**Universidad Mariano Gálvez**

**Facultad de Ingeniería en Sistemas**

**Centro Universitario Santa Lucia Cotzumalguapa**

**Aseguramiento de la Calidad del Software**

**Ing. Verni**

**Six Sigma y Matriz de Priorización**

**Nombre Carnet**

**Oscar David Tizol 2990-14-1638**

**Victor Barahona 2990-13-2941**

**Santa Lucia Cotzumalguapa, 12 de octubre 2,018**

**Seis Sigma**

SEIS SIGMA o Six Sigma por su expresión en inglés, es una metodología de mejora de procesos, centrada en la reducción de la variabilidad de los mismos, reforzando y optimizando cada parte de proceso consiguiendo reducir o eliminar los defectos o fallos en la entrega de un producto o servicio al cliente. La meta de 6 Sigma es llegar a un máximo de 3,4 defectos por millón de eventos u oportunidades (DPMO), entendiéndose como defecto cualquier evento en que un producto o servicio no logra cumplir los requisitos del cliente.1

Seis sigma utiliza herramientas estadísticas para la caracterización y el estudio de los procesos, de ahí el nombre de la herramienta, ya que sigma es la desviación típica que da una idea de la variabilidad en un proceso y el objetivo de la metodología seis sigma es reducir ésta de modo que el proceso se encuentre siempre dentro de los límites establecidos por los requisitos del cliente.

Mencionar que un proceso tiene un rango de efectividad dentro de los 6 sigma es una forma técnica estadística de decir que la variación o dispersión de resultados (sigma) es muy pequeña, o sea que el proceso es prácticamente perfecto. Significa que prácticamente todos los resultados están dentro del rango deseado (porque la desviación es tan reducida que dentro del rango deseado caben 12 desviaciones típicas). Esto guarda directa relación con que la media es el valor central deseado y que la desviación es ínfima.

En una distribución normal o campana de Gauss, seis sigma se corresponde con 2 fallos por billón de oportunidades. Sin embargo, en los procesos de fabricación se presupone una desviación adicional a lo largo del tiempo de 1,5 sigma a ambos lados de la media. Esto hace que el número de fallos esperados se reduzcan hasta equivales a los de 4,5 sigma, es decir, 3,4 defectos en un millón de oportunidades.2

Se puede clasificar la eficiencia de un proceso con base en su nivel de sigma:

Porcentajes obtenidos asumiendo una desviación del valor nominal de 1,5 sigma: Por ejemplo, si tengo un proceso para fabricar ejes que deben tener un diámetro de 15 +/-1 mm para que sean buenos para mi cliente, si mi proceso tiene una eficiencia de 3 sigma, de cada millón de ejes que fabrique, 66.800 tendrán un diámetro inferior a 14 o superior a 16mm, mientras que si mi proceso tiene una eficiencia de 6 sigma, por cada millón de ejes que fabrique, tan solo 3,4 tendrán un diámetro inferior a 14 o superior a 16mm.

Dentro de los beneficios que se obtienen del Seis Sigma están: mejora de la rentabilidad y la productividad. Una diferencia importante con relación a otras metodologías es la orientación al cliente.

**Antecedentes**

Seis sigma es una evolución de las teorías sobre calidad de más éxito desarrolladas después de la segunda guerra mundial. Especialmente pueden considerarse precursoras directas:3

TQM, Total Quality Management o Sistema de Calidad Total

SPC, Statistical Process Control o Control Estadístico de Procesos

También incorpora muchos de los elementos del ciclo PDCA de Deming.----

Desarrollo y pioneros

Fue iniciado en Motorola en el año 1988 por el ingeniero Bill Smith,4 como una estrategia de negocios y mejora de la calidad, pero posteriormente mejorado y popularizado por General Electric.

Los resultados para Motorola hoy en día son los siguientes: Incremento de la productividad de un 12,3 % anual; reducción de los costos de no calidad por encima de un 84,0 %; eliminación del 99,7 % de los defectos en sus procesos; ahorros en costos de manufactura sobre los 10 000 millones de dólares y un crecimiento anual del 17,0 % compuesto sobre ganancias, ingresos y valor de sus acciones.5

**Situación actual**

Seis sigma ha ido evolucionando desde su aplicación meramente como herramienta de calidad a incluirse dentro de los valores clave de algunas empresas, como parte de su filosofía de actuación.

Aunque nació en las empresas del sector industrial, muchas de sus herramientas se aplican con éxito en el sector servicios en la actualidad.

Seis sigma se ha visto influida por el éxito de otras herramientas, como lean manufacturing, con las que comparte algunos objetivos y que pueden ser complementarias, lo que ha generado una nueva metodología conocida como Lean Seis Sigma (LSS).

**Principios de SEIS Sigma**

Liderazgo comprometido de arriba hacia abajo. Esta metodología implica un cambio en la forma de realizar las operaciones y de tomar decisiones. La estrategia se apoya y compromete desde los niveles más altos de la dirección y la organización.

Seis Sigma se apoya en una estructura directiva que incluye personal a tiempo completo. La forma de manifestar el compromiso por Seis Sigma es creando una estructura directiva que integre líderes de negocio, de proyectos, expertos y facilitadores. Cada uno de los líderes tiene roles y responsabilidades específicas para formar proyectos de mejora.

Entrenamiento. Cada uno de los actores del programa de Seis Sigma requiere de entrenamientos específicos. Varios de ellos deben tomar un entrenamiento amplio, conocido como curriculum de un black belt.

Acreditación orientada al cliente y enfocada a los procesos. Esta metodología busca que todos los procesos cumplan con los requerimientos del cliente y que los niveles de calidad y desempeño cumplan con los estándares de Six Sigma. Al desarrollar esta metodología se requiere profundizar en el entendimiento del cliente y sus necesidades. Con base en ese estudio sobre el cliente se diseñan y mejoran los procesos.

Dirigida con datos. Los datos y el pensamiento estadístico orientan los esfuerzos de esta metodología- Los datos son necesarios para identificar las variables de calidad y los procesos y áreas que tienen que ser mejorados.

Se apoya en una metodología robusta. Se requiere de una metodología para resolver los problemas del cliente, a través del análisis y tratamiento de los datos obtenidos.

Los proyectos generan ahorros o aumento en ventas.

El trabajo se reconoce.

La metodología Seis Sigma plantea proyectos largos. Seis Sigma es una iniciativa con horizonte de varios años, con lo cual integra y refuerza otros tipos de iniciativa.

Seis Sigma se comunica. Los programas de seis sigma se basan en una política intensa de comunicación entre todos los miembros y departamentos de una organización, y fuera de la organización. Con esto se adopta esta filosofía en toda la organización.

Proceso

Artículo principal: DMAIC

El proceso Seis Sigma (six sigma) se caracteriza por 5 etapas concretas:

DMAIC (Por sus siglas en inglés: Define - Measure - Analyze - Improve - Control)

Definir, que consiste en concretar el objetivo del problema o defecto y validarlo, a la vez que se definen los participantes del programa.

* Medir, que consiste en entender el funcionamiento actual del problema o defecto.
* Analizar, que pretende averiguar las causas reales del problema o defecto.
* Mejorar, que permite determinar las mejoras procurando minimizar la inversión a realizar.
* Controlar, que se basa en tomar medidas con el fin de garantizar la continuidad de la mejora y valorarla en términos económicos y de satisfacción del cliente.

Otras metodologías derivadas de ésta son : DMADOV y PDCA-SDCA

DMADOV = (Definir, Medir, Analizar, Diseñar, Optimizar y Verificar)

PDCA-SDVA = (Planificar, Ejecutar, Verificar y Actuar)-(Estandarizar, Ejecutar, Verificar y Actuar)

D (Definir)

En la fase de definición se identifican los posibles proyectos Seis Sigma que deben ser evaluados por la dirección para evitar la inadecuada utilización de recursos. Una vez seleccionado el proyecto, se prepara y se selecciona el equipo más adecuado para ejecutarlo, asignándole la prioridad necesaria.

En esta fase deben responderse las siguientes preguntas:

* ¿Qué procesos existen en su área?
* ¿De qué actividades (procesos) es usted el responsable?
* ¿Quién o quiénes son los dueños de estos procesos?
* ¿Qué personas interactúan en el proceso, directa e indirectamente?
* ¿Quiénes podrían ser parte de un equipo para cambiar el proceso?
* ¿Tiene actualmente información del proceso?
* ¿Qué tipo de información tiene?
* ¿Qué procesos tienen mayor prioridad de mejorarse?

**M (Medir)**

La fase de medición consiste en la caracterización del proceso identificando los requisitos clave de los clientes, las características clave del producto (o variables del resultado) y los parámetros (variables de entrada) que afectan al funcionamiento del proceso y a las características o variables clave. A partir de esta caracterización se define el sistema de medida y se mide la capacidad del proceso.

En esta fase deben responderse las siguientes preguntas:

* ¿Sabe quiénes son sus clientes?
* ¿Conoce las necesidades de sus clientes?
* ¿Sabe qué es crítico para su cliente, derivado de su proceso?
* ¿Cómo se desarrolla el proceso?
* ¿Cuáles son sus pasos?
* ¿Qué tipo de pasos compone el proceso?
* ¿Cuáles son los parámetros de medición del proceso y cómo se relacionan con las necesidades del cliente?
* ¿Por qué son esos los parámetros?
* ¿Cómo obtiene la información?
* ¿Qué exactitud o precisión tiene su sistema de medición?
* A (Analizar)

En la fase de análisis, el equipo evalúa los datos de resultados actuales e históricos. Se desarrollan y comprueban hipótesis sobre posibles relaciones causa-efecto utilizando las herramientas estadísticas pertinentes. De esta forma el equipo confirma los determinantes del proceso, es decir las variables clave de entrada o "pocos vitales" que afectan a las variables de respuesta del proceso.

En esta fase deben responderse las siguientes cuestiones:

* ¿Cuáles son las especificaciones del cliente para sus parámetros de medición?
* ¿Cómo se desempeña el proceso actual con respecto a esos parámetros? Muestre los datos.
* ¿Cuáles son los objetivos de mejora del proceso?
* ¿Cómo los definió?
* ¿Cuáles son las posibles fuentes de variación del proceso? Muestre cuáles y qué son.
* ¿Cuáles de esas fuentes de variación controla y cuáles no?
* De las fuentes de variación que controla, ¿cómo las controla y cuál es el método para documentarlas?
* ¿Monitoriza las fuentes de variación que no controla?

**I (Mejorar)**

En la fase de mejora (Improve en inglés) el equipo trata de determinar la relación causa-efecto (relación matemática entre las variables de entrada y la variable de respuesta que interese) para predecir, mejorar y optimizar el funcionamiento del proceso. Por último se determina el rango operacional de los parámetros o variables de entrada del proceso.

En esta fase deben responderse las siguientes cuestiones:

* ¿Las fuentes de variación dependen de un proveedor?. Si es así, ¿cuáles son?
* ¿Quién es el proveedor?
* ¿Qué está haciendo para monitorearlas y/o controlarlas?
* ¿Qué relación hay entre los parámetros de medición y las variables críticas?
* ¿Interactúan las variables críticas?
* ¿Cómo lo definió? Muestre los datos.
* ¿Qué ajustes a las variables son necesarios para optimizar el proceso?
* ¿Cómo los definió? Muestre los datos.

**C (Controlar)**

La fase "control" 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 implementado los cambios. Cuando se han logrado los objetivos y la misión se dé por finalizada, el equipo informa a la dirección y se disuelve.

En esta fase deben responderse las siguientes cuestiones: Para las variables ajustadas

* ¿Qué exactitud o precisión tiene su sistema de medición?
* ¿Cómo lo definió? Muestre los datos.
* ¿Cuánto se ha mejorado el proceso después del cambio?
* ¿Cómo lo define? Muestre los datos.
* ¿Cómo mantiene los cambios?
* ¿Cómo monitoriza los procesos?
* ¿Cuánto tiempo o dinero ha ahorrado con los cambios?
* ¿Cómo lo está documentando? Muestre los datos.

Estructura humana del Seis Sigma

La estructura humana del Seis Sigma se compone de:

Director Six Sigma: Define los objetivos estratégicos del programa, las responsabilidades, selecciona el proyecto y los equipos que formarán parte de él de acuerdo con el objetivo. También comunica y difunde el programa.

Altos directivos (Champions): Son los directores de área quienes proveen la dirección estratégica y recursos para apoyar a los proyectos por realizar.

Cinturones Negros Maestros (Master black belts): No siempre existen. Personal seleccionado y capacitado, que ha desarrollado actividades de cinturón negro y coordinan, capacitan y dirigen a los expertos cinturones negros en su desarrollo como expertos Six Sigma. Por lo tanto, son buenos conocedores de la metodología con amplia experiencia en el campo.

Cinturones Negros (Black belts): Expertos técnicos que generalmente se dedican a tiempo completo a la metodología Six Sigma. Son los que asesoran, lideran proyectos y apoyan en mantener una cultura de mejora de procesos. Se encargan de capacitar a los cinturones verdes. También tienen la obligación de encontrar y proponer mejoras.

Cinturones Verdes (Green belts): Expertos técnicos que se dedican en forma parcial a actividades de Six Sigma. Se enfocan en actividades cotidianas diferentes de Six Sigma pero participan o lideran proyectos para atacar problemas de sus áreas.

**Matriz de Priorización**

La matriz de priorización de problemas es una herramienta para seleccionar las distintas alternativas de soluciones, en base a la ponderación de opciones y aplicación de criterios.

Se trata de un instrumento clave para tomar decisiones y clasificar problemas. Nos enseña a cómo ser más productivos en el trabajo y a cómo tomar decisiones importantes. Y nos ayuda a definir las causas y efectos de situaciones problemáticas para aplicar estrategias más acertadas.

Para realizar una matriz de priorización de problemas, antes tenemos que identificar las distintas alternativas y los criterios de decisión, con el objetivo de poner todo en común y decantarnos por la solución que mejor ponderación obtenga.

**Aplicaciones**

* Elección de mejor software para adquirir.
* Para la priorización de estándares en el programa de auditoría para el mejoramiento de la calidad
* Para definir la mejor ubicación de una planta de producción.
* Proyecto de mejora con mayor impacto en la organización.
* Mejor apartamento para comprar.

**Ventajas**

* Es flexible. Puede involucrar pocas opciones, pocos criterios o muchas opciones y muchos criterios.
* De fácil trabajo en equipo: Es una herramienta con que se puede trabajar en equipo, bien sea en una pantalla o en un tablero.
* Parametrizable. Las matrices de priorización más complejas (cientos de opciones y criterios) se pueden parametrizar en un software y dejar que el software decida con base en ordenes. Esto ya involucra programación.
* Facilita el consenso: Cuando es difícil ponerse de acuerdo, una matriz de priorización puede solucionarlo todo.

**Métodos**

* Método del criterio analítico completo: Adecuado para equipos más pequeños que van desde 3 a 8 personas con pocas opciones y pocos criterios. Es el más complejo de los 3 métodos de priorización, pues suele requerir no menos de 3 tablas, una para llegar a un consenso frente a los criterios de priorización, otra para las opciones (que pueden ser tantas como criterios existan) y una última que cruza criterios y opciones.
* Método del consenso de criterios: Es adecuado para grupos más grandes (más de 8 personas) que consideran más criterios y opciones (más de 8). No tiene tantos pasos como el método analítico completo.
* Método de combinación ID: Se basa en causa y efecto en lugar de criterios. Es apropiado cuando existe mucha interrelación entre las opciones.

**Definición Matriz de Priorización**

* Definir el objetivo perseguido con la matriz

Este paso puede sonar obvio, pero es necesario mencionarlo. A veces nos aventuramos a emplear herramientas sin tener un propósito definido. El objetivo debe ser claro, concreto, específico.

Dicho de otra forma, preguntate, ¿qué busco saber con la matriz de priorización?

* Cuáles son las opciones

Si no están definidas ya, es necesario definirlas. Si ya las tienes también conviene que te preguntes, ¿hace falta otra opción?

Si trabajas en equipo, una buena idea recopilar opinicones por cada persona, para luego mencionar las opciones y elegir las más apropiadas.

* Establece los criterios

Los criterios se obtienen a partir de las opciones.

¿Estas evaluando oportunidades de mejora para implementar? Los criterios pueden ser tiempo de implementación, complejidad, conocimiento requerido y recurso financiero.

¿Quieres elegir una maestría? Prestigio de la universidad, costo, tiempo de desplazamiento, enfoque son ejemplos de criterios.

* Pesos ponderados de los criterios

En este paso define el peso que tendrá cada criterio. Si el grupo de trabajo no llega a un acuerdo, se puede ir más al detalle y comenzar a cruzar cada criterio con los demás en una matriz en forma de L con base en una tabla de valores ya establecida.

* Enfrentar las opciones para el primer criterio

Como enfoque un solo criterio, toma una opción y cruzala con las demás. Nos preguntamos entonces: ¿La opción X (columna) es más importante que la opción Y (fila) teniendo en cuenta el criterio Z?

El resultado será la calificación por opción para el criterio determinado.

* Enfrentar las opciones para los demás criterios

Repetir el paso 5 para los demás criterios, es decir que enfrenta las opciones entre sí para cuanta cantidad de criterios exista.

**Ejemplo práctico de matriz de priorización**

Adquisición de Departamento.

Paso 1: Nuestro objetivo es elegir el mejor apartamento dentro de la zona 10 ciudad de Guatemala.

Paso 2: Dentro de nuestra averiguación de apartamentos, hemos obtenido 5 opciones:

* Apartamento en el centro.
* Apartamento ubicado el sur.
* Apartamento en el este.
* Apartamento en el norte.

Paso 3: Los criterios para elegir el mejor apartamento son:

* Ubicación: Queremos que se encuentre en una ubicación favorable, cerca de sitios importantes.
* Precio de alquiler: Si es económico, mejor.
* Número de metros cuadrados: A más grande, más puntuación.
* Vista del apartamento: A mejor vista, mejor puntuación.
* Estado del apartamento: Queremos que sea cómodo, confortable y en buen estado.

Paso 4: Lo más importante es la ubicación. Luego le sigue el precio, De tercera está el estado del apartamento, luego el número de metros cuadrados y por último la vista.

* Ubicación: 35%
* Precio de alquiler: 25%
* Estado del apartamento: 20%
* Número de metros cuadrados: 15%
* Vista del apartamento: 5%

Paso 5 y paso 6: Para este ejemplo cada opción puede obtener una puntuación de 1 a 5 por cada criterio, siendo 1 lo más bajo y 5 lo más alto.

