



ECA Sinergia
ISSN: 2528-7869
revistaecasinergia@gmail.com
Universidad Técnica de Manabí
Ecuador

Naranjo Naranjo, Aniel; Quintero Rodríguez, Dairon; Bravo Amarante, Edelvis
Análisis de los costos asociados a la calidad en comercializadora de tabaco
ECA Sinergia, vol. 13, núm. 3, 2022, Septiembre-Diciembre, pp. 47-64
Universidad Técnica de Manabí
Ecuador

DOI: <https://doi.org/10.33936/ecasinergia.v13i3.4145>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=588572826005>







- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en [redalyc.org](https://www.redalyc.org)

[redalyc.org](https://www.redalyc.org)

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

Análisis de los costos asociados a la calidad en comercializadora de tabaco

Analysis of the costs associated with quality in a tobacco marketer

Aniel Naranjo Naranjo¹  0000-0002-2662-1791  aniel910204@gmail.com
Dairon Quintero Rodríguez²  0000-0002-3623-9027  dquintero@uniss.edu.cu
Edelvis Bravo Amarante³  0000-0002-3179-710X  edelvy@uniss.edu.cu

¹ Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez, Cuba

² Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez, Cuba

³ Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez, Cuba

Código Clasificación JEL: C52, H43

Recepción: 2021-11-08 / **Aceptación:** 2022-09-26 / **Publicación:** 2022-09-30

Citación/como citar este artículo: Naranjo Naranjo, A., Quintero Rodríguez, D. y Bravo Amarante, E. (2022). Análisis de los costos asociados a la calidad en comercializadora de tabaco. *ECA Sinergia*, 13(3), 47-64. **DOI:** doi.org/10.5281

RESUMEN

La presente investigación se realiza en la Unidad Empresarial de Base División Centro Este ubicada en la ciudad de Sancti Spíritus, el objetivo general es aplicar un procedimiento que permita el análisis de los costos asociados a la calidad y facilite la toma de decisiones, orientadas a la mejora de la calidad de los procesos. En el cumplimiento del objetivo se identifican los problemas de no calidad en uno de sus procesos claves, tomado como caso de estudio. Para la investigación se propone un procedimiento de análisis de costos de calidad, que cuenta con ocho etapas que se dividen en tres fases. Con la aplicación se logra la identificación y clasificación de los costos de calidad, sobre la base del criterio de expertos, otorgándoles niveles de importancia y facilitar el proceso de toma de decisiones. Se identifican los fallos y las causas que lo originan. Los fallos internos representaban el 5,3% y los fallos externos 7,8%, de los costos totales de calidad, haciendo énfasis en los fallos y las causas que los originan, aspecto que permitió, reducirlos a niveles de poca relevancia de un trimestre con respecto al otro.

Palabras clave: Calidad, costos, fallos, prevención, evaluación, procedimiento, gestión, mejora

ABSTRACT

The present investigation is carried out in the Central East Division Base Business Unit located in the city of Sancti Spíritus, the general objective is to apply a procedure that allows the analysis of the costs associated with quality and facilitates decision-making, oriented to the improvement of the quality of the processes. In fulfilling the objective, non-quality problems are identified in one of its key processes, taken as a case study. For the investigation, a quality cost analysis procedure is proposed, which has eight stages, which are divided into three phases. With the application, the identification and classification of quality costs is achieved, based on the criteria of experts, granting them levels of importance and facilitating the decision-making process. Failures and their root causes are identified. Internal failures represented 5.3% and external failures 7.8% of the total quality costs, emphasizing the failures and the causes that originate them, an aspect that allowed them to be reduced to levels of little importance in a quarter. with respect to the other.

Keywords: Quality, costs, failures, prevention, evaluation, procedure, management, improvement

INTRODUCCIÓN

La competitividad empresarial es un fenómeno generalizado a nivel mundial, en los tiempos actuales es necesario para todo tipo de empresa ofertar productos y servicios con altos estándares de calidad, como requisito principal de inserción en mercados nacionales e internacionales y lograr un desarrollo organizacional superior, enfocado en las necesidades y expectativas de los clientes (Mastrapa Gutiérrez et al., 2017; Díaz, P. A, 2017), de ahí que el aumento de la rentabilidad como resultado de un alto nivel de calidad y una contracción de los costos, debe ser meta esencial para las organizaciones (Silva Giraldo et al., 2018; Berni Moran et al., 2018), el logro de estas metas es alcanzable con el adecuado funcionamiento de un Sistema de Gestión de la Calidad (Montilla et al., 2019; Girón, 2018).

La importancia del costo asociado a la calidad en la empresa ha tomado valor, por lo que muchos países se han centrado en implementar sistemas de calidad y de excelencia, con tendencia hacia la estandarización, el cero defecto y el mejoramiento continuo (Navarro, 2016). Los más destacados son los (SGC) o Sistema de Gestión de la Calidad (Leyva 2014; Palacio-Fierro et al., 2018). El correcto uso de los recursos depende del análisis de la actividad económica, razón que impulsa a no pocas organizaciones a utilizar sistemas de cálculo de costos de calidad, para su medición y control como herramienta necesaria (Huilcapi Masacon et al., 2017).

Cuba se encuentra inmerso en la actualización de su modelo económico. Los principales retos a los que se enfrenta son la descapitalización de las bases productivas, baja eficiencia y obsolescencia de la infraestructura (PCC, 2017).

Muchas empresas con sistemas de calidad certificados no analizan correctamente los costos asociados a la calidad, limitándose a nombrarlos en sus manuales superficialmente. La Unidad Empresarial de Base (UEB) División Centro Este de Sancti Spíritus, carece de un procedimiento que le permita analizar adecuadamente los costos asociados a la calidad y brinde bases concretas para medir la eficacia de los procesos, apoyando la toma de decisiones hacia el mejoramiento continuo. En lo adelante, el objetivo de la investigación, es aplicar un procedimiento que permita el análisis de los costos asociados a la calidad en la UEB División Centro Este de Sancti Spíritus y facilite tomar decisiones para desarrollar acciones concretas orientadas a la mejora de la calidad de los procesos.

METODOLOGÍA

El diseño de un procedimiento flexible y que se adapte a la diversidad existente en las organizaciones, constituye un verdadero reto metodológico. Los modelos existentes indiscutiblemente tienen pautas conceptuales que constituyen grandes puntos de referencia a la hora de diseñar un procedimiento, aunque a partir de la necesidad de ajustarlos a casos propios de cada organización, trae consigo la imposición de determinados criterios que derivan en formas específicas y en este proceso de transformación y adaptación a las necesidades propias de cada organización se crean los nuevos procedimientos, siendo el caso del propuesto en el trabajo para identificar y calcular los costos de calidad en la entidad objeto de estudio, facilitando la toma de decisiones para desarrollar acciones concretas orientadas a elevar la calidad en los procesos.

El procedimiento de forma general se estructura a partir de ocho etapas, divididas en tres fases, basado en lo expuesto por Alexander-Servat (1994); (Plagliosa, 2017); González-Reyes (2011); Luz, L. De (2016); Moreno, R., & Gaspar, F. (2019); Briones Banderas(2019); Silva Enoa, Y. (2019) se diseña una propuesta que se adapte a la empresa estudiada.

Descripción del procedimiento

Fase I. Preparación

Esta fase se caracteriza por realizar el proceso primario con respecto a la familiarización con la realidad actual de la empresa, en lo referido a los costos asociados a la calidad.

Etapas 1. Determinación del objeto y alcance del estudio

En esta etapa se define cuál es el objeto de estudio y hasta donde se llega (uno, varios o la totalidad de los procesos), permitiendo trabajar con un enfoque en procesos, deseado por las legislaciones vigentes en materia de calidad.

Etapas 2. Selección del área piloto

La selección del área para la aplicación del procedimiento debe orientarse a la de mayor probabilidad de resultados positivos, la misma debe permitir evaluar impacto sobre las ventas y ser significativa dentro de la organización. Además, poseer un buen registro

de costos y recursos humanos comprometidos con el mejoramiento continuo.

Etapa 3. Formación del equipo de trabajo

Después de definir en qué proceso(s) se va a trabajar se pasa a conformar el equipo de trabajo. Este elemento es muy importante porque aporta valor al estudio si los trabajadores seleccionados ofrecen su experiencia y conocimiento. Con el objetivo de formar el equipo de trabajo se confecciona una lista que contenga las personas con mayor cantidad de requisitos que le permitan ser expertos en el tema. A partir de ahí se realizan encuestas para comprobar el nivel de conocimiento, argumentación y competencia. Se calcula los coeficientes de conocimiento, argumentación y competencia respectivamente (K_c , K_a y K). En la selección del número de expertos se fijan los valores de nivel de precisión deseado, nivel de confianza y la proporción estimada de errores de los expertos, tomando en consideración los de mayor coeficiente de competencia, se utiliza el método de selección de expertos propuesto por Hurtado de Mendoza (2003).

Fase II Recolección y organización de los costos asociados a la calidad

Etapa 4 Identificación y clasificación de los costos asociados a la calidad del área piloto

En el desarrollo de una mejora continua, es necesario detectar los costos totales de calidad (Amat, 1997). La clasificación y la herramienta a utilizar se presenta en el siguiente cuadro resumen.

Tabla 1. Clasificación de costos de calidad y método de clasificación

	Costos totales de calidad	
	Costos de calidad	Costos de la no calidad
Clasificación, según Amat (1993)	Prevención y evaluación	Fallas internas y fallas externas
Método de clasificación	Criterio de expertos, mediante tormenta de ideas, utilizando el sistema clasificador de costos de calidad (ASQC et al, 1992)	

Fuente: elaboración propia

Etapa 5. Elaboración de la tabla contraste

Los costos de la no calidad (CNC) se indican en la dimensión horizontal de la tabla contraste; los costos de la calidad (CC) en la vertical. Ambos son numerosos y se organizan por niveles, a partir de grado de abstracción.

Se le entrega el formato de la tabla siguiente a los expertos para que valoren y cuantifiquen la relación que existe entre los costos de calidad y los costos de la no calidad, empleando una escala base a tres valores y sus símbolos correspondientes son:

Símbolos:

- Δ: Fuerte relación (3 puntos)
- : Relación normal (2 puntos)
- : Relación débil (1 puntos)

Todas estas valoraciones constituyen una población de cuatro valores, es decir, (0, 1, 2, 3) representando el grado de relación que existe entre los costos.

Etapa 6. Clasificación de los costos de calidad y los costos de no calidad.

Se clasifican en cuatro aspectos por los expertos. En la selección de las características fundamentales (F) y no fundamentales (NF) para el grupo de costos de no calidad y las principales (P) y secundarias (S) para el grupo de costos de la calidad, y se utiliza el Coeficiente de Concordancia de Kendall para evaluar la concordancia del juicio de los expertos.

Fase III Análisis de los costos asociados a la calidad

La realización del análisis se hace periódicamente y los resultados se utilizan por la dirección para el proceso de toma de decisión.

Etapa 7. Expresiones de cálculo de los costos de calidad.

El objetivo de esta etapa es proponer según criterio de expertos, las expresiones de cálculo para costos de calidad. Sobre este tema, Escoriza Martínez (2003) plantea algunas expresiones de cálculo que resultan muy útiles, aunque se debe resaltar que deben estar diseñadas sobre las características propias del lugar y la actividad a que se dirigen, adecuado al contexto que se analiza con el fin de obtener un buen resultado. Es decir, las expresiones deben ser ajustadas a las condiciones particulares de cada organización

teniendo en cuenta los niveles de actividad de cada una en particular y que estén dirigidas a cada proceso, logrando un nivel que se corresponda con la necesidad real de cálculo.

Etapla 8. Evaluación de los costos asociados a la calidad

Al contar con el sistema de cálculo de costos de calidad es indispensable establecer el período de tiempo en que se van a emitir los informes que muestran su análisis. La frecuencia de dichos informes dependerá de las personas a los que estarán dirigidos.

Especialistas en el tema, al consultar la bibliografía relacionada, aconsejan tener varias bases de comparación para el análisis, las que dependerán de la necesidad y la experiencia ganada (Juran, 1999).

Los costos totales de calidad se determinarán a partir de la clasificación de (Amat, 1993).

$$C.T.Calidad = \sum C.C.Pr ev. + \sum C.C.Eva. + \sum C.C.F.Internas + \sum C.C.F.Externas$$

Los índices recomendados para el análisis son:

Porciento de costos totales de calidad por ventas:

Expresa la relación porcentual de los costos sobre las ventas totales.

$$C = \frac{Costos.Totales.de.Calidad}{Ventas.totales} * 100$$

Por ciento del costo por fallas internas sobre el gasto de salario:

Representa la relación porcentual del costo de fallas internas sobre el gasto de salario.

$$C = \frac{Costos.de.Fallas.internas}{Gastos.de.Salario} * 100$$

Porciento de costos de fallas externas sobre los costos totales de calidad:

Expresa la relación porcentual de las fallas externas sobre el costo total de calidad.

$$C = \frac{Costos.de.Fallas.Externas}{Costos.Totales.de.Calidad} * 100$$

Porciento de costos de prevención sobre los costos totales de calidad:

Relación porcentual de los costos de prevención sobre los costos totales de calidad.

$$C = \frac{Costos.de.prevenición}{Costos.Totales.de.Calidad} * 100$$

Porciento de costos de evaluación sobre los costos totales de calidad:

Expresa la medida porcentual de los costos de evaluación sobre los costos totales de calidad.

$$C = \frac{Costos.de.evaluación}{Costos.Totales.de.Calidad} * 100$$

RESULTADOS

Fase I Preparación

Etapla 1 Determinación del objeto y alcance del estudio en la UEB

La UEB División Centro Este de Sancti Spiritus pertenece a la Empresa Comercializadora de Tabaco en Rama “La Vega” y tiene como misión comercializar y conservar de manera eficiente una amplia gama de surtidos tabaco en rama.

Después del análisis a documentos y entrevistas realizadas al departamento de calidad, se hace visible la necesidad de un procedimiento para analizar y dar seguimiento a los costos de calidad en la UEB, que permita tomar las medidas correctas y erradicar las causas que originan fallas.

Las partidas que integran las dos sub-categorías de los costos de calidad en la UEB se encuentran incorrectamente identificadas. El análisis de la recolección y procesamiento de los datos relacionados con los costos asociados a la calidad, se realiza mediante el procedimiento de obtención y utilización de los registros totales de costos de calidad, razón que imposibilita ser objetivos a la hora de eliminar las fallas. La totalidad de los aspectos antes señalado forman el punto de partida, para el diseño y aplicación del procedimiento.

Etapas 2. Selección del área piloto

La empresa cuenta con cinco procesos principales, Proceso de Gestión de la Dirección, Proceso de Gestión de la Calidad, Comercialización de la Rama, Comercialización del Cigarro y Tabaco, Recursos Humanos, Informática.

El proceso seleccionado fue el de comercialización de la Rama, Comercialización del Cigarro y Tabaco. Para la selección del área piloto se toma como punto de partida los aspectos descritos en la explicación del procedimiento. En este se encuentran los siguientes subprocesos:

- ☐ Compras de tabaco en rama
- ☐ Evaluación de proveedores de tabaco en rama
- ☐ Almacenamiento y conservación de tabaco en rama
- ☐ Ventas de tabaco en rama
- ☐ Procesamiento de la demanda de tabaco en rama.
- ☐ Plan de compras de tabaco.
- ☐ Plan de ventas de tabaco.
- ☐ Control de inventarios
- ☐ Balance de tabaco en rama
- ☐ Comercialización del cigarro, tabaco para el consumo nacional.

Etapas 3. Formación del equipo de trabajo

Se parte de una muestra inicial de 11 personas para formar el grupo de trabajo, que cumplieran con los requisitos para ser expertos en la empresa. Luego de realizarse las encuestas pertinentes sobre los niveles de conocimientos y argumentación que tienen los expertos sobre el tema, se llevan a cabo los cálculos correspondientes de los coeficientes de conocimiento, argumentación y competencia respectivamente (K_c , K_a y K). El número de expertos necesarios se determina a partir de los valores siguientes. Nivel de Confianza del 95% para lo cual . Se considerará en este caso particular un Nivel de precisión y una proporción de errores . Como resultado se obtienen ocho expertos necesarios. Teniendo en consideración este análisis se seleccionan aquellos con un mayor coeficiente de competencia, que son los que participarán en las próximas técnicas y entrevistas, siempre y cuando no pierdan su condición de expertos en la materia a investigar.

Fase II Recolección y organización de los costos asociados a la calidad

Etapas 4 Identificación y clasificación de los costos asociados a la calidad del área piloto

Mediante tormenta de ideas los expertos, tomando de base el análisis a los subprocesos y las partidas que integran los costos de calidad, los clasifican en costos de prevención, evaluación, fallas internas y fallas externas. Clasificación tomada de (Amat,1993). Las sugerencias de los expertos se centran en que sean costos cuantificables en unidades monetarias y con periodicidad, atendiendo directamente a las causas que originan los fallos. Los costos identificados son:

Costos de calidad

Costos de prevención

- 1) Funcionamiento del departamento de calidad
- 2) Formación
- 3) Servicio de protección
- 4) Servicios de fumigación
- 5) Mantenimiento preventivo

- 6) Evaluación de proveedores
- 7) Servicio post venta
- 8) Mejora de la calidad
- 9) Reuniones en La Habana

Costos de evaluación

- 10) Inspección inicial de producto
- 11) Control de la calidad
- 12) Inspección final del producto
- 13) Auditoría
- 14) Inspección funcional a las unidades

Costos de la no calidad

Costos de fallas internas

- 1) Producto destinado a otros usos
- 2) No disponibilidad de materia prima
- 3) Transporte fuera de planificación
- 4) Reparaciones y sustituciones de accesorios
- 5) Productos dañados
- 6) Productos defectuosos
- 7) Mermas
- 8) Capacidad del proceso de transportación y almacenamiento
- 9) Consumo de energía eléctrica

Costos de fallas externas

- 10) Disminución de precios
- 11) Perdidas evitables del proceso
- 12) Reclamaciones e indemnizaciones
- 13) Devoluciones
- 14) Pleitos jurídicos
- 15) Compensaciones por reclamaciones y quejas

Etapa 5. Elaboración de la tabla contraste.

Se prosiguió con lo planteado a esta etapa del procedimiento, entregándole al jefe del departamento de calidad el formato de la tabla contraste, obteniendo la relación que existe entre las CC y los CNC, la cual se muestra en la figura 1.

CNC \ CC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Δ			Δ	Δ	Δ	Δ	Δ		Δ	○	●	Δ		Δ
2					●	●	●	●				●	●	●	●
3	Δ														
4					Δ	Δ	●					Δ	Δ	Δ	Δ
5			Δ	Δ				Δ							
6		Δ				Δ	●								
7		Δ				Δ	●				Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
8	●	Δ	○	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	●		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
9	●	Δ	○	Δ	Δ	Δ	Δ		Δ		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
10					Δ	Δ	Δ			Δ		Δ	Δ	Δ	Δ
11	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
12					Δ	Δ	Δ			Δ		Δ	Δ	Δ	Δ
13	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
14	Δ			Δ	Δ	Δ	Δ			Δ	●	●	●		○

Fuente: Elaboración propia

Etapa 6. Se clasifican los costos de calidad y los costos de no calidad

Según lo descrito en el procedimiento, se utilizó la valoración de los expertos a través de una encuesta con el objetivo de clasificar los CC y CNC. Se determinó la confiabilidad del mismo, utilizándose el Coeficiente de Concordancia de Kendall. A continuación se muestra el proceso de cálculo y la clasificación. Se fijó una escala según su importancia del 1 al 14 (1 más importante, y el 14 menos) para clasificar la información dada por los expertos en el área correspondiente; quedando clasificadas los CC en principales y secundarios, procedimiento que se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 2. Evaluación de los expertos en los costos de calidad

	Expertos								$\sum A_{ij}$	T			Clasif.
	1	2	3	4	5	6	7	8					
1	5	4	5	5	4	5	5	5	38	60	-22	484	P
2	14	14	13	14	14	14	14	14	111	60	51	2601	S
3	12	12	12	12	12	12	11	11	94	60	34	1156	S
4	9	9	8	9	9	8	9	9	70	60	10	100	S
5	11	11	10	11	10	10	12	12	87	60	27	729	S
6	13	13	14	13	13	13	13	13	105	60	45	2025	S
7	8	8	9	7	8	9	8	8	65	60	5	25	S
8	3	5	4	4	5	3	3	3	30	60	-30	900	P
9	4	2	3	3	3	4	4	4	27	60	-33	1089	P
10	10	10	11	11	11	11	10	10	84	60	24	576	S
11	6	7	6	6	7	7	7	6	52	60	-8	64	P
12	1	3	2	2	2	2	2	1	15	60	-45	2025	P
13	7	6	7	8	6	6	6	7	53	60	-7	49	P
14	2	1	1	1	1	1	1	2	10	60	-50	2500	P
S												14323	

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se determina el Coeficiente de Concordancia de Kendal

$$W = \frac{12 \sum \Delta^2}{M^2(K^3 - K)} = \frac{12 \times (14323)}{8^2 \times (14^3 - 14)} = 0,986 \quad \therefore W > 0,5 \text{ por lo que es consistente}$$

Se planteó la hipótesis a demostrar:

H0= Se rechaza el criterio de los expertos.

H1= Se acepta el criterio de los expertos.

Como $K > 7$

$$X^2 = M(K-1) \times W = 8(14-1) \times 0,986 = 104$$

$$X^2 > X^2_{\alpha, K-1}$$

$$X^2 > X^2_{0.05, 13}$$

$$104 > 22,63$$

La Región crítica se cumple, por lo que no existen evidencias estadísticas suficientes que indiquen la falta de concordancia en el juicio de los expertos.

Se rechaza H0, Se acepta el criterio de los expertos.

El mismo procedimiento se realiza con los Costos de no calidad, se fijándose una escala según su importancia del 1 al 15 (1 más importante, y el 15 menos). Para la clasificación de los CNC en fundamentales y no fundamentales. Los resultados se muestran en las tabla siguiente.

Tabla 2.1. Evaluación del juicio de expertos sobre los costos de la no calidad

CNC	Expertos								$\sum A_{ij}$	T	Δ	Δ^2	Clasif.
	1	2	3	4	5	6	7	8					
1	11	11	10	11	11	11	11	11	87	64	23	529	NF
2	10	1°	11	10	9	10	10	9	69	64	5	25	NF
3	9	8	9	8	10	9	7	10	70	64	6	36	NF
4	8	9	8	7	7	8	9	8	64	64	0	0	NF
5	7	7	7	9	8	7	8	7	60	64	-4	16	F
6	5	4	5	5	4	4	3	4	34	64	-30	900	F
7	2	1	2	3	2	1	1	1	13	64	-51	2601	F
8	1	2	3	2	1	2	2	2	15	64	-49	2401	F
9	14	14	13	13	14	14	14	14	110	64	46	2116	NF
10	12	12	14	14	12	12	12	13	101	64	37	1369	NF
11	13	13	12	12	13	13	13	12	101	64	37	1369	NF
12	3	3	1	1	3	3	4	3	21	64	-43	1849	F
13	15	15	15	15	15	15	15	15	120	64	56	3136	NF
14	4	5	4	4	6	5	5	5	38	64	-26	676	F
15	6	6	6	6	5	6	6	6	47	64	-17	289	F
S												17312	

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se determina el Coeficiente de Concordancia de Kendal

$$W = \frac{12 \sum \Delta^2}{M^2(K^3 - K)} = \frac{12 \times (17312)}{8^2 \times (15^3 - 15)} = 0,966 \quad \therefore W > 0,5 \text{ por lo que es consistente}$$

Se planteó la hipótesis a demostrar:

H0= Se rechaza el criterio de los expertos.

H1= Se acepta el criterio de los expertos.

Como $K > 7$

$$X^2 = M(K-1) \times W = 8(15-1) \times 0,966 = 107,5$$

$$X^2 > X^2_{\alpha, K-1}$$

$$X^2 > X^2_{0,05,14}$$

$$107,5 > 23,68$$

La región crítica se cumple, de este modo no existen evidencias estadísticas suficientes que indiquen la falta de concordancia en el juicio de los expertos.

Se rechaza H_0 , Se acepta el criterio de los expertos.

Fase III Análisis de los costos de calidad

Etapa 7. Expresiones de cálculo

En las tablas de la 3 a la 6, se muestran las expresiones de cálculo, producto del trabajo de expertos, adaptadas a las condiciones de la empresa objeto de estudio.

Tabla 3. Expresiones de cálculo para Costos de prevención

	Costo	Fórmula	Leyenda
1	Funcionamiento del departamento de calidad	$CDC = \sum_{i=1}^n (TH * HTs) + Gastos de Materiales$	CDC: costo de funcionamiento del departamento de calidad; TH: Tarifa horaria; HTs: Horas trabajadas
Elementos incluidos: se incluye el salario del especialista, los gastos por documentación, obtención de normas técnicas y revisiones del sistema de calidad. La base a tomar será la tarifa horaria por las horas de trabajadas. La fórmula será			
2	Formación	$F = \sum_{i=1}^n (TH * HTs) + Gastos de Materiales$	F: costo de formación
Incluye los siguientes gastos: cursos internos, cursos externos, adiestramiento y el salario a profesores.			
3	Servicio de protección	$SP = \sum_{i=1}^n (TH * HTs) + Otros Gastos$	SP: costo de seguridad y protección;
Gastos de sistemas de seguridad y pago a guardias de protección			
4	Servicios de fumigación	$SF = \sum_{i=1}^n (TH * HTs) + Otros Gastos$	SF: costo del servicio de fumigación
Incluye insecticidas y los gastos de cuidado al medio ambiente por el uso de esas sustancias, además los pagos a terceros por contratación de servicios de fumigación y otros relacionados.			
5	Mantenimiento Preventivo	$MPP = \sum_{i=1}^n (TH * HTs) + Gastos Insumos$	MPP: Mantenimiento preventivo
Incluye los gastos asociados al mantenimiento preventivo planificado, incluidos en el plan de mantenimiento. Sería el total de gastos por concepto de salario del personal de mantenimiento. Además del gasto de materiales que demandan acciones como conservación de equipos, reparaciones, etc.			

6	Evaluación de Proveedores	$EP = \sum_{i=1}^n (TH * HTs) + OtrosGastos$	EP: costo de evaluación de proveedores
Total de gastos de salario al personal asociado a esta labor y otros gastos incurridos			
7	Servicio postventa	$SPV = \sum_{i=1}^n (TH * HTs) + OtrosGastos$	SPV: costo de servicio postventa
Incluye lo relacionado con los contactos a los clientes para conocer sus expectativas, el costo sería la suma del gasto de salario hacia el personal que lo realiza y otros gastos.			
8	Mejora continua	$CMC = \sum_{i=1}^n (TH * HTs) + OtrosGastos$	CMC: Costo de mejora continua de la calidad
Incluye el gasto de salario del equipo de calidad, en las tareas de mejora y otros gastos asociados			
9	Reuniones de Calidad en La Habana	$RCH = \sum_{i=1}^n (TH * HTs) + OtrosGastos$	RCH: Costo de reuniones en La Habana
El aseguramiento de la calidad encierra una serie de gastos como, salario de trabajadores que lo organizan, materiales y otros gastos indirectos.			

En la tabla 4 se muestran los costos de evaluación, la misma se presenta a continuación:

	Costo	Fórmula	Leyenda
1	Inspección inicial del producto	$IIP = \sum_{i=1}^n (TH * HTs) + GastosInsumos$	IIP: costos de inspección inicial del producto; TH: Tarifa horaria; HTs: Horas trabajadas
Incluye lo relacionado con las inspecciones de entrada, como los gastos de salarios y otros gastos.			
2	Control de la calidad	$CC = \sum_{i=1}^n (TH * HTs) + OtrosGastos$	CC: Costo del control de la calidad
Incluye supervisión a los procesos, considerando solo el tiempo dedicado y gastos por controles. Las variables incluidas son la tarifa horaria, horas de trabajo y otros gastos de administración			
3	Inspección final del producto	$IFP = \sum_{i=1}^n (TH * HTs) + GastosInsumos$	IFP: Costo de la inspección final del producto
Se incluye lo relacionado con la inspección final, como los gastos de salarios y otros gastos.			
4	Auditoría	$AC = \sum_{i=1}^n (TH * HTs) + OtrosGastos$	AC: Costo de auditoría
5	Inspección funcional a las unidades	$IPA = \sum_{i=1}^n (TH * HTs) + GastosInsumos$	IPA: Costo de inspección a las unidades
Total de gastos asociados con la inspección del producto y comprobar que los mismos cumplan con la especificaciones del cliente, además de otros gastos relacionados con el trabajo de los técnicos de calidad			

A continuación, la tabla 5, que agrupa las expresiones de cálculo para las fallas internas:

	Costo	Fórmula	Leyenda
1	Productos destinado a otros usos	$PDU = \sum_{i=1}^n cantidad * valor$	PDU: Producto destinado a otro usos
Son los que no son comercializados y toman otros destinos sin obtener ingresos. En el mismo se incorporan los gastos por productos destinados a otros usos.			
2	No disponibilidad de materia prima	$NDMP = \sum_{i=1}^n (TH * HTs) + Otros Gastos$	NDMP: Costo de no disponibilidad de materia prima TH: Tarifa horaria HTs: Horas trabajadas
Es el costo total incurrido por falta de materia prima incluye el gasto de salario del personal que no labora por este concepto y otros gastos asociados			
3	Transporte fuera de planificación	$TNP = \sum_{i=1}^n (TH * HTs) + Otros Gastos$	TNP: Costo de transporte fuera de planificación
Es el costo total incurrido por el transporte mal planificado, además del gasto de salario a empleados que ejecutan la labor y otros gastos relacionados			
4	Reparación y sustitución de accesorios	$RSA = \sum_{i=1}^n (TH * HTs) + Gasto Ascensorios$	RSA: Costo de reparaciones y sustituciones
El costo se forma a partir del gasto por reparaciones del mobiliario, el salario a empleados que lo ejecutan y el gasto de piezas y materiales necesarios para la actividad			
5	Productos dañados	$PD = \sum_{i=1}^n cantidad * valor$	PD: Costo de productos dañados
El producto dañado es aquel que su calidad no está en los límites de control, principalmente a consecuencia de errores humanos, el valor de los mismos se ajusta a un valor de salvamento o se desechan.			
6	Productos defectuosos	$PDF = \sum_{i=1}^n cantidad * valor$	PDF: Costo de productos defectuosos
El producto defectuoso es aquel con problemas de calidad, pero que se detecta posterior a la compra			
7	Merma	$MER = \sum_{i=1}^n cantidad * valor$	MER: Costo por merma

Merma son los desechos sobrantes del proceso de producción. Por lo general existe un nivel de merma planificado que no se toman como costos de calidad. Las mermas que impactan sobre el costo de calidad son las que no están planificados, relacionadas en la mayoría de los casos por utilización incorrecta de las materias primas y la falta de condiciones en los espacios de trabajo.			
8	Capacidad del proceso de transportación y de almacenamiento	$CPTA = \sum_{i=1}^n (KM * TD * TH) + OtrosGastos$	CPTA: Costo del proceso de transportación y de almacenamiento TD: Toneladas dejadas; KM: Kilometros recorridos
Incluye todos los gastos por dejar de cargar producto existiendo capacidad a transportar y a almacenar. (Materiales en el análisis de la capacidad, Salario y costos indirectos).			
9	Consumo de energía eléctrica	$CEE = \sum_{i=1}^n (TH * HTs) + OtrosGastos$	CEE: Costo de energía eléctrica
Se describe los costos por incumplimiento con el plan de consumo eléctrico incluye el gasto de salario del personal que no labora por este concepto.			

Fuente: Elaboración propia.

	Costo	Fórmula	Legenda
1	Disminuciones de precios	$DPV = \sum_{i=1}^n PAV * PV - PVA * PR$	DPV: Costo por disminución de precios; PAV: productos a vender; PE: precio estándar; PVA: productos vendidos; PAR: precio ajustado por rebaja
Es el valor resultante entre el precio estándar del producto y el precio por rebaja, producto del incumplimiento de los estándares de calidad de algún producto o servicio			
2	Pérdidas evitables del proceso	$PEP = (RealIV - PlanIV) - (PlanC - RealC)$	PEP: Costo por perdidas evitables del proceso RealIV: real de ingresos por venta PlanIV: plan de ingresos por venta PlanC: plan de consumo de materiales RealC: real de consumo de materiales

El costo se forma a partir del valor de los faltantes, desviaciones negativas en el plan de venta producto de incumplimientos, además del sobreconsumo por incumplimientos de parámetros y normas establecidas			
3	Costo de reclamación e indemnización	$RI = \sum_{i=1}^n (TH * HTs) + Gastos.Indemnizacion$	RI: Costo por reclamaciones e indemnizaciones TH: Tarifa horaria HTs: Horas trabajadas
Suma de gastos por servicio de atención al cliente, además de otros gastos derivados como por ejemplo las indemnizaciones			
4	Costo de devolución	$DEV = \sum_{i=1}^n cantidad * valor$	DEV: Costo de devoluciones
Para el costo de la devolución se toma en consideración la cantidad de producto devuelto por su valor.			
5	Pleitos jurídicos	$PJ = \sum_{i=1}^n (TH * HTs) + OtrosGastos$	PJ: Costo por devoluciones
El costo de esta actividad se centra principalmente en el gasto por concepto de salario del jurídico en el tiempo empleado a la solución de temas legales relacionados con la calidad.			
6	Costo de compensaciones por quejas y reclamaciones	$CRQ = \sum_{i=1}^n (TH * HTs) + OtrosGastos$	CRQ: Costo de compensaciones por reclamaciones y quejas
El costo se forma a partir del gasto por contratación de empleados destinados a la actividad y pérdidas por rebajas a consecuencia de clientes insatisfechos.			

En la obtención de la información necesaria para el cálculo de los costos asociados a la calidad se utilizaron modelos y reportes. Estos modelos están diseñados en un Excel que permite el procesamiento del cálculo, a partir de las expresiones anteriores, cuyos resultados se muestran y se evalúan en la etapa 8, sobre la base de los valores aportados por la empresa, asociados a cada centro de costo al que se asocian las variables antes propuestas por el grupo de expertos, para cada costo.

Etapa 8. Evaluación de los costos asociados a la calidad

Tabla 7. Análisis de los costos de calidad para el tercer y cuarto trimestre del 2020

Trimestres	III		III	
Tipos de costos	Valor	%	Valor	%
Funcionamiento del departamento de calidad	509,42		488,42	
Formación	992,66			
Servicio de protección	3819,26		3922,96	
Servicio de fumigación	1912,77		1887,12	

Mantenimiento Preventivo	36,10		54,14	
Evaluación de proveedores	66,96		71,19	
Servicio de post venta	218,22		218,64	
Mejora continua de calidad	492,00		28800,00	
Reuniones en La Habana	865,59		744,17	
Costos de prevención	8912,98	48,03	36186,64	83,39
Inspección del producto inicial	2123,46		1991,62	
Control de la calidad	1365,70		1348,26	
Inspección final del producto	1986,68		2177,13	
Auditoría	1420,66		1420,66	
Inspección funcional a las unidades	295,03		262,79	
Costos de evaluación	7191,53	38,76	7200,46	16,59
Capacidad del proceso de transportación y almacenamiento	994,33			
Costos de fallas internas	994,33	5,36	0,00	0,00
Reclamaciones e indemnizaciones	1450,28		10,35	
Pleitos jurídicos	6,76			
Costos de fallas externas	\$ 1457,04	7,85	\$ 10,35	0,02
Costos totales de calidad	\$ 18555,88	100%	\$ 43397,45	100%
Ventas netas	\$ 34093400.00	100%	\$ 41432000,00	100%

Fuente: Elaboración propia

Como resultado del análisis de los costos de calidad, en el tercer trimestre del año se nota una orientación clara hacia la prevención y evaluación, ubicándose en la zona de perfeccionismo según Juran (1993).

Las fallas internas ascienden a \$ 994,33 debido a la subutilización de la capacidad del proceso de transportación, representando un aproximado del 5,36%, y \$ 1457,04 de fallas externas cuyas causas fueron reclamaciones e indemnizaciones y pleitos jurídicos por 12 manojos mojados representando un aproximado del 7,85%.

Siguiendo el principio de mejora continua, se toma una serie de medidas para erradicar las fallas existentes las cuales son:

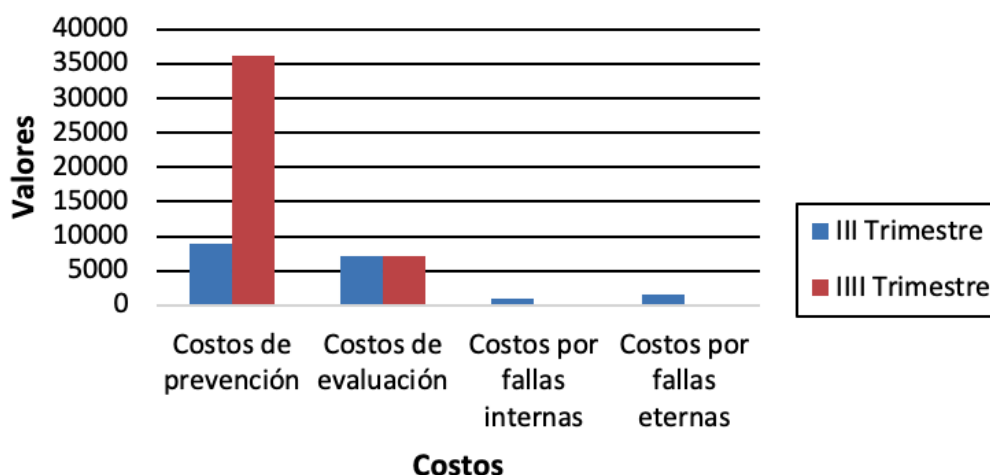
- 1) Sustituir el contenedor que se está usando por otro que presente mejores condiciones en el momento de la transportación del tabaco, esta medida orientada a los manojos mojados. Fecha de ejecución 12/09/2020.
- 2) Lograr el aprovechamiento máximo de la capacidad de carga. Fecha de ejecución 12/09/2020.

En ambos casos se toma como responsable de la ejecución al jefe del departamento de calidad.

Después de implementar las medidas, en el cuarto trimestre se aplicó el procedimiento a partir de la fase III para valorar la efectividad

de las medidas aplicadas. Similar al tercer trimestre se nota una orientación clara hacia la prevención y evaluación, por lo que la empresa se ubica en la zona de perfeccionismo en ambos trimestres. En el cuarto trimestre aumentan los Costos de Prevención en el aspecto de Mejora Continua, debido a la construcción de locales para el Almacenamiento de Materias Primas y el Local de depósito para el Archivo de Gestión, los cuales se encuentran en el Plan de Mejora Continua y en el Plan de Mantenimiento Constructivo. En el siguiente gráfico se pueden observar las variaciones de los costos de calidad.

Figura 2. Comportamiento de los costos asociados a la calidad en ambos trimestres.



Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestran los ratios propuestos para el seguimiento de los costos de calidad. Los índices de comportamiento se muestran en la tabla 8.

Tabla 8. Índices de comportamiento en ambos trimestres

Indicadores	TERCER TRIMESTRE	CUARTO TRIMESTRE
Razón porcentual de costo total de calidad sobre ventas totales	0.054	0.10
Razón porcentual de costos por fallas internas sobre el Costo Total de Calidad	5.3	0
Razón porcentual de costos por fallas externas sobre el Costo Total de Calidad	7,8	0,02
Razón porcentual de costos de prevención sobre el Costo Total de Calidad	48,03	83,3
Razón porcentual de costos de evaluación sobre el Costo Total de Calidad	38,76	16,5

Fuente: Elaboración propia

Según (Horngren, et al, 1996), la inversión en calidad es un punto esencial para lograr el retorno de la inversión. En análisis comparativo de ambos trimestres, las ratios de la tabla anterior muestran una situación favorable y aunque se nota un incremento de los costos con respecto a las ventas, se justifica por la inversión en costos de prevención, planificados en el plan de mejora, comportándose los demás con una tendencia a la disminución, orientadas al cero fallos.

DISCUSIÓN

Se nota una falta de control en la empresa sobre los costos de calidad, ya que no existía hasta el momento una herramienta para su análisis y control, limitándose a nombrarlos de forma general, por lo que en esas circunstancias es imposible orientarse hacia el cero fallo.

En el tercer trimestre del año 2020, con el uso de la herramienta se clasifican los costos de calidad y de no calidad y, a su vez, se cuantifican en valores monetarios, lo que permite tener una valoración cualitativa y cuantitativa que sirva de base para la toma de decisiones orientadas al cero fallos. Los costos de prevención representan un aproximado del 43,03% y los de evaluación el 38,76% con respecto a los costos totales de calidad. Las fallas internas representan el 5,36%, y las fallas externas el 7,85%, de los costos totales, observándose que las actividades están dirigidas a la prevención y evaluación de la calidad. Las fallas se asocian a subutilización de la capacidad de transportación y reclamaciones e indemnizaciones por manojos mojados.

Para el cuarto trimestre, se parte del cumplimiento del plan de acciones que se realizó en el trimestre anterior, sobre los problemas identificados; se nota una mejoría significativa en el monto monetario de los fallos, los que se encuentran en valores de poca relevancia, según se muestra en la tabla 8.

Como valoración general se nota una mejoría considerable en las fallas producto de la identificación de las causas que las originan, y una tendencia de la empresa hacia la inversión en materia de calidad, que partiendo de la valoración de Juran (1993), al ser los fallos < 40% y los costos de evaluación > al 50% de los costos de calidad, se sitúa en zona de perfeccionamiento.

CONCLUSIONES

Producto de la importancia de la industria tabacalera en Cuba y lo que exige el Sistema de Gestión de la Calidad, es de vital importancia una herramienta que permita la evaluación y cálculo de los costos de calidad.

Se hace una propuesta de procedimiento para el análisis de los costos de calidad, tomando como base los fundamentos teóricos de 7 procedimientos consultados en la literatura científica sobre el tema.

El procedimiento se aplicó en el tercer y cuarto trimestre del año 2020, en el tercer trimestre los costos por fallos totales representaban el 13,1% de los costos totales de calidad. A partir de la primera evaluación se realiza un plan de acción orientado a las causas que originan los fallos.

Para el cuarto trimestre la relación porcentual total de los fallos representaba el 0.02% de los costos totales de calidad, lo que se puede valorar de poco relevante, por lo que se puede proponer dicho procedimiento para su aplicación en los restantes procesos de la entidad, así como en otras afines al sector o con similares características.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amat, Oriol. (1993). Costos de Calidad y de no Calidad, Segunda Edición, Ediciones Gestión 2000, S.A. España.

ASQC, et al. (1992) Comité de costo de la calidad. consulta en: <https://bit.ly/3rgDdSr>

Berni Moran, L. R., Zambrano Camacho, N. R., & Chávez Garcés, A. M. (2018). Procedure to determine the quality costs due to failures in enterprise processes. Espacios, 39(42).

Briones Banderas, R. R. (2019). Propuesta de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001: 2015 y la gestión de riesgo de la ISO 31000: 2018 para mejorar los procesos de la Clínica Dental ZG Dental (Doctoral dissertation, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial.).

Díaz, P. A. (2017). Mejora continua, elemento de la cultura empresarial para lograr empresas esbeltas. Pro Sciences, 1(4), 27. <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol1iss4.2017pp27-32>

Girón, D. (2018). Evaluación de los riesgos económicos y los costos de la calidad en la actividad ganadera de la CCSF Victoria de Girón, Matanzas, Cuba. Pastos y Forrajes, 38(1), 80–84.

González-Reyes, L. de la L. (2011). Diseño e implantación de un sistema de gestión de costos de la calidad en la Sucursal Almacenes

Universales S.A. de Holguín. Tesis de Diploma. Universidad “Oscar Lucero Moya”, Holguín consultado en <https://bit.ly/34wOKmV>

Hornngren, C., Foster, G. & Datar, S. (1996). Contabilidad de costos. Un enfoque de gerencia. México: Editorial Prentice Hall Hispanoamericana.

Hurtado de Mendoza, S. (2003). Criterio de expertos, su procesamiento a través del método Delphy

Juran, J. M. y F. M. Gryna. (1993). Manual de Control de la Calidad. Cuarta edición. Traducción J. M. Vallhonrat Bou. McGraw Hill. Madrid. Original 1988.

Juran, J., & Godfrey, A. B. (1999). Quality handbook. Republished McGraw-Hill, 173(8).

Leyva, D. (2014). Metodología para el diseño e implementación de un sistema de gestión de costos de la calidad en empresas de transporte. Consultado en: <https://bit.ly/3h6fqjr>

Luz, L. De. (2016). Procedimiento para implementación de un sistema de gestión de costos de calidad. Ciencias Holguín, 22(2), 1–14. Empresa Cítricos Arimao. Revista Caribeña de Ciencias Sociales, (2012_09).

Mastrapa Gutiérrez, B., & Sánchez Batista, A. (2017). Sistema integrado de costos de calidad y medio ambiente para la gestión y la sostenibilidad empresarial. Retos de la Dirección, 11(1), 21-37.

Montilla, M., Alizo, S., Salazar, D., & Rivas, N. (2019). Costos de calidad como estrategia de gestión en el central azucarero Trujillo, S.A., Venezuela. Cuadernos de Contabilidad, 20(50), 1–21. <https://doi.org/10.11144/javeriana.cc20-50.cceg>

Moreno, R., & Gaspar, F. (2019). Procedimiento para el diseño del sistema de gestión de la calidad del Centro Provincial de Electromedicina Las Tunas (Doctoral dissertation).

Navarro, C. T. (2016). Criterios para cuantificar costos y beneficios en proyectos de mejora de calidad. Ingeniería Industrial, 37(2), 151–163.

Pagliosa, M. M., Grupa, S., & Lopo, W. N. (2017). Quality costs: Identification and appraisal in the manufacturing process of an auto parts industry.

Palacio-Fierro, A., Lanas, J. G., Garcés, D. M., & Oña, E. R. (2018). Use of controls, administrative audits and quality management systems inside SMEs. Ciencia Americana, 7.

PCC. (2017). Documentos del 7mo. Congreso del Partido aprobados por el III Pleno del Comité Central del PCC el 18 de mayo de 2017 y respaldados por la Asamblea Nacional del Poder Popular el 1 de junio de 2017. La Habana, 2-32. <https://bit.ly/3h7SOzd>

Silva Enoa, Y. (2019). Sistema de costos de calidad para la Empresa GEOCUBA oriente Norte (Doctoral dissertation).

Silva Giraldo, C. A., Dugarte Mendoza, J. S., & Mejía Jálabe, A. (2018). Impacto de los costos de calidad en la ejecución de los proyectos de construcción en Colombia. Magazine School of Business Administration, 33–54. <https://doi.org/10.21158/01208160.n0.2018.2017>