

Artículos científicos**El Camino hacia la Calidad***The Path Towards Quality***Manuel Arnoldo Rodríguez Medina**

TecNM/ IT de Cd. Juárez

Manuel.rm@cdjuarez.tecnm.mx<https://orcid.org/0000-0002-8922-4718>**José Ángel Gámez Rodríguez**

TecNM / IT de Tepic

jgamez@ittepico.edu.mx<https://orcid.org/0009-0004-1666-3068>**Eduardo Rafael Poblano Ojinaga**

TecNM/ IT de la Laguna

TecNM / IT de Cd. Juárez

Eduardo.po@cdjuarez.tecnm.mx<https://orcid.org/0000-0003-3482-7252>**Norberto López Garza**

TECNM Cd. Juárez

Norberto.lg@cdjuarez.tecnm.mx<https://orcid.org/0000-0001-6156-9477>**Resumen**

Este es un documento que pretende establecer una conexión entre lo que los filósofos de la calidad, como Deming, Juran, Taguchi, Crosby, Feigenbaum, entre otros han analizado y escrito sobre el mejoramiento de la calidad y lo que la experiencia de muchos ingenieros ha mostrado en relación a sus esfuerzos para lograr la calidad de sus áreas, ya sea producción, mantenimiento, calidad, embarque, compras, materiales, etc. Se describe algunas ideas como las de Deming, Juran, Taguchi y los conceptos normativos básicos, siempre con la intención de la implementación correcta. Con los resultados logrados por el personal de los diferentes departamentos, se llega a la conclusión de que el camino hacia la calidad inicia con el conocimiento del cliente y sus requerimientos, los cuales se convierten en las metas de diseño. Posteriormente se diseña el proceso o se rediseña el existente para lograr salidas excelentes, esto implementando diagramas SIPOC en todos y cada uno de los procesos. así, el DFMEA, PFMEA, MSA y SPC se consideran las herramientas fundamentales para lograr la calidad.

Palabras Clave: Calidad, Sistema, Análisis de Fallas, Análisis del Sistema de Medición, Planes de Control.

Abstract

This document aims to establish a connection between the analyses and writings of quality philosophers such as Deming, Juran, Taguchi, Crosby, and Feigenbaum, among others, regarding quality improvement, and the experiences of many engineers in their efforts to achieve quality in their respective areas, including production, maintenance, quality control, shipping, purchasing, and materials. It describes key ideas from Deming, Juran, and Taguchi, as well as basic normative concepts, always with the intention of proper implementation. Based on the results achieved by personnel in different departments, it is concluded that the path to quality begins with understanding the customer and their requirements, which then become the design goals. Subsequently, the process is designed or redesigned to achieve excellent outputs, implementing SIPOC diagrams in each and every process. Thus, DFMEA, PFMEA, MSA, and SPC are considered fundamental tools for achieving quality.

Keywords: Quality, System, Failure Analysis, Measurement System Analysis, Control Plans.

Introducción

Este documento aborda la secuencia fundamental para el logro de la calidad en productos y servicios. La premisa central es que el primer paso esencial es la concientización de todos los involucrados, entendiendo cómo se piensa, define e interpreta la calidad dentro de un sistema productivo.

Desde una perspectiva conceptual, la calidad ha sido definida de diversas maneras: desde la simple noción de que "calidad es hacer las cosas bien desde la primera vez" (Philip Crosby), hasta la más común que establece que "Calidad es cumplir con los requerimientos del cliente". Otros enfoques, como el de Genichi Taguchi, la ligan a los costos como "la pérdida impartida a la sociedad desde que el producto se embarca", y Juran (1990, 2006)) la define como "adecuación al uso".

El logro de la calidad requiere una filosofía sólida, donde la calidad no es solo responsabilidad de un departamento, sino de todos (Feigenbaum, 1991), y debe estar inmersa desde el diseño mismo del producto, alineada con las metas funcionales y la confiabilidad.

El objetivo de este artículo es exponer el recorrido conceptual y metodológico que conduce a la calidad, integrando la filosofía, los principios de gestión y las herramientas de análisis necesarias para la mejora continua.

Desarrollo

El camino hacia la calidad se fundamenta en la integración de un marco filosófico de mejora continua y la implementación de herramientas analíticas rigurosas.

El Marco Filosófico: Mejora Continua y Principios ISO

El mejoramiento de la calidad requiere la adopción de una filosofía sistémica, siendo el Ciclo de Deming (Planear, Hacer, Verificar, Ajustar) la base para la Mejora Continua. Pastor Zevallos, et al. (2023) utilizaron el Ciclo de Deming para la mejora de un proceso de envasado.

Tabla 1. Pasos del Ciclo de Deming. elaboración propia

Etapa	Descripción
Planear	Definición de metas, materiales y procesos de elaboración (diseño del sistema).
Hacer	Implementación de lo planeado y evaluación inicial (pruebas de desempeño y funcionalidad).
Verificar	Evaluación mediante pruebas e indicadores de calidad.
Ajustar	Ajuste de aspectos a mejorar y repetición del ciclo.

A nivel de gestión, la Norma ISO 9001:2015 establece siete principios fundamentales para la calidad que deben ser adoptados por la organización:

1. Enfoque al cliente: Entender y cumplir sus requerimientos (metas de diseño).
2. Liderazgo: Ejercer el liderazgo en cada proceso para lograr la eficiencia.
3. Compromiso de las personas: Lograr la capacitación y el orgullo por el trabajo.
4. Enfoque a Procesos: Asignación de un "dueño" responsable para cada proceso.
5. Mejora: Aplicación constante del ciclo PHVA.
6. Toma de decisiones basada en evidencias: Uso de datos confiables y sistemas de medición evaluados.
7. Gestión de las Relaciones: Manejo eficaz de las interrelaciones internas y externas (e.g., Círculos de Calidad de Ishikawa).

Requisitos de Conocimiento y Concientización

Para que esta filosofía se ejecute, el personal a cargo de la mejora continua debe poseer conocimientos en técnicas estadísticas básicas (promedios, dispersión, intervalos de confianza, pruebas de hipótesis y manejo de distribuciones). Sin embargo, la efectividad inicia con la concientización personal, donde el individuo cuestiona su función, la calidad de su desempeño y la posibilidad de mejora.

Método

Dado que este documento es un artículo de revisión y síntesis conceptual sobre sistemas de calidad, la sección de Método se centra en el marco conceptual y las herramientas analíticas esenciales para operacionalizar el mejoramiento de la calidad.

El método propuesto para el análisis y la mejora se basa en tres herramientas primordiales que aseguran la prevención, el control y la comprensión del proceso:

1. **Análisis del Modo de Falla y Efecto (FMEA):**
 - DFMEA (Diseño): Análisis de riesgo de falla en cada componente del diseño.
 - PFMEA (Proceso): Análisis de riesgo de falla en cada etapa del proceso.
 - Ambos requieren el diseño e implementación de Planes de Control para la prevención y detección.
2. **Análisis del Sistema de Medición (MSA):**
 - Necesario para asegurar la confiabilidad de las evidencias (Principio 6 de ISO 9001:2015).
 - Implica la adecuación de los dispositivos y la evaluación de su precisión y exactitud (R&R cruzado, anidado o por atributos).
3. **Diagrama SIPOC (Supplier, Input, Process, Output, Customer):**
 - Herramienta de análisis exhaustivo de procesos.
 - Permite revisar la calidad de las entradas (proveedores, materiales) y asegurar la calidad de las salidas al cliente, considerando costos y tiempos de entrega.

Discusión

El mejoramiento de la calidad debe ser de principio, un gran esfuerzo de concientización. Iniciando siempre con el staff y la alta gerencia. El documento aquí expuesto es el resultado de aplicar conceptos fundamentales de estadística y calidad, incorporando de una manera holística los conceptos de sistemas de calidad, principalmente las Normas ISO9001-2015. La ISO9001-2008, y la IATF16949. De aquí, la concientización mencionada deberá ser sobre las bases y principios mencionados en estas y otras normas. El staff deberá introducir el principio del enfoque a procesos, donde cada persona a cargo de un proceso deberá ser su “dueño”, y de esa manera se logra la responsabilidad de éxitos y fracasos en la búsqueda del logro de los objetivos. La implementación adecuada de las herramientas para el mejoramiento de la calidad como el FMEA, el MSA y el SPC arrojarán siempre excelentes resultados. Hemos observado que la utilización del enfoque de sistemas, vistos estos “como el conjunto de elementos interconectados entre sí para lograr la calidad” logrará siempre excelentes resultados.

Resultados

Los resultados de esta síntesis se presentan como la articulación del "Camino Hacia la Calidad", un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) integrado que combina la gestión filosófica y las herramientas técnicas:

1. **Modelo de Concientización y Liderazgo:** El proceso comienza con la concientización personal y el liderazgo activo para establecer metas de calidad claras (Deming: Planear, e ISO: Liderazgo y Compromiso).
2. **Sistema de Prevención y Control de Riesgos:** La etapa de diseño y proceso se blindo mediante los FMEAs y sus correspondientes Planes de Control, asegurando la calidad "desde el diseño" (Feigenbaum).
3. **Monitoreo Basado en Evidencia:** El ciclo PHVA se soporta en la etapa de Verificar mediante el uso imperativo de herramientas estadísticas y el Análisis del Sistema de Medición (MSA), garantizando que las decisiones de ajuste (Ajustar) se basen en datos confiables.
4. **Optimización del Flujo de Valor:** La relación interfuncional (ISO: Gestión de las Relaciones) y la revisión de entradas y salidas se gestiona eficientemente con el Diagrama SIPOC,

asegurando que los requerimientos del cliente se satisfagan desde el proveedor hasta la entrega.

Este sistema integrado es la hoja de ruta metodológica que asegura el logro de las características funcionales y la adecuación al uso (Juran, 2005).

Conclusión

La principal contribución de este trabajo radica en la integración sinérgica de los fundamentos de la calidad. Mientras que la filosofía de Deming proporciona el motor de la mejora continua (el "cómo" del cambio), los principios de ISO 9001:2015 ofrecen la estructura de gestión (el "qué" organizacional). Las herramientas como FMEA, MSA y SIPOC son los instrumentos técnicos que garantizan la objetividad y la prevención.

La concientización personal y el liderazgo son discutidos como los habilitadores del sistema; sin ellos, la mera implementación de técnicas (como el MSA o el FMEA) sería ineficaz. Asimismo, la dependencia de la toma de decisiones en evidencias implica que la gestión de la calidad es tan buena como lo sea su sistema de medición. La correcta aplicación del MSA no es una opción, sino un requisito para que el proceso de mejora (Ajustar) no se base en variaciones del sistema de medición en lugar de variaciones reales del proceso.

En resumen, el camino hacia la calidad no es una elección de una sola metodología (Deming o ISO), sino la armonización de la visión filosófica con las herramientas técnicas de prevención y análisis de datos, todo ello anclado en un profundo compromiso personal y organizacional.

Futuras Líneas de Investigación

Dada la naturaleza conceptual de este trabajo, se proponen las siguientes líneas de investigación futura para validar y expandir el modelo:

1. Validación Empírica del Modelo Integrado: Realizar estudios de caso o investigaciones longitudinales en diferentes sectores industriales (e.g., manufactura, servicios) para evaluar la eficacia y el impacto en la competitividad de la implementación simultánea del Ciclo de Deming, los Principios ISO 9001:2015 y el *kit* de herramientas (FMEA, MSA, SIPOC).
2. Impacto de la Concientización Personal en los SGC: Desarrollar métricas y estudios para cuantificar la correlación entre el nivel de "concientización personal" (transformación y compromiso del personal) y la mejora sostenida de los indicadores clave de calidad.
3. Adaptación Metodológica a Pequeñas y Medianas Empresas (PyMES): Investigar cómo este sistema de calidad, que puede percibirse como complejo o costoso, puede ser simplificado o escalado de manera efectiva para ser implementado en PyMES con recursos limitados.

Referencias

- Cevallos, F. A. (2015). *Control Total de la Calidad: el Enfoque Japonés*.
- Feigenbaum, A. V. (2008). *Control total de la calidad*.
- Gitlow, H. S. (1989). *Cómo mejorar la calidad y la productividad con el método Deming*.
- Gitlow, H. S., & Romero-Simpson, E. *LOS 14 PUNTOS DE DEMING Y LA REDUCCIÓN DE LA VARIACIÓN*.
- Feigenbaum, A. V. (1991). Total quality control. *New York*, 12.
- Gutiérrez, M. (1989). *Administrar para la calidad: conceptos administrativos del control total de calidad*. Editorial Limusa.
- Ishikawa, K. (2003). *¿Qué es el control total de calidad?* Editorial Norma.
- Juran, J. M. (2005). The quality trilogy. *Joseph M. Juran: critical evaluations in business and management*, 19, 54.
- Taguchi, G., & Phadke, M. S. (1984). Quality engineering through design optimization. *Quality control, robust design, and the Taguchi method*, 77-96.
- Urdhwarsh, H. (2006). Validating measurement system using measurement systems analysis (MSA). *Quality World*, 41-47.
- Wu, Y., & Wu, A. (1997). *Diseño robusto utilizando los métodos Taguchi*. Ediciones Díaz de Santos.
- Hernández, A. B., De la Paz Guillon, M., & García, L. A. (2015). La metodología de Taguchi en el control estadístico de la calidad. *Revista de la escuela de perfeccionamiento en investigación operativa*, 23(37).
- Condor, Á. M. T., Enríquez, M. U., & Guambo, F. E. A. (2023). Metodología Deming (PHVA) en el mejoramiento de procesos productivos en la Empresa "Inoxidables Élite" de la ciudad de Riobamba–Ecuador: Deming Methodology (PHVA) in Improving the Productive Processes in the Company "Inoxidables Élite" of the City of Riobamba–Ecuador. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(3), 943-953.
- Pastor Zevallos, M. N., & Lihon Solorzano, K. M. (2023). Implementación del ciclo Deming para la mejora del proceso del envasado en la empresa de plásticos flexibles, Lima 2023.
- Juran, J. M. (1990). *Juran y el liderazgo para la calidad: manual para ejecutivos*. Ediciones diaz de santos.
- Juran, J. M. (1996). *Juran y la calidad por el diseño*. Ediciones Díaz de Santos.