



Instituto  
Nacional  
de Tecnología  
Industrial



Ministerio de  
**Industria**  
Presidencia de la Nación



## Módulo 3: Calidad

Disertante:  
**Ing. Guillermo Wyngaard**  
INTI Mar del Plata

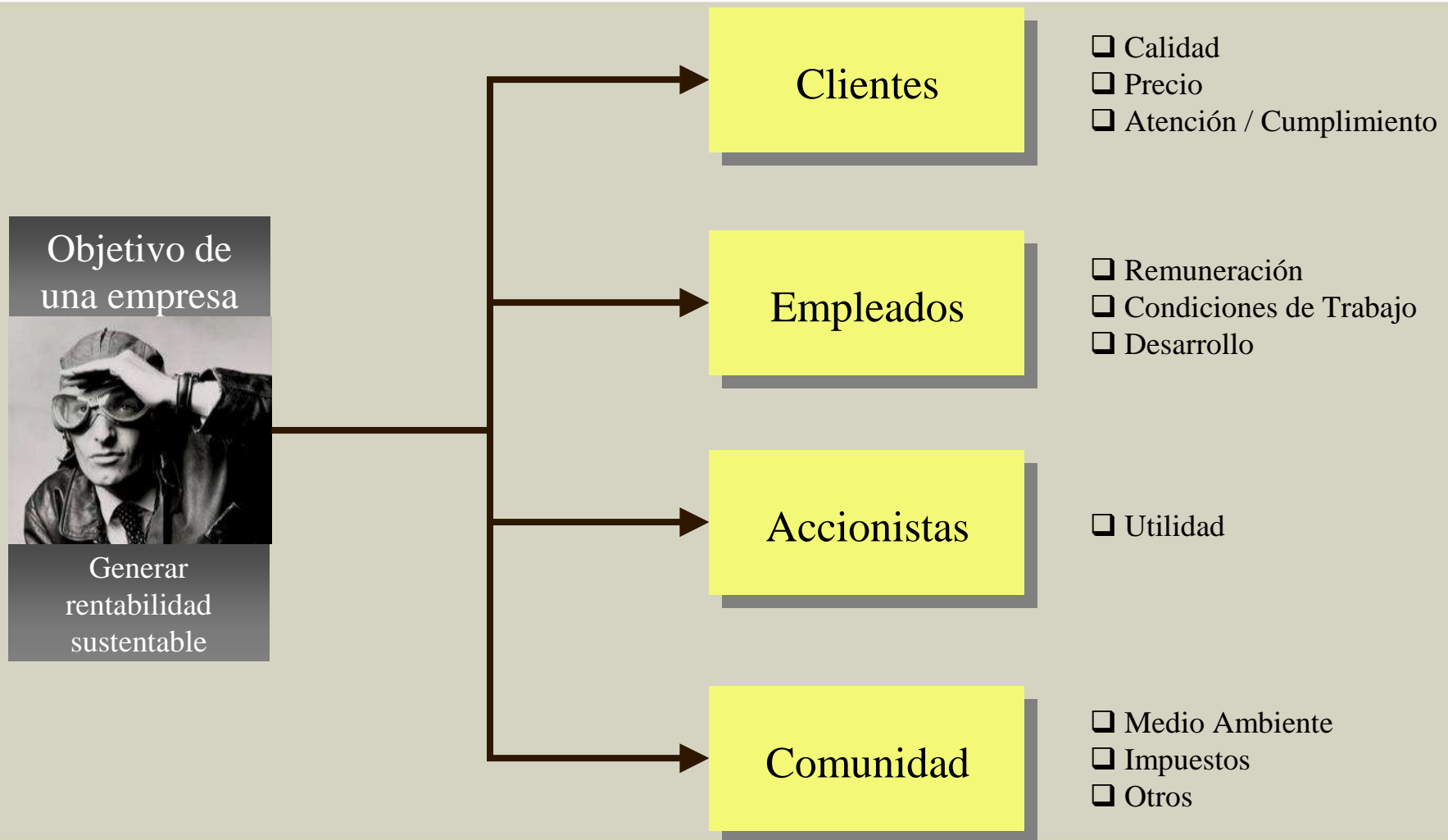
# Situaciones frecuentemente encontradas en las PyMEs

- No están certificadas por alguna norma de calidad como ISO 9001:2000 u otras. No obstante suelen tener un producto competitivo en términos de calidad.
- Si hace alguna inspección, identifica los defectos en el producto terminado o en avanzada fase de elaboración.
- No está acostumbrada a registrar datos de manera sistemática.
- Enfocada a la cantidad a producir y no a cómo se produce.
- Es normal la convivencia con el problema. La detección de defectos no se usa para tomar acciones preventivas.

# Situaciones frecuentemente encontradas en las PyMEs

- A veces no están documentadas las especificaciones del producto o son insuficientes. Lo mismo pasa con las materias primas.
- El personal tiene asignada la tarea pero no tiene claro el orden de prioridad de distintos pedidos
- No hay un método de trabajo establecido como norma y una misma tarea se ejecuta de distinta manera.
- Las relaciones con los proveedores son débiles; no hay comunicación clara y abierta.
- No se comparte información con el personal ni se busca su participación en la solución de problemas.

# ¿Cuál es el objetivo de una empresa?



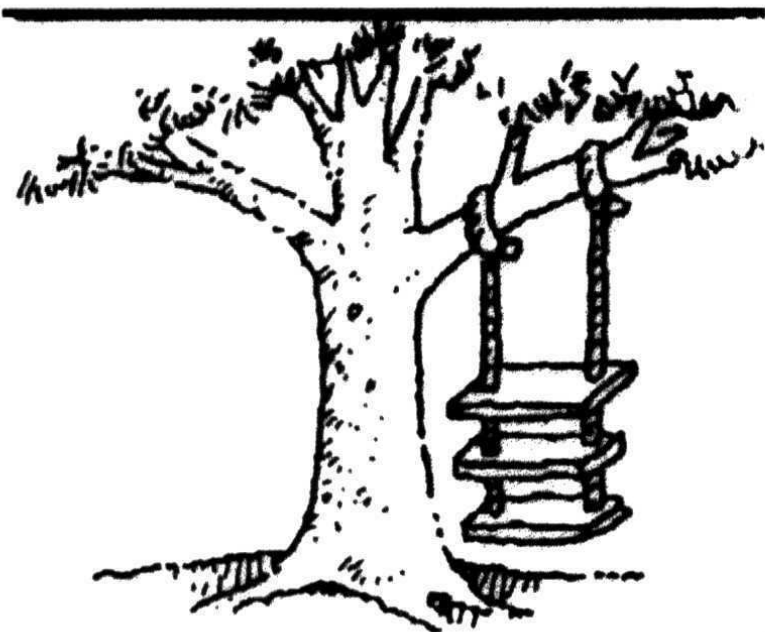
# ¿Qué es la calidad?

**Es el nivel de satisfacción que una empresa, a través de sus productos o servicios, le ofrece al cliente.**

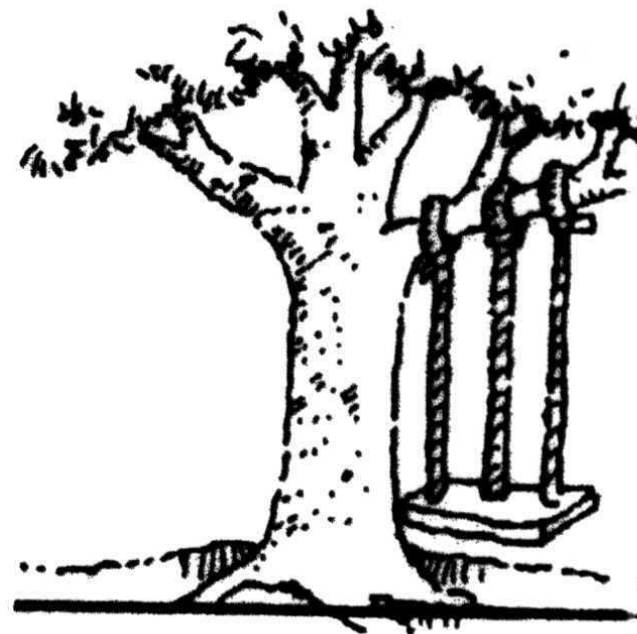
*Cumplir con los requerimientos mutuamente acordados con el cliente*



# ¿Qué quiere el cliente?

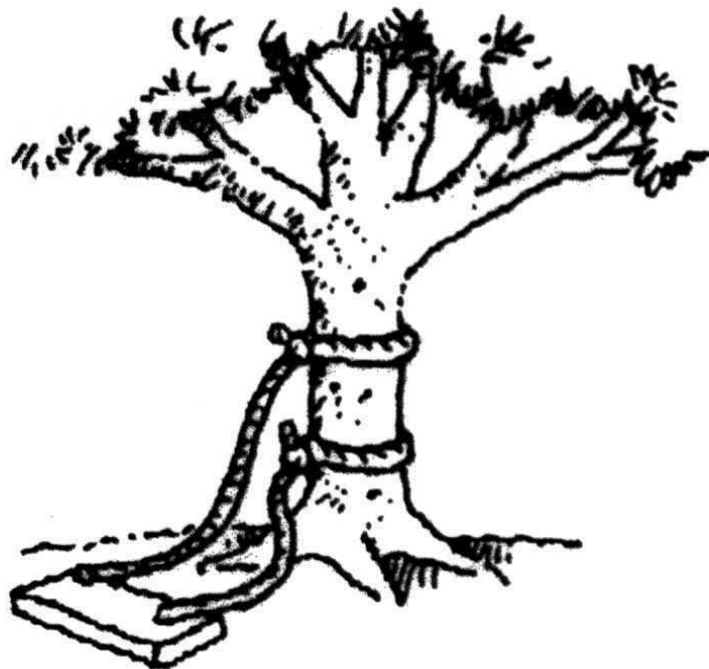


**Lo requerido por  
marketing**



**Lo pedido por  
ventas**

# ¿Qué quiere el cliente?

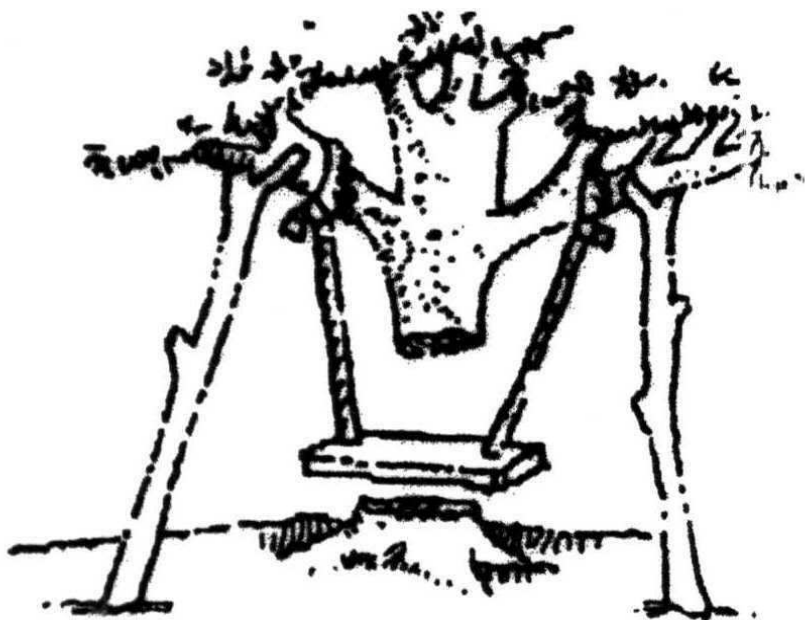


**Lo diseñado por  
ingeniería**

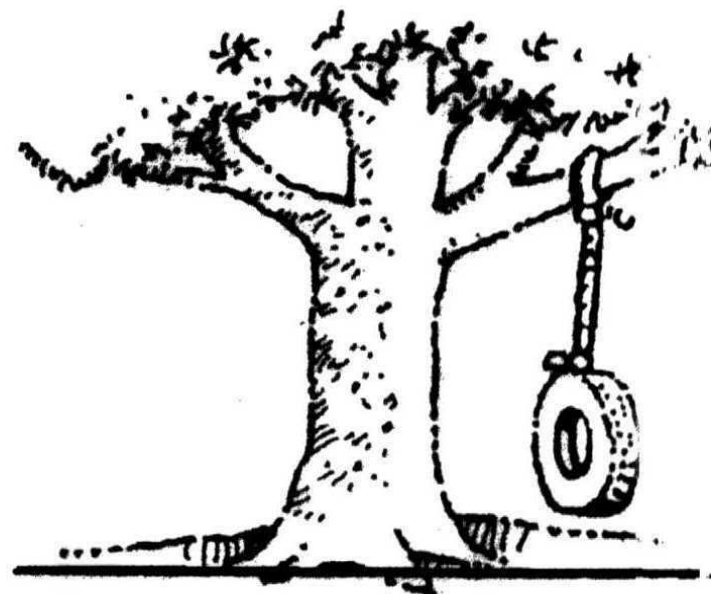


**Lo fabricado por  
producción**

# ¿Qué quiere el cliente?



**Lo instalado**



**Lo que quería el  
cliente**



# ¿Qué es la calidad?

## ¿Qué?

- Satisfacción del cliente

## ¿Cuándo?

- Hacer las cosas bien desde la primera vez

## ¿Quién?

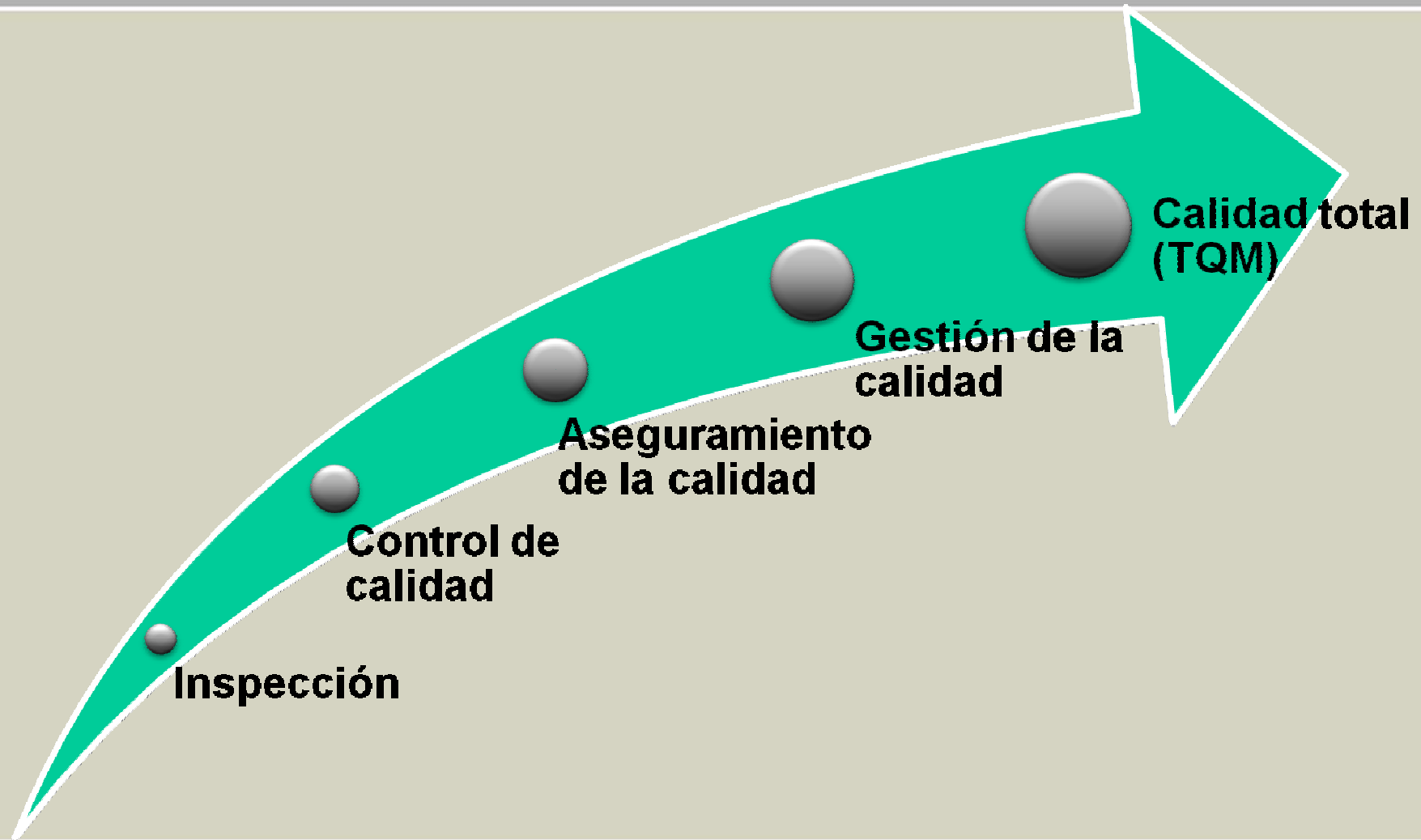
- Todos

## ¿Cómo?

- Cultura de la calidad
- Herramientas de análisis y resolución de problemas



# Evolución del concepto de calidad



- ➡ Examinar una o más características de un producto y comparar con especificaciones para asegurar la conformidad del mismo.

*Ejemplo: medir la altura de un resorte y comparar con su especificación.*

Los productos que no cumplen se reprocesan,  
reclasifican o se desechan.

**Detección a posteriori**

- ➡ Establecer las especificaciones de los parámetros que deben controlarse
- ➡ Preparar los planes de control
- ➡ Llevar a cabo los controles o inspecciones
- ➡ Realizar un diagnóstico y tomar acciones sobre las variaciones observadas
- ➡ Controlar que las variaciones se han corregido

**Detección y corrección durante el proceso o fuera de él**

- ➡ La definición de la política y objetivos de la calidad
- ➡ El desarrollo de un manual de la calidad
- ➡ Asegurarse de la competencia del personal
- ➡ Realizar auditorías periódicas
- ➡ Los exámenes periódicos del sistema por la dirección de la empresa
- ➡ Control estadístico de procesos

**Prevención, en vez de simple detección**

- Requiere la mejora continua de los procesos junto con otras actividades del aseguramiento de la calidad
- Aumenta fuertemente el enfoque al cliente
- Mejora continua de la conformidad del producto
- Es aplicable a todas las funciones de la empresa
- Calidad y estrategia van de la mano

**Prevención y mejora**

- ➡ La satisfacción del cliente y se aplica tanto al producto como a la organización
- ➡ Beneficios para todos los miembros de la empresa
- ➡ Se integran los clientes externos y los proveedores
- ➡ Satisfacción del cliente (interno y externo).

**“Filosofía, cultura, estrategia o estilo de gerencia de una empresa según la cual todas las personas en la misma, estudian, practican, participan y fomentan la mejora continua de la calidad”. *K. Ishikawa***

## PILARES DE TQM

- ➡ Enfoque en el cliente: satisfacción del cliente interno y externo.
- ➡ Participación total: inclusión de todos los miembros de la empresa.
- ➡ Mejora continua



## Relación Cliente – Procesador - Proveedor

Cada uno en la empresa cumple un **triple papel**:

### ➤ Cliente

- *¿Quiénes son mis proveedores directos?*
- *¿Cuáles son mis requisitos reales?*

### ➤ Proveedor

- *¿Quiénes son mis clientes directos?*
- *¿Cuáles son sus requisitos reales?*

### ➤ Procesador

- *¿Mi proceso es capaz de llevar a cabo el trabajo requerido?*
- *Si no, ¿cómo se puede mejorar para satisfacer los requisitos de mis clientes?*



# Evolución del concepto de calidad

## Concepción tradicional

Calidad orientada al producto exclusivamente

Considera al cliente externo

La responsabilidad de la calidad es de la unidad que la controla

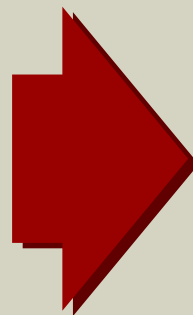
La calidad es establecida por el fabricante

La calidad pretende la detección de fallas

Exigencias de niveles de calidad aceptables

La calidad cuesta

La calidad significa inspección



## Concepción moderna

Calidad afecta toda la productividad de la empresa

Considera al cliente externo e interno

La responsabilidad de la calidad es de todos

La calidad es establecida por el cliente

La calidad pretende la prevención de fallas

Cero errores, hacerlo bien desde la primera vez

La calidad es rentable

La calidad significa satisfacción

# ¿Qué es un proceso?

**Es una actividad o conjunto de actividades que le proporcionan valor a un producto.**

# Factores de control

¿Qué?

Cantidad	Tiempo	Costo	Calidad
Unidades vendidas	Estudios de tiempo	Presupuestos	Inspecciones visuales
Unidades rechazadas	Fechas límite	Costo por metro cuadrado	Informes
Productos terminados	Programas	Costo estándar	Procedimientos estándares
Inventario/stock	Tiempo estándar	Productividad	Evaluación de la actuación

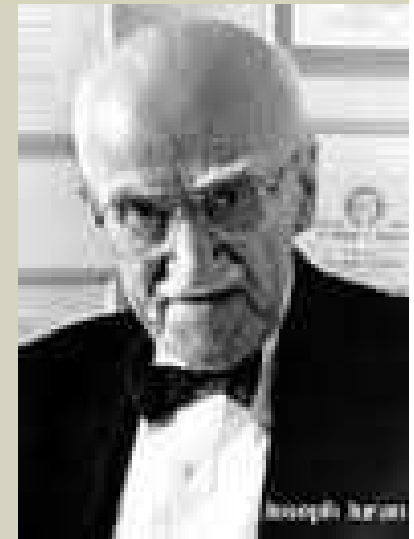
## ¿Cómo?

- 1. Definir la variable del proceso a controlar o indicador y el valor deseado y/o el campo de variación.**
- 2. Definir la forma de recolección de la información, cómo se registra y si corresponde el método de cálculo.**
- 3. Analizar e interpretar la información surgida, identificando si existen desviaciones.**
- 4. Investigar las posibles causas de la desviación.**
- 5. Tomar una decisión o plan de acción.**
- 6. Comprobar la eficacia de la decisión o plan de acción tomado.**

# Productos defectuosos

**“Un defecto es un defecto cuando todos estamos de acuerdo que es un defecto.”**

J. M. Juran



**“Un defecto es lo que causa insatisfacción al cliente.”**

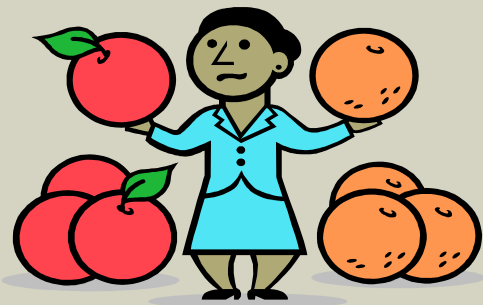
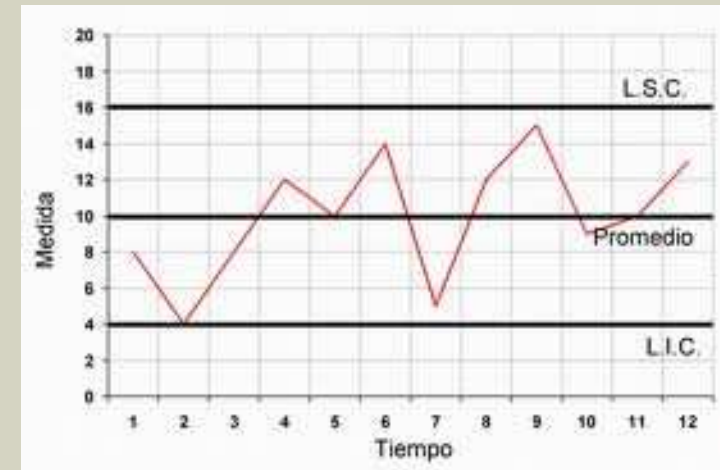
Kahoru Ishikawa

**¿Los productos defectuosos  
son inevitables?**

**¿Por qué aparecen?**



Las causas de los defectos son  
universales:  
**SON LAS VARIACIONES**



No todas las causas afectan la  
calidad en igual grado y **hay**  
**que encontrar las esenciales**



# Costos de productos defectuosos

		Tangibles	Intangibles
Identificados	Rechazados	Costo de material, mano de obra y gastos generales	Pérdidas en la producción
	Utilizados para vender como segunda	Diferencia de precio entre las dos clases de producto	Obstáculos en la programación
	Reprocesados	Costo de los procesos adicionales	Disconformidad de clientes por retrasos Motivación del personal
No identificados y vendidos	Reclamados por el cliente	Costo del servicio de asistencia por inspecciones, reparaciones, cambio	Pérdida de clientes
	No reclamados por el cliente	Ninguno	Pérdida de imagen

# 7 Herramientas de la Calidad



Instituto  
Nacional  
de Tecnología  
Industrial

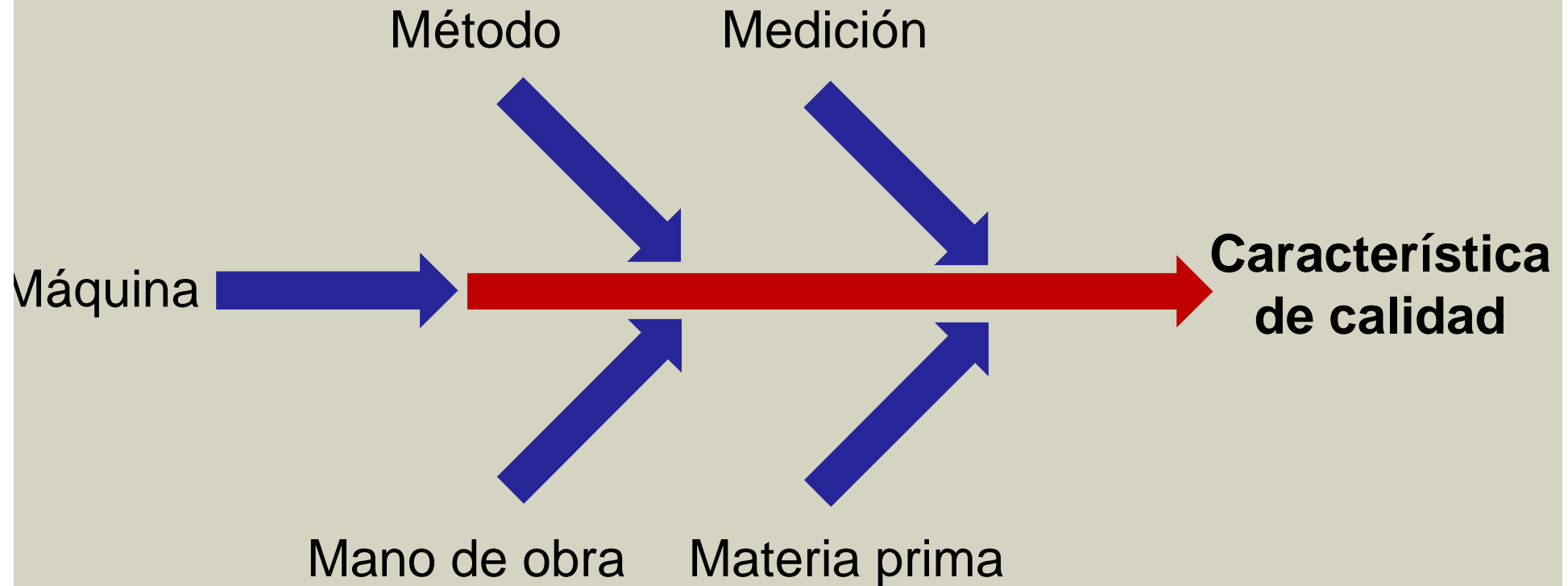
- 1. Diagramas de Causa-Efecto**
- 2. Planillas de Inspección**
- 3. Gráficos de control**
- 4. Diagramas de Flujo**
- 5. Histogramas**
- 6. Gráficos de Pareto**
- 7. Diagramas de Dispersión**



# 1. Diagrama causa - efecto

- ✓ Sirve para que la gente conozca en profundidad el proceso con que trabaja, visualizando con claridad las relaciones entre los problemas y sus Causas.
- ✓ Sirve también para guiar las discusiones, al exponer con claridad los orígenes de un problema de calidad y permite encontrar más rápidamente sus causas.

# 1. Diagrama causa - efecto



# 1. Diagrama causa - efecto

## Pasos para la construcción

**Paso 1. Establecer claramente el problema que se va a analizar.**

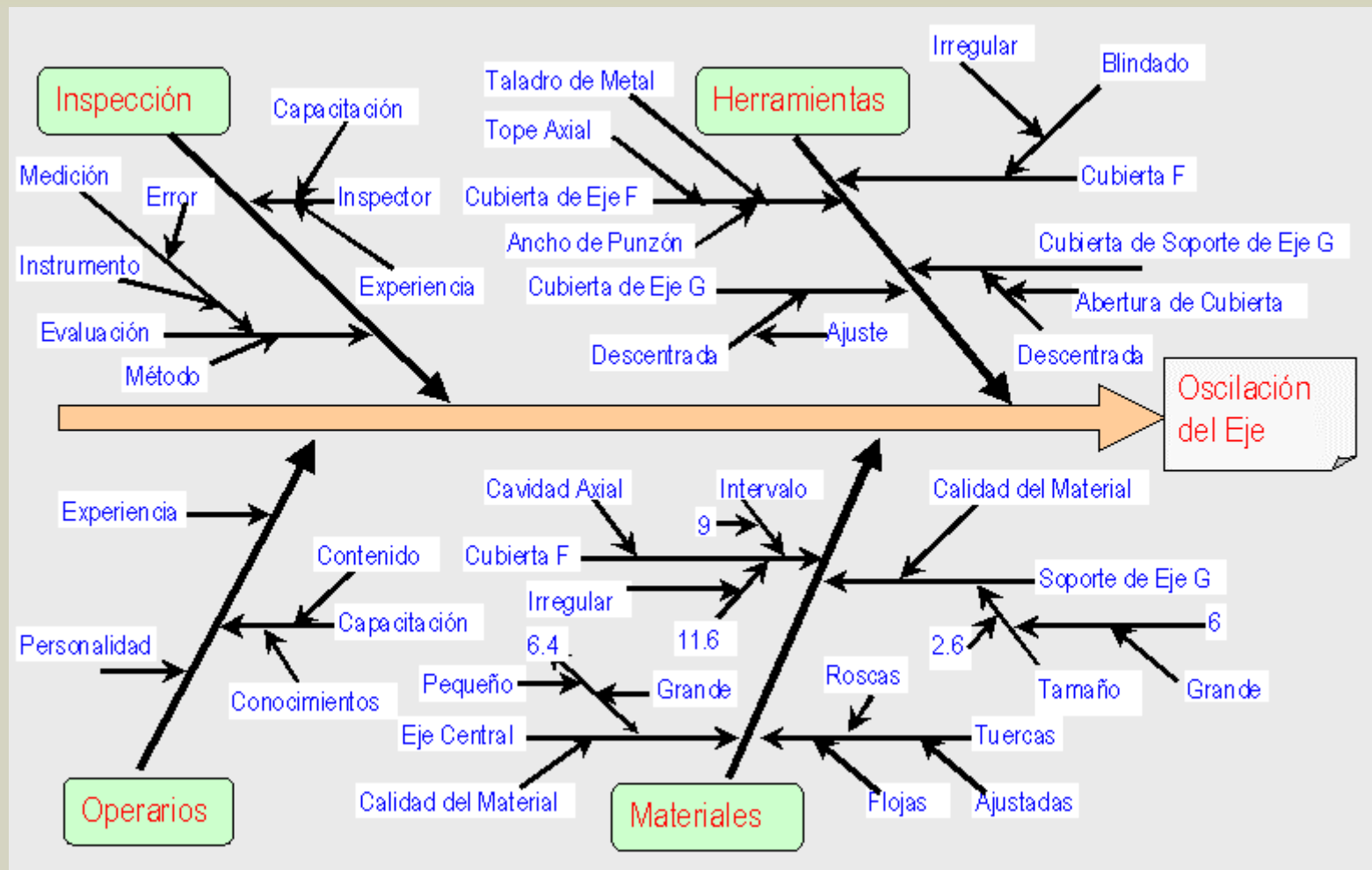
**Paso 2. Hacer una lluvia de ideas para identificar causas.**

**Paso 3. Agrupar las causas en categorías..**

**Paso 4. Buscar subcausas.**

**Paso 5. Construir el diagrama.**

# 1. Diagrama causa - efecto



# 1. Diagrama causa - efecto

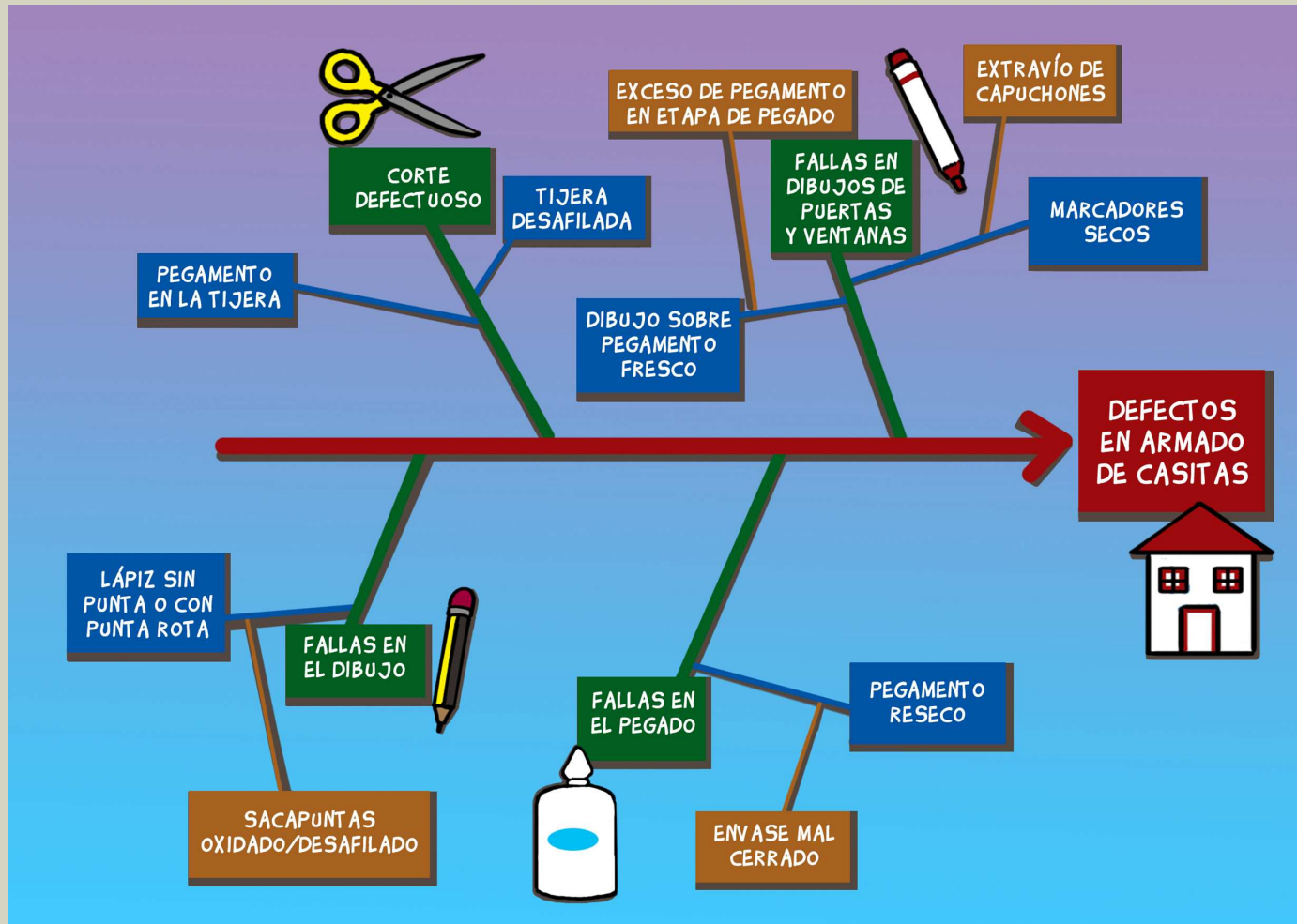
## Consigna

- 1. Formar equipos de 4 personas.*
- 2. Elegir un problema.*
- 3. Analizar el problema utilizando un diagrama causa-efecto.*

## Posibles problemas

- ¿Cuáles son los obstáculos para que una persona baje de peso?
- ¿Por qué el tránsito en la ciudad es lento?
- ¿Cuáles son las causas por las que una persona llega tarde a una cita?


# 1. Diagrama causa - efecto





# Los 5 ¿Por Qué?

¿Por qué?  
¿Por qué?  
¿Por qué?  
¿Por qué?  
¿Por qué?  
¿Por qué?



Nivel del problema	Contramedida
Hay un charco de aceite en el piso	Limpiar el charco de aceite
Porque la máquina esta perdiendo aceite	Arreglar la máquina
Porque la junta esta gastada	Cambiar la junta
Porque compramos juntas hechas de materiales de menor calidad	Cambiar las especificaciones de la junta
Porque obtuvimos un buen precio por las juntas	Cambiar la política de compras
Porque el departamento de compras es evaluado en su desempeño en ahorros de corto plazo	Cambiar la política de evaluación para el departamento e compras

## 2. Planilla de inspección

- ✓ Sirve para recolectar datos al medir una característica de calidad
- ✓ Al mismo tiempo permite observar cual es la tendencia central y la dispersión de los mismos.

# 2. Planilla de inspección



Instituto  
Nacional  
de Tecnología  
Industrial

## PLANILLA DE INSPECCIÓN

Producto:

Fecha:

Nº:

Especificación:

Sección:

Nº de lote:

Inspector:

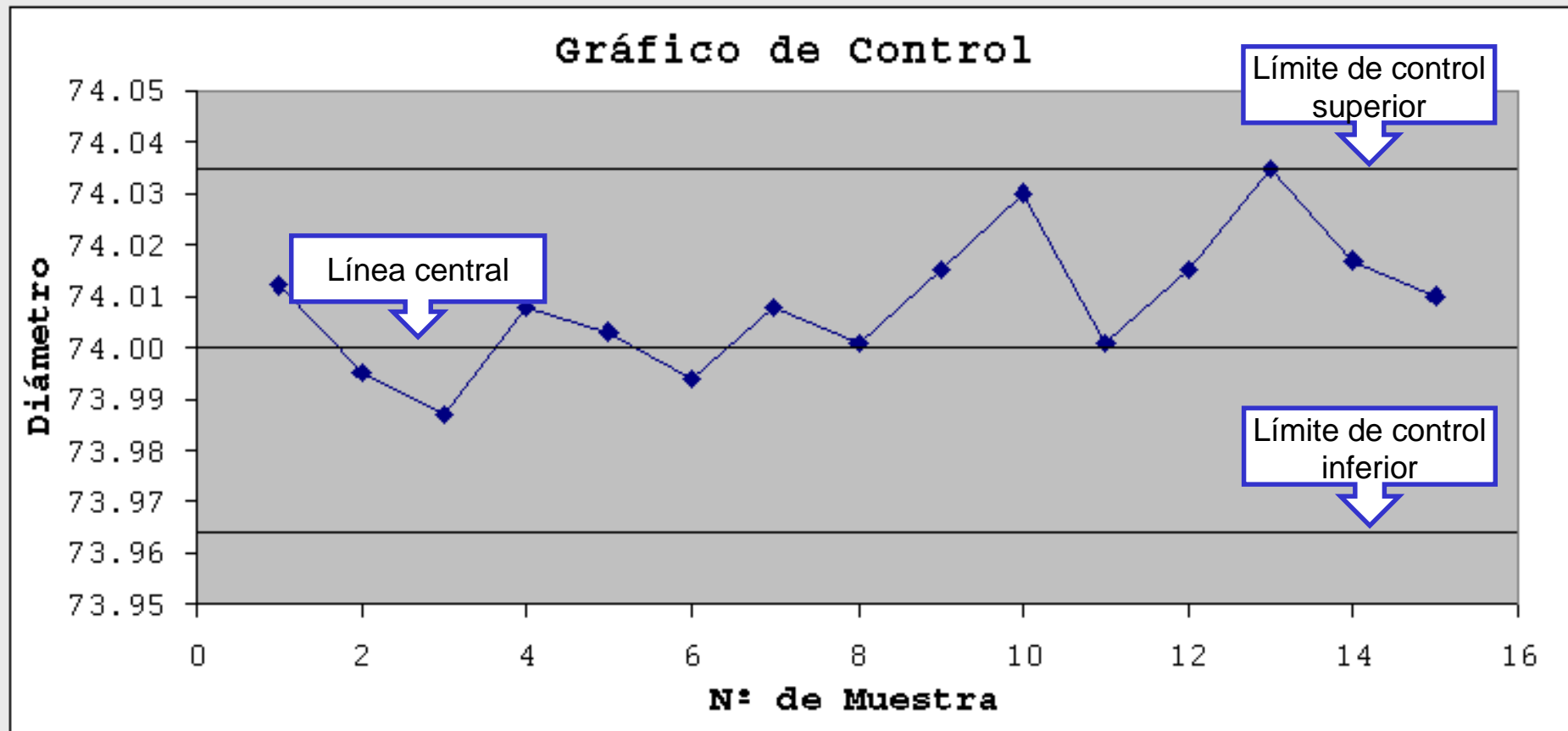
	LIE										LSE								
	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3	3,1	3,2	3,3
<b>20</b>																			
							x				x								
							x				x	x							
							x	x		x	x	x							
<b>15</b>						x	x	x	x	x	x	x	x						
						x	x	x	x	x	x	x	x						
				x		x	x	x	x	x	x	x	x	x					
				x		x	x	x	x	x	x	x	x	x					
<b>10</b>				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
<b>5</b>			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>0</b>	6	7	11	18	16	21	24	22	21	22	24	23	21	18	13	10	11	7	6



### 3. Gráfico de control

- ✓ Los datos se registran durante el proceso de fabricación y a medida que se obtienen.
- ✓ El gráfico de control tiene una Línea Central y Límites Superior e Inferior.
- ✓ Si todos estos valores se ubican dentro de los límites de control sin ninguna tendencia en particular, se considera que el proceso se encuentra bajo control.

# 3. Gráfico de control



## 4. Diagrama de flujo

- ✓ Es una representación gráfica de la secuencia de actividades, movimientos, operaciones y otros eventos que ocurren en un proceso
- ✓ Esta representación se efectúa a través de formas y símbolos gráficos que indican la sucesión de los hechos

# 4. Diagrama de flujo



**Operación.** La pieza o material se modifica durante la operación.



**Inspección.** Indica que se verifica la calidad, la cantidad o ambas.



**Transporte.** Indica el movimiento de materiales de un lugar a otro.



**Espera.** Indica demora en el desarrollo del trabajo.



**Almacenamiento.** Depósito donde se guarda un objeto y se cuida que no sea trasladado sin autorización.



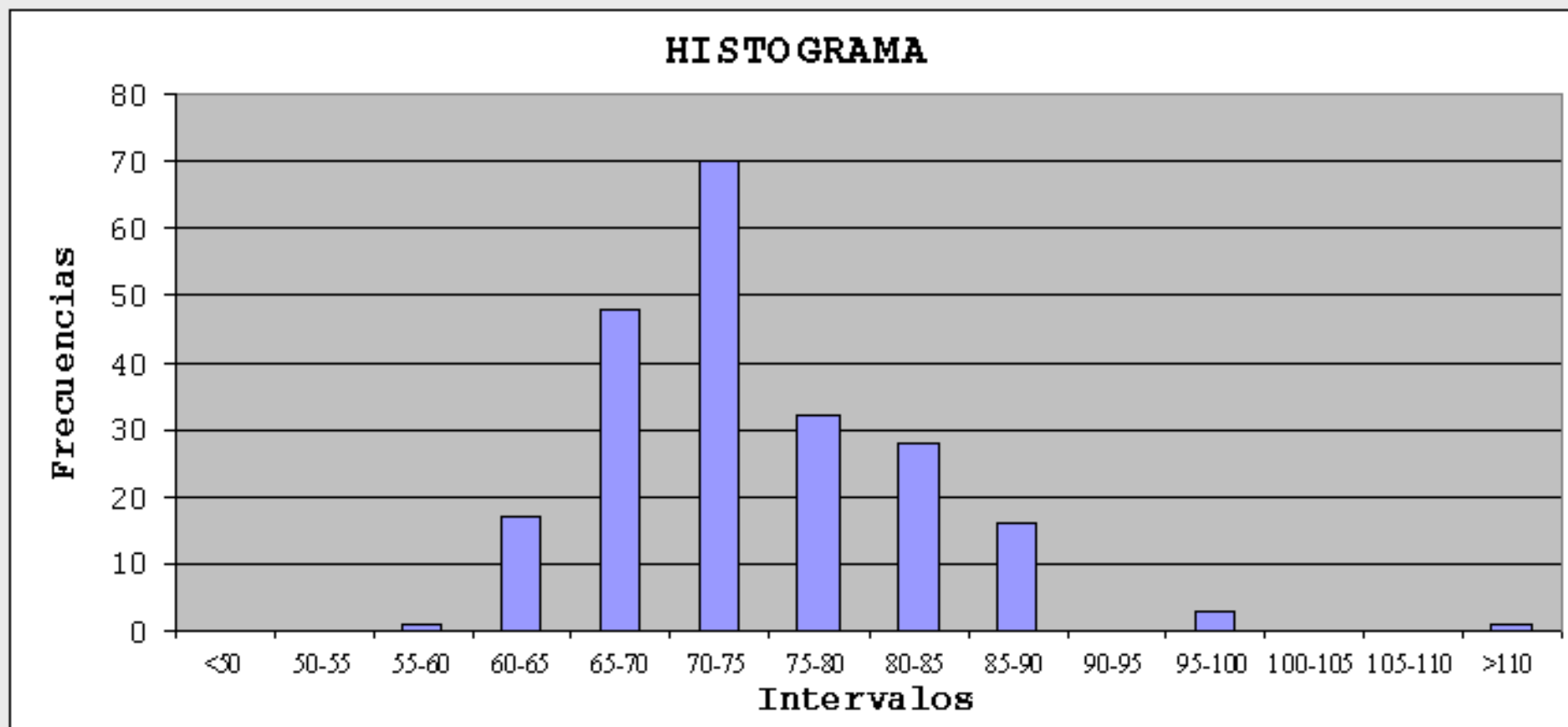
**Actividades combinadas.** Indica que varias actividades son ejecutadas al mismo tiempo o por el mismo operario en un mismo lugar de trabajo.

# 5. Histograma

- ✓ Es un gráfico o diagrama que muestra el número de veces que se repiten cada uno de los resultados cuando se realizan mediciones sucesivas
- ✓ Permite visualizar rápidamente información que estaba oculta en la tabla original de datos.



# 5. Histograma

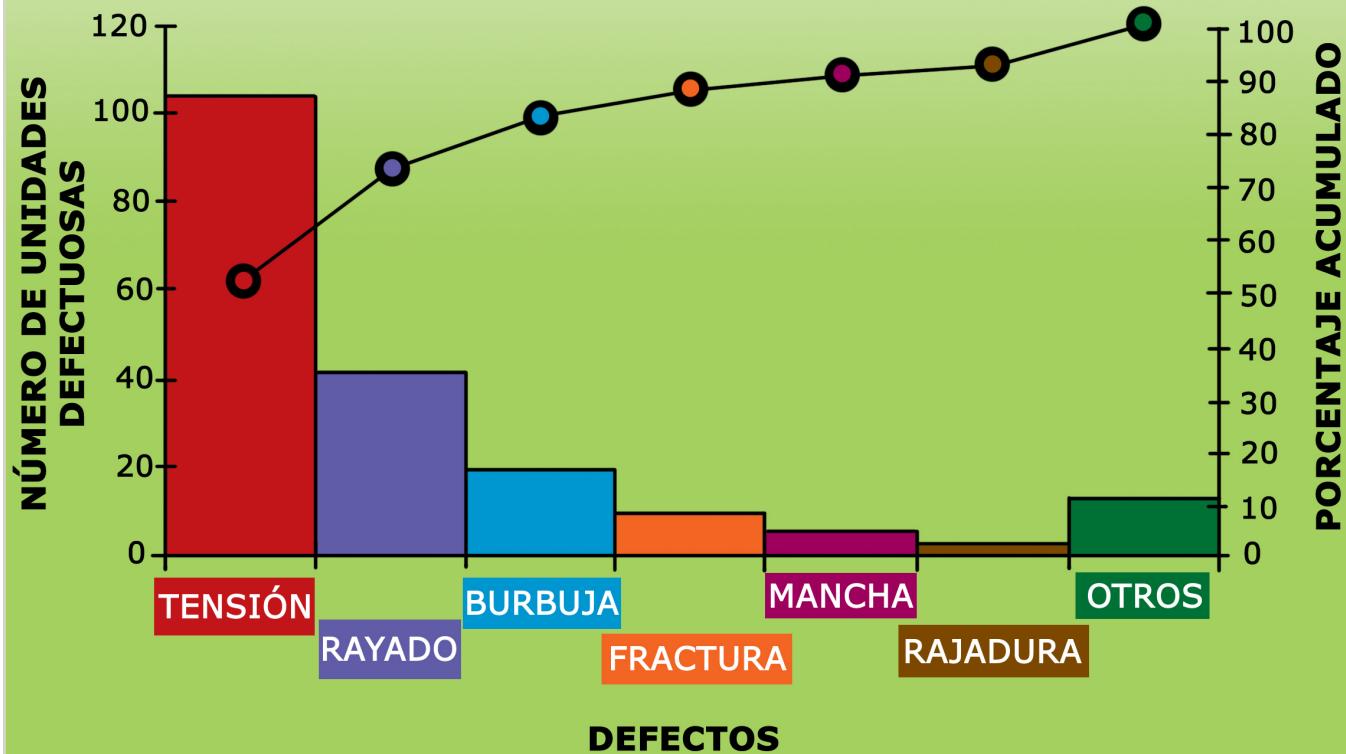


## 6. Diagrama de Pareto

- ✓ Permite detectar los problemas que tienen más relevancia mediante la aplicación del principio de Pareto, que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos pocos graves.

# 6. Diagrama de Pareto

## DIAGRAMA DE PARETO POR ITEMS DEFECTUOSOS



Vilfredo Pareto



# 6. Diagrama de Pareto

## Ejemplo

Un fabricante de heladeras desea analizar cuáles son los defectos más frecuentes que aparecen en las unidades producidas.



# 6. Diagrama de Pareto

## Ejemplo – Pasos para la construcción

**Paso 1. ¿Qué problemas se van a investigar?**

*Ejemplo: defectos en las heladeras*

**Paso 2. ¿Qué datos va a necesitar y cómo se van a clasificar?**

*Ejemplo: defectos por tipo (listado de defectos)*

**Paso 3. Método y período de la recolección de los datos.**

*Ejemplo: el departamento de calidad registrará los datos durante un mes*

**Paso 4. Diseñar una tabla para el recuento de los datos.**

*Ejemplo:*

Defecto	Recuento	Total
Defecto 1	xxxxx xxxxx xxx	13
Defecto 2	xxxxx xx	7
...	...	...
Otros	xxxx	4
Total		58

# 6. Diagrama de Pareto

## Ejemplo – Pasos para la construcción

### Paso 5. Analizar y ordenar la información.

*Ejemplo:*

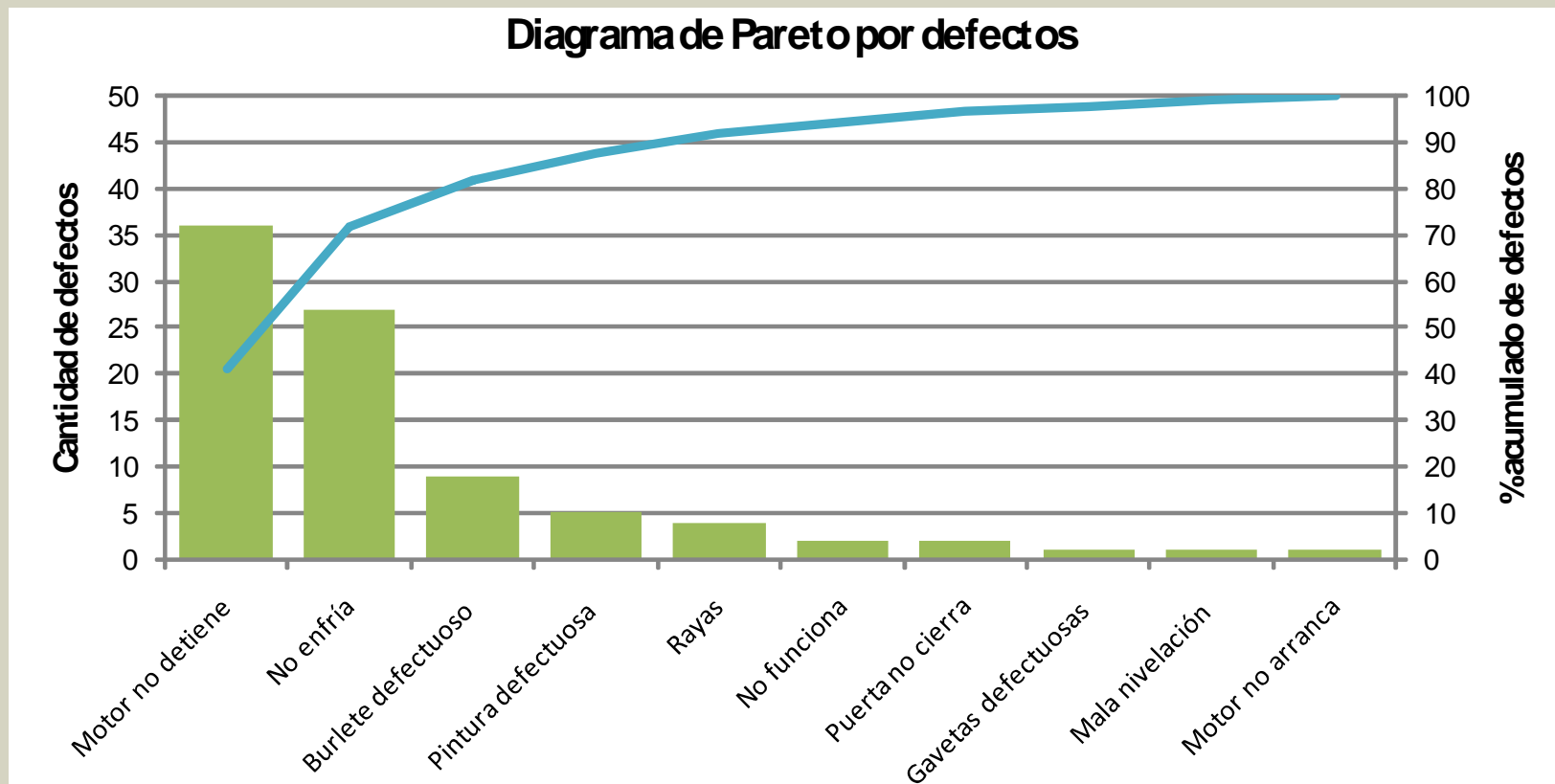
Tipo de Defecto	Detalle del Problema	Cantidad	%	Cantidad acumulad	% acumulad
Motor no detiene	NO para el motor cuando alcanza Temperatura	36	40,9	36	40,9
No enfría	El motor arranca pero la heliadera no enfria	27	30,7	63	71,6
Burlete defectuoso	Burlete roto o deforme que no ajusta	9	10,2	72	81,8
Pintura defectuosa	Defectos de pintura en superficies externas	5	5,7	77	87,5
Rayas	Rayas en las superficies externas	4	4,5	81	92,0
No funciona	Al enchufar no arranca el motor	2	2,3	83	94,3
Puerta no cierra	La puerta no cierra correctamente	2	2,3	85	96,6
Gavetas defectuosas	Gavetas interiores con rajaduras	1	1,1	86	97,7
Mala nivelación	La heliadera se balancea y no se puede nivelar	1	1,1	87	98,9
Motor no arranca	El motor no arranca después de ciclo de parada	1	1,1	88	100,0
Puerta defectuosa	Puerta de refrigerador no cierra herméticamente	0	0,0	88	100,0
Otros	Otros Defectos no incluidos en los anteriores	0	0,0	88	100,0
<b>Total:</b>		<b>88</b>	<b>100,0</b>		

# 6. Diagrama de Pareto

## Ejemplo – Pasos para la construcción

**Paso 6. Construir el diagrama.**

*Ejemplo:*



# Ejercicio práctico de aplicación

## CASO: Fábrica de válvulas

En una **fábrica de válvulas** se está buscando reducir la cantidad de piezas defectuosas. Cada molde está dividido en tres zonas, cada una de las cuales incluye piezas. Como punto de partida se recaban datos mediante una hoja de verificación, en la cual se especifica el tipo de problema, el producto y la zona del molde. En la hoja de verificación se muestran los datos obtenidos en dos semanas.



Hoja de verificación			
Producto	Zona 1	Zona 2	Zona 3
A1	ooo xx x ++	ooooo xx ++ //	ooooooooo xx xxx xx /
A2	oooo xx +++ /	ooooo xx xxx /	ooooooooo xx xxx xx ++
A3	ooooo x +	oooo xx x ++	ooooooooo xx xxx /
A4	oooo xx ++ //	ooooo xx x /	ooooooooooooo xx xxx ++++
	o Porosidad x Llenado	+ Maquinado / Ensamble	

### Consigna

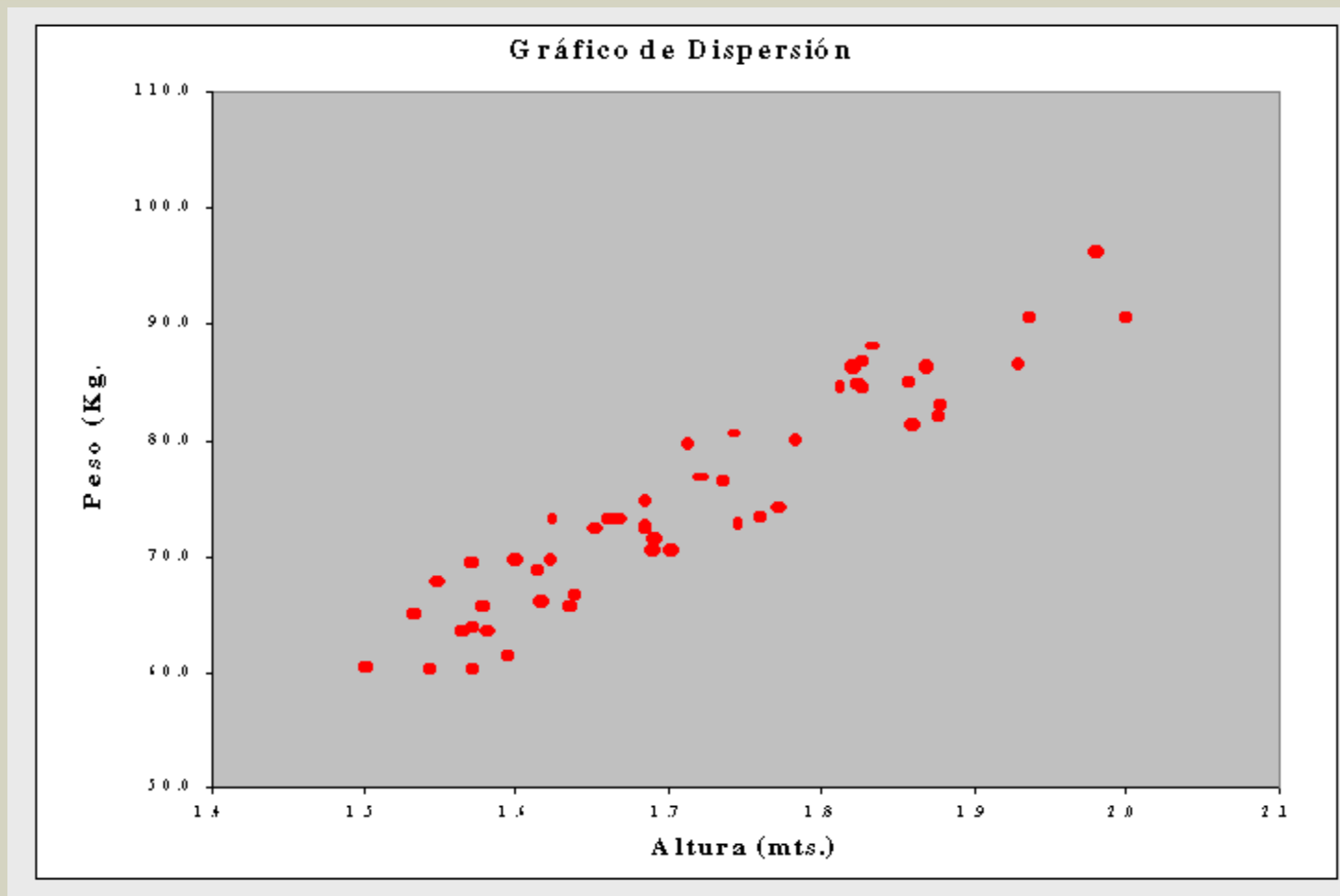
1. ¿Cuáles son los distintos diagramas de Pareto que podría construir?
2. Construya el que crea más conveniente para analizar los defectos.
3. ¿Cuál es el problema más importante?



# 7. Diagrama de dispersión

- ✓ Permiten estudiar la relación entre 2 variables.
- ✓ Dadas 2 variables  $X$  e  $Y$ , se dice que existe una correlación entre ambas si cada vez que aumenta el valor de  $X$  aumenta proporcionalmente el valor de  $Y$  (Correlación positiva) o si cada vez que aumenta el valor de  $X$  disminuye en igual proporción el valor de  $Y$  (Correlación negativa).

# 7. Diagrama de dispersión



## CASO: FÁBRICA DE PRODUCTOS DE CERÁMICA

- Cooperativa dedicada a la fabricación de vajilla de cerámica en diferentes formas y colores.



## Caso: fábrica de productos de cerámica

1. Recolección de datos (Planilla de inspección)
2. Determinar el problema más importante (Diagrama de Pareto)
3. Análisis de causas (Tormenta de ideas, Gráfico Causa Efecto, 5 por qué). Ponderación de las causas (Diagrama de Pareto)
4. confección del plan de mejoras
5. Implementación del plan de mejoras
6. Evaluación de los resultados

## Caso: fábrica de productos de cerámica

### 1. Recolección de datos (Planilla de inspección)

REGISTRO DE DEFECTOS DE PRODUCCIÓN									
Colada/ Pulido									
REFERENCIAS									
1-Deforme									
2-Mal cortado									
3-Peso									
5-Agujeros									
6-Rotura									
Descarte									
Fecha	Código	Operario	OK	1	2	3	5	6	Total C/P
03/05/2012	16	Noelia	28					2	2
04/05/2012	106C	Noelia	13						0
04/05/2012	801	Noelia	50						0
07/05/2012	106C	Noelia	8						0
07/05/2012	100G	Noelia	21					1	1

## Caso: fábrica de productos de cerámica

### 1. Recolección de datos (Planilla de inspección)

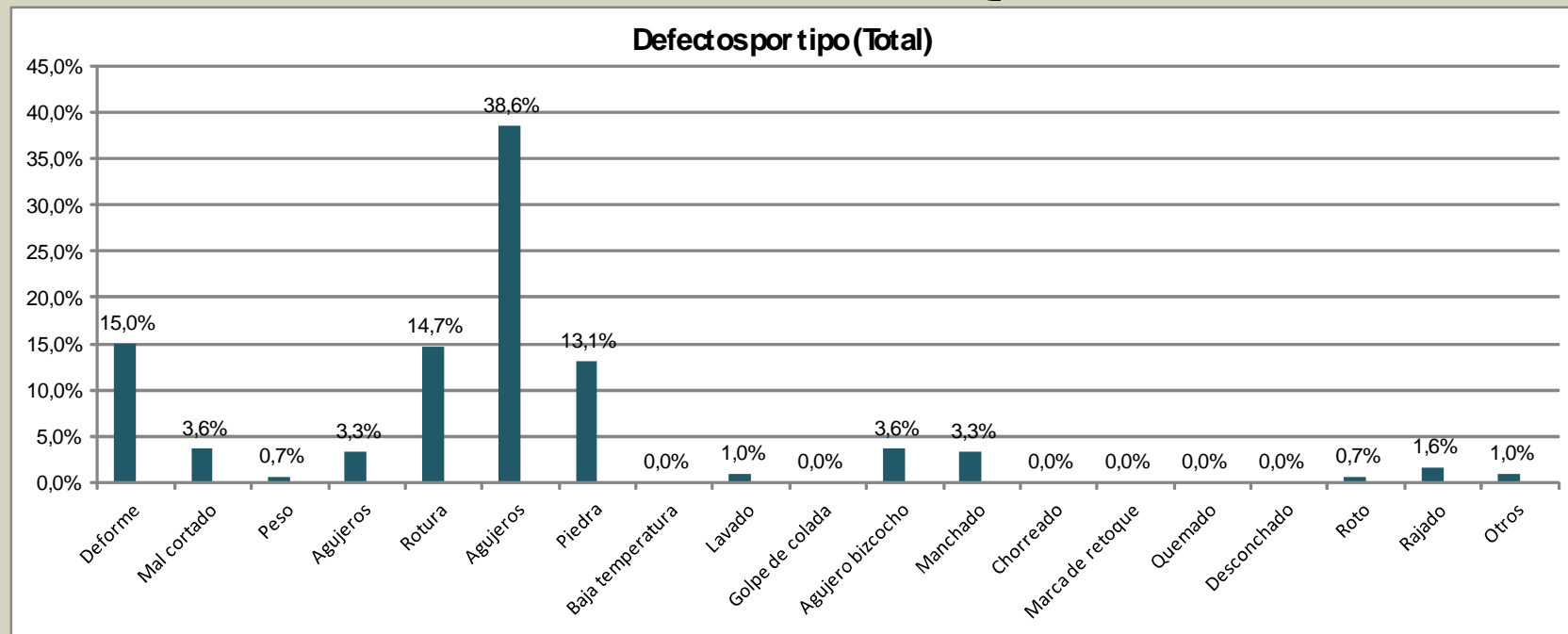
REGISTRO DE DEFECTOS DE PRODUCCIÓN																			
Selección																			
SELECCIÓN																			
1-Agujeros			4-Lavado			11-Desconchado													
2-Piedra			5-Golpe de colada			12-Roto													
3-Baja temp.			6-Agujero bizcocho			13-Rajado													
			7-Manchado			14-Otros													
			8-Chorreado																
			9-Marca de retoque																
			10-Quemado																
					Retoque			Segunda						Descarte				Total S	
Fecha	Código	Color	Operario	OK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
04/05/2012	20	Blanco	Facundo	127	18	5					3					1		1	28
04/05/2012	922	Blanco	Facundo	7	7	9				4									20
04/05/2012	205	Blanco	Facundo	110	37	6		3		4	3								53
04/05/2012	5	Blanco	Facundo	10	2	1													3
04/05/2012	15	Blanco	Facundo	28	8	1					1								10
04/05/2012	21	Blanco	Facundo	85	13	3					1								17
04/05/2012	1	Blanco	Facundo	85	10	1				1	1						1		14

## Caso: fábrica de productos de cerámica

### 2. Determinar el problema más importante (Diagrama de Pareto)

Cantidad de OK	2098
Cantidad de piezas defectuosas	306
Porcentaje de piezas defectuosas	<b>12,7%</b>

- ✘ Descarte: 40,5%
- ✘ Segunda: 7,8%
- ✘ Reproceso: 51,6%



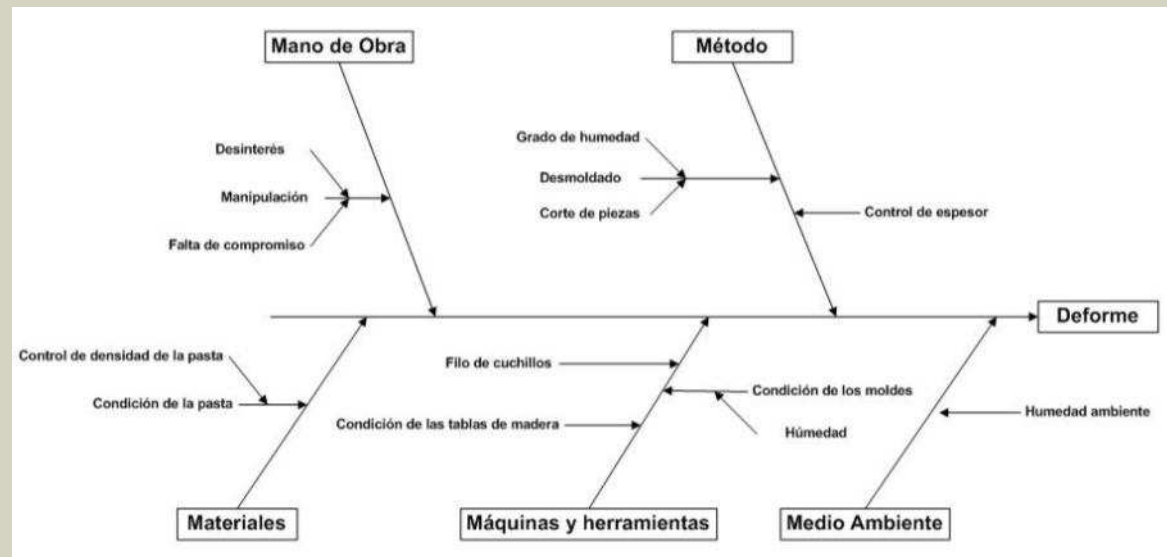
# Análisis de caso

## Caso: fábrica de productos de cerámica

3. Análisis de causas (Tormenta de ideas, Gráfico Causa Efecto, 5 por qué)

**DEFECTO: DEFORME**

- COND. DE PASTA
- CONTROL DE ESPESOR
- CORTES
- COND. DE HERRAM.
- MANIPULACIÓN
- TIEMPO





## Caso: fábrica de productos de cerámica

### 4. Confección del plan de mejoras

- ✓ Sacar de circulación las tablas muy curvadas. Rotular o realizar marcas de colores a las tablas para identificarlas y poder fácilmente observar a que sector pertenece cada una.
- ✓ Fabricar un soporte o estructura que permita situar el carro donde se conforma la pasta con la boca hacia abajo. Colocar además un cartel aclaratorio en donde se indique la obligación de ubicar el carro en dicho soporte, al finalizar la jornada laboral.
- ✓ Establecer un procedimiento que indique la frecuencia con la que se deben afilar los cuchillos, y el método empleado para hacerlo.
- ✓ Generar un procedimiento que indique el método único con el que se debe llevar a cabo el proceso de corte.
- ✓ Mejorar la distribución de los carros dentro de la planta. Una posibilidad es la de implementar un sistema de vaciado de carros estableciendo una determinada frecuencia para efectuar dicha tarea.
- ✓ Analizar posibles alternativas para evitar problemas con el espesor de las piezas.

## Costos de la **NO CALIDAD**

SE GENERAN CUANDO NO SE HACEN LAS COSAS BIEN DESDE LA PRIMERA VEZ, SON LOS COSTOS DEL TIEMPO, ESFUERZO Y MATERIALES PERDIDOS PROVOCADOS POR LAS FALLAS DE CALIDAD

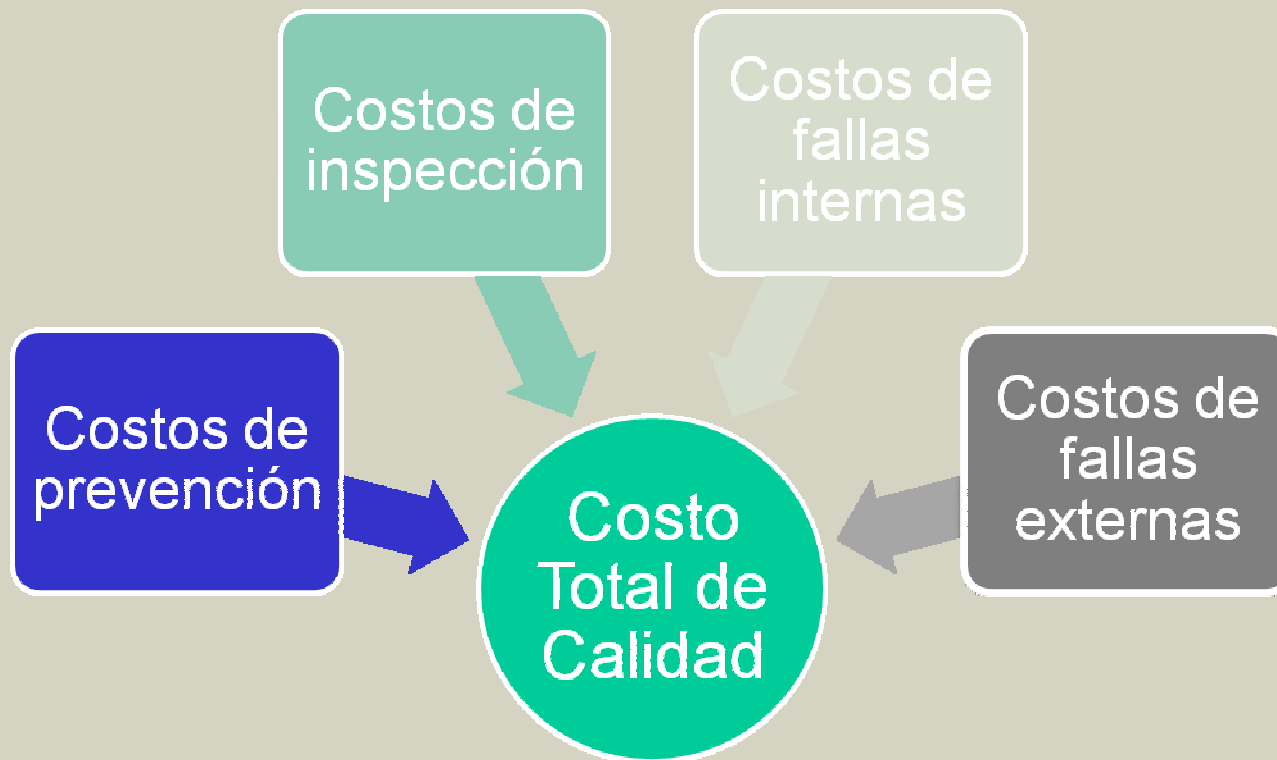
- Atención de reclamos
- Reprocesos
- Stocks excesivos
- Retrabajos
- Devoluciones
- Retrasos

## Costos de la **CALIDAD**

SON LOS COSTOS DEL CONJUNTO DE ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN PARA PREVENIR FALLAS DE CALIDAD

- Inspecciones y ensayos
- Auditorías
- Mantenimiento preventivo
- Capacitación
- Calibraciones
- Gestión de la Calidad

# Cómo se clasifican?



# Costos de falla

Los costos de falla son aquellos resultantes de productos/servicios no conformes con los requerimientos del usuario/cliente.

- ✓ Los **costos de falla internos** ocurren antes de la distribución o embarque del producto o de la prestación del servicio, hacia el cliente.
- ✓ Los **costos de falla externas** ocurren a posteriori de la entrega o embarque del producto, o durante/después de la prestación del servicio al cliente.

# Costos de falla

## Ejemplos de COSTOS DE FALLA

### ***Internas***

- ***Desperdicio***
- ***Retrabajo***
- ***Reinspección***
- ***Rediseño***
- ***Cambio de orden de compra***
- ***Acciones correctivas***
- ***Horas perdidas***

### ***Externas***

- ***Procesamiento de reclamos***
- ***Devoluciones***
- ***Garantías***
- ***Reposición de productos***
- ***Pérdida del cliente***
- ***Costos legales***

Los **costos de inspección** son aquellos asociados con la medición, evaluación o auditorías de productos/servicios para asegurar la conformidad con los estándares de calidad y desempeño requeridos.

## Ejemplos de **COSTOS DE INSPECCIÓN**

- *Inspección de recepción de materiales comprados*
- *Pruebas a materiales comprados*
- *Inspecciones y pruebas del material en proceso*
- *Controles de producto, proceso o servicios*
- *Control de proveedores*
- *Inspección y prueba de prototipos*
- *Inspección de empaque*
- *Controles administrativos*
- *Todos los insumos y materiales asociados a los Procesos de inspección y control*

Los **costos de prevención** son aquellos asociados a todas las actividades para prevenir la mala calidad del producto/servicio.

## Ejemplos de **COSTOS DE PREVENCIÓN**

- *Revisión de diseño*
- *Planeamiento de la calidad*
- *Evaluación de proveedores*
- *Evaluación de capacidad de procesos*
- *Reuniones de equipos de mejora continua*
- *Proyectos de mejora de calidad*
- *Entrenamiento y educación*
- *Mantenimiento preventivo*
- *Auditorías de calidad*
- *Seminarios para proveedores*
- *Sensibilización del personal*
- *Investigación de mercado*

# Estrategia de un sistema de costos de calidad

- ➡ Atacar los *costos de falla* intentando anularlos;
- ➡ Invertir en las *actividades de prevención* “correctas” para lograr la mejora;
- ➡ Reducir los *costos de inspección* de acuerdo a los resultados logrados;
- ➡ Evaluar continuamente y redireccionar los esfuerzos de *prevención* para lograr mayores *mejoras*;



# Impacto de un sistema de Costos de Calidad

\$

**EL CLIENTE  
ENCUENTRA EL  
PROBLEMA**

**EL CLIENTE RECLAMA  
O SIMPLEMENTE NO  
VUELVE A COMPRAR**

\$

**LA ORGANIZACIÓN  
DETECTA Y CORRIGE  
EL PROBLEMA  
INTERNAMENTE**

**EL COSTO SUBE Y  
SE PIERDE  
COMPETITIVIDAD**

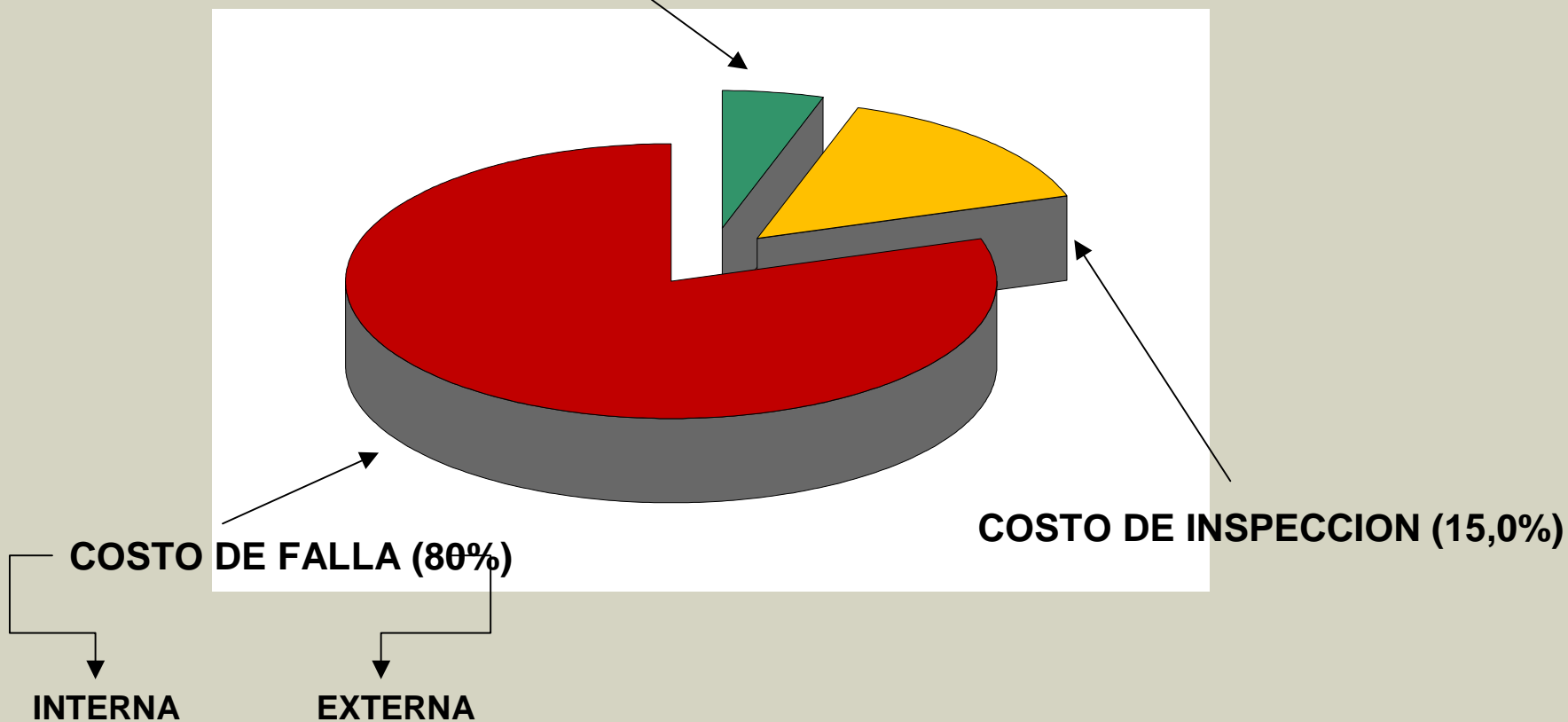
\$

**EL SISTEMA DE GESTION  
DE CALIDAD (SGC),  
EVITA LA OCURRENCIA  
DEL PROBLEMA**

**MÁXIMA  
SUSTENTABILIDAD**

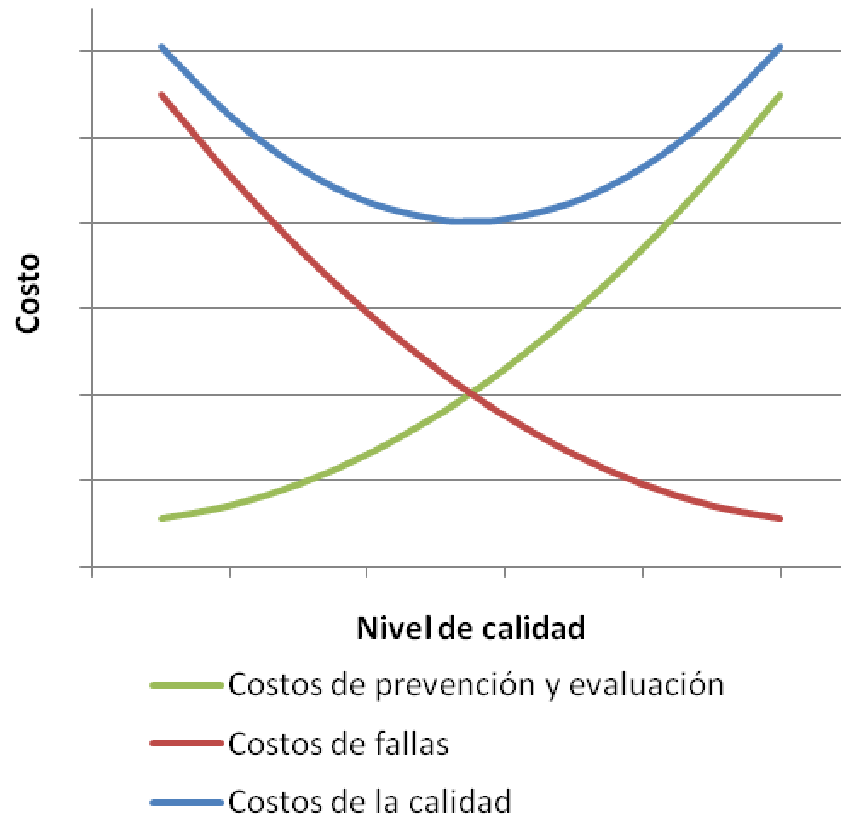
# Composición de los Costos de Calidad en empresas

**COSTO DE PREVENCIÓN (5,0%)**



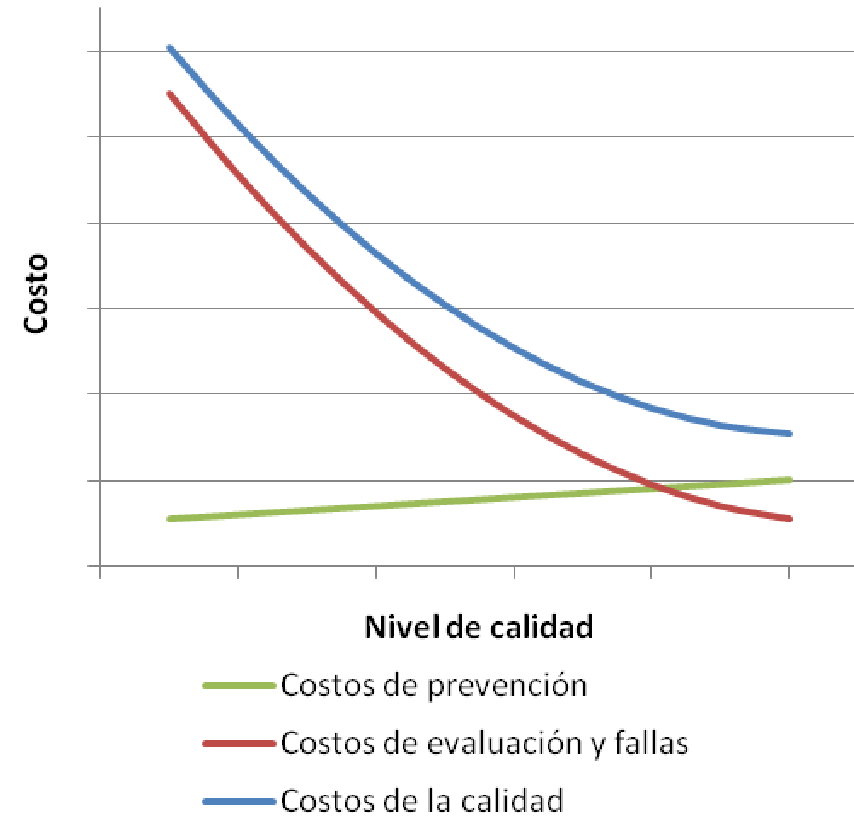
# Calidad y Costos

## Visión tradicional



**Hay un costo óptimo**

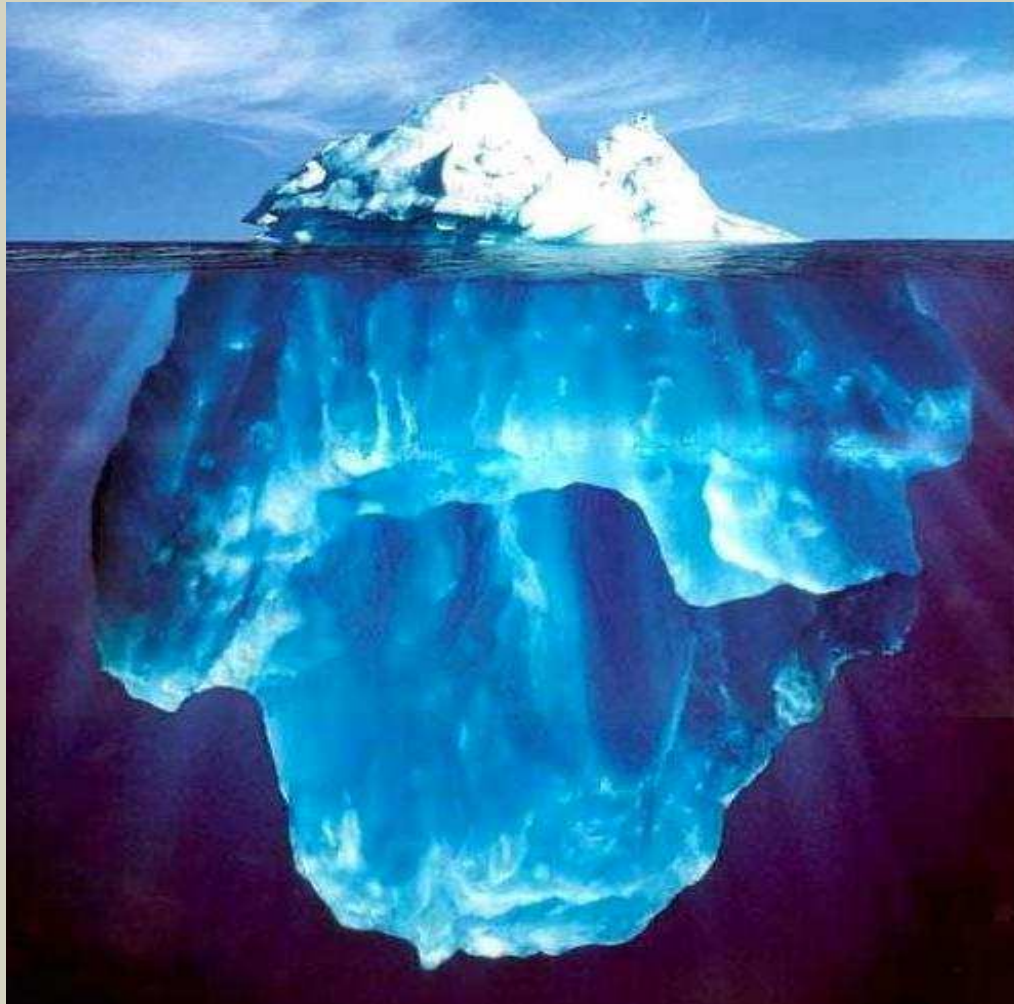
## Visión moderna



**La calidad es gratuita**

# Costos ocultos

## Iceberg



**Desperdicios**  
**Retrabajos**  
**Reclamos de Clientes**

**Ventas perdidas**  
**Retrasos**  
**Aumentos de stock**  
**Disminución de la capacidad**  
**Problemas de entrega**  
**Pérdida de clientes**

# Costos visibles y ocultos de la calidad

## **COSTOS VISIBLES:**

- De prevención
- De inspección
- De fallas (internas y externas)

## **COSTOS OCULTOS:**

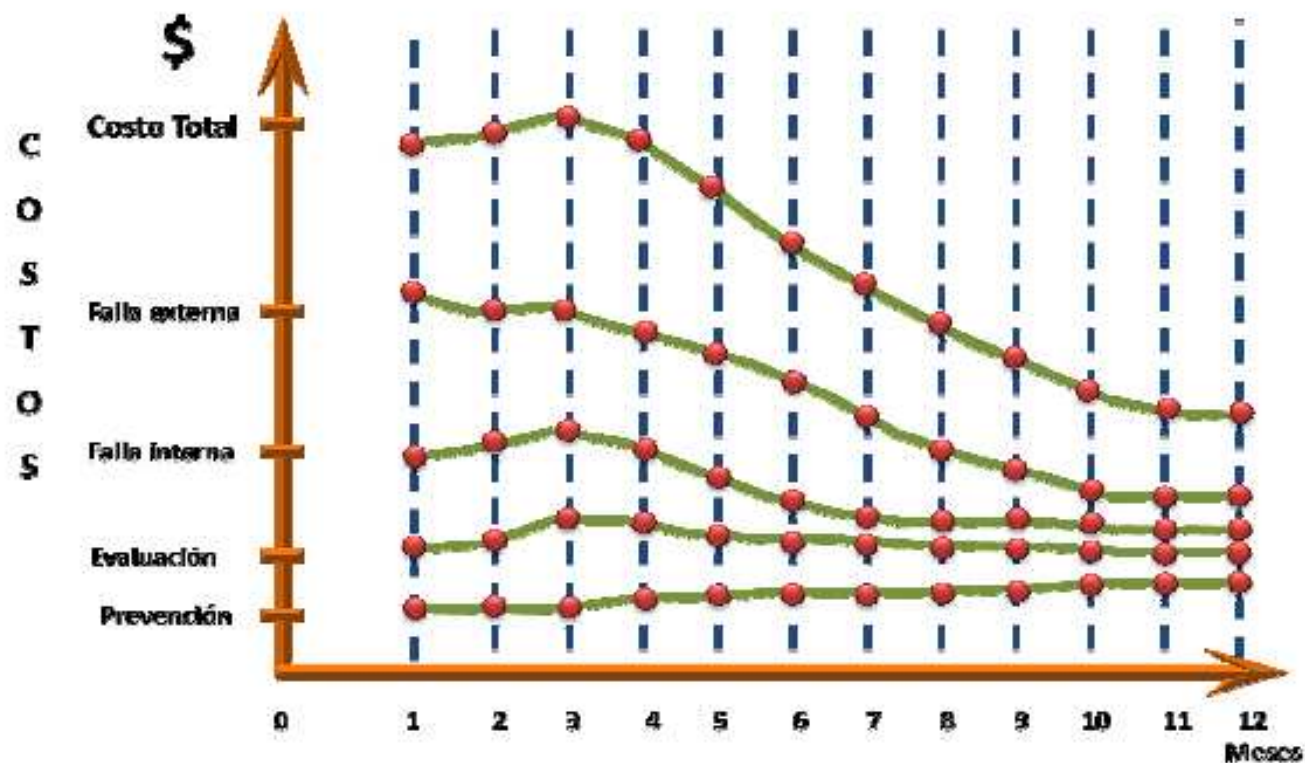
- Ventas potenciales perdidas.
- Costos de rediseño por razones de calidad.
- Capacitación por modificaciones al proceso.
- Costos por modificaciones a los sistemas productivos.
- Costos de corrección de defectos del bien o servicio.
- Desperdicio de factores de producción no reportado.
- Costos de proceso excesivos para lograr un producto aceptable.

# Análisis de costos de calidad

- Para emplear los costos de calidad, deben ser organizados de manera que den soporte al análisis.
- Una forma es el empleo de **ratios**:
  - Relación costos de falla interna vs costo de producción
  - Relación costos de inspección vs costos de material comprado
- Luego estos ratios deben ser analizados durante su **evolución en el tiempo**.

# Análisis de costos de calidad

Análisis de Tendencia



**“La Calidad no cuesta, cuestan las cosas desprovistas de Calidad”**

Philip Crosby





# Calidad y productividad

**MEJORA  
LA CALIDAD**

Disminuyen los costos porque existen menos reprocesos, menos equivocaciones, menos retrasos y se utilizan mejor los recursos.

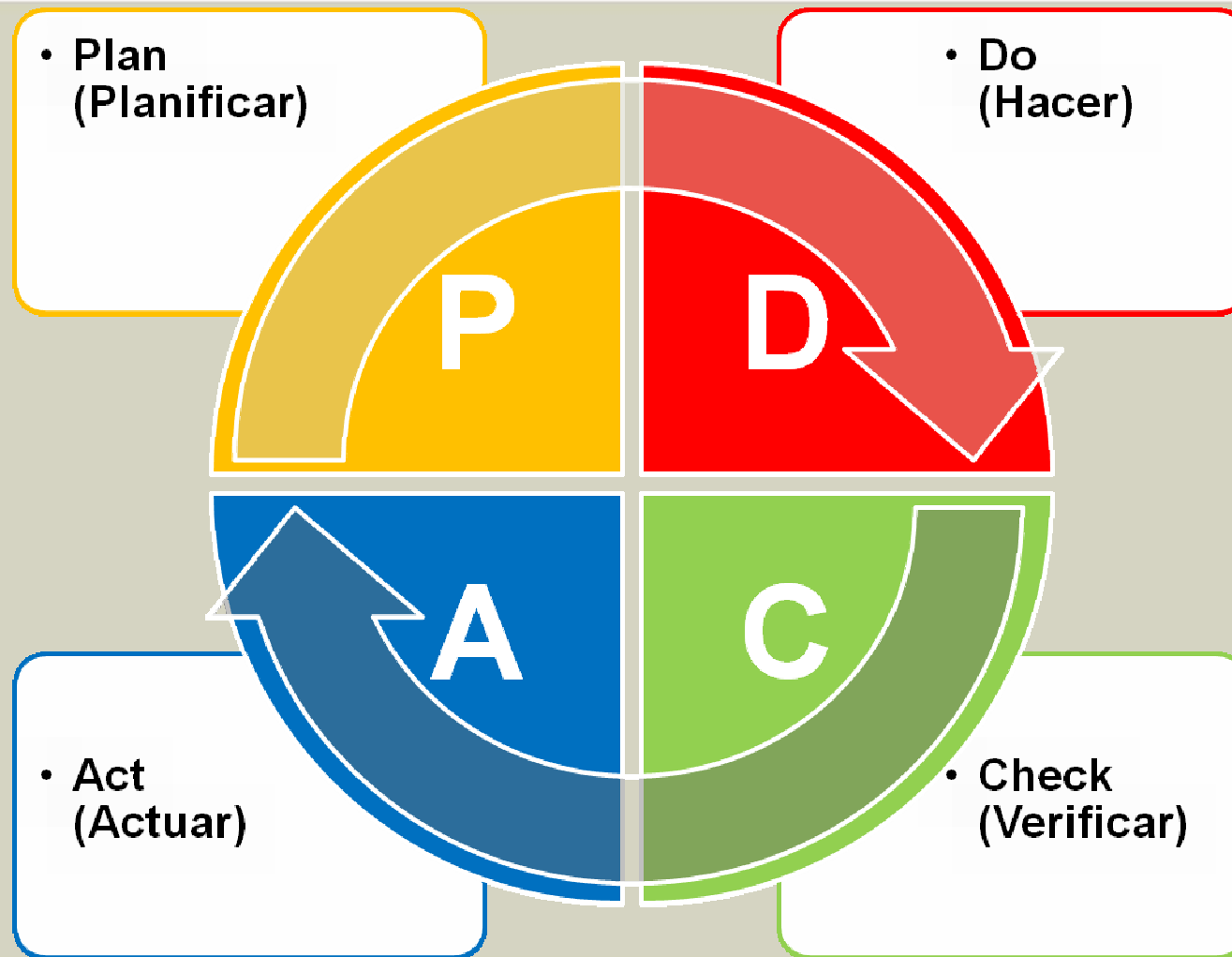
**MEJORA LA  
PRODUCTIVIDAD**

Se conquista el mercado con la mejor calidad y al menor precio.

**SE PERMANECE  
EN EL NEGOCIO**

# Mejora continua

## Círculo de Shewhart-Deming (PDCA)

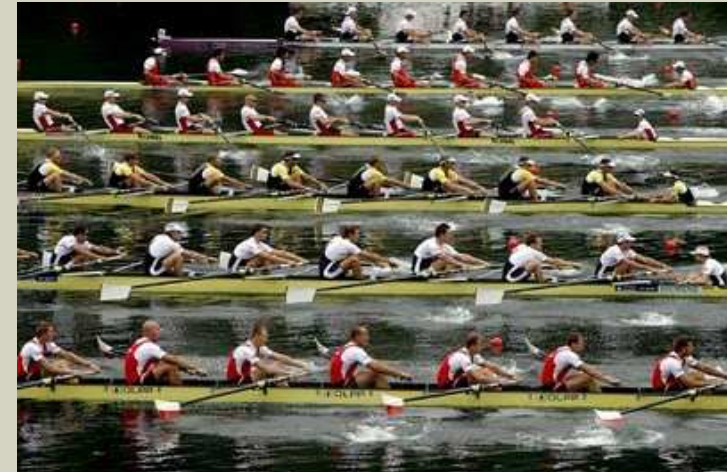


**Walter A. Shewhart**



**W. Edwards Deming**

¿Por qué es importante  
trabajar en equipo?



**“Yo hago lo que usted no puede, y usted hace lo que yo no puedo. Juntos podemos hacer grandes cosas.”**

Madre Teresa de Calcuta

# Ejercicio de trabajo en equipo

## CASO: Perdidos en el desierto

Son las 10:00 A.M. de un día de mayo y un grupo de personas que iba en una avioneta bimotor se acaba de estrellar en el desierto. La avioneta quedó completamente quemada y el piloto y el copiloto murieron. Los demás pasajeros están sanos y salvos.

El piloto no pudo notificar a nadie la posición exacta en que se encontraban antes de ocurrir el accidente; sin embargo, por los paisajes que vieron antes de ocurrir éste, suponen que están a unos 100 kilómetros fuera del curso indicado en el plan de vuelo. Antes del accidente, el piloto les informó que se encontraban a unos 120 kilómetros al sur de un pequeño poblado, el cual era el lugar habitado más cercano.

El terreno donde se encuentran es plano, con unos cuantos cactus. El último reporte del tiempo indica que la temperatura alcanzará 43°C, y las personas están vestidas con ropas ligeras: shorts, pantalones, camisas de manga corta, medias y zapatos. Entre todos tienen un total de \$15,50 en monedas sueltas y \$3500 en billetes; una caja de cigarrillos y varios tienen pañuelo. En la tabla se anotan los 15 objetos que quedaron en buenas condiciones.



# Ejercicio de trabajo en equipo

## CASO: Perdidos en el desierto

### Consigna

**1.Trabajo individual.** Con base en la tabla, cada miembro del equipo deberá ordenar los objetos de acuerdo con su importancia para poder sobrevivir, asignando el número 1 al objeto que se considera más importante, el 2 al siguiente, y así sucesivamente, y el número 15 al menos importante.

**2.Trabajo de equipo.** Por consenso, el equipo deberá ordenar los objetos de acuerdo con su importancia.

**3.Respuestas y conclusiones.** Cada persona calcula cuánto es lo que difieren cada una de sus respuestas respecto a las oficiales, para sumar todas las diferencias. Lo mismo se hace con las respuestas grupales.

# Caso real de aplicación en una PyME



INTI

Instituto  
Nacional  
de Tecnología  
Industrial

Video De Asia S.A.



# Ejercicio práctico de aplicación

## CASO: Sector tornería

A partir de la incorporación de un segundo turno de trabajo se ha observado un incremento en la cantidad de piezas no conformes en el sector tornería.

Un primer análisis permite detectar como defectos más significativos a errores de medida en diámetro, profundidad, longitud y piezas golpeadas. En base a ello se ha recogido la siguiente información:

HOJA DE DATOS																											
Torno	Operario	Turno	Lunes					Martes					Miércoles					Jueves					Viernes 5				
Código de defecto			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Nº2	José	M	//			/			/			/			/			/			/			/			//
	Raúl	T	/					/			/			/			/			/			/			/	
Nº4	Tony	M			/			/	/					//			/	/		/	/			/	/		
	Juan	T	/	/				/					/			/	/	/	/								

Código defecto: 1 - Diámetro; 2 - Profundidad; 3 - Largo; 4 - Pieza golpeada; 5 - Otros



### Consigna

1. Analizar la información disponible utilizando las herramientas de análisis y resolución de problemas. Realice el/los diagrama/s correspondientes.
2. ¿Qué conclusiones se pueden obtener?

# Preguntas para la reflexión

**Una empresa afirma que tiene muy buen control de calidad, ya que inspecciona muy bien todas las fases del proceso, desde la recepción de la materia prima hasta el producto terminado. ¿Es correcta la afirmación?**

**¿Cuánto más mejore la calidad una empresa, más caros tendrá que vender sus productos?**

**Una empresa encuentra que muchos productos salen con defectos y le han pedido ayuda a usted para encarar un plan de acción para disminuirlos. ¿Cómo comenzaría?**



# ¿Cómo aplicar control de calidad en PyMEs?

## Primera fase

- Materia prima
- Defectos que encontrará el cliente
- Registro de reclamos del cliente
- Ponderar lo significativo por costo y cliente

# ¿Cómo aplicar control de calidad en PyMEs?

## Segunda fase

- Planear la calidad desde el proceso de fabricación.  
Análisis y plan de control en el proceso
- Cotas críticas
- Control del producto y registro de defectos
- Registro y cálculo de índices sencillos
- Método para reducir o eliminar defectos

# ¿Cómo mejorar?

- La dirección de la empresa se debe involucrar en forma directa con la mejora de la calidad y comunicar personalmente la importancia que tiene la calidad del producto.
- Ante un problema se deben buscar causas y no culpables. Motivar al personal en el análisis del problema y propuestas.
- Revisar el proceso para verificar si se obtiene un producto con la calidad deseada. Se puede trabajar por estaciones de trabajo aplicando control de calidad donde haya alto % de defectos.
- Orientación hacia el cliente: se pueden hacer mediciones de la satisfacción del cliente y actuar sobre los resultados.
- Capacitación de los trabajadores. Ellos son los que producen y se requiere brindarles herramientas para el análisis y solución de problemas.

# Recomendaciones finales

- **En todo momento debe pensarse primero en la satisfacción de los requerimientos de los clientes.**
- **La mejora de la calidad se logra mediante la eliminación de las causas de los problemas. Esto conduce a mejorar la productividad.**
- **La persona que realiza un trabajo es quien tiene mayor conocimiento acerca de él.**



# Recomendaciones finales

- **Toda persona desea hacer bien su trabajo y quiere sentirse como un contribuyente importante para la organización.**
- **Trabajar en equipo es mejor que hacerlo individualmente.**
- **Un proceso estructurado para la solución de problemas con la ayuda de técnicas gráficas conduce a mejores resultados que uno no estructurado.**





Instituto  
Nacional  
de Tecnología  
Industrial



Ministerio de  
**Industria**  
Presidencia de la Nación



**Muchas gracias por su atención**

INTI Mar del Plata  
Marcelo T. de Alvear 1168  
(B7603AAX) Mar del Plata  
Buenos Aires, Argentina  
(0223) 480-2801 Int. 305  
tg@inti.gob.ar

Septiembre de 2012