

LAS METRICAS SEIS SIGMA

Por : Hector René Álvarez Laverde. PhD (Cand.)

Una de las características diferenciadoras más importantes que tiene la metodología seis sigma esta en la medida del desempeño de un proceso, ella debe ser flexible y debe adecuarse a todo tipo de proceso, ya sea proceso de manufactura, de prestación de un servicio o de un proceso de gestión. La principal característica que debe tener esa medida es que pueda ser expresada fácilmente en términos económicos. Casi todas las métricas que se utilizan en Seis Sigma están basadas en defectos o fallos que ocurren en los procesos.

Existen varias ventajas al basar las mediciones en defectos, algunas de ellas son:

- **Simplicidad:** Cualquier persona puede entender la diferencia entre “bueno” y “malo”, y asociarlo a “bueno” y “defectuoso” o a “éxito” y “fallo”.
- **Consistente:** Medir los defectos o fallos aplica a cualquier tipo de proceso en el cual existan requerimientos del cliente, así estemos midiendo procesos de manufactura o de servicio o de gestión, o usando variables discretas o continuas en el manejo de las salidas del proceso.
- **Comparabilidad:** Las empresas que implementan la metodología Seis Sigma utilizan los defectos o fallos para hacer seguimiento y comparar el desempeño de los procesos en diferentes áreas del negocio. Así usar la misma medida de mejora permite a los equipos de proyectos medir su mejora a lo largo del proyecto de mejora y expresar sus metas y hacer proyecciones de una forma más eficiente, coherente y homogénea.

Una de las desventajas de usar una medida simple y flexible es solo se puede realizar un conteo, ocultando importantes variaciones especialmente en variables continuas y en el tiempo. En tal caso el uso de la métrica debe estar acompañada de otras medidas que permitan visualizar estas variaciones.

Es importante notar que no solo los defectos o fallos es lo que se usa para la medición y seguimiento de los procesos dentro del Seis Sigma, hay otras medidas que muy comúnmente se usan y están muy relacionadas con los defectos o fallos, algunas de ellas son:

- Defectos por unidad (DPU)
- Defectos por oportunidad
- Defectos por oportunidades de oportunidades (DPMO)
- Medidas de capacidad: C_p , C_{pk} , niveles de sigma
- Rendimiento
- Rendimiento acumulado del proceso
- Rendimiento normalizado
- Tiempo de ciclo
- Costos de calidad



Definiciones claves

El equipo de proyecto debe tener algunos conceptos básicos claros y sobre los cuales están definidos las métricas Seis Sigma. Entender estos conceptos permitirá a los integrantes del equipo recolectar y analizar los datos en una forma más eficiente y coherente.

- **Unidad** es un ítem que esta en proceso o al final del proceso. Los ítems pueden ser productos manufacturados, lotes o batch, muestras en un proceso continuo, una transacción, o servicios que son prestados a clientes internos o externos. Algunos ejemplos son: una lavadora, una póliza de seguros, una transacción en un banco, una factura o documento en un proceso administrativo, una transacción con la tarjeta de crédito, un diagnóstico médico o receta médica, una venta realizada, o un despacho de un proveedor.
- **Defecto** Cualquier fallo en la prestación de un servicio o en una transacción en un proceso administrativo o un producto fuera de especificación. Algunos ejemplos son: la longitud de una pieza fuera de la especificación, un error en la póliza de un seguro, una receta médica mal formulada, pérdida de una reservación, un documento mal revisado.
- **Defecto por oportunidad** es la posibilidad que un producto o servicio tenga un fallo o defecto.

El elemento más importante dentro de las métricas Seis Sigma es el defecto por oportunidad porque ellos son los potenciales defectos que deben ser prevenidos y evitar su ocurrencia, hacia allá esta dirigida todas las acciones de mejora de un proyecto seis sigma. Para entender un poco más en detalle el defecto por oportunidad, consideremos un ejemplo simple: Gloria esta en el área de mercadeo nacional y entre sus actividades consiste en llamar a los clientes nacionales, ella para llamar tiene que marcar 10 dígitos. Sandra trabaja en comercio internacional y tiene que llamar a los clientes internacionales y tiene que marcar 11 dígitos. Supongamos que los datos arrojan que tanto Gloria como Sandra cometen un error cada 200 llamadas, ambos tienen una igual tasa de fallos, pero desde el punto de vista del Seis Sigma Sandra tiene más oportunidades de cometer un fallo cuando realiza una llamada a un cliente, porque marca más números.

Algunas indicaciones para definir defectos por oportunidad son:

- **Enfocarse a los defectos o fallos rutinarios:** Así defectos extremadamente raros no deberían ser considerados oportunidades.
- **Grupos muy relacionados pueden considerarse como una sola categoría de oportunidad.** Cuando agrupamos los defectos o fallos en categorías simplificará la tarea de análisis y del manejo de los mismos.

- **Ser consistente:** Como el Seis Sigma se despliega a lo largo de la organización, se debe considerar el uso de definiciones estándar de defectos por oportunidad y desplegarlo de igual forma.
- **Cambiar las definiciones, solo cuando es necesario:** El equipo de proyecto usa los defectos por oportunidad para calcular tener una medida del sigma al inicio del proyecto, y después de la mejora ellos comparan el sigma resultante con el inicial y se podrá hacer una evaluación de la más fiable, por esto se aconseja no cambiar las definiciones durante este proceso, porque podrían no ser comparables estas dos medidas.

Relaciones Seis Sigma

Para definir las métricas más en detalle vamos a utilizar la siguiente nomenclatura:

- Numero de defectos = D
- Número de unidades = U
- Oportunidades por defecto = O
- Número de etapas del proceso = m
- Rendimiento = Y

Usando esta nomenclatura podemos definir las siguientes relaciones:

- Número total de oportunidades $TOP = U \times O$
- Defectos por unidad $DPU = \frac{D}{U}$
- Defectos por oportunidad por unidad $DPO = \frac{DPU}{O} = \frac{D}{U \times O}$
- Defectos por oportunidad por millón de unidades $DPMO = DPO \times 10^6$.

Ejemplo

En esta sección vamos a presentar un ejemplo donde explicaremos como calcular el DPMO en un proceso con varios tipos de defectos o fallos.

Un proceso tiene defectos descritos como A, B, C, D, E y F . Los datos son recolectados en solo periodo de tiempo por defectos (D), unidades (U) y defectos por oportunidad (OP), los cálculos son los siguientes:

Características	D	U	OP	TOP	DPU	DPO	DPMO
Tipo A	21	327	92	30084	0.064	0.0007	698
Tipo B	10	350	85	29750	0.029	0.0003	336
Tipo C	8	37	43	1591	0.216	0.0050	5028
Tipo D	68	743	50	37150	0.092	0.0018	1830
Tipo E	74	80	60	4800	0.925	0.0154	15417
Tipo F	20	28	28	25984	0.022	0.0008	770
Totales	201			129359		0.0016	1554

El cálculo para los totales son:

$$DPO = 201 / 129359 = 0.0016$$

$$DPMO = DPO \times 1000000 \cong 1554$$

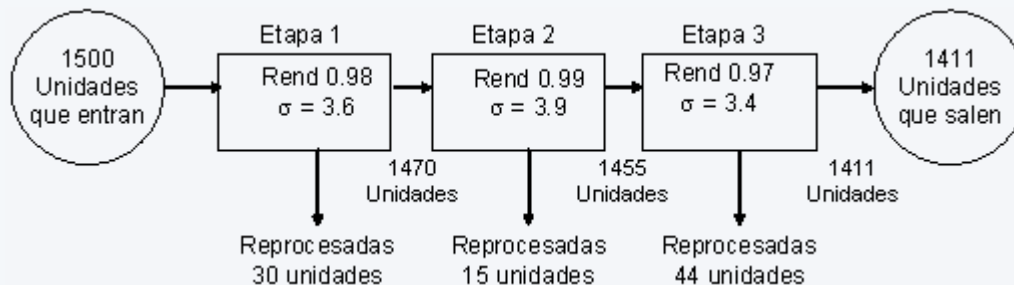
Rendimiento

El rendimiento de un proceso desde la óptica del Seis Sigma es la probabilidad de que un ítem este libre de fallos o defectos.

Ejemplo: En cierta etapa de un proceso, en 467 unidades se encontraron 5 defectos, el número de defectos por unidad *DPU* es 0.01071, así el rendimiento de esta etapa del proceso es:

Para entender mejor estos conceptos consideremos el siguiente ahora:

Ejemplo: Sea un proceso de manufactura en el cual se ha observado un rendimiento final de =.985 (98.5%) y un nivel de sigma de 3.7 (es el estado actual de desempeño del proceso con respecto a su variabilidad). Supongamos que a este proceso ingresaron 1500 unidades para ser procesadas, supongamos que en el proceso hay tres etapas



Al final del proceso se han reprocesado 89 unidades, así que solo 1411 unidades permanecieron libres de defectos. Por lo tanto el rendimiento global del proceso es

$$Y = 1 - \left(\frac{89 \text{ unid reproc}}{1500 \text{ unid entran}} \right) = 0.94$$

De la misma forma se pueden calcular el rendimiento acumulado en un proceso con varios subprocesos.

**Por : Hector René Álvarez Laverde
Barcelona España 2003**