



9th International Interdisciplinary Congress on Renewable Energies, Industrial Maintenance, Mechatronics and Informatics

Booklets



RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - Google Scholar DOI - REDIB - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID - V|LEX

Title: Implementation of dmaic methodology in a production line of the brewing industry

Authors: Colorado-Issa, Cinthia Judith, López-Acosta, Mauricio, Chacara-Montes, Allán and García-Vilches, Susana

Editorial label ECORFAN: 607-8695
BCIERMMI Control Number: 2024-01
BCIERMMI Classification (2024): 241024-0001
RNA: 03-2010-032610115700-14
Pages: 16

Instituto Tecnológico de Sonora KZT-8980-2024 0009-0003-4072-5727 2057920
 Instituto Tecnológico de Sonora X-4274-2019 0000-0003-3728-9576
 Instituto Tecnológico de Sonora LBI-6576-2024 0000-0002-0567-0017 282326
 Instituto Tecnológico de Sonora LBI-6561-2024 0000-0002-5476-2890 1239281

CONAHCYT classification:
Area: Engineering
Field: Engineering
Discipline: Industrial engineer
Subdiscipline: Production

ECORFAN-México, S.C.
Park Pedregal Business. 3580,
Anillo Perif., San Jerónimo
Aculco, Álvaro Obregón,
01900 Ciudad de México, CDMX,
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.
Twitter:

www.ecorfan.org

Holdings		
Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

Contenido



Introducción 3



Método 8



Resultados 9



Conclusiones 12



Recomendaciones 13

Antecedentes

Introducción

Método

Resultados

Conclusiones

Bibliografía

Desde su creación la metodología Seis Sigma ha sido ampliamente utilizada para reducir variabilidad e incrementar calidad y productividad de las empresas que la aplican. La misma se ha considerado por diferentes autores como filosofía, metodología, meta, herramientas, métrica, que utiliza datos y herramientas estadísticas para evaluar y mejorar los procesos con el objetivo de satisfacer al cliente y, por ende, elevar las utilidades de una organización (Garza, González, Rodríguez, & Hernández, 2016).

El DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) es la metodología de mejora de procesos usado por Seis Sigma, y es un método iterativo que sigue un formato estructurado y disciplinado basado en el planteamiento de una hipótesis, la realización de experimentos y su subsecuente evaluación para confirmar o rechazar la hipótesis previamente planteada (Ocampo & Pavón, 2012).





Introducción

Método

Resultados

Conclusiones

Bibliografía

Planteamiento del Problema

Analizando la línea bajo estudio, en 35 años de funcionamiento, nunca se ha realizado una mejoría en sus procesos, se han aplicado herramientas pero no se han tenido resultados favorables según la situación. Lo que ocasiona que la línea de producción pueda estar trabajando con un número de operadores inadecuado o bien que se esté desperdiciando la mano de obra lo cual genera un gasto en tiempo y dinero para la empresa. Se notó que la ausencia de herramientas y enfoques lean generó varias complicaciones en la organización. Al no emplear estas herramientas, surgieron problemáticas, siendo una de las más notables el desperdicio de recursos. En el área de llenado, específicamente, se registró un derroche de más de 7000 hectolitros de cerveza, lo que representó una pérdida significativa para la organización.

¿Qué acciones permitirán reducir el tiempo de ocio de los operadores sin afectar la productividad de la línea MEGB?



Introducción

Método

Resultados

Conclusiones

Bibliografía

Objetivo

Establecer mejoras en la línea de producción MEGB, mediante la aplicación de la metodología DMAIC, para que exista el flujo continuo del proceso.



Introducción

Método

Resultados

Conclusiones

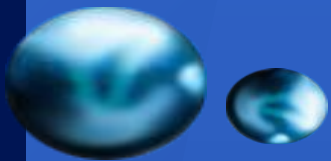
Bibliografía

Justificación

Como aspecto importante de este estudio se encuentra la mejora desde el punto de vista del sistema de producción, ya que al estandarizar los movimientos y las operaciones de la línea de producción, permite incrementar los niveles de producción, eliminándose demoras en el proceso y ocio en los trabajadores.

Por otra parte, se presenta la mejora desde el enfoque social, ya que se busca tener un personal saludable y motivado, garantizándole mejor calidad de vida a él y a su entorno familiar.

También es importante para la organización el poder contar con un cliente satisfecho, el cual pueda recibir sus pedidos a tiempo y con la calidad deseada.



Introducción

Método

Resultados

Conclusiones

Bibliografía

Método

Sujeto bajo estudio:

La investigación se realizó en la línea A1, dado que es la que cuenta con mayores desperdicios, la misma cuenta con 1 turno de 7.5 horas, 6 operadores.



Introducción

Método

Resultados

Conclusiones

Bibliografía

Método

Procedimiento:

Para la implementación de la metodología DMAIC nos basamos en los siguientes 5 pasos:

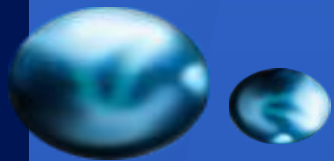
Fase definir: se realiza la identificación del proceso, realizando un PQ Análisis, y diagrama SIPOC.

Fase medir: se realiza la recolección de datos para el análisis del proceso a través de la realización de un diagrama de spaghetti y la observación de tiempos.

Fase analizar: en esta fase se examina los datos recolectados de la fase anterior, para descubrir indicios sobre las causas del problema a través de la gráfica de barras de operaciones y gráfica de carga de operador.

Fase mejorar: En esta fase se diseñan soluciones que ataquen el problema raíz del proceso a través de la eliminación de desperdicios, realizar balanceo de línea y la propuesta del diagrama de spaghetti.

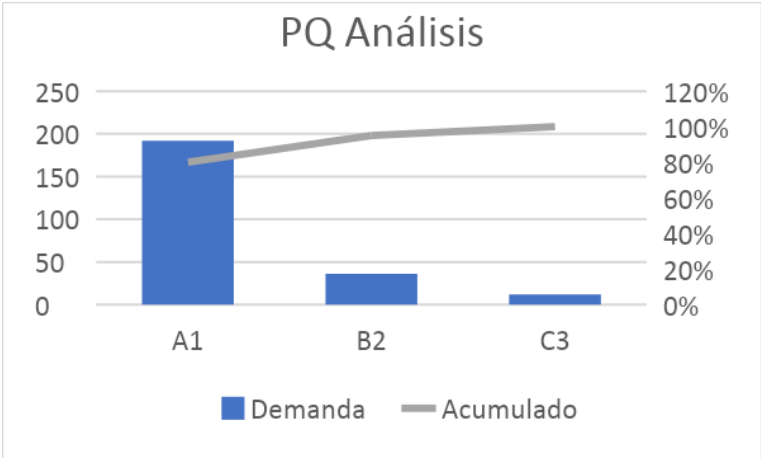
Fase controlar: se determina el plan de control con las acciones a tomar para asegurar el sostenimiento de la metodología.



Resultados

Primera fase: Definir

- PQ análisis



Introducción

Método

Resultados

Conclusiones

Bibliografía

- Mapeo de procesos SIPOC

Suppliers	Inputs	Process	Outputs	Customer
Agricultores	- Botellas	1. Depa/pale	Cerveza	Local de mercadeo
Fabricantes de celulosa	-Etiquetas	2. Selección de caja		
Fabricante de etiquetas	-Caja de empaque	3. Lavado		
	- Malta	4. Llenado		
	- Cebada	5. Etiquetado		
		6. Paletizador		

Introducción

Método

Resultados

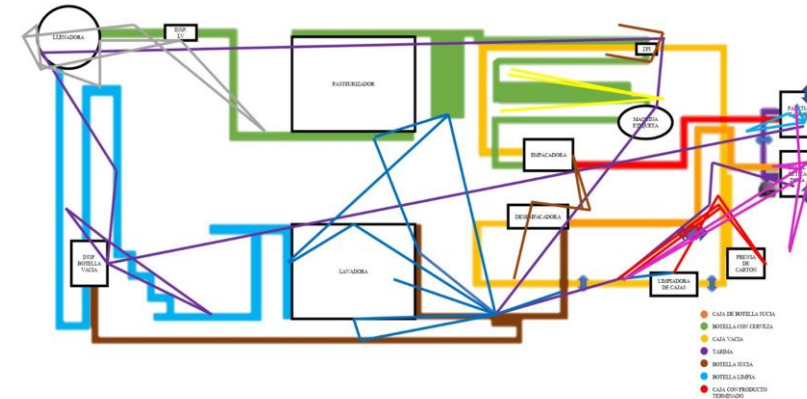
Conclusiones

Bibliografía

Segunda fase: Medir

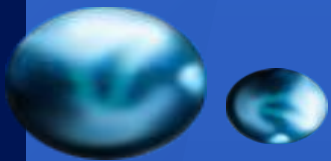
- Diagrama de Spaghetti.

Resultados



- Resumen de recorridos

RESUMEN DE RECORRIDOS			
TIEMPO O MIN	MTS RECORRIDO S	OPERADOR	COLOR
15,13	404	Despaletizado r	[Barra de colores: magenta, verde, azul, rojo]
10,67	209	Seleccionador de caja	
23,08	804	Lavado	
19,27	489	Llenado	[Barra de color: gris]
10,36	289	Etiquetado	[Barra de color: amarillo]
7,03	35	Paletizador	[Barra de color: cyan]



Introducción

Método

Resultados

Conclusiones

Bibliografía

Segunda fase: Medir

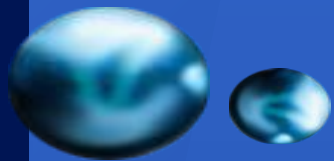
- Número de muestras

Resultados

$$\begin{aligned}n &= (z/e) \cdot 2p(1 - p) \\n &= (1.64/.05) \cdot 2(.57)(1 - .57) \\n &= (32.8) \cdot (0.4902) \\n &= 16.07\end{aligned}$$

- Número de muestras a tomar

Estación	Observaciones	Faltantes
1. Depa/Pale	16	0
2. Selección de caja	14	0
3. Lavado	16	0
4. Llenadora	16	0
5. Etiquetadora	15	0
6. Paletizador	14	0



Introducción

Método

Resultados

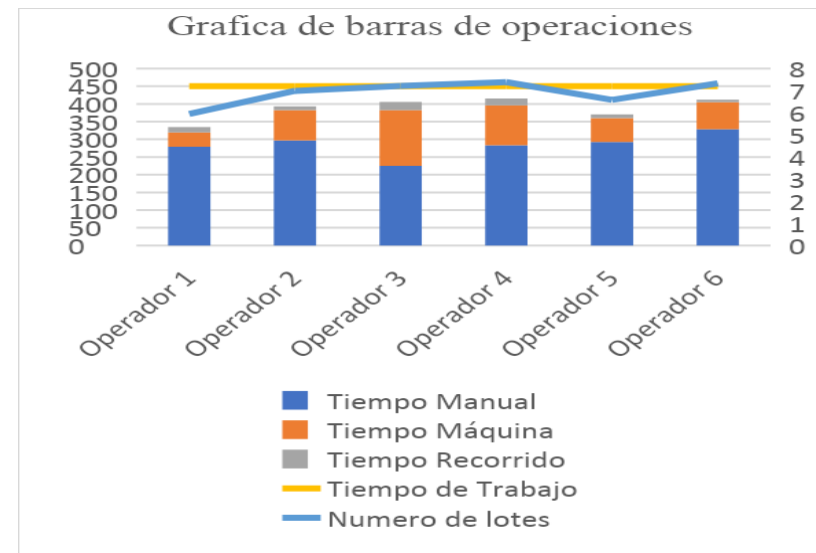
Conclusiones

Bibliografía

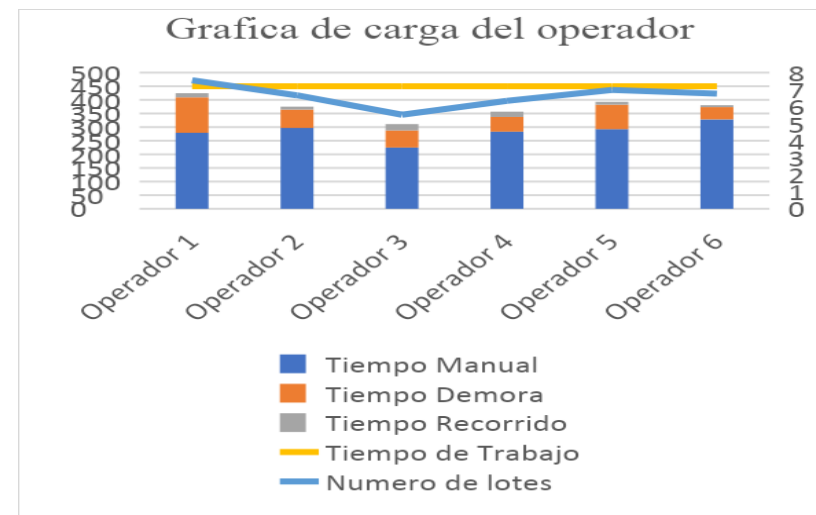
Resultados

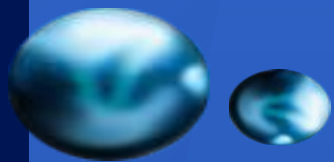
Tercera fase: Analizar

- Gráfica de barras de operaciones.



- Gráfica de carga del operador.





Resultados

Cuarta fase: Mejorar

- Eliminación de desperdicio.

DESPERDICIO	COLOR
DEMORA	
TRASLADOS	

Introducción

Método

Resultados

Conclusiones

Bibliografía

Operador 1	Operador 2	Operador 3	Operador 4	Operador 5	Operador 6
El operador realiza un recorrido de 404 metros.	El operador realiza un recorrido de 209 metros.	El operador realiza un recorrido de 804 metros.	El operador realiza un recorrido de 489 metros.	El operador realiza un recorrido de 289 metros.	El operador realiza un recorrido de 35 metros.
El operador espera a que le llegue el material	El operador espera a que le llegue el material	El operador presenta 11% de suplementos.	El operador espera a que le llegue el material	El operador espera a que le llegue el material	El operador espera a que le llegue el material

1 para trabajar (cajas y botellas sucias), por lo tanto hace uso del celular el 8%, hace actividades no estándar el 4% del tiempo y 9% de suplementos.	1 para trabajar, por lo tanto hace uso del celular el 1% del tiempo, platica el 1% y 3% de suplementos.		1 para trabajar, por lo tanto hace uso del celular el 1% del tiempo, platica el 1%, hace actividades no estándar el 1% del tiempo y 6% de suplementos.	1 para trabajar, por lo tanto hace uso del celular el 1% del tiempo, platica el 1%, hace actividades no estándar el 3% del tiempo y 6% de suplementos.	1 para trabajar, por lo tanto hace actividades no estándar el 1% del tiempo y 5% de suplementos.
--	---	--	--	--	--

Introducción

Método

Resultados

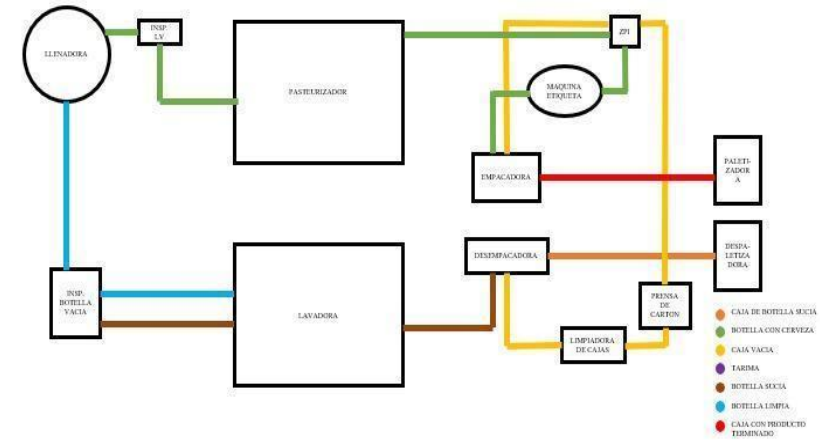
Conclusiones

Bibliografía

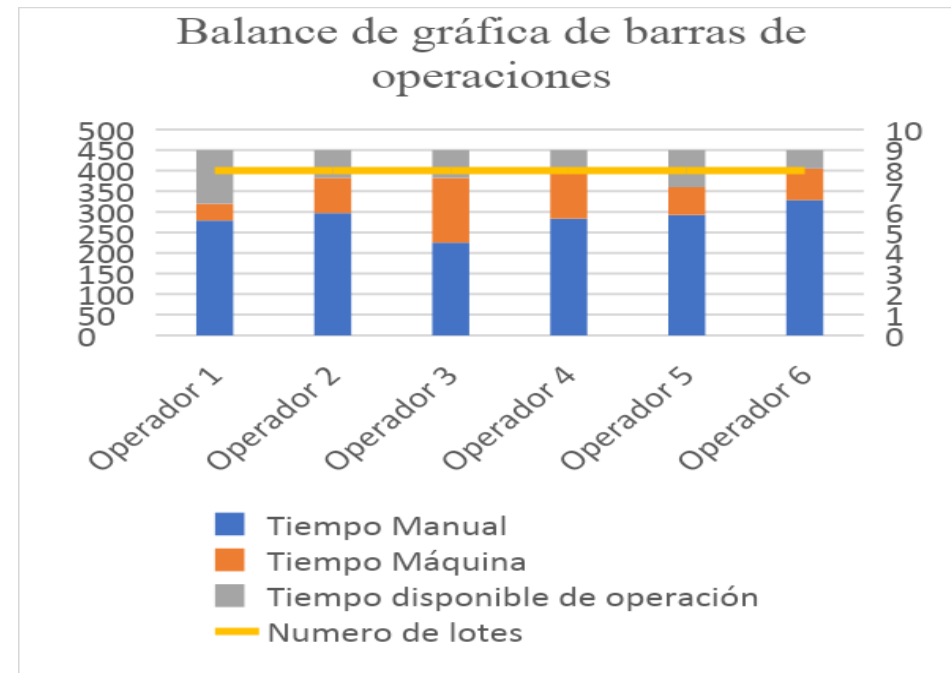
Resultados

Cuarta fase: Mejorar

- Propuesta de diagrama de Spaghetti



- Balanceo de línea



Resultados

Quinta fase: Controlar

- Plan de control.

Introducción

Método

Resultados

Conclusiones

Bibliografía

Proceso		Proceso de medición	Muestreo		Toma de decisiones
Línea A1	¿Qué controlamos?	Método de medición	Tamaño de la muestra	Frecuencia	Regla de decisión
Todas las estaciones	El porcentaje de actividad del operador	Muestreo de trabajo	16.07 para contar con el 95.45% de confianza.	Cada vez que se cumple con la demanda.	Si el número de muestras cuando el operador está en ocio es mayor al 25% se lleva a cabo el análisis.



Introducción

Método

Resultados

Conclusiones

Bibliografía

Conclusiones

- Se aumentó la producción de 6 a 8 lotes diarios.
- Eliminación del 86.7% de recorridos innecesarios.
- Incremento del 25% en productividad, reflejado en un aumento de la utilidad mensual.



Introducción

Método

Resultados

Conclusiones

Bibliografía

Bibliografía

Fabian, R. N. R. (2022, December 12). Diseño e implementación de mejoras usando herramientas lean para la línea de producción de una empresa de la industria de madera. <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/62573>

Garza, R. C., González, C. N., Rodriguez, E. L., & Hernández, C. M. (2016). Aplicación de la metodología DMAIC de seis sigma con simulación discreta y técnicas multicriterio. *Revista de métodos cuantitativos para la economía y la empresa.*, 19-35.

García, L. E., Fernández, G., & Brenis, A. (2013). Mejora del Sistema de Medición: Un caso aplicado a la Industria Automotriz. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 41-46.

Hoefsmit, P. C., van den Heuvel, J., Zandbergen, R., & Does, R. (2024). Operational excellence in hospitals. *International Journal of Lean Six Sigma*, 15(4), 957-964.

Mortis, S., Rosas, R., & Chaires, E. (2010). Paradigma de Investigación Cuantitativa. *Instituto Tecnológico de Sonora*, 13.



ECORFAN®

© Ecorfan-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162, 163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169, 209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of Ecorfan-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)