



**Mejora de la formulación de cerveza artesanal “La Religiosa” y su impacto en las propiedades sensoriales**

**Improvement of the formulation of the craft beer “La Religiosa” and its impact on sensory properties**

Alicia Peralta Maroto<sup>1</sup>, Janeth Ramos López<sup>1</sup>, Erika Aguilar Acosta<sup>1</sup> y Anaí Hernández Cortés<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico Superior de Xalapa

\*Autor de correspondencia: [alicia.pm@xalapa.tecnm.mx](mailto:alicia.pm@xalapa.tecnm.mx), [janeth.rl@xalapa.tecnm.mx](mailto:janeth.rl@xalapa.tecnm.mx),  
[erika.aa@xalapa.tecnm.mx](mailto:erika.aa@xalapa.tecnm.mx), [207001246@itsx.edu.mx](mailto:207001246@itsx.edu.mx)

Recibido 13 de marzo 2025; recibido en forma revisada 15 de junio 2025; aceptado 07 de octubre 2025

**RESUMEN**

Este estudio se llevó a cabo en la empresa Cerveza Artesanal “La Religiosa”, con el propósito de optimizar las operaciones a través de una gestión de los procesos de producción. Mediante un diagnóstico preliminar, se detectaron áreas críticas como la falta de documentación de los procesos, la inexistencia de estándares de producción, un control limitado de inventarios y la ausencia de herramientas administrativas que facilitarían un crecimiento organizado.

La formulación y estandarizaron de sus recetas base para los estilos de cerveza más representativos, fueron la fuente de esta investigación, llevando a cabo pruebas de carbonatación y análisis de aceptación por parte de los consumidores. Los resultados alcanzados permitieron mejorar la calidad del producto, optimizar la trazabilidad, maximizar la utilización de recursos y establecer una base robusta para la toma de decisiones y futuras certificaciones. El proyecto ayuda a profesionalizar la gestión de una empresa artesanal, lo que facilita su posicionamiento en un mercado competitivo.

**Palabras Clave:** Formulación, Evaluación Sensorial, Estandarización.

## **ABSTRACT**

This study was conducted at the artisanal brewery "La Religiosa," with the aim of optimizing operations through the management of production processes. A preliminary diagnosis identified critical areas such as the lack of process documentation, the absence of production standards, limited inventory control, and the lack of administrative tools to facilitate organized growth. The formulation and standardization of base recipes for the most representative beer styles served as the foundation for this research. Carbonation tests and consumer acceptance analyses were carried out. The results achieved improved product quality, optimized traceability, maximized resource utilization, and established a solid foundation for decision-making and future certifications. This project contributes to the professionalization of management in an artisanal company, facilitating its positioning in a competitive market.

**Keywords:** Formulation, Sensory Evaluation, Standardization.

## **INTRODUCCIÓN**

La cerveza se considera una de las bebidas más longevas de la historia. Las pruebas más antiguas se encuentran en tablillas con escritura cuneiforme que indican que fueron los sumerios quienes la produjeron por primera vez hace unos 9000 años, en la zona que ahora se conoce como Irak. Gracias al comercio y a los contactos culturales, la bebida llegó a Egipto, donde la receta original, basada en el trigo, se modificó para empezar a utilizar cebada en su elaboración. (Reyna, 2017).

La industria cervecera en México es una de las actividades manufactureras más significativas del país, clasificándose dentro de las 19 más importantes de un total de 288. Datos de las Encuestas de la Industria Manufacturera de 2019 revelan que, en el lapso de 2013 a 2019, la producción de cerveza experimentó una tasa de crecimiento anual promedio del 3.2%. (INEGI, 2019)

Por otra parte, se define como cervecerías artesanales a aquellas que únicamente fabrican la cerveza en escasas cantidades. En la mayoría de las veces son productores independientes con una administración de pocas personas y de minúscula escala, en

comparación con los volúmenes enormes fabricada por las mayores cerveceras comerciales. Con aproximadamente 300 empresas dedicadas a la cerveza artesanal, el panorama en México es alentador. FEMSA estima que, para los 63 millones de consumidores, la demanda a corto plazo podría aumentar entre un 0.5% y un 5%. (Antúnez en 2013). A pesar del crecimiento en el sector artesanal, su impacto es mínimo en comparación con los ingresos masivos generados por Heineken, a través de sus marcas mexicanas. Estas marcas fueron adquiridas previamente por la cervecera neerlandesa de grandes conglomerados nacionales como Grupo Modelo y FEMSA-Cuauhtémoc-Moctezuma.

Cerveza Artesanal La Religiosa es una microempresa familiar dedicada a la elaboración y distribución de cerveza, cuidando cada etapa del proceso, desde la selección de materias primas hasta el embotellado final. Nació en 2023 como un proyecto familiar, y ese mismo año logró su registro ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI).

## **METODOLOGÍA**

Para gestionar y mejorar el proceso de producción mediante la estandarización de formulaciones y procedimientos, se llevaron a cabo las actividades que se mencionan en la figura 1.

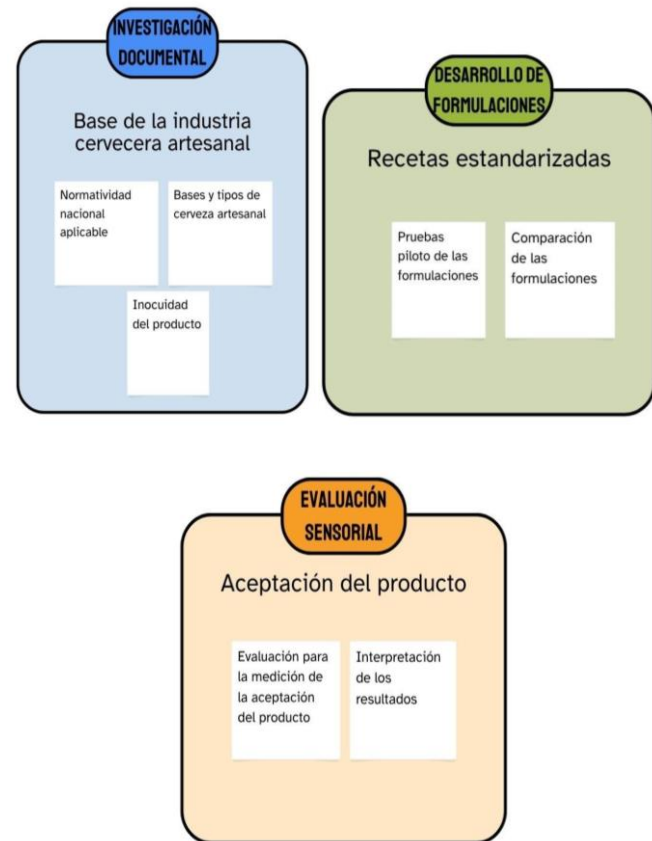


Figura 1. Metodología de la investigación. Nota. La metodología utilizada es propia de la investigación.

### a) Investigación documental

El desarrollo de este punto nos lleva a tres áreas a considerar, mismas que se describen a continuación: Normatividad nacional aplicable: en México, la elaboración de cerveza está sujeta a ciertas normas

que garantizan tanto la seguridad del producto como su correcta presentación. Entre ellas, la NOM-142-SSA1/SCFI-2014 establece lo que debe incluirse en el etiquetado de bebidas alcohólicas, mientras que la COFEPRIS regula las condiciones sanitarias en las que debe producirse.

Bases y tipos de cerveza artesanal: para esta investigación se abordaron dos estilos de cerveza fabricados por la empresa, estilo Pale Ale nombrada Alma de Ángel, cuenta con un porcentaje de alcohol del 5.2% y estilo Stout nombrada Alma del diablo, cuenta con un porcentaje de alcohol del 9.2 %. Inocuidad del producto: las bases higiénicas para la elaboración de los dos estilos de cerveza, tiene como fundamento el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, garantizando con ello la inocuidad de la cerveza.

### b) Desarrollo de formulaciones

Se hicieron una serie de pruebas para garantizar el sabor, consistencia, textura y grados de alcohol. Mediante la experimentación, el cuidado de la inocuidad a través de medidas higiénicas. Pruebas

piloto de las formulaciones: se realizaron las recetas a nivel piloto, para posteriormente llevarlo a la fabricación en su totalidad, una vez que se tenían garantizadas las características de la cerveza, se estandarizaron para mantener los registros. Comparación de las formulaciones: Al hacer el estudio para medir la aceptación de los productos obtenidos fue necesario involucrar a otras marcas existentes en el mercado para no sesgar los resultados.

#### Evaluación

**Sensorial:** La evaluación de los criterios sensoriales de los productos fabricados, permitió analizar el grado de aceptación de éstos y nos pone en el mercado regional.

**Evaluación para la medición de la aceptación del producto:** el objetivo de esta evaluación era medir las reacciones que tienen los consumidores hacia las características de los dos estilos de cerveza, a través de los sentidos del gusto y una evaluación subjetiva controlada de métodos afectivos.

**Interpretación de los resultados:** Se utilizaron pruebas hedónicas, las cuales ayudaron a identificar si el estilo de cerveza era aceptado por el

consumidor, usando escalas simples para evaluar sus gustos. La tabla 1 muestra la escala utilizada:

Escala de 9 puntos	
1	Me disgusta extremadamente
2	Me disgusta mucho
3	Me disgusta moderadamente
4	Me disgusta ligeramente
5	Ni me gusta ni me disgusta
6	Me gusta ligeramente
7	Me gusta moderadamente
8	Me gusta mucho
9	Me gusta extremadamente

Tabla 1. Escala de 9 puntos para pruebas hedónicas.

*Nota.* Las pruebas hedónicas nos ayudan a identificar si un producto será aceptado por el consumidor, usando escalas simples para evaluar sus gustos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Formulaciones

Las formaciones estandarizadas de los dos estilos de cerveza Pale Ale nombrada Alma de Ángely Stout nombrada Alma del diablo se pueden observar en las tablas 2 y 3, respectivamente:

Ingredientes	Cantidad Utilizada
Malta Pilsen	20 800 kg
Malta Caramel 90	920 gr
Lúpulo	106 gr
Levadura: SafAle S-04	0.22 gr
Agua	116 L
Irish Moss	0.09 gr
Azúcar	4.2 gr x L de cerveza.
Envase	Lo requerido por lote
Corcholatas	Las requeridas por lote

Tabla 2. Formulación estándar de la cerveza Pale Ale Alma de Ángel. Nota. Receta obtenida para producción dentro de la empresa.

Se muestran las cantidades ya estandarizadas por el grupo cervecero para obtener la cerveza Pale Ale Alma de Ángel, considerando que es para un lote de aproximadamente 80L finales, los envases y corcholatas varían, según los litros finales.

Ingredientes	Cantidad Utilizada
Malta Pilsen	25 000 kg
Malta Caramel	1 400 gr
Malta chocolate Dark	2 800 gr
Malta Biscuit	1 400 gr
Malta Carafattp1	1 400 gr
Lúpulo	303 gr
Levadura: Safale US-05	0.22 gr
Agua	116 L
Irish Moss	0.09 gr
Azúcar	5.3 gr x L de cerveza.
Envase	Los requeridos por lote.
Corcholatas	Las requeridas por lote.

Tabla 3. Formulación estándar de la cerveza Stout Alma del Diablo . Nota. Receta obtenida para producción dentro de la empresa.

Se muestran las cantidades ya estandarizadas por el grupo cervecero para obtener la cerveza Stout Alma del Diablo con mejor aceptabilidad. Considerando que es para un lote de aproximadamente 80 litros finales, los envases y corcholatas varían, según los litros finales.

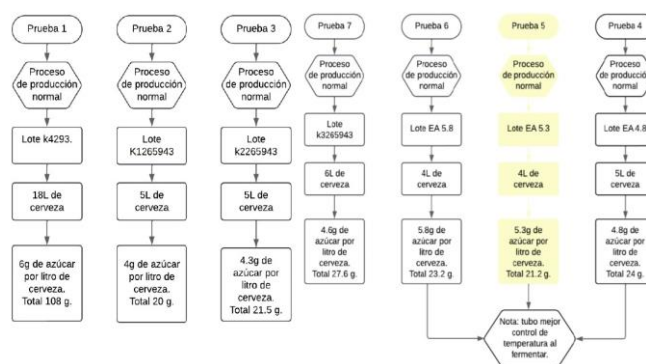


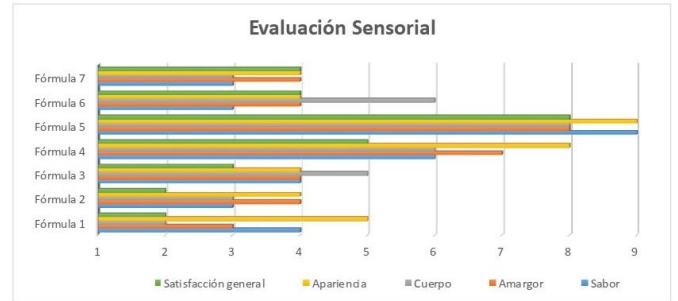
Figura 2: Procedimiento de elaboración de cada una de las formulaciones. Nota. Número de pruebas realizadas que corresponden a cada formulación.

Se muestran las distintas pruebas realizadas para obtener la formulación correcta y con mayor grado de aceptación de acuerdo a la evaluación sensorial, con la carbonatación adecuada. Cabe mencionar que el proceso de fermentación es la parte medular en la fabricación de la cerveza, ya que proporciona cuerpo y textura.



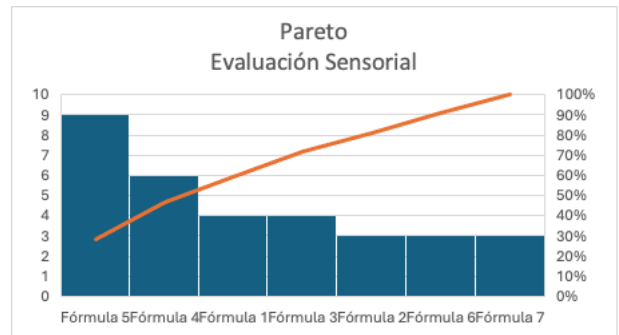
Gráfica 1. Radar comparativo de las formulaciones estilo Stout Alma del Diablo. *Nota.* La gráfica representa una comparación de las 7 fórmulas.

De acuerdo a los resultados que se obtuvieron, la fórmula 5 es considerada la de mayor aceptación por los consumidores, que se realizó de manera normal el proceso, adicional a que se controló su temperatura de fermentación y para el proceso de carbonatación se utilizaron 5.3 gr de azúcar por litro de cerveza, siendo de esta manera la mejor posicionada en comparación a las demás, agradando con un puntaje mayor (9) el sabor y amargor, mientras que el cuerpo, apariencia y la satisfacción general obtuvo un puntaje de 8; esto coincidió con el punto de vista del grupo cervecero.



Gráfica 2. Comparativa del grado de aceptación por parte de los consumidores de las diferentes formulaciones realizadas. *Nota.* La gráfica muestra claramente como la fórmula 5 es la de mayor aceptación por los consumidores.

De acuerdo a los 9 puntos de la escala utilizada para evaluar el grado de aceptación de las formulaciones, la gráfica 2 muestra que la fórmula 5 predomina en el gusto del consumidor.



Gráfica 3: Pareto para priorizar las formulaciones.

*Nota.* El Diagrama de Pareto identifica en este caso la fórmula con mayor grado de aceptación.

El diagrama de Pareto es una herramienta útil para asignar prioridades, y los resultados arrojados

indican en este caso que efectivamente la formulación 5 es la que presenta mayor frecuencia de aceptación. Cabe mencionar que esto es favorable a nuestro estudio, aunque en otros casos serían defectos o carencias de otras cualidades. Se procedió a hacer el análisis de varianza para comprobar lo mencionado en la estadística descriptiva y los resultados fueron los siguientes: El objetivo principal era probar si la calificación promedio de las Fórmulas es diferente.

Factor 1: Fórmulas (7 niveles: F<sub>1</sub> a F<sub>7</sub>)  
 Factor 2: Características (5 niveles: Sabor, Amargor, Cuerpo, Apariencia y Satisfacción General)

Variable Dependiente: La Puntuación de Calidad (el número).

Hipótesis de las Fórmulas (Lo que nos interesa):

H<sub>0</sub> (Nula): La calificación promedio es la misma para todas las Fórmulas ( $\bar{F}_1 = \bar{F}_2 = \bar{F}_3 = \bar{F}_4 = \bar{F}_5 = \bar{F}_6 = \bar{F}_7$ ).

H<sub>a</sub> (Alternativa): Al menos una Fórmula tiene una calificación promedio diferente.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Fórmula	6	115.143	19.1905	*	*
Característica	4	7.429	1.8571	*	*
Fórmula*Característica	24	16.571	0.6905	*	*
Error	0	*	*		
Total	34	139.143			

Información del factor

Factor	Tipo	Niveles	Valores
Fórmula	Fijo	7	Fórmula 1, Fórmula 2, Fórmula 3, Fórmula 4, Fórmula 5, Fórmula 6, Fórmula 7
Característica	Fijo	5	Amargor, Apariencia, Cuerpo, Sabor, Satisfacción General

Tabla 4: Análisis de Varianza. Nota. El ANOVA permitió comprobar lo descrito en las gráficas.

El Análisis de Varianza (ANOVA) de dos factores, utilizado para evaluar la aceptación promedio de las siete Fórmulas a través de cinco características de medición, reveló que existen diferencias estadísticamente significativas en la calidad promedio entre las Fórmulas ( $p < 0.001$ ). Esto significa que el desempeño de las Fórmulas no es igual y que el factor "Fórmula" tuvo un impacto real en las puntuaciones de calidad.

Los resultados indican que la inversión o producción debería centrarse en las Fórmulas 4 y 5, ya que ofrecen una calidad (satisfacción promedio) estadísticamente superior a la del resto. No hay una razón estadística para preferir ninguna fórmula dentro del grupo de bajo rendimiento.

## CONCLUSIONES

La formulación de los estilos de cerveza producidos en la empresa Cerveza Artesanal “La Religiosa”, juega un papel importante en el crecimiento de la organización, permite introducirla a los mercados locales y regionales, brindando un producto inocuo apegado a las normativas nacionales vigentes. El desarrollo de una evaluación sensorial ayudó a visualizar la aceptación de los estilos de cerveza en el mercado, lo que permitió mejorar continuamente los procesos productivos.

## BIBLIOGRAFÍA

Antúnez, M. (2013) “Especial: Cerveza artesanal en México” en Soy Entrepreneur. Consultado el 18 septiembre de 2014 en: <http://www.soyentrepreneur.com/25283-especial-cerveza-artesanal.html>.

Brewer Association. (2023). Craft Brewer Definition. <https://www.brewersassociation.org>.

Cerveceros de México. (2017). Estadísticas de la cerveza. Sitio oficial. Disponible en: <http://www.cervecerosdemexico.org.mx/eventos/dia-mundial-de-la-cerveza/>.

Cerveceros de México. (2022). Informe de la industria cervecera artesanal en México. <https://www.cervecerosdemexico.com>.

COFEPRIS. (2023). Regulación sanitaria para la producción de bebidas alcohólicas. <https://www.gob.mx/cofepris>.

Deming, W. E. (1986). Out of the Crisis. MIT Center for Advanced Educational Services.

Douglas C. Montgomery (2016). Diseño y Análisis de Experimentos. Ed. Limusa Wiley

FAO. (2003). Buenas prácticas de manufactura (BPM) en la industria alimentaria. <https://www.fao.org>.

Gutiérrez Pulido, Humberto. (2009). Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma. Ed. McGraw Hill

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2019). Conociendo la Industria de la Cerveza

[https://www.inegi.org.mx/tablerosestadistico/s/industria\\_cerveza/#:~:text=La%20Industria%20de%20la%20cerveza%2C%20seg%C3%BAAn%20su%20producci%C3%B3n%2C](https://www.inegi.org.mx/tablerosestadistico/s/industria_cerveza/#:~:text=La%20Industria%20de%20la%20cerveza%2C%20seg%C3%BAAn%20su%20producci%C3%B3n%2C)

[%20se%20ubica,de%20288%20clases%20de%20actividad.](#)

La cerveza artesana, su origen y características (2024). Es cerveza.

[https://escerveza.com/pages/artesanas?srlti\\_d=AfmBOos3hEtwfAVncLZLOZeXxLtExaOswUN6pAWaozmEKR\\_6va0pNhq](https://escerveza.com/pages/artesanas?srlti_d=AfmBOos3hEtwfAVncLZLOZeXxLtExaOswUN6pAWaozmEKR_6va0pNhq).

Reyna, María del Carmen. (2017). Apuntes para la historia de la cerveza en México. Ed. Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Secretaría de Economía. (2018). NOM-199-SCFI-2017. Bebidas alcohólicas. Especificaciones de información comercial y sanitaria. Diario Oficial de la Federación. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5522042&fecha=23/03/2018](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5522042&fecha=23/03/2018).