

Control de Procesos: Gráficos de Control.

CEP - SPC

Control Estadístico de Procesos
Statistical Process Control.

CEP es la herramienta básica para estudiar la variación y usar las señales estadísticas para monitorear y/o mejorar el rendimiento del proceso.



Características gráfico de control.

1. Representar los valores medidos durante el funcionamiento de un proceso continuo; y sirven para controlar dicho proceso.
2. Permiten la identificación de tendencias no naturales (no aleatorias) en las variables de proceso.
3. Las acciones que tomamos para corregir las tendencias no aleatorias son la clave para el uso exitoso del CEP.

Aspectos técnicos.



¿Qué métodos de control vamos a implementar para que el equipo pueda monitorear la mejora de forma fácil?

Métodos de Control.

Cuando buscamos implementar cualquier tipo de control el objetivo de éste es que no permita que se produzca el defecto.



DMAIC ¿Qué es control?

En esta etapa ya tenemos nuestras Y's optimizadas, tomamos la responsabilidad de nuestra solución y ahora debemos de implementar un plan de control y preparar la entrega del proyecto al Process Owner.



¿Cuándo usar CEP?

1. Cuando no es factible un dispositivo o prueba de acceso.
2. Identificar los problemas con alta SPI del DMAIC.
3. Identificar los problemas que son críticos desde su inicio.
4. Cuando el DSI no muestra desde su momento cuando es el estado del proceso. Si se los implementa sus gráficos no están hechos al momento ideal.
5. Desaparecer los resultados del proceso pueden ser controlados.
6. La misma herramienta y control de los datos del proceso se durante un periodo de tiempo, durante la cantidad de los datos de SPC.

Control de Procesos: Gráficos de Control.

CEP - SPC

Control Estadístico de Procesos
Statistical Process Control.

CEP es la herramienta básica para estudiar la variación y usar las señales estadísticas para monitorear y/o mejorar el rendimiento del proceso.



Características gráfico de control.

1. Representar los valores medidos durante el funcionamiento de un proceso continuo; y sirven para controlar dicho proceso.
2. Permiten la identificación de tendencias no naturales (no aleatorias) en las variables de proceso.
3. Las acciones que tomamos para corregir las tendencias no aleatorias son la clave para el uso exitoso del CEP.

Aspectos técnicos.



¿Qué métodos de control vamos a implementar para que el equipo pueda monitorear la mejora de forma fácil?

Métodos de Control.

Cuando buscamos implementar cualquier tipo de control el objetivo de éste es que no permita que se produzca el defecto.



DMAIC ¿Qué es control?

En esta etapa ya tenemos nuestras Y's optimizadas, tomamos la responsabilidad de nuestra solución y ahora debemos de implementar un plan de control y preparar la entrega del proyecto al Process Owner.



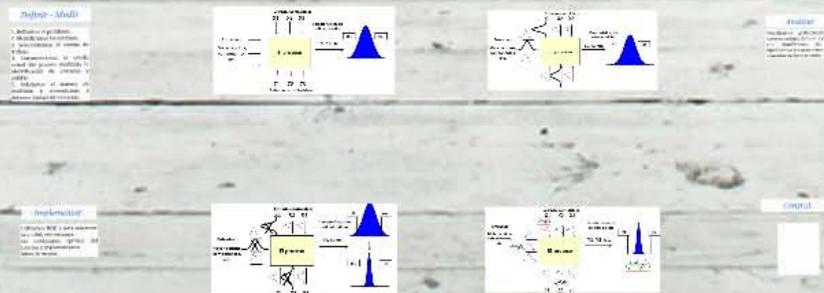
¿Cuándo usar CEP?

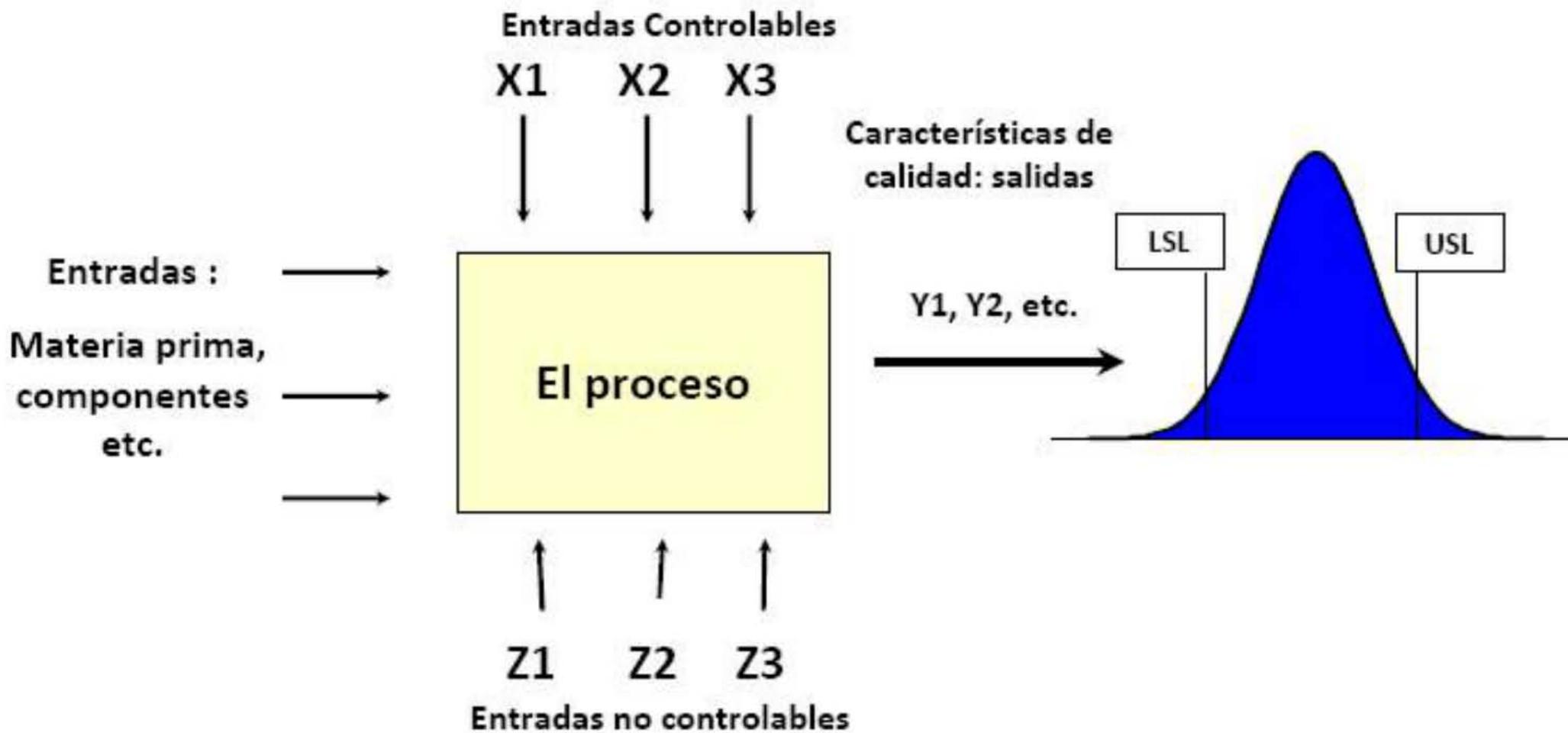
1. Cuando no es factible un dispositivo o prueba de acceso.
2. Identificar los problemas con alta SPI del DMAIC.
3. Identificar los problemas que son críticos desde su inicio.
4. Colocar gráficos solamente cuando sea necesario basados en el estado del proceso. Si se los implementa por gráfica, se debe tener el control total.
5. Desaparecer. Los resultados del proceso pueden ser controlados.
6. La misma herramienta y control de los datos del proceso se tienen un periodo de tiempo, después la necesidad de los gráficos de CEP.

DMAIC

¿Qué es control?

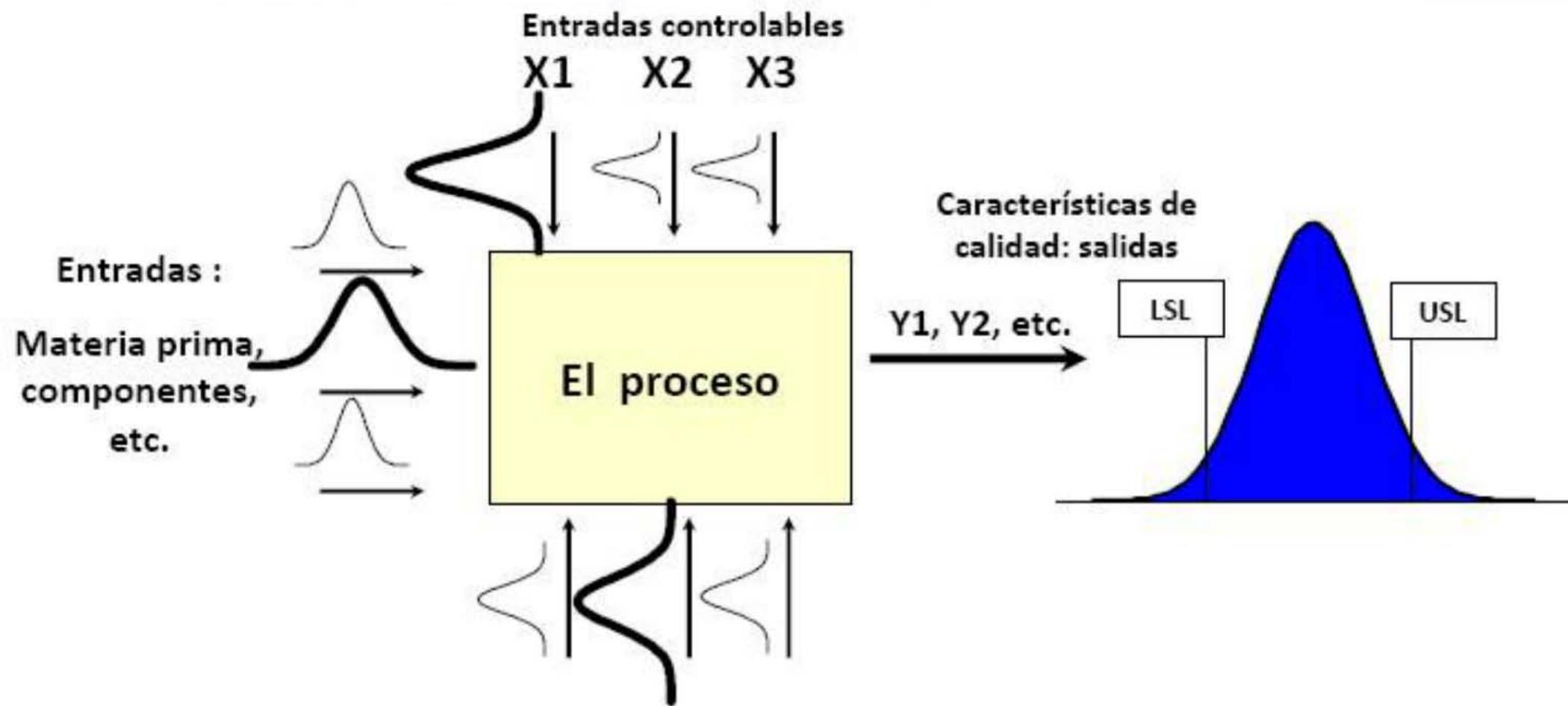
En esta etapa ya tenemos nuestras Y's optimizadas, tomamos la responsabilidad de nuestra solución y ahora debemos de implementar un plan de control y preparar la entrega del proyecto al Process Owner.





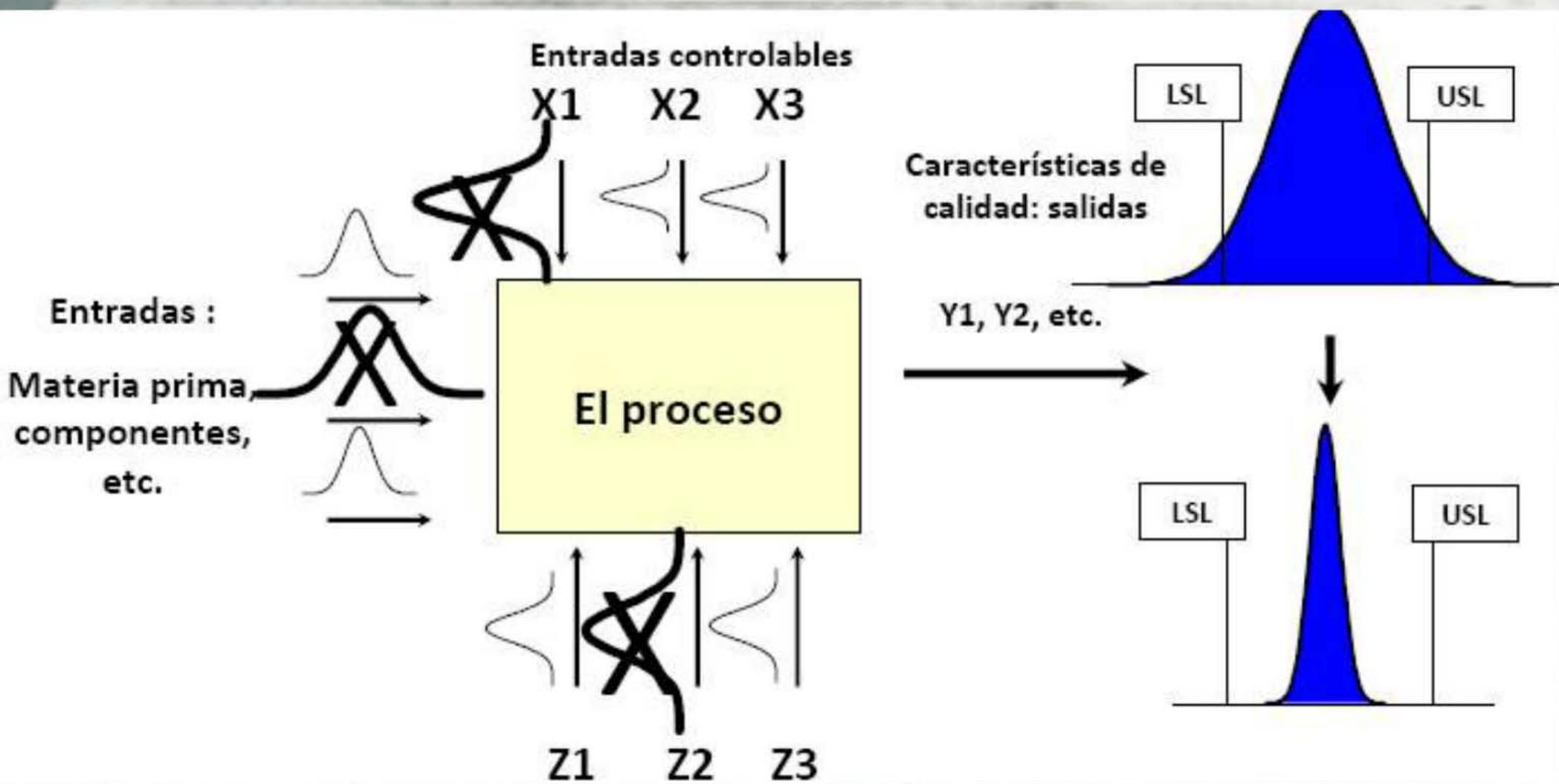
Definir - Medir

1. Definimos el problema.
2. Identificamos los métricos.
3. Seleccionamos al equipo de trabajo.
4. Documentamos el estado actual del proceso mediante la identificación de entradas y salidas.
5. Validamos el sistema de medición y comenzamos a detectar fuentes de variación.



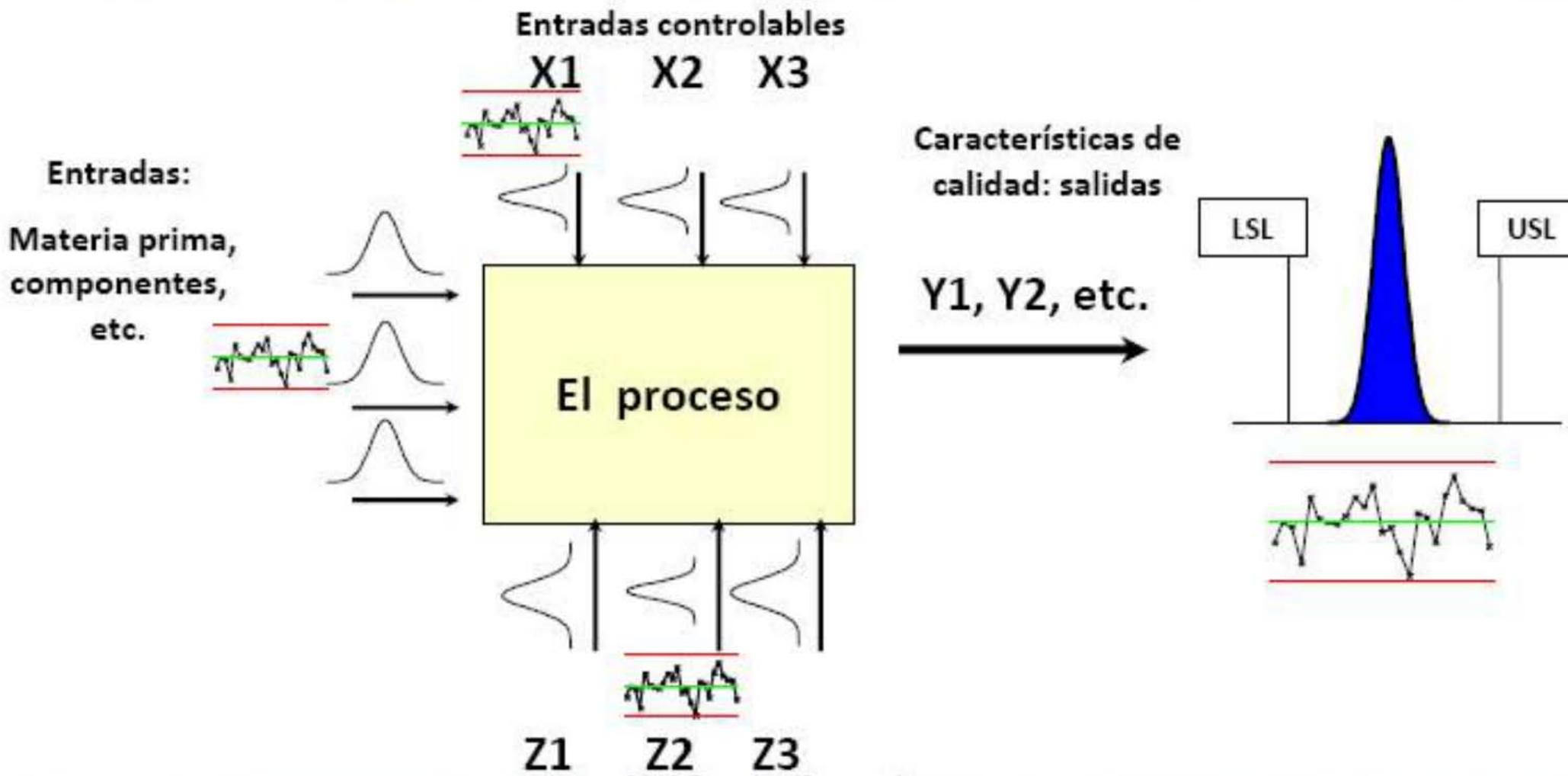
Analizar

Visualizamos gráficamente el comportamiento de las x 's y las y 's, identificamos las x 's significativas y comenzamos a visualizar mejoras posibles.



Implementar.

Utilizamos DOE's para encontrar la $y = f(x)$, encontramos las condiciones óptimas del proceso e implementamos ideas de mejora.



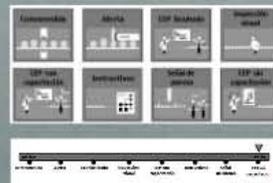
Control.



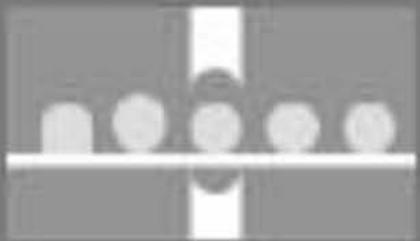
¿Qué métodos de control vamos a implementar para que el equipo pueda monitorear la mejora de forma fácil?

Métodos de Control.

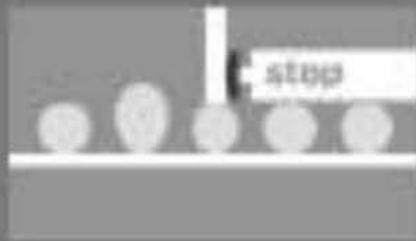
Cuando buscamos implementar cualquier tipo de control el objetivo de éste es que no permita que se produzca el defecto.



Contramedida



Alerta



CEP facultado



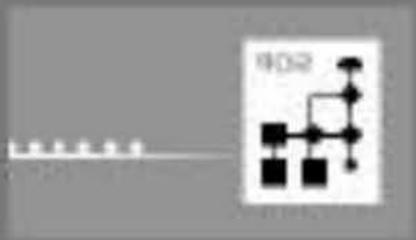
Inspección visual



CEP con capacitación



Instructivos



Señal de alarma

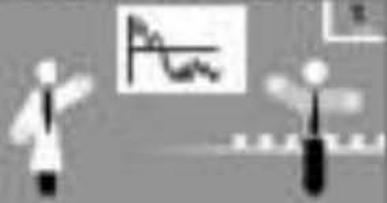


CEP sin capacitación



PEOR

**CEP con
capacitación**



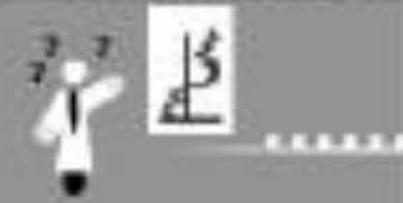
Instructivos



**Señal de
alarma**



**CEP sin
capacitación**



MEJOR

PEOR

Contramedida

Alerta

CEP facultado

Inspección
visual

CEP con
capacitación

Instructivos

Señal de
alarma

CEP sin
capacitación

CEP - SPC

Control Estadístico de Procesos Statistical Process Control.

CEP es la herramienta básica para estudiar la variación y usar las señales estadísticas para monitorear y/o mejorar el rendimiento del proceso.

Gráficas de Control.

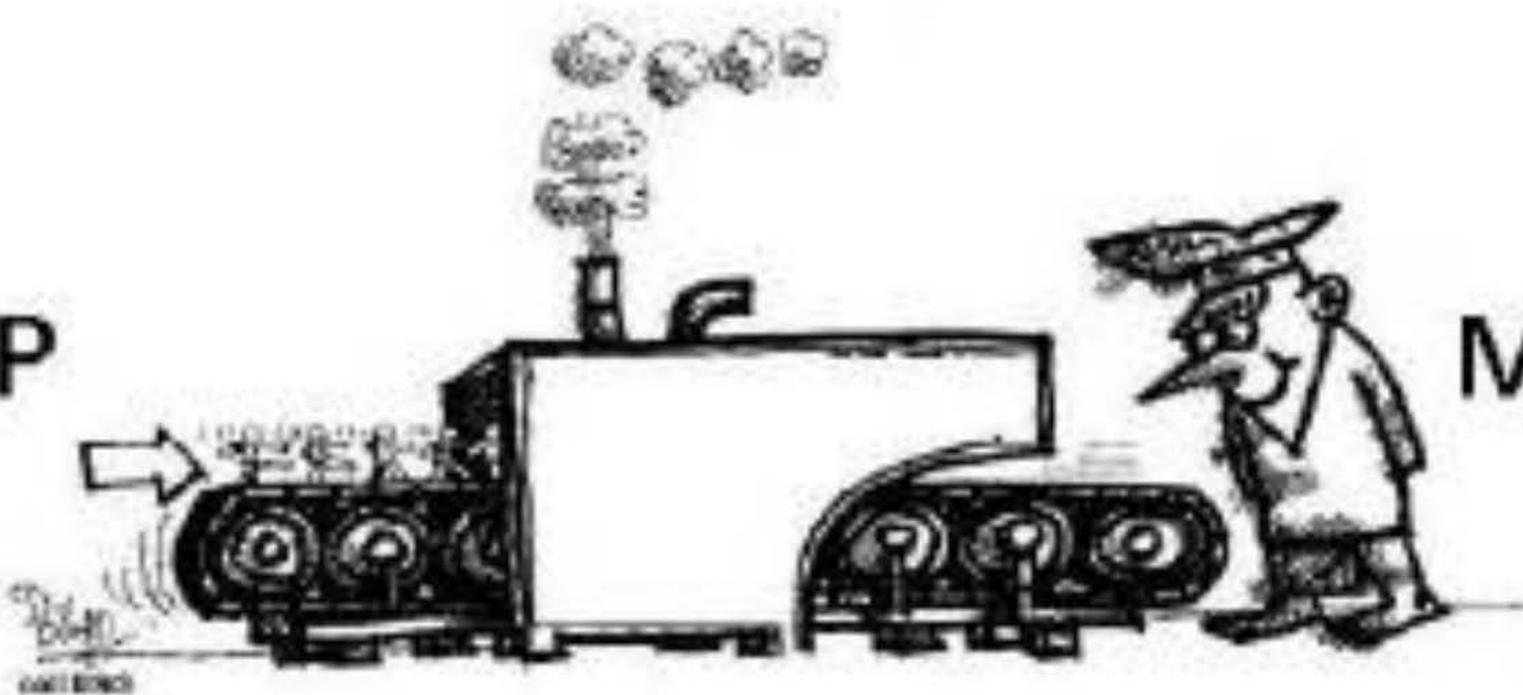
Son los medios por los que los parámetros de proceso y producto son monitoreados estadísticamente durante periodos de tiempo. Las Gráficas de Control incorporan límites de control superior e inferior que reflejan los límites naturales de la variabilidad aleatoria en el proceso. Estos límites NO deberían compararse con los límites de especificación del cliente.



Gráficas de Control.

Son los medios por los que los parámetros de proceso y producto son monitoreados estadísticamente durante periodos de tiempo. Las Gráficas de Control incorporan límites de control superior e inferior que reflejan los límites naturales de la variabilidad aleatoria en el proceso. Estos límites NO deberían compararse con los límites de especificación del cliente.

CEP



MEP

Características gráfico de control.

1. Representar los valores medidos durante el funcionamiento de un proceso continuo; y sirven para controlar dicho proceso.
2. Permiten la identificación de tendencias no naturales (no aleatorias) en las variables de proceso.
3. Las acciones que tomamos para corregir las tendencias no aleatorias son la clave para el uso exitoso del CEP.

Aspectos técnicos.

Requisitos para aplicar CEP

Estabilidad: Si no se detectan causas especiales el proceso se considera estable.

Normalidad: Los datos deben seguir la distribución normal.

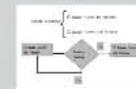
Conceptos.

Causas comunes:

Es la variabilidad aleatoria debida a la combinación de muchos efectos que no son fáciles de identificar, un proceso que incluye solo causas comunes se dice que esta en control estadístico. Requiere acciones locales.

Causas especiales:

Es la variabilidad imputable a causas que son posibles de identificar, corregir y lo que es mejor eliminar, un proceso que incluye causas especiales no esta en control estadístico.



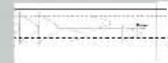
Causas comunes		Causas especiales	
Tipos	Características	Tipos	Características
Comunes de tipo aleatorio	Se manifiestan como ruido de fondo	Especiales de tipo aleatorio	Se manifiestan como ruido de fondo
Comunes de tipo sistemático	Se manifiestan como patrones	Especiales de tipo sistemático	Se manifiestan como patrones

Beneficios de usar CEP

- Mejora la productividad y es obsequio en la generación de dinero.
- Evita gastos innecesarios del proceso.
- Proporciona información de diagnóstico.
- Permite tomar para tipos de datos la variable y de los datos.
- Proporciona una base de datos que puede ser usada para mejorar el proceso y medir su capacidad.
- Reduce variaciones del proceso en tiempo real.
- Ayuda a controlar el desempeño del proceso a largo plazo.
- Mejora conocimientos y entendimiento del proceso.

Principios.

Un proceso que esta en control estadístico puede no ser hábil, en tanto que un proceso que es hábil puede no estar en control estadístico.



Los límites de control son calculados a partir de la media y desviación estándar de la muestra.



Requisitos para aplicar CEP

Estabilidad: Si no se detectan causas especiales el proceso se considera estable.

Normalidad: Los datos deben seguir la distribución normal.

Cau

Es l
muo
que
esta

Cau

Es l
iden
que

Beneficios de usar CEP

- Mejora la productividad y es efectivo en la prevención de defectos.
- Evita ajustes innecesarios del proceso.
- Proporciona información de diagnósticos.
- Puede usarse para tipos de datos de variable y de atributo.
- Proporciona una base de datos que puede ser usada para mejorar el proceso y medir su capacidad.
- Ofrece vigilancia del proceso en tiempo real.
- Ayuda a conocer el desempeño del proceso a largo plazo.
- Mejor conocimiento y entendimiento del proceso.

Conceptos.

Causas comunes:

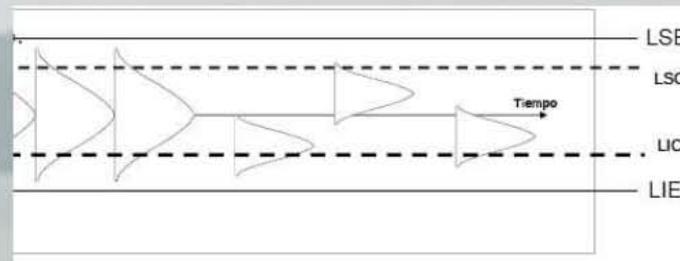
Es la variabilidad aleatoria debida a la combinación de muchos efectos que no son fáciles de identificar, un proceso que incluye solo causas comunes se dice que esta en control estadístico. Requiere acciones locales.

Causas especiales:

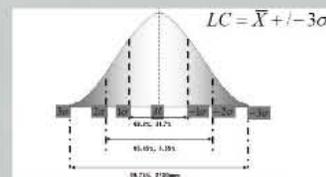
Es la variabilidad imputable a causas que son posibles de identificar, corregir y lo que es mejor eliminar, un proceso que incluye causas especiales no esta en control estadístico.

Principios.

Un proceso que esta en control estadístico puede no ser hábil, en tanto que un proceso que es hábil puede no estar en control estadístico.



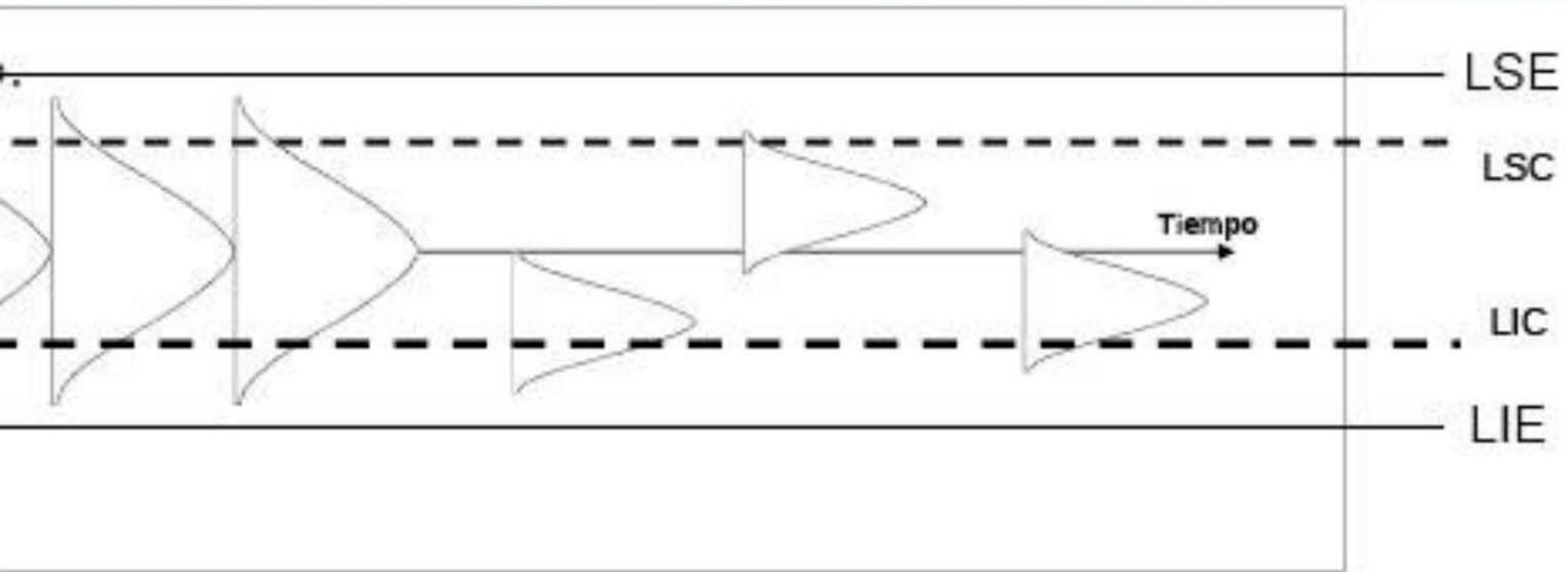
Los límites de control son calculados a partir de la media y desviación estándar de la muestra.



defectos.

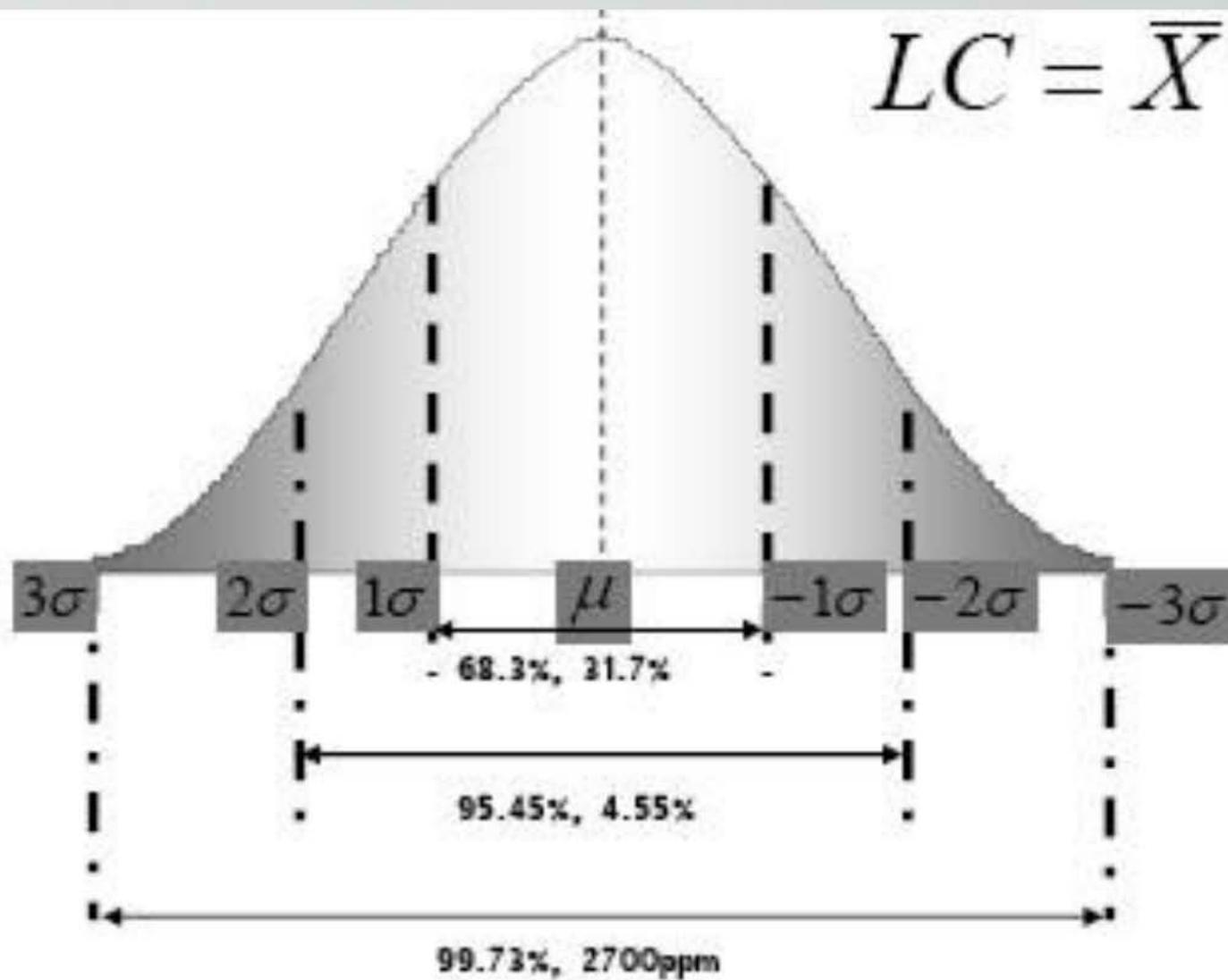
a mejorar

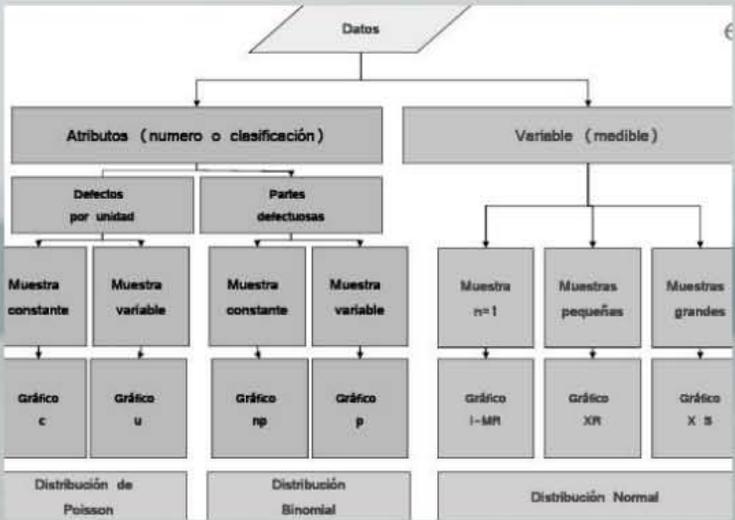
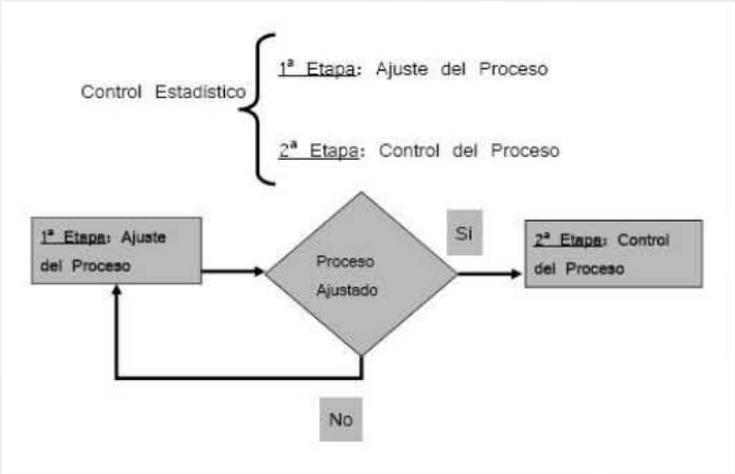
de no estar en control estadíst



Los límites de control son calculados a

$$LC = \bar{X} + / - 3\sigma$$

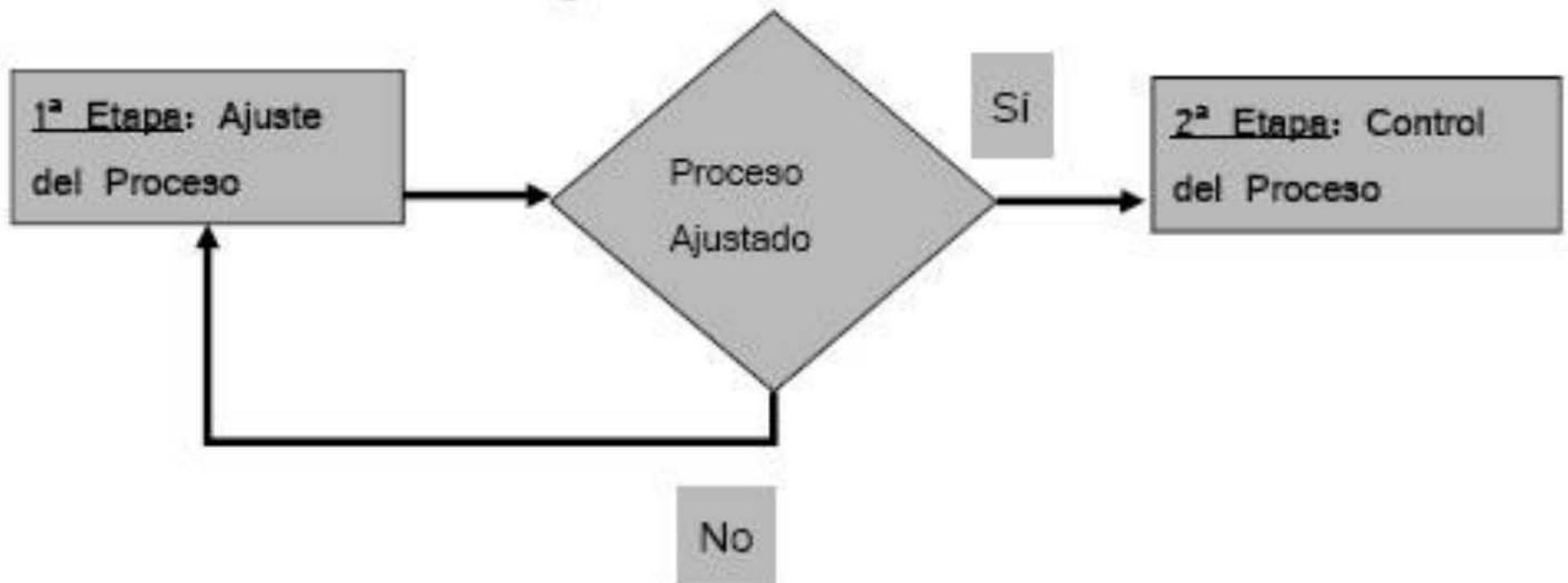


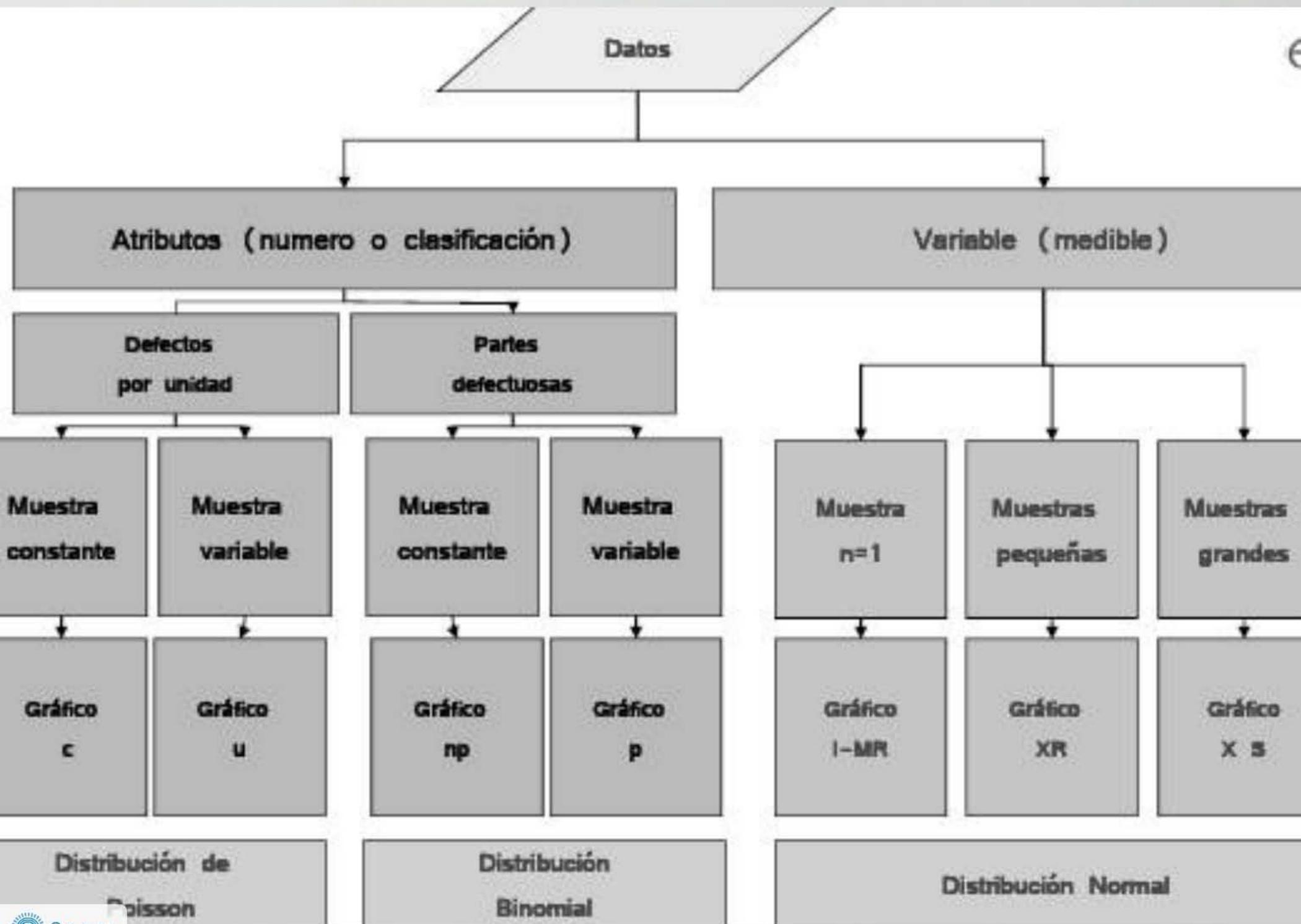


Control Estadístico

1ª Etapa: Ajuste del Proceso

2ª Etapa: Control del Proceso





¿Cuándo usar CEP?

1. Cuando no es factible un dispositivo a prueba de errores.
2. Identificar los procesos con altos NPR del AMEF.
3. Identificar los procesos que son críticos basados en DOEs.
4. Colocar gráficas solamente donde sea necesario basado en el ámbito del proyecto. Si se ha implementado una gráfica, no dudar sacarla si no añade valor.
5. Inicialmente, los resultados del proceso pueden necesitar ser controlados
6. La meta: monitorear y controlar los datos del proceso y, durante un periodo de tiempo, eliminar la necesidad de las gráficas de SPC

Ejemplo.

Pasos.

1. Seleccionar variable a controlar.
2. Seleccionar punto de recolección de datos.
3. Seleccionar el tipo de gráfica(s) de control.
4. Establecer la base para la sub - agrupación.
5. Determinar tamaño de muestra y la frecuencia.
6. Estudio sistema de medición (MSA).
7. Estudio inicial de la capacidad para establecer los límites de control de la prueba.
8. Disponer modelos para la recolección y trazar gráficas de los datos.
9. Desarrollar procedimientos para la recolección, trazado de gráficas y análisis de la información.
10. Entrenar al personal.
11. Institucionalizar el proceso de trazado de gráficas.

Interpretación



Gráficas de Control Variables

X-Bar y la gráfica R.

– Gráficas X-Bar miden la tendencia central o media de (Y) ó (X) con el tiempo

– Gráficas R (Rangos) miden la ganancia o pérdida de uniformidad dentro de subgrupos que representa la causa aleatoria de la variabilidad en (Y) ó (X) con el tiempo.

– Gráficas R se basan en el rango de valores dentro de cada subgrupo.

Pasos.

1. Seleccionar variable a controlar.
2. Seleccionar punto de recolección de datos.
3. Seleccionar el tipo de gráfica(s) de control.
4. Establecer la base para la sub - agrupación.
5. Determinar tamaño de muestra y la frecuencia.
6. Estudio sistema de medición (MSA).
7. Estudio inicial de la capacidad para establecer los límites de control de la prueba.
8. Disponer modelos para la recolección y trazar gráficas de los datos.
9. Desarrollar procedimientos para la recolección, trazado de gráficas y análisis de la información.
10. Entrenar al personal.
11. Institucionalizar el proceso de trazado de gráficas.

Gráficas de Control Variables

X-Bar y la gráfica R.

- Gráficas X-Bar miden la tendencia central o media de (Y) ó (X) con el tiempo
- Gráficas R (Rangos) miden la ganancia o pérdida de uniformidad dentro de subgrupos que representa la causa aleatoria de la variabilidad en (Y) ó (X) con el tiempo.
- Gráficas R se basan en el rango de valores dentro de cada subgrupo.

Interpretación

Descripción	Gráfica	Tipo de caso
Una serie temporal de precios		Un análisis gráfico en el tiempo. Pensar sobre tendencias

Descripción	Gráfica	Tipo de caso
Un gráfico de líneas que muestra la fluctuación de la actividad		Cambios en la actividad. Identificar de algún patrón

Descripción	Gráfica	Tipo de caso
Una serie de precios de acciones de un país		El precio de las acciones. Pensar sobre tendencias

Descripción	Gráfica	Tipo de caso
Una serie de precios de acciones de un país		El precio de las acciones. Pensar sobre tendencias

Descripción	Gráfica	Tipo de caso
Una serie de precios de acciones de un país		El precio de las acciones. Pensar sobre tendencias

Descripción	Gráfica	Tipo de caso
Una serie de precios de acciones de un país		El precio de las acciones. Pensar sobre tendencias

Descripción	Gráfica	Tipo de caso
Una serie de precios de acciones de un país		El precio de las acciones. Pensar sobre tendencias

Descripción	Gráfica	Tipo de caso
Una serie de precios de acciones de un país		El precio de las acciones. Pensar sobre tendencias

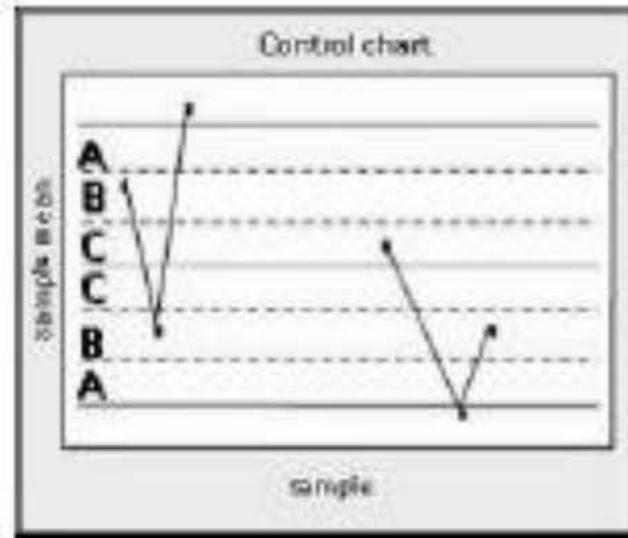
Descripción	Gráfica	Tipo de caso
Una serie de precios de acciones de un país		El precio de las acciones. Pensar sobre tendencias

Descripción

Gráfica

Tipos de causa

Un punto más allá de la zona A



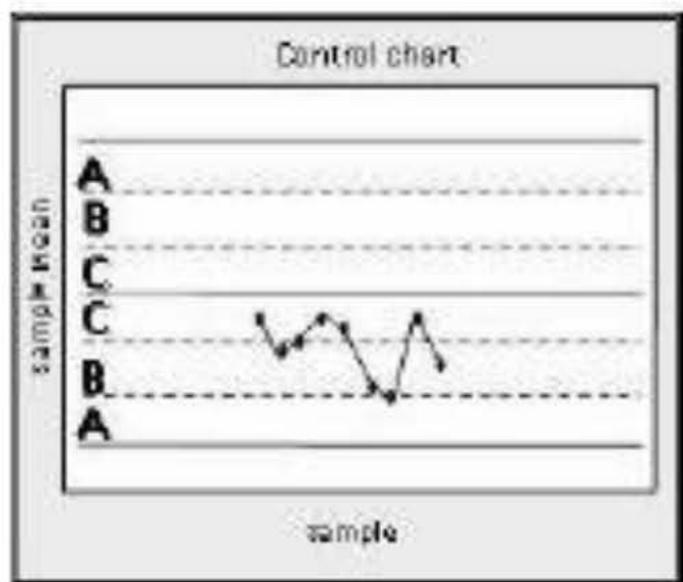
Un cambio grande en el proceso.
Requiere acción inmediata

Descripción

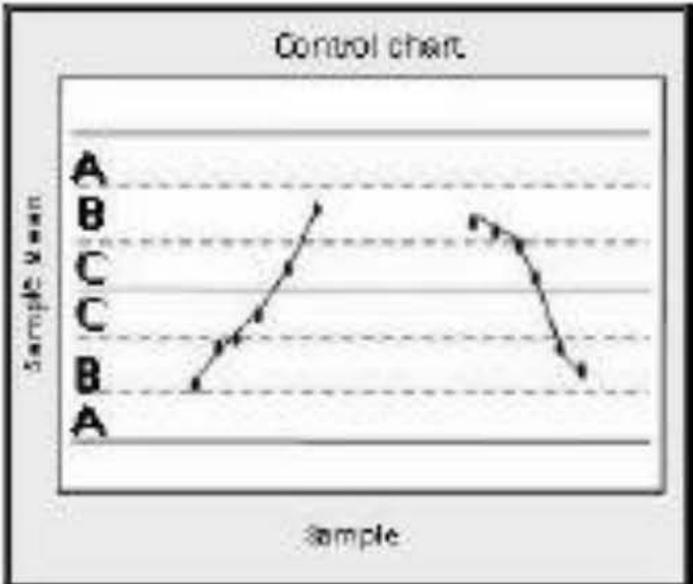
Gráfica

Tipos de causa

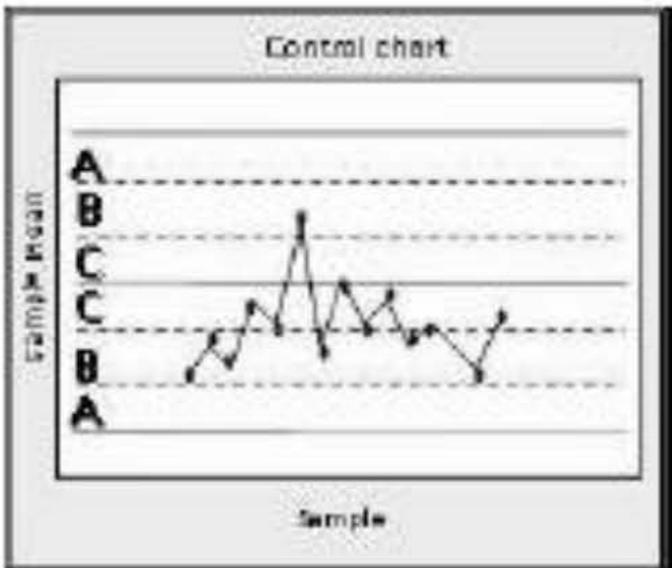
Nueve puntos en línea en un lado de la línea central



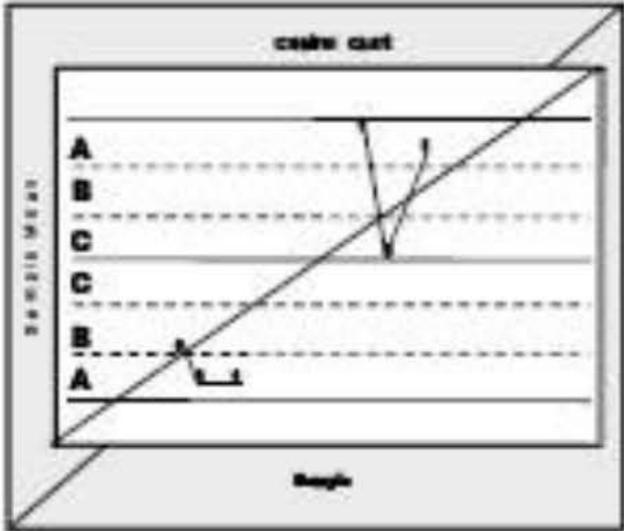
Cambio en la media del proceso
Movimiento de algún parámetro

Descripción	Gráfica	Tipos de causa
Seis puntos con tendencia de incremento o decremento	 <p>The figure is a control chart titled "Control chart". The vertical axis is labeled "Sample Mean" and has five horizontal dashed lines labeled A, B, C, B, and A from top to bottom. The horizontal axis is labeled "Sample". There are six data points connected by a line. The first three points show an upward trend, starting at the level of the second dashed line (B) and ending at the level of the top dashed line (A). The last three points show a downward trend, starting at the level of the top dashed line (A) and ending at the level of the second dashed line (B).</p>	<p>Desgaste mecánico Desgaste químico Incremento de contaminación</p>

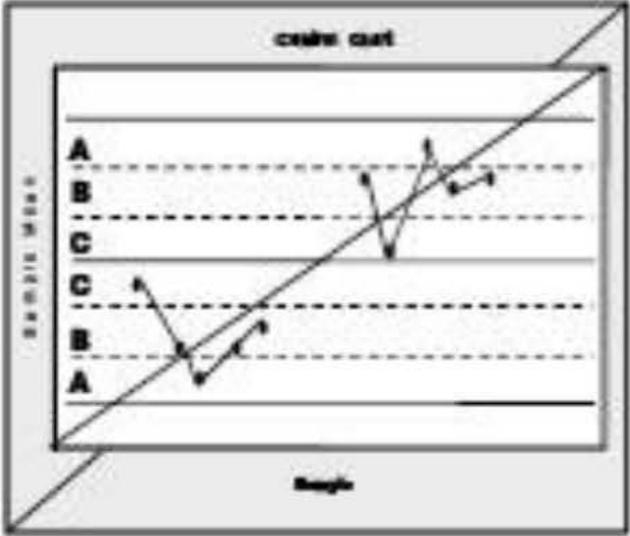


Descripción	Gráfica	Tipos de causa
<p>Alternando patrones, catorce puntos en línea alternados arriba y abajo</p>	 <p>The figure is a control chart titled "Control chart". The vertical axis is labeled "sample mean" and has five horizontal lines labeled A, B, C, C, B, A from top to bottom. The horizontal axis is labeled "sample". The data points form a zigzag pattern, alternating above and below the central line. The points are: 1 (below), 2 (above), 3 (below), 4 (above), 5 (below), 6 (above), 7 (below), 8 (above), 9 (below), 10 (above), 11 (below), 12 (above), 13 (below), 14 (above).</p>	<p>Sobre ajuste Variación de turno a turno Variación de máquina a máquina</p>

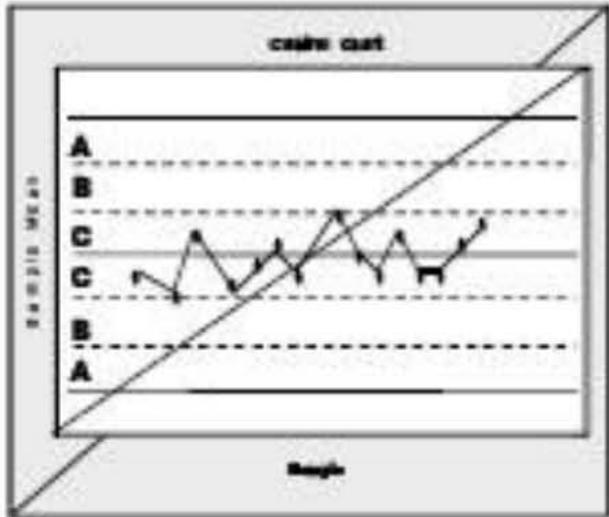


Descripción	Gráfica	Tipos de causa
<p>Dos de tres puntos consecutivos en la misma Zona A o más allá</p> <p>Segunda prueba básica</p>		<p>Alta variación sin exceder el límite de 3σ</p> <p>Variación mayor por causas especiales</p>

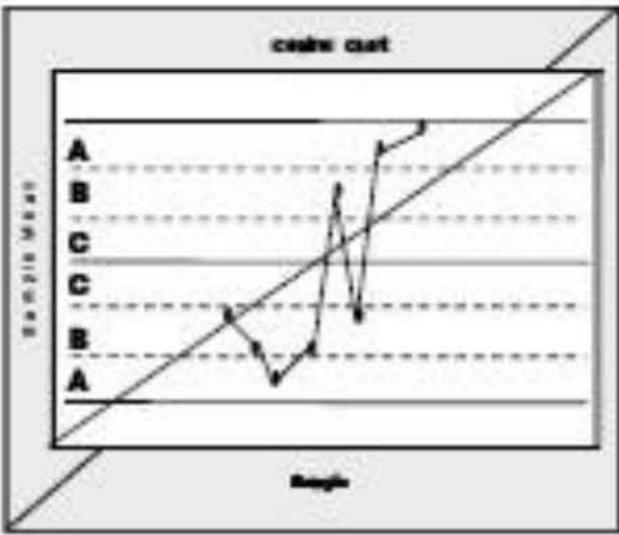


Descripción	Gráfica	Tipos de causa
<p>Cuatro de cinco puntos consecutivos en la misma zona B o más allá</p>		<p>Prueba para turnos Las pruebas 1,5 y 6 muestran condiciones de alta variabilidad por causas especiales</p>



Descripción	Gráfica	Tipos de causa
<p>Quince puntos consecutivos en la Zona C (por encima o por debajo de la línea central)</p>		<p>Ocurre cuando la variación dentro de subgrupos es mayor comparada con la variación entre grupos Límites antiguos o mal calculados</p>



Descripción	Gráfica	Tipos de causa
<p>Ocho puntos consecutivos en ambos lados de la línea central con ninguno en la zona C</p>		<p>Mezclas Sobre control Dos diferentes procesos en la misma gráfica</p>



Control de Procesos: Gráficos de Control.

CEP - SPC

Control Estadístico de Procesos
Statistical Process Control.

CEP es la herramienta básica para estudiar la variación y usar las señales estadísticas para monitorear y/o mejorar el rendimiento del proceso.



Características gráfico de control.

1. Representar los valores medidos durante el funcionamiento de un proceso continuo; y sirven para controlar dicho proceso.
2. Permiten la identificación de tendencias no naturales (no aleatorias) en las variables de proceso.
3. Las acciones que tomamos para corregir las tendencias no aleatorias son la clave para el uso exitoso del CEP.

Aspectos técnicos.



¿Qué métodos de control vamos a implementar para que el equipo pueda monitorear la mejora de forma fácil?

Métodos de Control.

Cuando buscamos implementar cualquier tipo de control el objetivo de éste es que no permita que se produzca el defecto.



DMAIC ¿Qué es control?

En esta etapa ya tenemos nuestras Y's optimizadas, tomamos la responsabilidad de nuestra solución y ahora debemos de implementar un plan de control y preparar la entrega del proyecto al Process Owner.



¿Cuándo usar CEP?

1. Cuando no es posible ya dispositivo o planta de proceso.
2. Identificar los problemas con alta SPI del OME.
3. Identificar los problemas que son críticos desde su inicio.
4. Cobrar calidad solamente cuando sea necesario basando en el estado del proceso. Si se ha implementado un gráfico, no volver a hacerlo en ningún caso.
5. Desaparecer. Los resultados del proceso pueden ser controlados.
6. La misma institución y controlar los datos del proceso a través un periodo de tiempo, durante la actividad de los gráficos de CEP.