

# Modelo para Visualizar Costos Ocultos de la Mala Calidad en Procesos de Mejora Continua en el Ámbito de Manufactura del Sector PyME

Sacco, Alfonso Víctor; López, Ana María; Cavacini, Antonella Soledad

*Facultad de Ingeniería, Universidad del Salvador*

[alsacco@usal.edu.ar](mailto:alsacco@usal.edu.ar); [anamarialopez@usal.edu.ar](mailto:anamarialopez@usal.edu.ar); [antonella.cavacini@usal.edu.ar](mailto:antonella.cavacini@usal.edu.ar)

## RESUMEN

El Equipo de Investigación, integrante de la Carrera de Ingeniería Industrial - Facultad de Ingeniería - Universidad del Salvador (USAL), viene trabajando en proyectos vinculados al estudio de la eficiencia, la productividad y la calidad, en el ámbito productivo del sector PyME, lo cual nos ha permitido corroborar que tanto las herramientas de gestión de la calidad como las técnicas de medición de los Costos de No Calidad son poco utilizadas, y que los Programas de Mejora implementados decaen considerablemente antes de alcanzar su madurez; debido principalmente, a la carencia de un Modelo de simple aplicación que permita identificar los Costos de la Mala Calidad (COPQ – Cost of Poor Quality), para poder luego actuar con eficiencia en la reducción de los mismos.

Es por ello, que este trabajo propone estudiar, definir y formular un Modelo de Contraste de Costos, basado en el Consumo Estándar Unitario de los recursos a emplear en la producción de bienes versus el Consumo Resultante Unitario de los recursos utilizados.

Nuestra ponencia considera incorporar el “Modelado de Indicadores Clave de Desempeño para Aplicar a Procesos de Mejora Continua en PyMEs” (presentado en COINI 2022). Que se sustenta en el Análisis de la Eficacia Causal y en el empleo de Indicadores Equilibrados entre Efectores e Inductores que asegure tanto la medición del desvío como la adopción de la remediación adecuada.

Se analizará la literatura que trata al respecto, se determinará su aplicabilidad a nuestra realidad PyME, y se describirá un modelo de herramienta de simple aplicación para el ámbito productivo que facilite tanto la visualización de los COPQ, como las causales que los originan, lo cual permitirá encarar acciones selectivas de Mejora Continua tendientes a reducirlos y eventualmente eliminarlos.

**Palabras Claves:** COPQ (Costo de la Mala Calidad) – HCQ (Costo Oculto de la Calidad) - CI (Mejora Continua) – PyME (Pequeña y Mediana Empresa).

## ABSTRACT

The Research Team, a member of the Industrial Engineering Career - Faculty of Engineering - Universidad del Salvador (USAL), has been working on projects related to the study of efficiency, productivity and quality, in the productive sphere of the SME sector, which It has allowed us to corroborate that both the quality management tools and the techniques for measuring Non-Quality Costs are little used, and that the Improvement Programs implemented decay considerably before reaching their maturity; mainly due to the lack of a simple application model that allows the identification of the Costs of Poor Quality (COPQ ) in order to then act efficiently to reduce them.

It is therefore. This work proposes to study, define and formulate a Cost Contrast Model, based on the Standard Unitary Consumption of resources to be used in the production of goods versus the Resulting Unitary Consumption of the resources used.

Our presentation considers incorporating the "Modelling of Key Performance Indicators to Apply to Continuous Improvement Processes in SMEs" (presented at COINI 2022). That is based on the Causal Efficacy Analysis and the use of Balanced Indicators between Effectors and Inducers that ensure both the measurement of the deviation and the adoption of adequate remediation.

The literature that deals with this will be analyzed, its applicability to our SME reality will be determined, and a simple application tool model for the productive field will be described that facilitates both the visualization of the COPQ, as well as the causes that originate them, which will allow to face selective actions of Continuous Improvement tending to reduce and eventually eliminate them.

**Keywords:** COPQ (Cost of Poor Quality) – HCQ (Hidden Cost of Quality) - CI (Continuous Improvement) - SME (Small and Medium Enterprise).

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Abordaje

El presente trabajo surge como resultado de la investigación bibliográfica y de la continuidad de los proyectos de este Equipo de Investigación centrado en la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad del Salvador, como los proyectos “Sistemas de Gestión de la Calidad en Empresas Pequeñas y Medianas en Argentina”, “Gestión de Riesgos para la Calidad -análisis y comparación de los métodos aplicados en diferentes industrias-”, “Modelos de Excelencia en las Organizaciones”, “Lean Seis Sigma - Herramientas para su aplicación en PyMEs-” y “Modelado de Indicadores Clave de Desempeño para Aplicar a Procesos de Mejora Continua en PyMEs”.

En función de esta experiencia se ha identificado que en el sector PyME la aplicación de los denominados programas de Mejora Continua (CI -Continuous Improvement- del inglés) decaen considerablemente antes de alcanzar su madurez, por falta de sostenimiento y focalización de los esfuerzos, y por la baja visibilidad de los resultados, que se espera sean inmediatos.

Se ha podido apreciar que en general las iniciativas de Mejora Continua se abandonan debido a la falta de un plan de cómo, dónde y qué medir para apreciar los resultados financieros, que en general es el lenguaje mejor comprendido en el ámbito empresarial.

Según datos de la Secretaria de Industria y Desarrollo Productivo, en 2023 en la Argentina existen unas 850 mil PyMEs, manteniendo el mismo nivel del 2008, de las cuales sólo se encuentran activas poco más de 500 mil, generando aproximadamente el 50 % del total de empleo privado formal del país. Debido a la pandemia COVID19, en el año 2020, se han perdido aproximadamente 860.000 puestos de trabajo en el sector privado, correspondiendo el 87% de esa caída al sector PyME (Anatilde Salerno - UCEMA, 2023).

Debido a la falta de previsibilidad económica y la profunda crisis de consumo, en que se ve inmerso nuestro país, sumado a la permanente necesidad de adaptación a los cambios que impone el contexto, que por su lógica afectan de mayor medida al sector PyME, es que se le imponen grandes desafíos a este vulnerable sector de la producción. Desafíos que debe resolver cada empresa en particular en pos de asegurar su supervivencia y lograr así su permanencia en el mercado.

Hemos detectado que en general en las empresas del sector PyME, a diferencia de las grandes empresas locales o multinacionales, se le asigna escasa ó nula importancia a la identificación y tratamiento de los denominados Costos generados por la Mala Gestión de la Calidad (COPQ -Cost Of Poor Quality- del inglés), perdiéndose en consecuencia, una oportunidad para mejorar la competitividad y la capacidad de supervivencia del negocio.

Se entiende, que en general estos costos corresponden a aquellos gastos que no son productivos o estrictamente necesarios para el funcionamiento de la empresa y que suelen pasar desapercibidos, especialmente para los sistemas de control de las organizaciones de menor tamaño.

### 1.2. Motivación de la Investigación

Se observa que en el sector PyME ha sido tradicional un aferramiento a realizar las actividades y operaciones de acuerdo a usos y costumbres, con una creencia que todo lo que se hizo antes y dio buenos resultados, seguirá brindando similares provechos en el futuro. La realidad indica que el análisis de eficiencia de ese accionar resulta de dudosa calificación. Todo ello debido a una natural aversión al cambio que presentan las organizaciones de menor tamaño, fundado en que su desarrollo y crecimiento ha sido en base a un marcado esfuerzo físico y un asentado personalismo en la gestión.

Personalismo ó costumbrismo, que en general se evidencia en la justificación por la forma ó manera en que se realiza tal o cual actividad, que simplemente se expone en que “*se hace así, porque siempre se hizo así*”.

Esta realidad planteada convoca a efectuar un estudio de revisión de métodos y procesos, que aporte herramientas que promuevan acciones enfocadas, efectivas y prácticas, y que logren, además, que sus resultados sean fácilmente medibles; de forma tal que eviten el estancamiento operacional y la pérdida de oportunidades para la mejora de la competitividad organizacional.

La técnica que ha demostrado ser más efectiva para conseguir la movilidad y competitividad señaladas, es la adopción de un esquema de cultura organizacional basado en la Mejora Continua (CI), entendido como un esfuerzo constante de la organización para mejorar el resultado de sus

procesos. Se basa en la idea de que un flujo permanente de pequeñas mejoras, ejecutadas de forma ininterrumpida, tendrá resultados transformadores.

En este sentido, se aprecia un relativo y particular interés, por parte del Sector PyME, en la adopción de algunas de las técnicas de Mejora Continua para afrontar los desafíos que plantea el mercado, sin embargo, decisiones urgidas, la falta de constancia en el propósito y la ansiedad por la búsqueda de resultados inmediatos, hacen que el esfuerzo para incorporar estas valiosas ayudas a la mejora del desempeño decaigan considerablemente antes de alcanzar su madurez, tanto en la aplicación de herramientas de gestión de la calidad, como en el uso de técnicas de medición de los Costos de No Calidad (COPQ).

### 1.3. Objetivo de la Investigación

El objetivo de nuestro Trabajo de Investigación es proponer un esquema de medición de resultados acerca de los denominados Costos Ocultos de la Calidad (HQC -Hidden Quality Cost- del inglés), vinculado a la implementación de Procesos de Mejora Continua (CI), que se lleven adelante en el ámbito de manufactura del Sector PyME.

Se plantea el estudio de un Modelo que permita identificar una parte relevante de los Costos de la Mala Calidad (COPQ), compuesta por aquellos Costos Ocultos vinculados a los procesos de manufactura, con el objeto de visibilizarlos, para luego contar con elementos de juicio que permitan actuar sobre los mismos.

Nuestro trabajo promueve la definición y formulación de un esquema de Contraste de Costos, basado en el Consumo Estándar Unitario de los recursos a emplear en la producción de bienes, versus el Consumo Resultante Unitario de los recursos efectivamente consumidos durante el proceso de producción.

La ponencia considera incorporar el “Modelado de Indicadores Clave de Desempeño para Aplicar a Procesos de Mejora Continua en PyMEs” (presentado en COINI 2022). Modelo que se sustenta en el Análisis de la Eficacia Causal y en empleo de Indicadores Equilibrados entre Efectores e Inductores, que asegure tanto la visualización del costo improductivo como la adopción de la remediación adecuada.

### 1.4. Enfoque de la Propuesta

Se analizó la literatura que trata respecto de la implementación de herramientas de CI en el ámbito productivo, con el objeto de identificar los COPQ, concentrando la atención en el sector PyME (Fakhrudin Esa, 2017) (Amar Murumkar, 2017) (Deming, 2018) (Crosby, 1996), considerándose aspectos tales como la toma de decisiones basadas en datos y hechos, en lugar de aplicar suposiciones o prejuicios, por lo tanto la recopilación y el análisis de datos deben ser componentes fundamentales al momento de proponer mejoras.

Asimismo, mediante un relevamiento local, orientado a organizaciones PyMEs del sector de manufactura, con preeminencia en los rubros de producción de alimentos y de fabricación de mobiliario, se observó que existe un bajo nivel de aplicación sistémica de herramientas de gestión de calidad y sus tecnologías concurrentes, sin embargo, se constata que existen esfuerzos, muchas veces no alineados, por mantener el negocio activo y competitivo.

Estos esfuerzos tienden a evitar fallos en la confección del producto (especificación, desempeño, conformidad, etc.) y a cumplimentar las condiciones de entrega (lugar, embalaje, facturación, etc.); esfuerzos que se identifican como acciones no estructuradas para reducir los COPQ, y que en algunos casos carecen de persistencia en el tiempo y de sustento metodológico, ya sea porque la coyuntura de la realidad económica impone otras prioridades ó por una falsa expectativa creada en el Sector de querer obtener resultados rápidos.

También se aprecia un plantel Directivo cuya visión se funda en la perspectiva del Prisma de la Experiencia (Gerry Johnson, 2008), que considera que las decisiones surgen como resultado de la experiencia individual, con soporte en supuestos, en hábitos y en costumbres, cuya premisa fundamental es “lo hacemos así porque siempre lo hicimos así y nos ha dado resultados”. Se observa, en general, que para la toma de decisiones se dejan de lado la visión que implica un análisis cuidadoso, objetivo y realista de la situación y su contexto (perspectiva Prisma del Diseño); y la visión que privilegia la adaptación al cambio y el fomento de la innovación creativa (Prisma de las Ideas).

Con estas premisas descriptas, el enfoque de nuestra propuesta se orienta al estudio, en el ámbito manufactura del sector PyME, de los COPQ en general, con un enfoque particular en aquellos costos

debidos a ineficiencias en los procesos productivos que no se encuentran convenientemente identificados, y que comúnmente son reconocidos como Costos Ocultos de la Mala Calidad (HQC), a efectos de reconocerlos primero, para poder gestionarlos adecuadamente después.

Estos HCQ no se encuentran contabilizados y adquieren relevancia, no sólo por su impacto económico en la gestión de la empresa, donde distintos estudios realizados estiman que pueden alcanzar entre un 5 y un 30 % del total de las ventas (Amar Murumkar, 2017), sino también por el particular esquema de toma de decisiones que adopta sector PyME, que contribuye a su aceptación y acostumbramiento.

A través de un enfoque estructurado, el modelo propuesto identifica el efecto dominó de la mala calidad en la producción, la satisfacción del cliente y el desempeño general de la organización; proporcionando una representación visual de esos Costos que a menudo se pasan por alto, propendiendo a reconocer su importancia y a abordarlos de manera proactiva. El análisis de datos cuantitativos muestra que el abordaje de los HCQ puede conducir a mejoras significativas en la rentabilidad, la retención de clientes y la calidad del producto.

Esta investigación contribuye a la literatura al ofrecer un marco práctico que permite identificar y mitigar los HCQ que se producen debido a la ineficiencia productiva. El Modelo fomenta un cambio de mentalidad, promoviendo una cultura de mejora continua mediante el ahorro de Recursos Productivos que son mal gastados. Al incorporar este modelo en sus estrategias operativas, las empresas del sector PyME podrán optimizar la asignación de recursos, mejorar la competitividad y disponer de una herramienta más para mantenerse en el negocio.

## 2. DESARROLLO

### 2.1. Hipótesis Adoptadas

Los Programas de CI basados en herramientas de Gestión de la Calidad en el ámbito PyME en general no mantienen persistencia y fracasan, o simplemente no se adoptan debido a:

- La complejidad que se presenta en el abordaje de la metodología.
- La expectativa de obtener resultados rápidos.
- La falta de sostenimiento y de focalización de los esfuerzos.
- La falta de un plan de cómo, dónde, cuándo y qué medir para mejorar el desempeño
- La cultura imperante que tiende a minimizar y a normalizar el impacto de los efectos de los COPQ, acostumbrándose a convivir con los mismos.
- La falta de identificación de ciertos costos ocultos identificados como HCQ, lo cual impide tomar acciones para reducirlos ó eliminarlos.

En base a la bibliografía y a las investigaciones efectuadas con anterioridad por el Equipo de Trabajo y que han sido previamente indicadas, se observó que las PyMEs en Argentina poseen un bajo nivel de aplicación de herramientas de gestión de Calidad para implementar programas de mejora continua en sus procesos, lo cual limita su desarrollo y potencial.

Se observa, a menudo, una Dirección empresaria que se ve involucrada en la típica reacción de coyuntura, favorecida por la cotidianeidad de un ambiente de crisis persistente, que es la de “apagar incendios”, considerando lo Urgente como lo más Importante. No hay tiempo para los procesos de mejoras que van a permitir la supervivencia del negocio, dado que hay siempre aspectos más urgentes que resolver. Además, cualquier acción a encarar está enmarcada en la búsqueda de resultados rápidos que descuidan los aspectos metodológicos.

Se ha llegado a la conclusión que en general las iniciativas de Mejora Continua fracasan debido a la falta de medición de los beneficios con un plan de cómo, dónde y qué medir para visualizar los avances secuenciales que se logran; ó debido a la falta de una correcta vinculación causa/efecto de las iniciativas que se llevan a cabo con los objetivos o metas empresariales que se persiguen alcanzar.

A los efectos favorecer la adopción de herramientas de CI, que le permitan a las empresas del ámbito de manufactura del sector PyME reducir en forma significativa la parte de los Costos de la Mala Calidad (COPQ) relacionados con costos improductivos comúnmente denominados Costos Ocultos (HQC), se propone adoptar un marco metodológico adecuado basado en el siguiente sucesorio aplicativo de iniciativas:

- Establecer un programa de CI de implementación secuencial, fundado en una aplicación gradual y enfocada a resultados, que permita disponer un esquema de acción práctico,

eficiente y ordenado, de modo tal que evite desconciertos, falsas expectativas y abandonos prematuros. Para ello se propone el uso del Método de las 5 Fases (López & Cavacini, 2021), que identifica un conjunto de Factores Críticos de Éxito (CSF) necesarios para asegurar la eficiencia operativa del método.

- Implementar un esquema de medición de variables relevantes que representen el estado de situación de la actividad y de los avances que experimenta el proceso de Mejora Continua que se lleva adelante. Todo ello mediante la adopción de Indicadores Clave de Desempeño (KPIs -Key Performance Indicators- del inglés) que permitan medir los desvíos producidos y los efectos de las acciones encaradas para corregirlos, tanto en su relación con los resultados esperados, como en lo que hace a los esfuerzos que se llevan a cabo para alcanzarlos. Para ello se propone el uso del Modelo de KPIs Equilibrados entre Efectores e Inductores (Lopez, 2022). De forma tal de mantener un esquema de toma de decisiones, en base al control de variables relevantes, que permita identificadas, medidas y controladas en provecho del negocio.
- Por último y como objeto central de esta Investigación, se propone el empleo de un Modelo que permita identificar los COPQ que por su característica no se encuentran visibilizados, los llamados HQC, para ello se plantea estudiar, definir y formular un esquema de Contraste de Costos, basado en el Consumo Estándar Unitario (CEU) de recursos previstos emplear en proceso productivo versus el Consumo Resultante Unitario (CRU) de recursos empleados.

## 2.2. Fundamentos de Calidad y Valor Percibido

### 2.2.1. Abordaje Conceptual

La calidad es un concepto que ha ido variando con los años y existen distintas formas para concebirlo, desde aquella idea ligada al cumplimiento de la especificación ó requisito (P. B. Crosby), pasando por la aptitud para el uso (J.M. Juran), hasta ser definida como la satisfacción de ciertas condiciones del cliente, como lo son: el uso esperado del producto y/o servicio, y el precio de venta del mismo (A.V. Feigenbaum).

En síntesis, podemos entender La Calidad como todo aquello que es Lo Mejor para el Cliente, en la conjunción de dos aspectos fundamentales:

- Desempeño: que está vinculado con el diseño y sus características técnicas, lo que se encuentra plasmado en el cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto y/o servicio, y por la utilidad que presenta el mismo en términos de provecho, conveniencia y satisfacción de necesidades que brinda a sus usuarios.
- Precio: que viene dado el grado de asequibilidad, que se relaciona con el esfuerzo que es necesario llevar a cabo para obtener el producto y/o servicio en cuestión, resulta de la sumatoria de Costes en que ha incurrido la Organización para transformar recursos en Valor Agregado, a lo cual se le debe incorporar el Margen Comercial ó de Retribución, que es el que da sustento al emprendimiento y continuidad al negocio.

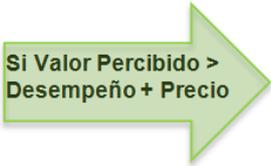
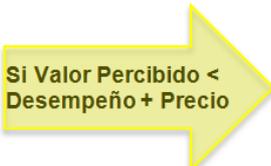
Por lo tanto La Calidad resulta ser una evaluación subjetiva realizada desde la posición del cliente, que relaciona la capacidad que tiene el producto y/o servicio para satisfacer su necesidad, con el esfuerzo que debe entregar a cambio para poder obtenerlo.

El resultado de esa evaluación determina el Valor Percibido, que surge de sumar, a las cualidades que el cliente identifica en la prestación del bien y/o servicio apetecido, el esfuerzo necesario que debe conceder a cambio, medido en términos de recurso monetario. En la Figura 1 “Interpretación de la Calidad como nivel de Valor Percibido” se visualizan estos conceptos.

Si el Valor Percibido, medido en términos de dinero, supera el precio pagado por el bien y/o servicio en cuestión, resultará en Satisfacción/Agrado que indica asignación de Valor Positivo a la transacción que se llevó o se llevará a cabo, La Calidad es cumplida, lo cual indica que se ha logrado Lo Mejor para el Cliente. Las acciones recomendadas para llevar adelante en el Programa de CI deben ser con el objeto de mantener condiciones de desempeño y precio actuales.

De la misma manera, si el Valor Percibido, medido en términos de dinero, No supera el precio pagado por el bien y/o servicio en cuestión, resultará en un Descontento/Disgusto que indica asignación de Valor Negativo a la transacción efectuada o aquella que no se llevará a cabo. El Cliente No ha podido ser satisfecho y por lo tanto la Calidad no es cumplida.

En este caso el Programa de CI debe llevar a cabo acciones de remediación con el objeto de incrementar el Valor Actual Percibido. Para ello las opciones serán aumentar el Desempeño del producto mediante mejora de su diseño y características y/o bajar el precio de obtención del mismo mediante reducción de COPQ.

Organización Entrega Producto y/o Servicio	Valor Percibido(±) Interface Transaccional	Cliente Recibe Valor / Calidad	Acción Recomendada Mejora Continua
▪ Desempeño = Diseño y Características Técnicas + Utilidad  y  ▪ Precio = Costo Total + Margen de Retribución	 Si Valor Percibido > Desempeño + Precio	Cliente Satisfecho / Asignación de Valor Positivo / Calidad Conforme	Mantener condiciones de Desempeño y Precio
	 Si Valor Percibido < Desempeño + Precio	Cliente No Satisfecho / Asignación de Valor Negativo / Mala Calidad	Incrementar Desempeño y/o reducir Precio hasta que el Valor Percibido sea Positivo

(±) Valoración subjetiva que depende de la apreciación de cada cliente en particular

Figura 1 Interpretación de la Calidad como nivel de Valor Percibido

### 2.2.2. Variables Operativas para Conseguir Valor en Ámbito Competitivo

Dado que “la primera prueba de cualquier empresa debe ser la obtención de utilidades... siendo el único modo válido de conseguirlo el crear y mantener clientes” (Drucker, 1990), se materializa el desafío de permanencia como un esfuerzo centrado en obtener clientes y conservarlos. Esfuerzo que debe ser particular y especialmente bien administrado por el sector PyME, que es el de menor capacidad financiera y el más débil a la hora de soportar las embestidas de la realidad.

Para crear clientes y mantenerlos, la organización inmersa en un ámbito competitivo debe proponerles productos y/o servicios cuya Calidad o Valor Percibido sea Positivo, es decir que debe generar las condiciones para satisfacer sus necesidades y expectativas, lo que equivale a brindarle Lo Mejor al Cliente. En este sentido se dispone de dos variables sobre las cuales poder actuar para mejorar ese Valor Percibido, que son el Desempeño y el Precio del producto y/o servicio.

Incrementar el Valor Percibido mediante mejoras de Desempeño implica una serie de tareas de relativa complejidad técnica que involucran aspectos tales como tecnología, calibración, procesos, rediseño, maquinaria, infraestructura, recursos humanos, etc. Nuestro estudio no contempla acciones de mejora de Desempeño.

Incrementar el Valor Percibido mediante reducción del precio de adquisición del bien y/o servicio tiene que ver con actuar sobre los Costos a fin de reducir ó eliminar todos aquellos que No generen impacto real sobre Valor Agregado. Nuestro estudio se centra en el aspecto de Reducción de Costos.

### 2.2.3. Enfoque en Costos para Conseguir Valor

Sobre el Estudio de Campo realizado en el ámbito manufactura del sector PyME, se observa que hay más espacio y mejores oportunidades para Reducir Costos improductivos, fruto de la ineficiencia; que para tomar acciones de Mejoras de Desempeño del producto. Existe cierto consenso en que para mejorar la Calidad, más que rediseñar las prestaciones del producto en necesario reducir sus Costos. Sin embargo no se tiene claridad acerca de en dónde y cómo hacerlo.

De hecho, la calidad no sólo se refiere a la excelencia del desempeño funcional del producto o servicio, sino que abarca todos sus aspectos componentes, siendo el costo de producción y el precio de venta parte integrante de los mismos.

Cuando una organización genera un producto, su logro debe ser que su calidad sobrepase las necesidades y expectativas del cliente, para ello no es suficiente que no se entreguen, ni se produzcan unidades defectuosas, sino que el objetivo debe ser hacerlo bien al menor costo posible.

Producir artículos defectuosos que necesiten reelaboración tendrá su impacto en mayores costos que se distribuirán en forma uniforme entre todo lo producido (conformes y defectuosos). Lo mismo ocurre cuando el resultado es un artículo conforme pero que en su elaboración se han empleado más recursos que los óptimos ó necesarios, lo cual también generará mayores costos por ineficiencias que tendrán su impacto en la pérdida de capacidad competitiva del negocio.

A los costos evitables, ya sea por fallas que afectan el desempeño del producto o por ineficiencias en los recursos productivos empleados para elaborarlos, se los denomina Costos de la Mala Calidad (COPQ), los que a continuación se tipificarán a efectos de proponer un Modelo aplicativo al sector PyME que permita encarar parte de su tratamiento.

### 2.3. Elementos de los Costos de la Mala Calidad (COPQ)

#### 2.3.1. Introducción – Abordaje

Los COPQ resultan del impacto agregado que causan en la empresa los errores y defectos que genera la organización en sus productos y servicios, y se los puede asociar con los resultados de fallo en los productos o de fallo por la ineficiencia de los procesos productivos.

El fallo en el producto genera una No Conformidad Técnica, que es necesario resolver para cumplir con lo esperado por el cliente, asegurando que no reciba productos de mala calidad o sujetos a reclamo ó devolución, esto incluye todos los costos asociados con desechar, retrabajar, inspeccionar, evaluar rediseñar, etc. Dado que estos Costos resultan ser visibles, medibles y tangibles, su remediación consiste en instrumentar dentro del Programa de Mejora Continua vigente, un esquema que permita identificar las Relaciones Causales que originan cada Efecto No Deseado en particular y tomar las acciones correctivas necesarias para lograr la Conformidad Técnica del producto.

El fallo por ineficiencia de los procesos productivos genera Costos evitables relacionados al uso de los recursos que se emplean en la producción de un determinado artículo. Como no tienen impacto en la conformidad técnica del producto, en general pasan inadvertidos, pero necesitan ser identificados y medidos a efectos de poder actuar sobre ellos y mantener la competitividad del negocio.

#### 2.3.2. Caracterización de los Costos de la Mala Calidad (COPQ)

El costo de la mala calidad se subestima la mayor parte del tiempo, por lo cual con frecuencia se lo representa con un iceberg. Existen COPQ que son “visibles”, por sobre la superficie, mientras que la gran mayoría de los mismos se encuentran “ocultos”, por debajo de la superficie. Por lo general resulta difícil medir su impacto en la pérdida de ventas y clientes; aun así el desafío es tratar de identificarlos para luego encontrar sus causas y corregirlos.

Los Costos de la Mala Calidad, constituyen un conjunto de costos asociados a la producción de bienes o servicios de calidad deficiente. Representando un gasto adicional en que una organización incurre debido a problemas de calidad en sus procesos, productos o servicios. Los COPQ pueden dividirse en varias categorías principales (Feigenbaum, 1991) según se muestra a continuación:

- Costos de Prevención: Están asociados con actividades que evitan que ocurra el fracaso y mantienen los costos de evaluación al mínimo. Ejemplos de actividades de prevención son la planificación de la calidad, las reuniones del círculo de calidad, los programas de capacitación, los procedimientos escritos, el análisis de la información de calidad y los proyectos de CI.
- Costos de Evaluación: Se incurre en ellos para determinar si el producto o servicio cumple con los estándares de calidad. Ejemplos de actividades de evaluación son la inspección de los suministros y materiales entrantes al proceso, la inspección periódica del trabajo en proceso, la inspección final y la recopilación de datos de calidad.
- Costos de Fallas Internas Se incurren para corregir el trabajo No Conforme antes de la entrega al cliente. Ejemplos de fallas internas son desechos, retrabajo, tiempo de inactividad de la máquina y de los trabajadores, consumo de energía innecesaria.
- Costos de Fallas Externas Se incurren para corregir el trabajo No Conforme después de la entrega al cliente, o para corregir el trabajo que no cumplió las especificaciones por el cliente. Ejemplos de fallas externas son la garantía, la administración de quejas, la devolución de ventas, la responsabilidad del producto.

Mientras que los primeros, Costos de Prevención y Evaluación, también llamados Costos de la Calidad, son controlables por la Dirección y tienden a aumentar con el nivel de calidad requerido; los segundos, Costos de Fallas Internas y Externas, también llamados Costos de la No Calidad son controlables pero como efecto y consecuencia de los anteriores, y en general tienden a reducirse mientras los anteriores aumentan.

Se llega así a una solución de compromiso que debe buscar el óptimo de esos costos contrapuestos, es decir el menor costo agregado total, que es aquel que identifica un nivel de calidad a partir del cual las acciones de prevención y evaluación resultan más caras que aceptar los costos de las fallas resultantes. En la Figura 2 “Variación cualitativa unitaria del Costo de Calidad” se visualizan estos conceptos.

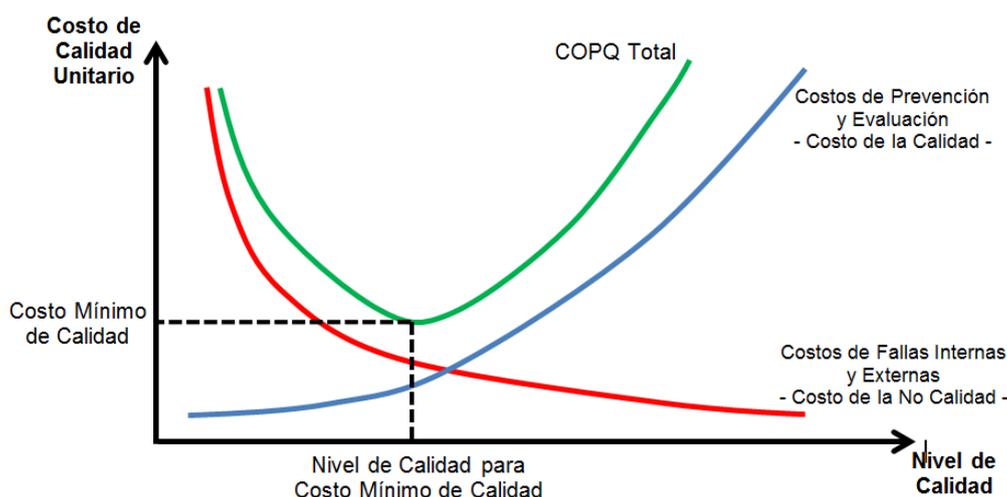


Figura 2 Variación cualitativa unitaria del Costo de Calidad

Los Costos Ocultos de la Calidad (HQC) que conforman el grueso de los COPQ se estiman que pueden oscilar entre 15 y 40 % de los costos totales de producción (Crosby, 1996), Como se aprecia esos costos no son posible de eliminar totalmente, entonces habrá que identificar el nivel óptimo de Calidad/Costo, ya que cualquier nivel de calidad inferior o superior al mismo elevará los costos resultantes y por ende generará impacto en el precio de venta y en el Valor Percibido de la Calidad por parte de clientes actuales y potenciales.

Este trabajo propone estudiar un tipo especial de estos Costos Ocultos, que son los costos que derivan de ineficiencias en los procesos productivos, que en general incluyen los costos de exceso de empleo de recursos como Materia Prima, Mano de Obra Directa, tiempos muertos de proceso, inventario adicional, transporte con carga subutilizada, manipuleo innecesario, etc. Dado que estos Costos son inciertos será necesario visibilizarlos y medirlos para encarar luego un plan de acción tendiente a su optimización.

## 2.4. Modelo para Visualizar Costos Ocultos de la Mala Calidad (HQC)

### 2.4.1. Introducción - Abordaje

El relevamiento efectuado en un grupo de empresas del ámbito manufactura del sector PyME ha dado como resultado que se presenta una importante oportunidad para encarar un Modelo que tienda a identificar la parte de los Costos Ocultos que se relacionada con la ineficiencia interna de los procesos productivos, fundado en las siguientes consideraciones:

- La situación de crisis por la que atraviesan los mercados estimula la adopción de cambios.
- Su tratamiento está ligado a la obtención de ahorros tangibles que son necesarios para la supervivencia del negocio.
- No se requiere de mayores inversiones brindando una forma simple para obtener acceso a una ventaja competitiva.
- Su instrumentación no requiere de complejidad puede mejorar la productividad reduciendo los Costos.

Estimaciones que surgen de la literatura y de los estudios de campo realizados coinciden en que estos costos ocultos debido a ineficiencias en los procesos productivos, podrían oscilar en los aspectos referentes a Materias Primas y Mano de Obra Directa, entre el 5 y el 10% del total de costos de producción, siendo mayor su impacto en el ámbito PyME, debido a la liviandad o la falta de tratamiento de los mismos.

#### 2.4.2. Presentación – Marco Conceptual

Corresponde a la administración de la empresa planear sus operaciones para alcanzar los objetivos que se fijan, los cuales se traducen en una utilidad determinada que se desea obtener o en un nivel de ventas que se persigue alcanzar. Estos objetivos pueden incrementarse o disminuirse en función del aprovechamiento de los recursos que se emplean en la elaboración/producción del producto ofrecido.

A menores costos, mayores ventas y utilidades, y viceversa; por lo cual el objetivo global de todos y cada uno de los empleados de la empresa debe ser producir, con la mejor calidad posible y con la mínima utilización de recursos.

La “Mejor Calidad Posible” se encuentra identificada con el Desempeño del producto, que de acuerdo a lo desarrollado más arriba, resulta de la integrar el diseño y sus características técnicas con la utilidad que es percibida por el comprador. En un formato acotado, puede decirse que la mejor calidad posible se consigue mediante el cumplimiento de la Especificación Técnica, la cual resulta de la interpretación que la organización da a la satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente.

En general, los aspectos relacionados con la creación y medición de Desempeño son muy bien tratados en los procesos de control, ya sea por Prevención y por Evaluación con sus correspondientes costos visibilizados y contabilizados; cuando estos procesos de control no actúan convenientemente o no resultan efectivos, su impacto se presenta como un aumento en los Costos de Fallas Internas y Externas, cuya identidad y contabilización resultan más complejos. Este estudio No avanzará en el análisis y propuestas de mejoras en este atributo de “Mejor Calidad Posible”.

Por otro lado, la “Mínima Utilización de Recursos” tiene que ver con el impacto que los mismos generan en los costos de producción, y por ende en el Valor Percibido por el cliente. Habida cuenta que no se han identificado metodologías efectivas y de simple instrumentación, para determinar con rigor, cuál es ese mínimo de utilización de recursos, es que se estudiará cómo determinar el menor costo de los recursos a ser empleados en la producción, y en base a ello poder dejar expuesto los desvíos que presenten los resultados.

#### 2.4.3. Clasificación de Costos - Sinopsis

De acuerdo con su comportamiento vinculado con el nivel de actividad, los costos se clasifican en Fijos y Variables:

- Los Costos Fijos (CF) permanecen constantes dentro de un periodo dado y en un rango determinado de actividad, significa que no depende su monto del nivel de actividad de la empresa. Cuando estos costos son cargados en forma unitaria al coste de cada artículo producido, se observa que su asignación disminuye en forma variable constantemente con el aumento de producción, siempre dentro del rango de actividad determinado. Es decir que a mayor producción resulta un menor impacto de Costos Fijos sobre cada unidad producida. Si bien estos costes son ineludibles, dado la implicancia que presentan en la competitividad del negocio, se hace necesario en forma recurrente proceder a su evaluación y optimización, sin embargo su análisis No será objeto de este estudio.
- Los Costos Variables (CV) fluctúan en función de un determinado nivel de actividad, más que en función de un periodo determinado. A mayor actividad se incrementan y disminuyen a menor actividad. A mayor producción aumenta su consumo. Cuando estos costos son cargados en forma unitaria al coste de cada artículo producido, se observa que su asignación permanece constante con el aumento de producción. Es decir, que independientemente del nivel de actividad dentro del rango determinado, resulta siempre que el impacto de Costos Variables sobre cada unidad producida es Constante y Fijo. Dado la implicancia que presentan estos costes en la competitividad del negocio, es que se hace necesario en forma recurrente proceder a su evaluación y optimización. Su análisis será objeto del Modelo para visualizar los HQC que se generan por ineficiencias en el empleo de los recursos variables con la producción.

#### 2.4.4. Caracterización de Costos Variables Unitarios

Siendo los CV asignados en forma igual y constante a cada unidad producida, se deben distinguir dos aspectos esenciales que lo conforman: El Precio del Insumo y el Consumo Específico (Santana, 2010):

- **El Precio del Insumo:** Para el caso de Materia Prima (MP) se establece por la Unidad de Medida (UM) con la que se administra y compra el material (kilogramo, litro, tonelada, metro lineal, metro cuadrado, etc.). Para el Caso de Mano de Obra Directa (MOD) se puede establecer por unidad de tiempo de trabajo (p.e. el costo horario del trabajador, considerando todas las contribuciones que correspondan). El tratamiento de estos costos tiene que ver con circunstancias externas a la organización y el poder de negociación que permita acceder a los recursos necesarios para la producción a los precios más bajos, se podría inferir que afecta a todos los competidores por igual. Su estudio No es objeto del presente trabajo.
- **Consumo Específico:** Para el caso de Materia Prima se define como la cantidad de UM que se requiere por artículo producido (kilogramos, metros lineales, centímetros cúbicos, etc.), Para el Caso de Mano de Obra Directa (MOD) se define como el tiempo que se requiere para producir un artículo (p.e. cantidad de Horas/Hombre). Estos consumos están ligados directamente con la eficiencia de los procesos productivos y si no se encuentran contrastados convenientemente en base a previsiones y presupuestos acotados pueden ser el origen de importantes Costos Ocultos de la Calidad, ya que se puede considerar como satisfactorio un resultado que debería ser superado.

Se observa que para contrastar la aceptación de los Costos Variables, en su aspecto de Consumo Específico resultante por unidad producida, en general se acude a Consumos Históricos ó a Consumos Estimados:

- **Consumos Históricos:** Se usa como referencia los niveles alcanzados en el pasado y se coteja con los consumos reales actuales, mientras el resultado se encuentre cerca de lo ocurrido en el pasado se otorga conformidad al proceso.
- **Consumos Estimados:** Se determinan con el auxilio de varios elementos, como experiencia de los resultados obtenidos en periodos anteriores; el conocimiento del proceso de producción, así como las proyecciones y tendencias. En general este consumo unitario estimado es lo que se considera que puede ser aceptable, y cuando el resultado se encuentre cerca del valor estimado se otorga conformidad al proceso.

El inconveniente que tienen estos métodos de contraste para establecer la aceptación del consumo específico por unidad producida, es que al referenciar el resultado actual con el obtenido en el pasado (de dudosa eficiencia), o al basarse sobre un estimado dependiente de experiencias, tendencias y proyecciones (también sustentado en resultados del pasado); se tienden a ocultar costos por ineficiencias que no son factibles de atacar, dado que quedan contenidos dentro de una “falsa” conformidad, negándose como consecuencia, la posibilidad de su mejora y optimización.

Para ello se propone el uso de un Modelo de Contraste superador basado en el establecimiento de un referencial Estándar, que asegure el control de los Consumos Específicos por artículo producido. En general se puede decir que el Consumo Estándar Unitario es lo que en forma razonable debe ser aceptable en estrecha relación con la eficiencia.

#### 2.4.5. Establecimiento del Consumo Estándar Unitario (CEU)

La determinación del Consumo Estándar Unitario (CEU) se fundamenta en estudios más científicos y precisos, en comparación con los esquemas que empleados habitualmente basados de Consumos Históricos o Estimados, generando resultados más rigurosos que ayudan a evaluar la eficiencia, tanto en lo relacionado con los empleos de la MOD y de la MP, como en lo que hace al tratamiento de los Costos Variables correspondientes a Gastos Indirectos de Fabricación (p.e. energía, insumos, mantenimiento, Mano de Obra Indirecta de producción, etc.).

Estos últimos, pueden recibir un tratamiento similar al propuesto para MOD y MP, en cuanto al cálculo del consumo específico, mediante el prorrateo de dichos costos entre las Horas/Hombre de MOD o entre las Horas/Máquina empleadas para la fabricación, según el tipo de Recurso de empleo más intensivo que tenga la actividad.

El establecimiento de estándares presupone que, primero, en la empresa se han reducido todas las deficiencias hasta su mínimo posible en cada uno de sus aspectos, y que los mismos deben recibir un

proceso de revisión periódica con el objeto de adaptarlos a los cambios que puedan haber experimentado la tecnología, los materiales que son utilizados en la producción, el lay out de proceso, la capacitación de los operarios, etc., Es decir que el Estándar debe tener un carácter Dinámico.

Reducir las deficiencias en el área de producción de la empresa implica la participación de los operarios mejor capacitados, y con la mayor experiencia y conocimiento tanto de los procesos de producción y las diferentes operaciones que en ellos se involucran, como del manejo de los materiales, la distribución física de las instalaciones, el mantenimiento de la maquinaria y equipos, la capacitación y adiestramiento, entre otros aspectos.

Para cada una de las actividades que se desarrollan en la empresa se deberá cuestionar cómo y cuándo se hacen, quiénes las deben realizar, dónde, con qué y por qué es necesario llevar a cabo estas acciones. Luego se deben considerar las opciones disponibles, técnica y económicamente, para adoptar aquella que optimice los consumos y mejore el desempeño.

Aquí se propone la implementación de un proceso de CI orientado al ordenamiento general de la actividad productiva, con el involucramiento de todo el personal, denominado “Método Paso a Paso” (López & Cavacini, 2021), basado en reducir los COPQ en forma gradual y enfocada a resultados, que permita disponer un esquema de acción práctico, eficiente y ordenado, de modo tal que evite desconciertos, falsas expectativas y abandonos prematuros.

El resultado tendrá un doble efecto, primero sobre la cuestión encarada para determinar los consumos unitarios óptimos que sirvan como referente para la validación de los resultados operativos que se alcanzan; y luego, y no menos importante, generar una cultura de Mejora Continua que abarque a toda la organización.

Asimismo, se debe establecer el suministro de materiales adecuado y la mejor forma en que el operario puede desarrollar su trabajo interactuando con los materiales, máquinas y equipos, de tal forma que, en total, se produzca el mínimo de desperdicio de materiales, se generen más artículos por unidad de tiempo, se consuma la energía mínima necesaria, etc., resultando en el menor costo de producción que debe ser considerado aceptable.

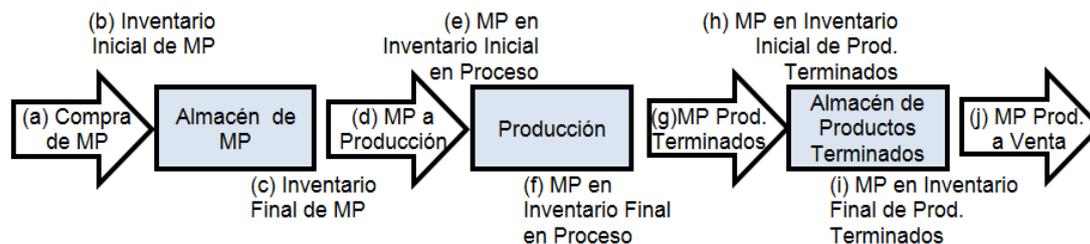
En cuanto a los consumos de producción se refiere, se deben establecer estándares por cada factor productivo interviniente: MP, MOD y Gastos Indirectos de Fabricación; que consideren todas las instancias del Proceso Productivo. A modo de ejemplo, sólo se considerará el caso de la MP la que se debe asignar un estándar de consumo por cada materia prima directa utilizada en el producto, incluyendo aspectos como los siguientes (hasta el nivel que se considere aceptable y sujeto a revisión recurrente):

- Relacionados con la Compra: El Nivel de Calidad Aceptado (AQL - Acceptance Quality Level del inglés) de Materia Prima, que se establece con el proveedor
- Relacionados con el Almacenamiento: Merma, deterioro, roturas, fallas de manipuleo, etc.
- Relacionados con la Producción: Falla de la máquina, pruebas de proceso, calibraciones, errores humanos, errores de dirección, imprevisiones varias, scrap, otros desperdicios aceptados, etc.

Una vez establecidos los Consumos Estándar Unitarios (CEU), se deben implementar eficientes sistemas de medición de resultados mediante los Consumos Resultantes Unitarios (CRU), empleando controles cruzados para identificar deficiencias y sus fuentes de causales. En la Figura 3 “Control Cruzado de Consumo de MP para Contrastar el CRU con el CEU”, se aprecia cómo por diferencias de entradas y salidas en cada etapa del proceso productivo se pueden medir los consumos específicos reales y establecer diferencias con lo planificado. Los sistemas informáticos y la tecnología facilitan toda esta contabilización que parece compleja pero convenientemente asistida se torna muy simple.

Para mejorar el seguimiento de los HCQ se propone la adopción de Indicadores Clave de Desempeño (KPIs -Key Performance Indicators- del inglés) de forma tal de mantener un esquema de toma de decisiones en base al control de variables (Lopez, 2022), que primero deben ser identificadas, luego deben ser medidas y por último deben ser controladas.

El establecimiento de un sistema de identificación de Costos Ocultos mediante el Modelo de Contraste de los Consumos Resultantes Unitarios con los Consumos Estándar Unitarios permite conocer ineficiencias, medir desvíos y cuantificar su importancia relativa, para luego estudiar selectivamente las causas y proceder a su remediación, mitigación o aceptación.



$$\text{Control Cruzado para la MP}_1 \quad d=a+b-c ; \quad g=d+e-f ; \quad j=g+h-i$$

$$j = a+b-c+e-f+h-i$$

El consumo de MP que se llevó la cantidad  $j$  de producto terminado para la venta resulta de la sumatoria de saldos de inventario de cada proceso

Figura 3 Control Cruzado de Consumo de MP para Contrastar el CRU con el CEU

### 3. CONCLUSIONES

En el ámbito PyME los procesos de mejora continua cuentan con una dispar metodología de aplicación, cuya implementación suele fracasar debido a la falta de vinculación de la iniciativa propuesta con las metas comerciales y objetivos que se persiguen alcanzar, la actual coyuntura de crisis del contexto obliga a las Organizaciones a adoptar la típica acción de “apagar incendios”, considerando “lo Urgente como lo más Importante”. Sin embargo para la supervivencia del negocio y la continuidad de la actividad se hace necesario identificar oportunidades de reducción de costos que mejoren el desempeño y la competitividad.

La investigación muestra la existencia de ventajas que brinda el contexto para identificar ciertos Costos de la Mala Calidad (COPQ), relacionados con el consumo específico de recursos que se dan en los procesos de fabricación, y que por sus características quedan Ocultos detrás de una “falsa” aceptación o conformidad.

El Modelo de Contraste de Consumos Estándar y Resultante (CEU-CRU), acompañado del ordenamiento que promueve la metodología de ordenamiento secuencial “Paso a Paso”, y con la implementación de Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) que muestren los desvíos que se producen, permite encarar acciones de remediación adecuadas, generando un instrumento de singular valor y simple adopción para, reducir costos y mejorar el Valor Percibido por los clientes.

A través de este trabajo de investigación, se ha intentado establecer un Modelo de visualización de HQC cuya implementación permite encarar en forma simple un Proyecto Inicial de Mejora Continua con resultados de rápida visualización, generando una oportunidad de crecimiento Modular para atacar otros COPQ con metodologías similares a la expuesta.

### 4. REFERENCIAS

- Amar Murumkar, S. N. (2017). Hidden Cost of Quality: A Review. *Internationa Conference: 11th International Society for Data Science and Innovation*, (pág. 20). Trichy.
- Anatilde Salerno - UCEMA. (2023). *Evolución de las PyMEs en Argentina y su Impacto en el Empleo*. Buenos Aires: <https://ucema.edu.ar/pymes>.
- Crosby, P. B. (1996). *Quality is Still Free -Making Quality Certain in Uncertain Times-*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Deming, W. E. (2018). *Out of the Crisis, reissue*. Massachusetts: MIT Press.
- Drucker, P. F. (1990). *La Gerencia - Tareas, responsabilidades y prácticas - ¿Qué es una Empresa?* Buenos Aires: El Ateneo.
- Fakhruddin Esa, Y. Y. (2017). Perception of TQM Implementation and Perceived Cost of Poor Quality. *International Journal of Industrial and Manufacturing Engineering, Vol:11, No:2., Vol 11 Nro 2*.
- Feigenbaum, A. V. (1991). *Total quality control*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Gerry Johnson, K. S. (2008). *Dirección Estratégica*. Madrid: Pearson Educación - Prentice Hall.
- Lopez, A. M. (2022). Modelado de KPIs -Indicadores Clave de Desempeño- para Aplicar a Procesos de Mejora Continua en PyMEs. *XV COINI 2023 - Congreso Internacional de Ingeniería Industrial y Afines* (pág. 12). Mar del Plata: eduTecNe.
- López, A. M., & Cavacini, A. R. (2021). Herramientas para la Aplicación de Mejora Continua en PyMEs. En *UTN, COINI 2021:XIV Congreso Internacional de Ingeniería Industrial* (pág. 912). CABA
- Santana, J. D. (2010). *Costos Industriales sin Contabilidad*. México: Pearson Educ. - Prentice Hall.