



# *¿QUÉ ES LA CALIDAD?*

- *CALIDAD ES LA TOTAL SATISFACCION DEL CLIENTE.*
- *CLIENTE ES TODO AQUEL QUE COMPRA LOS PRODUCTOS O USA LOS SERVICIOS.*
- *SATISFACCION ES LA PERCEPCION DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DE FIABILIDAD, FUNCIONAMIENTO, PLAZOS Y COSTE DEL PRODUCTO O SERVICIO.*
- *CALIDAD ES INVERSAMENTE PROPORCIONAL A VARIABILIDAD*

# *¿QUÉ ES **Control Estadístico** de la Calidad (CEC)?*

*Es una metodología orientada a la mejora  
de procesos productivos/servicios  
basada en la utilización de criterios  
estadísticos*

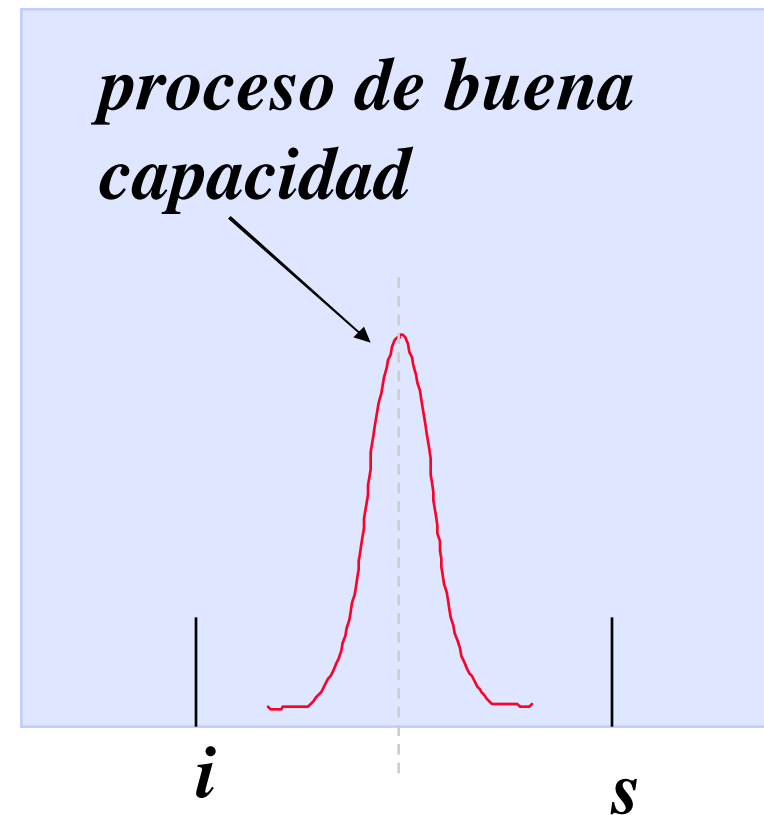
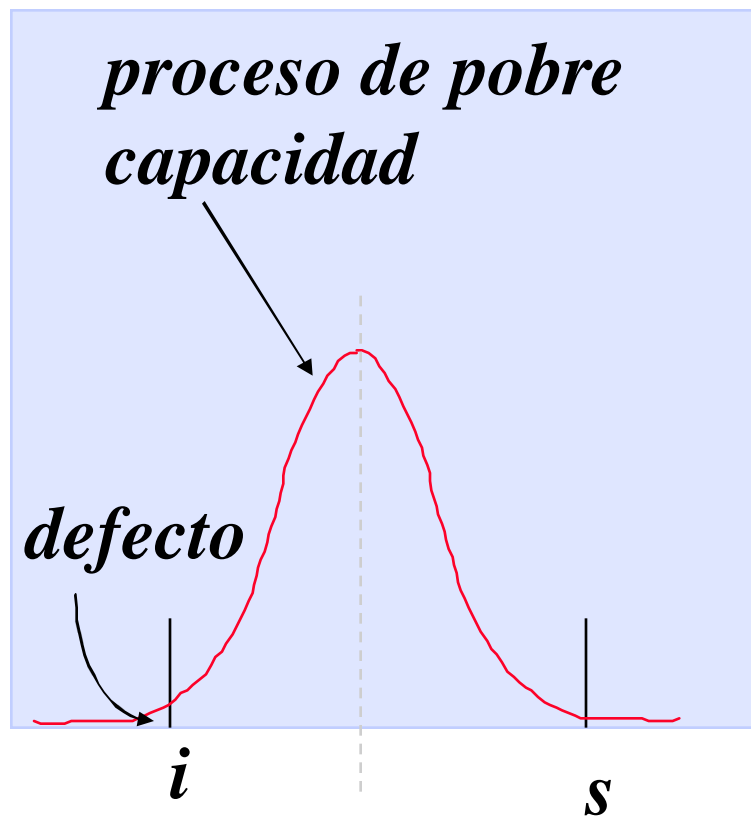
# *¿Para que sirve **CEC** ?*

- *REDUCE LA VARIABILIDAD EN LOS PROCESOS/SERVICIOS*
- *LA MEJORA DE PROCESOS/SERVICIOS LLEVA A LA REDUCCIÓN DEL NÚMERO DE FALLOS Y A LA DISMINUCIÓN DE COSTES Y ELLO PERMITE:*
  - MEJORAR LA COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS:
  - AUMENTAR LA CALIDAD Y POR TANTO LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE Y LO FIDELIZA.

# ¿QUÉ PRETENDE EL **CEC** ?

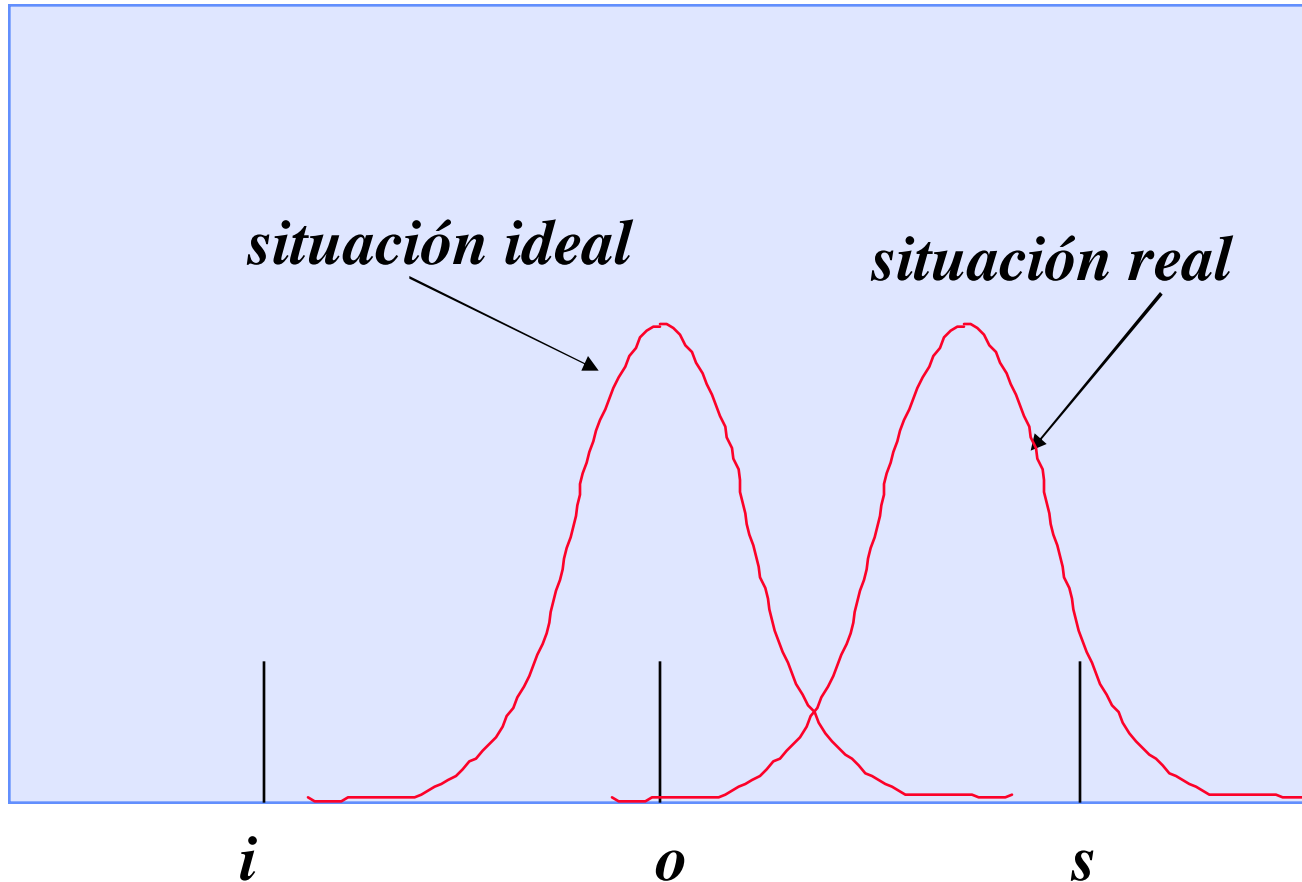
- *REDUCIR LA VARIABILIDAD Y LA DISPERSIÓN*
- *HACER LAS COSAS “BIEN A LA PRIMERA” PREVENIENDO LOS FALLOS EN LUGAR DE CORREGIR SUS EFECTOS.*
- *LAS DECISIONES SE TOMAN EN FUNCIÓN DE DATOS Y NO DE PERCEPCIONES SUBJETIVAS.*
- *Corregir los procesos defectuosos en vez de los productos/servicios defectuosos*

# MEJORA DE LA CAPACIDAD DEL PROCESO



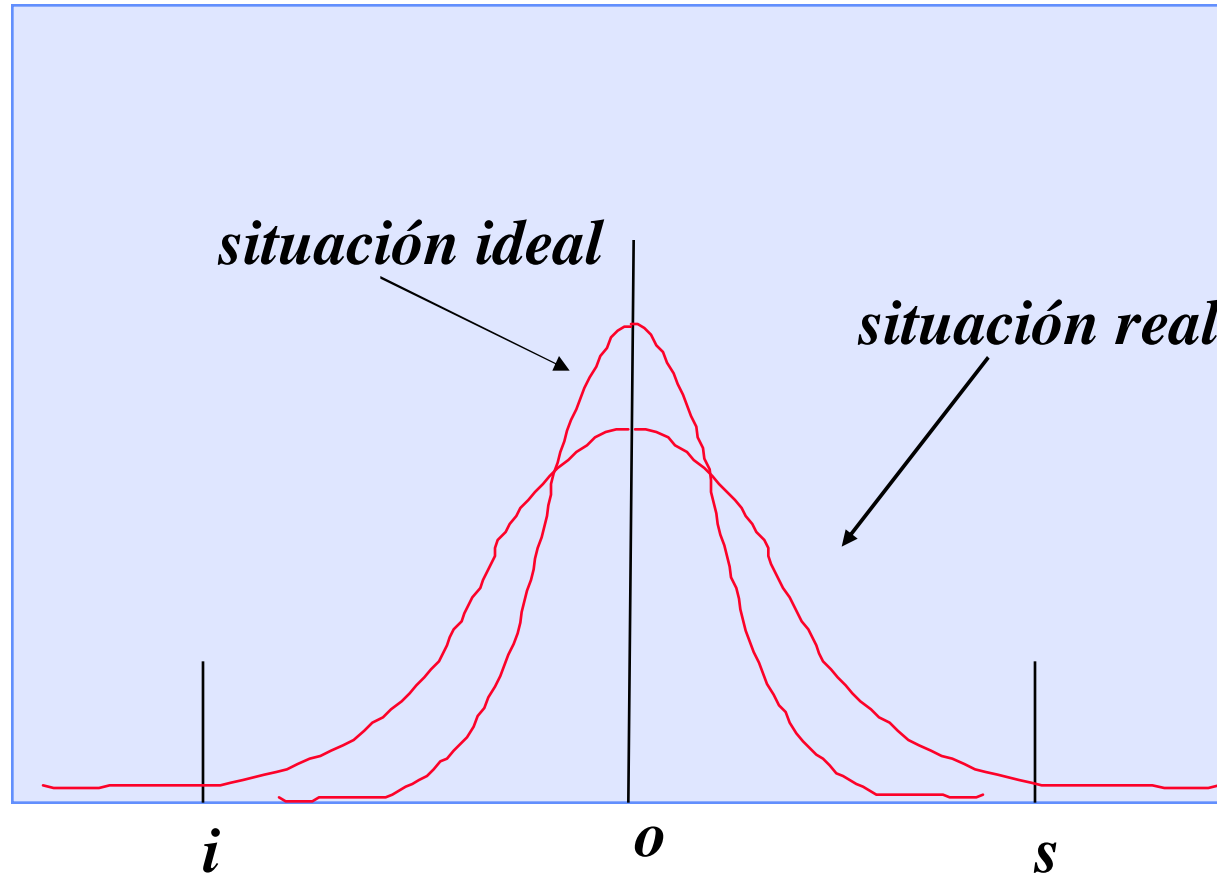
# LA NATURALEZA DE LOS PROBLEMAS ESTADÍSTICOS

*Problemas con el centrado*



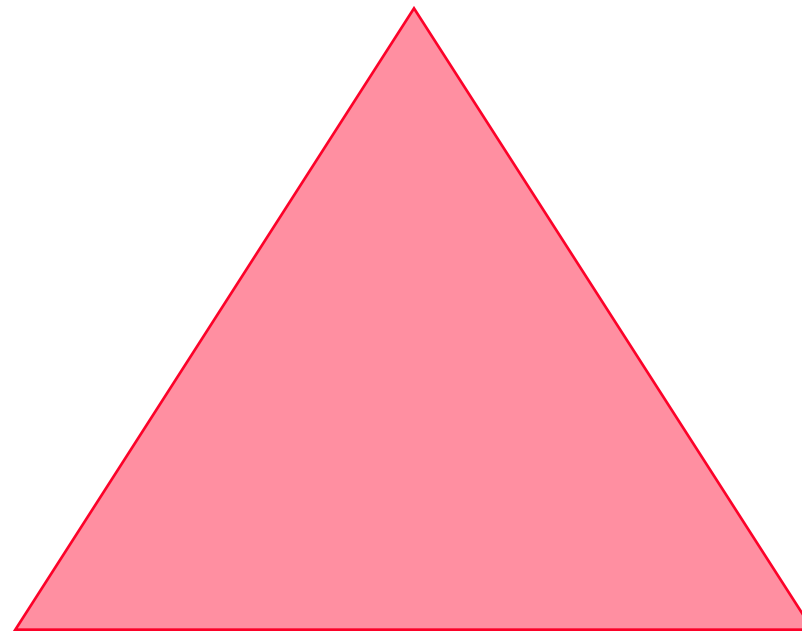
# LA NATURALEZA DE LOS PROBLEMAS ESTADÍSTICOS

*Problemas con la dispersión*



# *FUENTES DE DEFECTOS*

*complejidad*



*variabilidad*

*errores*

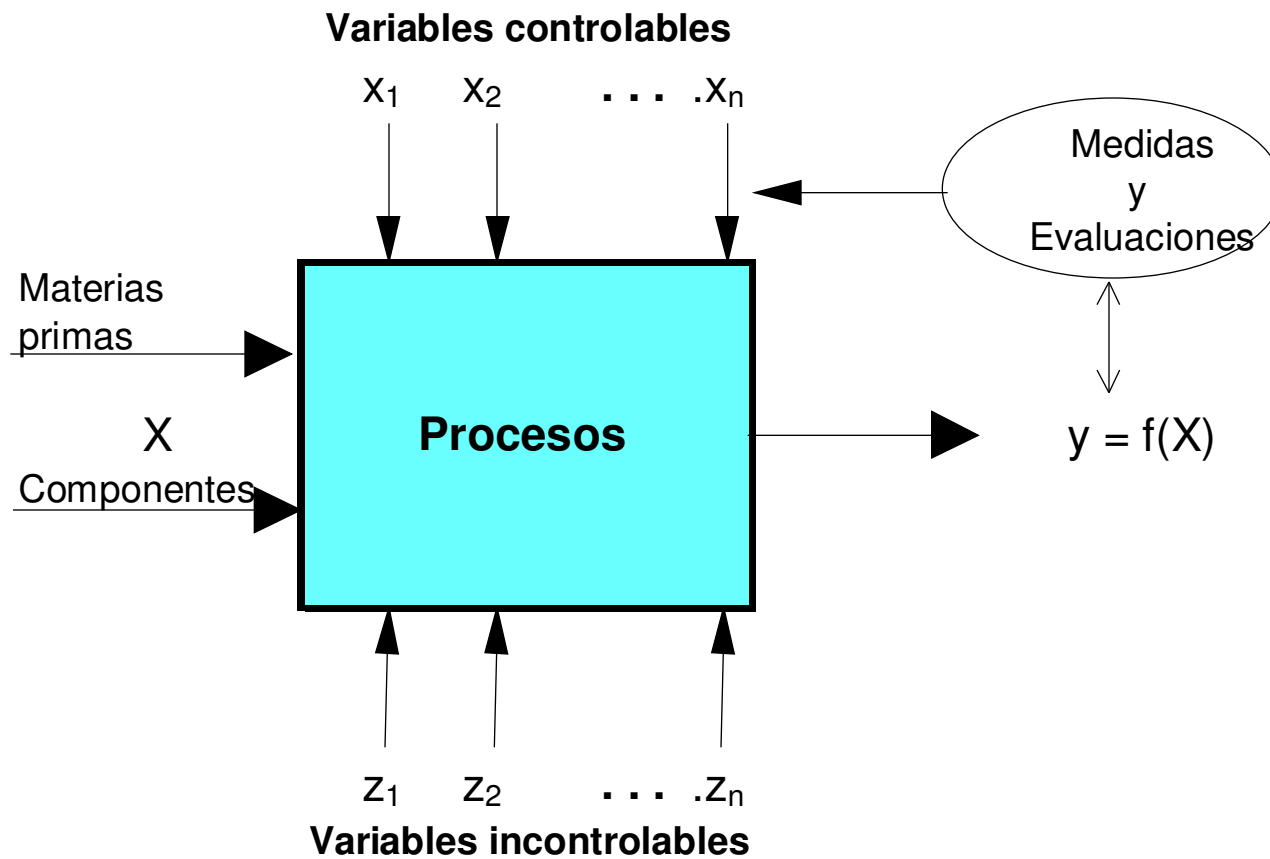


## *EL ENFOQUE DEL CEC*

- *Y*
- *dependiente*
- *salida*
- *efecto*
- *síntoma*
- *vigilar*

- *X's*
- *independiente*
- *entrada*
- *causa*
- *problema*
- *controlar*

# Procesos: Entradas, Salidas, variables controlables e incontrolables



# Muestreo/CEP/DOE

# Herramientas para mejorar la calidad

Diagramas de flujo

Diagramas causa efecto

Cartas de Control

Listas/hojas de comprobación

Paretos/Histogramas/Graficos

Diseño de experimentps

# DIAGRAMA DE PROCESO

## Construcción del mapa de proceso

- *Establecer los límites del proceso*
- *Observar al proceso en operación*
- *Listar entradas y suministradores, salidas y clientes*
- *Fijar los pasos principales en orden lógico*
- *Desmenuzar los pasos principales hasta el detalle necesario (mostrar CTQ's)*
- *Validar el mapa de proceso: ¿Qué pasa si...?, ¿Qué puede ir mal?, ¿Quién?, ¿Cómo?, ¿Cuándo?, ¿Dónde?*

# *DIAGRAMA DE PROCESO*

*Es una herramienta que ayuda a comprender el proceso: sus límites, las entradas y salidas, las diferentes etapas y las interrelaciones entre ellas.*

# *DIAGRAMA DE PROCESO*

## *Evaluación del mapa de proceso*

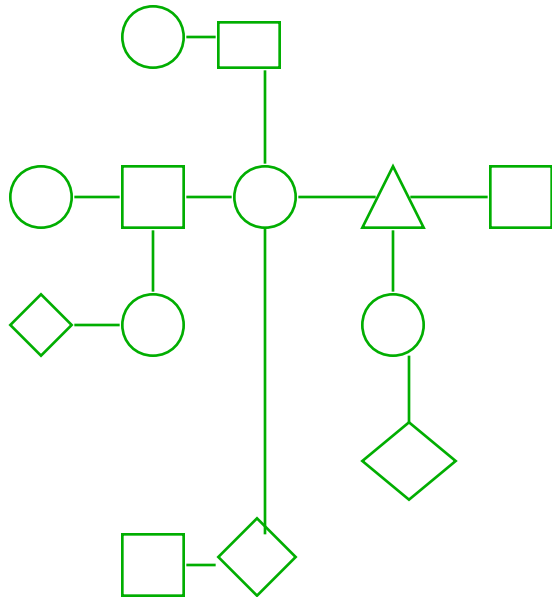
- *¿Añade valor cada paso?*
- *¿Existen controles y criterios de medida?*
- *¿Existe REprocesamiento, REvisión, REpetición, REvisión, etc.?*
- *¿Es necesario el paso?*

*DEFINICIÓN*

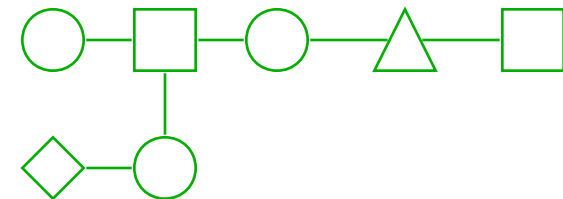
# *DIAGRAMA DE PROCESO*

*Generalmente existen tres versiones de un proceso*

*lo que realmente es*



*lo que creemos que es*



*lo que desearamos que fuera*



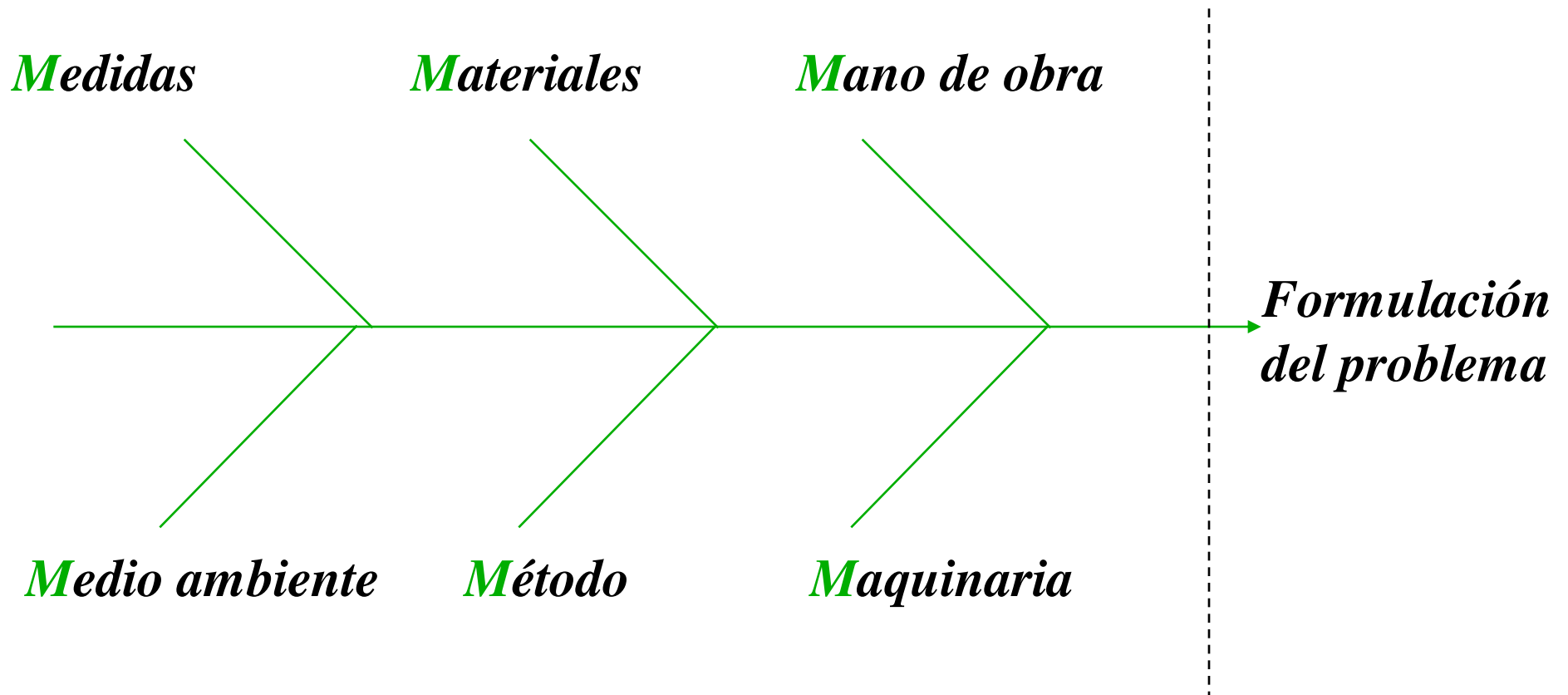


***DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO***  
***(Diagrama de espina de pescado)***

*Es una herramienta que proporciona una visión gráfica de todas las posibles causas de un determinado problema.*

# *DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO*

## *Las seis M's*



# *DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO*

		<i>Impacto</i>	
		<i>grande</i>	<i>pequeño</i>
<i>Esfuerzo</i>	<i>fácil</i>	<i>1</i>	<i>3</i>
	<i>difícil</i>	<i>2</i>	<i>4</i>

*Formulación del problema*

*Causa 1*

*¿por qué?*

*Causa 2*

*¿por qué?*

*Método*

## *DIAGRAMA DE PARETO*

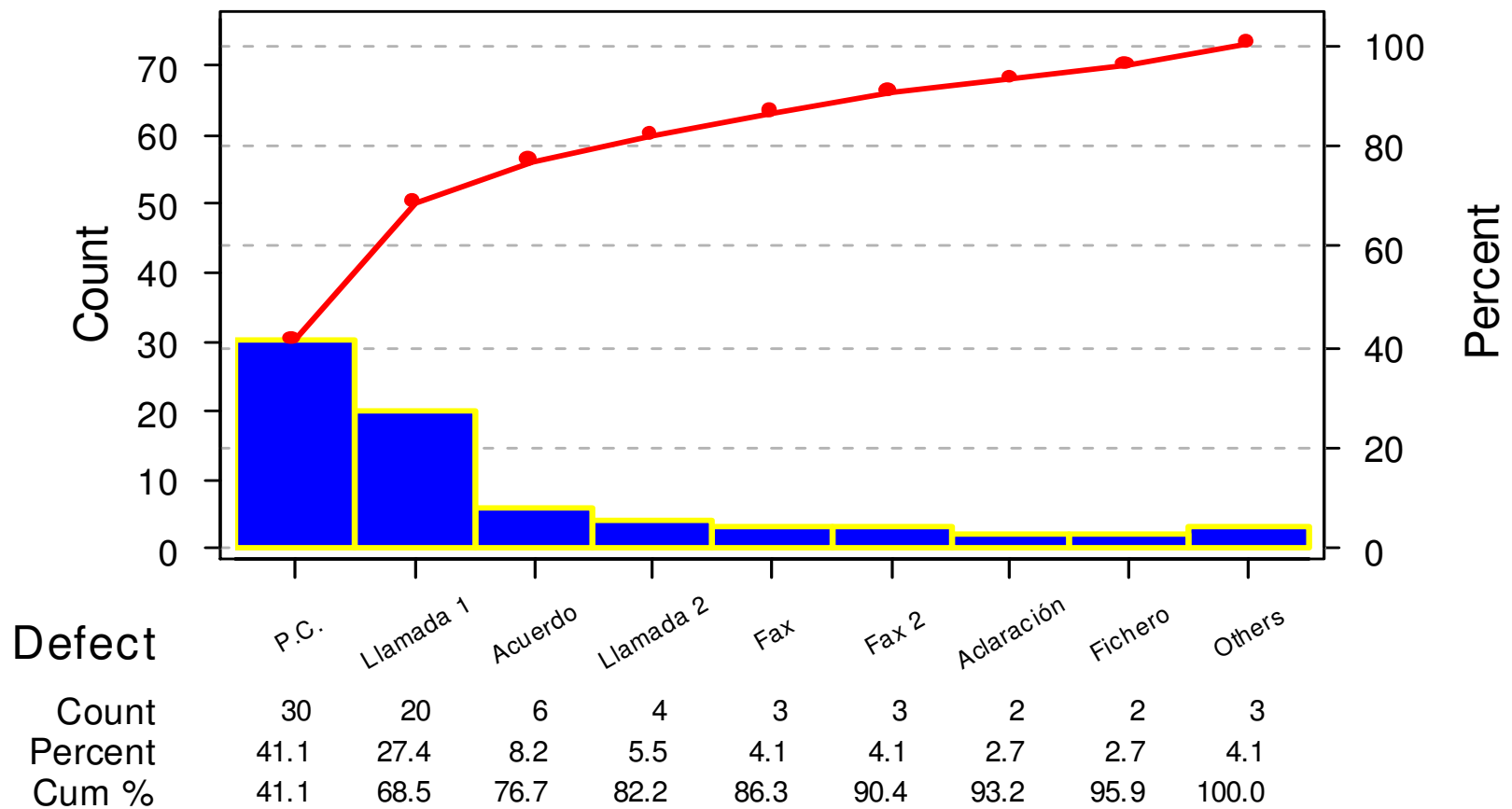
- *Es una herramienta que ayuda a discernir las pocas cosas vitales de entre las muchas triviales de un proceso.*

## *DIAGRAMA DE PARETO*

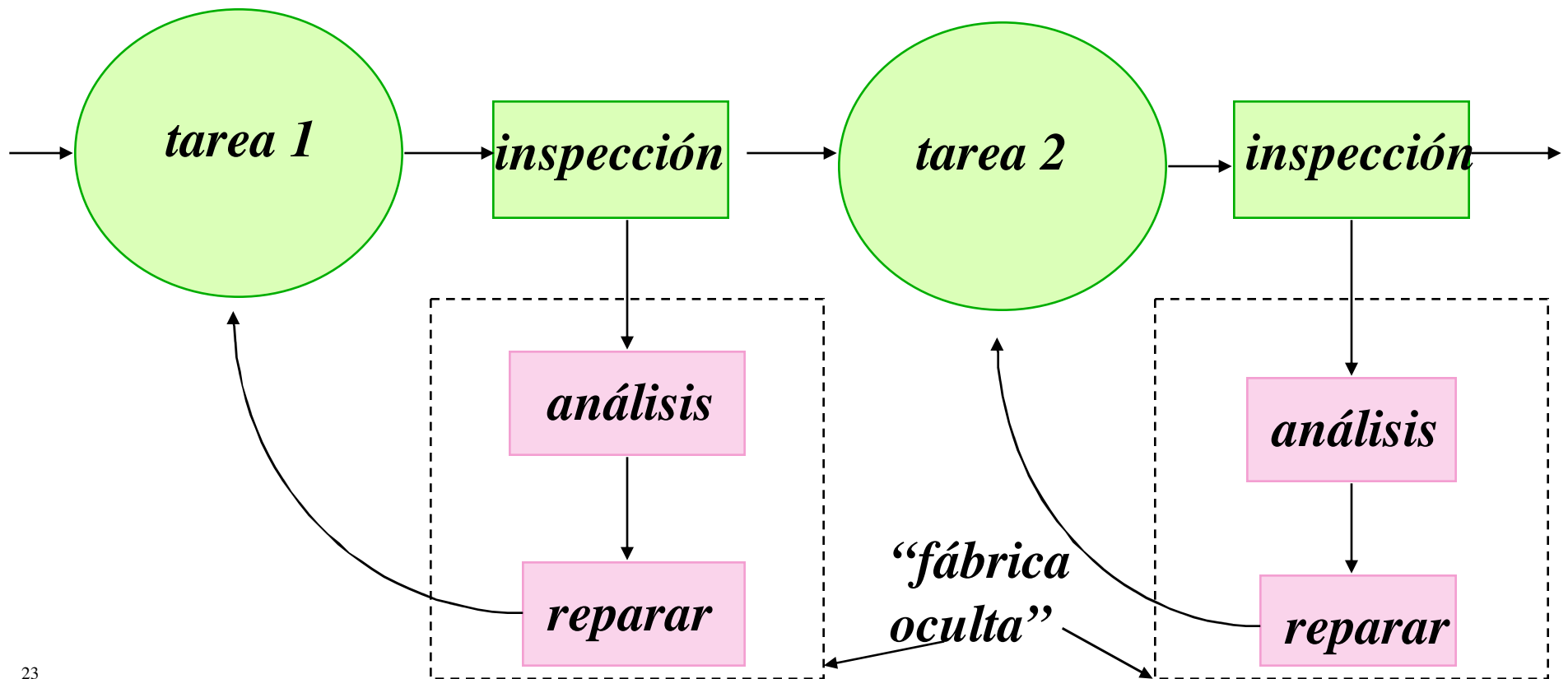
- *Permite comparar las frecuencias de las causas, así como los costes relativos de éstas para la organización.*
- *Principio de Pareto: “El 20% de las causas es responsable del 80% de los efectos”*

# *DIAGRAMA DE PARETO*

Pareto Chart for Causas



# IMPACTO DE LA CAPACIDAD DEL PROCESO EN LOS TIEMPOS Y COSTES



# Ejemplo de evaluación de costes



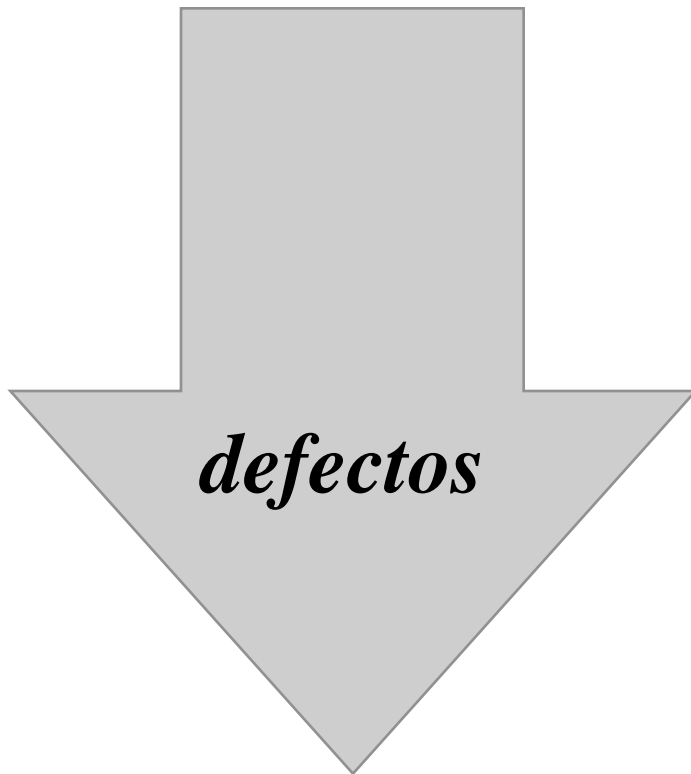
# ***MÉTODOS ESTADÍSTICOS DE MEJORA DE LA CALIDAD***

*Los programas de mejora de la calidad de los procesos/servicios aplicados por las mejores empresas están soportados por criterios estadísticos.*

*Algunas empresas de alta tecnología (p.ej.:GE, Motorola, etc.) han llevado al límite estos criterios aplicando programas 6 sigma. Utilizan como unidad de medida la “sigma”. La escala de “sigma” se correlaciona con características tales como defectos/unidad, partes defectuosas/millón*

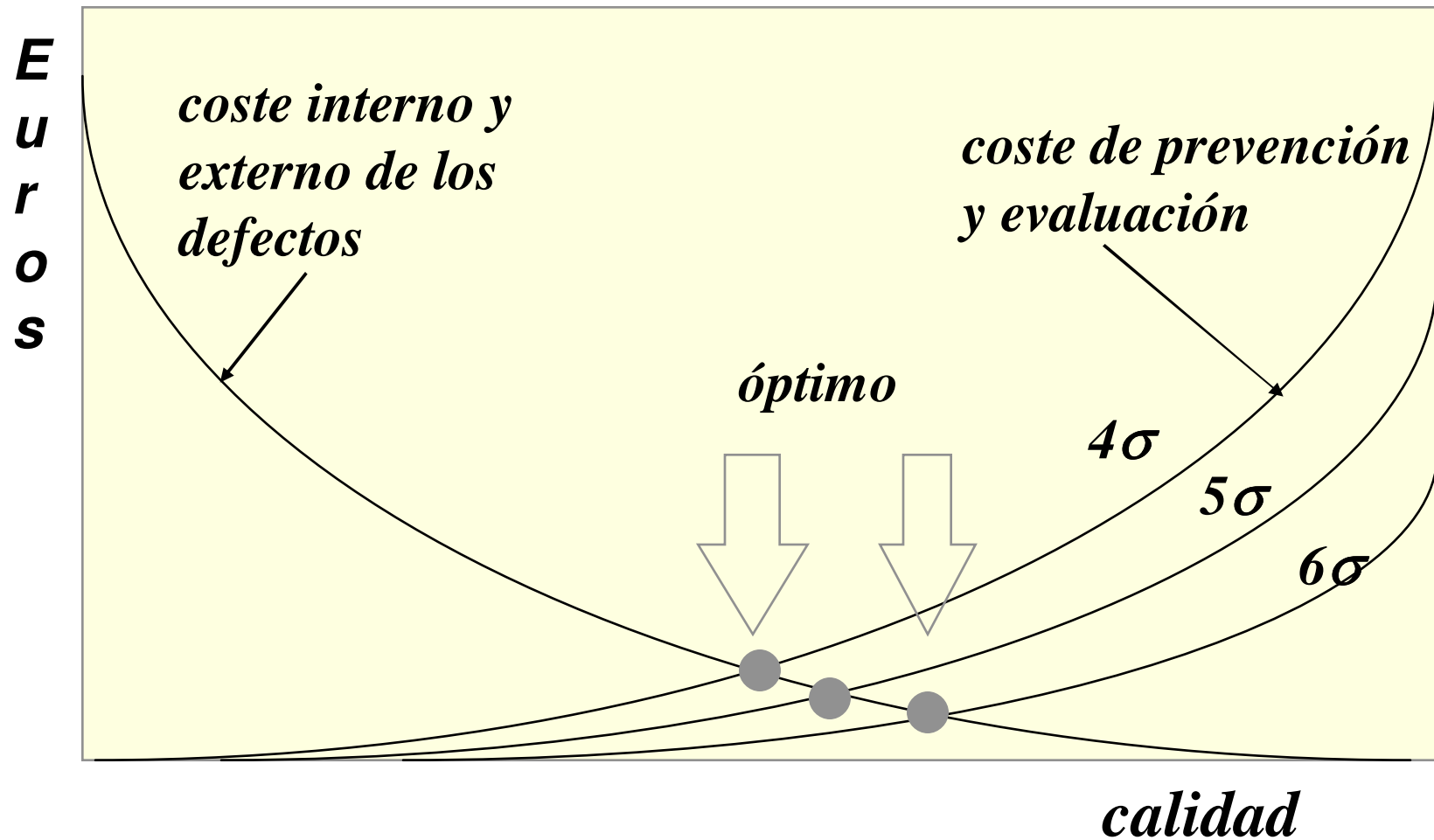
*Su objetivo es disminuir la probabilidad de error.*

# *LA CLAVE DE LA MEJORA*





INTRODUCCIÓN

# *EL COSTE EN EL PROCESO DE MEJORA*



# ***ALGUNOS ASPECTOS IMPORTANTES DE LOS PROYECTOS CALIDAD***

- *Considerar el proyecto como parte del trabajo cotidiano*
- *Asignar los proyectos a las personas que mejor conocen los procesos.*
- *El proyecto es un trabajo de grupo: sinergia, (2+2=5)*
- *Buscar razones para el éxito y no excusas para justificar el fracaso*
- *Los proyectos no han de ser elegidos para justificar soluciones preconcebidas. *
- *No modificar el proceso hasta el total cumplimiento del proyecto. *
- *¡Ciudadano! El diablo acecha en los pequeños detalles...*

**¿CÓMO?: A TRAVÉS DEL PROCESO DE MEJORA QUE PODEMOS DIVIDIR EN 4 ETAPAS:**

- **MEDIDA**: *La verdadera comprensión de un proceso sólo se alcanza cuando somos capaces de **cuantificar** su capacidad. La mejora de un proceso no debe basarse en una percepción subjetiva sino en datos objetivos.*
- **ANÁLISIS**: *Determinar las principales fuentes de variación de los procesos*
- **MEJORA**: *Utilizar técnicas para descubrir las relaciones funcionales entre las variables del proceso*
- **CONTROL**: *Vigilar el proceso para detectar cualquier desviación y tomar medidas cuando estas se produzcan*

## ***IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD EN UN PROCESO/SERVICIO***

- *Definición: ¿Que queremos mejorar y cuanto?*
- *Medida: ¿Que frecuencia de rechazo/defectos/fallos tenemos?*
- *Análisis: ¿Cuando y donde se producen los rechazos/def./fallos?*
- *Mejora: ¿Como podemos estabilizar el proceso (reducir la variabilidad)?*
- *Control: ¿Como podemos mantener estable el proceso?*

## Fase

## Obj. Herramienta

### 3 Mejora

- |                                       |   |                                 |
|---------------------------------------|---|---------------------------------|
| – Causas potenciales visibles         | X | DOE-Factorial                   |
| – Descubrir relación entre variables  | X | DOE-Completo                    |
| – Establecer tolerancias de operación | X | Análisis predictivo, simulación |

### 4 Control

- |  |   |                      |
|--|---|----------------------|
| – Capacidades de procesos a controlar          | X | Indices de capacidad |
| – Implementar sistemas de control de procesos. | X | Análisis de riesgo   |

## Fase

## Obj. Herramienta

### 1 Medida

- |                                  |   |                                |
|----------------------------------|---|--------------------------------|
| – Seleccionar característica CTQ | Y | QFD/Diagrama de pescado/Pareto |
| – Definir estándares             | Y | Anteproyectos, borradores      |
| – Validar el sistema de medida   | Y | Utiles de medida               |

### 2 Analizar

- |  |   |  |
|--|---|--|
| – Establecer capacidades                                   | Y | Indices de capacidad                     |
| – Definir prestaciones                                     | Y | Equipos                                  |
| – Validar sistemas de medida                               | X | Utiles de medida                         |
| – Identificar las fuentes de variación/Comprobar hipótesis | X | Análisis multivariante/Test de hipótesis |