

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

**“APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA
DMAIC PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE
ENSAMBLAJE EN UNA EMPRESA DE
FABRICACIÓN DE VIDRIO LAMINADO EN EL
AÑO 2023”**

**Trabajo de suficiencia profesional para optar al título
profesional de:**

Ingeniero Industrial

Autor:

Sergio Raul Conza Tenicela

Asesor:

Mg. Lic. Alfredo Fernando Temoche López
<https://orcid.org/0000-0002-5130-5694>

Lima - Perú

2024

Informe de Similitud



Página 2 of 68 - Descripción general de integridad




10% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado

Fuentes principales

- 10%  Fuentes de Internet
 - 0%  Publicaciones
 - 7%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)
-

Dedicatoria

Dedico esta investigación a mi familia por apoyarme a lo largo de mis estudios,
a mis amigos y profesores por su apoyo constante.

Agradecimiento

A mi familia por la inspiración para iniciar y culminar este trabajo de suficiencia profesional, por el apoyo constante y los ánimos día a día.

A la empresa donde trabajo actualmente que me permitió aplicar esta metodología y utilizar sus datos confidenciales.

A la Universidad Privada del Norte por formarme como profesional en la carrera de Ingeniería Industrial que me ha llevada a lograr muchos éxitos laborales.

Tabla de contenido

Índice de tablas	6
Índice de Figuras.....	7
RESUMEN EJECUTIVO.....	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	17
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	35
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	51
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	58
REFERENCIAS	60
ANEXOS	62

Índice de tablas

Tabla 1. Manning por turno del área de ensamblaje	40
Tabla 2. Criterios de puntuación de la matriz de selección	44
Tabla 3. Escala de evaluación de operadores	53
Tabla 4. Ganacia obtenida del proceso por hora.....	55
Tabla 5. Cumplimiento del programa de capacitación mensual	56

Índice de Figuras

Figura 1. Vidrio automotriz windshield	11
Figura 2. Tipos de vidrios blindados	13
Figura 3. Estrategia de expansión de la empresa de estudio	14
Figura 4. Organigrama de la empresa de fabricación de vidrio laminado. ¡Error! Marcador no definido.	
Figura 5. Gestión documentaria del departamento de procesos	16
Figura 6. Proceso de desairado con anillo de vacío.....	19
Figura 7. Ciclo de autoclave estándar	21
Figura 8. Diagram de Ishikawa.....	26
Figura 9. Mapa VSM (value stream mapping)	27
Figura 10. Etapas o fases de DMAIC	31
Figura 11. Minuta de reunión DMAIC	38
Figura 12. Objetivos generales planteados por el equipo DMAIC.....	39
Figura 13. Principales problemas del área de ensamblaje	39
Figura 14. Análisis de carga de trabajo del área de ensamblaje	41
Figura 15. Brainstorming de subprocesos del área de ensamblaje	42
Figura 16. Diagrama de Ishikawa del área de ensamblaje	43
Figura 17. Matriz de selección del subproceso lavado e inspección	44
Figura 18. Matriz de selección del subproceso ensamblaje de vidrio	45
Figura 19. Matriz de selección del subproceso prelaminaación de vidrio	45

Figura 20. Planes de acción para implementar las mejoras al proceso.....	46
Figura 21. Layout antes y después de la mejor.....	47
Figura 22. Primera capacitación al personal operativo.....	48
Figura 23. Comparativo análisis de carga de trabajo de ensamblaje.....	48
Figura 24. Segunda capacitación al personal operativo.....	49
Figura 25. Horno de prelaminaación con 2 posiciones de vidrio.....	50
Figura 26. Evolutivo productividad lavado e inspección.....	51
Figura 27. Evolutivo productividad ensamblaje de vidrio.....	51
Figura 28. Evolutivo productividad prelaminaación de vidrio.....	52
Figura 29. Cumplimiento de capacitaciones programadas.....	53
Figura 30. Flujo del área de ensamblaje de vidrio después de la mejora.....	54
Figura 31. Evolutivo productividad semanal del área de ensamblaje.....	55
Figura 32. Instructivo de trabajo.....	56
Figura 33. Seguimiento del proceso a través de indicadores.....	57
Figura 34. Control de productividad hora a hora.....	57

RESUMEN EJECUTIVO

Este trabajo de suficiencia profesional presenta la aplicación de la metodología **DMAIC** (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) para mejorar la productividad en el área de ensamblaje en una empresa de fabricación de vidrio laminado. El objetivo principal fue optimizar los procesos de ensamblaje, reduciendo tiempos de ciclo de los subprocesos, eliminando cuellos de botella para incrementar la productividad del área.

En la fase de **Definir**, se establecieron los objetivos de mejora y las expectativas del área en términos de productividad, es decir pasar de un nivel de productividad de 40 piezas/hora a 48 piezas/hora. Durante la fase de **Medir**, se recolectaron datos sobre tiempos de ciclo el cual permitió realizar un análisis de carga de trabajo en cada subproceso del área de ensamblaje. El **Análisis** permitió identificar las principales causas de ineficiencia en cada subproceso del área, como la falta de estandarización en las actividades y falta de capacitación en los métodos de trabajo mediante el uso de herramientas como el diagrama de flujo, el análisis de causa y efecto y la matriz de selección.

En la fase de **Mejorar**, se implementaron soluciones como la reingeniería de procesos como cambios en el layout, aumento de capacidad de máquinas y redistribución de actividades entre el personal operativo, la capacitación del personal y el uso de herramientas de gestión visual como instructivos de trabajo. Finalmente, en la fase de **Control**, se establecieron indicadores y un sistema de monitoreo hora a hora para asegurar la sostenibilidad de las mejoras y de la productividad alcanzada. Además de un plan de capacitaciones mensuales teórico práctico al personal operativo.

Como resultado, se logró un incremento significativo en la productividad en el área de ensamblaje de vidrio laminado alcanzado 48 piezas/hora y lo logró un incremento de 27% en el nivel de conocimiento del método de trabajo del personal operativo; Con ello se mejoró la competitividad y eficiencia operativa del área.

Palabras claves: DMAIC, productividad, proceso

NOTA

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto** por determinación de los propios autores, en concordancia con en el Texto Integrado del Reglamento RENATI (artículo 12), la Directiva N° 004-2016-CONCYTEC-DEGC que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, así como la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales.

REFERENCIAS

- Aguilar, J. O.; Gómez Daza, O.; Nair, M. T. S.; Nair, P. K.; Brito L., A. (2004). *Superficies y vacío*. Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Superficies y Materiales A.C.
- Betancourt, D. F. (12 de julio de 2016). El diagrama de Pareto: Qué es y cómo se construye. www.ingenioempresa.com/diagrama-de-pareto
- Cortez, D. (2019). *Propuesta de un sistema de mejora continua en el proceso de producción de fundas genéricas, aplicando la metodología DMAIC*.
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21508/1/MSQ236.pdf>
- Gutiérrez, H., y Vara, R. (2013). *Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma*. México, D.F.
- Guzmán, R. (2018). *Aplicación de metodología DMAIC para la reducción de pérdidas y mejora de procesos en industria manufacturera de neumáticos* [Tesis de grado, Universidad Técnica de Santa María].
<https://repositorio.usm.cl/handle/11673/49197>
- Kuraray America, Inc. (2013). *Procesado de film de PVB trosifol*
- León, N. F., & Giraldo, G. (2019). *Propuesta de mejora de procesos en la atención de pedidos en un Marketplace bajo el enfoque DMAIC* [Tesis de grado, Universidad Privada del Norte]. <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/2824>
- López O. (2017). *Aplicación de la estrategia Six Sigma en el proceso de presupuestos de obra en la empresa Geotest*. Universidad Veracruzana. México
<https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/1944/49343/LopezOswaldo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Narváez, G. (2019). *Aplicación de un modelo de mejoramiento de la productividad basado en Lean Six Sigma a la empresa D´Max Sport S.A.S. fabricante de calzado*. <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/10922/T08457.pdf;jsessionid=>

Pearson, Carlos. (2009). *Manual del vidrio plano*. Cámara del vidrio plano y sus manufacturas de la República de Argentina. 3° Edición. Buenos aires, Argentina.

Perez, E., y García, M. (2014). *Implementación de la metodología DMAIC-Seis Sigma en el envasado de licores en Fanal*. Tecnología en Marcha, 27 (3), 88-106

<https://repositorio.usm.cl/handle/11673/49197>

Pyzdek, T. (2014). *The Six Sigma Handbook*. México: McGrawHill

Rajadell Carreras, M. (2021). *Lean Manufacturing: Herramientas para producir mejor*. Madrid, España: Editorial Díaz de Santos.

Sekisui S-LEC MEXICO S.A. DE C.V. (2010). *Información general sobre el proceso de laminación de cristales, manejo y almacenamiento del PVB*.