

CURSO
INTERNACIONAL

METODOLOGÍA AVANZADAS EN GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

INTEGRANDO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DE LA CALIDAD

Víctor Yepes Piqueras
Dr. Ingeniero de Caminos
Profesor Titular de Universidad
Escuela T.S.I. Caminos, Canales y Puertos
Universidad Politécnica de Valencia



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

GEPUC



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA



MINISTERIO
DE ASUNTOS EXTERIORES
Y DE COOPERACIÓN



aecid

EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

La construcción fue un sector muy dinámico en España:

Entre 1997 y 2005:

1/5 parte del crecimiento de la economía

1/3 del empleo creado

165.160 millones de euros

58,5% de la inversión total

En 2005 fue del 44%.

Datos de 2006:

Peso del empleo:

1997: 12%

2005: 17%



EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

- **Características estructurales que gravan su rendimiento sectorial:**
 - Productividad inferior al resto de la economía española (uso intensivo de mano de obra)
 - Un 30% menos de productividad (producción por hora trabajada) respecto a la industria tradicional manufacturera
 - Al menos un 15% de los costes de la construcción se emplean en corregir los errores de obra



EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

- **Características estructurales que gravan su rendimiento sectorial:**
 - Las empresas no consideran la innovación como un factor determinante de su estrategia (salvo grandes empresas y otras muy especializadas)
 - La inversión en I+D sólo es del 0,010% de la facturación del sector



EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

- **Características estructurales que gravan su rendimiento sectorial:**
 - Retraso considerable en empleo de las técnicas de información y comunicación
 - Según *The European e-Business Watch*, la construcción es el sector más retrasado en los índices de adopción de TICs en la UE.



EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

- **Causas raíces de esta situación:**
 - La organización estructural de la industria
 - Los factores humanos y culturales
 - Las carencias en la gestión empresarial
 - Fuente: ROADCON, *Strategic Roadmap towards Knowledge Driven Sustainable Construction*. V Programa Marco de la Unión Europea.

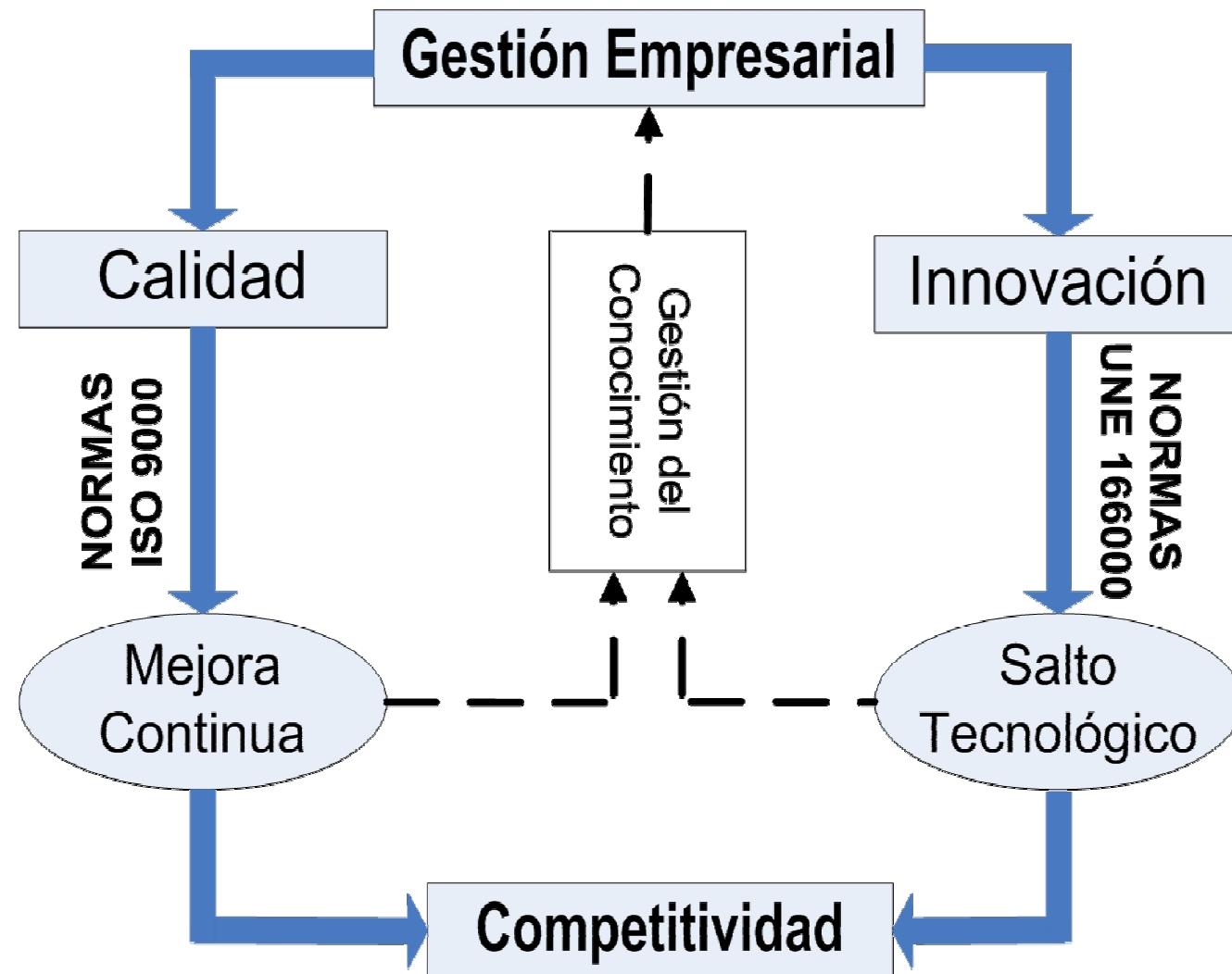
EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

- **Organización estructural de la industria:**
 - Las empresas se organizan en torno al proyecto, con división de tareas entre distintas organizaciones
 - Dificultad en la mejora de procesos y reutilización de la experiencia adquirida:
 - Relaciones de negocio temporales y orientadas al beneficio a corto plazo
 - Impedimentos para adoptar estrategias tecnológicas y despliegue de infraestructuras básicas

EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

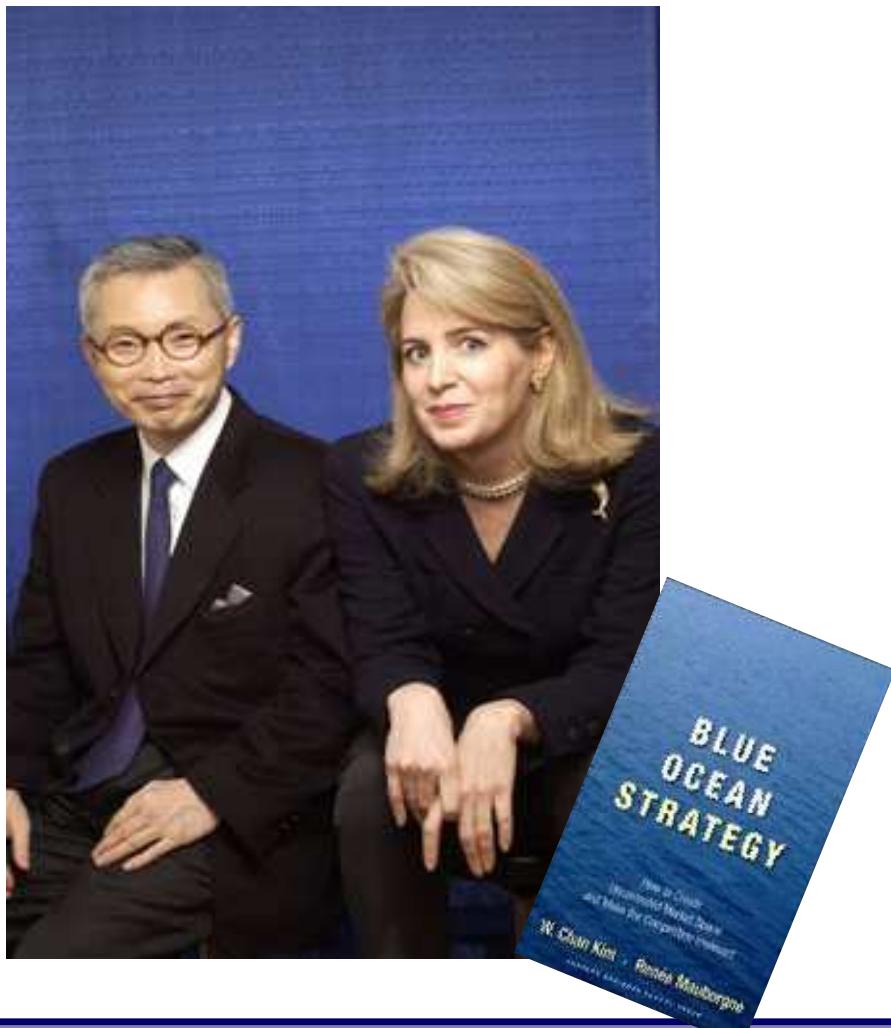
- **Factores humanos y culturales:**
 - Falta de formación y competencias en materia de empleo de las TICs
 - Una cultura tradicional que prima la comunicación oral y el contacto personal
- **Carencias en la gestión empresarial:**
 - Ausencia de una estrategia tecnológica en la mayoría de las empresas del sector
 - Falta de conocimiento sobre los costes y beneficios de las TICs

LA INNOVACIÓN



LA INNOVACIÓN

W. Chan Kim y Renée Mauborgne



- 15 años de investigación
- 30 industrias
- período : 1880 a 2000

RESULTADO DE LA INVESTIGACION :

- Artículos en HBR
- Libro “*Blue Ocean Strategy*”
- Best Seller : más de 1.000.000 ejemplares vendidos.
- 41 traducciones

MARES ROJOS

- ❖ Hace referencia a la “sangrienta” competencia entre empresas en una misma Industria
- ❖ Las empresas luchan “palmo a palmo” por conquistar mayor participación de mercado
- ❖ Limitadas posibilidades de crecimiento

- **Océanos Azules en la Historia**

- Hace 100 años:

- Automóviles
 - Farmacéuticos

- Hace 30 años:

- Teléfonos móviles
 - Relaciones públicas
 - Fondos de inversión



LA INNOVACIÓN



Entorno económico e innovación

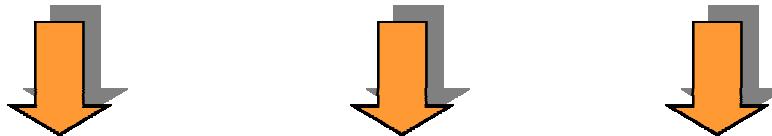
- El ritmo de cambio de una empresa no puede ser inferior al de su entorno
- La innovación es una necesidad imperiosa para competir y para sobrevivir



- Innovación no es sólo investigación y desarrollo
- La innovación permitirá incorporar nuevos procesos, nuevas formas organizativas, nuevos modelos de negocio

LA INNOVACIÓN

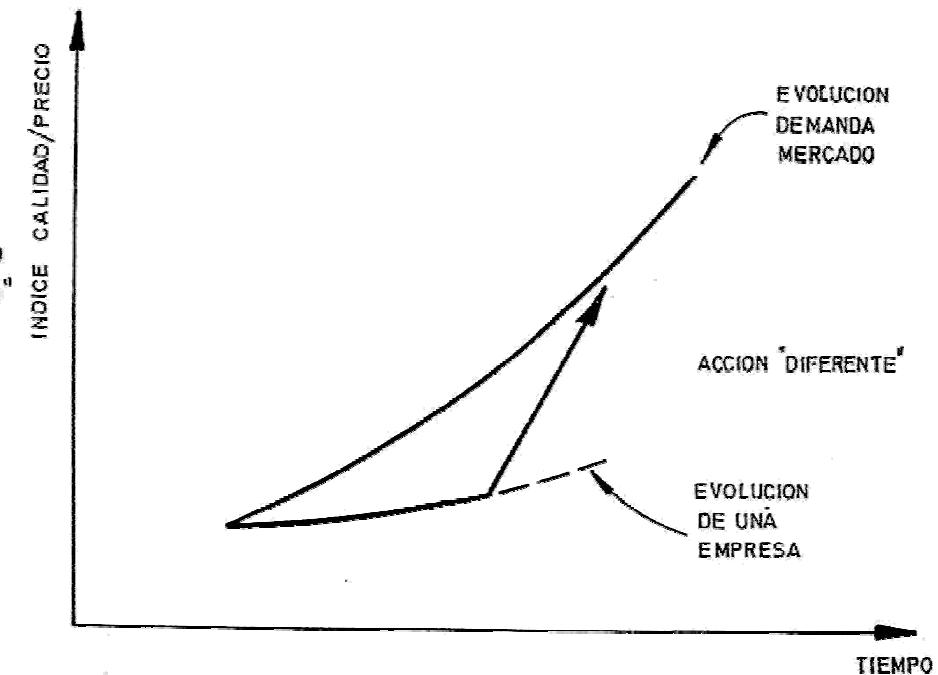
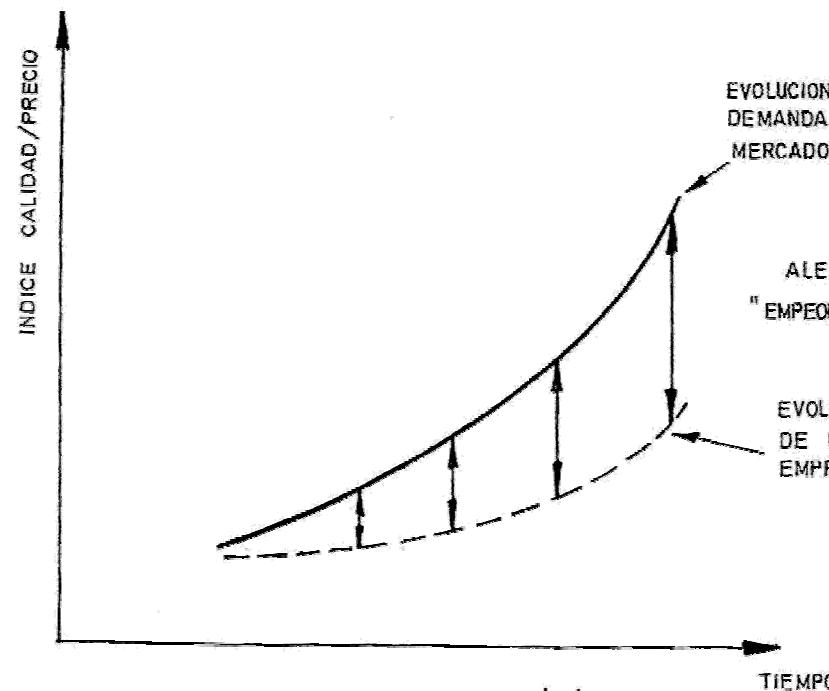
- **Innovación** es la utilización de la creatividad de los empleados y de los conocimientos científicos y tecnológicos para generar y/o introducir procesos en la empresa que aumenten el valor ofrecido a los clientes



- **Una empresa es innovadora** cuando está atenta a la evolución de su entorno y explota las oportunidades que ofrecen los cambios que se producen dando así valor a sus clientes

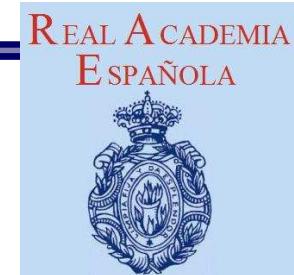
LA INNOVACIÓN

EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA Y LA RELACIÓN CALIDAD/PRECIO DE LA EMPRESA



DEFINICIÓN DE CALIDAD

■ DICCIONARIO DE LA REAL ACADEMIA ESPAÑOLA



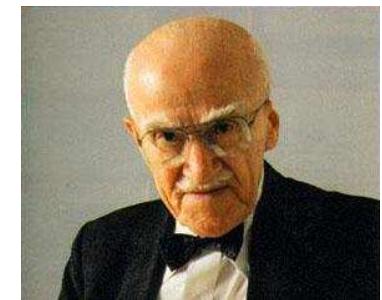
✓ **Calidad.** (Del lat. *Qualitas, -atis.*) f.

Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa, que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie. || 2. En sentido absoluto, buena calidad, superioridad o excelencia. || 4. Condición o requisito que se pone en un contrato.

DEFINICIÓN DE CALIDAD

■ LA PERSPECTIVA DEL CLIENTE EN LA EMPRESA ORIENTADA AL MERCADO

- ✓ **Joseph M. Juran:** Calidad es la aptitud o adecuación para el uso
- ✓ Son dos los significados que se atribuyen a la calidad:
 - ❖ Calidad es el conjunto de características que satisfacen las necesidades de los clientes y, en consecuencia hacen satisfactorio el producto
 - ❖ Calidad consiste en no tener deficiencias



DEFINICIÓN DE CALIDAD

- LA PERSPECTIVA DEL CLIENTE EN LA EMPRESA ORIENTADA AL MERCADO



DEFINICIÓN DE CALIDAD

- LA PERSPECTIVA DEL CLIENTE EN LA EMPRESA ORIENTADA AL MERCADO



DEFINICIÓN DE CALIDAD

- LA PERSPECTIVA DEL CLIENTE EN LA EMPRESA ORIENTADA AL MERCADO



DEFINICIÓN DE CALIDAD

- LA PERSPECTIVA TÉCNICA EN LA EMPRESA ORIENTADA AL PRODUCTO

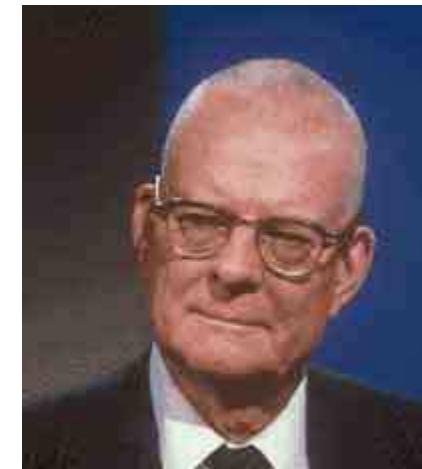


DEFINICIÓN DE CALIDAD

■ LA PERSPECTIVA ESTADÍSTICA

✓ **W. Edwards Deming:** la calidad es un grado predecible de uniformidad y fiabilidad a bajo costo y adecuado a las necesidades del mercado

- ❖ Esta concepción busca la calidad definiendo la variabilidad que los clientes aceptan y estableciendo procedimientos para normalizarla y reducirla progresivamente
- ❖ Se garantiza la calidad uniforme y la mejora permanente, si disminuye la variabilidad de las características del producto



DEFINICIÓN DE CALIDAD

■ LA PERSPECTIVA ESTADÍSTICA



DEFINICIÓN DE CALIDAD

■ LA PERSPECTIVA ECONÓMICA

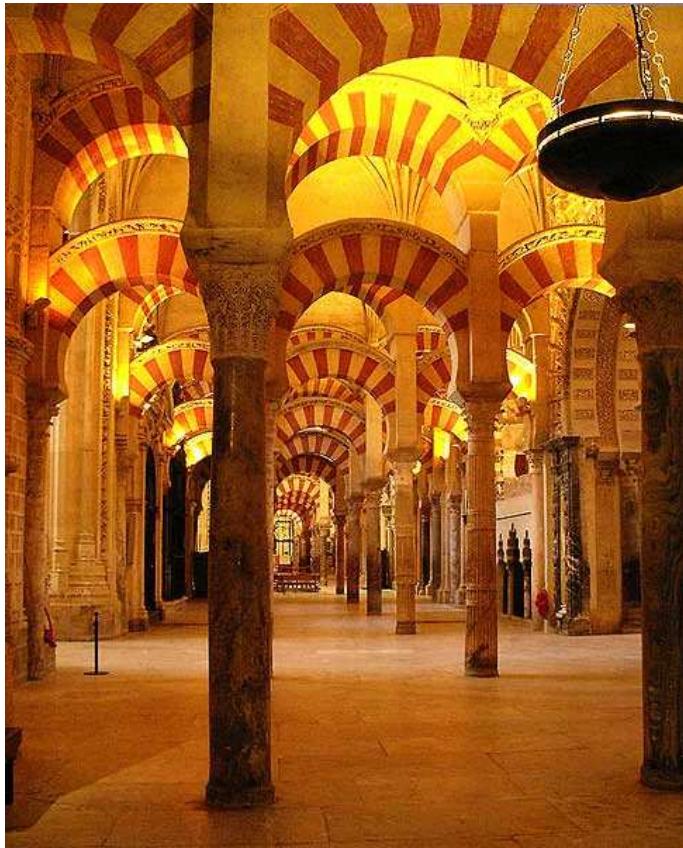
✓ **Genichi Taguchi:** la calidad es la mínima pérdida económica impuesta a la sociedad desde que el producto es lanzado al mercado

- ❖ No es posible hablar de calidad sin considerar simultáneamente la eficacia económica que haga competitivo el producto
- ❖ Estas pérdidas son una función de la variación o desviación del producto respecto a las especificaciones



DEFINICIÓN DE CALIDAD

■ LA PERSPECTIVA ECONÓMICA



DEFINICIÓN DE CALIDAD

- **Norma ISO 8402**

✓ **Calidad:** conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer unas necesidades expresadas o implícitas

- **Norma UNE-EN ISO 9000**

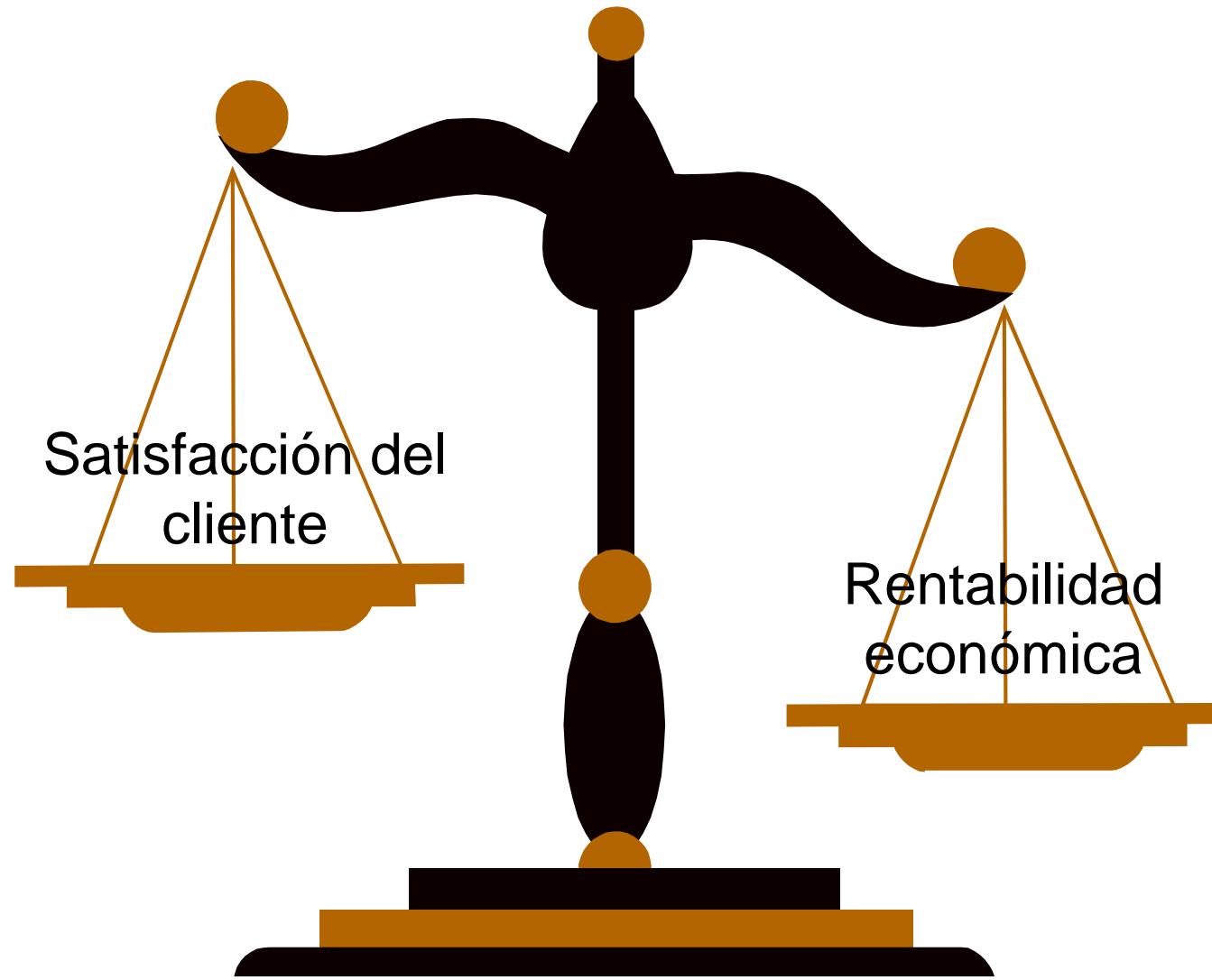
✓ **Calidad:** grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos

❖ **Característica:** rasgo diferenciador

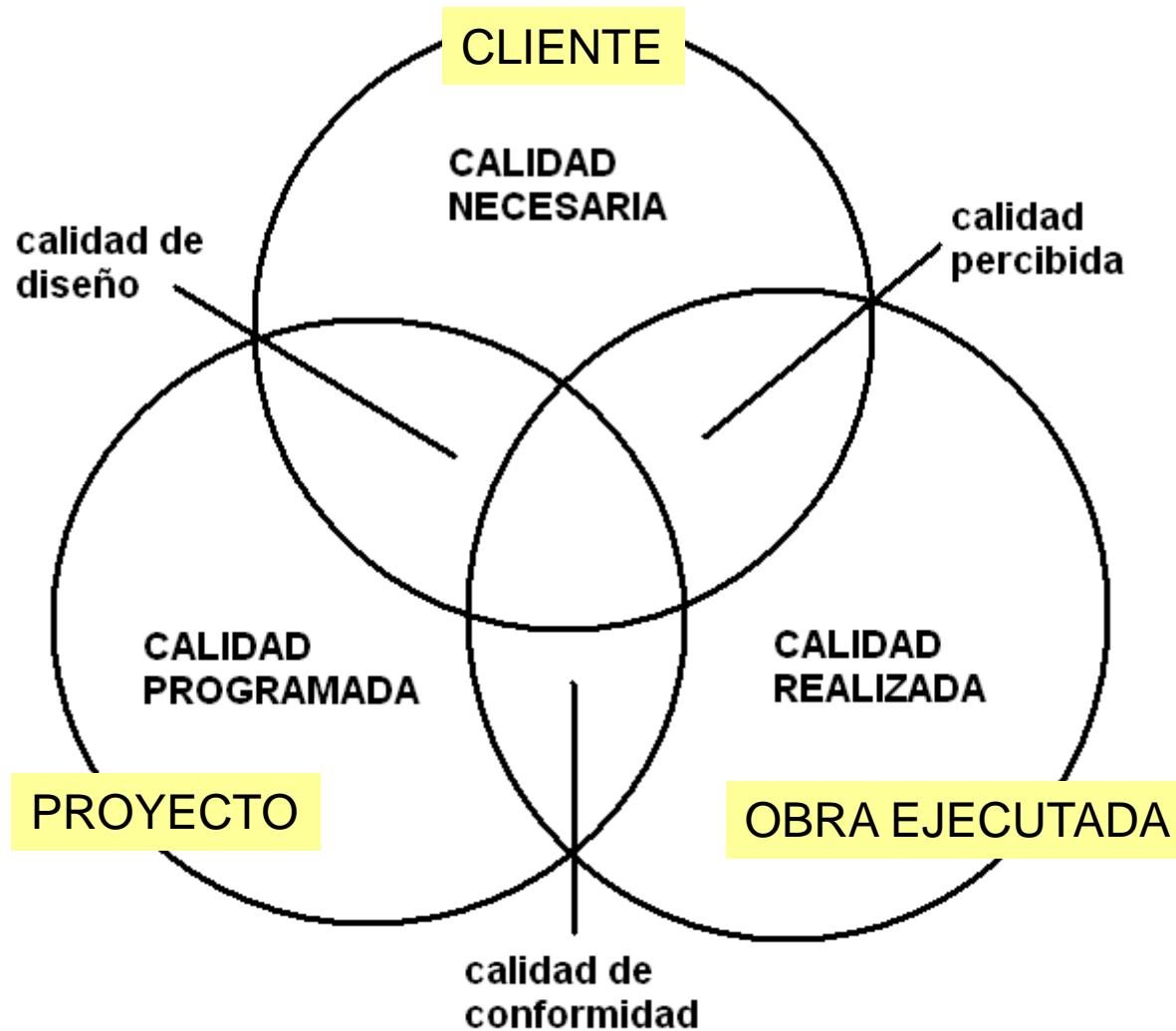
❖ **Inherente:** que existe en algo, especialmente como una característica permanente

❖ **Requisito:** necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria

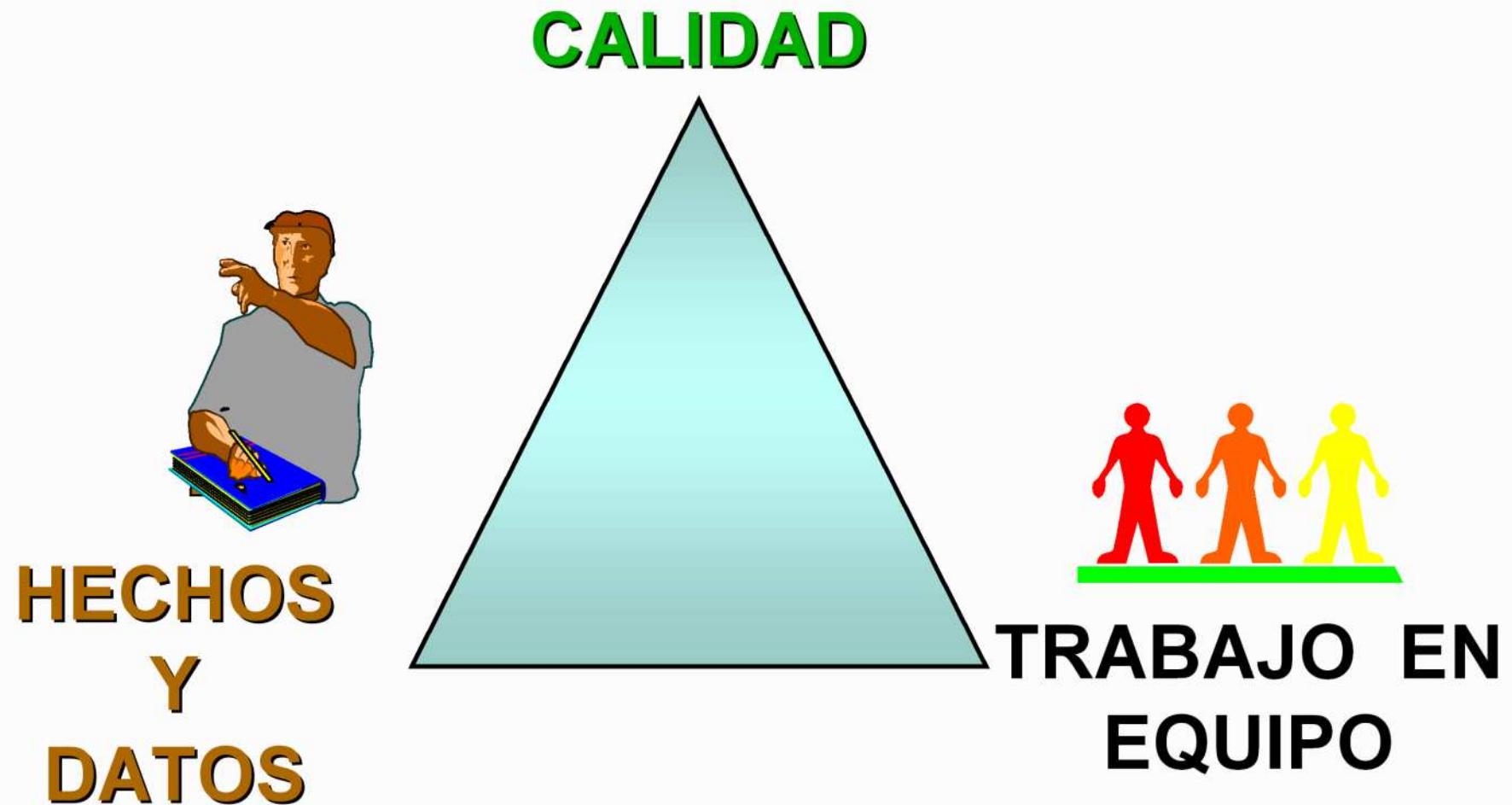
DEFINICIÓN DE CALIDAD



DEFINICIÓN DE CALIDAD



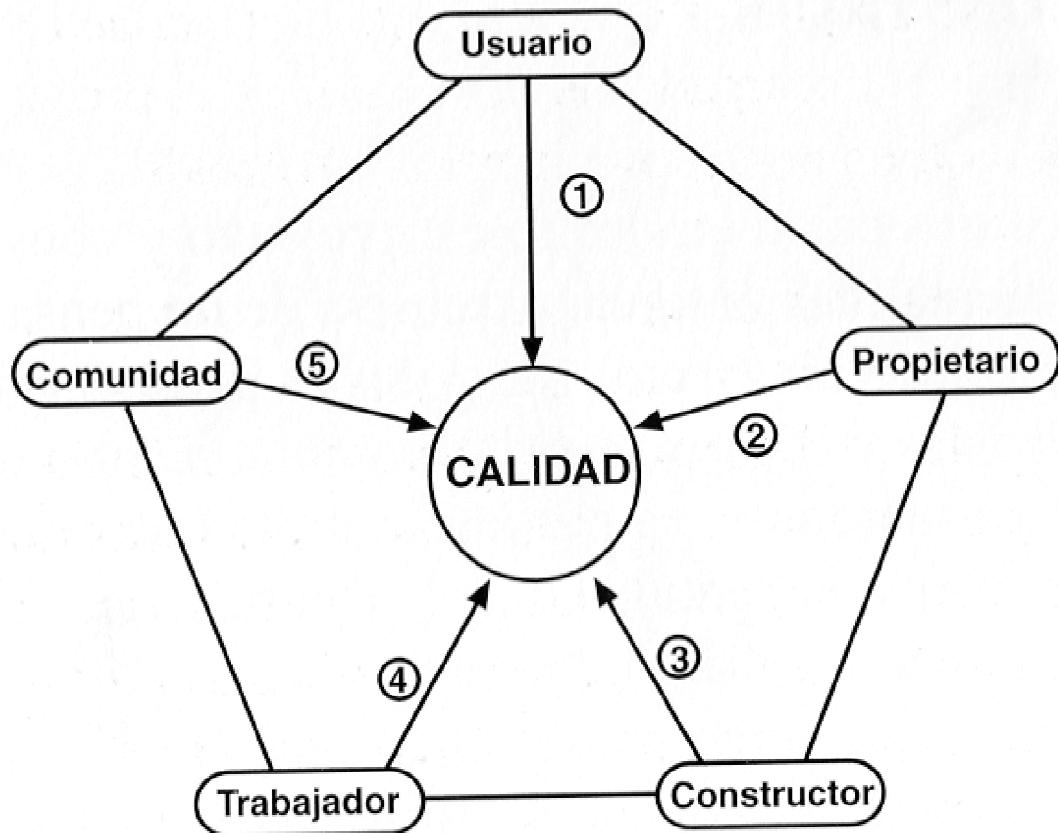
DEFINICIÓN DE CALIDAD



LA CALIDAD EN EL PROCESO PROYECTO-CONSTRUCCIÓN

FASE	ACTIVIDAD	OBJETIVO	OBSERVACIONES
A	Identificación de necesidades	Considerar la calidad	¿Es una construcción la mejor solución para las necesidades?
B	Planeamiento	Definir la calidad	Requisitos prestacionales
C	Anteproyecto		
D	Proyecto	Especificar la calidad	Soluciones técnicas
E	Planificación de la ejecución	Ofrecer y decidir la calidad	Bases para el concurso o subasta / presentación de ofertas / decisión
F	Ejecución	Producir y controlar la calidad	Planificación de la construcción / realización de la construcción
G	Entrega	Comprobar la calidad	Calidad de la construcción y de la documentación
H	Uso	Conservar la calidad	Mantenimiento e inspecciones periódicas

SIGNIFICADO DE LA CALIDAD PARA LOS DISTINTOS AGENTES

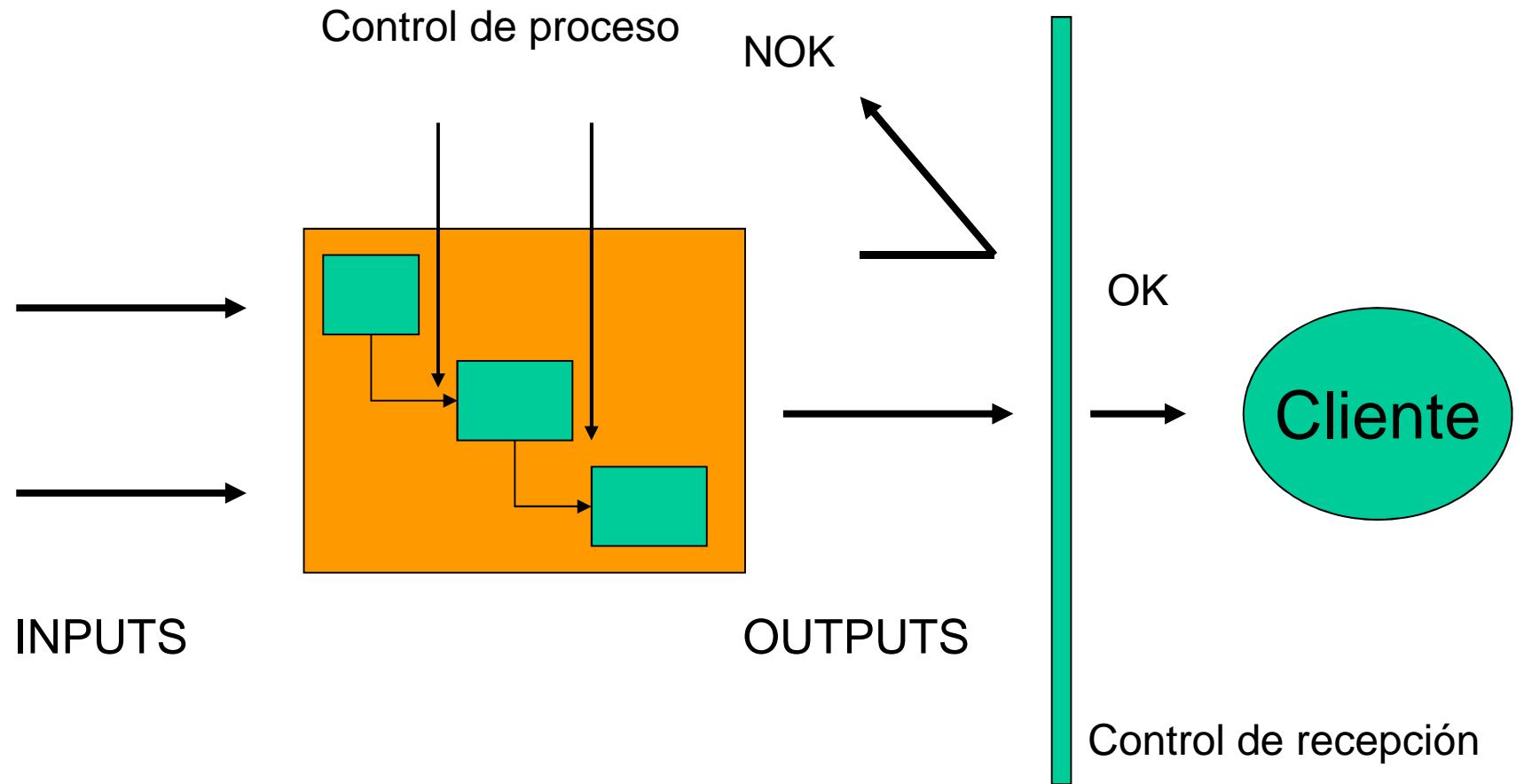


1. Mejor relación servicio/precio
2. Mejor relación beneficio/costo
3. Cumplir el pliego con el menor gasto posible
4. Mejor salario y condiciones laborales
5. Menor impacto ambiental y mejor calidad de vida

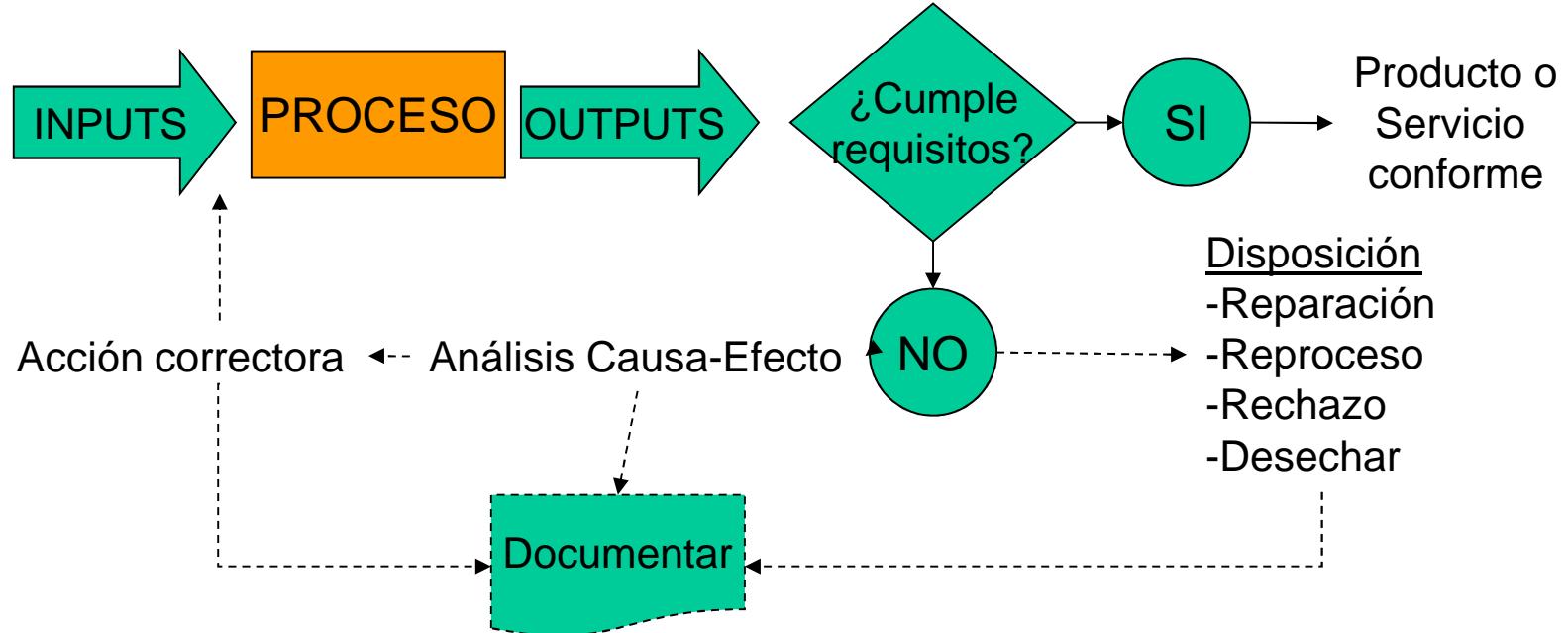
ETAPAS DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD



CONTROL DE CALIDAD



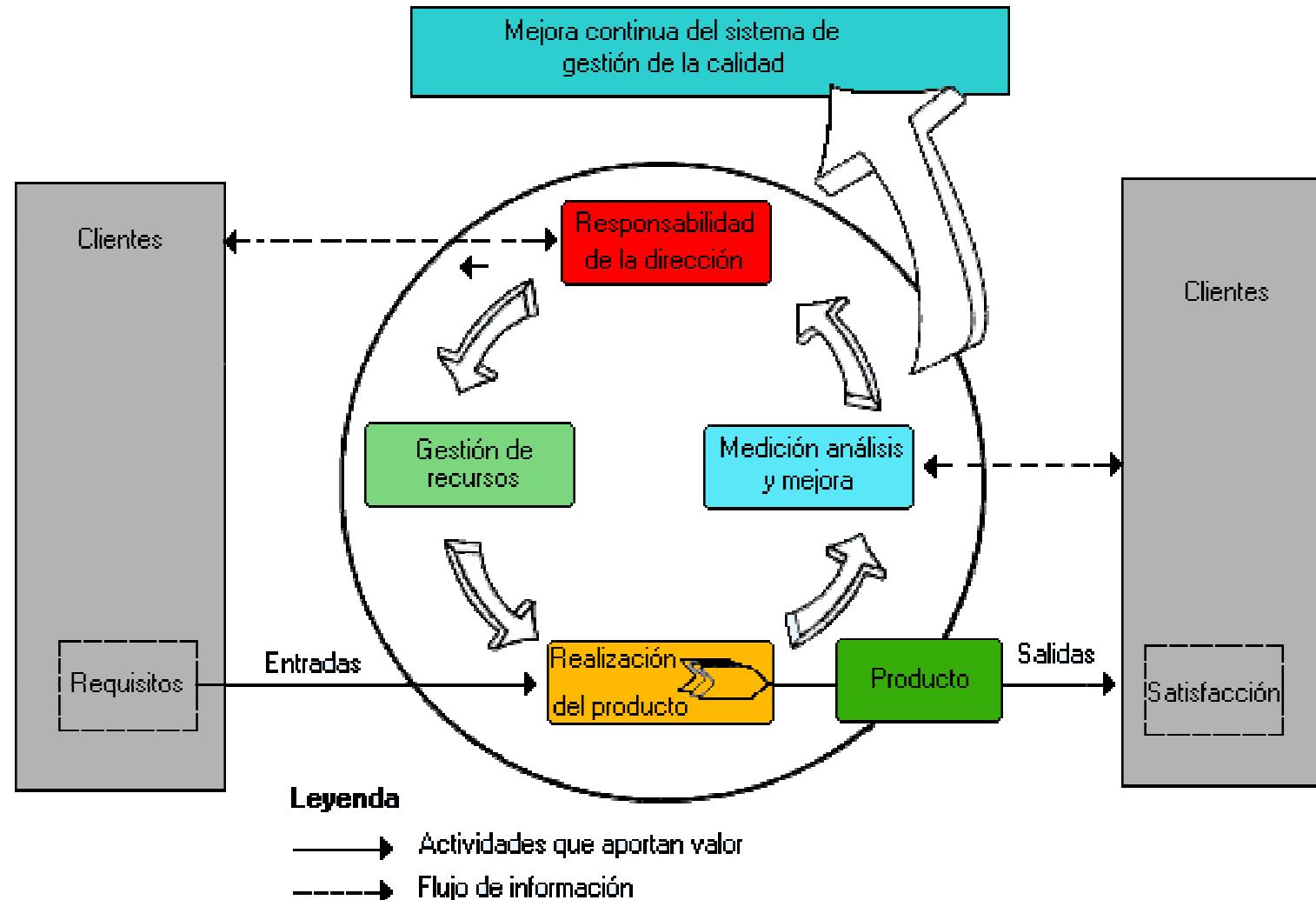
CONTROL DE CALIDAD



CONTROL DE CALIDAD

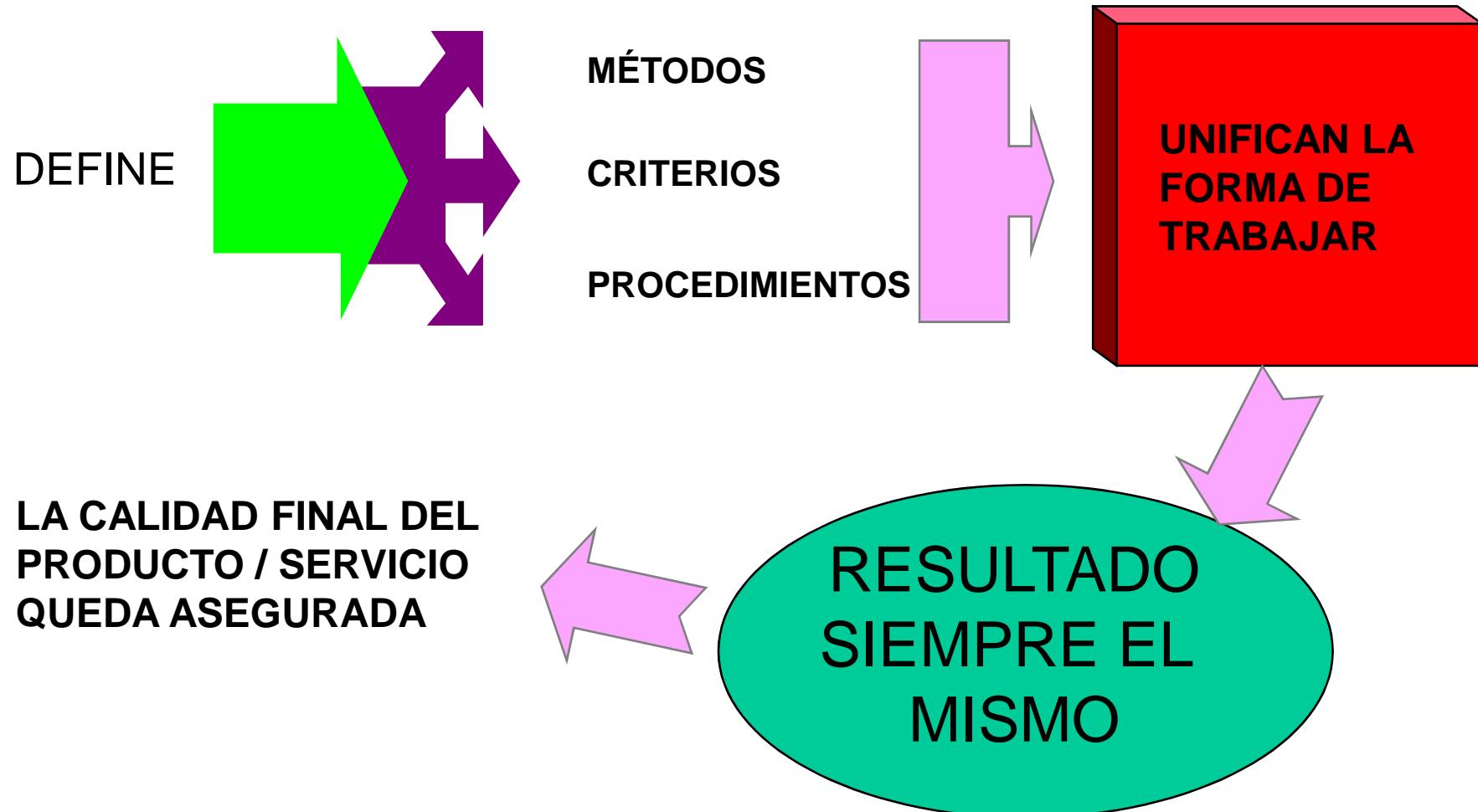
	CP	CR
QUIÉN lo hace	El productor	El receptor
QUÉ se busca	Ofrecer al receptor la calidad pactada al mínimo costo de producción posible	Comprobar que se recibe la calidad pactada con el menor riesgo de error posible
ACTÚA sobre	El proceso	El producto
VARIABLES de control	Las más cómodas y baratas (correlaciones)	Las más representativas de la calidad
TÉCNICAS empleadas	-Gráficos de control -Registros continuos	Tablas de muestreo y criterios de aceptación/rechazo

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD: ISO 9000

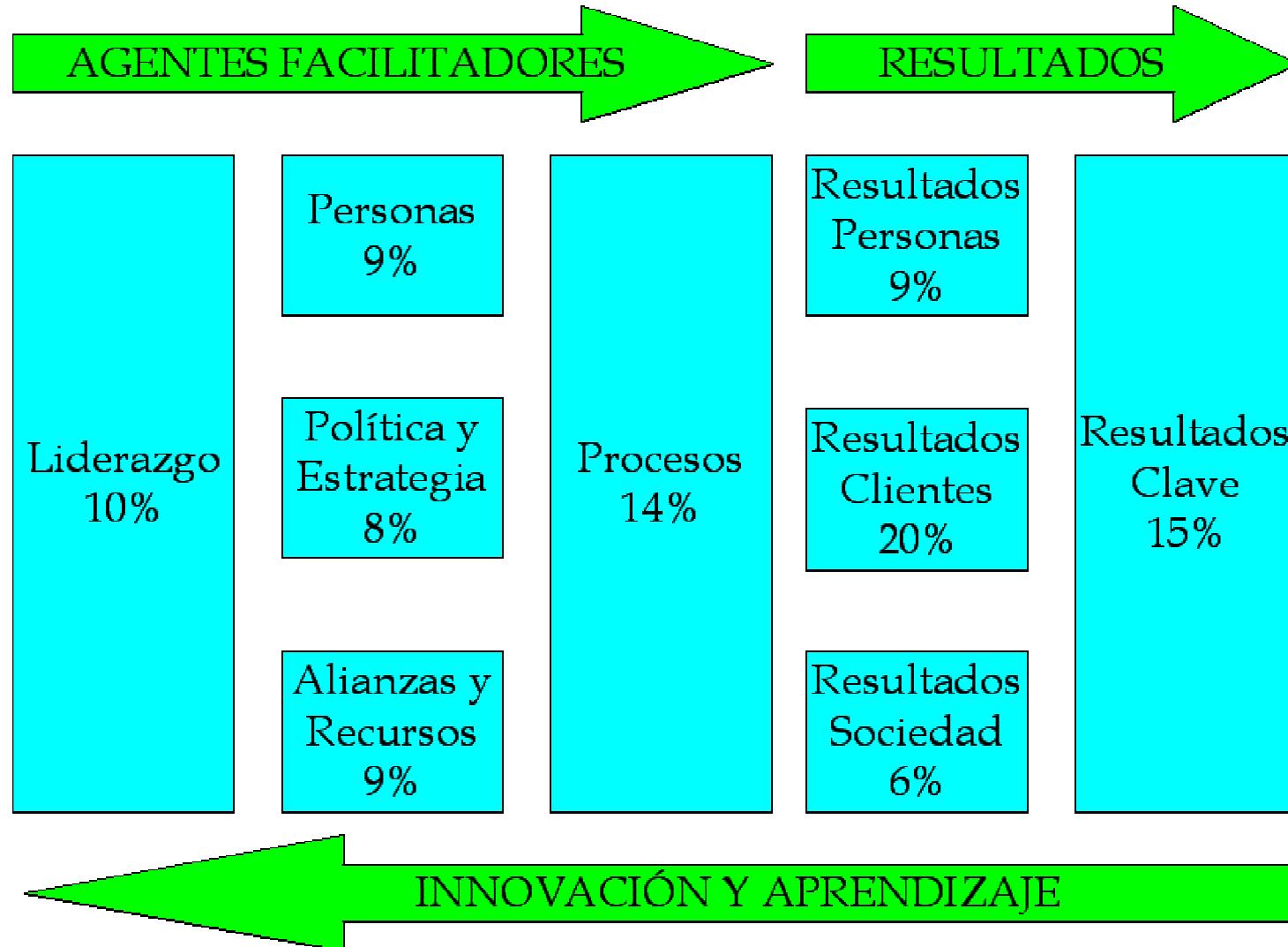


ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

¿ QUE APORTA UN SISTEMA DE CALIDAD ?



MODELO EFQM DE EXCELENCIA



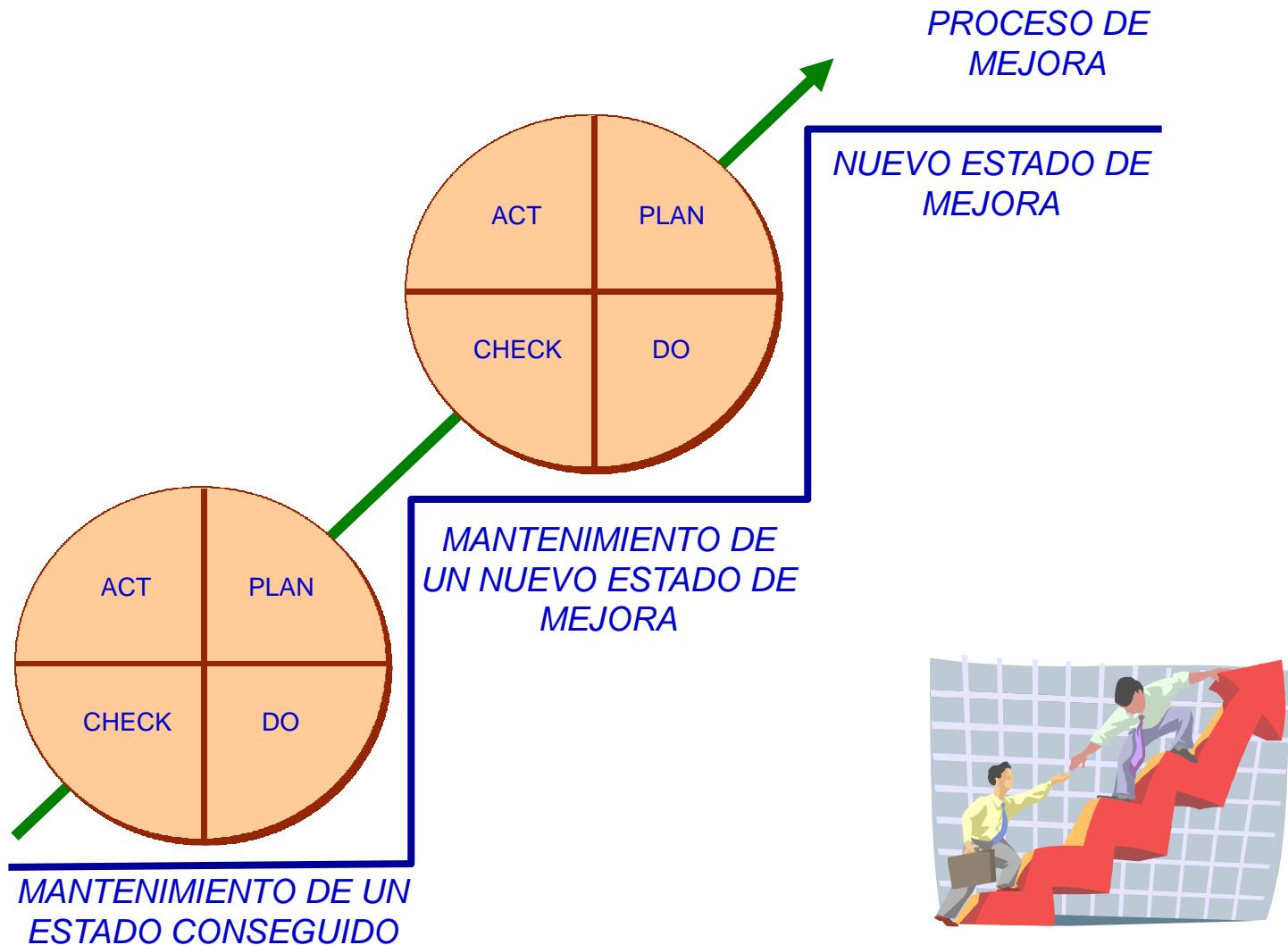
ETAPAS DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD

ASPECTO	CONTROL DE CALIDAD	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL
Ámbito	Producto o servicio	Proceso de producción y algunos otros de apoyo	Todos los procesos importantes de la empresa
Objetivo	Detección de errores	Crear confianza en el cliente	Satisfacción de los grupos de interés
Referencia	Especificaciones del producto o servicio	Manuales y procedimientos de calidad	Las expectativas presentes y futuras de los grupos de interés
Responsabilidad	Departamento de calidad e inspectores	Representante de la dirección	La alta dirección y todo el mundo en su puesto de trabajo

CALIDAD TOTAL

- Abarca todas las actividades que realiza la organización, y estructura el concepto **proveedor/cliente** tanto a nivel externo como a nivel interno
- Tiene como objetivo definir y satisfacer las necesidades del cliente con **productos** libres de defectos
- Dado que las necesidades varían con el tiempo apareciendo nuevas o aumentando los niveles de exigencia de las actuales, el concepto de Calidad Total incorpora el de **Mejora Continua**

MEJORA CONTINUA



OBJETIVO PRINCIPAL

Gestión estratégica de la calidad	Impacto estratégico
Aseguramiento de la calidad	Coordinación
Control estadístico de la calidad	Control
Inspección	Detección



VISIÓN DE LA CALIDAD



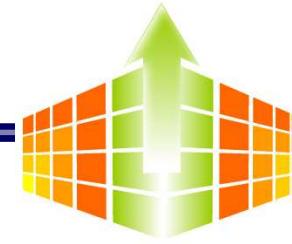
Gestión estratégica de la calidad	Una oportunidad de ventaja competitiva
Aseguramiento de la calidad	Un problema a resolver, aunque activamente
Control estadístico de la calidad	Un problema a resolver
Inspección	Un problema a resolver

ÉNFASIS



Gestión estratégica de la calidad	El mercado y las necesidades del cliente
Aseguramiento de la calidad	La totalidad de la cadena de servicios incluyendo I+D y áreas de apoyo
Control estadístico de la calidad	Uniformidad del servicio, reducción de la inspección
Inspección	Uniformidad del servicio

MÉTODOS



Gestión estratégica de la calidad	Planificación estratégica, fijación de objetivos y movilización de la organización
Aseguramiento de la calidad	Programas y sistemas
Control estadístico de la calidad	Herramientas y técnicas estadísticas
Inspección	Fijación de estándares y medición

EL PAPEL DE LOS PROFESIONALES DE LA CALIDAD

Gestión estratégica de la calidad	Fijación de objetivos, educación, entrenamiento, coordinación entre departamentos y diseño de programas
Aseguramiento de la calidad	Planificación y medición de la calidad y diseño de programas
Control estadístico de la calidad	Resolución de problemas y aplicación de métodos estadísticos
Inspección	Inspección, clasificación, conteo y medición



RESPONSABILIDAD DE LA CALIDAD



Gestión estratégica de la calidad	Todos los miembros de la organización, con la dirección marcando un liderazgo activo
Aseguramiento de la calidad	Todos los departamentos; la dirección simplemente fija la política, planifica, coordina y controla
Control estadístico de la calidad	Los departamentos de producción e ingeniería
Inspección	El departamento de inspección

ORIENTACIÓN Y ENFOQUE

Gestión estratégica de la calidad	La calidad se gestiona
Aseguramiento de la calidad	La calidad se produce
Control estadístico de la calidad	La calidad se controla
Inspección	La calidad se comprueba



PARADIGMAS DE LA CALIDAD



VIEJO ENFOQUE	NUEVO ENFOQUE
Cumplir los estándares	Satisfacer las expectativas del cliente
Cumplir el presupuesto	Añadir valor
Detectar errores	Prevenir errores
Invertir dinero en calidad	Ahorrar dinero con la calidad
La calidad requiere tiempo	La calidad aprovecha el tiempo
Responsabilidad de unos pocos	Responsabilidad de todos

GESTIÓN DE CALIDAD EN LA EMPRESA

- Es el **proceso** de identificar, aceptar, satisfacer y superar constantemente las expectativas y necesidades de **todos los colectivos** relacionados con ella (clientes, empleados, directivos, propietarios, proveedores y la comunidad) con respecto a los productos y servicios que ésta proporciona



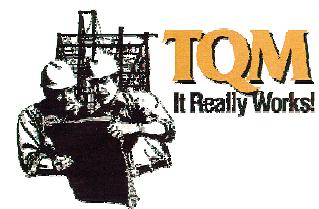
MODELO EFQM DE EXCELENCIA

- **Excelencia:** Prácticas sobresalientes en la gestión de la organización y logro de resultados basados en conceptos fundamentales que incluyen:
 - ✓ orientación hacia los resultados
 - ✓ orientación al cliente
 - ✓ liderazgo y perseverancia
 - ✓ procesos y hechos
 - ✓ implicación de las personas
 - ✓ mejora continua e innovación
 - ✓ alianzas mutuamente beneficiosas
 - ✓ responsabilidad social



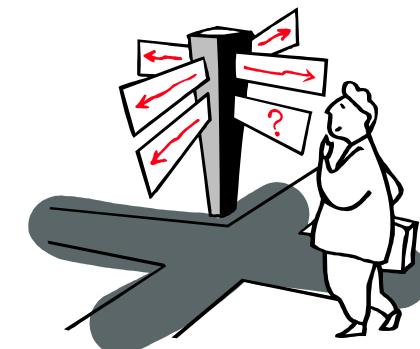
TOTAL QUALITY MANAGEMENT

- TQM es un **sistema de dirección** que implanta la calidad en **toda la empresa** para conseguir los objetivos de calidad, caminando hacia la mejora continua en todos los niveles organizativos y utilizando todos los recursos disponibles al menor costo posible
- ✓ Así, a través de la planificación, organización y control de la calidad, persigue la mejora continua, no sólo de los productos, sino también de los procesos, mediante la involucración de todos los miembros de la empresa



DEFINICIÓN DE CALIDAD TOTAL

- Modo de gestión de una organización centrado en la calidad, basado en la **participación** de todos sus miembros y que pretende el **éxito a largo plazo** mediante la **satisfacción del cliente** y **beneficios** para todos los miembros de la organización y de la sociedad



¿LA CALIDAD GARANTIZA LA SOSTENIBILIDAD?

- Nueva definición de calidad:

✓ **Maximización** de la satisfacción de las necesidades y expectativas presentes y futuras de **todos los grupos de interés** de forma que se mantenga a largo plazo la **rentabilidad** y que, como consecuencia, garantice la **sostenibilidad** de la actividad



¿LA CALIDAD GARANTIZA LA SOSTENIBILIDAD?

Sostenibilidad versus calidad

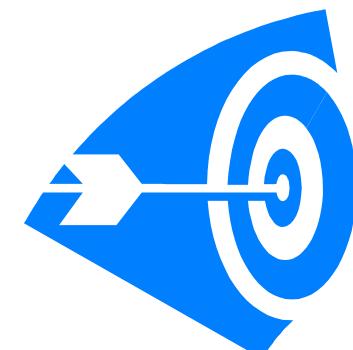
*Medio
ambiente*



*Generaciones
futuras*

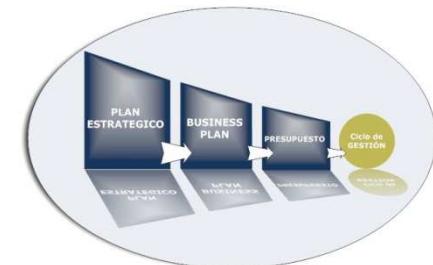
LAS CUATRO PRIORIDADES FUNDAMENTALES

- **PLENA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE**
(Como prioridad absoluta)
- **LA CALIDAD ES LO PRIMERO**
(Como factor estratégico clave)
- **MEJORA CONTINUA DE LOS PROCESOS**
(Como prioridad operativa en toda la empresa)
- **COMPROMISO DE TODOS LOS EMPLEADOS**
(Como única vía posible)

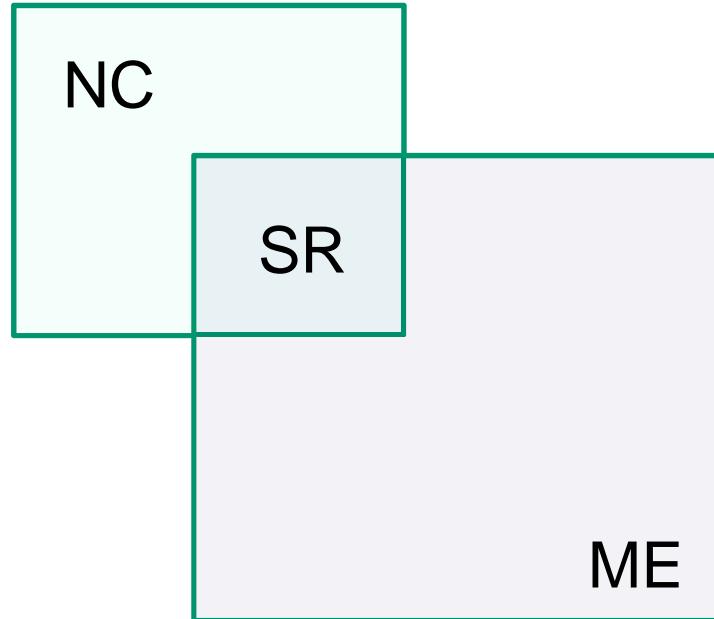


PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO

- La estrategia establece el vínculo entre la empresa y el medio que la rodea
- Objetivo: conseguir ventajas competitivas
- La competitividad de una empresa en el mercado depende de las estrategias de la empresa
 - ✓ **Explícita:** a través de un proceso de **planificación estratégica**
 - ✓ **Implícita:** interacción de las actividades de las áreas funcionales
- Mayores beneficios con una planificación estratégica explícita que implícita
 - ✓ Todas las grandes empresas así lo hacen



MEDIDA DE LA CALIDAD TOTAL



NC = Necesidad del cliente

SR = Satisfacción recibida

ME = Medios empleados

Grado
Satisfacción
Cliente

$$GSC = \frac{SR}{NC} \cdot 100$$

Índice de Eficacia $\rightarrow IE = \frac{SR}{ME} \cdot 100$

Índice de Calidad Total

$$ICT = \frac{GSC \cdot IE}{100}$$

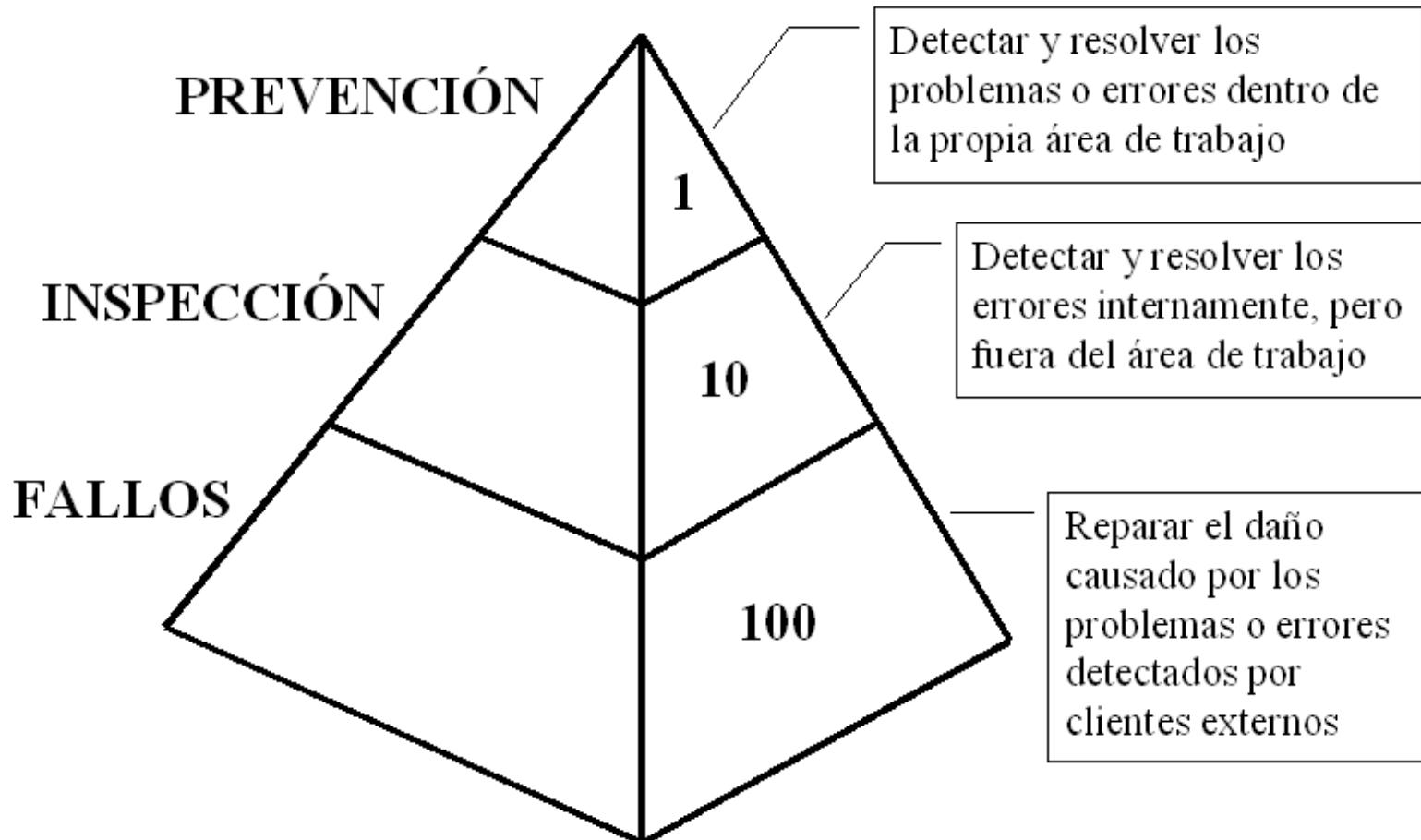
COSTES DE LA CALIDAD



COSTES DE LA CALIDAD



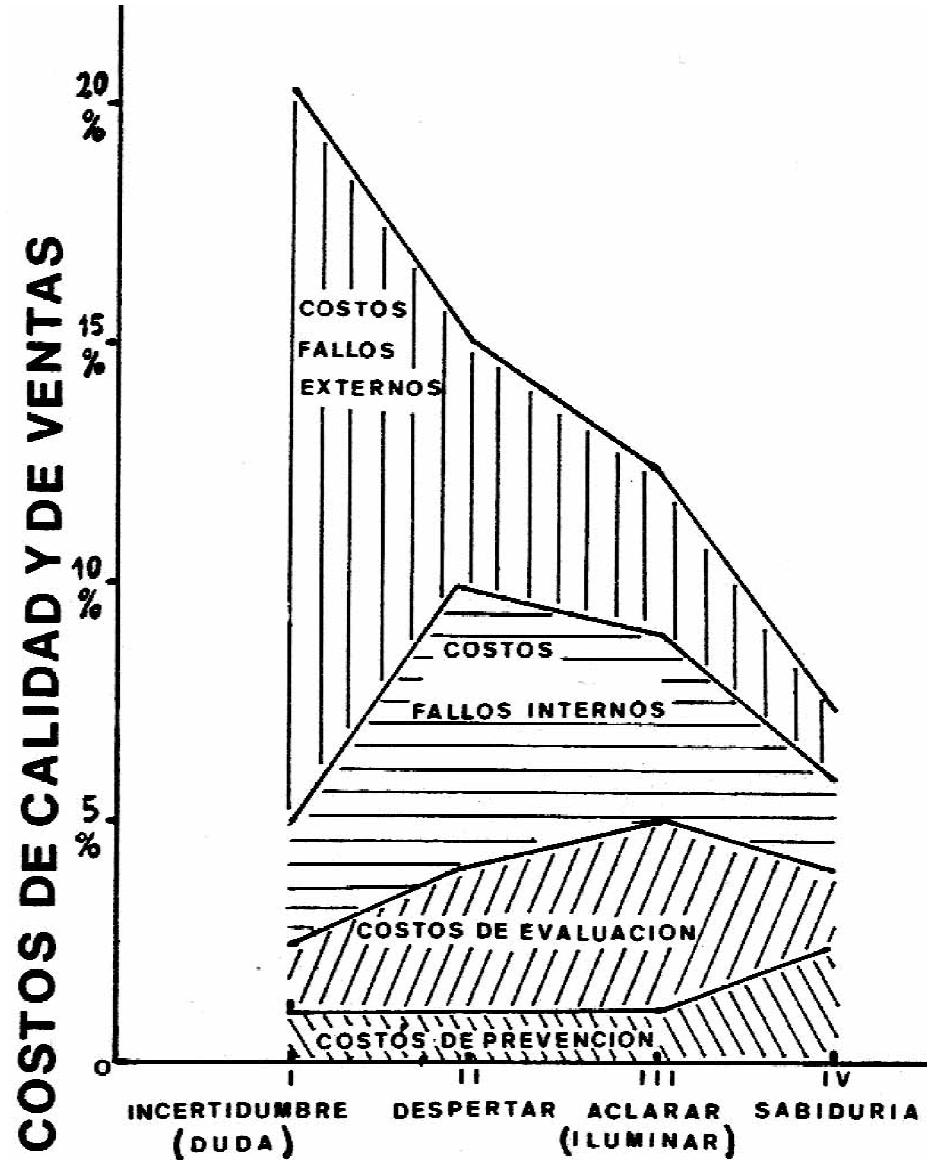
COSTES DE LA CALIDAD



COSTES DE LA CALIDAD

Evolución del coste de calidad según la madurez

- I. **Incertidumbre:**
Desconocimiento de la situación
- II. **Despertar:**
Descubrimiento de la calidad
- III. **Aclaración:** Inicio de acciones lógicas
- IV. **Sabiduría:**
Reconocimiento general de la calidad
- V. **Certeza:** Ya no hay problemas de calidad



Relato de Jorge Bucay

- “Había una vez un hachero que se presentó a trabajar en una maderera. El sueldo era bueno y las condiciones de trabajo mejores aún; así que el hachero se decidió a hacer buen papel. El primer día se presentó al capataz, quien le dio un hacha y le designó una zona.
- El hombre entusiasmado salió al bosque a talar. En un solo día cortó dieciocho árboles. Te felicito- dijo el capataz – sigue así. Animado por las palabras del capataz, el hachero se decidió a mejorar su propio desempeño al día siguiente; así que esa noche se acostó bien temprano. A la mañana se levantó antes que nadie y se fue al bosque.
- A pesar de todo el empeño, no consiguió cortar más que quince árboles. Me debo haber cansado – pensó y decidió acostarse con la puesta del sol. Al amanecer, se levantó decidido a batir su propia marca de dieciocho árboles. Sin embargo, ese día no llegó ni a la mitad. Al día siguiente fueron siete, luego cinco y el último día estuvo toda la tarde tratando de voltear su segundo árbol. Inquieto por el pensamiento del capataz, el hachero se acercó a contarle lo que le estaba pasando, y a jurarle y perjurarse que se esforzaría al límite de desfallecer. El capataz le preguntó:
- ¿Cuándo afilaste tu hacha la última vez?
¿Afiilar? No tuve tiempo de afilar, estuve muy ocupado cortando árboles.”

CURSO
INTERNACIONAL

METODOLOGÍA AVANZADAS EN GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL EN LA CONSTRUCCIÓN

Víctor Yepes Piqueras
Dr. Ingeniero de Caminos
Profesor Titular de Universidad
Escuela T.S.I. Caminos, Canales y Puertos
Universidad Politécnica de Valencia



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

GEPUC



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA



MINISTERIO
DE ASUNTOS EXTERIORES
Y DE COOPERACIÓN



CURSO
INTERNACIONAL

METODOLOGÍA AVANZADAS EN GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

INTEGRANDO INNOVACIÓN Y GESTIÓN DE LA CALIDAD

Víctor Yepes Piqueras
Dr. Ingeniero de Caminos
Profesor Titular de Universidad
Escuela T.S.I. Caminos, Canales y Puertos
Universidad Politécnica de Valencia



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CHILE

GEPUC



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA



MINISTERIO
DE ASUNTOS EXTERIORES
Y DE COOPERACIÓN



aecid