



FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA

DESARROLLO EMPRESARIAL



*DIPLOMADO EN
SEIS SIGMA
(NIVEL GREEN BELT)*

MÓDULO V
EL PROCESO SEIS SIGMA

Del 11 de Agosto al 01 de Septiembre de 2007

APUNTES GENERALES

DE-061

Instructor: Lic. Simón Coronel Palomino
Palacio De Minería
Agosto/Septiembre del 2007

Objetivo:

Desarrollar habilidades para desplegar de manera integral la metodología Seis Sigma dentro de la Organización.

Duración: 20 Horas.

Temario.**1. Solución y previsión del Proceso.**

- 1.1. Análisis del problema.
- 1.2. Análisis del campo de fuerzas.
- 1.3. Revisión de la Normatividad.

2. Indicadores y Sistemas de Medición.

- 2.1. Análisis del Sistema
- 2.2. Variables Significativas.
- 2.3. Alineamientos estratégicos (Misión, Visión, etc.).
- 2.4. Análisis costo-beneficio.
- 2.5. Diseño de metas del proceso.
- 2.6. Eficiencia.
- 2.7. Eficacia.
- 2.8. Calculo de los costos de operación de calidad
- 2.9. Capacidades del Proceso.

3. Refinar el Proceso.

- 3.1. Métodos cualitativos.
- 3.2. Métodos Cuantitativos.
- 3.3. Relación de Calidad, Costo y Velocidad.

4. Administración de los beneficios.

- 4.1. Reconocimientos al equipo.

1. Solución y previsión del Proceso.

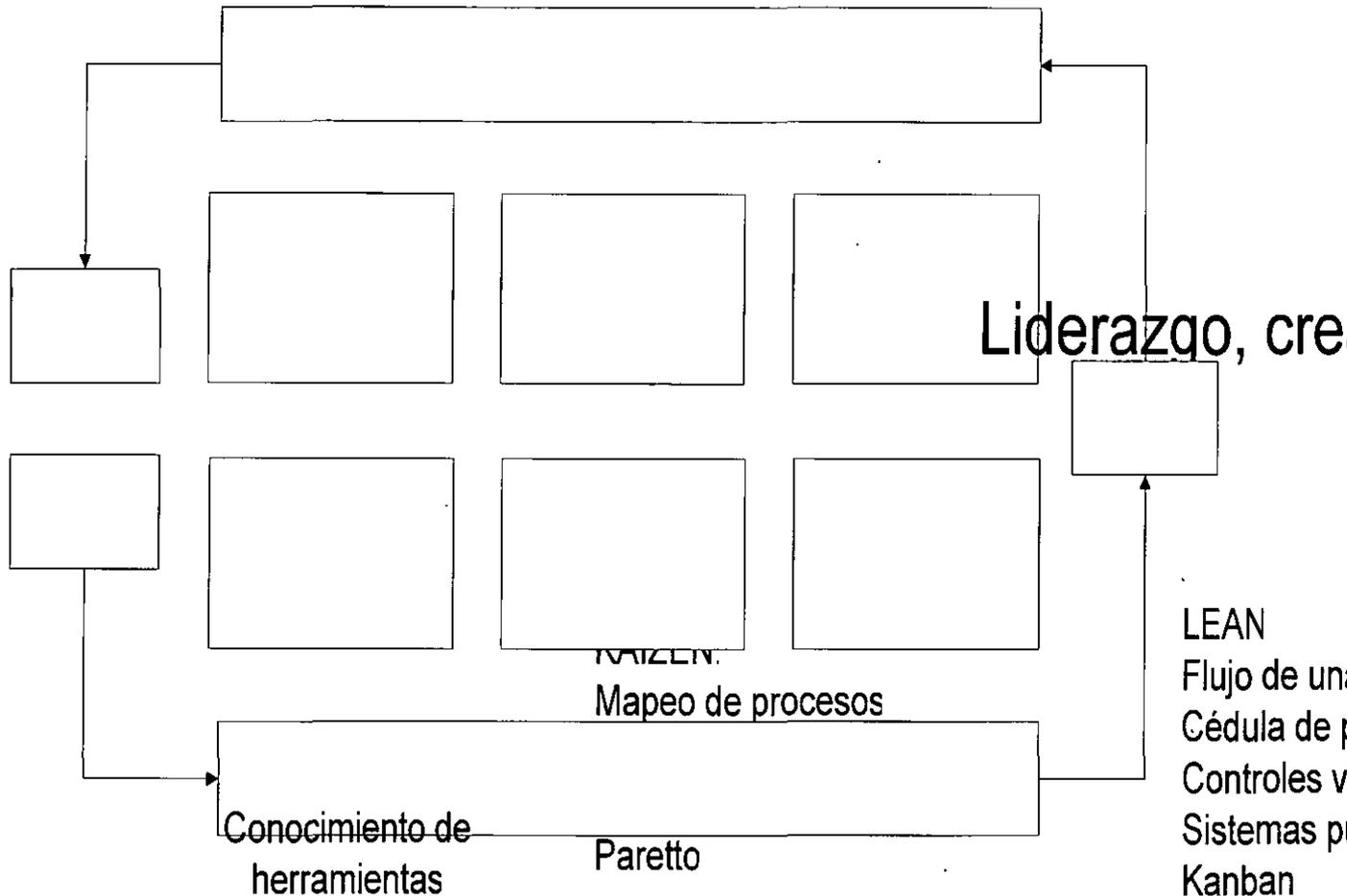
1.1. Análisis del problema.

Seis Sigma ha evolucionado con el tiempo. Hoy es más que un simple sistema de calidad como CTC o ISO. Es una forma de hacer negocios y administrar organizaciones. Geoff Tennant describe que "Seis Sigma es muchas cosas, y quizá sería más fácil listar todas las cosas que Seis Sigma no es. Seis Sigma puede ser visto como: una visión, una filosofía, un símbolo, una métrica, una meta, una metodología".

Lo exitoso de su estrategia consiste en:

1. **Medir el problema.** Siempre es menester tener una clara noción de los defectos que se están produciendo en cantidades y expresados también en valores monetarios.
2. **Enfocarse en el cliente.** Las necesidades y requerimientos del cliente son fundamentales, y ello debe tenerse siempre debidamente en consideración.
3. **Verificar la causa raíz.** Es menester llegar hasta la razón fundamental o raíz, evitando quedarse sólo en los síntomas.
4. **Romper con los malos hábitos.** Un cambio de verdad requiere soluciones creativas.
5. **Gestionar los riesgos.** El probar y perfeccionar las soluciones es una parte esencial de la disciplina Seis Sigma.
6. **Medir los resultados.** El seguimiento de cualquier solución es verificar su impacto real.
7. **Sostener el cambio.** La clave final es lograr que el cambio perdure.

La diferencia entre Seis Sigma y Kaizen, Lean, ISO, CTC y todas las herramientas y sistemas de calidad conocidos es una pregunta constante. De hecho, es una pregunta equivocada. Estos conceptos no son más que herramientas para ayudarnos en la gestión. El éxito del ejecutivo actual es utilizar la herramienta adecuada para resolver el problema adecuado. El hecho es que un problema en una organización, es un problema y necesita ser corregido. Entendiendo la aplicación de estas herramientas en diversas oportunidades de mejora lo que mejora el desempeño de las organizaciones y las vuelve mas flexible, previsoras y atentas a las modificaciones de su entorno.



Generalmente la gente se tarda meses tratando de analizar procesos y algunos problemas mediante la metodología de Seis Sigma hasta el grado de tratar cada situación con este enfoque ¿Por qué no? Es una herramienta exitosa que además deja serias experiencias en los involucrados en el proceso. Sin embargo, es conveniente encontrar la herramienta correcta para el problema correcto. No buscamos que nuestra organización establezca todo un caso de Diseño de Experimentos para corregir el sistema interno de correos o para corregir la calidad de la comida de la cafetería. Y por otra parte, tampoco esperamos corregir problemas complejos en la operación y variación de los procesos utilizando herramientas centradas en la mejora.

Desafortunadamente se ha frecuido resolver problemas en áreas complejas de maneras rápidas y sin complicaciones; se presentan soluciones mágicas para problemas de reducción de variación, devoluciones de clientes, certeza en los pronósticos. Para estas situaciones, es necesario hacer una reflexión ¿Qué tanto nos hemos centrado en llegar a esta situación? El catalizador más poderoso para la mejora es el liderazgo, la creatividad y la innovación.

Los ejecutivos deben liderar y motivar a su personal en las direcciones correctas y asegurarse de que sus acciones están ligadas a la estrategia. Necesitan destinar recursos limitados a las áreas de mayor impacto y no tratar de resolver cualquier problema en la compañía. Para lograr esto, necesitan entender Seis Sigma, Lean, Kaizen, CTC y otras metodologías de mejora, y como integrar estas herramientas en la estrategia global de mejora.

A esta integración nos hemos referido en la imagen anterior, la cual incluye los siguientes aspectos:

Liderazgo, Creatividad e Innovación.

Este elemento alinea la estrategia con la ejecución, dirige a la organización al patrón correcto de ejecución, permite y genera el cambio cultural. Cuando el equipo directivo entiende Seis Sigma, Lean, y Kaizen pueden dar un foco mucho más claro de lo que necesita hacerse para mejorar la rentabilidad y la competitividad.

Involucramiento de colaboradores y equipos de trabajo. Este elemento provee la relación entre los planes y la realidad. La gente entiende la necesidad de cambiar, están equipados con las herramientas necesarias y preparadas para la acción.

Enfoque cercano al desempeño. Este elemento proporciona la oportunidad de medir, de tener claros los roles de los involucrados y la ubicación de dueños de procesos. La medición del desempeño en tiempo real, también permite a la gente entender mejor las relaciones causa-efecto entre sus acciones y sus metas de mejora.

Algunas oportunidades de mejora son fácilmente alcanzables y pueden lograrse a través de proyectos Kaizen. Estas oportunidades son muy obvias para quienes viven el día a día junto con el proceso.

Conforme avanzamos de derecha a izquierda en la figura, la complejidad de la mejora aumenta, pero también los beneficios potenciales. Lean típicamente se enfoca en velocidad, eliminar desperdicio, estandarización, flexibilidad y capacidad de respuesta.

En el extremo derecho de la figura se encuentra Seis Sigma. Son las oportunidades de mayor impacto porque se involucran en lo más escondido de los costos relacionados con la no calidad, encontrando generalmente costos que impactan en interesantes resultados relacionados con las utilidades de las organizaciones. Con Seis Sigma toda la organización es puesta bajo un microscopio. La metodología y las herramientas de análisis estadístico proveen estructura, disciplina y una progresión lógica para lograr mejoras radicales.

Por más de una década, publicaciones como Fortune, Business Week y cientos de libros se han enfocado en el lado humano del cambio, infraestructura, enfoque en el cliente, rompimiento de feudos y organizaciones que aprenden, innovación, rompimiento de paradigmas y transformación cultural. Los ejecutivos continúan capacitando a sus colaboradores en Seis Sigma, Lean, Kaizen, etc. pero no encuentran los resultados que esperan. Los ejecutivos que se encuentran mejor preparados en Six Sigma, Lean y Kaizen están mejor preparados para crear la infraestructura correcta y guiar a las organizaciones para obtener éxito humano y financiero.

De tal suerte que La filosofía de Seis Sigma pretende que los involucrados conozcan a profundidad su trabajo, estén interesados en hacer mejoras radicales y cuenten con el

apoyo, asesoría y reconocimiento de la Dirección en entornos de cultura en la que se reconozca el potencial, la creatividad y el compromiso de los trabajadores para materializar la visión de la empresa.

¿Qué es un mapa de proceso?

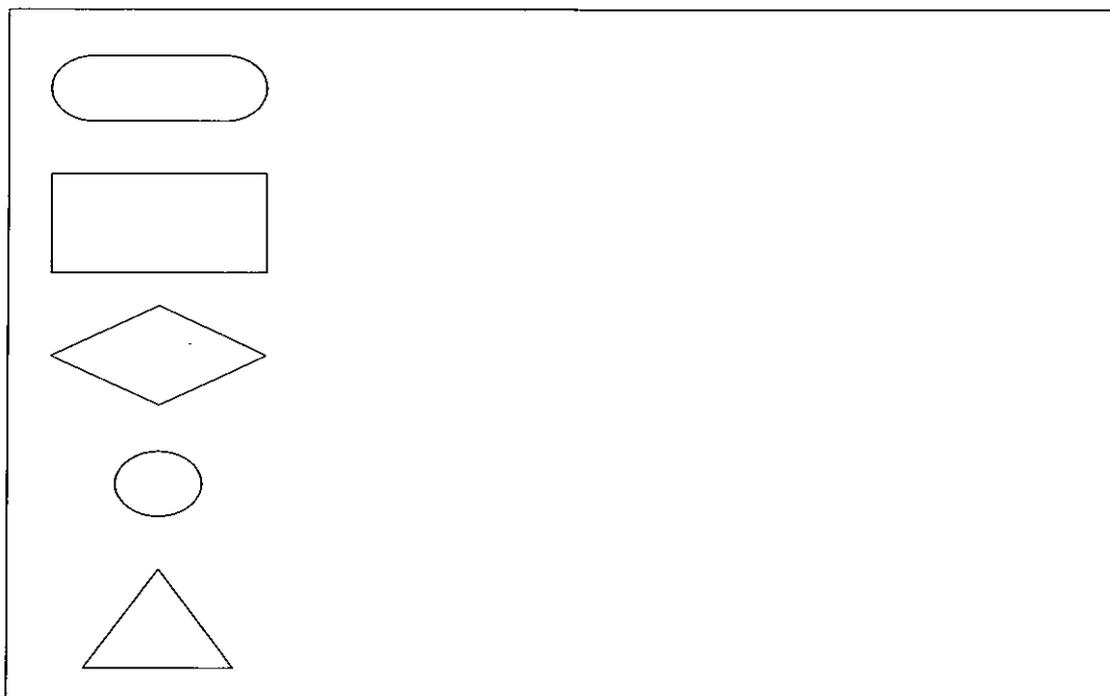
Un mapa de proceso es un diagrama que utiliza símbolos gráficos para describir la naturaleza del flujo de los pasos en un proceso. Otro nombre utilizado es diagrama de flujo.

Un diagrama de flujo o mapa de proceso es una representación gráfica del mismo. Representa el proceso entero a un nivel macro o detallado, permitiendo su futuro análisis y optimización.

¿Cuándo utilizarlos?

Al principio de los esfuerzos de la mejora de procesos, un diagrama ayudará al equipo y a los involucrados a entender cómo funciona el proceso actualmente.

Símbolos utilizados en el diagrama del proceso



Niveles de detalle.

Nivel macro. Es el utilizado en esta fase del proyecto Seis Sigma. Es necesario tener únicamente una gran fotografía del proceso sin detalles.

Nivel medio. Es un diagrama de flujo desarrollado entre la gran fotografía y el nivel de detalle. Típicamente, se enfoca en una parte del proceso mapeado a nivel macro.

Nivel micro. La mejora exige un nivel detallado del proceso. El nivel micro o nivel de piso, provee una detallada y específica porción del proceso, representando cada acción y decisión.

Por dónde empezar?

Existen muchos métodos para el mapeo de procesos, sin embargo, existen líneas básicas que no se pueden romper:

- Define el nivel de detalle del mapa.
- Determina las fronteras del proceso.

Claves para el éxito.

- Inicien con el nivel macro.
- Observen el proceso actual.
- Registra tus observaciones.
- Ordena los pasos en su secuencia real.
- Dibuja el diagrama.

A. IDENTIFICACIÓN DEL PROCESO.

| | |
|---|---------------------------------------|
| Nombre del Subproceso | Nombre del responsable del subproceso |
| Área en la que opera el subproceso | Objetivo del subproceso |
| Misión del área en que opera el subproceso | |
| Visión del área en que opera el subproceso | |
| Objetivo del área en que opera el subproceso | |
| Funciones con las que se relacionan las actividades del subproceso | |
| Programas que realiza el área en donde interactúa el subproceso y de controles con los que cuenta | |
| Normatividad que regula las funciones del área en donde interactúa el subproceso y de controles de cumplimiento | |

B. CONTROL INTERNO DEL PROCESO.

| | |
|---------------------|-------------------------------------|
| Nombre del Proceso: | Nombre del responsable del Proceso: |
|---------------------|-------------------------------------|

| |
|---|
| Objetivos del área en que opera el proceso: |
|---|

| |
|------------------------|
| Objetivos del proceso: |
|------------------------|

| |
|--|
| Enuncie los controles con que cuenta el proceso siguiendo el orden lógico del desarrollo de las actividades. |
|--|

C. DIAGRAMA DEL PROCESO.

| |
|--|
| |
|--|

Diagrama PEPSU.

El diagrama PEPSU es una herramienta usada por un equipo para identificar todos los elementos relevantes de un proceso. Ayuda a definir un proyecto complejo que pudiera no tener bien definido el alcance y es comúnmente empleado en la fase de Medición.

El nombre de la herramienta es un acrónimo de:

- P – Suppliers, proveedores.
- E – Inputs, entradas.
- P – Process, proceso.
- S – Output, salidas.
- U – Usuarios, Customers, clientes.

En algunos casos, los requerimientos de los clientes pueden ser añadidos al final de la matriz PEPSU para más detalles.

PEPSU es particularmente útil cuando no tenemos claro los siguiente:

1. ¿Quién abastece de insumos al proceso?
2. ¿Qué especificaciones son necesarias para los insumos?
3. ¿Quiénes son los verdaderos clientes del proceso?
4. ¿Cuáles son los requerimientos de los clientes?

Los diagramas PEPSU son muy fáciles de desarrollar. Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Crea un área que permitirá al equipo añadir elementos al diagrama PEPSU. Puede ser una transparencia, hojas o un espacio en un pizarrón o corcho.
2. Inicia con el mapa del proceso a un macro nivel.
3. Identifica las salidas del proceso.
4. Identifica los clientes que reciben las salidas del proceso.
5. Identifica los insumos necesarios para que el proceso funcione apropiadamente.
6. Identifica los proveedores de las entradas requeridas por el proceso.
7. En forma opcional, identifica los requerimientos preliminares de los clientes; esto será verificado durante la etapa de medición de la metodología DMAIC.
8. Discute con el Responsable, Campeón y dueño del proceso el resultado.

| AREA: | | NOMBRE/CARGO: | | |
|-------------|---------|---------------|--------|---------|
| SUBPROCESO: | | | | FECHA: |
| OBJETIVO: | | ALCANCE: | | |
| PROVEEDOR | ENTRADA | PROCESO | SALIDA | USUARIO |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Diagrama de Afinidad

Esta herramienta es útil para dividir elementos en grupos y facilitar su manejo y comprensión.

Procedimiento:

1. Redacta la definición del problema o asunto a discutir.
2. Obtén información del asunto a tratar por el medio que más convenga (lluvia de ideas, causa-efecto, VOC, etc).
3. Agrupa cada elemento en 4 o 5 categorías definidas por el mismo grupo.
4. Da un título a cada una de las categorías.

Definición de CTQ's (aspectos críticos para la calidad y el cliente)

Con la idea de que la capacidad de un proceso sea calculada acertadamente, debemos definir propiamente y cuantificar los defectos del proceso, las unidades y las oportunidades. Cada proceso debe tener definiciones para defectos, unidades y oportunidades. La metodología aparentemente es sencilla, pero requiere de la atención de ciertos puntos finos:

Inicia con el cliente.

Antes de poder definir los defectos del proceso, unidades y oportunidades, debemos entender las necesidades de los clientes. El VOC o Voz del Cliente, es el proceso de reunir la opinión del cliente y traducirla en requisitos y especificaciones. De ésta información, construimos los factores Críticos para la Calidad (CTQ's), que no son más que las características de un producto o servicio que DEBEN cumplirse para satisfacer los requerimientos o especificaciones de un cliente.

Define los defectos del producto o servicio.

Un defecto es definido como cualquier parte o producto que:

- No cumple con las especificaciones o requerimientos del cliente.
- Provoca insatisfacción del cliente.
- No cumple con los requerimientos físicos o funcionales.

Cuando hablamos de cliente, nos referimos a cliente interno y cliente externo.

Define las unidades de productos o servicios.

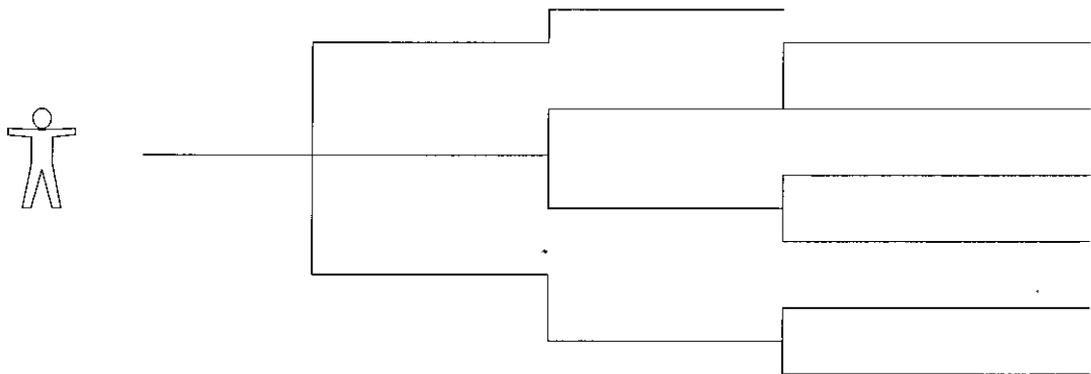
Una unidad es algo que puede ser cuantificado por un cliente. Es una salida del proceso que se puede medir y observar. Debe manifestarse por sí misma como una unidad física o en caso de un servicio, debe tener puntos específicos de inicio o fin.

Define las oportunidades de productos o servicios.

De manera simple, las oportunidades son el número total de ocasiones por unidad en que podemos tener un defecto. Cada oportunidad debe ser independiente de otras oportunidades y como una unidad, debe ser medible y observable. El requerimiento final de una oportunidad es que se relacione con los CTQ's del cliente. El conteo total de oportunidades indica la complejidad de un producto o servicio.

CT Tree's.

Los CT Trees (Árboles de críticos para la calidad) son herramientas que nos ayudan a ligar las necesidades de los clientes (VOC) con las actividades, características y productos que generan la satisfacción de la necesidad.

EJEMPLO EN CALL CENTER.

Procedimiento de elaboración:

1. Ordena las necesidades de los clientes. Puedes hacerlo por medio de un diagrama de afinidad.
2. Lista las necesidades priorizadas (más importantes).
3. Ponte en los zapatos del cliente y trata de convertir esa necesidad en características o elemento del CTQ. Repite el proceso hasta llegar a una unidad medible.
4. Selecciona los CTQ's del proyecto basado en las siguientes líneas:
 - a. ¿Cuál tendrá el mayor impacto positivo en el cliente?
 - b. ¿Cuáles están dentro del alcance de nuestro proyecto?
 - c. ¿Cuál de las características "DEBEN SER" no están incluidas?

Voz del cliente.

Línea disponible

Respuesta
rápida

Atención al
operador

1.2. Análisis del campo de fuerzas.

AMEF. Análisis del Modo y Efecto de la Falla.

Es usado para identificar formas específicas en las cuales un producto, proceso o servicio puede fallar en el cumplimiento de las especificaciones.

Procedimiento:

- 1) Lista los pasos del proceso en la primera columna de una tabla.
- 2) Para cada paso del proceso, agrega causas potenciales de falla – formas en las cuales un producto, servicio o proceso puede fallar.
- 3) Desarrolla las escalas para calificar severidad, ocurrencia y detección.
- 4) Identifica las consecuencias potenciales de los efectos.
- 5) Identifica las causas de los efectos y ordénalas de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia.
- 6) Califica tu habilidad para detectar cada modo de falla.
- 7) Multiplica los 3 números (severidad, ocurrencia y detección) para determinar el riesgo de cada falla. Esto se representa en la gráfica por un **número de prioridad del riesgo (RPN)**.
- 8) Identifica formas para reducir o eliminar el riesgo asociado con los RPN's.

Captura de la voz del cliente.

Si la calidad es definida como el cumplir con las necesidades del cliente y proveerle de un valor superior, debemos iniciar por entender las necesidades de los clientes. La voz del cliente es el término que describe este proceso. La voz del cliente puede ser capturada de diversas formas: discusiones, entrevistas, grupos focales, especificaciones del cliente al levantar el pedido o firmar el contrato, observación, datos garantizados, bases de datos del consumo, reportes de campo, etc.

El proceso incluye determinar cómo identificar el mercado objetivo, qué clientes contactar en vías de capturar sus necesidades, qué mecanismos usar para recolectar sus necesidades, un programa y presupuesto estimado para estas actividades.

En la medida en que las oportunidades son definidas, se utilizan las técnicas apropiadas para capturar la voz del cliente. Las técnicas usadas dependen de la naturaleza de la relación del cliente tal como se ilustra a continuación:



No existe una voz del cliente única. Los clientes son diversos. En mercados de consumo, hay una enorme variedad de necesidades diferentes. Aún con sólo una unidad compradora, existen múltiples voces del cliente. Esto aplica a los mercados industriales y gubernamentales también. Existen incluso múltiples opiniones de clientes en una sola organización: la voz del comprador, la voz del usuario, la voz del que paga, la voz del que da mantenimiento o soporte, etc. Estas diversas voces deben ser consideradas, conciliadas y balanceadas para desarrollar un verdadero proceso de captura exitoso.

Tradicionalmente, Marketing ha sido responsable de definir las necesidades de usuarios y los requerimientos de los clientes. Esto ha tendido a aislar a ingeniería y a otro personal de desarrollo de los clientes y de tener información de primera mano para entender las necesidades de los clientes. Como resultado de esto, las necesidades reales de los clientes pueden convertirse algo lejano y abstracto para ellos. La información de Seis Sigma consiste en que dentro del mismo proyecto, el equipo esté directamente involucrado en el entendimiento de las necesidades del cliente. Esto puede incluir visitarlo o tener reuniones con ellos, observarlos, usar los productos o darles mantenimiento, participar en foros de usuarios o rotar al personal de desarrollo en marketing, ventas o funciones de soporte al cliente. Este involucramiento directo provee un mejor entendimiento de sus necesidades, su ambiente y el uso de los productos; desarrolla una mejor empatía, minimiza el conocimiento oculto y provee una mejor perspectiva de las decisiones de diseño y desarrollo. Es recomendable también que al menos en esta etapa del proyecto Seis Sigma se involucre a representantes de ventas o marketing que puede ser útil en el proyecto. El número de clientes involucrados en la consulta depende de la complejidad del producto y el mercado, el uso y la sofisticación del cliente.

El objetivo es obtener el 90-95% de confiabilidad en la captura de las necesidades del cliente.

Los clientes actuales son la principal fuente de información, aunque no debemos descartar tratar con clientes potenciales. Ellos serán la principal fuente de información si el producto es nuevo o se prepara para nuevos mercados. Es conveniente también hablar con clientes de la competencia quienes nos pueden dar información valiosa de requerimientos que no podemos cubrir.

Existen clientes especiales que pueden darnos información específica acerca de los productos, estos son aquellos que usan el producto hasta sus límites, o clientes que han adaptado los productos para nuevos usos.

La clave al final es encontrar las necesidades básicas de los clientes. Frecuentemente, los clientes tratarán de expresar sus necesidades en términos de CÓMO la necesidad puede ser satisfecha y no en términos de CUÁL es su necesidad. Esto limita la consideración de alternativas de desarrollo. Nuestra labor será preguntar ¿POR QUÉ? Hasta entender la necesidad raíz. Desafía, cuestiona y clarifica los requerimientos hasta que estos hagan sentido para nosotros. Documenta las situaciones y circunstancias para ilustrar la necesidad de un cliente. Canaliza las prioridades relacionadas con cada necesidad. No todas las necesidades tienen la misma importancia. Utiliza comparaciones priorizadas o pareadas para facilitar la decisión del cliente. Fundamentalmente, el objetivo es entender cómo el satisfacer una necesidad en particular influye en el proceso de compra.

Por último es importante obtener la perspectiva del cliente acerca de la competencia. La pregunta que nos interesa es ¿Cómo ubican a los productos de la competencia comparados con el/los nuestros?

Una vez que las necesidades son obtenidas, tienen que ser organizadas. Las notas de entrevista, documentos de requerimientos, investigación de mercado y datos de los clientes deben ser traducidos en enunciados que expresen las necesidades del cliente. Un diagrama de afinidad es una herramienta útil que nos puede ayudar en este esfuerzo. Adicionalmente, debemos dividir las necesidades en "enunciadas" y "no enunciadas". Existen necesidades que son asumidas por el cliente y por lo tanto no las mencionan pueden ser identificadas preparando árboles de funciones (FT's). Oportunidades importantes no expresadas son identificadas por ingeniería, marketing o los representantes de ventas. Estas también pueden ser identificadas observando a los clientes.

Los negocios proveen una indivisible combinación de productos y servicios a sus clientes. El valor de la compañía visto por el cliente está basado en la calidad combinada de los productos y servicios. Entonces ¿Cómo el profesional Seis Sigma puede dar a la gerencia una herramienta para unir el desempeño de las operaciones y monitorear el punto de vista de los clientes acerca de la habilidad para satisfacer sus necesidades?

Un método usado en Seis Sigma es el Customer View Score (CVS registro de expectativas del consumidor). La base son los conceptos de los CTQ's. Para crear el CVS, usamos las definiciones de los CTQs y se ponderan con base en la experiencia de los miembros del proyecto en compañía con el Responsable, Campeón, Dueño de Proceso o el mismo cliente. Después determinamos la función dependiendo de las actividades de la organización, los CTQ's, el peso asignado y el conteo para obtener una medición por función.

| Función | Crítico para la Calidad (CTQ) | Peso | Conteo | Resultado |
|--|--------------------------------------|-------------|---------------|------------------|
| Servicio al cliente | | | | |
| Llamadas no contestadas | Cero llamadas no contestadas | Conteo X 2 | 56 | 112 |
| Retraso en llamadas | Menor de 20 segundos | Conteo | 144 | 144 |
| Preguntas no contestadas, necesidad de llamar de nuevo | Cero reintentos | Conteo | 23 | 23 |
| Envío | | | | |
| Envíos tardíos | Sin envíos tardíos | Conteo X 2 | 56 | 112 |
| Producto/Cantidad incorrectos | Cero incorrecciones | Conteo X 2 | 4 | 8 |
| Dirección incorrecta | Cero direcciones incorrectas | Conteo X 2 | 6 | 12 |
| Error de captura | Cero errores | Conteo X 2 | 20 | 40 |
| Producción / Control de Calidad | | | | |
| Defectos reportados en producto | Cero defectos | Conteo X 2 | 112 | 224 |
| Planeación/Inventario | | | | |
| Backorders <2 días | Sin backorders | Conteo X 2 | 61 | 122 |
| Backorders >2 days | Sin backorders | Conteo X 4 | 18 | 72 |
| Customer View Score Mensual | | | | 869 |

Esto nos ayuda a tener un entendimiento mejor del proceso en términos de CTQ y nos ayudará más adelante a entender su comportamiento con vías a la mejora. En contraste al nivel Sigma, el CVS provee al equipo de proyecto una rápida indicación del desempeño de la organización.

Diez tips para desarrollar un grupo focal.

1. Nunca puedes hacer demasiado para planear un grupo focal.
2. Asegúrate de tener a la gente correcta participando.
3. No prejuzgues a los participantes basado en su apariencia física.

4. Los mejores moderadores traen objetividad y experiencia en el proceso para el proyecto.
5. Alcanzar los objetivos de la investigación no garantiza el éxito del proyecto.
6. El moderador y el equipo de mejora deben coordinar sus esfuerzos en todo momento para lograr los objetivos de la investigación.
7. No hostigues a los clientes con el tiempo, utilízalo sabiamente y no realices grupos focales sin una necesidad real.
8. Asegúrate de obtener un reporte rápido de los resultados.
9. Los observadores tienen que ser seriamente informados acerca de los objetivos de la investigación antes del inicio de la sesión.
10. Olvídate de lo que quieres oír, busca siempre interpretaciones y conclusiones serias y objetivas.

1.3. Revisión de la Normatividad.

Todos los sectores industriales y de servicio tienen que sujetarse a tres niveles de normatividad.

- Normatividad Internacional o Nacional: Por ejemplo los estándares de la ISO 9001 o las leyes o reglamentos obligatorios para el negocio, como la ley Federal del Trabajo.
- Normatividad del Sector o rama industrial: Son las políticas formas de hacer o condiciones establecidos para una rama industrial. Son los criterios técnicos que determina cada sector industrial, Por ejemplo el "distintivo H" entre los restaurantes o las banderas blancas en las áreas de gobierno o las normas SSA en los hospitales.
- Normatividad operativa local o de los procesos o actividades operativas: Se refiere a las políticas, estilos de trabajo e instrucciones operativas que desarrolla cada empresa para garantizar que su planeación se convierta en productos o servicios efectivos que aporten valor a sus clientes.

Antes de desarrollar, ajustar o mejorar un proceso es relevante, que el equipo de diseño revise con detalle el marco normativo sobre el que funciona la empresa a fin de garantizar que los proyectos o las acciones de mejora, cumplan o rebasen las expectativas de los clientes y atiendan a la normatividad que rige al mercado o sector industrial en el que competimos.

En nuestro país los responsables de establecer el marco normativo para el funcionamiento de los negocios son la Secretaria de Economía, La Secretaria de Comercio y Fomento Industrial, La secretaria de Salud, las cámaras industriales y de comercio y los gobiernos estatales o locales.

2. Indicadores y Sistemas de Medición.

2.1. Análisis del Sistema

Mapeo de procesos. Nivel II.

Utiliza el mapeo inicial y el PEPSU utilizado en la fase anterior, ahora nos enfocaremos en entender mejor el proceso y en encontrar los puntos en los que debemos encontrar la información.

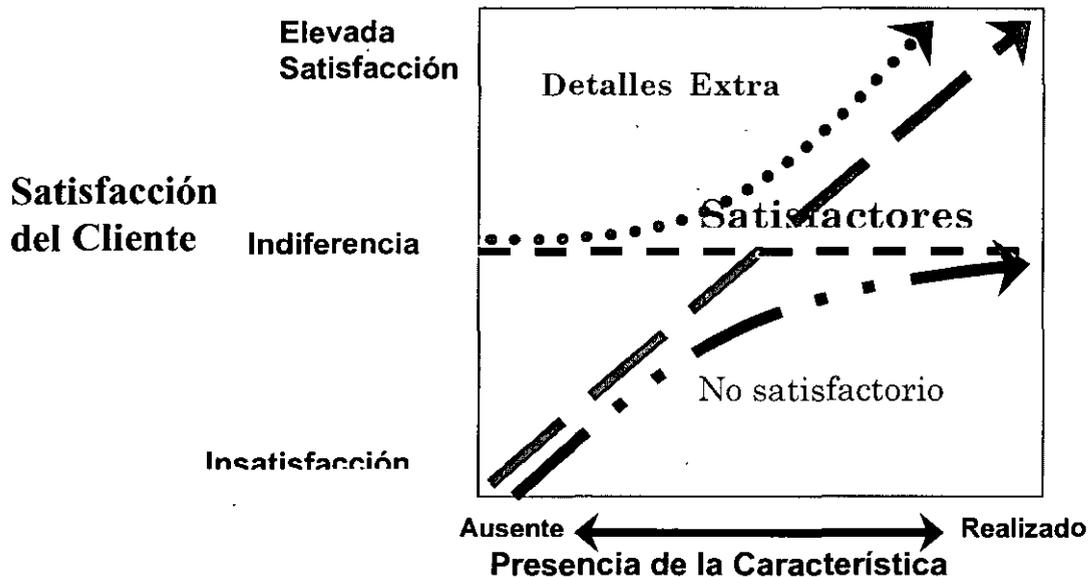
- 1) Revisa el alcance del proceso.
- 2) Revisa los pasos del proceso.
- 3) Revisa todas las salidas del proceso en cada paso (PEPSU)
- 4) Revisa todos los insumos del proceso (PEPSU)
- 5) Clasifica los insumos:
 - a. Controlables. Condiciones en los insumos que pueden ser cambiados y generarán un efecto en las salidas.
 - b. Procedimientos estándares de operación. Métodos estándar o procedimientos para ejecutar el proceso.
 - c. Ruido. Elementos o condiciones que se ha decidido no controlar por su complejidad o por su costo.
- 6) Lista las especificaciones de operación (estándares) y objetivos para los insumos controlables.

Una vez que el mapa es completado, el equipo se dedica a analizarlo. El análisis no debe considerar únicamente los flujos, sino:

- a. buscar en cada paso del proceso los siguientes:
 - Cuellos de botella
 - Fuentes de demora
 - Errores que son arreglados en lugar de ser corregidos.
 - Ambigüedad de roles
 - Duplicaciones
 - Pasos innecesarios
 - Ciclos de tiempo para producir
- b. Buscar en cada decisión:
 - Ambigüedad de decisión.
 - ¿Son necesarias las decisiones en este punto?
- c. Buscar en cada etapa:
 - La posibilidad de eliminar los pasos o hacerlos en menos tiempo, o tratar de prevenirlos.
- d. Usar el punto de vista del cliente.
 - Pasos de valor agregado vs. pasos de desperdicio (desde el punto de vista del cliente.

2.2. Variables Significativas.

El modelo propuesto por Kano nos ayuda a encontrar y priorizar los factores que causan satisfacción a los clientes.



- **Deben ser.** Características que si están ausentes provocarán insatisfacción.
- **Más es mejor.** Características que si se proveen generan satisfacción permanente y fuerte.
- **Satisfactores.** Son características que si se entregan generarán dramáticos cambios en la satisfacción.

Toma en cuenta que las características pueden moverse de los grupos durante el tiempo.

Procedimiento:

1. Ordena las necesidades de los clientes en un diagrama de afinidad.
2. Agrupa las necesidades en 3 categorías de acuerdo al modelo de Kano (deben ser, más es mejor, satisfactores).
3. Si existe poca información para alguna de las categorías colecta más datos. Toma en cuenta que los clientes generalmente nos dirán únicamente los factores relacionados con "más es mejor".
4. Después de coleccionar información adicional, regresa a las categorías de Kano y completa la categorización.
5. Prioriza las necesidades de los clientes.

2.2. Alineamientos estratégicos (Misión, Visión, etc.).

La búsqueda de la perfección que persigue Seis Sigma solo es significativa cuando apoya los esfuerzos de la Alta Dirección para conducir a la organización a la realización de los elementos sustantivos de su cultura corporativa, Seis Sigma es un atajo para lograr que las visiones de futuro se puedan convertir en realidad.

Por lo que la estrategia de implementación de la metodología, requiere tener un marco de referencia amplio y detallado que se fundamente en los ejercicios de planeación estratégica y táctica de la organización, en la que se definan con claridad los objetivos estratégicos, las acciones relevantes, los proyectos pertinentes, los indicadores y las metas que se persiguen y cual es compromiso directivo y el apoyo necesario para obtener los resultados esperados.

A continuación se presenta un ejemplo de cómo el gobierno español utiliza la metodología para apoyar los esfuerzos de modernización industrial en la península Ibérica

Misión, Visión, Valores y Objetivos del COMITÉ Seis Sigma

Misión:

Impulsar y generalizar el uso de la metodología 6-sigma en las empresas españolas para mejorar su competitividad y desempeño, aprovechando las experiencias existentes.

Visión:

1. Ser un referente en el conocimiento de la metodología 6 Sigma.
2. Ser un foro de intercambio de experiencias y mejores prácticas en la aplicación de 6 Sigma.
3. Ser un motor de promoción y divulgación del uso de la metodología.

Valores:

1. Apoyo al desarrollo de la pequeña y mediana empresa española.
2. Respeto a las personas
3. Espíritu de equipo
4. Compromiso con los objetivos
5. Transparencia y comunicación

Objetivos:

1. Intercambio de experiencias y mejores practicas
2. Establecer la metodología y estandarización del programa para formación y certificación de 'Black-Belt' en 6-sigma
3. Apoyar a la AEC en la formación y certificación de expertos en 6 Sigma.
4. Elaborar una Guía para la implantación en empresas.
5. Difundir la metodología 6 Sigma mediante la divulgación de experiencias.

Una vez integrado el ejercicio anual de planeación, las empresas exitosas utilizan herramientas avanzadas de planeación como los Tableros de Control Balanceado (Balanced Score Card o cuadros de mando integral), para difundir sus estrategias, acciones y resultados esperados entre todos los niveles de la organización y presentar de forma visual y sencilla cual es la ruta de viaje de la organización y que debe hacer cada persona para contribuir al logro de las metas comunes.

Elementos de un cuadro de mando integral:

Lo primero que debemos definir es la **misión, visión y valores** de nuestra organización. Repasemos estos conceptos.

Misión: función que nuestra organización debe realizar en la sociedad. Ejemplo: Suministrar sistemas de suspensión automotriz, o, curar enfermedades humanas,...

Visión: foto que deseáramos representara a nuestra organización a medio plazo. Ejemplo: Ser líderes en diseño y fabricación de caucho o utilizar tecnología de ultima generación en cirugía hospitalaria,...

Valores: puntos fuertes que tenemos actualmente en nuestra organización: Ejemplo: recursos excedentes, gran experiencia en operaciones a corazón abierto, etc.

A partir de esos datos definimos la estrategia de la organización. Y tras ello, el punto más novedoso del cuadro: la **matriz estratégica:**

Ella arranca de la definición de los objetivos estratégicos, que no deben ser demasiados. Ejemplo:

Objetivos financieros:

- Aumentar el valor contable de la organización
- Crecer en ventas en el producto X
- Conseguir el ROI definido por el Consejo.

Objetivos Cliente:

- Crear Fidelidad a los clientes del Pareto que aportan mas del 80% ventas
- Abrir 2 nuevos canales de distribución
- Ser considerado líder por los actuales distribuidores

Objetivos internos:

- Mejorar la rapidez de respuesta a pedidos pequeños
- Convertirnos en compañía e (Operando a través de Internet)
- Reforzar la motivación en nuestros empleados

Aprendizaje/innovación

- Mejorar la distribución de información internos
- Cambiar a gestión por procesos
- Transferir las experiencias de éxito a todo el personal

A partir de ello ponemos en abscisas estos objetivos y en ordenadas todas las iniciativas que estimemos coherentes con ellos. En el punto de cruce de la matriz (puntuamos de 1 a 5 el impacto de cada actividad en el éxito de la consecución del objetivo (1 para poco impacto, 5 para máximo)).La forma de conocer el impacto puede ser (según Treacy/Wieserma):

- Por liderazgo de producto/servicio: conociendo lo que nos aportará máxima calidad y funcionalidad a lo que ofrecemos.

- Por relación con el Cliente: Lo que nos proporciona vínculos con el Cliente, al conocerle y darle lo que espera.

- Por excelencia operativa: lo que nos hace tener productos/servicios a precio competitivo, dada la calidad/funcionalidad que ofrecen.

A partir de ello priorizamos las actividades que aportan mayor impacto en los objetivos estratégicos.

Estas matrices pueden estar divididas en varias líneas estratégicas. Ejemplo: una organización puede tener una línea de crecimiento y al mismo tiempo una línea de productividad, con sus respectivos objetivos estratégicos en ambas matrices.

Asignación de responsables y recursos

Etapa obvia, pero que a veces resulta compleja al querer trabajar en equipos multi departamentales orientados hacia la mejora de los procesos.

Es recomendable que el presupuesto anual contenga una partida específica para estas iniciativas estratégicas; con ello se evita que otras actividades (inversiones, operación diaria, desarrollo de nuevos productos etc.) engullan a estos recursos que deben dedicarse al cumplimiento de las iniciativas priorizadas en este cuadro.

Indicadores:

Son el medio para conocer cómo avanzamos hacia los objetivos.

A veces un objetivo requiere varios indicadores: Ejemplo: El desarrollo de capacidades comerciales de los empleados: puede ser controlado por el

- Número de horas de formación por persona
- Índice de satisfacción de los empleados con la formación recibida
- Incremento medio de contratos conseguidos

- Incremento en comisiones por empleado

En general, y en perfecta línea con los criterios de calidad esperados se definen indicadores de

Causa: o inductores (en inglés *lead indicators, performance drivers*)

Resultado: o de efecto (en inglés *lag indicators, outcome measures*)

También debemos notar que pueden existir objetivos no medibles y que sólo resisten la evaluación subjetiva.

Cuestiones prácticas:

Debe ser un modelo simple:

Se debe evitar el añadir burocracia al trabajo de la organización. Por ello es clave la priorización.

Lenguaje común:

Lo de menos es que usemos palabras complejas para definir cada etapa del modelo. Lo importante es que todos los empleados utilicen unas palabras o conceptos aceptados y los comprendan.

Entender el modelo:

No hay dos organizaciones iguales y por ello tampoco implantaciones iguales. Así, hay empresas que no diferencian entre objetivos e indicadores o entre indicadores de causa y de resultados. Siempre que lo hagamos por facilidad, y no por desconocimiento del modelo, estará bien justificado.

Liderazgo:

Al ser un proyecto integrador que requiere tiempo y esfuerzo es importante que ocupe un sitio de relevancia en la operativa de la organización. Y sobre todo de forma continua, no al aire de impulsos de la gerencia.

Comunicación:

Para que funcione un plan estratégico, debe ser interiorizado y compartido por todos los empleados. La comunicación, tanto vertical como transversal es ya en si un gran beneficio que aporta el modelo.

Participación:

No se trata de que todo el personal participe en el diseño de cada elemento del proceso, pero si que la mayor parte hubiera participado en alguna fase del mismo.

Equipo del Proyecto = Facilitadores:

Debe existir un equipo que gestione el avance de la implantación del modelo. De ser posible debiera asignarse a una persona con jerarquía y reconocimiento como "Responsable" que se dedique a "facilitar" el logro de cada fase.

2.4. Análisis costo-beneficio.

Mucha gente dice que se necesita dinero para hacer dinero. En el mundo de Seis Sigma esto es totalmente cierto; es necesario dinero para ahorrar dinero, usando la metodología Seis Sigma. No es posible esperar reducciones excepcionales de costos e incremento de las utilidades utilizando Seis Sigma sin invertir en capacitación, infraestructura organizacional y evolución cultural.

Es posible que se puedan reducir los costos e incrementar ventas en un área específica de la organización utilizando Seis Sigma con un bajo costo; esto es tanto como pensar en una fórmula para volverse rico en forma rápida. Lamentablemente de esta forma, el éxito no podría repetirse y no garantizaría el éxito a futuro. Si de verdad queremos establecer un cambio de fondo en la organización, una mudanza que provoque que los colaboradores piensen en cómo sus acciones impactan en los clientes y se logre pensar en un lenguaje común dentro de la organización, esto requiere un fuerte compromiso de voluntades y recursos. Es necesario dinero para ahorrar dinero.

La primera pregunta de cualquier director, gerente o empresario es justamente ¿Cuánto dinero necesito y qué beneficio puedo esperar por cada peso invertido? Seis Sigma prevé dentro de su metodología las herramientas para contestar a esas preguntas, como lo hemos establecido ya, basa justamente su impacto en estas medidas financieras comúnmente dejadas a un lado. La retórica no paga las cuentas ni mantiene a los accionistas contentos. Las fórmulas de éxito tradicionales no funcionan más y todos estamos cansados de leer declaraciones como las siguientes:

- Compañías de todos tipos y tamaños están en medio de una revolución hacia la calidad. GE ahorró \$12 billones en 5 años y aumentó en \$1 el valor de sus acciones. Honeywell recaudó más de \$800 millones en ahorros.
- GE produce beneficios anuales por más de \$2.5 billones a través de la organización gracias a Seis Sigma.
- Motorola redujo sus costos de fabricación en \$1.4 billones entre 1987 y 1994
- Seis Sigma reporta haberle ahorrado a Motorola \$15 billones en los últimos 11 años.

Todas estas aseveraciones son ciertas, pero poner estos números que generalmente están fuera del contexto de nuestras organizaciones no ayuda en nada a saber cómo Seis Sigma nos beneficiará. Por ejemplo, una empresa con ventas anuales de \$10,000,000 de pesos ¿Cuánto espera ahorrarse con un esfuerzo de esta clase?

Hoy en día difícilmente alguno de nosotros puede creer en estas aseveraciones que aparecen en libros o sitios de Internet y es necesario revisar los reportes anuales o estados financieros.

Costeo basado en actividades (ABC).

El último grito de la moda y mantra de mejora en el costeo de los procesos es el llamado Activity Based Costing (ABC Costeo basado en la actividad). Es una metodología de contabilidad que asigna costos a las actividades más que a los productos o servicios. Esto permite que los costos sean más acertados al asignarlos a los productos o servicios que los consumen.

Por ejemplo:

| Tradicional | ABC |
|-----------------------|----------------------------------|
| Salarios \$100 | Limpiar puerta \$40 |
| Equipo \$80 | Pintar puerta \$75 |
| Insumos \$20 | Inspeccionar puerta \$75 |
| Gastos generales \$45 | Enviar la puerta a ensamble \$55 |
| TOTAL \$245 | TOTAL \$245 |

El ABC no elimina o cambia los costos, provee datos a través de cómo los costos son actualmente consumidos. En este ejemplo, si quisiéramos reducir los costos usando datos tradicionales hubiéramos tenido que disminuir salarios o disminuir los costos de los insumos. No sabemos lo suficiente para cambiar el equipo o los gastos generales. Usando datos del ABC podemos ver que cuesta lo mismo pintar e inspeccionar la puerta ¿Pueden estos pasos combinarse con un costo menor?

Los sistemas de contabilidad tradicional son inadecuados en la forma en que ubican los costos. Grandes lotes o altos volúmenes de productos o servicios típicamente incurren en 50-200% menos gastos generales que los que tienen asignados. Lotes pequeños o bajos volúmenes de productos o servicios típicamente incurren entre un 200-1000% más de gastos generales que los que tienen asignados.

Esto significa que productos y servicios que son considerados altamente rentables pueden ser de hecho grandes consumidores de utilidades. La falta de precisión se ha convertido más y más crítica en la medida en que las compañías se han orientado al cliente para la definición de productos o servicios (donde es común tener lotes de uno). En aras de asociar correctamente los costos con los productos o servicios, ABC asigna costos a actividades basado en su uso de los recursos. Asigna entonces costos a objetos, como productos o clientes, basados en el uso de las actividades necesarias para producirlos. Esta información apoya en la toma de decisiones acerca de precios, outsourcing, extensiones de capital y eficiencia operativa.

Recursos -> Generadores de recursos -> Actividades -> Generadores de actividades -> Objetos de costo

Los recursos son gente y maquinaria, el generador de recursos es la medida de la frecuencia e intensidad de las demandas puestas en los recursos por actividad.

Las actividades son los procesos desempeñados por personas y máquinas. Los generadores de actividades miden la frecuencia e intensidad de las demandas puestas en actividades por objetos de costo permitiendo que los costos sean asignados a objetos.

Los objetos de costos son los productos o servicios generados. Los generadores de costos son los factores que afectan el costo de una actividad como por ejemplo la calidad pobre.

Ejemplos:

| Recursos | Generadores de recursos | Actividades | Generadores de actividades | Objetos de costo |
|--|-------------------------|---------------------|---|------------------|
| Departamento de Investigación y desarrollo | % de tiempo | Diseño de productos | # Componentes que requiere el producto diseñado | Nuevo Producto |

¿Cómo nos sirve para el control?

Los equipos de mejora pueden usar el ABC para determinar el costo y los beneficios asociados con los procesos y sistemas mejorados. Este análisis del costo y beneficio será parte entonces del caso del proyecto.

El equipo debe tomar en cuenta:

- Actividades/procesos (comparando el antes y después del proyecto).
- La frecuencia y costo de las actividades/procesos (comparando el antes y el después del proyecto).
- El escenario de no hacer nada (¿Qué pasaría si no hacemos el proyecto?)
- ¿Qué procesos agregan valor?

Por ejemplo:

1. Define los procesos del negocio y las actividades clave (Mapa de proceso)
2. Traza los costos operativos y los cargos de capital para las actividades clave. Usa los datos de contabilidad y finanzas actuales los cuales incluyen mano de obra y gastos en equipo y cualquier otro recurso que pueda ser cambiado o eliminado.
3. Liga actividades al proceso e identifica los generadores de costos. La mejor forma de hacerlo es activamente enganchar las acciones del proceso y lo que requerimos para que funciones. Una vez ubicadas las acciones identifica de dónde vienen los costos, entonces busca datos de la fuente.

4. Suma los costos totales para cada proceso.
5. Una vez que los procesos son mejorados los "nuevos" costos deben ser tabulados y comparados para identificar si se generaron ahorros.

2.5. Diseño de metas del proceso.

Plan de colección de datos.

Los Black Belts y practicantes de Seis Sigma deben desarrollar un plan de colección de datos para obtener información en la etapa de Medir. Existen varios pasos cruciales que deben ser completados para asegurarnos que el proceso de colección de datos y la medición de los sistemas es estable y confiable.

El proceso se divide en tres fases – 5 pasos en total – tal como se describe a continuación:

Pasos preparatorios para la recolección de datos.

1. Define claramente las metas y objetivos de la colección de datos.
2. Busca el entendimiento y acuerdo en las definiciones operativas y la metodología para el plan de recolección de datos.
3. Asegura y mide la repetibilidad, reproductibilidad, estabilidad y confiabilidad de la colección de datos.

Pasos durante la colección de datos.

4. Da seguimiento al proceso de recolección de datos y verifica que no existan errores de captura o registro.

Pasos después de la colección de datos.

5. Observa los resultados.

Paso 1. Define Metas y Objetivos.

Un buen plan de colección de datos debe incluir:

- Una breve descripción del proyecto.
- Los datos específicos que son necesarios.
- La razón por la cual recolectamos los datos.
- Qué buscamos de los datos y cómo nos ayudará en la mejora
- Qué haremos con los datos una vez que sean colectados.

Ser claros en estos elementos nos facilitará la acertada y eficiente recolección de los datos.

Paso 2. Definir la metodología y operaciones.

El equipo de mejora deberá definir claramente qué datos se recolectarán y cómo. Debe decidir qué es lo que se va a evaluar y determinar cómo un valor numérico será asignado

para facilitar la medición. El equipo debe considerar consultar con los clientes para ver si ellos han recolectado los mismos datos o algunos similares. De ser así, las comparaciones deben hacerse y las mejores prácticas compartidas. El equipo debe formular el alcance de la recolección de datos:

- ¿Cuántas observaciones son necesarias?
- ¿Qué intervalo de tiempo debe ser parte del estudio?
- ¿Es necesario tener datos pasados, presentes o futuros?
- ¿Qué metodología se usará para obtener los datos?

Omitir este paso puede significar en resultados no acertados.

Paso 3. Asegurar la repetibilidad, reproductibilidad, acierto y estabilidad.

Los datos serán **repetibles** si el mismo operador es capaz de alcanzar esencialmente el mismo resultado en múltiples ocasiones en una unidad particular con el mismo equipo.

Los datos serán **reproducibles** si todos los operadores quienes están midiendo los mismos productos, con el mismo equipo, están alcanzando esencialmente los mismos resultados.

El grado en el cual el sistema de medición es **acertado** generalmente será la diferencia entre el promedio observado de la medida y el valor estándar asociado.

El grado en que el sistema de medición es **estable** es generalmente expresado por la variación resultante del mismo operador midiendo el mismo producto, con el mismo equipo en un periodo extendido.

Los equipos de mejora necesitan estar concientes de todos los posibles factores que pueden causar reducciones en repetibilidad, reproductibilidad, acierto y estabilidad que pueden redundar en datos no confiables. Es conveniente practicar una prueba, posiblemente en una menor escala y comentar los errores cometidos o prever los potenciales.

Paso 4. El proceso de recolección de datos.

Una vez que la recolección de datos ha sido planeada y definida, es necesario que el Black Belt comunique a todo el equipo los procedimientos, definiciones, guías, el plan y sobre todo debe asegurarse que todos han entendido el contenido del plan.

Es recomendable que el Black Belt esté presente en el inicio de la colección de los datos para tener contacto directo con lo que se hace y pueda tomar medidas correctivas de ser necesario.

Paso 5. Después de la recolección de datos.

El Black Belt debe checar que los resultados cumplen razonablemente con los criterios. Si los resultados no cumplen con los criterios, entonces el Black Belt debe determinar dónde están las inconsistencias y definir qué hacer con los datos o mediciones sospechosas. Revisando las definiciones operativas y la metodología con el equipo podemos ayudarnos a clarificar cualquier mal entendido o mal interpretación que pueda causar la inconsistencia.

Ejemplo de Plan de Colección de Datos.Descripción del Proyecto:

Los resultados de la reciente elección en nuestro municipio han causado preocupaciones acerca de la validez del proceso de conteo de votos. La legislación estatal dice que un conteo manual es requerido cuando la diferencia en los resultados de la elección es menor al 0.5%. Sin embargo, ni el conteo manual de votos ni la máquina contadora han sido analizadas para determinar su confiabilidad. Dicha información será benéfica para la legislatura cuando ellos convoquen a la discusión del estado del proceso de elección.

El equipo de mejora ha decidido recolectar algunos datos relacionados al proceso de conteo de votos. Empezarán la fase de medición con un experimento para determinar si las perforaciones en las boletas tienen alguna tendencia en ser alteradas o materialmente destruidas – como que el resultado (o voto) pudiera cambiar si la misma boleta fuera sujeta de un recuento manual – como resultado de ser procesada por la máquina de conteo. Este experimento de un solo factor a la vez explicará la posibilidad de que el conteo manual, aun si es probada su confiabilidad, pudiera dar información errónea si las boletas que recibe (como entradas del proceso de conteo manual) de la máquina contadora han sido alteradas de alguna manera. Experimentos subsecuentes examinarán si el almacenado y fleje de las boletas después de que han sido procesadas puede contribuir a que sean alteradas.

Datos a ser colectados:

Precisión del conteo de votos.

Nombre de la medición (Etiqueta o identificador):

Total de conteo de votos de boletas premarcadas después de haber sido procesadas por la máquina contadora.

Descripción de la medición (Precisión, Ciclo, Etc.):

Precisión – Comparación de boletas y votos totales antes y después de la máquina, dándonos una brecha.

Propósito de la colección de datos:

La meta es determinar si la confiabilidad del proceso de conteo manual y la máquina contadora en nuestro municipio serán consistentes con las leyes requiriendo un nuevo conteo con un 0.5% de probabilidad de error.

Qué información obtendremos:

Los datos, cuando sean contados y comparados con las boletas premarcadas antes del

proceso, deben decirnos si las boletas son dañadas de alguna forma que afecte el resultado del conteo.

Tipo de medición (Entrada, proceso, salida):

Medición de proceso.

Tipo de datos(Discretos-Atributos, Discretos-Conteo, Continuos):

Discretos-Conteo

¿Cómo ayudará esto al equipo de mejora?:

El equipo será capaz de tomar una decisión de qué eliminar para considerar los posibles efectos de que las boletas sean procesadas a través de la máquina contadora como un factor dentro de la confiabilidad total en el sistema de conteo de votos.

¿Qué haremos con los datos después de la recolección?:

El equipo usará los datos para lograr una medición de la precisión del proceso, la cual puede ser incluida en el cálculo del rendimiento total del proceso. El equipo puede usar también los datos para realizar un diagrama de concentración si las inconsistencias del conteo de votos se congregan en un área en particular de la boleta que pudiera indicar una obstrucción o fuerza en la máquina que pudiera causar conteo inexacto de votos.

Definiciones operativas y metodología

¿Quién? (Roles y responsabilidades):

El Black Belt y el líder de proceso supervisarán; cada miembro del equipo participará en la colección de datos.

¿Qué? (Define la medición):

Precisión después de la máquina: No-preciso = El agujero en la boleta no coincide con el resultado de la boleta premarcada.

¿Dónde? (Fuente, ubicación):

La colección de datos se hará en las oficinas del distrito electoral 9. El análisis de los datos se hará en las oficinas electorales centrales.

Alcance:

Plan de muestreo (Número de observaciones):

1,000 observaciones totales son deseadas. 250 de ellas en cada intervalo.

¿Cuándo? (Tiempo, intervalos, frecuencias):

La colección de datos se hará cada jueves, iniciando el 8 de octubre de 9 a 10 AM. La colección de datos terminará el 30 de octubre.

Datos del pasado:

No disponibles

Datos actuales:

A iniciar el 9 de octubre.

Datos futuros:

A ser determinados.

¿Cómo? (Metodología):

Precisión post-máquina: Una boleta premarcada contiene 5 nombre escritos servirán como la intención de voto actual e indicarán al participante por quién votarán, por ejemplo, qué hoyo ponchar. El participante tomará la boleta premarcada para votar en la casilla A y ponchar la casilla adecuada. El ponchado será observado por el Black Belt o el Dueño de Proceso. Cuando todos los hoyos son ponchados, el BB o DP registrarán los resultados en la forma en que ellos interpretan los hoyos. El participante tomará entonces la boleta y la depositará en la máquina contadora. Una vez que la boleta ha

sido alimentada en la máquina y el voto ha sido registrado, el participante la recogerá y comparará con la original. El BB o DP registrará el resultado de nuevo de acuerdo a la forma en que interpreta el ponchado después de que fue alimentada. El proceso se repetirá hasta que se hagan el número de observaciones deseadas.

¿Cómo? (Registro de datos):

Utiliza las sábanas de captura que el BB entregará. Un voto inadecuado recibirá el número cero y un voto acertado será registrado con el número uno.

Colección de datos, Repetitividad, Reproducibilidad, Precisión y estabilidad.

Plan de Colección de datos. Repetitividad:

No aplicable.

Plan de Colección de datos. Reproducibilidad:

No aplicable.

Plan de medición de la precisión:

No aplicable

Plan de medición de la estabilidad:

No aplicable

2.6. Eficiencia.

Cálculo del nivel Sigma

Una de las primeras actividades que los profesionales quieren hacer es calcular su nivel Sigma, desafortunadamente antes de hacerlo es necesario medir la capacidad del proceso, encontrar los CTQ's y tener un conocimiento al nivel de la fase a Medir del mismo.

Procedimiento (1):

- 1) Define las oportunidades.
- 2) Define los defectos.
- 3) Mide las oportunidades y los defectos.
- 4) Calcula el rendimiento del proceso.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Oportunidades} - \text{defectos}}{\text{Oportunidades}} = 100\%$$

- .5) Busca el nivel Sigma en una tabla de conversión.

Este cálculo está hecho asumiendo que el proceso tiene un comportamiento normal y que el proceso es estable.

Procedimiento (2):

- 1) Define los defectos.
- 2) Define cada oportunidad.

- 3) Determina el número de unidades producidas.
- 4) Determina el número total de defectos hechos, incluso aquellos que hayan sido arreglados.
- 5) Calcula defectos por oportunidad.

$$DPO = \frac{\text{Defectos}}{\text{Unidades producidas} \times \text{Oportunidades}}$$

- 6) Calcula el rendimiento.

$$\text{Rendimiento} = (1 - DPO) \times 100$$

- 7) Consulta el rendimiento en una tabla de conversión Sigma.

NIVELES DE DESEMPEÑO EN SIGMA

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

Calcula los siguientes valores Sigma:

Área: Centro de llamadas.

El cliente dice: "Consistentemente espero mucho tiempo para hablar con un representante".

Nombre del CTQ: Respuesta del representante.

Medida del CTQ: Tiempo en espera (segundos)

Especificación del CTQ: Menos de 60 segundos de la conexión de la llamada a la respuesta automática por el sistema.

Defecto: Llamadas con tiempo en espera igual o mayor de 60 segundos.

Unidad: Una llamada

Oportunidad: Una por llamada

Calcula el nivel Sigma:

Defectos: 263 llamadas

Unidades: 21501 llamadas

Oportunidades: 1 por llamada

DPMO:

Valor Sigma:

Área: Editorial de libros

El cliente dice: "No puedo entender letras en los libros que compro".

Nombre del CTQ: Calidad tipográfica

Medida del CTQ: Número de errores tipográficos.

Especificación del CTQ: Cero errores tipográficos.

Defecto: Cualquier error tipográfico.

Unidad: Una palabra

Oportunidad: Palabras por libro

Calcula el nivel Sigma:

Defectos: 2 errores tipográficos

Unidades: 100,000 (500 palabras por página x 200 páginas por libro)

Oportunidades: 1 por palabra

DPMO:

Valor Sigma:

Área: Manufactura de circuitos impresos

El cliente dice: "Los circuitos deben funcionar cuando los conecto".

Nombre del CTQ: Funcionalidad del circuito

Medida del CTQ: Funcionamiento impropio o no funcionamiento del circuito.

Especificación del CTQ: Todos los circuitos funcionando apropiadamente (u circuito no funcionará apropiadamente si un componente individual está mal).

Defecto: Cualquier tablero que no funciona o funciona inapropiadamente.

Unidad: Un tablero

Oportunidad: Número total de partes más número total de puntos de soldadura.

Calcula el nivel Sigma:

Defectos: 18 circuitos

Unidades: 1,000 circuitos

Oportunidades: 58 (1 circuito + 13 resistencias + 4 capacitores + 2 diodos + 34 puntos de soldadura)

DPMO:

Valor Sigma:

2.7. Eficacia.

Plan de Control

Nos sirve para desarrollar una memoria institucional del status del proceso y las medidas que lo definen. Es un documento que permite que personas ajenas o nuevas en el proceso comprendan su funcionamiento y las formas de monitorearlo, así como establecer medidas de mejora.

UTILIDAD.

- Proporciona un punto de referencia con base en los estándares.
- Relaciona los factores críticos para la satisfacción de usuarios con los detalles operativos del proceso.

- Provee medidas preventivas ante posibles fallas en el proceso.
- Desarrolla la posibilidad del control local del proceso y del establecimiento de medidas correctivas inmediatas.
- Relaciona insumos claves con productos clave.

DATOS QUE DEBE INCLUIR EL PLAN DE CONTROL.

1. Datos generales del proceso.
2. Revisión, diseño y autorización.
3. Fecha, clave del documento y vigencia.
4. Actividades del proceso.
5. Factores críticos para la satisfacción del usuario.
6. Características del estándar a verificar.
7. Requerimientos del estándar y límites de tolerancia.
8. El método de medición que se utiliza.
9. La ruta de decisión en caso de desviación.
10. Columna adicional en caso de que el plan vaya a ser auditado.

2.8. Cálculo de los costos de operación de calidad

El AMEF es una herramienta usada para identificar los modos de una falla potencial dentro de un proceso y priorizarlas basados en su severidad, ocurrencia y provisiones de detección. El RPN es obtenido estimando el esfuerzo requerido para resolver cada incidente y el costo unitario de ese esfuerzo. Por medio del AMEF, un Black Belt puede guiar un equipo a través de cada paso del proceso para estimar los COPQ. Costos de operación

Estimación de los COPQ con AMEF – Paso a Paso.

Paso 1: Identifica las causas potenciales de falla usando los insumos desde un diagrama entrada – salida e impórtalos al AMEF.

Paso 2: Después de importar los insumos, revisa la lista con el equipo para asegurarte de que todas las fallas potenciales han sido identificadas. Incluye cada posible falla aún si no se han presentado en el proceso. Si existe un riesgo de falla, el equipo debe identificarlo e incluir el costo potencial de la falla en el cálculo de los COPQ.

Paso 3: Desarrollar el cálculo del RPN para cada modo de falla en particular usando el AMED. Registra los valores del RPN de la forma que sigue:

$$\text{RPN} = \text{Sev} \times \text{Occ} \times \text{Det}$$

Paso 4: Usando la información del equipo y cualquier estimación, calcula el costo promedio para resolver cada causa potencial de falla (CPC). El costo será un múltiplo del

esfuerzo estimado en horas (EEH) para resolverlo y el costo promedio por cada hora (CPH).

$$CPC_i = EEH_i \times CPH_i$$

Paso 5: Calcula el costo promedio del esfuerzo requerido para resolver un incidente al azar usando el promedio ponderado del tiempo para resolver la falla ponderada con el RPN de cada falla.

$$\text{Costo Promedio de Solución (CPS)} = [\text{Suma de } (RPN_i \times CPC_i) / \text{Suma de } (RPN_i)]$$

Paso 6: Compara el resultado con tus cálculos de ahorros preliminares.

Ejemplo:

Un equipo Six Sigma en servicios financieros fue asignado para reducir el número de fallas en las transacciones de los clientes en 200. No se había colectado datos en el pasado para la métrica primaria y todo el equipo sabía que existían una gran número de transacciones erróneas cada mes. Dado a la falta de mediciones, el equipo sugirió que se estimara el COPQ. Esta suposición financiera era sumamente importante para validar el proyecto y asegurarnos que fuera completado a tiempo. Solución: El equipo usó un acercamiento usando el AMEF para estimar el COPQ.

Paso 1: El equipo usó un diagrama de proceso para identificar todas las causas potenciales de falla. Encontraron cuatro causas que importaron al AMEF.

Paso 2: El equipo realizó una sesión de lluvia de ideas para identificar cualquier causa adicional. Esto resultó en la adición de otra causa, dando un total de 5.

Paso 3: Calcularon los RPN's para cada una de las 5 causas potenciales usando el AMEF.

| No. | Causas potenciales | RPN | Horas de esfuerzo para dar solución | Costo promedio por hora (\$) | Costo promedio para resolverlo | RPN x CPC |
|-----|----------------------------------|-----|-------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------|
| 1 | La contabilidad era incorrecta | 21 | 2 | 50 | 100 | 2,100 |
| 2 | La aplicación no está disponible | 18 | 12 | 100 | 1200 | 21,600 |
| 3 | El servidor no está disponible | 27 | 8 | 50 | 400 | 10,800 |

| | | | | | | |
|---|---|-----|----|----|-----|----------|
| 4 | La red no está disponible | 30 | 30 | 20 | 600 | 18,000 |
| 5 | Las especificaciones del navegador del cliente son incorrectas. | 21 | 8 | 25 | 200 | 4,200 |
| | | | | | | |
| | | 117 | | | | \$56,700 |

Paso 4: A continuación el equipo revisó cada falla y calculó el costo promedio para resolverla.

Paso 5: Usando el costo promedio por evento, el promedio de costo ponderado para resolver una causa fue estimado.

$$\$56700/117 = \$484.60$$

Paso 6: Finalmente, el COPQ del proyecto fue estimado multiplicando el costo del incidente al azar y la reducción potencial de incidentes al año.

Meta de reducción de incidentes al año = 200

$$\text{COPQ} = \$484.60 \times 200 = \$96,920$$

2.9. Capacidades del Proceso.

Defectos por millón de oportunidades DPMO

Nos ayuda a determinar la capacidad del proceso. Es la base de la metodología Seis Sigma.

Procedimiento 1:

Si tenemos una sola oportunidad con datos variables, usa la transformación Z para determinar la probabilidad de observar un defecto, multiplícalo por 1 millón.

Procedimiento 2:

Si tenemos una sola oportunidad con datos de atributos, calcula el porcentaje de defectos, multiplícalo por un millón.

Procedimiento 3:

Cuando tenemos más de una oportunidad con datos variables o atributos.

- 1) Suma el número total de defectos en el proceso.

- 2) Suma el número total de oportunidades en el proceso.
- 3) Calcula el número de defectos por oportunidad.

$$DPO = \frac{\text{Defectos}}{\text{Oportunidades}}$$

- 4) Multiplica DPO por un millón

$$DPMO = DPO \times 1'000,000$$

Procedimiento 4:

- 1) Calcula el rendimiento promedio por oportunidad, también conocido como Rendimiento normalizado R_{na} .

$$R_{na} = R_{ec} \left(\frac{1}{m}\right)$$

- 2) Para calcular el rendimiento en cadena desde el rendimiento normalizado:

$$RTY = Y_{na}^m$$

- 3) Calcula el nivel de DPMO.

$$DPMO = (1 - Y_{na}) \times 1'000,000$$

Cálculo del nivel Sigma

Una de las primeras actividades que los profesionales quieren hacer es calcular su nivel Sigma, desafortunadamente antes de hacerlo es necesario medir la capacidad del proceso, encontrar los CTQ's y tener un conocimiento al nivel de la fase Medir del mismo.

Procedimiento (1):

- 6) Define las oportunidades.
- 7) Define los defectos.
- 8) Mide las oportunidades y los defectos.
- 9) Calcula el rendimiento del proceso.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Oportunidades} - \text{defectos}}{\text{Oportunidades}} = 100\%$$

- 10) Busca el nivel Sigma en una tabla de conversión.

Este cálculo está hecho asumiendo que el proceso tiene un comportamiento normal y que el proceso es estable.

Procedimiento (2):

- 8) Define los defectos.
- 9) Define cada oportunidad.
- 10) Determina el número de unidades producidas.
- 11) Determina el número total de defectos hechos, incluso aquellos que hayan sido arreglados.
- 12) Calcula defectos por oportunidad.

$$DPO = \frac{\text{Defectos}}{\text{Unidades producidas} \times \text{Oportunidades}}$$

- 13) Calcula el rendimiento.

$$\text{Rendimiento} = (1 - DPO) \times 100$$

- 14) Consulta el rendimiento en una tabla de conversión Sigma.

Tabla de conversión: nivel en sigma a partir de los DPMO

| Rendimiento (%) | NIVEL SIGMA | EN | DPMO |
|-----------------|-------------|----|--------|
| 6,68 | 0,00 | | 933200 |
| 8,455 | 0,13 | | 915450 |
| 10,56 | 0,25 | | 894400 |
| 13,03 | 0,38 | | 869700 |
| 15,87 | 0,50 | | 841300 |
| 19,08 | 0,63 | | 809200 |
| 22,66 | 0,75 | | 773400 |
| 26,595 | 0,88 | | 734050 |
| 30,85 | 1,00 | | 691500 |
| 35,435 | 1,13 | | 645650 |
| 40,13 | 1,25 | | 598700 |
| 45,025 | 1,38 | | 549750 |
| 50 | 1,50 | | 500000 |
| 54,975 | 1,63 | | 450250 |
| 59,87 | 1,75 | | 401300 |
| 64,565 | 1,88 | | 354350 |
| 69,15 | 2,00 | | 308500 |
| 73,405 | 2,13 | | 265950 |
| 77,34 | 2,25 | | 226600 |
| 80,92 | 2,38 | | 190800 |

| | | |
|--------|------|--------|
| 84,13 | 2,50 | 158700 |
| 86,97 | 2,63 | 130300 |
| 89,44 | 2,75 | 105600 |
| 91,545 | 2,88 | 84550 |
| 93,32 | 3,00 | 66800 |
| 94,79 | 3,13 | 52100 |
| 95,99 | 3,25 | 40100 |
| 96,96 | 3,38 | 30400 |
| 97,73 | 3,50 | 22700 |
| 98,32 | 3,63 | 16800 |
| 98,78 | 3,75 | 12200 |
| 99,12 | 3,88 | 8800 |
| 99,38 | 4,00 | 6200 |
| 99,565 | 4,13 | 4350 |

3. Refinar el Proceso.

3.1. Métodos cualitativos.

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,
- 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 (**AMEF**).
- Utilización del **Diseño de Experimentos (DOE)**, para la identificación de las variables críticas.
- Hacer **Benchmarking** permanente y establecer los objetivos a alcanzar, sin ambigüedades.

Herramientas por etapa

| Definir | Medir | Analizar | Mejorar | Controlar |
|--------------------------|------------------------------|---|-----------|------------------|
| Mapeo de cadena de valor | Despliegues básicos de datos | Diagramas causa – efecto | Poka Yoke | Gestión Visual |
| Voz del Cliente | Takt Time | Diagrama de Flujo y Análisis de Valor Agregado. | Piloteo | Trabajo Estándar |
| PEPSU | Ruta del desperdicio | Balance de línea | AMEF | CEP |

3.2. Métodos Cuantitativos.

| Herramientas y principio | |
|--|--|
| Principio | Herramientas |
| Todo el trabajo ocurren en procesos interrelacionados | Mapas de proceso, PEPSU, matriz causa – efecto, AMED, QFD. |
| La variación en los procesos existe | Estadística descriptiva, Análisis del Sistema de Medición, , Análisis multivariar, Diagramas causa efecto, análisis de capacidad de proceso. |
| Entender y reducir la variación es la clave del éxito. | Estadística, gráficos de control, Diseño de Experimentos, prueba de hipótesis, correlación y regresión, diagrama de Pareto. |

La Metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar) puede ser plasmada como un camino para resolver problemas y para la mejora de productos o procesos. Muchas compañías empezaron implementando Seis Sigma usando la metodología

DMAIC, y después añadieron el DFSS (Diseño para Seis Sigma) una vez que la cultura organizacional y los niveles de experiencia los permitieron.

Mientras que la metodología DMAIC puede aparecer linear y explícitamente definida, debemos tomar en cuenta que un acercamiento interactivo pudiera ser necesario – especialmente para quienes tienen sus primeros acercamientos con las herramientas y las técnicas que se utilizan en DMAIC. Por ejemplo, es posible que en el momento de analizar los datos (Analizar) no encontremos suficientes datos para aislar la causa raíz del problema. En este punto, necesitaremos regresar a la fase de Medir. Adicionalmente, el conocimiento previo de las herramientas y las técnicas es necesario para determinar qué herramientas son útiles en cada fase. Recuerda, la aplicación apropiada de las herramientas se vuelve más crítica para la efectividad y no la corrección y no siempre es necesario utilizar todas las herramientas.

| Pasos de la metodología DMAIC | Herramientas usadas. |
|--|---|
| D – Define: Define las metas del proyecto y los productos para el cliente (Interno y Externo) | |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Define a los clientes y sus requerimientos (CTQ's) ○ Desarrolla la declaración del problema, metas y beneficios. ○ Identifica al Campeón, Dueño de Proceso y Equipo. ○ Define Recursos. ○ Evalúa el soporte de la organización. ○ Desarrolla el plan de proyecto. ○ Desarrolla un mapa del proceso. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Project Charter ○ Diagrama de proceso ○ Diagrama PEPSU ○ Análisis de involucrados ○ Estructura de trabajo DMAIC ○ Definiciones de CTQ ○ Voz del usuario |
| M – Medir: Mide el proceso para determinar su desempeño actual; cuantifica el problema. | |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Define defectos, oportunidades, unidades y métricas. ○ Mapa detallado del proceso en áreas apropiadas. ○ Desarrolla el plan de colección de datos. ○ Valida el sistema de medición. ○ Colecta los datos ○ Inicia el desarrollo de la relación $Y=f(x)$. ○ Determina la capacidad del proceso y la línea base Sigma. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Diagramas de proceso. ○ Plan de Colección de datos. ○ Benchmarking ○ Análisis de sistema de medición / R&R. ○ Voz del usuario. ○ Cálculo de nivel Sigma. |

| Pasos de la metodología DMAIC | Herramientas usadas. |
|--|--|
| A – Analizar: Analiza y determina las causas raíz de los defectos. | |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Define los objetivos de desempeño ○ Identifica actividades de valor agregado y desperdicio en el proceso. ○ Identifica fuentes de variación ○ Determina causa(s) raíz. ○ Determina los pocos vitales, relación $Y=f(X)$. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Histograma ○ Gráfico de Pareto ○ Series de tiempo, corridas ○ Diagramas de dispersión ○ Regresión ○ Causa – efecto ○ 5 Porqué ○ Revisión y análisis del mapa de proceso. ○ Análisis estadístico ○ Prueba de hipótesis ○ Análisis de datos no normales. |
| I – Mejora: Mejora el proceso eliminando defectos. | |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Desarrolla el diseño de experimentos. ○ Desarrolla soluciones potenciales. ○ Define las tolerancias operativas del sistema potencial. ○ Valida la mejora potencial con estudios piloto. ○ Corrige/Re-evalúa las soluciones potenciales. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Lluvia de ideas. ○ Prueba de errores. ○ Diseño de experimentos. ○ Casa de la calidad. ○ AMEF. ○ Software de simulación. |
| C – Control: Controla el desempeño futuro del proceso. | |
| <ul style="list-style-type: none"> ○ Define y valida el sistema de monitoreo y control. ○ Desarrolla estándares y procedimientos. ○ Implementa el control estadístico del proceso. ○ Determina la capacidad del proceso. ○ Desarrolla el plan de transferencia al dueño del proceso. ○ Verifica los beneficios, ahorros, utilidades. ○ Cierra el proyecto, finaliza la documentación. ○ Comunica a la organización ¡Celebra! | <ul style="list-style-type: none"> ○ Cálculo del nivel Sigma ○ Gráficos de control (variables y atributos) ○ Cálculo de ahorros. ○ Plan de control. |

**GUÍA DE REFERENCIA.
METODOLOGÍA DMAIC.****Fase I. Definir.**

Productos a entregar en la fase:

- El equipo está formado, capacitado, soportado y comprometido a trabajar en el proyecto de mejora.
- Los clientes son identificados y las características de alto impacto (CTQ's) definidas, el proceso está mapeado.

Puntos de chequeo:

- **Equipo.**
 - El equipo es patrocinado por un campeón o líder del negocio.
 - El equipo está formado y los líderes (GB, BB) asignados.
 - Los miembros del equipo están capacitados en Seis Sigma y DMAIC.
 - Los miembros del equipo han ejecutado el trabajo asignado en tiempo y forma.
 - Los miembros del equipo documentan su trabajo.
 - El equipo está equipado con recursos disponibles y confiables.
- **Clientes y CTQ's.**
 - Clientes identificados y segmentados de acuerdo a sus diferentes necesidades y requerimientos.
 - Los datos colectados y desplegados para un mejor entendimiento de sus necesidades y requerimientos.
- **Charter.**
 - El charter está completo y comunicado al equipo.
- **Mapeo del proceso.**
 - Completado, verificado y validado al nivel "as is".
 - PEPSU completado incluyendo la descripción de Proveedores, Entradas, Procesos, Salidas y Clientes.

Fase II. Medir.

Productos a entregar en la fase:

Mediciones clave identificadas, la colección de datos planeada y ejecutada, la variación del proceso desplegada y comunicada, el desempeño detallado en línea base, el nivel sigma calculado.

Puntos de chequeo:

Medidas clave identificadas.

Medidas clave identificadas y concensuadas.

Defectos de alto impacto definidos e identificados en el proceso.

Colección de datos planeada y ejecutada.

Plan de colección de datos sólidamente establecido incluyendo el análisis del sistema de medición.

Datos colectados en las medidas clave que fueron identificadas.

Variación del proceso desplegada y comunicada.

Los componentes de la variación del proceso desplegados/comunicados usando gráficos.

Variación de largo y corto plazo contabilizada.

Desempeño de línea base. Cálculo Sigma

Medidas de desempeño del proceso en línea base (capacidad, rendimiento, nivel sigma).

Fase III. Analizar.

Productos a entregar en la fase:

Análisis de datos y proceso, análisis de causa raíz, cuantificar la brecha/oportunidad.

Puntos de chequeo:

Análisis de dato y proceso.

Identificar brechas entre el desempeño actual y el desempeño esperado.

Análisis de causa raíz.

Generar lista de posibles causas (fuentes de variación).

Segmentar y estratificar posibles causas (fuentes de variación).

Priorizar la lista de causas principales (causas de variación clave).

Verificar y cuantificar las causas raíz de variación.

Cuantificar la brecha/oportunidad.

Determinar la brecha de desempeño.

Desplegar y comunicar la brecha/oportunidad en términos financieros.

Fase IV. Mejorar

Productos a entregar en la fase:

Generar (y probar) posibles soluciones, seleccionar las mejores soluciones, diseñar el plan de implementación

Puntos de chequeo:

Generar (y probar) posibles soluciones.

Posibles soluciones generadas y probadas.

Seleccionar las mejores soluciones.

Solución óptima seleccionada basada en pruebas y análisis.

Mapas del nuevo proceso desarrollado.

Análisis costo/beneficio de la solución óptima.

Piloto en pequeña escala para la mejora propuesta.

Datos del piloto colectados y analizados.
Mapas de proceso mejorado basados en las pruebas piloto.
Proceso mejorado.
Impacto del proyecto utilizando la mejor solución.

Diseño del plan de Implementación.
Plan de implementación de la solución, incluyendo programa, recursos, riesgos, costo/presupuesto y plan de control.
Plan de Contingencias establecido.

Herramientas:

Fase V. Controlar.

Productos a entregar en la fase:
Plan de monitoreo documentado e implementado, procesos estandarizados, procedimientos documentados, plan de respuesta establecido y desarrollado, transferencia al dueño de proceso.

Puntos de chequeo:
Plan de monitoreo.
Plan de control para mantener la mejora (corto y largo plazo).

Estandarización de procesos.
Nuevos pasos, estándares y documentos están integrados a las operaciones normales.

Procesos documentados.
Los procedimientos operativos son consistentes.
El conocimiento ganado en los procesos es compartido e institucionalizado.

Plan de respuesta.
Plan de respuesta establecido, entendido y desarrollado.

Transferencia al dueño.
Transferir la pertenencia y conocimientos al dueño de proceso y equipo de operaciones junto con sus responsabilidades.

3.3. Relación de Calidad, Costo y Velocidad.

Seis Sigma le permite:

- Incrementar la eficiencia de los procesos – minimiza ineficiencias y costes asociados a 'problemas' de calidad, elimina tareas que no añaden valor, reduce ciclos, y libera capacidad, activos y recursos.
- Mejorar el servicio y fidelizar a los clientes.

- Mejorar la calidad de los productos y servicios.
- Diseñar productos y servicios de calidad y prestaciones superiores – muy ajustados a las necesidades de los clientes, sin defectos, y eficientes de producir y/o prestar.

Encontrará probablemente las mayores oportunidades en las áreas administrativas y de servicios – atención al cliente, logística, compras, área comercial, etc. Pero también en áreas de ingeniería y producción.

Seis Sigma le puede también ayudar a dinamizar y transformar su empresa:

- Crear un lenguaje común. Aglutinar la empresa entorno a una visión compartida y unos mismos objetivos estratégicos. Establecer una cultura y comportamiento de innovación y excelencia.
- Entusiasmar a sus clientes (internos y externos), ofreciéndoles la más alta calidad y el mejor servicio, y colocándolos en el centro de todas sus decisiones.
- Desarrollar los futuros directivos de su empresa, colocándolos en roles de liderazgo de la iniciativa – desarrollarán habilidades para empujar y liderar a la organización por nuevos rumbos, trabajar en equipos multidisciplinares, tomar decisiones en base a datos, y medir y gestionar procesos de negocio.
- Alcanzar sus objetivos estratégicos y operacionales, utilizando Seis Sigma como una herramienta de gestión estratégica – para definir los objetivos de negocio y las métricas relevantes, identificar las palancas y factores críticos, analizar y comprender su funcionamiento, decidir las acciones apropiadas, y transmitir su ejecución a toda la organización.

4. Administración de los beneficios.

Se determinan las mejoras producidas luego de la implementación de los cambios resultantes del desarrollo de los diversos proyectos. Ello se manifiesta tanto en niveles de rendimientos, como en niveles de sigma, DPMO y ahorros obtenidos.

Es conveniente hacer un seguimiento constante de los niveles de satisfacción tanto de los clientes internos como externos.

Unos de los grandes desperdicios que se producen en las organizaciones es no utilizar plenamente las capacidades del personal, desconociendo sus aptitudes, experiencias, conocimientos y logros.

Una base de datos que permita conocer las experiencias, conocimientos, y aptitudes del personal permitirá a la empresa evitar tener que recurrir a personal externo cuando posee las capacidades en su interior, motivar al personal al reconocer y permitir utilizar plenamente sus cualidades, y por último planificar en función a la confrontación entre las

necesidades críticas de la compañía y los recursos humanos existentes, las necesidades a cubrir, bien sea capacitando al personal o cubriendo con nuevo personal aquellas aptitudes, conocimientos y experiencias necesarias para el normal desenvolvimiento de la organización y el logro de los objetivos establecidos.

4.1. Reconocimientos al equipo.

Recompensas y reconocimiento

Todos sabemos que la asignación de los papeles no es bastante para comenzar y para mantener un programa acertado de calidad. Las recompensas y el reconocimiento deben ser parte de la ecuación.

Cintas Verdes - dependiendo de la talla del proyecto y de las ventajas que resultan, los vales, el efectivo y las opciones comunes son todos los factores de la motivación. Pero no hay que subestimar la potencia de la motivación de las felicitaciones públicas delante de los compañeros muchas veces aún más eficaces que una cantidad monetaria. Dependiendo del progreso del programa, se puede atar su sueldo a los resultados del proyecto.

Cintas Negras y Cintas Negras Principales - su estructura del sueldo y de la prima se debe relacionar al número de proyectos y a la ventaja de esos proyectos.

Propietarios de proceso - aquí está uno de los papeles dominantes que necesita ser definido correctamente. La remuneración del propietario de proceso (sueldo y prima) se debe atar directamente a los esfuerzos de calidad dentro de la organización.

Líder de Calidad - el funcionamiento es la base para la remuneración (sueldo y prima). Las capacidades de la dirección son críticas a esta posición, no solamente los aspectos cuantitativos (ahorros, proyectos, entrenamiento, los etc.) deben medirse, sino también sus cualidades. La dificultad se presenta en definir y claramente identificar los comportamientos requeridos.

CEO - Si el CEO está completamente a bordo con la iniciativa de la calidad, no tendrá ningún problema el cotejar su remuneración en base a sus reportes de calidad.