

Guía para la elaboración del  
proceso/procedimiento  
de referencia

# guía costes de calidad 2023

# índice

Guía para la elaboración del  
proceso/procedimiento  
de referencia

# guía costes de calidad 2023

<b>01 INTRODUCCIÓN</b>	04
<b>02 NORMATIVA DE REFERENCIA</b>	04
<b>03 OBJETIVO</b>	05
<b>04 ALCANCE</b>	06
<b>05 DEFINICIONES</b>	06
<b>06 ACRÓNIMOS</b>	08
<b>07 DESARROLLO:</b>	
• 7.1. Análisis de costes de no calidad por procesos	08
• 7.2. Clasificación de costes de no calidad	12
• 7.3. Definición de KPIs	14
• 7.4. Herramientas informáticas para la gestión y representación de datos	16
• 7.5. Costes de calidad	18

#### GRUPO DE TRABAJO

- Raquel Escallada (ITP AERO)
- María José Cea (AIRBUS DEFENCE&SPACE)
- Cristina Pérez (THALES)
- Inocencia García (GMV)
- Manuel Leá (GMV)
- Eugenio Muñoz (ALTER TECHNOLOGY)
- Rafael Pavón (INDRA)
- Félix González (NAVANTIA)
- Francisco López (NAVANTIA)
- María José González (GENERAL DYNAMICS)
- SANTA BARBARA SISTEMAS

Reservados todos los derechos.

No se permite reproducir, almacenar en sistemas de recuperación de información ni transmitir alguna parte de esta publicación, cualquier que sea el medio empleado sin permiso previo de los titulares de los derechos de la propiedad intelectual.

© TEDAE, Septiembre, 2023

EDITA: TEDAE, Asociación Española de Empresas Tecnológicas de Defensa, Seguridad, Aeronáutica y Espacio.

ARTE: EXPOMARK ([www.expomark.es](http://www.expomark.es))

# 01

## introducción

**Guía práctica** para la identificación de los costes de calidad o costes preventivos de una compañía, elaborada a partir del grupo de trabajo formado por los siguientes miembros:

- Raquel Escallada  
**ITP AERO**
- María José Cea  
**AIRBUS DEFENCE&SPACE**
- Cristina Pérez  
**THALES**
- Inocencia García  
**GMV**
- Manuel Lea  
**GMV**
- Eugenio Muñoz  
**ALTER TECHNOLOGY**
- Rafael Pavón  
**INDRA**
- Félix González  
**NAVANTIA**
- Francisco López  
**NAVANTIA**
- María José González  
**GENERAL DYNAMICS SANTA BÁRBARA SISTEMAS**

## normativa de referencia

- UNE EN ISO 9000:2015
- UNE EN ISO 9001:2015
- UNE EN 9100:2018
- UNE 66175:2003
- **NORMATIVA PECAL (Según alcance)**

## objetivos

Lograr la detección o definición de Costes de calidad para la prevención y reducción de los costes de "no calidad" corporativos.

# 03



# 04

## alcance

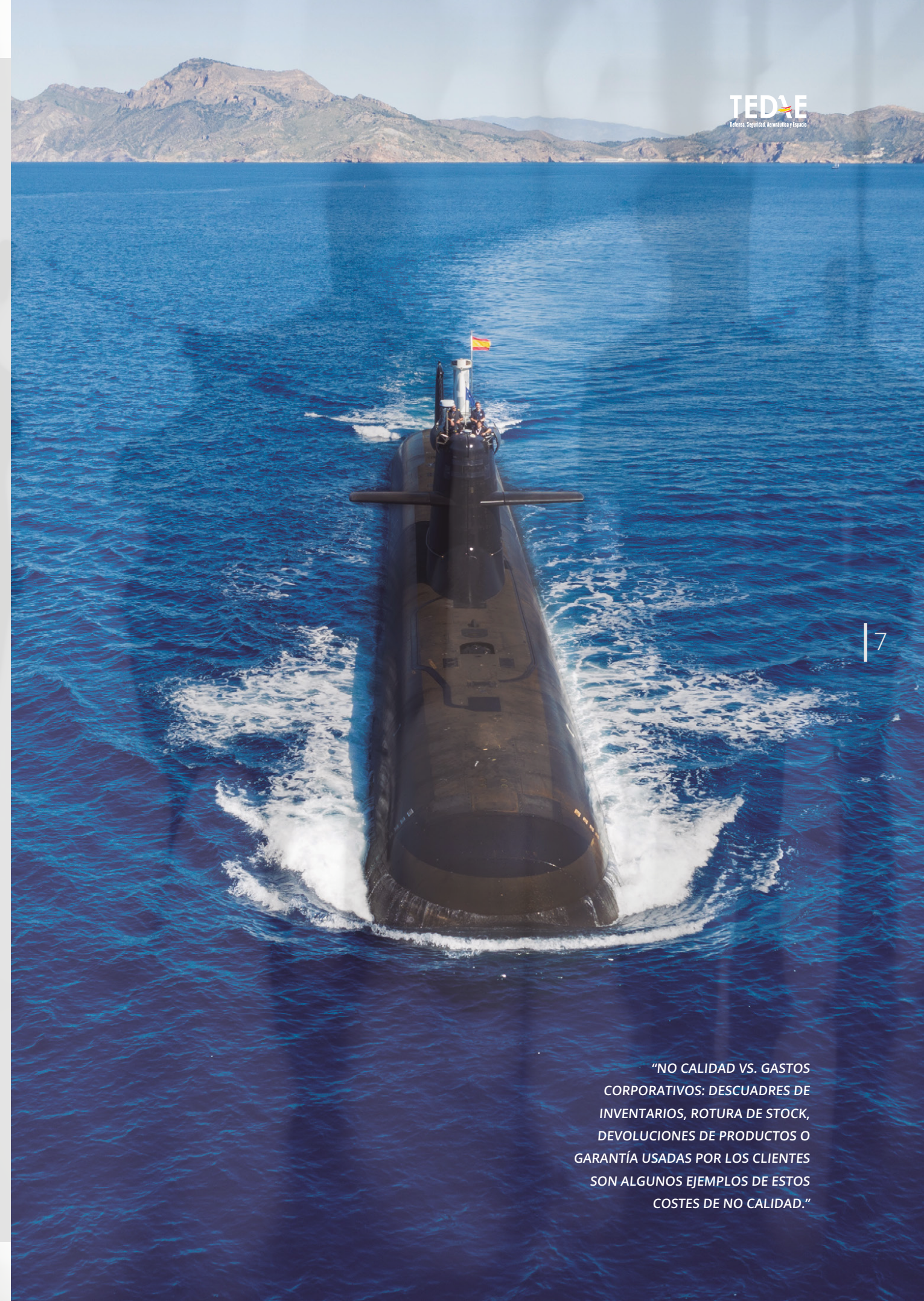
El proyecto consiste en la definición clara de coste de no calidad para su posterior análisis y gestión, siendo más concretamente el desarrollo propuesto o alcance el que se indica a continuación:

- Definición de coste de no calidad.
- Análisis de coste de no calidad por procesos.
- Agrupación de costes de no calidad por categorías.
- Definición de KPIs.
- Selección de aplicaciones o software para la representación y gestión de los costes de no calidad.
- Definición de “**Costes de Calidad**” u objetivo del proyecto.

# 05

## definiciones

- **Coste de calidad:** bienes y recursos que una compañía invierte para obtener un producto de calidad que cumpla con los requisitos y estándares exigidos, evitando o minimizando con ello la generación de errores y productos o servicios no conformes.
- **Coste de no calidad:** Se define coste de no calidad como los gastos generados por la desviación sufrida respecto a un requisito de producto, proyecto o servicio. Los costes de no calidad pueden ser de dos tipos:
  - **Internos:** cuyo origen es anterior a la liberación del producto, proyecto o servicio a Cliente.
  - **Externos:** tienen su origen tras la liberación del producto, proyecto o servicio a Cliente.
- **Indicador:** Datos o conjunto de datos que ayudan a medir objetivamente la evolución de un proceso o de una actividad.
- **KPI (Key performance indicator):** Son aquellos indicadores que permiten medir los procesos de una corporación.
- **Proceso:** Conjunto de actividades mutuamente relacionadas que utilizan las entradas para proporcionar un resultado previsto.
- **Planificación avanzada de la Calidad (APQP):** metodología basada es un conjunto de procedimientos y técnicas utilizadas para el desarrollo de productos.



“NO CALIDAD VS. GASTOS CORPORATIVOS: DESCUADRES DE INVENTARIOS, ROTURA DE STOCK, DEVOLUCIONES DE PRODUCTOS O GARANTÍA USADAS POR LOS CLIENTES SON ALGUNOS EJEMPLOS DE ESTOS COSTES DE NO CALIDAD.”

# 06

## acrónimos

- **KPI:** Key performance indicator.
- **APQP:** Advanced product quality planning.
- **CNC:** Coste de no calidad.
- **NC:** No conformidad.
- **RRHH:** Recursos humanos.
- **TI:** Tecnologías de la información.
- **SSL&MA:** Seguridad y Salud Laboral y Medio Ambiente.
- **ERP:** Enterprise resource planning.
- **SCM:** Supply Chain Management.
- **RCA:** Root cause analysis.
- **QTY:** Quantity.
- **OT:** Orden de trabajo.
- **OP:** Orden de producción.
- **MO:** Mano de obra.
- **FIFO:** First in, first out.

# 07

## desarrollo

### 7.1. Análisis de costes de no calidad por procesos

Desde hace algunos años, cada vez cobra más importancia y se hace más necesario el análisis, control y prevención de los costes de no calidad en la industria. Para ello, es fundamental el conocimiento exhaustivo sobre el funcionamiento de una empresa, de su negocio, objetivos, etc.

Para lograr lo anterior, una buena herramienta es el mapa de procesos de una compañía.

Según la ISO 9001, un proceso nos proporciona el conjunto de actividades de una empresa, todas ellas relacionadas entre sí, con-

siderándose además tanto a las actividades internas, como a las externas y Cliente. De esta forma, obtendremos el mapa completo de procesos de una empresa.

Tal y como se puede apreciar en el diagrama siguiente, para poder llegar al objetivo de este apartado, en primer lugar, debemos identificar cuáles son los procesos de una compañía, así como el alcance en funciones para cada uno de ellos y los costes de no calidad identificados. Una clasificación común en corporaciones sería la siguiente:



“LOREM IPSUM DOLOR SIT AMET, CONSECTETUR ADIPISCING ELIT, SED DO EIUSMOD TEMPOR INCIDIDUNT UT LABORE ET DOLORE MAGNA ALIQUA.”

### Procesos

1. Cliente / Suministrador (Compras, Ofertas, Customer Service, Gestión de NC de Cliente).
2. Ingeniería (Definición y desarrollo de producto a nivel diseño y documentación para taller, soporte técnico, gestión de la configuración).
3. Producción (Talleres, Logística).
4. Gestión del proyecto (programas, Gestión y seguimiento de subcontratistas, Gestión de riesgos).
5. Soporte (Finanzas, RRHH, TI, Calidad (Auditorías, aseguramiento de Calidad- PECAL), SSL&MA, Mejora Continua, Planificación estratégica).

### Clasificación de las no conformidades y costes asociados

#### 1. No conformidades internas:

- i. Costes de gestión de la NC (costes administrativos de gestión en ERP, Outlook, etc.).
- ii. Costes de análisis y disposición (horas ingeniería, laboratorio, etc.).
- iii. Coste de materiales (Nuevos, chatarra, caducados, pérdidas, etc.).
- iv. Costes por reproceso o reparación (mano de obra).
- v. Costes asociados a ingeniería (revisión de gama o diseño).
- vi. Costes por horas de calidad, SCM y logística.
- vii. Costes asociados a viajes y transportes.

#### 2. No conformidades de proveedor:

- i. Costes de gestión de la NC (costes administrativos de gestión en ERP, Outlook, etc.).
- ii. Coste de análisis y disposición si aplica (horas ingeniería, laboratorio, etc.).
- iii. Costes por horas de calidad, SCM y logística.
- iv. Costes asociados a gestión de reclamaciones, reembolsos y retrasos.
- v. Costes asociados a viajes y transportes.

#### 3. No conformidades en garantía:

- i. Costes de gestión de la NC (costes administrativos de gestión en ERP, Outlook, etc.).
- ii. Costes de análisis y disposición (horas ingeniería, laboratorio, etc.).
- iii. Coste de materiales (Nuevos, chatarra, caducados, pérdidas, etc.).
- iv. Costes por reproceso o reparación (mano de obra).
- v. Costes asociados a ingeniería (revisión de gama o diseño).
- vi. Costes por horas de calidad, SCM y logística.
- vii. Costes asociados a viajes y transportes.

#### 4. No conformidades de Cliente (fuera de garantía):

- i. Costes de gestión de la NC (costes administrativos de gestión en ERP, Outlook, etc.).
- ii. Costes de análisis y disposición (horas ingeniería, laboratorio, etc.).
- iii. Coste de materiales (Nuevos, chatarra, caducados, pérdidas, etc.).
- iv. Costes por reproceso o reparación (mano de obra).
- v. Costes asociados a ingeniería (revisión de gama o diseño).
- vi. Costes por horas de calidad, SCM y logística.
- vii. Costes asociados a viajes y transportes.

Por último, obtenemos el análisis o asignación de costes de no calidad corporativos a los procesos definidos, objetivo de presente apartado:

#### 1. Estratégicos: No aplican.

#### 2. Operativos: Costes asociados a ingeniería, SCM, producción y logística.

- i. Costes de gestión de la NC (costes administrativos de gestión en ERP, Outlook, etc.).
- ii. Costes de análisis y disposición (horas de ingeniería - RCA).
- iii. Coste de materiales (nuevos, chatarra, caducados, pérdidas, etc.).

iv. Costes por reproceso o reparación (mano de obra).

v. Costes por revisión del producto (horas de ingeniería).

vi. Costes por horas de SCM y logística.

vii. Costes asociados a gestión de reclamaciones, reembolsos y retrasos.

viii. Costes asociados a viajes y transportes.

#### 3. Soporte: Costes por las horas consumidas en el área de calidad (Re-inspecciones, laboratorio, etc.).



**“UNA BUENA Y EFECTIVA IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS COSTES DE NO CALIDAD, PUEDE SIGNIFICAR UN GRAN AVANCE EN LA SALUD FINANCIERA DE UNA CORPORACIÓN.”**

## 7.2. Clasificación de costes de no calidad

En función del análisis llevado a cabo en puntos anteriores de la guía y siempre basándonos en los estándares de procesos de una compañía, se obtiene la siguiente clasificación de “costes de no calidad”:

- Costes de no calidad “**administrativos**”.
- Costes de no calidad “**transporte**”.
- Costes de no calidad “**compras**”.
- Costes de no calidad “**calidad**”.
- Costes de no calidad “**ingeniería**”.
- Costes de no calidad “**producción**”.

### Clasificación de costes de no calidad

Administrativos	Transporte	Compras	Calidad	Ingeniería	Producción
1.1	1.3	1.4	1.2	2.1	2.4
1.4	3.3		1.5	2.2	3.1
4.1	4.3		1.6	2.3	3.2
	5.2		3.4		3.6
			3.5		3.7
			4.2		3.8
			5.1		
			5.3		
			5.4		

(Apartados del 1 al 5); es la relación o asociación de los costes de no calidad obtenidos tras el análisis por procesos y la clasificación mostrada en la tabla.

#### 1. Cliente / Suministrador: Compras, Ofertas, Customer Service, Gestión de NC de Cliente.

- 1.1. Costes administrativos (Gestión ERP, Outlook, ofertas, etc.).
- 1.2. Costes asociados a gestión de reclamaciones, reembolsos y retrasos.
- 1.3. Costes asociados a viajes y transportes.
- 1.4. Costes en la gestión de pedidos.
- 1.5. Defectos en equipos/productos proporcionados por proveedores.
- 1.6. Costes de re-certificación.

#### 2. Ingeniería: Definición y desarrollo de producto a nivel diseño y documentación para taller, soporte técnico, gestión de la configuración.

- 2.1. Costes de análisis y disposición.
- 2.2. Costes por revisión del producto.
- 2.3. Costes actualización de software.
- 2.4. Costes de retrabajo por cambio de diseño.

#### 3. Producción: Talleres y logística.

- 3.1. Coste de materiales (nuevos, chatarra, obsolescencia, caducados, pérdidas, etc.).
- 3.2. Costes por reproceso o reparación (mano de obra).
- 3.3. Costes asociados a viajes y transportes.
- 3.4. Costes de prueba y ensayo del producto.
- 3.5. Coste de sustitución del material ya entregado.
- 3.6. Costes debidos a descuadre de inventario.
- 3.7. Costes por horas de control de producción y logística.
- 3.8. Costes asociados a averías/defectos en planta e instalaciones.

#### 4. Gestión del proyecto: Programas, gestión y seguimiento de subcontratistas, gestión de riesgos.

- 4.1. Costes administrativos (Gestión ERP, Outlook, etc.).
- 4.2. Costes asociados a gestión de reclamaciones, reembolsos y retrasos.
- 4.3. Costes asociados a viajes y transportes.

#### 5. Soporte: Finanzas, RRHH, TI, Calidad (Auditorías, aseguramiento de Calidad-PECAL), SSL&MA, Mejora continua, Planificación estratégica.

- 5.1. Costes asociados a gestión de reclamaciones, penalizaciones, reembolsos y retrasos.
- 5.2. Costes asociados a viajes y transportes.
- 5.3. Costes de nueva certificación.
- 5.4. Costes asociados a indemnizaciones por responsabilidad/penalizaciones.



“KPIs ADECUADOS PERMITEN ESTAR MÁS CERCA DE LOS OBJETIVOS Y METAS DE UNA ORGANIZACIÓN.”

### 7.3. Definición de KPIs

Los indicadores, o más comúnmente llamados “KPIs”, son una de las herramientas básicas en la gestión empresarial basada en procesos.

Es mucha y muy completa la información que los KPIs pueden proporcionar si están bien definidos, así como la aplicabilidad de esta.

Los indicadores nos permiten medir y evaluar procesos o actividades en una corporación. La versatilidad es infinita, pudiendo generar KPIs de eficacia, de Gestión, de Cliente, de Calidad, etc.

Tras la implementación de los KPIs, estaremos en disposición de evaluar resultados de una forma más precisa, fijar objetivos, realizar seguimiento o monitorización, etc.

Basándonos en el objetivo de la presente guía y a modo de ofrecer un abanico de KPIs genéricos y más o menos estandarizados para cualquier tipo de empresa, mostramos a continuación aquellos indicadores fijados para la medición de los costes de no calidad:

KPIs según clasificación de CNC

Administrativos	Transporte	Compras	Calidad	Ingeniería	Producción
1.1	1.3	1.4	1.2	2.1	2.4
1.4	3.3		1.5	2.2	3.1
4.1	4.3	$\Delta$ (Valor Pedido Final - Valor Pedido Inicial)/QTY*	1.6	2.3	3.2
no medible *1	5.2	* En caso de pedidos con varias líneas de ítems, deberá desglosarse el dato.	3.4	$KPI = \sum (N^{\circ} NCs \times tarifa)$	3.6
	$KPI = \sum (N^{\circ} NCs \times (viajes + transporte))$		3.5	$El\ valor\ de\ la\ tarifa\ variará\ en\ función\ de\ la\ tarea\ /área\ de\ ingeniería\ implicada.$	3.7
	$Sólo\ se\ pueden\ conocer\ los\ costes\ de\ los\ transportes\ o\ viajes\ unitarios\ y/o\ específicos.$		4.2		3.8
			5.1		Coste 2.4: $KPI = \sum OT\ Coste\ OP$
			5.3		(Coste OP=MO(horas* tarifa)+(Mat(cta*coste u.)+(cost.subcontratación)+Recargos(€))
			5.4		Coste 3.1: $KPI = \sum (N^{\circ} NC \times (costes\ materiales))$
			Costes 1.2, 1.5 y 5.4: $KPI = \sum (N^{\circ} NCs \times tarifa)$		Coste 3.2: $KPI = \sum (N^{\circ} NC \times tarifa)$
			*Costes 1.6, 3.4, 3.5, 4.2, 5.1 y 5.3:		$Sólo\ se\ contempla\ mano\ de\ obra\ en\ la\ definición\ del\ CNC.$
			no medible *1		Coste 3.6: $KPI = \Delta (qty.\ inventario\ estimado\ final\ previsto - qty.\ inventario\ estimado\ final\ real)$
					Coste 3.7: $KPI = \sum (N^{\circ} NCs \times horas \times tarifa)$
					Coste 3.8: $KPI = \sum averías$
					(Coste OP=MO(horas* tarifa)+(Mat(cta*coste u.)+(cost.subcontratación)+Recargos(€))

(Apartados del 1 al 5); es la relación o asociación de los costes de no calidad obtenidos tras el análisis por procesos y la clasificación mostrada en la tabla.

1\*: Definido coste general por no conformidad abierta por no ser medible de forma exacta o aproximada (Ej: 100€/NC).

#### 1. Cliente / Suministrador: Compras, Ofertas, Customer Service, Gestión de NC de Cliente.

- 1.1. Costes administrativos (Gestión ERP, Outlook, ofertas, etc.).
- 1.2. Costes asociados a gestión de reclamaciones, reembolsos y retrasos.
- 1.3. Costes asociados a viajes y transportes.
- 1.4. Costes en la gestión de pedidos.
- 1.5. Defectos en equipos/productos proporcionados por proveedores.
- 1.6. Costes de re-certificación.

#### 2. Ingeniería: Definición y desarrollo de producto a nivel diseño y documentación para taller, soporte técnico, gestión de la configuración.

- 2.1. Costes de análisis y disposición.
- 2.2. Costes por revisión del producto.
- 2.3. Costes actualización de software.
- 2.4. Costes de retrabajo por cambio de diseño.



#### 3. Producción: Talleres y logística.

- 3.1. Coste de materiales (nuevos, chatarra, obsolescencia, caducados, pérdidas, etc.).
- 3.2. Costes por reproceso o reparación (mano de obra).
- 3.3. Costes asociados a viajes y transportes.
- 3.4. Costes de prueba y ensayo del producto.
- 3.5. Coste de sustitución del material ya entregado.
- 3.6. Costes debidos a descuadre de inventario.
- 3.7. Costes por horas de control de producción y logística.
- 3.8. Costes asociados a averías/defectos en planta e instalaciones.

#### 4. Gestión del proyecto: Programas, gestión y seguimiento de subcontratistas, gestión de riesgos.

- 4.1. Costes administrativos (Gestión ERP, Outlook, etc.).
- 4.2. Costes asociados a gestión de reclamaciones, reembolsos y retrasos.
- 4.3. Costes asociados a viajes y transportes.

#### 5. Soporte: Finanzas, RRHH, TI, Calidad (Auditorías, aseguramiento de Calidad-PECAL), SSL&MA, Mejora continua, Planificación estratégica.

- 5.1. Costes asociados a gestión de reclamaciones, penalizaciones, reembolsos y retrasos.
- 5.2. Costes asociados a viajes y transportes.
- 5.3. Costes de nueva certificación.
- 5.4. Costes asociados a indemnizaciones por responsabilidad/penalizaciones.



#### 7.4. Herramientas informáticas para la gestión y representación de datos

La representación gráfica o visualización de los datos es importante para el seguimiento de proyectos, generación de plan de acciones, comunicación abierta interdepartamental, transmisión rápida de información, comunicación con Cliente, etc.

Para ello, es de vital importancia el uso de sistema de gestión de datos, así como de representación de estos. Si nos basamos en la gestión de datos para la obtención y representación del valor de un KPI, podemos apoyarnos en las siguientes herramientas:

##### 1. Herramientas para gestión de datos:

- SAP S/4HANA.
- SAP MM – Release.
- BaaN.
- Almacenamiento y trabajo generalizado en la nube con apoyo de herramientas como Redmine, Jira, etc.
- Herramientas de desarrollo propio.

##### 2. Herramientas para visualización de datos:

- SAP S/4HANA.
- Power BI.
- Qlik Sense.
- Tableau.
- SAC (SAP NALYTICS Cloud).

*“LA CORRECTA GESTIÓN DE DATOS EN UNA ORGANIZACIÓN ES FUNDAMENTAL PARA EL ÉXITO DE SUS PROYECTOS PERO, ES LA VISUALIZACIÓN DE LOS MISMOS LA QUE PERMITE UNA ABSORCIÓN INMEDIATA DE INFORMACIÓN NECESARIA EN EL PROCESO DE TOMA DE DECISIÓN.”*



## 7.5. Costes de calidad

Si para una organización es importante definir y acotar cuáles son los costes de no calidad que siempre nos dirigen a pérdida, mucho más importante resultará establecer los costes de calidad para prevenir, mejorar, optimizar y eliminar fallos que podamos tener en cualquiera de nuestros procesos.

Para ello, se describen a continuación una serie de acciones a llevar a cabo dentro del concepto preventivo:

- Implementación de APQP, según necesidad de proyecto.
- Introducción del CNC desde la industrialización de un proyecto, contemplándose un porcentaje máximo desde el inicio.
- Automatización de inspecciones en ERP y al detectar una NC, automáticamente también se aumentan los puntos de inspección.
- Generación de un "Comité de lecciones aprendidas", que cuando se genera una NC la estudian e intentan extrapolar la solución al resto de áreas en las que se pueda implementar para reducir la no calidad.
- Aumento del control en los procesos, no sólo en los productivos, también en los de servicios, por ejemplo, en mantenimiento.
- Mejora en el control de materiales.
- Revisión procedimental.
- Control del "Sí" a Cliente sin revisión previa de los efectos en interno.
- Implementación de metodología ágil de comunicación interdepartamental (JIRA y Kanban).
- Implementación de Quality Gates.
- "Stop&Fix": proceso por el que se para la producción de forma total o parcial al detectar una NC, se lleva a cabo estudio de la misma y se reinicia aplicando mejoras para la no repetición. Finalmente se fija eficacia en un punto o producto concreto de la producción. Esta metodología se aplica desde el diseño hasta la entrega a Cliente, revisando con este último el proceso completo.
- Planificación detallada o mejora de esta.
- Formación del personal.
- Auditorías internas.
- Mantenimientos preventivos.
- Evaluación, selección y posterior seguimiento y análisis de proveedores.
- Revisión y mejora del FIFO, tanto para fungibles como para material de montaje (código/revisión).
- Maduración del diseño previo a fabricación.
- Revisión periódica de los procesos.
- Refuerzo en ensayos e inspecciones previas a la entrega a Cliente.
- Optimización y mejora de las herramientas de comunicación interdepartamentales y con cliente.
- Mejora de la eficacia de los planes de pruebas con el objetivo de reducirlos.
- Mejora de la eficacia de los planes de inspección con el objetivo de reducirlos.



[www.tedae.org](http://www.tedae.org)

**TEDAE**  
Defensa, Seguridad, Aeronáutica y Espacio

