (DPMO) de piezas.

En 1985, el Dr. Mikel Harry, ingeniero y estadístico en la división de electrónica del gobierno de Motorola Inc., en Phoenix, Arizona (EU), publicó un artículo en el que describía la relación entre fiabilidad de un producto y el nivel de reparación que tenía ese producto durante su proceso de fabricación. Por eso, junto con otros ingenieros de Motorola, diseñó una iniciativa de mejora de calidad basada en eliminar las causas de los problemas antes de que fuese necesario identificar y reparar los defectos, mediante el uso de métodos estadísticos. Curiosamente, fue la división de Comunicaciones de Motorola, dirigida por G. Fisher, la que lanzó un programa de calidad total con el nombre de Six Sigma.

Motorola iba a aplicar esta metodología a procesos distintos de los de fabricación, en ámbitos administrativos y financieros. De modo que en 1987 el entonces presidente de Motorola, Bob Galvin, se atrevió a anunciar el objetivo que se convertiría en el más famoso de los programas de calidad en la industria norteamericana:

<<Lograr un nivel de calidad Six Sigma en nuestros productos y servicios equivalente a sólo 3.4 defectos por millón para el año 1992>>

Para Motorola, la iniciativa Six Sigma representaba un objetivo sin precedentes porque representaba lograr en tan sólo cinco años reducir unas 10 000 veces la tasa de defectos existente entonces en la mayoría de productos y servicios de la empresa, evaluada en unos 35 000 defectos por millón.

La iniciativa Six Sigma tenía un objetivo singular: *la satisfacción total del cliente* porque, citando las palabras de Galvin <<si uno cuida al cliente mejor que la competencia, el negocio se cuida él mismo>>.

¿Qué significaba para Motorola la satisfacción total del cliente? Significaba más que satisfacción con el producto: cumplir o incluso exceder con los requerimientos de los clientes, incluyendo la disponibilidad del producto a tiempo, el soporte técnico, la competencia de la red de ventas, la fiabilidad en la facturación, etc., es decir, la satisfacción del cliente en todas las interacciones que sostiene con la empresa.

Un *defecto* es un fallo en satisfacer al cliente, sea el cliente final o a un cliente interno, entendiendo como tal a cualquiera en la empresa que recibe el resultado de nuestra actividad diaria, sea un producto, un servicio o un documento.

En ese sentido, la calidad según la iniciativa Six Sigma vendría definida por una prestación de servicios o la entrega de productos a los clientes libre de defectos. El nivel de calidad se mediría contando los defectos por unidad en cualquiera de las actividades que constituyen los procesos de la empresa.

El objetivo sería reducir esos defectos hasta lograr 3.4 defectos por millón de unidades, lo que resultaría en clientes satisfechos además de reducir los costos de garantía y de reproceso internos, con un impacto positivo en la cuenta de resultados.

Es decir, al fijarse un nivel de calidad Six Sigma, Galvin decía que, hiciera lo que hiciera Motorola, fuera fabricar un circuito electrónico o facturar a un cliente, al medir la calidad de ese producto o servicio mediante la cuantificación del número de defectos por millón, tendría una tasa de defectos de sólo 3.4 defectos por millón.

Por supuesto que Motorola no logró el nivel Six Sigma en 1992 en todos sus productos o servicios. Algunos lo lograron, otros no, pero la compañía logró un nivel promedio de unos 150 DPMO, que, como se verá más adelante, es un nivel de unos 5.5. Sigma. Si no se hubiera fijado el objetivo de 6 Sigma probablemente no hubiera logrado ese nivel, ni hubiera reducido drásticamente los costos de no calidad de la empresa mejorando sus resultados financieros.

Por otra parte según la experiencia de Motorola, una empresa promedio que opera en un nivel 4 Sigma gastaría más del 10% de sus ventas en reparaciones internas y externas, frente a un productor 6 Sigma que no llegaría al 1%. Es decir, hay una relación inversa entre los costos de no calidad y el nivel de calidad medido en sigmas. A menor nivel en sigmas mayores costos de no calidad medidos en porcentajes sobre la cifra de ventas.

El enfoque Six Sigma parte de la premisa de que las pérdidas de un producto son directamente proporcionales a la variabilidad de la característica de calidad del producto en cuestión. Por ello, en general, la mejora de la calidad pasa por reducir la variabilidad, σ .



De modo que la estrategia básica para la mejora de la calidad pasa por identificar las causas o factores que producen variabilidad y luego ajustarlos de modo que tengamos una variabilidad mínima.

El éxito de Motorola al usar desde entonces como una herramienta de mejora continua esa iniciativa de mejora de calidad que se denominó finalmente Six Sigma y que le permitió reducir sus costos de no calidad y en consecuencia mejorar su cuenta de resultados llevó en la década de los 90's, a varias empresas multinacionales a imitarlas e implementar esa metodología para fortuna, como se verá, del Dr. Mikel Harry.

Harry fue el encargado de establecer el Instituto de Investigaciones Six Sigma en la Universidad Motorola, Schaumburg, IL. (Estados Unidos), donde desarrolló una metodología de mejora continua de la calidad, combinando técnicas y métodos estadísticos ya conocidos, no originales, en un formato que podría haber sido adoptado por cualquier otro, pero que como nadie lo había hecho antes, Harry lo registró como propio: Six Sigma. En esa época hubo varios libros que aún hoy pueden comprarse en la Universidad Motorola.

En 1993, Harry junto con Schroeder dejaron Motorola, que entonces ya afirmaba operar a un nivel próximo al Six Sigma en la mayoría de sus procesos productivos, para incorporarse al grupo ABB (Asea Brown Boveri Ltd.) compañía que desde entonces usa la metodología Six Sigma para mejorar la calidad de sus productos y procesos.

Más tarde, Harry y Schroeder decidieron establecerse por su cuenta como consultores, fundando la Six Sigma Academy en Phoenix, Arizona, Estados Unidos., convirtiéndose de este modo en los <<gurús>> de la iniciativa Six Sigma.

Fue un cliente suyo de Unisys Corp. quien le dio la idea de comparar su método con la disciplina de un cinturón negro (*black belt*) de karate. Harry acuñó entonces el nombre de *black belt* para los expertos en esta metodología.

Conseguir de Harry una licencia para entrenar a un grupo inicial de black Belts no es nada barato. En 1997, el periódico *Globe & Mail* de Toronto, Canadá, informó que la licencia parte de un mínimo de un millón de dólares y un máximo que depende de la cifra de facturación de la empresa cliente pudiendo alcanzar fácilmente varios millones de dólares. Cada grupo de 25 black belts adicionales cuesta 150, 000 dólares adicionales. A sus 50 años, Harry tiene una salud financiera envidiable, cuya solidez se evidencia por su rancho de 8 hectáreas, el Rancho Sigma, 140 km al norte de Phoenix, donde se divierte como cowboy.

En realidad, Harry subcontrata la formación en Six Sigma a varias empresas de consultores, algunos procedentes de Motorola. Él ahora sólo imparte sus brillantes clases a los directivos

principales de empresas multinacionales -sus potenciales clientes, ya que los costos de la licencia hacen prohibitivo el programa a las pequeñas y medianas empresas- pero uno puede aún verlo, mucho más joven, en videos que aún vende la Universidad de Motorola, que por cierto imparte aún su propio programa de formación: el *Motorola's Six Sigma Black Belt Program*.

De modo que durante los años 90's varias corporaciones multinacionales han aplicado esta iniciativa de calidad de un modo riguroso y disciplinado con un éxito notable, reduciendo sus costos de calidad de un modo tan drástico que ha compensado los costos elevados de la formación inicial. Algunas de ellas han sido: Sony Corp., General Electric, Allied Signal, Bombardier Aerospace, Raytheon, Texas Instruments, Kodak, Polaroid, Lockheed Martin Corp., Honeywell, Whirlpool, Bayer, Johnson & Johnson, Rexam, Dow Chemical, Seagate Technology, Black & Decker, DuPont, Federal Express, Navistary y Siebe Appliance Controls. En Europa, el Club Europeo Six Sigma incluye a ABB, Allied Signal, Ericsson, Philips, Siemens y Whirlpool.

Una de las empresas que más éxito ha tenido con Six Sigma, General Electric, definía su objetivo al adoptar este programa: <<Convertirse en una compañía con productos, servicios y transacciones virtualmente sin defectos>>, citando a Jack Welch, el entonces presidente y jefe ejecutivo, que adoptó Six Sigma en 1995, siguiendo los consejos de L. Bossidy, director de Allied Signal. En 1997, Jack Welch le decía a un periodista del *Wall Street Journal*:

<<Tienes que decirle a tu gente que la calidad es crítica para sobrevivir, tienes que pedirle a todo el mundo que se forme (en los métodos Six Sigma), que tienen sus incentivos económicos ligados a ellos, tienes que decirles: "Debemos hacer esto".>>

Jack Welch asoció hasta el 40% de los bonos de sus ejecutivos a la implementación del programa Six Sigma, no sólo en las áreas de producción y diseño, sino también en servicios financieros y administrativos. Hasta entonces los bonos de esos ejecutivos sólo dependían de los beneficios. Quizás fuese uno de los motivos por los que el programa se implantó con éxito en toda la empresa.

De modo que Sony Corp. y General Electric son dos ejemplos de empresas que tienen un compromiso a largo plazo con la calidad de sus productos –bienes y servicios- como el factor estratégico más relevante en su gestión e intentan lograr la satisfacción de sus clientes con este nuevo enfoque, una filosofía de gestión que pretende obtener una ventaja competitiva mediante la satisfacción plena de las necesidades y expectativas de los clientes.

2.3. Principios de Six Sigma

Se pueden dividir los elementos críticos de Six Sigma en seis principios. Estos principios –soportados por las muchas herramientas y métodos Six Sigma- ofrecen una vista preliminar de cómo funciona Six Sigma en una organización.

2.3.1. Verdadero enfoque en el cliente

El cliente es la persona más importante de la compañía, se depende de él, es el objetivo del trabajo, es el que trae sus requerimientos para satisfacerlos y al cumplir éstos, obtener una retribución económica. El cliente es el que decide si el producto es de calidad o no, existen internos que son todas aquellas etapas que tienen nuestros procesos dentro de la empresa y

existe un área responsable que dictamina el cumplimiento de sus requerimientos, y externos que son los que aprueban o no el producto terminado que ofrece la empresa.

Como ya se ha mencionado, a menudo las empresas que lanzan Six Sigma se han sorprendido de describir lo poco que comprenden de verdad a sus clientes. En Six Sigma, el enfoque en el cliente es la prioridad principal. Las medidas del nivel de desempeño en Six Sigma, empiezan con el cliente. Las mejoras Six Sigma se definen por su impacto en la satisfacción y creación de valor para el cliente.

De acuerdo a lo anterior, el primer paso es crear los medios para establecer una negociación de requisitos por parte del cliente para que el proveedor los cumpla, como segundo paso se definirán los criterios o aspectos que el cliente considera de valor y tercer paso asegurar que nuestros procesos puedan cumplir con dichos requisitos.

Negociación cliente-proveedor

El cliente definirá y priorizará las necesidades y expectativas de los productos y servicios que obtendrá en función de cinco aspectos básicos: calidad, costo, logística en la entrega, servicio/seguridad, y finalmente responsabilidad; el proveedor deberá de cumplirlos.

- Calidad. Especificaciones dimensionales, atributos, funcionalidad, fiabilidad, etc.
- Costo. Precio competitivo en la compra.
- Logística en la entrega. Tiempos de entrega de acuerdo a las necesidades de producción, considerar al proveedor externo en los planes de producción internos.
- Servicio y seguridad. Disponibilidad, tiempos de respuesta cortos, garantía, contratos de mantenimiento, etc.
- Responsabilidad. Cumplimiento a programas reguladores del medio ambiente y cualquier otro tipo que exista una norma legal, código de ética, garantías, etc.

Un factor clave a negociar es el tiempo, ya que una vez definido el periodo en que el cliente desea sean cumplidas sus demandas, comenzará la cuenta regresiva para que el proveedor pueda cubrirlas, de ahí que se tengan que crear procesos encaminados al cumplimiento de dichas demandas en las fechas acordadas.

Cumplimiento de requisitos

El cumplimiento de los requisitos del cliente sólo se logrará con la participación de la alta dirección, ya que con su apoyo se destinarán los recursos necesarios para la implantación de un plan de trabajo que establezca de manera sistemática la satisfacción de las especificaciones que estableció el cliente en cada uno de nuestros procesos, en dicho plan se involucrará al personal de la empresa para asegurar su cumplimiento.

La voz del cliente

La calidad de un producto es una sensación que el cliente percibe como poseedor de calidad. Los clientes no siempre son capaces de expresar claramente lo que desean en un producto o servicio, pero usualmente saben cuando consiguen lo que buscan. Para cada producto, el cliente tiene una idea que él o ella desea que ese producto alcance o exceda en relación con una

o más de las características del producto. Si el producto alcanza el nivel deseado, el cliente lo considera como un producto de calidad, en caso contrario, el cliente buscará probablemente el producto en otro sitio.

Otros factores son también relevantes. Los clientes quieren productos a precios que estén a su alcance, y los desean cuando los necesitan. Lo que más solicitan los clientes, por supuesto, es que satisfagan las tres condiciones: calidad, venta a buen precio y que estén disponibles cuando se requieran. La compañía que pueda facilitar estos tres requisitos será aquella hacia la cual los clientes se inclinarán más a la hora de comprar.

Los clientes desean productos que encajen en su idea de calidad, y no sólo de vez en cuando, sino permanentemente. Una fuente es considerada es percibida como verídica, pero si se descubre sólo una vez que la fuente ha mentido, entonces la fuente se convierte en no fiable. Lo mismo ocurre en los productos.

El deseo de un cliente por la calidad en un producto se identifica con unas especificaciones concretas para ese producto. Las especificaciones no precisan ser solicitadas formal o informalmente. Incluso pueden no estar claramente definidas por el cliente. Pero son especificaciones no obstante. El deseo del cliente para la fiabilidad es sencillamente la exigencia de que estas características o especificaciones existan siempre que el producto sea comprado. La exigencia de que las características se cumplan consistentemente es lo fundamental para el cliente.

La voz del cliente tiene cuatro aspectos. El cliente solicita:

- Que el producto satisfaga ciertas especificaciones (calidad).
- Que estas especificaciones sean cubiertas permanentemente (fiabilidad).
- Un precio razonable (lo más bajo posible).
- Que el producto esté disponible cuando el cliente quiere comprar.

Numerosos mecanismos de realimentación pueden ser utilizados para determinar lo que los clientes desean y cómo estas solicitudes están siendo satisfechas.

Las organizaciones tienen oportunidades cada día para responder a los clientes (ya sean internos, como aliados, o externos, como usuarios finales). Los directores deben ser capaces de:

- Identificar ejemplos de expectativas de clientes variadas y cómo la respuesta de la organización refleja los valores que incrementarían la satisfacción del cliente.
- Reconocer que los clientes tienen diferentes expectativas. Todos los empleados necesitan conocer las expectativas y usar su conocimiento de esos requerimientos para dar una impresión positiva al cliente.
- Entender y reconocer la insatisfacción del cliente, e incluso su neutralidad.

La construcción de la lealtad del cliente

Los clientes tienen requisitos de calidad (establecidos o no). Los requisitos de calidad, tal como se entienden por la organización, deben reflejar totalmente las necesidades establecidas e implícitas del cliente. Se debe tener en cuenta que:

- Un cliente puede esperar un nivel específico de calidad.
- La organización puede cumplir y exceder ese nivel de calidad.
- Cuando una organización sobrepasa los requisitos y añade valor, el cliente recibe una calidad impresionante y está deslumbrado.

Los directores necesitan aprender a identificar las expectativas del cliente, documentar los requerimientos en términos funcionales y determinar si los clientes reaccionan según nuestras expectativas. Cumplir y exceder los requisitos del cliente deslumbra a éste y genera lealtad. Generar lealtad del cliente requiere una detallada atención a los requisitos del cliente que dictará las futuras compras. Las organizaciones deben realizarse las preguntas necesarias para encontrar las bases de las futuras decisiones de compra de los clientes.

Funciones de contacto con los clientes

Cualquier interacción con un cliente, ya sea verbal o escrita, es un punto de contacto con un cliente. En ese punto, la organización puede aprender del cliente y construir y mantener con él una relación más o menos amplia. En este punto es cuando el cliente evalúa cada punto de contacto y se siente mejor o peor con la organización.

A través del entrenamiento, los empleados pueden aprender a escuchar y aprender del cliente durante cada interacción y mejorar las relaciones con el cliente a través del conocimiento y las habilidades relativas a:

- Conocimiento de los productos y servicios de la organización.
- Escuchar a los clientes.
- Solicitud de comentarios por parte de los clientes.
- Anticiparse en la resolución de problemas y fallos.
- Satisfacción y retención de los clientes.
- Cumplimiento de las expectativas de los clientes.

2.3.2. Dirección basada en datos y hechos

Six Sigma lleva el concepto de la <<dirección basada en hechos>> a un nivel nuevo y más poderoso. A pesar de la atención dada en los últimos años a mejores sistemas de información, la gestión del conocimiento y temas por el estilo, la realidad es que muchas decisiones empresariales aún se toman con base en opiniones e hipótesis. La disciplina Six Sigma empieza por clarificar qué medidas son clave para medir cómo va el negocio y luego pasa a la toma de datos y el análisis de variables clave. Así, los problemas pueden ser definidos, analizados y resueltos de una forma más efectiva y permanente.

En un nivel más práctico, Six Sigma ayuda a los directivos a contestar dos preguntas esenciales para poder dar soporte a decisiones y soluciones basadas en datos:

1. ¿Qué datos/información realmente necesito?
2. ¿Cómo usamos esos datos/información del modo más ventajoso?

El psicólogo alemán Dietrich Dorner analiza las dificultades que enfrentan las personas que tienen la tarea de resolver los problemas. Entre las muchas dificultades de los equipos de resolución de problema, una de las más interesantes es la conducta de “taller de reparación”. Dorner observa que las personas que se dedican a resolver problemas son propensos a cometer los siguientes errores:

- Tienen a actuar sin análisis previo de una situación. Se observa que, dentro de un equipo de resolución de problemas, los malos participantes tienen a actuar antes de recabar información. Esto lleva a la siguiente paradoja: “Mientras menos información recabada, mayor será la disposición a actuar. Y viceversa”.
- Tienen a considerar la resolución de problemas como un sucesión de eventos; resolver una cosa y luego la siguiente, y así sucesivamente.
- Tienen a actuar en términos de modelos preestablecidos. Para enfatizar el punto, Dorner observa que quienes resuelven mal los problemas usan conceptos “absolutos”, que no admiten otras posibilidades o circunstancias.
- Se preocupan con las metas explícitas que “representan gran cantidad de mala planeación y medidas contraproducentes”.
- Tienen a resolver los problemas que saben resolver y no los que necesitan ser resueltos.
- No toman en cuenta, o son incapaces de prever, los efectos colaterales y las repercusiones de ciertas medidas (esto se debe a la incapacidad de “ver” los problemas como sistemas).
- Suponen que la falta de efectos negativos inmediatos significa que dieron los pasos correctos.
- Tienen a involucrarse de manera excesiva en “proyectos” y no ven los cambios que surgen.
- Son propensos a actuar de manera cínica.

2.3.3. El proceso como vehículo clave del éxito

Sea que esté enfocado en diseñar productos y servicios, en medir el desempeño, en mejorar la eficiencia o la satisfacción del cliente, o incluso en hacer funcionar el negocio, Six Sigma coloca al proceso como el vehículo clave del éxito. Una de las mejoras más remarcables en los esfuerzos Six Sigma hasta la fecha, ha sido el convencer a los ejecutivos y directivos –en particular en funciones e industrias basadas en servicios- que dominar los procesos es la forma de crear una ventaja competitiva al darle valor a los clientes.

Estas herramientas ayudan a las organizaciones a entender sus procesos para mejorarlos. Los directores deben entenderlas y aplicarlas según las necesiten para desarrollar, implantar y monitorizar un sistema de calidad. Estas herramientas son:

- Diagrama de causa-efecto (o de Ishikawa).
- Hoja de comprobación (Check-sheet).
- Tormenta de ideas.
- Diagrama de flujo.
- Histograma.
- Diagrama de Pareto.
- Diagrama de correlación.

2.3.4. Dirección proactiva

De una manera muy simple, ser proactivo significa actuar con antelación a los sucesos en lugar de en reacción a ellos. En el mundo real, sin embargo, una dirección proactiva significa adoptar hábitos que son a menudo, prácticas empresariales abandonadas: definir metas ambiciosas y revisarlas frecuentemente, fijar prioridades claras, enfocarse en la prevención de problemas en lugar de actuar como bomberos y cuestionarse por qué hacemos las cosas en lugar de defenderlas ciegamente.

En lugar de ser aburrido o excesivamente analítico, el ser proactivo de verdad es un punto de partida para la creatividad y el cambio efectivo. Six Sigma, como se verá, contiene herramientas y prácticas que reemplazan los hábitos reactivos con un estilo de dirección dinámico, receptivo, proactivo.

2.3.5. Colaboración sin barreras

El trabajar <<sin barreras>> ha sido uno de los elementos claves en el éxito de Jack Welch. Años antes de lanzar Six Sigma, el entonces presidente de GE trabajaba para derribar las barreras y mejorar el trabajo en equipo dentro a través de las áreas funcionales. Las oportunidades disponibles mediante una mejor colaboración dentro de las empresas y con los proveedores y clientes son enormes. Miles de millones de dólares se pierden cada día debido a la desconexión o a la competencia total entre grupos que deberían estar trabajando para una causa común: proveer valor al cliente.

Cada organización tiene cuatro grupos principales de stakeholders:

- Clientes internos
- Clientes externos
- Proveedores
- Público en general.

Los directores necesitan aprender a identificar a sus stakeholders y determinar cómo equilibrar los legítimos intereses y necesidades de todos los individuos y grupos.

Funciones de un equipo

Para trabajar de forma eficaz para conseguir la meta común en bien de la organización, los empleados necesitan conocer las funciones de un equipo. Los grupos de trabajo tradicionales están típicamente organizados de forma separada y muy especializada con un margen de responsabilidades muy estrecho. En cambio, los equipos están formados por miembros que son responsables de la totalidad de los procesos de trabajo, con cada persona realizando múltiples tareas. Los equipos representan un grupo de personas aportando su pericia, talento y conocimiento.

Una vez definidos los procesos que se van a atacar, se tiene la necesidad de crear equipos de trabajos para cumplir con los requerimientos establecidos.

De manera breve se presenta la importancia y creación de los equipos de trabajo, para poder definir los roles, desde el líder hasta los otros miembros del equipo, la creación de procedimientos, reglas básicas, establecer relaciones que permitan trabajar colectivamente, explotar sus habilidades, conocimiento y su experiencia.

¿Porqué establecer equipos?

- Los equipos se desempeñan mejor que los individuos.
- Ayudan a crear lazos dentro de la estructura de la empresa.
- Vencen los desafíos con mayor velocidad y calidad.
- Permiten una mayor flexibilidad.
- Enfrentan con mayor fuerza las amenazas que se presentan.
- Se crea más compromiso hacia el trabajo.

Se deben definir los roles, las reglas básicas y la forma de trabajar, se debe estimular y entusiasmar al equipo; a cualquier participante se le deberán responder preguntas de este tipo:

- ¿Por qué estoy aquí?
- ¿Qué papel voy a desarrollar?
- ¿Cuánta influencia tendré en el mejoramiento del proceso?
- ¿Qué procedimientos usaré?
- ¿Cuál debe ser nuestro alcance?
- ¿Cómo será mi interacción con otras personas?
- ¿Cuál es nuestro propósito?

En esta etapa se definen los propósitos u objetivos y como medir el porcentaje de avance del proceso, como registrar y acoplar ajustes sobre la marcha. Aunque no existen reglas generalizadas, una base para contar con un buen equipo sería tratar de cumplir o apegarse a los siguientes puntos:

1. Claridad en metas y objetivos.
2. Plan de mejora continua.
3. Funciones bien definidas por integrante.
4. Comunicación clara.
5. Acuerdos en la toma de decisiones.
6. Participación equilibrada.
7. Empleo del método científico.

2.3.6. Buscando la perfección aceptando algún fallo

¿Cómo se puede sentir el impulso a lograr la perfección y sin embargo tolerar el fallo? En esencia, si se piensa, ambas ideas son complementarias. Ninguna compañía se podrá acercar al nivel Six Sigma sin lanzar nuevas ideas y sistemas, que siempre envuelven algún riesgo. Si la gente que ve maneras posibles de acercarse a la perfección, tiene demasiado miedo de las consecuencias de sus errores, nunca las ensayará.

Afortunadamente, las técnicas que revisaremos para mejorar el desempeño incluyen una buena dosis de gestión del riesgo de modo que el impacto de un revés o un fallo quede limitado.

La realidad es que, cualquier compañía que haga Six Sigma su meta, tendrá que mantener la presión para ser cada vez más perfecta, mientras que tendrá que estar dispuesta a aceptar y a manejar fallos ocasionales.

2.4. Comparación entre la aplicación de la calidad tradicional y Six Sigma

¿Qué hace diferente a Six Sigma de la calidad tradicional? Las diferencias quizás residen en la forma de aplicar las 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 dirección y una actitud proactiva, organizada y sistemática es 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 tabla 2.4 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 Six Sigma.

Calidad Tradicional	Six Sigma
Está centralizada. Su estructura es rígida de enfoque reactivo.	Está centralizada en una estructura constituida para la detección y solución de los problemas. Su enfoque es proactivo.
Generalmente no hay una aplicación estructurada de las herramientas de mejora.	Se hace uso estructurado de las herramientas de mejora y de las técnicas estadísticas para la solución de los problemas.
No se tiene soporte en la aplicación de las herramientas de mejora. Generalmente su uso es localizado y aislado.	Se provee de toda una estructura de apoyo y capacitación al personal, para el empleo de las herramientas de mejora.
La toma de decisiones se efectúa sobre la base de presentimientos y datos vagos.	La toma de decisiones se basa en datos precisos y objetivos.
Se aplican remedios provisionales o parches. Sólo se corrige en vez de prevenir.	Se va a la causa raíz para implementar soluciones sólidas y efectivas y así prevenir la recurrencia de los problemas.
No se establecen planes estructurados de formación y capacitación para la aplicación de las técnicas estadísticas requeridas.	Se establecen planes de entrenamiento estructurados para la aplicación de las técnicas estadísticas requerida.

<p>Se enfoca solamente en la inspección para la detección de los defectos (variables clave de salida del proceso).</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>
--	--

Tabla 2.4 Aplicación de la calidad tradicional y Six Sigma