



# **Profesionalización en el proceso de calentamiento de un horno de pan artesanal**

## **Professionalization in the heating process of an artisan bread oven**

Erasmó Lara-Román<sup>1</sup>, Alejandra Morales-Martínez<sup>1</sup>, Luis-Rene Matus-Pérez<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México – ITS Álamo Temapache, Veracruz, México.

---

Recibido: 27-09-2021

Aceptado: 10-12-2021

Autor correspondal: [erasmo.lr@alamo.tecnm.mx](mailto:erasmo.lr@alamo.tecnm.mx)

## Resumen

En la presente investigación se realiza una descripción actual de cómo se realiza el calentamiento de un horno de pan artesanal en la zona norte del estado de Veracruz, teniendo como principal túnel de conocimiento el adquirido por la experiencia práctica-empírica por parte del panadero lo cual es una particularidad muy sembrada en la producción de productos artesanales. Con un análisis literario y operativo del proceso se busca que el proceso alcance la profesionalización, de tal manera que no importe quien realice esa actividad, ni dependiendo del estado del tiempo, se alcance la temperatura idónea para el cocimiento del pan. La aplicación de la metodología DMAIC es de gran utilidad para alcanzar el análisis y la estandarización del proceso de calentamiento del horno de pan artesana.

**Palabras clave:** Horno, artesanal, tiempo, profesionalización, estandarización.

## Abstract

In this research, a current description is made of how the heating of an artisan bread oven is carried out in the northern area of the state of Veracruz, having as the main knowledge tunnel that acquired by the practical-empirical experience on the part of the baker, which It is a peculiarity widely sown in the production of handicraft products. With a literary and operational analysis of the process, it is sought that the process reaches professionalization, in such a way that it does not matter who performs that activity, or depending on the weather, the ideal temperature is reached for baking the bread. The application of the DMAIC methodology is very useful to achieve the analysis and standardization of the heating process of the artisan bread oven.

**Keywords:** Oven, artisan, time, professionalization, standardization.

## Introducción

Los productores artesanales son personas que han aprendido y desarrollado técnicas empíricas en la elaboración de sus productos, en la presente investigación se evoca en presentar una propuesta para el calentamiento del horno de pan artesanal en la zona de la Huasteca Veracruzana. El pan artesanal es un alimento de consumo masivo en la población en la región mencionada. El pan es uno de los alimentos los cuales constituyen desde hace 7000 u 8000 años la base de la alimentación (Mesas, J. M.1 ; Alegre, 2002). Los hornos caseros que se emplean en la Huasteca Veracruzana son elaborados de lodo, piedra y zacate, los cuales son de manera semi-esferica su calentamiento inicial es crucial para el cocimiento del pan. Un sistema de producción es un método, un procedimiento que desarrolla una organización para transformar recursos en bienes y servicios. La producción artesanal elabora objetos mediante la transformación de materias primas naturales básicas, a través de procesos de producción no industrial que involucran máquinas y herramientas simples con predominio del trabajo físico y mental (Christian et al., 2009). El conocimiento adquirido en el calentamiento del horno se caracteriza principalmente por un enfoque que se basa en la experiencia y que responde directamente a una necesidad práctica (Suárez, 2011). En el siglo XIX Taylor estableció las primeras bases de la organización de la producción a partir de la aplicación de método científico a procesos, tiempos, equipos, personas y movimientos (Hernandez M. Juan, 2013). Aunque los equipos de trabajo son muy precarios técnicamente, no necesariamente la automatización en las fábricas han sido la respuesta para tener una alta productividad en las grandes compañías (Deming, 1989). La estandarización es un proceso mediante el cual se proporcionan instrucciones precisas para la ejecución de tareas, documentando los materiales, la secuencia, los equipos, entre otros a utilizar durante su ejecución, facilitando así la mejora continua para lograr niveles de competitividad mundial (Delgado T. Marisol, 2013). La empresa familiar tradicional debe reflexionar lo antes posible sobre la importancia que representa el adoptar procesos de profesionalización para la organización, que debe ser entendido como un elemento fundamental para la transformación y evolución de la compañía hacia niveles de mayor productividad y competitividad, a la vez que se favorece su permanencia en el mercado en condiciones adecuadas tanto para propietarios, familiares, empleados y futuras generaciones (Galvis & Francisco, 2011). El presente trabajo tiene como objetivo revisar los requerimientos

necesarios para el calentamiento del horno de pan tradicional y tener un producto con la salida apropiada al mercado, así mismo presentar una alternativa para la profesionalización del proceso mencionado. La metodología DMAIC será de gran utilidad ya que desde su creación la metodología 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. El éxito de Seis Sigma radica en la mejora del rendimiento de los procesos y en el aumento de la satisfacción de los clientes (Garza et al., 2016).

## **Materiales y métodos**

En la actualidad existen diversas metodologías de mejoras entre las que se encuentra Seis Sigma que propone aplicar un método de investigación para los procesos que agregan valor para el cliente y desarrollar acciones o proyectos que permitan elevar la satisfacción de este, utilizando para ello métodos estadísticos que garantizan fundamentar las decisiones basadas en datos (Garza Ríos et al., 2016). De esta manera, con base a datos, se propone la aplicación de la metodología DMAIC.

La herramienta DMAIC es una metodología para mejorar la productividad (Zapata et al., 2017). De tal manera, que para llevar a cabo el proceso de análisis y estandarización del proceso cocimiento del pan en un horno tradicional se aplicara tal herramienta, se muestra en la figura 1.



Figura 1. Metodología aplicada para el análisis y solución de la estandarización del cocimiento del pan. Fuente: Elaboración propia.

La elaboración del pan artesanal se tienen varias variables que se tienen que controlar para obtener un producto con las características organolépticas de consumo para las personas. La variable que por experiencia del productor es el tiempo de cocción del pan, por lo que en la presente investigación se busca la profesionalización que conlleva a una estandarización de la temperatura en el proceso de calentamiento del horno de pan artesanal.

Actualmente se tienen muchas metodologías para mejorar los procesos entre ellas podemos emplear la que lleva por nombre DMAIC, ya que nos guían acerca de cómo realizar un análisis de todo el proceso en cuestión de estudio y fundamentar la decisión que ayude al mejorar los métodos de trabajo para buscar paso a paso una mejorar sustancial y ser más competitivos en el mercado cada vez más globalizado.

Las 5 etapas desarrollar de la metodología DMAIC son los siguientes:

- Definir
- Medir
- Analizar
- Mejorar (*Improve en inglés*)
- Controlar

En la Tabla 1 se muestra cada una de estas fases, sus objetivos.

No.	Etapas	Objetivo
1	Definir	Identificar aspectos claves de la organización, definir clientes, sus requisitos y los procesos claves que pueden afectar a los clientes, es decir identificar posibles proyectos de mejora.
2	Medir	Identificar las causas claves del problema para la recogida de datos en el proceso objeto de estudio
3	Analizar	Analizar los datos (procesarlos) recogidos, para determinar cuáles son las causas del mal funcionamiento de los procesos.
4	Mejorar	Generar posibles soluciones al problema detectado e implementar las más convenientes.
5	Controlar	Establecer un plan de controles que garanticen que la mejora alcanzará el nivel deseado.

Tabla 1: Etapas, objetivos de la metodología DMAIC  
Fuente: (Garza et al., 2016)

## Resultados

Definición del objeto de estudio. La temperatura alcanzada en el calentamiento del horno de pan es una actividad neurálgica que impacta en el proceso de cocimiento del pan, de tal manera, que, en la revisión del procedimiento actual pretende conducir la actividad de manera técnica con la finalidad de profesionalizarla para una mejor ejecución del proceso de calentamiento del horno de pan artesanal.

La persona encargada de calentar el horno, tiene una amplia experiencia con base a los años de ejecución de tal actividad, con la finalidad de estandarizar el proceso, de tal manera, que la experiencia se pueda plasmar de manera técnica, se busca una profesionalización del proceso con la finalidad de alcanzar una calidad homogénea del producto final. El horno es de fabricación casera, elaborado con materiales: tierra y zacate de la localidad, con lo que, el producto final tiene características de cocimiento muy particulares en comparación del pan industrial.

Definir: El horno de pan debe de alcanzar una temperatura de 220 °-230° centígrados el procedimiento actual no valida la temperatura del horno, debido a que el productor del pan toma la temperatura de manera empírica, basándose de una valoración sensorial con base a la experiencia adquirida por más de 10 años de productor. Como se sabe, la temperatura decrece conforme pasa el tiempo, por lo que, el calor se tiene que aprovechar al máximo considerando cocer los panes en orden decreciente de necesidad de temperatura para su cocimiento.

Medición: El horno es calentado usando leña como se muestra en la figura 2, la cual que puede ser de naranjo, mango, orijuelo, etc., el tiempo empleado no ha sido establecido por el productor, ya que varía dependiendo del estado del tiempo, si hace frio, calor, lluvia, viento, etc., de la misma manera, el grado de secado, el grosor y el tipo de leña a emplear.



Figura 2. Calentamiento del horno. Fuente: Elaboración propia.

El calentamiento del horno es totalmente empírico, el productor por experiencia sensorial identifica el límite de calor necesario, teniendo los tiempos que se muestran en la tabla 2, con un promedio de 150.2 minutos y una desviación estándar de 15.8 minutos. Se observan los tiempos de calentamiento del horno en la gráfica no. 1 se pueden observar la dispersión de los datos de la muestra, en los cuales, los tiempos mínimos y máximo tienen una distancia que depende por el estado del tiempo al momento de calentar el horno

Fecha de observacion	Tiempo empleado (minutos)	Temperatura alcanzada °C
05/02/2021	159	220
10/02/2021	130	225
25/02/2021	153	219
02/03/2021	131	223
03/03/2021	180	228
09/03/2021	128	215
20/03/2021	170	222
23/03/2021	138	221
30/03/2021	148	234
04/05/2021	165	110

Tabla 2. Muestra de tiempo empleado. Fuente: Elaboración propia.

Analizar: Según las muestras levantadas, se puede observar que el tiempo destinado el calentamiento del horno tiene una variabilidad debida a la cantidad de leña empleada y el estado del tiempo en el momento de realizar tal actividad. En el tiempo en minutos se observa un tiempo menor de 128 minutos, como parte de la efectividad operativa del proceso es muy importante ya sea disminuir o permanecer como mínimo en este tiempo empleado, con la finalidad de incrementar la productividad del micronegocio.

Mejorar: Como se mencionó con anterioridad, el método para considerar que el horno de pan alcanzó la temperatura óptima para el cocimiento del pan es meramente empírico, que depende del sentido del tacto de operador. La profesionalización de este proceso, se propone la instalación de un termómetro de horno tipo lápiz como el que se muestra en la figura 3, con un rango de lectura de 0° a 300° centígrados. Es un avance muy pequeño pero significativo para alcanzar poco a poco la profesionalización del calentamiento del horno.



Figura 3. Termómetro tipo lápiz. Fuente: (Libre, 2021).

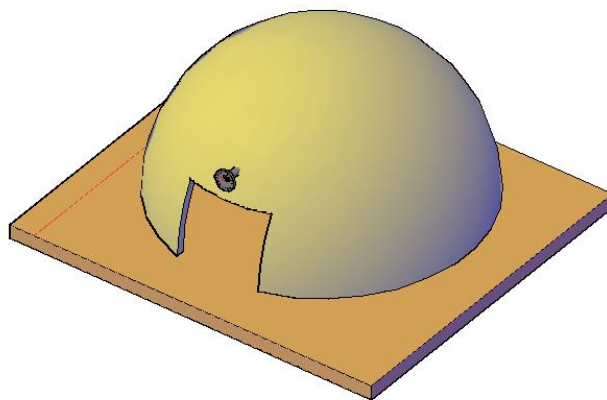


Figura 4. Localización del termómetro del tipo lápiz. Fuente: Elaboración propia.

Tal como se muestra en la figura 4, se propone la instalación de un termómetro con la finalidad del monitoreo constante para el calentamiento y así mismo para el proceso de cocimiento del pan, es importante disponer de estos utensilios con la finalidad de facilitar su empleo (Recetas de cocina internacional y consejos de salud, 2021).

Controlar: Como parte neurálgica para el control y monitoreo de los tiempos empleados para el calentamiento del horno, se propone llevar un registro del tiempo empleado (tal como se muestra en la tabla 3) en alcanzar la temperatura, los registros de control empleados periódicamente pueden servir para obtener información más fidedigna y confiable para futuras decisiones. Como lo menciona Silva Dionel, Peña Maria Elena (2010), la manera de evaluar periódicamente el desempeño en el puesto de un empleado versus los requisitos estipulados y supuestos del cargo conllevan a determinar la eficiencia de los



resultados, las metas fijadas, recursos, métodos, controles y su forma de operar para darse cuenta del éxito o fracaso.

Hoja de control de registro de tiempo empleado para el calentamiento del horno			
No.	Tiempo empleado para alcanzar los 250 °C	Fecha	Observaciones
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Tabla 3. Hoja de control de registro. Fuente: Elaboración propia.

## Discusión

Tal como lo menciona Zapata et al., (2017), La herramienta DMAIC es una metodología para mejorar la productividad, ciertamente, con una medición del proceso y analizar cuál es la causa o causas de los problemas se pueden buscar posibles soluciones, pero debemos de recordar que productividad no siempre es producir más, si no, tener una mejor administración y aprovechamiento de los recursos, con la finalidad de incrementar la eficiencia de los procesos. Ciertamente, utilizando para ello métodos estadísticos que garantizan fundamentar las decisiones basada en datos como lo sugieren Garza Ríos et al., (2016), en las pequeñas empresas, lo que menos se quiere es tener mediciones tediosas, que sin la capacitación adecuada no se logra su interpretación con lo cual en vez de ser una fortaleza, se puede convertir en una debilidad, ya que primeramente se tiene que partir de lo que realmente se tiene tanto de conocimientos, experiencia y equipo técnico-humano.

## Conclusiones

Tal como lo menciona Flores (2009) “La producción artesanal utiliza herramientas manuales y trabajadores muy cualificados, quienes deben realizar todas las tareas necesarias para la transformación de las materias primas en productos”, en este estudio en particular, el panadero es una persona muy calificada para calentar el horno de pan, ciertamente la producción artesanal tiene un alto componente manual pero como consecuencia natural de los negocios familiares, se pueden profesionalizar los procesos de tal manera, que el génesis de una estandarización es la profesionalización de las actividades neurálgicas del proceso productivo.

Como parte cultural y social, tenemos personas con resistencia al cambio, lo cual detiene el crecimiento de las pequeñas empresas, esta situación hace incompetente con las grandes corporaciones que dominan los mercados de los diferentes productos que usamos o consumimos.

La profesionalización del calentamiento del horno de pan llevara tiempo, ya que se tiene que acceder a ciertos equipos que ayuden a tal actividad, como lo es un termómetro, el cual, en la zona no existen proveedores, lo cual dificulta su ejecución y continuidad. La metodología DMAIC aplicada de manera sencilla ayuda a un análisis más consciente de la situación problemática, lo cual, a un futuro con la finalidad de un seguimiento, se puede realizar nuevamente de una manera más profunda ayudando a complementar con un diseño de experimentos.

## Referencias bibliográficas

- Christian, R. Z., Paredes, L. E., & Rojo, C. M. (2009). La producción artesanal. *Revista Visión Gerencial*, 37–52.
- Delgado T. Marisol, T. A. S. (2013). ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS EN UNA EMPRESA DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN PARA CUMPLIR CON REQUISITOS DE LA NORMA INTERNACIONAL ISO 9001:2008 MARISOL. In *Journal of Petrology* (Vol. 369, Issue 1). <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2011.03.003><https://doi.org/10.1016/j.gr.2017.08.001><http://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2014.12.018><http://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2011.08.005><http://dx.doi.org/10.1080/00206814.2014.902757><http://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2011.08.005>
- Deming, W. E. (1989). *Calidad, productividad y competitividad* (D. de Santos (ed.)).
- Galvis, R., & Francisco, J. (2011). La profesionalización, elemento clave del éxito de la empresa familiar. *Vision de Futuro*, 1.
- Garza, R. C., González, C. N., Rodríguez, E. L., & Hernández, C. M. (2016). Aplicación de la metodología DMAIC de Seis Sigma con simulación discreta y técnicas multicriterio. *Revista de Metodos Cuantitativos Para La Economia y La Empresa*, 22(1), 19–35.
- Garza Ríos, R. C., González Sanchez, C. N., Rodríguez González, E. L., & Hernández Asco, C. M. (2016). Aplicación de la metodología DMAIC de Seis Sigma con simulación discreta y técnicas multicriterio. *Revista de Metodos Cuantitativos Para La Economia y La Empresa*, 22(1), 19–35.
- Hernandez M. Juan, V. I. A. (2013). *Lean manufacturing, Conceptos, técnicas e implantación*. (Politécnica (ed.)). <http://www.eoi.es/savia/documento/eoi-80094/lean-manufacturing-concepto-tecnicas-e-implantacion>.
- Libre, M. (2021). *Termometro de cocina*. Mercado Libre. [https://listado.mercadolibre.com.mx/termometro-de-cocina#D\[A:Termometro de cocina\]](https://listado.mercadolibre.com.mx/termometro-de-cocina#D[A:Termometro de cocina])
- Mesas, J. M.1 \*; Alegre, M. T. (2002). Available in: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72430508>. *Ciencia y Tecnologia Alimentaria*, 3, 307–313.
- Recetas de cocina internacional y consejos de salud. (2021). *CocinaSalud.com*.
- Silva Dionel, Peña Maria Elena, U. F. (2010). Revista Científica. *Revista Científica*, 20, 88–

100. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-22592010000100013&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592010000100013&lng=es&tlng=es).

Suárez, E. G. (2011). Conocimiento empírico y conocimiento activo transformador: Algunas de sus relaciones con la gestión del conocimiento. *Acimed*, 22(2), 110–120.

Zapata, C. B. R., Paredes, L. E., & Rojo, C. M. (2017). Metodología DMAIC - SIX SIGMA para aumentar la productividad del área de producto terminado de la empresa Pesquera Artesanal de Chimbote, 2016. *Revista de Investigación Científica*, 3.