

Tema II

Aspectos Económicos de la Calidad

Sistema de Costos de Calidad

- Herramienta administrativa de decisión
- Mide impactos, beneficios y áreas de oportunidad
- Mantiene competitividad
- Afirman permanencia de la empresa en el mercado

Definición

Los costos de calidad se pueden definir como:

“los costos en los que empresa incurre para asegurar que el producto cumple con las especificaciones y requisitos establecidos en la fase de diseño”

Según algunos autores el objetivo de los costos de calidad es representar la diferencia entre el costo real de un producto o servicio y el costo del mismo si la calidad fuera perfecta.

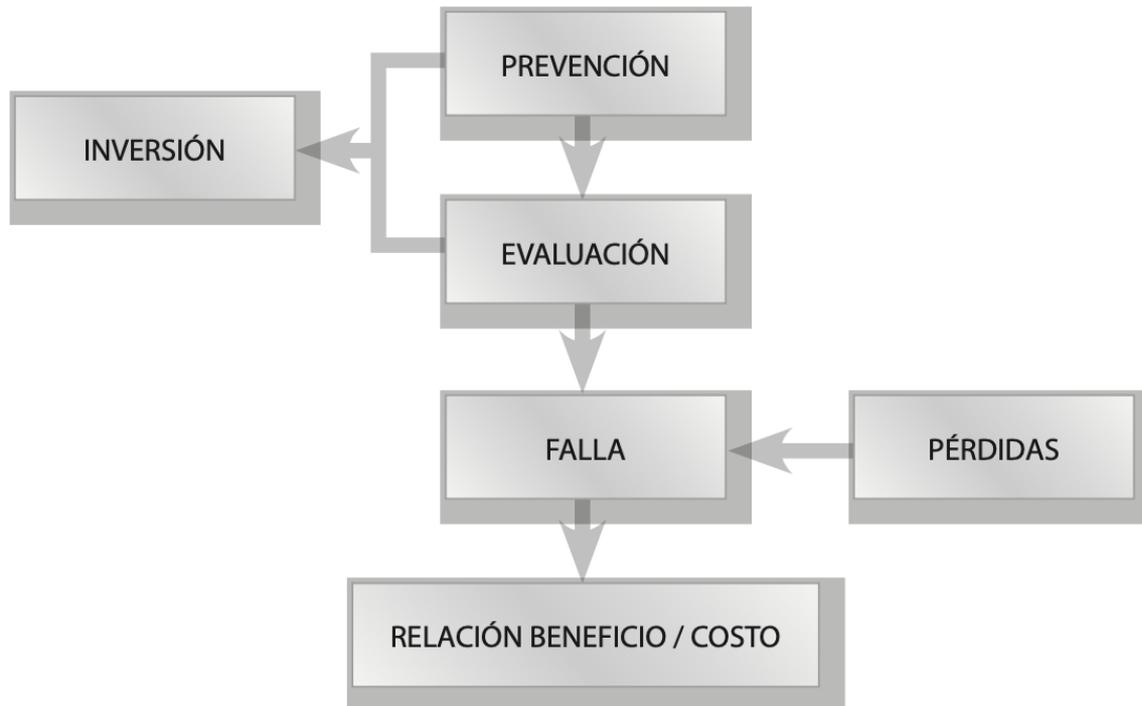
Los Costos de la Calidad son costos que están porque existe o pudiera existir mala calidad.

Modelos

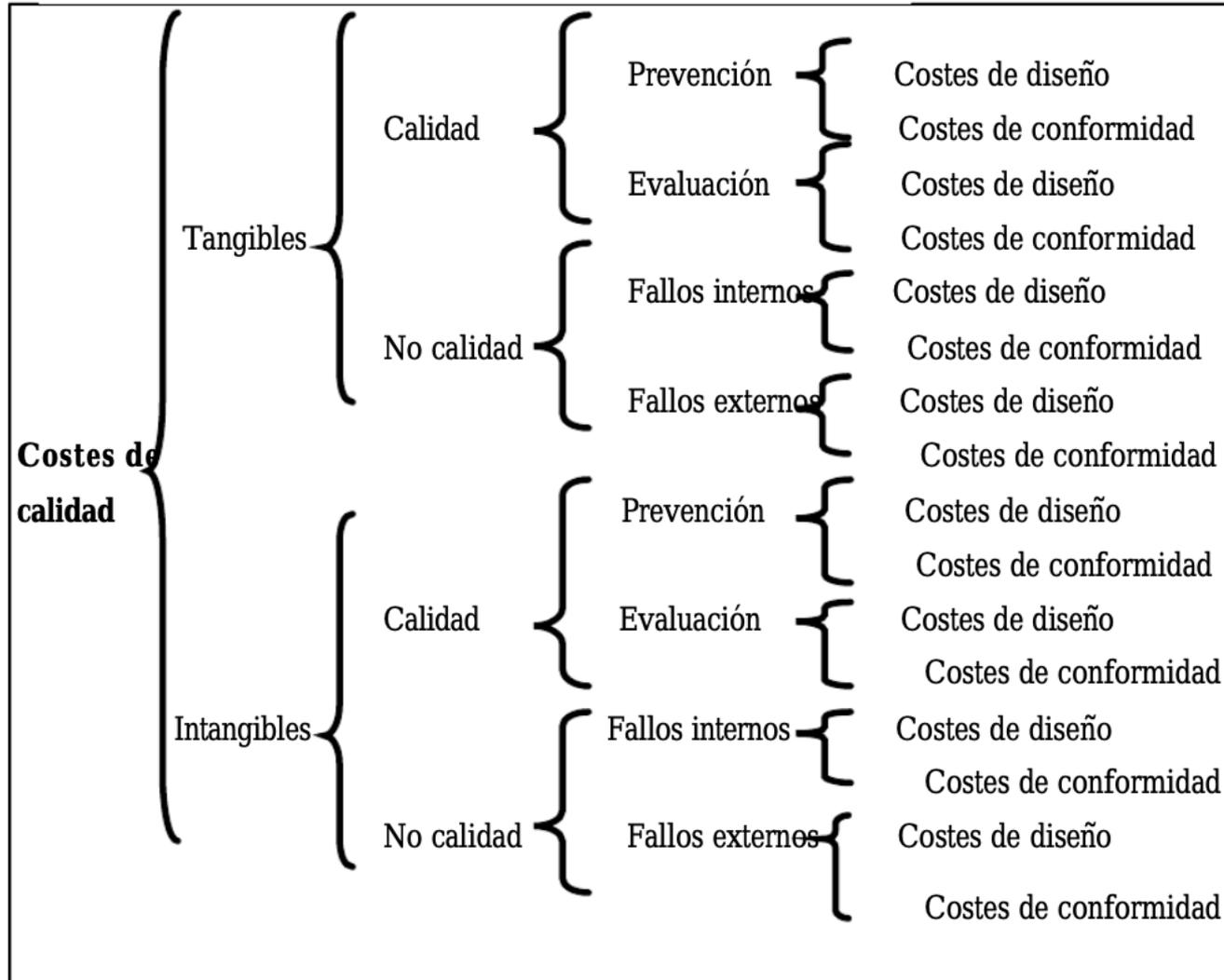
- Feigenbaum : P-E-F (prevención, ensayo y falla)
- Crosby: Conformidad + No Conformidad
- Cooper: Modelo ABC, Valor agregado + Valor NO agregado
- Taguchi: Pérdida de ingresos por ventas debido a pobre calidad + ineficiencias del proceso + pérdidas por desviaciones de calidad del estándar
- Modelo de los costos intangibles: Tangible + Intangible

Modelo P-E-F

ENFOQUE DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN
DE LA CALIDAD, MODELO PEF



Los intangibles?



Costos de prevención

- ❖ Revisión de nuevos productos
- ❖ Planeación de la calidad (manuales, procedimientos, etc.)
- ❖ Evaluación de capacidad de proveedores
- ❖ Esfuerzos de mejora a través de trabajo en equipo
- ❖ Proyectos de mejora continua
- ❖ Educación y entrenamiento en calidad.....etc.

Costos de ensayo

- Inspecciones con el proveedor y en recibo
- Pruebas e inspecciones en proceso y al producto terminado
- Auditorias al producto, proceso o servicio
- Calibración de equipos de prueba y medición
- Costos de materiales de prueba

Costos de falla interna

- Son los costos antes del embarque del producto o la realización del servicio.

Por ejemplo:

- Desperdicio (maculatura)
- Retrabajos
- Reinspección y repetición de pruebas
- Revisión de materiales no conformes
- Reducción de precio por calidad reducida

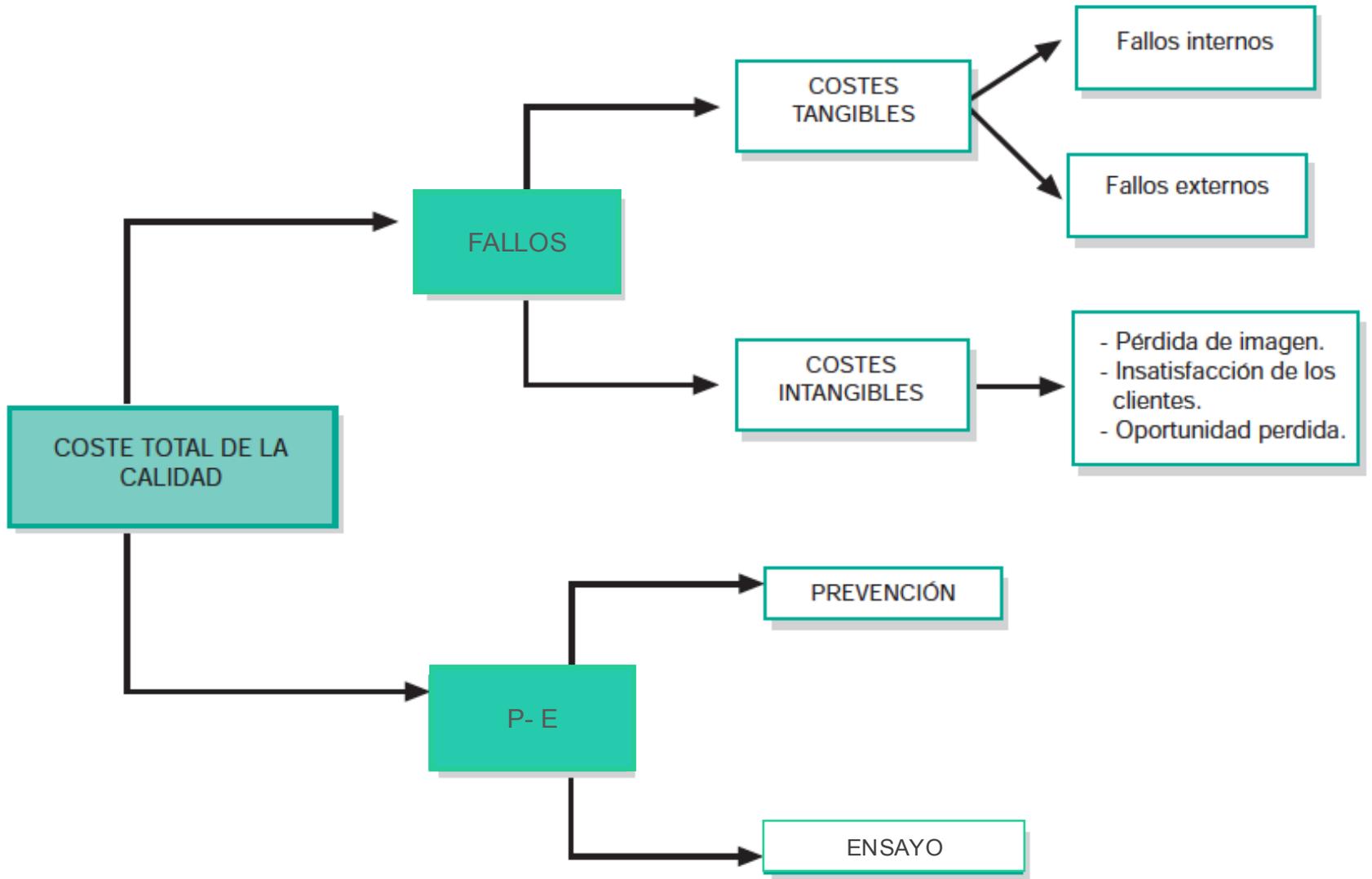
Costos de falla externa

- Son los costos **después** de la entrega del producto o durante y **después** de la realización del servicio.

Por ejemplo:

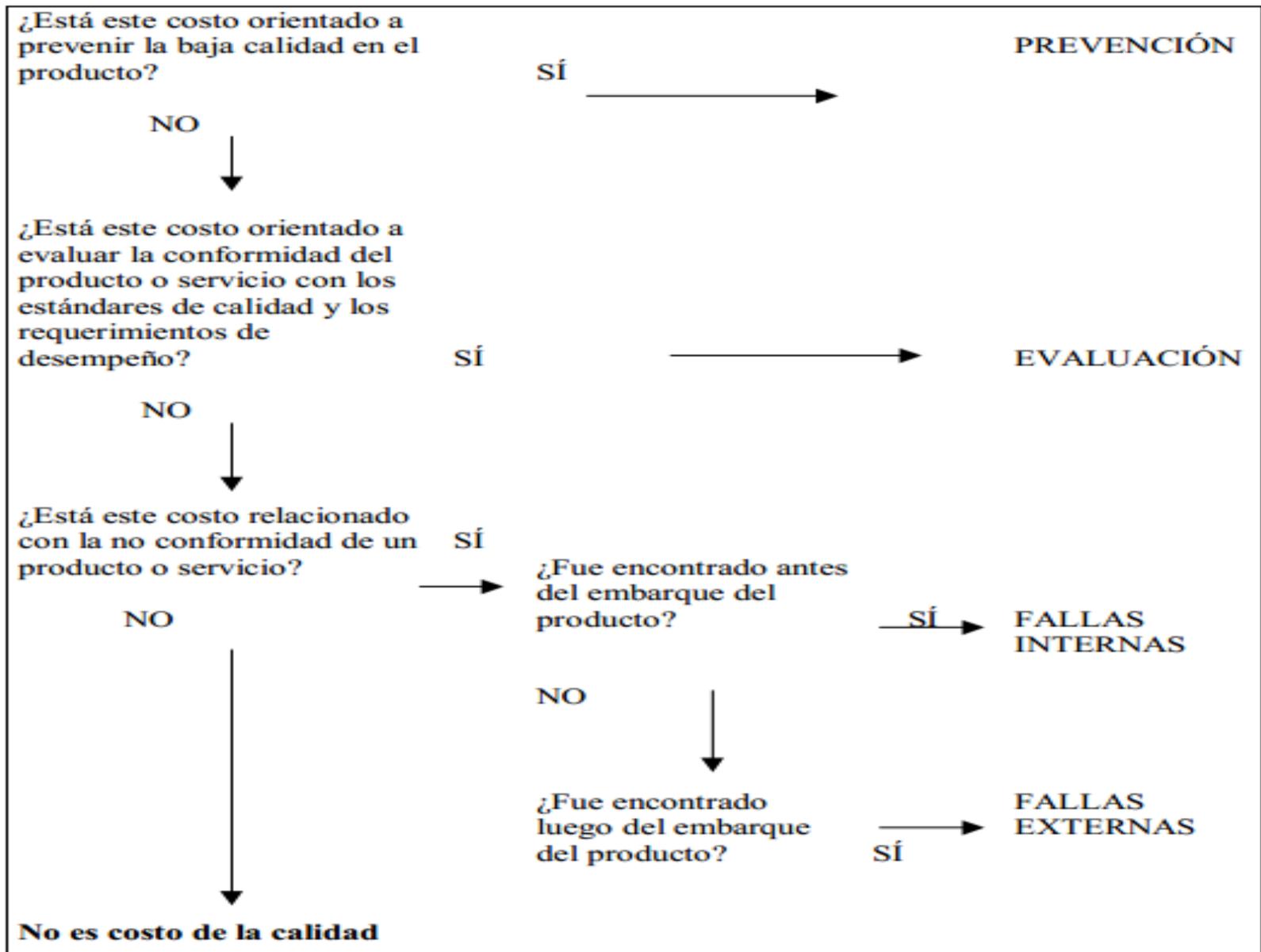
- Proceso de quejas y reclamaciones
- Devoluciones del cliente
- Garantías
- Campañas por productos defectivos

Y los Intangibles ??



Fallos vs Costos

- El conjunto de gastos en que incurre la entidad como consecuencia de los fallos cometidos, ya sean los detectados antes de la entrega o prestación del servicio al cliente, como los posteriores a la entrega.
- Tenemos:
 - 1) Los de fácil cuantificación, que se pueden calcular de forma objetiva – Costos Tangibles
 - 2) Los que su cuantificación no resulta nada fácil, respondiendo su estimación a criterios subjetivos – Costos Intangibles



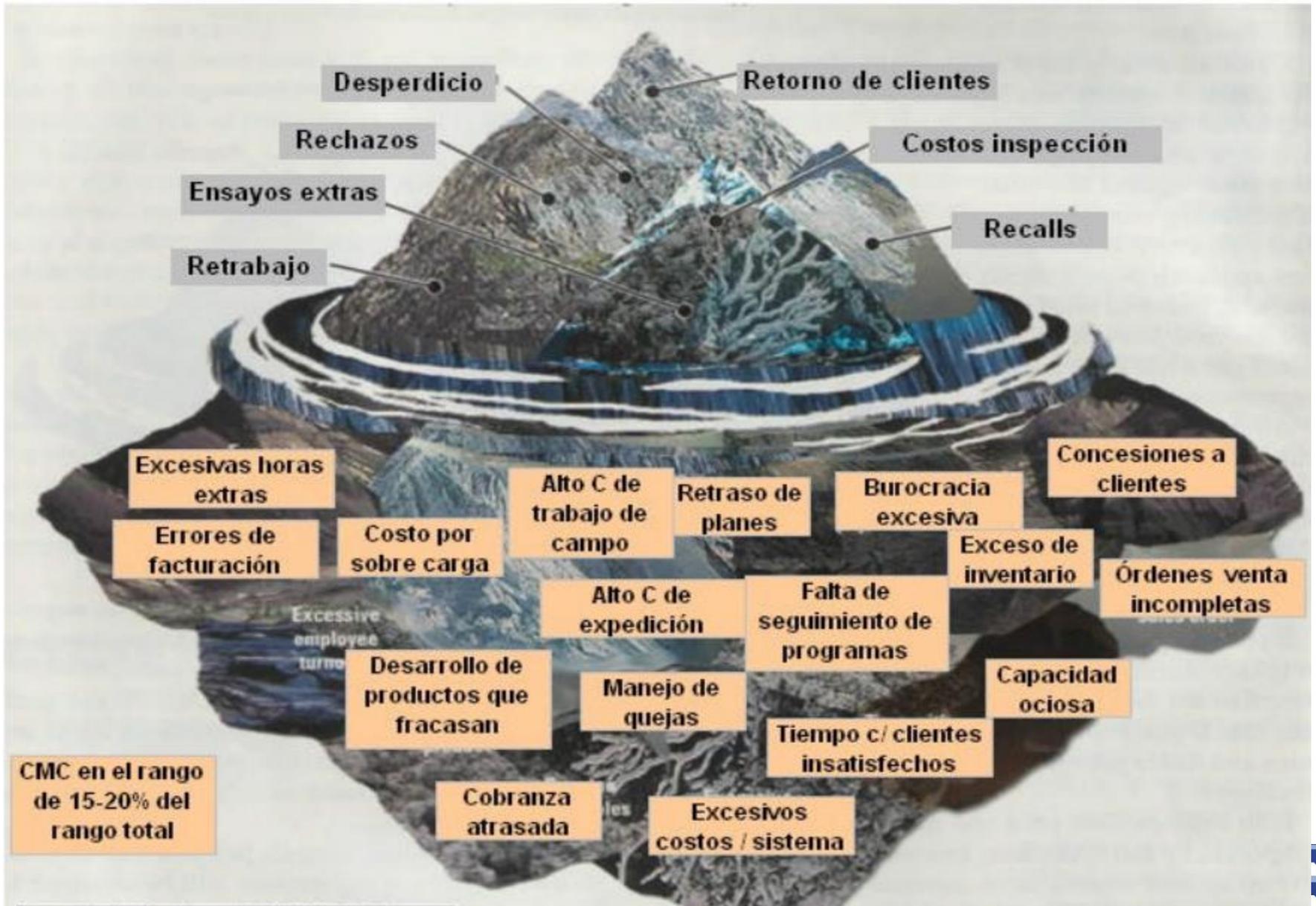
Costos totales de calidad

- Es la suma de los costos de prevención, ensayo, falla interna y falla externa
- Los sistemas contables en general no son capaces de identificar estos costos
- Es muy difícil ir al detalle del costo de calidad
- Queda opacado por el programa comercial y los costos generales

Costos Visibles



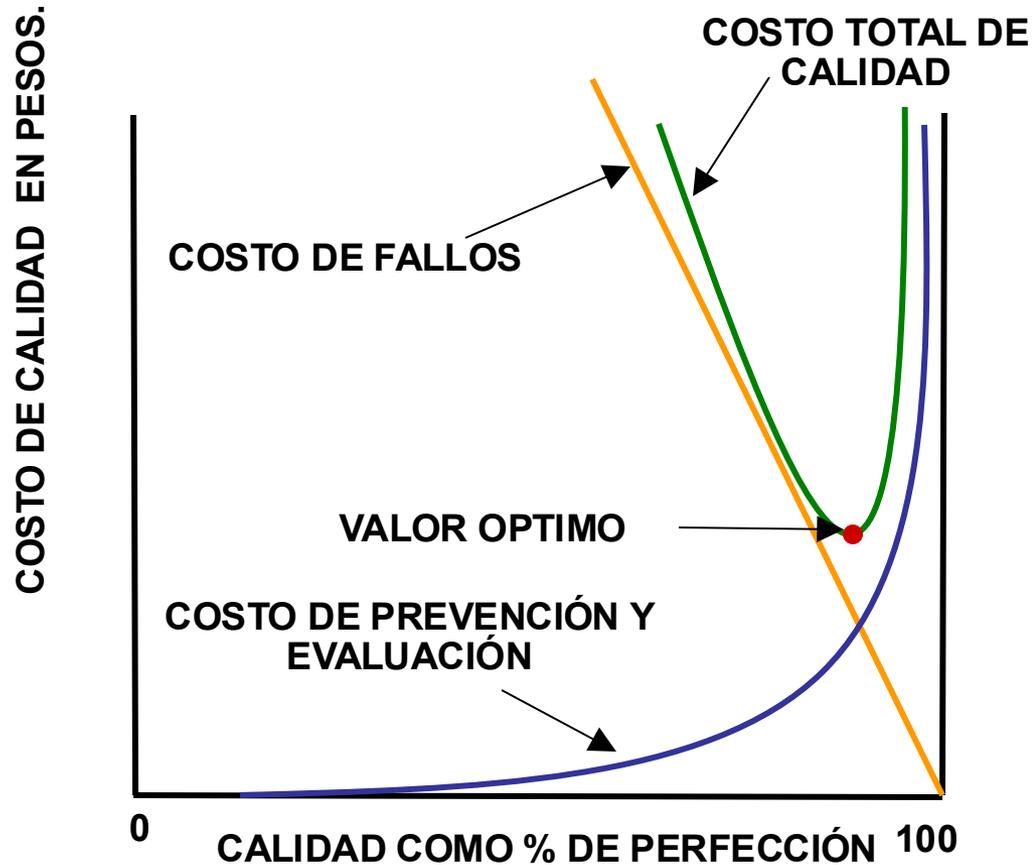
Costos Ocultos



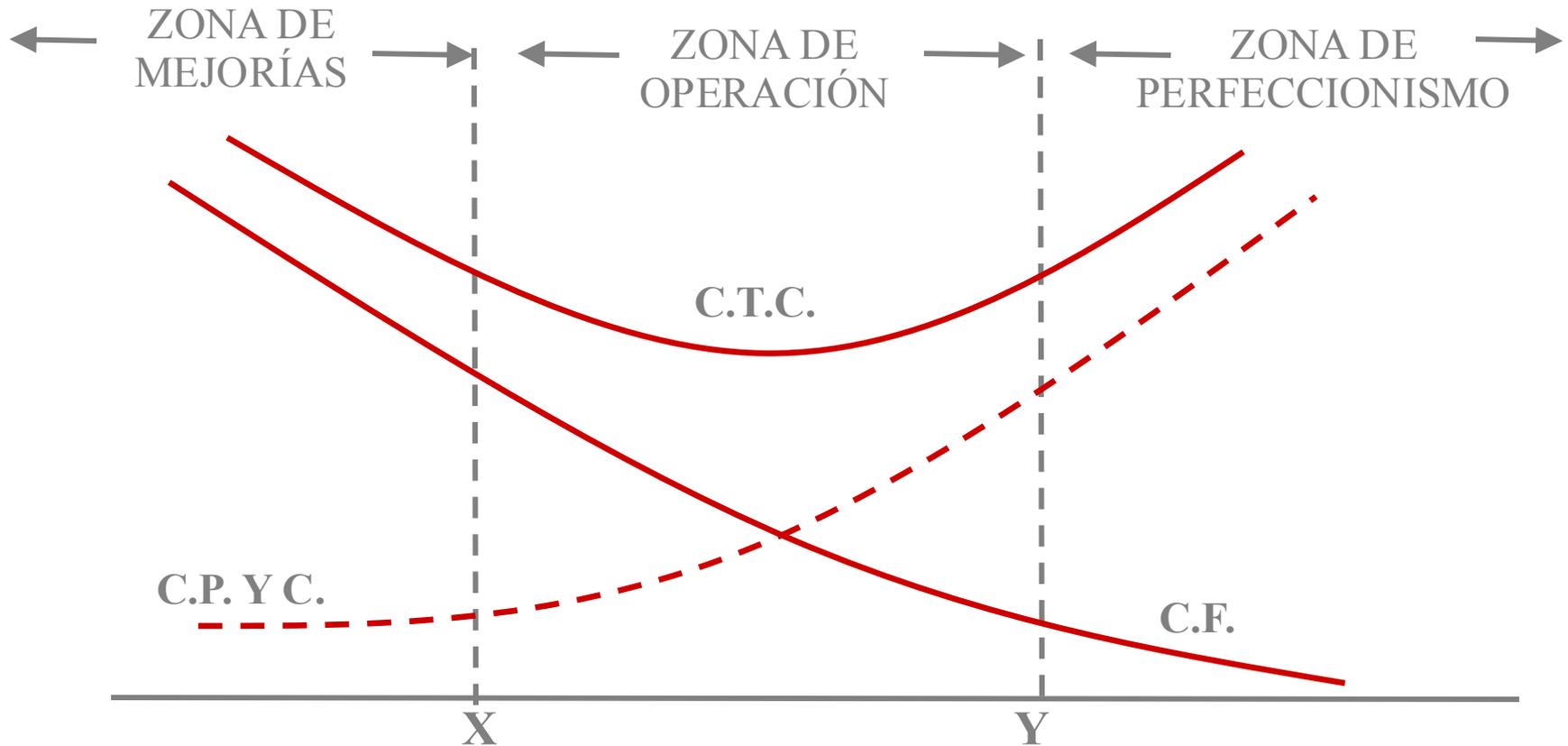
Importancia de reducir fallas

- ❑ Entre el 20% y 30 % de la facturación
- ❑ Ahorro de gastos para supervivencia:
 - el trabajo improductivo,
 - la repetición de tareas,
 - los gastos de garantía,
 - las penalizaciones, etc.
- ❑ La no-calidad pone en peligro el futuro de la entidad

Modelo de Crosby



Relación costos vs categorías

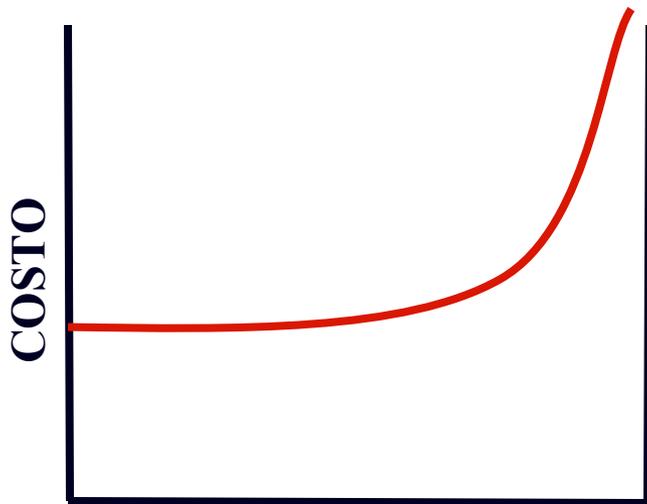


C.T.C. = COSTO TOTAL CALIDAD

C.P. Y C. = COSTO DE PREVENCIÓN Y CONTROL

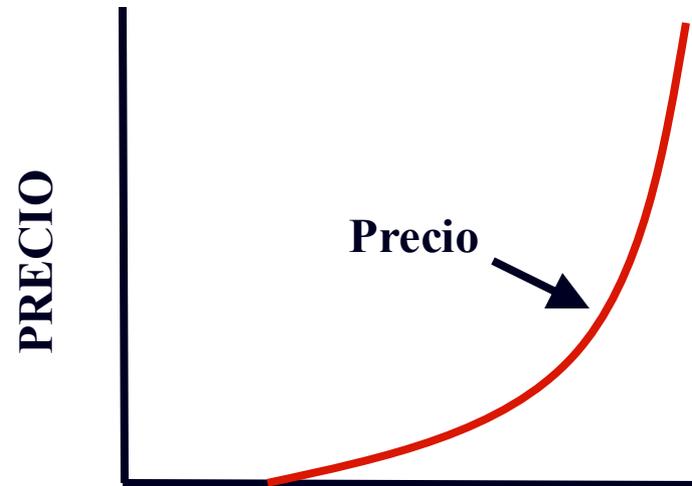
C.F. = COSTO DE FALLAS

Relación teórica entre costo y calidad



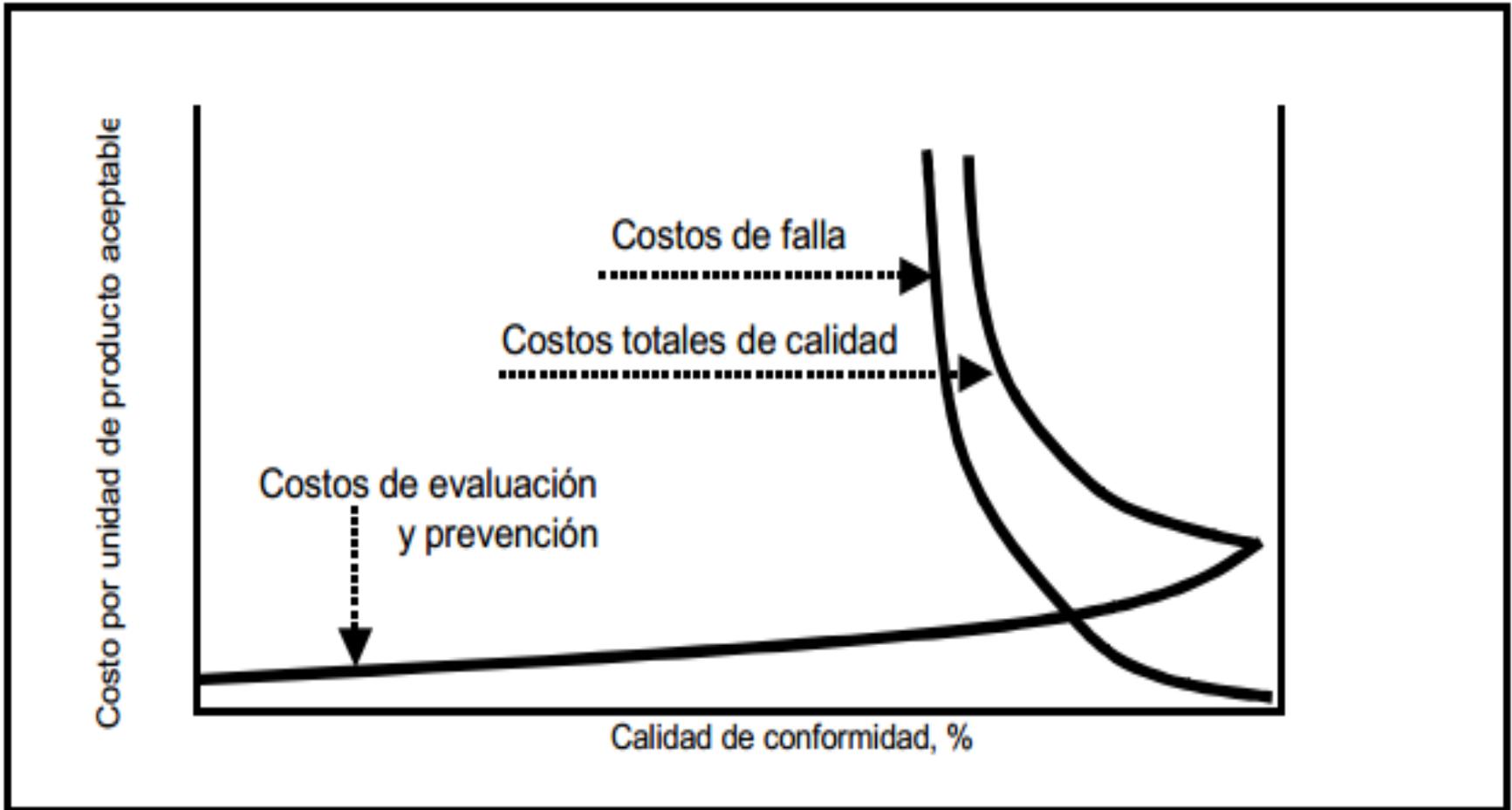
**CALIDAD COMO %
DE PERFECCIÓN**

Relación teórica entre precio y calidad

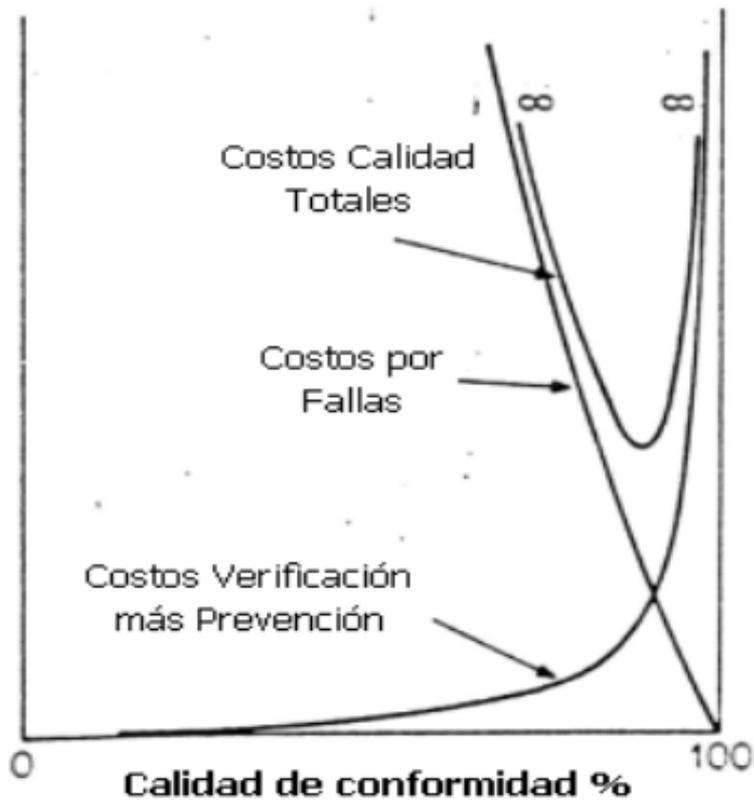


**CALIDAD COMO %
DE PERFECCIÓN**

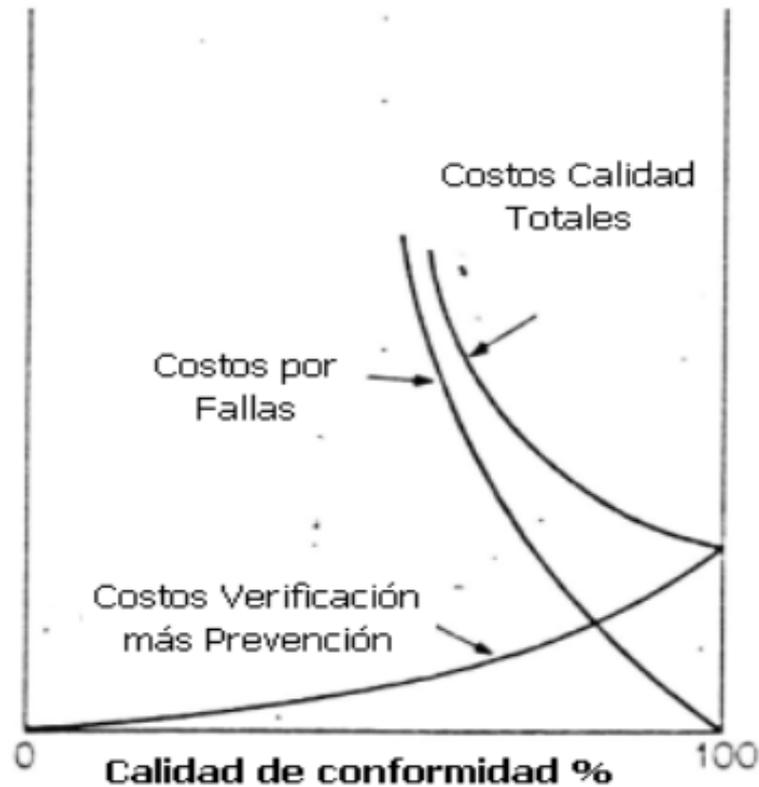
Modelo de Juran



Costos /unidad



Costos /unidad



Enfoque de Jurán

La Trilogía de Juran es la forma de gestionar la Calidad Total, lo cual se hace por medio del uso de tres procesos:

- Planificación de la calidad.
- Control de calidad
- Mejora de la calidad

Comparación de los Costos de calidad

Costos Comparativos de Calidad

Lo Más
Caro



Caro



Lo Menos
Caro



El cliente detecta defectos en el servicio recibido.

La empresa corrige internamente los defectos.

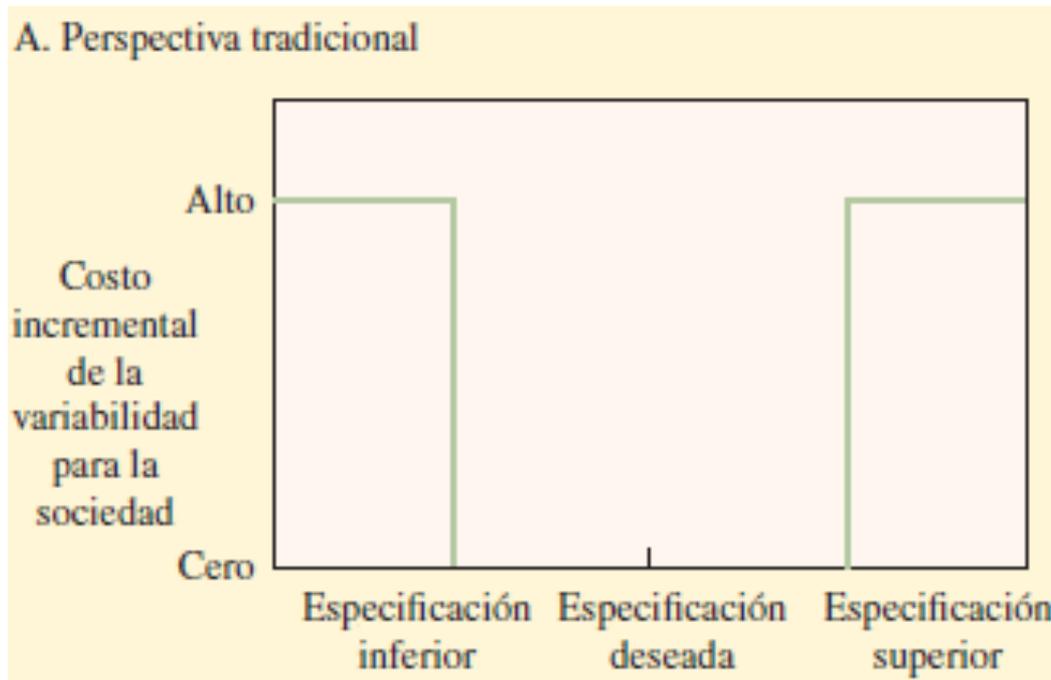
El empleado previene defectos y mejora continuamente la calidad.

Objetivos del sistema de costos de calidad

- Objetivo: facilitar los esfuerzos de mejora de calidad enfocados a oportunidades de reducción de costo operativas
 - Atacar los costos de falla tratando de eliminarlos
 - Invertir en las actividades adecuadas de prevención
 - Reducir los costos de evaluación en función de los resultados
 - Mejorar los esfuerzos de prevención

Concepto tradicional de pérdidas

En el concepto tradicional, las pérdidas ocurren sólo cuando un producto excede los límites de especificación tal como se muestra en la gráfica. De esta forma se asume que cualquier producto que se encuentre contenido entre los límites de especificación no genera una pérdida en términos de la calidad para el cliente y para la sociedad



Por el contrario, la visión moderna establece que ***existe una degradación de la calidad desde la perspectiva del cliente cuando el producto se aleja de la especificación deseada aun cuando se encuentre entre los límites de especificación.***

Entra en juego la **Función de Pérdida de Taguchi**

Función de Pérdida de Taguchi

Genichi Taguchi, un ingeniero japonés, ha definido otra relación entre el desempeño del costo y la calidad, define la calidad como:

“la pérdida que un producto causa a la sociedad después de ser enviado”

Cualquier desviación de la especificación nominal equivaldrá a la ocurrencia de un costo de no conformidad, incluso si este costo no es asumido por el fabricante del producto. En otras palabras, se incurre en un costo cuando el producto no está en su valor nominal, incluso si todavía está dentro de la tolerancia. Lo más probable es que este coste lo soporte la sociedad.

Función de Pérdida

$$L(x) = K(X - M)^2$$

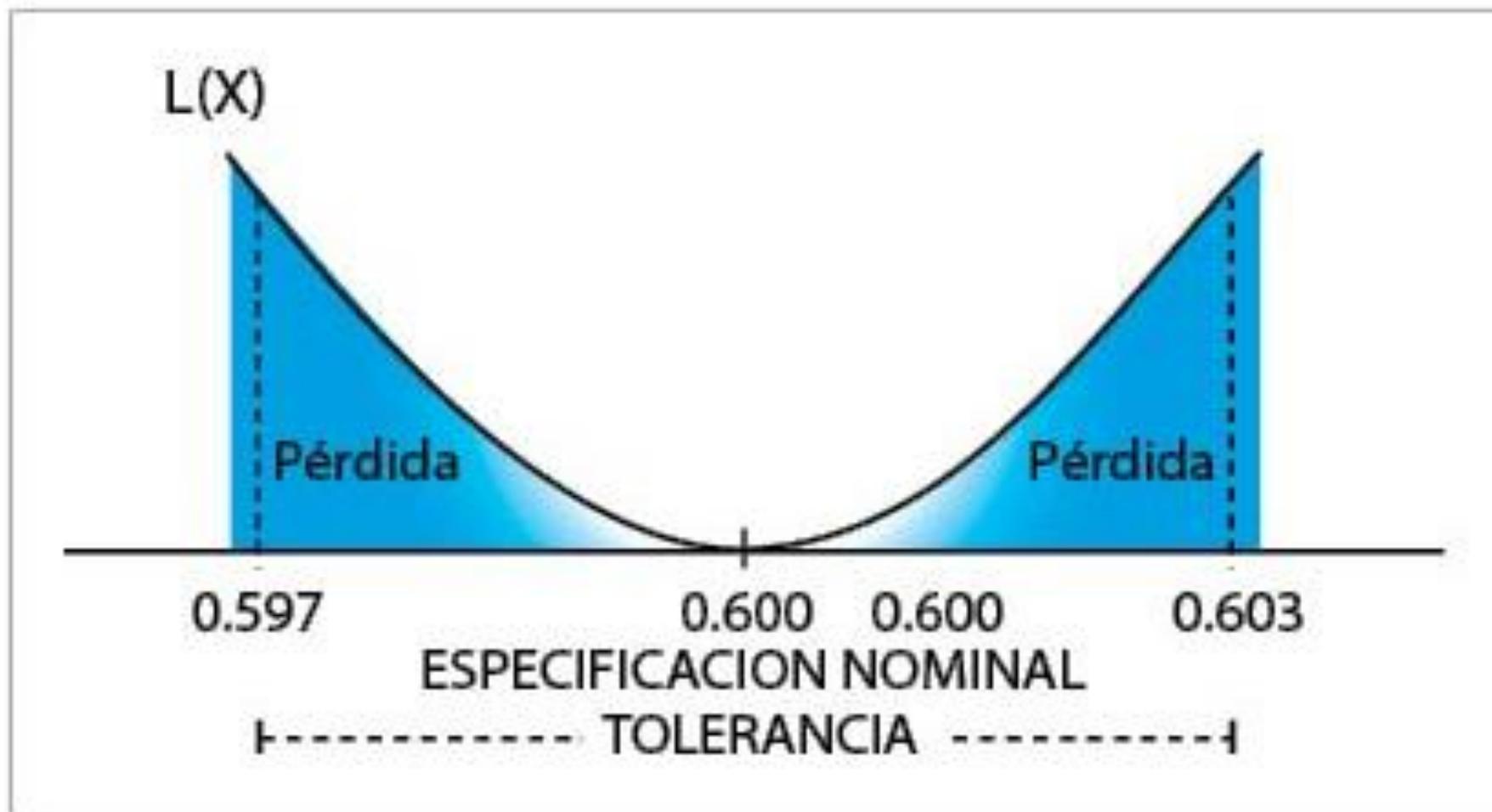
Donde:

L es el resultado de la función, medido generalmente en unidades monetarias.

X es el valor ideal de la característica analizada (nuestro objetivo a alcanzar para ese parámetro).

M es la media de valores obtenidos de la característica analizada en la situación real.

K es una constante que se encarga de convertir $(X - M)^2$ a unidades monetarias.



Por **ejemplo**, si la característica analizada (tiempo de producción, tiempo de entrega, coste...) queremos que sea $X=30$ unids., pero en la práctica estamos midiendo que la media es $M=35$ unids., y esta desviación (al cuadrado) supone un costo de $K= \$5/\text{unid.}$, entonces $L=5*(30-35)^2$, o sea $L= \$125$.

Conviene tener en cuenta que al haber una resta al cuadrado el valor de L siempre será mayor o igual a cero, que $X-M$ crecerá cuadráticamente y que K debe ser expresado en las unidades coherentes.

Usar la función de pérdida para el control de la calidad

- En el diseño y fabricación de un producto todos los parámetros de este y de su proceso de fabricación deben estar controlados. Una desviación en estos parámetros supone una pérdida en la calidad.
- Definir cuáles son los parámetros clave donde se pueden dar con mayor facilidad las pérdidas de calidad, y tener más controlados estos parámetros clave.
- Una vez identificados dichos parámetros, analizar si $L = K * (X - M)^2$ es cero o si es un valor alto.
- Posteriormente ver qué causa dicha pérdida de calidad buscando el problema raíz.
- El siguiente paso es implantar soluciones para minimizar estas pérdidas a medida de lo posible.

Función Ajustada

La proporcionalidad es un factor que indica la relación constante entre las magnitudes *costo de pérdida y desviación de la característica de calidad*.

De manera que para efectos de aplicación se hace necesario que la organización registre las **pérdidas en función del costo de la calidad** de las unidades según su desviación del valor objetivo.

Así entonces, la función puede expresarse de la siguiente manera:

$$L(x) = \frac{C}{(LES - N)^2} (x - N)^2$$

C = Costo de la desviación en el límite de la especificación (Pérdida por una unidad producida en el límite de especificación).

LES = Límite de especificación superior.

Caso práctico

Una producción de piezas de acero tiene múltiples características de calidad, una de ellas es el ancho de la unidad. Según las especificaciones del cliente, el valor objetivo del ancho es de 25 mm y considera aceptable una tolerancia de +/- 0,2 mm.

Aun cuando han sido unidades conformes en los límites de especificación, se han presentado casos en los cuales las unidades deben ser reparadas. El departamento de calidad ha determinado que todo el proceso de reparación, mantenimiento, costos logísticos, y el impacto que tienen estas fallas en el cliente, pueden estimarse en 15 dólares por pieza.

¿Cuál es la función de pérdida de la calidad para esta especificación?

C = 15 dólares.

LES = 25,2 mm.

N = 25 mm.

Así entonces, la función de pérdida de la calidad sería la siguiente:

$$L(x) = \frac{15}{(25,2 - 25)^2} (x - 25)^2$$

$$L(x) = \frac{15}{0,2^2} (x - 25)^2$$

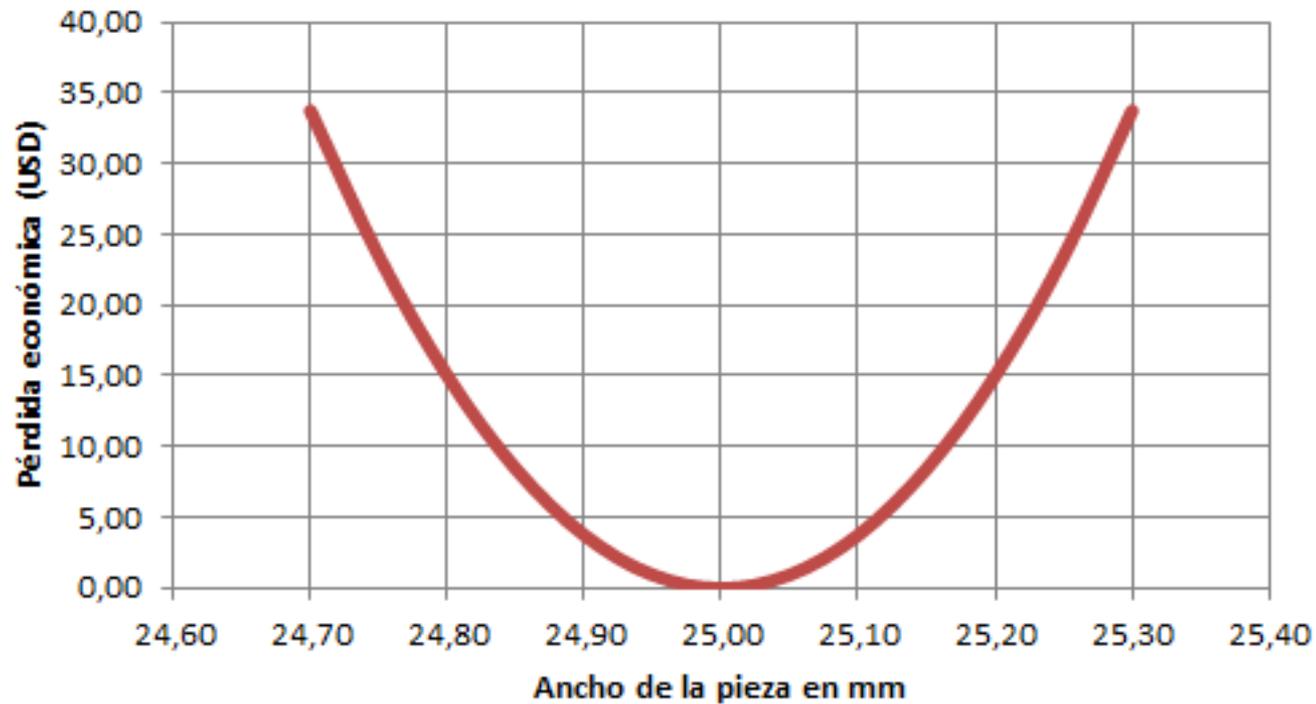
$$L(x) = 375 (x - 25)^2$$

De manera que puede tabularse una relación de pérdida en función de las características de calidad observadas, de la siguiente manera:

Ancho de la pieza (mm)	Pérdida de calidad (\$)
24,70	33,75
24,75	23,44
24,80	15,00
24,85	8,44
24,90	3,75
24,95	0,94
25,00	0,00
25,05	0,94
25,10	3,75
25,15	8,44
25,20	15,00
25,25	23,44
25,30	33,75

Al graficar esta información tenemos la curva de la pérdida de la calidad:

Función de pérdida de la calidad



Calidad vs Contabilidad

- La colección de costos debe ser práctica y lo más completa posible de acuerdo al sistema de costos
- Es importante involucrar al contador de la empresa:
 - Proporciona validez financiera al programa
 - Asegura que se controlen los costos de calidad
 - Permite hacer equipo entre calidad y contabilidad



Se debe reconocer que los CCs son una herramienta para justificar acciones de mejora y medir su efectividad.

Bases de los costos de calidad

- Los costos se expresan en porcentajes respecto a una base para homologar y comparar los indicadores
- Para análisis a largo plazo, las ventas netas son un buen indicador, a pesar de que a corto plazo se presenten variaciones apreciables
- Para análisis a corto plazo son mejores como bases: los costos de operación, nómina directa o total, costo promedio del producto, etc.

KPI

Un **KPI (key performance indicator)**, conocido también como indicador clave o medidor de desempeño o indicador clave de rendimiento, es una medida del nivel del rendimiento de un proceso

Indicador	Descripción	Objetivo
TCOQ	Costo total de calidad (Total Cost of Quality)	Medir el costo total que la empresa incurre debido a: costos de calidad y costos de la no calidad.
PPM	Defectos por millón (Parts Per Million)	Indica la cantidad de defectos que ocurren por millón de eventos, tanto para productos como servicios ofrecidos por la organización.
FTQ	Calidad a la primera vez (First time Quality)	FTQ es un indicador que muestra la tendencia de calidad en términos de porcentajes de producto conforme respecto al producto no conforme.
% Scrap	% de producto no recuperable (% Scrap rate)	Este indicador mide la cantidad de producto no conforme que no es posible recuperar, retrabajar o reparar para llevarlo a condiciones normales de venta. Este tipo de producto se considera un desperdicio e impacta directamente al costo de la pobre calidad.

Indicadores

- ✓ CTC/ Ventas totales
- ✓ CTC /Costo total de fabricación
- ✓ %Costo de prevención/ CTC
- ✓ %Costo de evaluación/ CTC
- ✓ %Costo de fallas internas/ CTC
- ✓ %Costo de fallas externas/ CTC
- ✓ CTC /Mano de obra directa

- ✓ CTC /Número de unidades vendidas,
- ✓ CTC /Número de unidades producidas
- ✓ %Costo de fallas internas/ Costos de fabricación total
- ✓ Costo de fallas externas/ Ventas totales,
- ✓ %Costos de verificación /Costos de fabricación total

CTC: Costos totales de calidad

Índice ROI

El índice de retorno sobre la inversión (ROI por sus siglas en inglés) es un indicador financiero que mide la rentabilidad de una inversión, es decir, la relación que existe entre la utilidad neta o la ganancia obtenida, y la inversión.

La fórmula del índice de retorno sobre la inversión es:

$$ROI = (Utilidad\ neta\ o\ Ganancia / Inversión) \times 100$$

Pasos para un sistema de costos de calidad

- Establecer un sistema de medición de costos de calidad
- Desarrollar un análisis de tendencias a largo plazo adecuado: INDICADORES
- Establecer metas anuales de mejora para los costos de calidad totales
- Desarrollar análisis de tendencias a corto plazo con metas individuales que en conjunto permitan lograr las metas anuales
- Monitorear el desempeño a corto plazo y tomar las acciones correctivas que sean necesarias

Costos ABC

- Es un procedimiento contable para asignar los gastos indirectos y generales (costo de recursos) a actividades específicas en proporción al uso que hagan de los recursos
- En contabilidad tradicional los gastos indirectos y generales se prorratan en proporción a los costos directos incurridos por una actividad

Costos de calidad del proveedor

- Costos ocultos del proveedor
 - Incurridos por el proveedor en sus instalaciones
 - Incurridos por el cliente al resolver problemas en las instalaciones del proveedor
 - Incurridos por el cliente como resultado de problemas reales o potenciales del proveedor

Aplicación de los costos de calidad

- Una vez instalado el sistema de costos de calidad, su aplicación principal es la de justificar y soportar la mejora de calidad de las principales actividades en los productos.
 - Se inicia con la identificación de áreas de oportunidad con alto costo de calidad
 - Después debe haber una integración entre la medición de costos de calidad y el sistema de acción correctiva. Identificando y eliminando las causas de los defectos.

Aplicación de los costos de calidad

- Las acciones necesarias para la solución de problemas individuales se justifican en base al costo – beneficio.
- Los errores también puede ser generados por las áreas de ingeniería, o por quienes hacen los instructivos de operación. Por personal de mantenimiento o por quienes manejan los materiales.
- Una buena acción correctiva sólo se paga una vez, mientras que una mala acción correctiva se paga muchas veces

Aplicación de los costos de calidad

- Los reportes de costos de calidad deben ser parte de la información para revisión gerencial, promoviendo mejoras
- La medición del mejoramiento de la calidad se realiza a través los problemas resueltos y la reducción en costos de calidad
- Cuidado al hacer comparaciones entre líneas, los productos nuevos y los nuevos procesos normalmente tendrán un mayor porcentaje de costos de calidad hasta que maduren. Lo importante es reducirlos, no tanto en que nivel están respecto a otros.

Recomendaciones

- Las mayores oportunidades de mejora se encuentran en los costos de falla interna y externa
- Los costos de evaluación son áreas de oportunidad pero hasta que las causas de los costos de falla se han identificado y eliminado
- Personalizar las definiciones de costos de calidad a la empresa
- Obtener aprobación del grupo gerencial de los elementos de costo a incluir antes de coleccionar datos
- Tratar de incluir elementos de costos de calidad de todas las actividades de la empresa (reprocesos, errores)

Conclusiones

- Las empresas pequeñas pueden estimar mejor sus costos que las grandes, la solución de problemas es más rápida
- Los costos de calidad identifican las oportunidades de mejora
- La eliminación de causas raíz de problemas mejoran la imagen de la empresa y el valor a los clientes por medio de:
 - Agregar accesorios al producto sin aumentar su costo
 - Bajar el precio de los productos sin afectar su calidad