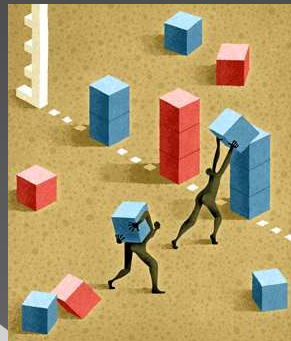


PROCESOS CONTROLADOS ESTADÍSTICAMENTE

CAROLINA CEBALLOS

MÉTRICAS



Métrica

Un término general que describe el proceso de asignar números a un fenómeno de acuerdo con reglas preestablecidas. Cuando se mide, el objetivo es cuantificar el fenómeno y clasificarlo.

Alineación con el
negocio

Toma de decisiones

Satisfacción de
necesidades de
información

Costos, calidad,
tiempo, satisfacción
del cliente,
generación de
oportunidades

Definición de métricas

Qué se mide

- Definición de la medida
- Fuente
- Unidades de medida

Cómo se mide

- Mecanismos de recolección de información

Por qué se mide

- Alineación específica con un objetivo de negocio

Quién lo mide

- Roles y responsabilidades

Cómo se analiza lo que se mide

- Métodos estadísticos
- Rangos de valor esperado

Importancia de las métricas en las organizaciones

El propósito de las métricas es hacer un diagnóstico del estado de la organización.

Detectar problemas y tomar correctivos

Identificar nuevas oportunidades de negocio

Evaluar si se satisfacen de manera adecuada las necesidades de los clientes

Dar valor agregado a la organización

Mejorar de manera continua

GQM

Cada organización decide sus métricas de acuerdo con sus objetivos.

GOAL

- Reducir el tiempo de definición de los requerimientos (manteniendo la calidad)

QUESTION

- En qué fase del proceso de requerimientos gasta más tiempo la organización

METRIC(S)

- Número de cambios propuestos en los requerimientos vs número de cambios aprobados e implementados
- Tiempo de cada fase del proceso de requerimientos
- Número de usuarios entrevistados según cargo y función.
- Calidad del producto

Métricas en CMMI

Nivel de madurez

Actividades en
cada área de
proceso

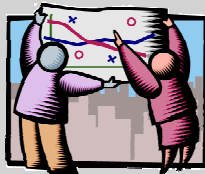


GUÍA

- ✓ No es una guía estricta
- ✓ Diferencias de métricas entre áreas
- ✓ Diferencias de métricas según nivel de madurez
- ✓ Proporciona medidas básicas, no derivadas (indicadores estadísticos, comparaciones con el mercado, planeado vs real, variabilidad, etc.).

En resumen

- La definición de métricas es un proceso, así como su implementación (plan, documentación, roles, feedback, etc).
- Es importante tener un glosario con los conceptos usados en la definición de métricas.
- Todo el personal debe ser consciente de la importancia de medir, especialmente la alta gerencia, que finalmente toma las decisiones. Para ello debe haber un adecuado entrenamiento.
- Muchos técnicos en las organizaciones no se preocupan por medir, piensan que es innecesario porque "todo funciona bien". En la actualidad los clientes demandan mejor calidad en los productos y servicios, que en las organizaciones se traduce en mejoramiento continuo.





Calidad

"La calidad se debe definir en términos de la satisfacción del consumidor, es multidimensional".
 DEMING

"La calidad se relaciona con un producto libre de defectos". JURAN

"La calidad debe abarcar todos los eslabones de la organización".
 ISHIKAWA

"La calidad es uno de los parámetros con los cuales una compañía puede fortalecer su posicionamiento en el mercado".

"El mejoramiento de la calidad conduce a un aumento en la productividad obteniéndose así una reducción en el costo por unidad."



Productos



Servicios

Procesos



- ✓ Generalmente cada área de la organización tiene varios procesos
- ✓ Una salida puede ser la entrada de otro proceso (dentro o fuera de la organización)
- ✓ Es muy importante controlar los procesos en su totalidad (mapas de flujo, etc.)
- ✓ Los análisis estadísticos de los procesos son muy importantes

CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS

Métodos estadísticos usados para evaluar, controlar y mejorar los procesos.

REDUCCIÓN DE VARIABILIDAD

Reducción de la variabilidad en la productividad de procesos de manufactura y operaciones de servicio.

TQM (Total Quality Management)

A management approach that focuses on the organization as a system, with an emphasis on teams, processes, statistics, continuous improvement, and delivering products and services that meet and exceed customer expectations.



Herramientas básicas para el mejoramiento de la calidad

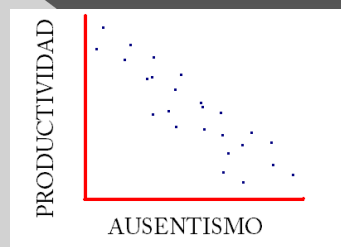
1. Hojas de registro (Check Sheets)

Defecto/ Hora	1	2	3	4	5	6
A	/	///				//
B		//	/	/	/	
C	/		/			//
D				///		

- ✓ Una manera organizada de recolectar información
- ✓ Insumo de otras herramientas
- ✓ Permite visualizar patrones aunque no es la herramienta más idónea para ello

Herramientas básicas para el mejoramiento de la calidad

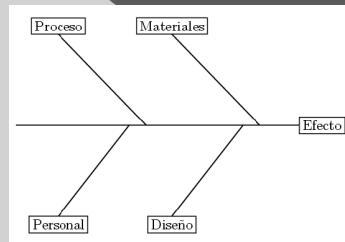
2. Diagrama de Dispersión (Scatter Diagram)



- ✓ Gráfico del comportamiento de una variable vs otra.
- ✓ Permite visualizar posibles asociaciones

Herramientas básicas para el mejoramiento de la calidad

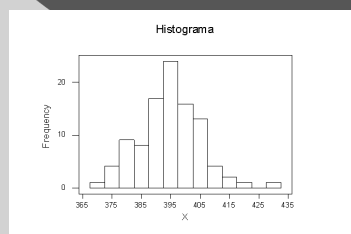
3. Diagrama de Causa y Efecto (Cause-and-Effect Diagram, Fish-Bone Chart)



✓ Lluvia de ideas, trabajo en equipo

Herramientas básicas para el mejoramiento de la calidad

4. Histograma (Histogram)

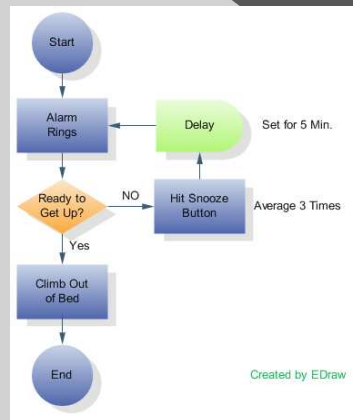


✓ Gráfico de barras en el que se representan las frecuencias absolutas o relativas de las observaciones que ocurren en cada una de las clases en las que se divide el conjunto de datos.

✓ Permite visualizar posible distribución de probabilidad de la variable.

Herramientas básicas para el mejoramiento de la calidad

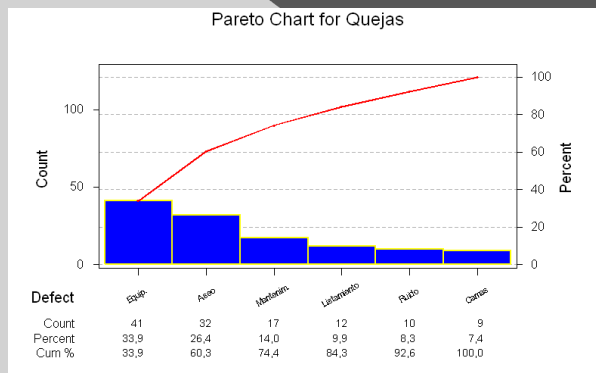
5. Diagrama de Flujo (Flow-Chart)



✓ Herramienta para esquematizar el proceso

Herramientas básicas para el mejoramiento de la calidad

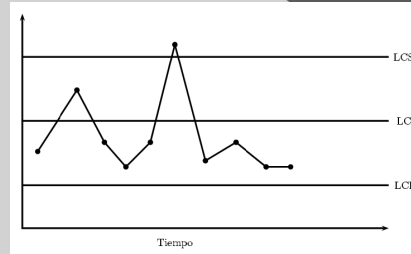
6. Diagrama de Pareto (Pareto-Chart)



✓ El 80% de los problemas se debe al 20% de las causas

Herramientas básicas para el mejoramiento de la calidad

7. Cartas de Control (Statistical Process Control Charts)



- ✓ Schewart
- ✓ Estudio y control de procesos
- ✓ La variabilidad en las características de un producto o servicio se debe a causas asignables o aleatorias

Cartas de Control

CONSTRUCCIÓN

Tomar muestras a intervalos regulares



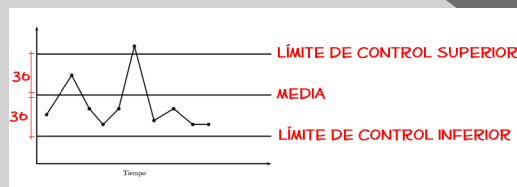
Para cada muestra calcular una estadística



Graficar tiempo vs estadística calculada

FUNDAMENTO TEÓRICO

X está sujeta a variaciones muestrales, si no hay causas asignables las fluctuaciones se distribuyen de acuerdo con un patrón estadístico. Al tomar varias muestras puedo determinar parámetros de la distribución.



Cartas de Control

FUNDAMENTO TEÓRICO

MEDIDAS DE LOCALIZACIÓN Y VARIABILIDAD

Supongamos que se ha tomado una muestra de tamaño n . Representemos dichos datos por x_1, x_2, \dots, x_n . Es útil resumir caracterizar a la muestra mediante medidas numéricas de tendencia central y dispersión.

Localización	Variabilidad
Media	Rango
Mediana	Varianza
Cuantiles	Desviación Estándar

Cartas de Control

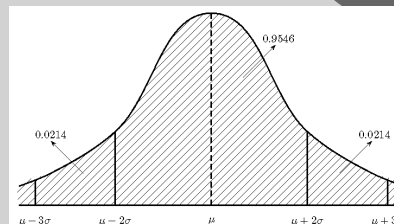
FUNDAMENTO TEÓRICO

TEOREMA DEL LÍMITE CENTRAL

Sea X una variable aleatoria. Decimos que X_1, X_2, \dots, X_n es una muestra aleatoria de X de tamaño n si:

- ✓ Las variables aleatorias X_i son independientes.
- ✓ Las variables aleatorias X_i se distribuyen idénticamente como X .

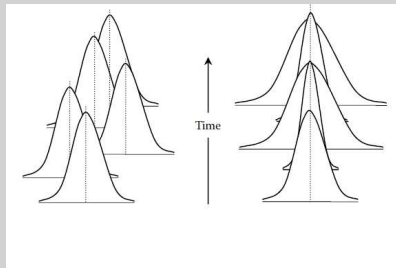
Si X se distribuye con Media μ y Varianza σ^2 , la media muestral de X tiene una distribución aproximadamente normal.



Cartas de Control

FASE 1

Procesos con variación en localización vs Procesos con variación en la variabilidad



Datos históricos

Estimar
parámetros

Límites de control
iniciales

Gráfico

Buscar causas
asignables

Eliminar los
puntos

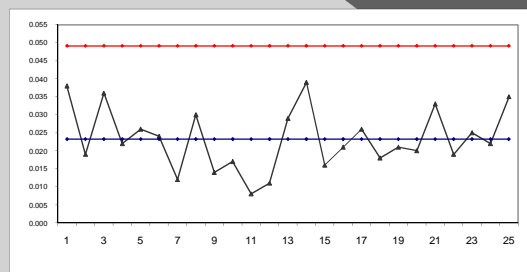
Recalcular los
límites

Cartas de Control

FASE 2

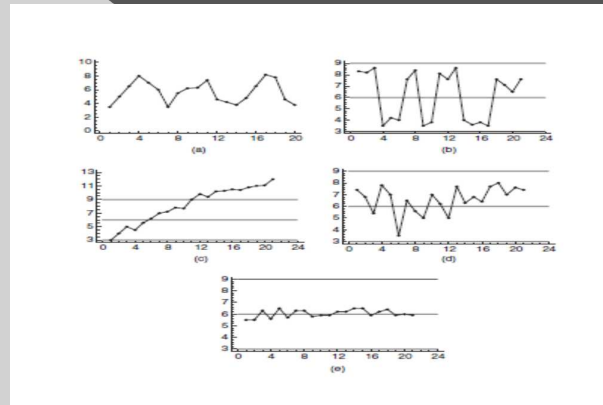
Aplicar la Carta de Control a datos actuales

Evaluar si el proceso está bajo control estadístico



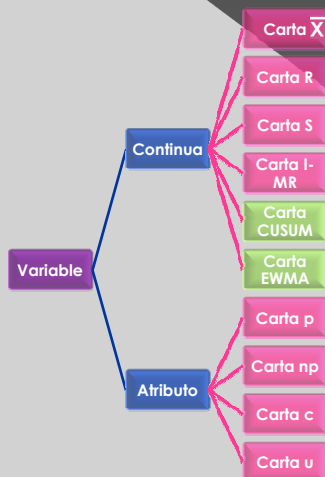
Cartas de Control

Procesos fuera de control estadístico



Cartas de control

¿Cómo escoger la carta de control?



✓ Tipo de variable

✓ Facilidad de tomar los datos

✓ Costos

✓ Riesgos del muestreo

✓ Supuestos teóricos de cada carta

✓ Uso de otras herramientas estadísticas

Análisis de capacidad de un proceso (PCA)

Evaluar la capacidad de un proceso es analizar qué tan bien cumplen sus variables de salida con las especificaciones.

Los índices de capacidad de procesos (PCIs) expresan de una forma numérica la capacidad que tiene el proceso de satisfacer las especificaciones establecidas por el cliente. Se calculan en procesos bajo control estadístico.

