

# Tema 10. Introducción a la Calidad

# Definiciones de calidad

La calidad es la totalidad de las *características de un producto o servicio* que tienen la capacidad de satisfacer las *necesidades explícitas o implícitas*.

ANSI

Conjunto de *propiedades* de un *producto o servicio* que le confieren su aptitud para *satisfacer unas necesidades explícitas o implícitas*.

ISO 8402

Calidad es el nivel al que una serie de *características inherentes satisfacen los requisitos*.

ISO 9000:2000

# Definiciones de calidad software

Concordancia con los *requisitos funcionales y de rendimiento* explícitamente establecidos con los estándares de desarrollo explícitamente documentados y con características implícitas que se espera de todo software desarrollado profesionalmente.

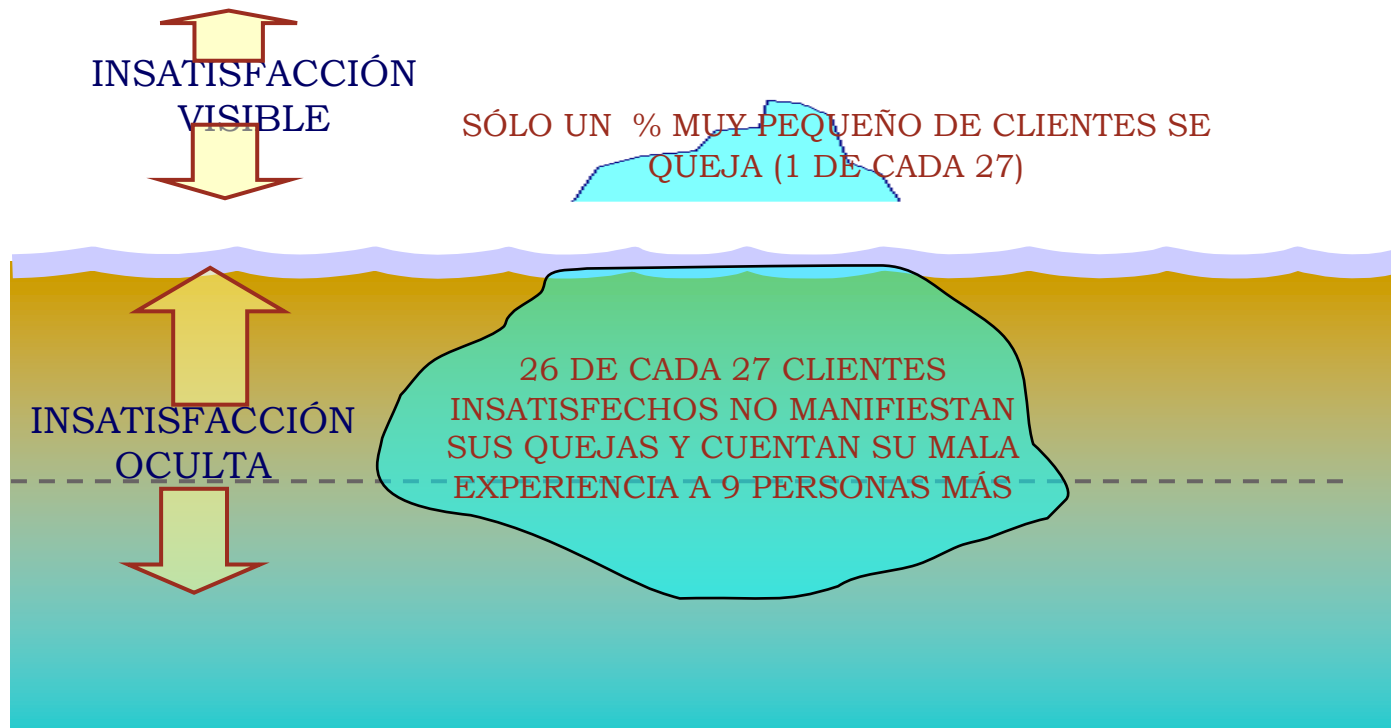
R.P.Pressman

La capacidad de un conjunto de *características* inherentes de un *producto, o componente del producto, o proceso*, de satisfacer por completo los requisitos del *cliente*.

CMMI

# Datos - Información relevante

El iceberg de los clientes insatisfechos



CUESTA ENTRE 4 Y 6 VECES MÁS CONSEGUIR UN CLIENTE  
NUEVO QUE CONSERVAR UNO ANTIGUO

# Datos - Información relevante

- ✓ Cuesta entre 4 y 6 veces más obtener un cliente nuevo que retener a uno antiguo.
- ✓ Un porcentaje muy pequeño de clientes descontentos se quejan (menos del 5%).
- ✓ Un cliente descontento “transmite” su descontento al menos a 9 personas.
- ✓ Solo el 10% de los clientes con una mala experiencia vuelve a repetir la compra.
- ✓ Un 70% de los clientes que dejan la compañía lo hacen por mala calidad de servicio
- ✓ Un 50% de los clientes eligen una compañía en base a recomendaciones de conocidos

*.....el coste de la no calidad es la pérdida de clientes actuales y potenciales..*

# Datos - Información relevante

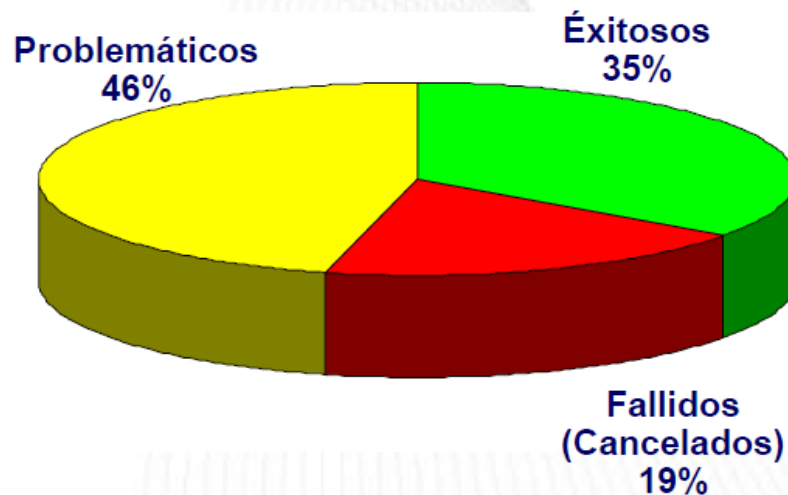
- ✓ Solo la mitad de los servicios prestados satisfacen de forma efectiva al cliente.
- ✓ El 30% de los servicios plantean alguna incidencia, pero los clientes no la materializan en una reclamación.
- ✓ El 15% de los servicios prestados motivan reclamaciones verbales o escritas que no suelen llegar a los equipos de gestión.
- ✓ Solo el 3% de los servicios prestados motivan una queja por escrito correctamente dirigida.

(estudios interesantes de TARP (Technical Assistance Research Programs y datos libro “la calidad del Software y su medida”)

- ✓ Las razones de cambio de una entidad financiera por los clientes particulares son: 68% por aspectos de calidad de servicio y atención y; el 19% por oferta de productos o precio más ventajoso y 13% por motivos ajenos a la entidad.
- (estudio de satisfacción a nivel de entidades financieras en España)

# Datos - Información relevante

## Éxitos y fracasos de los proyectos IT



Definiciones	
Éxitos	En tiempo, en presupuesto, en funcionalidad prometida
Problemáticos	Tarde, sobrepasado el presupuesto, falta funcionalidad
Fallidos	Proyectos cancelados

- ✦ De una inversión en proyectos de \$255 billones, se desperdician \$55 billones
- ✦ De cada 100 proyectos, 94 se reinician
- ✦ Al liberar un producto, tan sólo están incluidas el 52% de las funciones y propiedades requeridas.
- ✦ De media los costes de los proyectos suponen el 143% de lo estimado, y el 82% se pasa de plazos

Source: Standish Group Chaos Report - 2006

# Datos - Información relevante

## Riesgos asociados a Proyectos Software – Estudio de Capers Jones

Factor de Riesgo	% de proyectos expuestos
"Florecimiento" de Requisitos	80%
Excesiva presión de plazos	65%
Baja Calidad	60%
Costes sobrepasados	55%

Fuente: Capers Jones, *Assessment & control of software risks*,



# Perspectiva de costes de la calidad

Es lo que le cuesta a la empresa prevenir los fallos, detectarlos y también lo que le cuestan los fallos producidos.

- ✓ *Costes de prevención*: Son los derivados de controlar que el proceso de producción se atengan a los criterios de calidad establecidos y prevenir la aparición de defectos. Revisiones de diseño, formación, evaluación de proveedores, mantenimiento preventivo.
- ✓ *Costes de evaluación*: Asociados a la producción terminada y auditorías de funcionamiento: Inspecciones, pruebas, aceptación, etc.
- ✓ *Costes de la no calidad*: Relacionados con la producción, antes o después de la entrega al cliente: a) internos (reclamaciones, retrabajo por reparaciones, materiales, etc.) y b) externos (gastos de garantía, retirada de productos del mercado, juicios, etc.)

# Perspectiva de costes

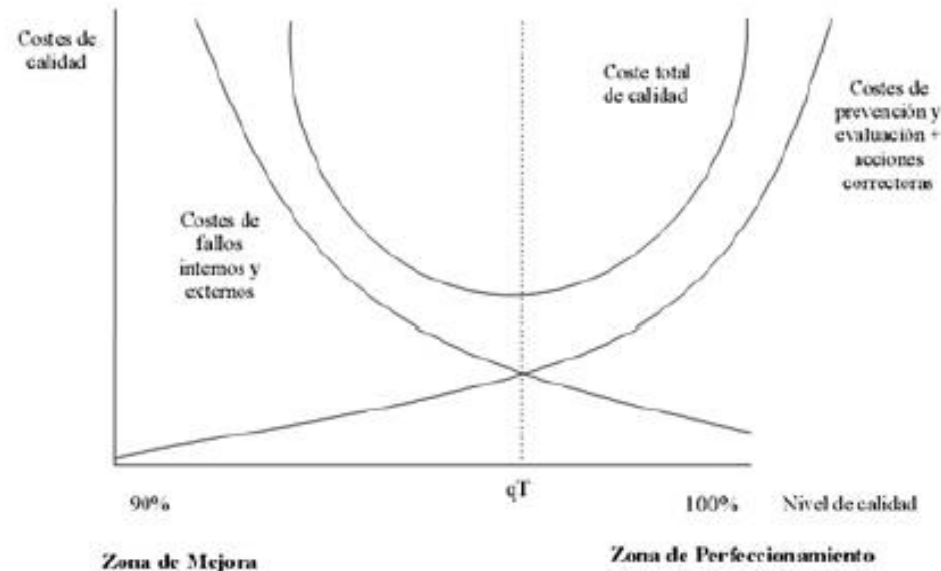
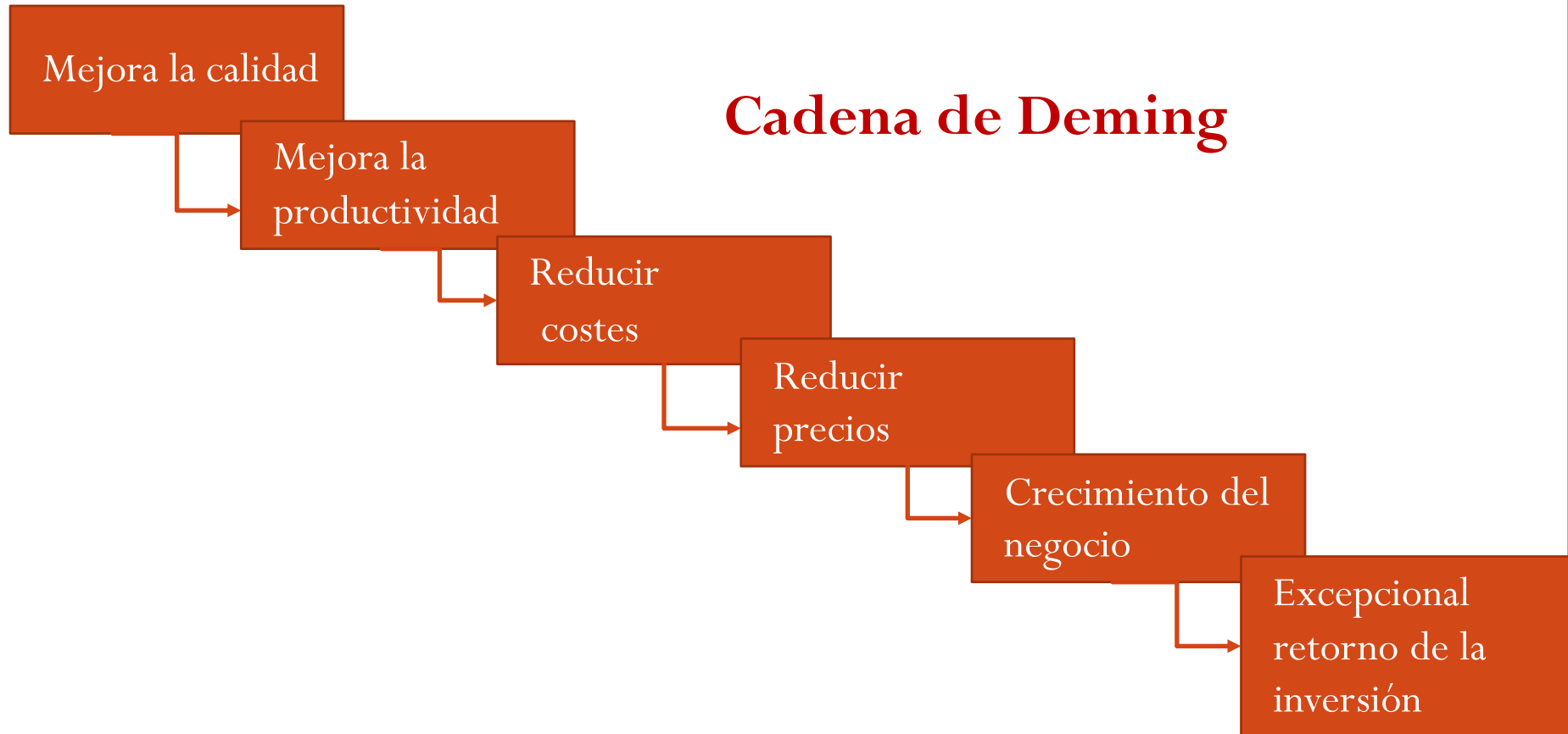


Figura 1.6 Modelo neoclásico de coste total de la calidad óptimo

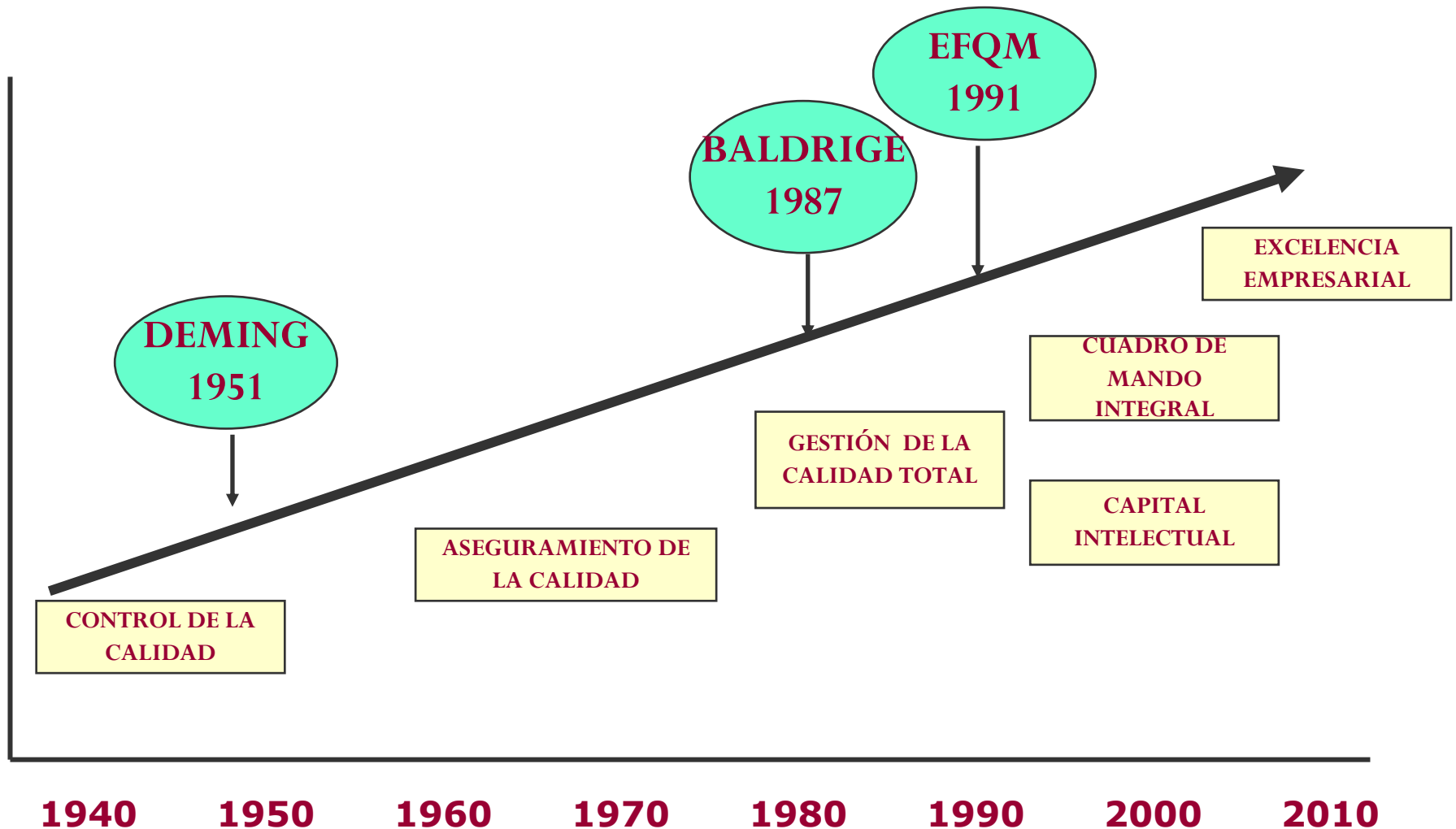
Fuente: Wasserman y Lindland (1996)

- ✓ Relación coste/beneficio: *A mayor calidad del producto los costes de la no calidad disminuyen, pero al mismo tiempo el coste del sistema de calidad aumenta.* El perfeccionismo también resulta caro.

# Ventajas de la calidad



# Perspectiva histórica



# Perspectiva histórica

**Deming y la Calidad:** (impulsor del avance de la calidad en Japón: Primer seminario en julio de 1950. Premio Deming en Japón en 1951).

- Gestión de la calidad
- Implicación de todas las personas

**Juran y su trilogía** (Seminario en Japón en 1954 sobre la participación de la gerencia en la mejora de la calidad) .La calidad está basada en 3 acciones:

- Planificación de la Calidad
- Control de Calidad
- Mejora continua

# Perspectiva histórica

## INSPECCIÓN

Asociado al concepto taylorista de la producción nace el control de calidad como *supervisión de los productos terminados* según el concepto de “aceptado” o “no aceptado”. No se aceptaban los que no superaban la inspección:

- El objetivo principal es la *detección de errores*
- Énfasis en la uniformidad de servicio
- Responsabilidad centrada en el departamento de inspección.
- La calidad se comprueba: *inspeccionar, clasificar, contar y medir*.

Henry Ford fue de los primeros en aplicar técnicas de inspección en 1918. En 1924 Bell creó un Departamento de Inspección del que formaron parte muchos precursores de la calidad actual, como Shewhart.

# Perspectiva histórica

## CONTROL DE CALIDAD

Hacia 1924-1931 el matemático [Walter A. Shewhart](#) introdujo el [Control de la Calidad Estadístico](#), el cual fue aplicado en la segunda guerra mundial.

El control de calidad se puede definir como el conjunto de técnicas y actividades, utilizadas para verificar los requisitos relativos a la calidad del producto o servicio.

- El objetivo principal es el control para detectar errores en los productos finales.
- Énfasis en la uniformidad de servicio
- Introduce herramientas y técnicas estadísticas.
- Responsabilidad centrada en departamentos de calidad y de inspección.
- La calidad se obtiene por comparación de las especificaciones con el resultado del control del producto terminado.

[En 1931](#) Shewhart publica el libro “Economic control of quality for manufactured products”

# Perspectiva histórica

## ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Conjunto de *actividades planificadas y sistemáticas* definidas en un sistema de calidad con el objeto de *garantizar que se satisfacen los requisitos de calidad de los productos y servicios*. Sus principales características son:

- El objetivo principal es la coordinación de los diferentes procesos de producción del producto o servicio. *El foco se pone en los procesos.*
- Énfasis en la totalidad de la cadena, incluidas las funciones de I+D y las áreas de apoyo.
- Se tiene que apoyar en programas y sistemas de calidad.
- La responsabilidad de la calidad es de todos los departamentos implicados.
- La calidad se obtiene realizando las tareas según las normas y el número de desviaciones.  
Ejemplo: Normas ISO.

En [1946](#) se crea la American Society for Quality Control. En [1956](#) nace la Organización europea para el Control de Calidad. En [1950](#) nacen los primeros estándares de calidad en el ámbito militar. En [1979](#) IEEE emitió su primera norma sobre la calidad del sw.



# Perspectiva histórica

## GESTION DE LA CALIDAD TOTAL y EXCELENCIA

Surgió en la década de los ochenta para impulsar la calidad entendida como sinónimo de “*satisfacción del cliente*”. Nacen los modelos y premios Malcom Balbridge, Premio Deming, y el Modelo europeo EFQM. Sus características principales son:

- El objetivo principal es el *impacto estratégico*.
- Se percibe la calidad como una ventaja competitiva.
- Énfasis en el mercado y necesidades de los clientes.
- *Alcanza todos los procesos de la empresa*.
- La responsabilidad de la calidad es de todos los miembros de la empresas.
- La calidad se obtiene con actividades de gestión, control y aseguramiento de la calidad.

A mediados de los 80 nacen las primeras normas internacionales: ISO 9000. En 1987 se crea el Malcolm Balbridge Quality Award. En 1992 se establece el Premio Europeo a la calidad (EFQM).

# Perspectiva histórica

## RESUMEN

<u>Características principales</u>	<u>CONTROL DE CALIDAD</u>	<u>ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD</u>	<u>GESTION DE LA CALIDAD</u>
Concierne	Depto. De control de calidad	Audidores de calidad	Todas las personas
Se aplica	Al producto: inicial, intermedio o final	A los procesos operativos	A todos los procesos
Se actúa para	Encontrar defectos	Encontrar no conformidades	Conseguir objetivos
Se orienta	Al efecto(producto)	A las causas(procesos)	A las causas (procesos)
Participación del personal	No necesaria	Conveniente	Imprescindibles
Actitud	Arreglo/reacción	Prevención	Mejora

# Configuración de la calidad

**Política de Calidad.** Directrices y objetivos generales de una empresa o parte de una empresa, relativos a la calidad, expresados formalmente por la Dirección.

**Sistemas de Calidad.** Conjunto de elementos que se establecen en una empresa para gestionar la calidad: Estructura organizativa, responsabilidades, procedimientos, procesos y recursos.

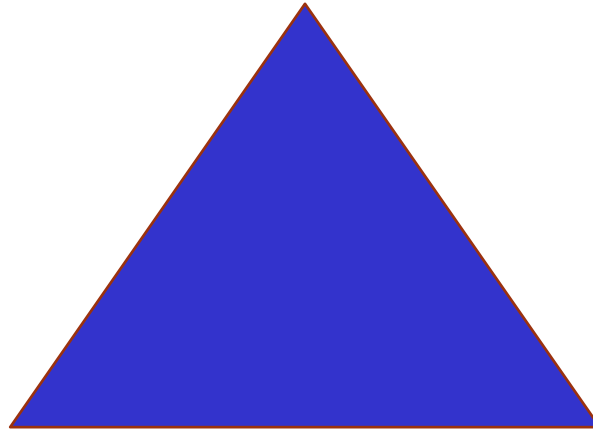
**Gestión de la Calidad.** Conjunto de actividades que una empresa o parte de la empresa lleva a cabo para conseguir los objetivos definidos en la política de calidad.

**Plan de Calidad.** Documento que especifica qué procedimientos y recursos deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuándo deben aplicarse a un proyecto, producto, proceso, contrato, etc.

# Enfoques

## CONTROL

Producto  
Reactivo



## ASEGURAMIENTO

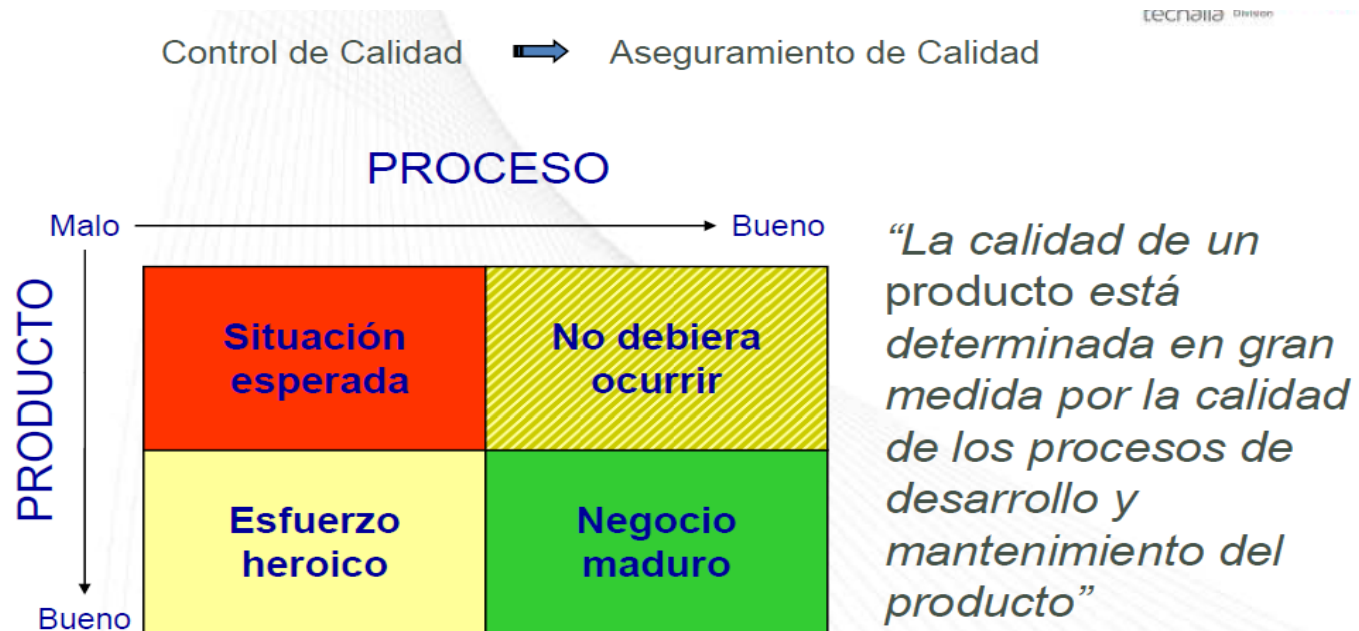
Procesos  
Preventivo

## GESTIÓN

Satisfacción del cliente  
Mejora ligada a  
objetivos empresa

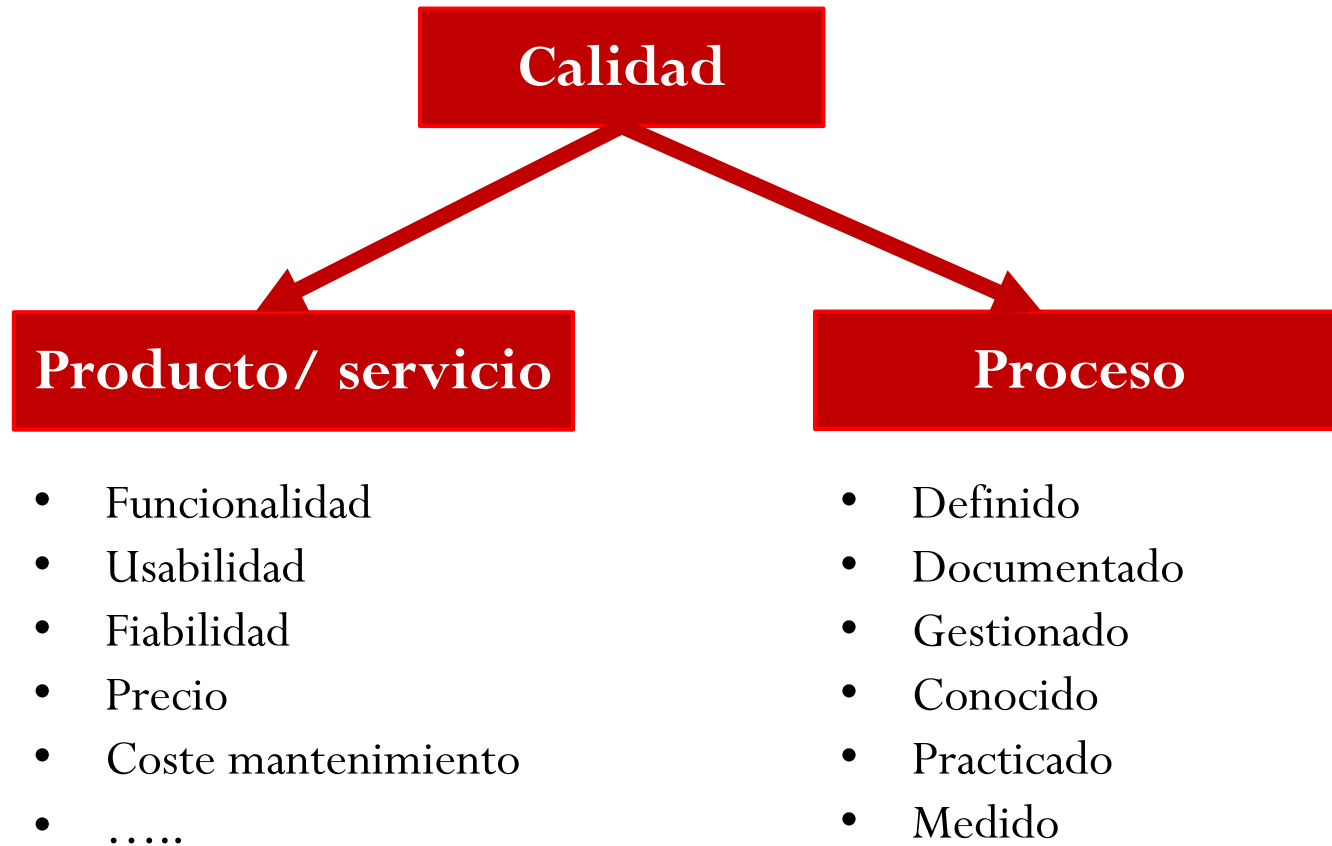
# Enfoques

## Control y aseguramiento de la calidad: conceptos complementarios



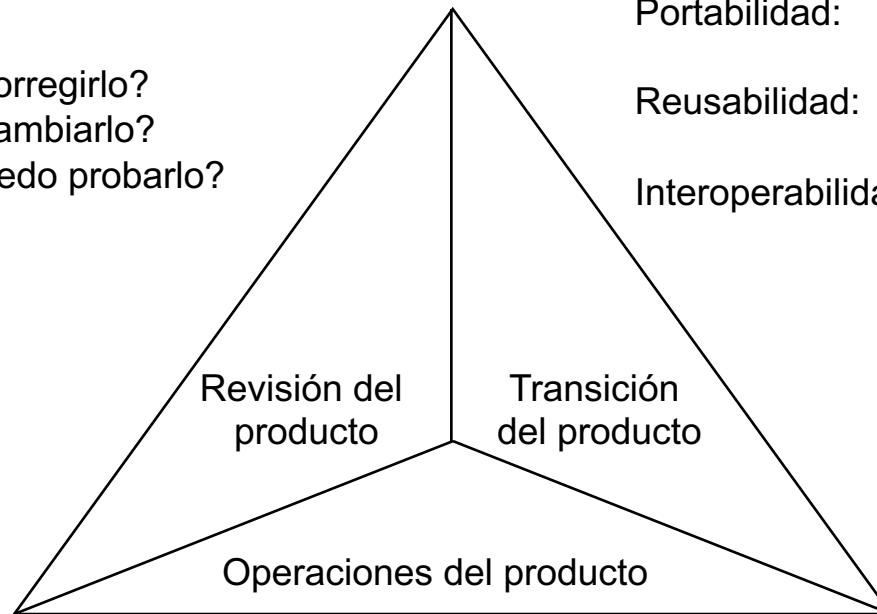
Basado en los principios de TQM de Shewhart, Juran, Deming y Humphrey.

# Enfoques – proceso/producto



# Factores de calidad de McCall orientados al producto

Facilidad de mantenimiento: ¿Puedo corregirlo?  
Flexibilidad: ¿Puedo cambiarlo?  
Facilidad de prueba: ¿Puedo probarlo?



Portabilidad: ¿Podré usarlo en otra máquina?  
Reusabilidad: ¿podré reusar alguna parte del software?  
Interoperabilidad: ¿Podré hacerlo interactuar con otro sistema?

Corrección: ¿Hace lo que quiero?  
Fiabilidad: ¿Lo hace de forma fiable todo el tiempo?  
Eficiencia: ¿Se ejecutará en mi hardware lo mejor que pueda?  
Integridad: ¿Es seguro?  
Facilidad de uso: ¿Está diseñado para ser usado fácilmente?

# Atributos de Calidad del Software

## (Bell 2000) orientados al producto

- **Fiable**
  - Capacidad de ofrecer los mismos resultados bajo las mismas condiciones.
- **Eficiente**
  - Utilización óptima de los recursos de la máquina.
- **Robusto**
  - No poseer un comportamiento catastrófico ante situaciones excepcionales (Tolerante a fallos).
- **Correcto**
  - Se ajusta a las especificaciones dadas por el usuario.
- **Portable**
  - Capaz de integrarse en entornos distintos con el mismo esfuerzo.
- **Adaptable (*extensibilidad*)**
  - Modificar alguna función sin que afecte a sus actividades.
- **Inteligible**
  - Diseño claro, bien estructurado y documentado.
- **No Erróneo**
  - No exista diferencia entre los valores reales y los calculados
- **Reutilizable (*reusabilidad*)**



# Atributos de Calidad del Software

(Sommerville 2002) orientados al producto

- Mantenibilidad
- Confiabilidad
  - *fiabilidad*
  - *seguridad*
  - *protección*
- Eficiencia
- Usabilidad

# Calidad del producto de software

## ISO/IEC 9126

### ATRIBUTOS QUE ABARCAN LAS CARACTERÍSTICAS DE LA NORMA ISO/IEC 9126

#### **FUNCIONALIDAD**

- Adaptabilidad
- Exactitud
- Interoperabilidad
- Complacencia
- Seguridad

#### **USABILIDAD**

- Comprensibilidad
- Aprendizaje
- Operabilidad

#### **MANTENIMIENTO**

- Análisis
- Cambio
- Estabilidad
- Prueba

#### **CONFIABILIDAD**

- Madurez
- Tolerancia a fallas
- Recuperabilidad

#### **EFICIENCIA**

- Comportamiento del tiempo
- Comportamiento de los recursos

#### **PORTABILIDAD**

- Adaptabilidad
- Instalación
- Conformidad
- Reemplazo

# Calidad del Proceso

La Mejora de Procesos Software ayuda a las organizaciones:

- Mejoras en la entrega de los productos en funcionalidad, coste y plazos.
- Coordinación eficaz con proveedores y clientes.
- Proveer productos y servicios con reconocimiento de calidad (CMMI, ITMark, SPICE,..)
- Definición e implementación de una perspectiva integrada de negocio e ingeniería.
- Procesos comunes, integrados y basados en la mejora para el desarrollo de sistemas y software.

# Calidad del Proceso: CMMI

## **Integración de modelos de madurez de capacidades o Capability Maturity Model Integration (CMMI)**

Es un modelo para la mejora y evaluación de procesos para el desarrollo, mantenimiento y operación de sistemas de software.

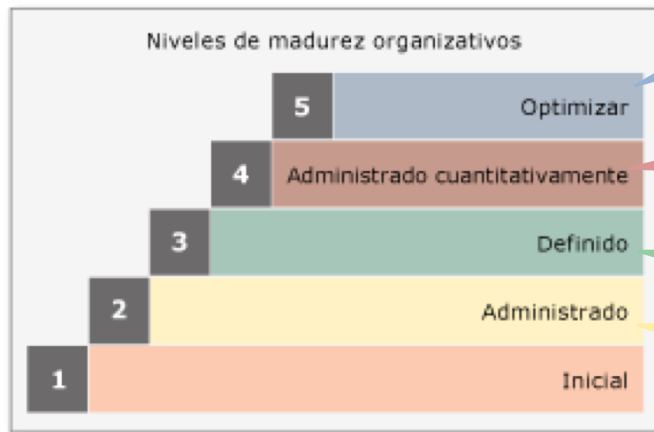
Las mejores prácticas CMMI se publican en los documentos llamados modelos. En la actualidad hay tres áreas de interés cubiertas por los modelos de CMMI: Desarrollo, Adquisición y Servicios.

En la versión 1.3 de CMMI la cual fue liberada el 1 de noviembre de 2010. Hay tres constelaciones:

- CMMI para el Desarrollo (CMMI-DEV o CMMI for Development), Versión 1.2 fue liberado en agosto de 2006. En él se tratan procesos de desarrollo de productos y servicios.
- CMMI para la adquisición (CMMI-ACQ o CMMI for Acquisition), Versión 1.2 fue liberado en noviembre de 2007. En él se tratan la gestión de la cadena de suministro, adquisición y contratación externa en los procesos del gobierno y la industria.
- CMMI (CMMI-SVC o CMMI for Services), está diseñado para cubrir todas las actividades que requieren gestionar, establecer y entregar Servicios.

# Calidad del Proceso: CMMI

Las organizaciones no pueden ser certificadas CMMI. Por el contrario, una organización es evaluada (por ejemplo, usando un método de evaluación como SCAMPI y recibe una calificación de nivel 1-5 si sigue los niveles de Madurez (si bien se comienza con el nivel 2).



Mejorar continuamente el rendimiento de los procesos mediante mejoras incrementales e innovadoras de proceso y de tecnología

La organización y los proyectos establecen objetivos cuantitativos para la calidad y el rendimiento del proceso, y los utilizan como criterios en la gestión de los proyectos.

Los procesos ya no sólo se definen de manera independiente para cada proyecto, sino que toda la organización goza de unas pautas comunes.

Se garantiza que en los proyectos los procesos se planifican y ejecutan de acuerdo con las políticas. Asegurar que las buenas prácticas se mantengan independientemente de los vaivenes que afecten a la organización.

Los procesos son generalmente ad hoc y caóticos. No hay un entorno estable para dar soporte a los procesos

# Enfoques – proceso de creación de valor

## Proceso de creación de valor

- 1 Voz del cliente: Conocer necesidades y expectativas
- 2 Desplegar la voz del cliente: Transformarla en un plan de acciones para desarrollar productos y servicios que le aporten valor.
- 3 Identificar procesos de producción y entrega, de acuerdo a estándares de calidad. Desplegar Sistemas de Calidad.
- 4 Medir y evaluar la satisfacción del cliente para orientar las acciones de mejora.