

## Mejora del rendimiento de procesos en una empresa de alimentos: Aplicación del Método DMAIC

### Improving process performance in a food company: Application of the DMAIC Method

Arturo Parra Crespo<sup>1</sup>, Carlos Jesús Hinojosa Rodríguez<sup>2</sup>, Allan Chacara Montes<sup>3</sup>,  
Alberto Galván Corral<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Ramón Corona s/n, Navojoa, Sonora, Celular: 6421141793. [arturo.parra@itson.edu.mx](mailto:arturo.parra@itson.edu.mx)  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5822-1312> Instituto Tecnológico de Sonora

<sup>2</sup>Ramón Corona s/n, Navojoa, Sonora, Celular: 6428534496, [carlos.hinojosa@itson.edu.mx](mailto:carlos.hinojosa@itson.edu.mx)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7576-9338> Instituto Tecnológico de Sonora

<sup>3</sup>Ramón Corona s/n, Navojoa, Sonora, Celular: 6424251111. [allan.chcara@itson.edu.mx](mailto:allan.chcara@itson.edu.mx)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0567-0017> Instituto Tecnológico de Sonora

<sup>4</sup>Ramón Corona s/n, Navojoa, Sonora, Celular: 6421000215. [agalvan@itson.edu.mx](mailto:agalvan@itson.edu.mx)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9625-0324> Instituto Tecnológico de Sonora

<https://doi.org/10.46589/riASF.vi41.649>

**Recibido:** 20 de marzo de 2024.

**Aceptado:** 5 de mayo de 2024.

**Publicado:** 19 de junio 2024.

#### CÓMO CITAR

Parra Crespo, A., Hinojosa Rodríguez, C. J., Chacara Montes, A., & Galván Corral, A. (2024). Mejora del rendimiento de procesos en una empresa de alimentos: Aplicación del Método DMAIC. *Revista De Investigación Académica Sin Frontera: Facultad Interdisciplinaria de Ciencias Económicas Administrativas - Departamento de Ciencias Económico Administrativas-Campus Navojoa*, (41). <https://doi.org/10.46589/riASF.vi41.649>

## Resumen

El propósito de la presente investigación, fue mejorar el rendimiento de procesos de producción en una empresa de alimentos, que permita disminuir los desperdicios de sus productos incrementado el tiempo de vida, a través del método DMAIC. Para ello, se desarrolló un estudio de enfoque cuantitativo, el diseño fue experimental de tipo correlacional y longitudinal, donde las variables a relacionar fueron el PH, tiempo y el tipo de agua en PPM, el sujeto de estudio fueron tres tipos de productos, donde se concentra el mayor porcentaje de las mermas, considerando a los tres operadores del proceso. Se realizaron 10 muestras de manera aleatoria con 3 réplicas sumando un total de 90 mediciones, considerando 3 tipos de agua purificada medidas en PPM (14, 69 y 85) y en dos fases de tiempo de 0 a 48 horas, con una temperatura constante de 4° centígrados. El procedimiento que se siguió para el desarrollo de la investigación fue el método DMAIC, donde sus fases son Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, teniendo como resultado que el tipo de agua de 85 y 14 PPM son las más aptas para realizar bebidas, ya que presentan menos variaciones en el tiempo, sin embargo el agua con 14 PPM es la mejor opción, dado a que hay muy poca variación de PH y el producto le genera un mayor tiempo de vida, logrando con ello mejorar el rendimiento de sus procesos de producción con la disminución de desperdicios de sus productos.

**Palabras Clave:** DMAIC, Procesos, Mejora.

## Abstract

The purpose of this research was to improve the performance of production processes in a food company, which allows reducing the waste of its products and increasing the life time, through the DMAIC method. For this, a study with a quantitative approach was developed, the design was

experimental, correlational and longitudinal, where the variables to be related were PH, time and the type of water in PPM, the subject of the study were three types of products, where The highest percentage of losses are concentrated, considering the three operators of the process. 10 samples were carried out randomly with 3 replicates, adding a total of 90 measurements, considering 3 types of purified water measured in PPM (14, 69 and 85) and in two time phases from 0 to 48 hours, with a constant temperature of 4° centigrade. The procedure that was followed for the development of the research was the DMAIC method, where its phases are Define, Measure, Analyze, Improve and Control, resulting in the type of water of 85 and 14 PPM being the most suitable for making drinks, since they present fewer variations over time, however water with 14 PPM is the best option, given that there is very little variation in PH and the product generates a longer life time, thereby improving the performance of its production processes with the reduction of waste of their products.

**Key Words:** DMAIC, Processes, Improvement.

## Introducción

En la actualidad, el ser competitivo para una empresa no solamente significa tener la capacidad o habilidad de atraer el interés de accionistas, empleados y clientes, además resulta cada vez más difícil, debido a que los consumidores demandan una mayor calidad, precio y tiempo de respuesta; como menciona Ortiz (2023), emprendedores y empresarios deben de estar atentos a los cambios de su entorno, promover la innovación y ser muy ágiles para atender las necesidades de sus clientes.

Según Rotundo et al. (2015), un entorno competitivo trae consigo que los tomadores de decisiones, deben de incorporar mejoras en los procesos estratégicos de las empresas, para lograr

un rendimiento adecuado en sus variables internas y un mejor control de las externas del entorno donde se desenvuelve.

Quiroga, Martín & Baldivieso (2021), comentan que la volatilidad, la incertidumbre, la complejidad y la ambigüedad (VUCA), es el contexto en que se encuentran hoy en día las organizaciones, el cual representa uno de los principales escenarios en el que las organizaciones deben de adaptarse debido a los cambios que inciden en las estrategias.

Es importante destacar que el 99.8% de las empresas con actividad económica en México representan a las PYMES, otorgando empleo al 15.9% de las personas en empresas medianas y 14.8% en empresas pequeñas, (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2019). Con ello, requerirán nuevas formas de pensar por parte de los empresarios, quienes tendrán que enfocarse en mejorar su productividad y competitividad para ser más eficientes y satisfacer las demandas de las partes interesadas.

Para Sánchez & Hernández (2020), mencionan que unas de las áreas de oportunidad principales de las PYMES en México, son la poca información empresarial y vinculación, además no cuentan con procedimientos, técnicas y normas que le ayuden a asegurar el éxito en forma rápida, por lo tanto, requieren de sumar esfuerzos para mejorar su estructura y procesos.

Guerrero (2019) menciona, que las organizaciones a través del tiempo han mejorado sus prácticas de calidad, donde la exigencia de los mercados y de los clientes hizo que se diera más atención a de forma estratégica a este tema. Con ello surgieron prácticas de aseguramiento de calidad y calidad total (TQM) que han generado beneficios a distintos tipos de organizaciones, alcanzando niveles altos de desempeño. En este sentido, se han generado en la actualidad diferentes

metodologías como lo es Six Sigma y Lean Manufacturing que se han incorporado a la estrategia organizacional en los diferentes sectores obteniendo grandes beneficios.

La filosofía Lean se describe como un sistema, cuyo objetivo principal es la identificación y reducción de desperdicios o mudas (término japonés para el desperdicio); sin embargo, al ser una filosofía integral, se acompaña de un conjunto de conceptos, que unidos constituyen la forma básica de la metodología (Pérez, 2016)

Lean Manufacturing para Franco (2018), es un proceso continuo y sistemático, de identificación y eliminación del desperdicio o toda aquella actividad que no agrega valor en un proceso productivo y/o de servicios. Por su parte Laoyan (2022) hace referencia a que el objetivo final de Six Sigma es reducir lo más posible la cantidad de variaciones en un proceso, con la finalidad de que el producto no cuente con defectos. Si bien esta metodología, por lo general, se aplica para optimizar procesos de fabricación, también se puede implementar en otros sectores.

Además, García et al. (2019) comentan que una de las principales herramientas de Six Sigma es DMAIC, el cual es un método que se utiliza para solucionar problemas con un enfoque de mejora continua en los procesos, con la finalidad de reducir errores y defectos en los procesos incrementando el rendimiento.

La metodología DMAIC se centra en un proceso de mejora continua que consta en definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, donde una de sus ventajas en su aplicación consiste en que es un proceso iterativo, ya que, si no se logran los resultados esperados, se reinicia el ciclo hasta que se logra la mejora que se había formulado (Calla et al., 2023).

Las organizaciones no están exentas de problemas de producción, clientes, conflictos organizacionales, quejas, devoluciones y que son situaciones fuera de control que no se pueden evitar, como es el caso de la empresa de alimentos bajo estudio, la cual presenta problemas en sus productos tanto de lácteos como aguas derivadas en temporadas de verano en la región de influencia que superan los 40° centígrados, generando con ello un alto porcentaje de desperdicio en los productos de Horchata con 49%, Cabada 20% y Piña 50% según datos proporcionados por la empresa con base al número de aguas que se desperdician por lote, por lo anterior, se llega a la siguiente pregunta de investigación: ¿En qué medida el implementar el método DMAIC, apoyará a la mejora del rendimiento de procesos de producción en una empresa de alimentos, que permita disminuir los desperdicios de sus productos incrementado el tiempo de vida?

Dados los antecedentes, el objetivo de la presente investigación fue mejorar el rendimiento de procesos de producción en una empresa de alimentos, que permita disminuir los desperdicios de sus productos incrementado el tiempo de vida, a través del método DMAIC.

### **Método**

Se desarrolló un estudio de enfoque cuantitativo, el diseño fue experimental de tipo correlacional y longitudinal, donde las variables a relacionar fueron el PH, tiempo y el tipo de agua en PPM (Partículas por millón), la cual es una unidad de medida que se utiliza para conocer la concentración de sustancias en una millonésima parte de la cantidad total del medio en el que se encuentra y es fundamental para medir la calidad del agua.

Hernández et al. (2014), comentan que el enfoque cuantitativo tiene como objetivo definir con mejor precisión posible la realidad y el diseño experimental es una investigación en la cual se manipula la variable independiente para medir el efecto sobre la variable dependiente en una

situación de control y en cuanto a los estudios correlacionales, los autores mencionan que se busca obtener el grado de asociación entre dos o más variables. En cuanto a los estudios de tipo longitudinal, los datos se obtienen de la misma población en distintos momentos durante un periodo determinado, con el fin de examinar sus variaciones en el tiempo.

El sujeto de estudio de la investigación fueron tres tipos de productos Horchata, Cabada y Piña, los cuales son más vendidos y donde se concentra el mayor porcentaje de las mermas, considerando a los tres operadores del proceso de una empresa de alimentos. Se realizaron 10 muestras de manera aleatoria con 3 réplicas sumando un total de 90 mediciones, considerando 3 tipos de agua purificada medidas en PPM (14, 69 y 85) y en dos fases de tiempo de 0 a 48 horas, con una temperatura constante de 4° centígrados.

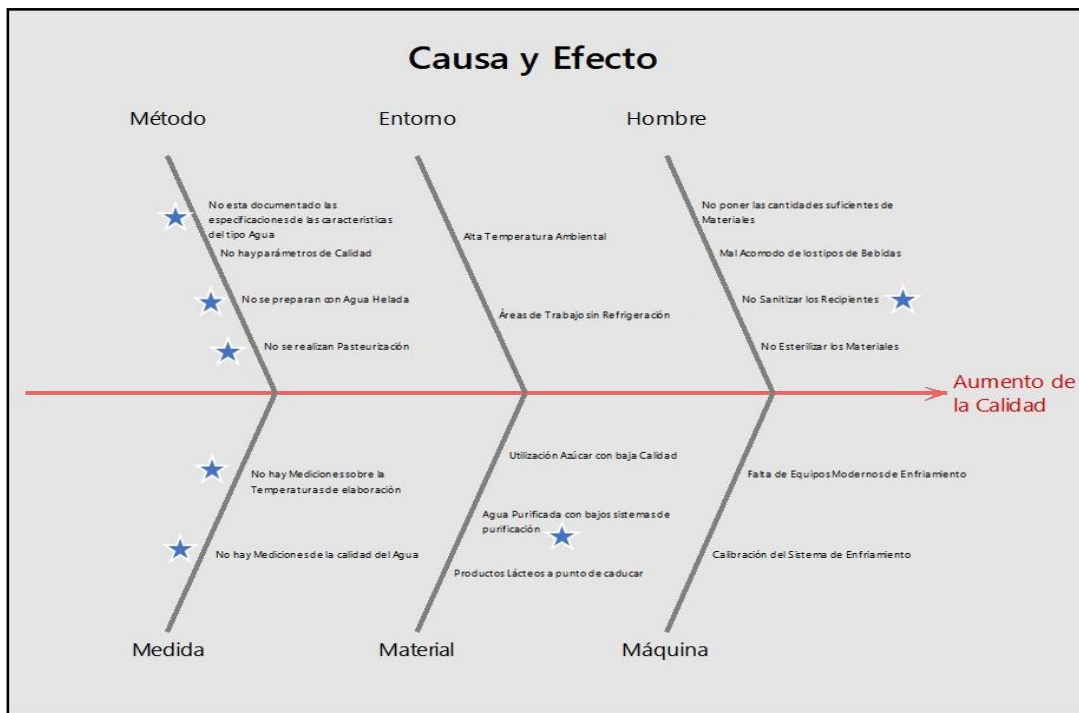
El procedimiento que se siguió para el desarrollo de la investigación fue, el método DMAIC en donde en su primera fase de definir, se dio una descripción general del problema, en medir se determinaron las posibles causas y se iniciaron las mediciones del proceso, posteriormente se analizaron los resultados del estudio, en la fase de mejorar se identificaron las alternativas de mejora y finalmente se definieron los controles y cuidados de las variables críticas de calidad.

## Resultados

En cuanto a la fase de Definir, se describió el problema para mejorar la calidad de los productos utilizando como herramienta el diagrama de causa efecto (ver figura 1), donde se encontraron las causas probables que podían influir para que aumentara la calidad de los productos como son el determinar la calidad del tipo de agua a utilizar, realizar el envasado con temperaturas bajas, realizar pasteurización, sanitizar los recipientes y desinfectar las materias primas.

Después de determinar las posibles causas para elevar la calidad y disminuir los desperdicios se consideraron las siguientes variables para detectar las entradas y salidas del proceso, como se observa en la tabla 1, por lo que se pueden determinar 2 factores de entrada que serían Tipo de Agua en PPM y Tiempo de medición y una variable de salida, mediciones de PH en muestras de bebidas.

**Figura 1.**  
 Diagrama Causa Efecto



Nota: Elaboración propia (2024).



Tabla 1

*Causas y Efectos*

No.	Causas	Efecto
1.	Determinar la calidad del tipo de Agua a utilizar	Analizar los tipos de agua en Partículas por Millón (PPM) Realizar muestras de PH del agua por tiempos de 0 a 48 Horas.
2.	Realizar el envasado con temperaturas bajas	Agua preparada de un rango de 4° a 6° centígrados.
3.	Realizar pasteurización	Eliminación de Bacterias en el producto a 99.9%
4.	Sanitizar los recipientes	Reducción de Bacterias
5.	Desinfectar las materias primas	Reducción de Bacterias

Nota: Elaboración propia (2024).

Para la fase de medición, se consideraron los tres operadores de producción y se realizaron 10 muestras con tres réplicas con cada uno sumando un total de 90 mediciones, tomando en cuenta tres tipos de agua purificada medidas en PPM (14, 69 y 85) y en dos fases de tiempo de 0 a 48 horas, con una temperatura constante de 4° centígrados.

En este sentido, se realizó una prueba t de medias relacionadas considerando los dos momentos del tiempo de medición del PH en 0 horas y en 48 horas utilizando el sistema R versión 4.3.3, El resultado anterior muestra que el *p-value* toma el valor de  $p=2.2e-16$ , que al ser menor al valor de referencia de 0.05 se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias, esto es consistente con el intervalo de confianza (IC 95%) que al excluir el 0, por lo que se rechaza que la diferencia de medias poblacionales incluye el 0. Las dos interpretaciones conducen a la conclusión de que

existe evidencia estadísticamente significativa que el PH se reduce en la medida de que pasa el tiempo.

Una vez que se determina que el PH se ve afectado en los dos momentos del tiempo, para la fase de análisis se desarrollaron diferentes modelos de regresión lineal para profundizar más en los comportamientos y correlaciones del PH con el tipo de agua y el tiempo, donde en un primer modelo se analizó la afectación del PH con relación a las PPM, dando como resultado un p-value:  $3.012e-10$ , que indica que es estadísticamente significativo por lo que se acepta la hipótesis que si hay una afectación donde el PH de 4.26156 se reduce a 4.243, además se puede observar en la tabla 2 que las PPM en 69 disminuye el PH y en el caso de PPP en 85 aumenta ligeramente.

Tabla 2.

*Modelo de regresión lineal entre la variable PH y PPM*

(Intercept)	PPM69	PPM85	P-value
4.26156	-0.10800	0.08944	3.012E-10

Nota: Elaboración propia (2024) en sistema R versión 4.3.3.

En el segundo modelo se analizó la afectación del PH con relación a tiempo, dando como resultado un p-value:  $2.2e-16$ , que indica que es estadísticamente significativo por lo que se acepta la hipótesis de que si hay una afectación, donde el PH de 4.3627 a 48 horas se reduce a 4.14810, como se puede observar en la tabla 3.

Tabla 3.

*Modelo de regresión lineal entre la variable PH y Tiempo*

(Intercept)	Tiempo 48	P-value
4.3627	-0.21460	2.2E-16

Nota: Elaboración propia (2024) en sistema R versión 4.3.3.

En un tercer modelo se analizó la afectación del PH con relación a las PPM y el Tiempo, dando como resultado un p-value: 2.2e-16, que indica que es estadísticamente significativo por lo que se acepta la hipótesis que, si hay una afectación de las PPM y el Tiempo, donde el PH de 4.36885 se reduce a 4.13570, como se puede observar en la tabla 4.

Tabla 4.

*Modelo de regresión lineal entre la variable PH y Tiempo*

<b>(Intercept)</b>	<b>PPM69</b>	<b>PPM85</b>	<b>Tiempo 48</b>	<b>P-value</b>
4.36885	-0.10800	0.08944	-0.21459	2.2E-16

Nota: Elaboración propia (2024) en sistema R versión 4.3.3.

En la fase de Mejorar, se analizaron las fases de Medir y Analizar para proceder con algunas herramientas para evaluar el impacto y comparar el estado del proceso antes y después de las acciones tomadas, para esta investigación se realizó un diseño factorial donde se realizaron pruebas de hipótesis por medio de ANOVA para ver las relaciones de las variables de entrada con las de respuesta para comparar el efecto de varios factores sobre las respuestas, considerando como variables de entrada el PPM y el Tiempo y como de respuesta el PH.

En la tabla 5, se puede apreciar la disminución del error que reporta ANOVA por cada uno de los predictores, además de señalar que los tres son estadísticamente significativos, tanto la variable Tiempo como la PPM disminuyen el error, pero se observa que la variable PPM es mayor la reducción. Lo mismo pasa con la interacción Tiempo:PPM ya que es estadísticamente significativo disminuyendo el error.

Tabla 5.

*Análisis de varianza con ANOVA Factorial*

Response: PH						
	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)	
Tiempo	1	6.2167	6.2167	121.231	< 2.2e-16	***
PPM	2	3.5189	1.7595	34.311	9.586e-15	***
Tiempo:PPM	2	7.7609	3.8804	75.671	< 2.2e-16	***
Residuals	534	27.3837	0.0513			

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Nota: Elaboración propia (2024) en sistema R versión 4.3.3.

Es importante profundizar más en el análisis para identificar la diferencia sustancial entre las condiciones planteadas, para ello se desarrolló una comparación post hoc para conocer cuál es el efecto del tiempo dada a las PPM, en la tabla 6 se puede ver que con un PPM de 14 no hay variación, pero con un PPM 69 si existe variación, al igual que en un PPM de 85 aunque es mínima.

Tabla 6.

*Efecto del Tiempo dada las PPM*

PPM = 14 PPM:					
Tiempo	emmean	SE	df	lower.CL	upper.CL
PH0	4.26	0.0239	534	4.22	4.31
PH48	4.26	0.0239	534	4.21	4.31

PPM = 69 PPM:					
Tiempo	emmean	SE	df	lower.CL	upper.CL
PH0	4.43	0.0239	534	4.38	4.48
PH48	3.88	0.0239	534	3.83	3.93

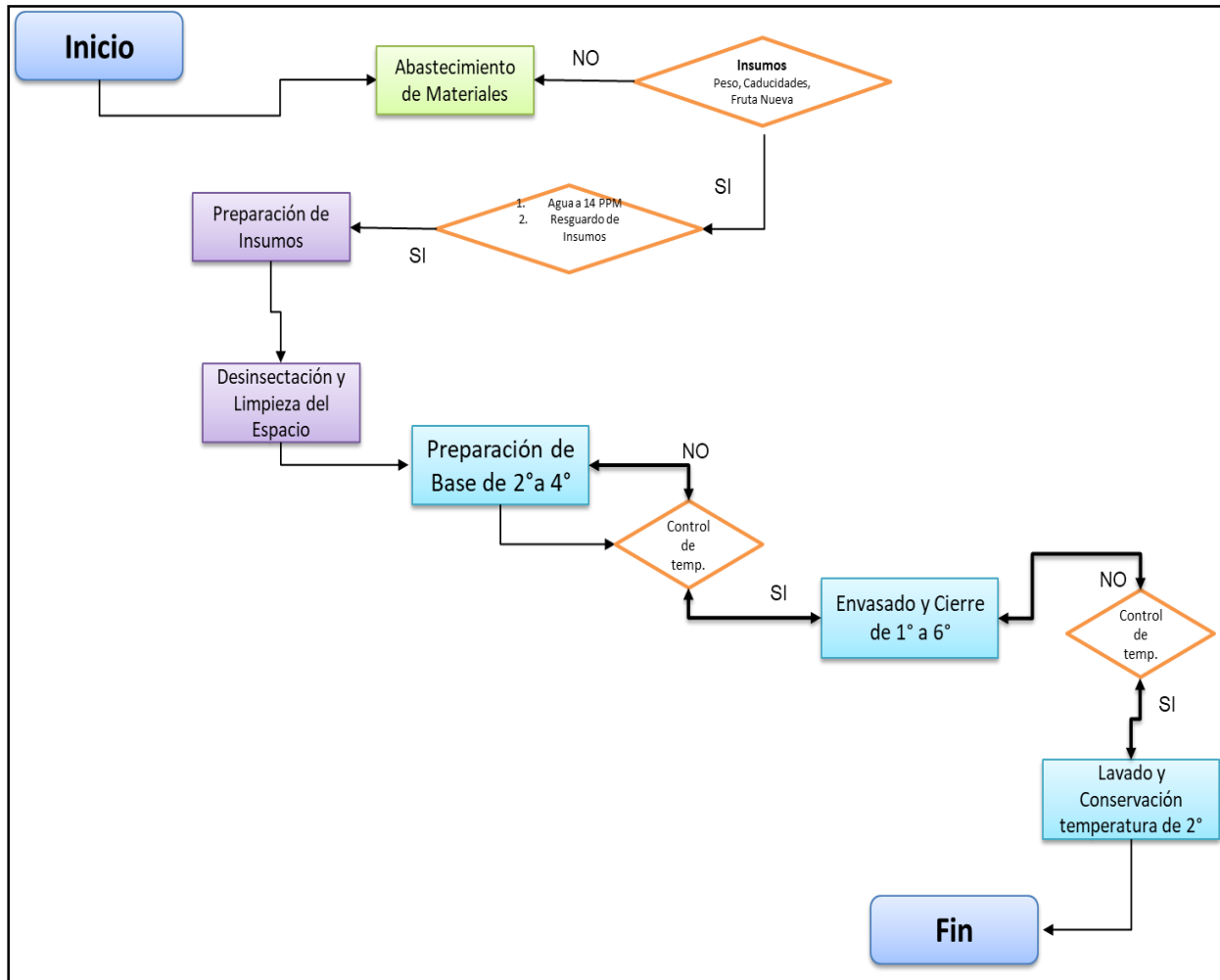
PPM = 85 PPM:					
Tiempo emmean	SE	df	lower.CL	upper.CL	
PH0	4.40	0.0239	534	4.35	4.44
PH48	4.31	0.0239	534	4.26	4.35

Confidence level used: 0.95

Nota: Elaboración propia (2024) en sistema R versión 4.3.3.

En la última fase del método de DMAIC, es de implementar planes de control o monitoreo de los parámetros de las variables de entrada con respecto a la variable de respuesta para cumplir con las mejoras continuas del estudio. Por lo anterior, se realizó un diagrama de flujo del proceso (ver figura 2) que servirá para monitorear los tipos de bebidas a producir desde el abastecimiento de las compras hasta su entrega al cliente, vigilando las que se cumpla con los valores de las variables.

Diagrama de Flujo de Proces



Nota: Elaboración propia (2024).

## Discusión

Como se puede apreciar con los resultados de la investigación, el tipo de agua de 85 y 14 PPM son las más aptas para realizar bebidas, ya que presentan menos variaciones en el tiempo que la de 69 PPM, sin embargo, el agua de 85 PPM es la que brinda mejor PH y que en cuestión de tiempo de 0 a 48 horas la variable de respuesta PH disminuye considerablemente con respecto a la de 14 PPM. En este tenor, la producción de bebidas con 14 PPM es la mejor opción, dado a que hay muy poca variación de PH y el producto le genera un mayor tiempo de vida, proporcionando menos desperdicios en Horchata de 49% a 4%, Cabada de 20% a 3% y Piña de 50% a 1%.

Con lo anterior, estos resultados coinciden con los comentarios de Vilela (2018), que hace referencia a que la metodología DMAIC, es una herramienta de Six Sigma que apoya a la reducción de errores y defectos del producto final, y también con Pérez et al. (2020) que hace mención a que cada fase de la metodología se centra en mejorar los resultados para disminuir los errores, y se desarrolla de manera cíclica lo que permite volver a intentar si los resultados no son los esperados. Además, tomando en cuenta que, con base a resultados de otros autores, en sus estudios revelan que la metodología DMAIC, ha apoyado a la reducción de errores en sus procesos disminuyendo desperdicios, tal es el caso de Carrillo et al. (2022) donde con su aplicación lograron la reducción de ruido industrial en procesos productivos de Sector Metalmecánico. Con ello se demuestra a través de los resultados de la presente investigación, que con la adopción de metodologías como DMAIC les permita un mejor crecimiento y desarrollo para atender de la mejor manera las necesidades de un entorno cambiante.

## Conclusión

La metodología Lean Six Sigma, tiene como finalidad la mejora continua de los procesos, en la eliminación de residuos, reducir la variación de procesos y prevenir los problemas antes de que se presenten. Es importante destacar que, en la empresa bajo estudio en sus procesos de producción no se monitoreaban los parámetros de los insumos utilizados, tanto la calidad del agua en partes por millón (PPM), tiempo y tomas de PH.

Con el desarrollo de la investigación, se logró mejorar el rendimiento de procesos de producción, con la disminución de desperdicios de sus productos identificando que el tipo de agua con 14 PPM incremento el tiempo de vida de sus productos, a través del método DMAIC, lo que representará una recuperación económica con los nuevos controles y parámetros a monitorear en el proceso y una mejor satisfacción del cliente, además que la imagen y prestigio de la empresa sigue cumpliendo su misión y visión.

Finalmente, es importante que las PYMES implementen herramientas proporcionadas por Lean Manufacturing y que adopten una cultura de mejora continua, ya que deben de estar atentos a los cambios de su entorno, innovar y ser muy ágiles para reaccionar, además inciden sustancialmente en el comportamiento la economía nacional, de ahí la relevancia de este tipo de empresas y la necesidad de fortalecer su desempeño.

## Referencias Bibliográficas

Calla Huayapa, M. A., Maldonado Mamani, R. A., Rodríguez San Román, C. M., Farfán Casapino, J. W., & Quispe Bellido, N. H. (2023). Análisis de la aplicación de metodología DMAIC en procesos de producción de una empresa de alimento. *Ciencia*



*Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 6907-6932.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i3.6678](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6678)

Carrillo, M. S., Vargas-ortiz, L. E., & Peralta-ordosgoitia, I. J. T. (2022). Metodología DMAIC de Lean Seis Sigma: Una revisión en el contexto del ruido industrial - sector metalmecánico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(2), 3148–3163.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i2.2081](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.2081)

Franco, C. M. (18 de 07 de 2018). *Red Internacional de Investigadores en Competitividad ISBN 978-607-96203-0-6*. Obtenido de Red Internacional de Investigadores en Competitividad ISBN 978-607-96203-0-6: <https://www.riico.net/index.php/riico/article/view/1515/1175>.

GARCÍA-ÁVILA, Héctor José, CAMPOS-GARCÍA, Josefina, CERVANTES-TRUJANO, Margarita y ROMERO OCAMPO, María Lucía. Implementación de las etapas Definir y Medir de la metodología DMAMC en una línea de producción. *Revista de Ingeniería Industrial*. 2019. <https://doi.org/10.35429/jie.2019.8.3.14.20>

Guerrero, D. (13 de Diciembre de 2019). *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería* versión On-line ISSN 0718-3305. Obtenido de *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*.

<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052019000400652>.

Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta edición). McGraw Hill.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2019). *Censos económicos*.

<https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2019/#documentacion>

Ortiz, D. (01 de febrero de 2023). EXPANSIÓN, S.A. DE C.V. Obtenido de EXPANSIÓN, S.A. DE C.V: <https://expansion.mx/opinion/2023/02/01/pymes-grandes-retos-2023>.

Pérez, L., Pérez, J., García, L., & Gómez, P. (2020). *Aplicación de metodología DMAIC en la resolución de problemas de calidad*. Mundo Fesc. 10(19), 55–66.

<https://www.fesc.edu.co/Revistas/OJS/index.php/mundofesc/article/download/508/551>

Pérez, G. (29 de Septiembre de 2016). *Reaxion, Ciencia y Tecnología Universitaria*, ISSN: 2007-7750. Obtenido de Reaxion, Ciencia y Tecnología Universitaria, ISSN: 2007-7750: <http://reaxion.utleon.edu.mx/Art Impr Analisis de propuestas metodologicas de implementaci%C3%B3n de Lean manufacturing en pequenas y medianas empresas.html>.

Quiroga Gil Mariela, Martin Mónica, & Baldivieso Silvia. (2021). *Entornos Digitales y Mundo VUCA* (1 Edición). Universidad Nacional de San Luis. [www.neu.unsl.edu.ar](http://www.neu.unsl.edu.ar)

Rotundo Zapata J. Gerardo, Mirabal Alberto, & Canet Giner Maria Teresa. (2015). *El Entorno de la Organización: Un estudio de sus tipologías y su vinculación con la percepción directiva y el diseño organizativo*. *Ciencia y Sociedad*, 40, 785–822.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87043449006>.

Sánchez-Castañeda Alfredo, & Hernández Ramírez José Pablo. (2020). *La respuesta del gobierno de México ante el COVID-19*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7327016>

Vilela, E. (2018). *Implementación de la Metodología DMAIC para mejorar la productividad de productos de Embalaje en la Empresa Sivein A. C. Lima. Lima Perú*.

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/22844>



[Neliti - Indonesia's Research Repository](#)

