



**MAESTRIA EN INGENIERÍA ADMINISTRATIVA**

**METODOLOGÍA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD PARA  
MEJORAR LA ACEPTACIÓN DE LOS CLENTES EN UNA MIPYME DE  
LA INDUSTRIA DE LA TORTILLA**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:  
MAESTRO EN INGENIERÍA ADMINISTRATIVA**

**PRESENTA:**

**Adolfo Exael García Pérez**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**M. A. Mireya Berenice Monroy Anieva**

**Cuautitlán Izcalli Edo. Méx. Julio del 2022.**

# **AGRADECIMIENTOS**

**A la memoria de mis padres**

**Como motivación para mi hijo**

**Con gratitud al TESCO**

## INDICE

	Resumen	6
	Introducción	8
<b>CAPITULO 1</b>	<b>Marco contextual</b>	<b>10</b>
	Objetivos	11
	Justificación del tema.	12
	Planteamiento de la hipótesis	14
	Hipótesis.	15
<b>CAPITULO 2</b>	<b>Marco Teórico</b>	<b>16</b>
	Atributos de la Calidad	18
	Calidad del maíz	20
	Las fuerzas de Porter	21
	Conceptos básicos de la calidad	24
<b>CAPITULO 3</b>	<b>Marco metodológico</b>	<b>32</b>
	Preguntas de investigación	34
<b>CAPITULO 4</b>	<b>Aplicación de la metodología</b>	<b>35</b>
	Descripción de la elaboración de la tortilla	36
	Desarrollo.	43
<b>CAPITULO 5</b>	<b>Conclusiones, recomendaciones y perspectivas para trabajos futuros.</b>	<b>57</b>
	<b>Referencias</b>	<b>60</b>
	<b>Anexos</b>	<b>63</b>

## INDICE DE FIGURAS

<b>2.1</b>	Diagrama de Ishikawa	<b>26</b>
<b>2.2</b>	Escala de Likert	<b>31</b>
<b>4.1</b>	Descripción de las operaciones	<b>37</b>
<b>4.2</b>	Descripción de la preparación del nixtamal	<b>38</b>
<b>4.3</b>	Preparación de la molienda en caliente	<b>40</b>
<b>4.4</b>	Molienda de nixtamal	<b>42</b>
<b>4.5</b>	Mezcla de masa con harina	<b>43</b>
<b>4.6</b>	Empaque y venta del producto	<b>46</b>
<b>5.1</b>	Distribución t de student para g.l. 28 y alfa 0.01	<b>56</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>5.1</b>	Alfa de Cronbach Inicial	<b>52</b>
<b>5.2</b>	Alfa de Cronbach final	<b>53</b>



## **RESUMEN**

En una MIPYME de la industria de la tortilla en Cuautitlán Izcalli, muy similar a las que existen a lo largo del país, se desea hacer un estudio exploratorio referente a la relación entre la calidad del producto y la aceptación de los clientes. Se implanta un método formal de aseguramiento de la calidad, mediante una encuesta según el método de Linkert se evalúa la aceptación de los clientes antes y después de implantar un método de aseguramiento de la calidad y se compara de acuerdo a la comparación entre muestras.

## **PALABRAS CLAVE**

MIPYME, tortillería, aseguramiento de calidad, Escala de Linkert, Aceptación cliente, Cuautitlán Izcalli.

## **ABSTRACT**

In an MSME in the tortilla industry in Cuautitlán Izcalli, very similar to those that exist throughout the country, an exploratory study is required regarding the relationship between product quality and customer acceptance, a formal quality assurance method, through a survey according to the Linkert method, customer acceptance is evaluated before and after implementing a quality assurance method.

## **KEYWORDS**

MSME, tortilla factory, quality assurance, Linkert Scale, Customer acceptance, Cuautitlán Izcalli.



## INTRODUCCIÓN

La tortilla forma parte de la cultura alimentaria mexicana: La economía, las relaciones sociales y de poder, están influidas por este producto. El consumo per cápita anual en México es de 75 kg (María del Carmen Valderrama Bravo, FESC). Las nuevas formas de comercialización, los estilos de vida y de consumo pueden representar una amenaza para los productores: La gran mayoría de los productores y comercializadores son MiPyME, pero cada vez más los centros comerciales transnacionales ofrecen este producto, hay producto que se ofrece preempacado y frío, además de productos sustitutos que van surgiendo. La introducción de nuevos productos alimenticios algunos derivados del trigo, de la avena o del maíz mismo pero industrializados, son amenazas para los productores actuales. Además, el crecimiento del número de tiendas de autoservicio y de conveniencia representa un aumento en la oferta de tortillas y productos de maíz: Aurrerá, Walmart, Soriana y otras tiendas, ofrecen tortillas con precio más bajos que el resto del mercado, aunque esta tortilla puede estar fría, ser de maíz amarillo o ser de una calidad inferior, de cualquier manera, la cuestión de un precio más bajo representa una amenaza para la estabilidad de las tortillerías independientes.

Esta industria está viviendo una crisis más: Una inflación general anualizada a julio del 2022 de 7.99 % (INEGI, 2021); Los insumos como la harina y el gas están aumentando sus precios. La competencia informal es otro problema: tortilleros que no pagan impuestos, no pagan locales, ni aportaciones al IMSS e incluso contratan informalmente a sus trabajadores hacen que operen con costos muy bajos que generan una competencia desleal difícil de atacar. El que exista oferta en los mercados de alto y bajo poder adquisitivo le ponen una camisa de fuerza a la industria de la masa y la tortilla tradicional, es por eso para competir se necesita evaluar la calidad.

Se propone medir la calidad de la tortilla a través de la percepción del cliente.

Para esto se harán observaciones en varios negocios del municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México.

# **CAPÍTULO 1**

## **Marco contextual**

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general:**

Implantar un método de aseguramiento de la calidad en una MIPYME tortillera y verificar el impacto en la aceptación de los clientes, como un estudio exploratorio, en Cuautitlán Izcalli.

### **Objetivos específicos:**

Definir los atributos de calidad de la tortillería, desde la materia prima, el producto en proceso, el producto terminado y los servicios al cliente.

Establecer los métodos de aseguramiento de la calidad de estos atributos.

Realizar un diagnóstico inicial sobre la aceptación de la tortilla por parte de los clientes.

Evaluar la aceptación de los clientes después de implantar el método de aseguramiento de la calidad y compararlo con la aceptación antes de implantar el método.

## JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

Las MiPyME en el mundo, en México y particularmente en el municipio de Cuautitlán Izcalli están siendo desplazadas por empresas grandes, muchas veces nacionales y algunas veces transnacionales. El manejo de información, ya sea de mercado, de calidad, de métodos, procedimiento y la fortaleza financiera de las grandes empresas, generan una ventaja que parece insalvable para que las pequeñas empresas compitan contra ellas.

Las tortillas en Cuautitlán Izcalli y en México son consumidas por el general de la población, también existe este consumo en otros países como en Nicaragua que más del 70% de la población consume ese alimento. Álvarez, K & González, J.. (2018).

El precio de las tortillas y su volumen de ventas, están relacionados con la percepción de la calidad que el público tiene sobre ellas, además influyen otros factores en el precio como la cercanía y competencia de otras tortillerías. De acuerdo a Guzmán & Cárcamo (2014) la calidad del servicio agrega valor y constituye un constructo multidimensional y sistémico. Álvarez, K & González, J.. (2018)

En el mercado en estudio existen otros productos que pueden ser sustitutos de las tortillas, como: tortillas de trigo o maíz industrializadas y empacadas, totopos, pizza o pan.

Continuamente se han ido instalando tiendas de autoservicio como Walmart, Soriana, Aurrera, restaurantes de comida rápida. Esto ha generado un cambio en los patrones de consumo de alimentos.

Las MiPyME tortilleras surgen a partir de iniciativas de emprendedores individuales y a través de su experiencia van creciendo y fortaleciéndose, pero algunas tortillerías desaparecen o no logran formalizarse de manera que puedan formalizarse y pagar prestaciones laborales.

Estos cambios en el mercado requieren un cambio en el modelo de negocio, el mercado cada vez es más exigente y más competido.

Se desea afrontar este problema con nuevas estrategias de mercado y de operación que mejoren la calidad y la forma de comercializar el producto.

Es por esta razón que es conveniente hacer mediciones de la calidad del producto y servicio y monitorear esa calidad a través del tiempo.

En cuanto a la comercialización, el negocio en estudio tiene nuevas estrategias: venta de algunos subproductos o la instalación de puntos de venta en “tienditas de la esquina”, sin embargo, es importante conocer la preferencia del cliente.

Otra razón que justifica el estudio, es que la desaparición de MIPYME genera problemas sociales y económicos: como el aumento de la desigualdad, desaparición de empleos, falta de opciones de compra, incluso aumento en los índices de inseguridad.

El TECNМ y el TESCI han creado la Maestría en Administración con la línea de investigación en MiPyME con el fin de apoyar a este tipo de empresas para evitar esta problemática, es por este motivo que es pertinente generar estrategias y conocimiento para que se puedan apoyar las tortillerías MiPyME del municipio de Cuautitlán Izcalli.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las tortillerías en México en general, son MIPYME que trabajan en forma artesanal, la calidad no esta medida objetivamente, se percibe de acuerdo a la opinión de los consumidores y se reacciona cuando hay reclamaciones de los clientes. De hecho, no hay enunciado de la Misión, Visión, Políticas, ni Métodos ni Procedimientos.

El producto es controlado en su calidad en forma artesanal, no hay fórmulas ni procedimientos escritos, no hay métodos ni instrumentos de medición, todo se hace a criterio y experiencia del operador, no hay reportes de quejas de los clientes, pero la calidad si es variable según lo perciben los mismos operadores.

¿Cómo podemos medir el sabor de la tortilla?, ¿cómo podemos evaluar la forma en que se pega una tortilla con la otra?, incluso la dureza de esta tortilla al otro día de su elaboración, ¿cómo se puede medir?

¿El mejorar la calidad del producto y servicio nos dará una ventaja competitiva?

## **HIPÓTESIS**

La aplicación de herramientas de calidad mejorará la percepción de la calidad de los clientes respecto al servicio de la tortillería.



## **CAPITULO 2**

### **Marco teórico**

## MARCO TEÓRICO

Las MiPyME en Cuautitlán Izcalli en general no cuentan con procesos de aseguramiento de la calidad, ni siquiera con métodos o procedimientos escritos. Si bien Colunga y Saldierna consideran que: para una PYME la calidad simplemente debe significar “cumplir con los requerimientos”, negociados del producto o servicio, a un costo que represente valor para el cliente (Colunga & Saldierna, 1994). También encontramos otras opiniones como la de Rubio: La calidad para la competitividad en las PYME es un aspecto fundamental debido a que el mercado se vuelve cada vez más exigente, por lo que resulta indispensable su adopción en estas empresas. A este respecto, Rubio y Aragón (2009) señalan que para las PYME la calidad es un factor que favorece su éxito. En estudios que hicieron en la Ciudad de México, un mercado similar al de Cuautitlán Izcalli. Estos autores analizaron estudios previos que demuestran el impacto positivo de la calidad sobre la productividad, la exportación, el control de la empresa, los costos, la reducción de las quejas de los clientes y la imagen de la empresa, variables todas ellas ligadas directamente a la competitividad. Coincidiendo con Martínez (2011) que señala que la competitividad de la PYME no puede lograrse sin la calidad en todos los niveles.

Otro aspecto que dificulta la implantación de sistemas de calidad en las PYME, “las PYME pueden estar interesadas en implementar sistemas de calidad, sin embargo, se enfrentan a una falta de visión de largo plazo, compromiso y liderazgo por parte de los empresarios, que a menudo no tienen la experiencia y el entrenamiento que es necesario para asimilar y aplicar modelos y métodos complejos”.

Los modelos administrativos, de aseguramiento y control de calidad se aplican principalmente en las grandes empresas. No obstante, desde la aplicación de políticas neoliberales monetaristas este tipo de empresas representan alrededor del 90% de las empresas existentes a nivel global, emplean el 50% de la mano de obra y participan en la creación del 50% de PIB mundial. (Valdez 2012). En este trabajo el objetivo es analizar las micro y pequeñas empresas de la industria tortillera en cuanto a su calidad, puesto

que, aunque son menos productivas, representan un importante número de puestos laborales.

Las mejoras generadas en los procesos de producción por las empresas modernas, han aumentado la productividad y generado un crecimiento en la eficiencia y aumentado la producción en masa, creando un proceso de disminución de precios. Sin embargo, estos beneficios no son homogéneos para todas las empresas de acuerdo a su tamaño, las pequeñas y medianas empresas aún trabajan con metodologías poco productivas y competitivas. (Valdez 2012).

La participación de las MiPyME en el PIB de los países de la OCDE varía, no obstante, se puede decir que la participación en promedio se ubica en alrededores del 50% (ibidem). Participación que está en función del tipo de sector, por lo general es menor en la industria y mayor en el comercio y los servicios. (Valdez 2012).

## **ATRIBUTOS DE CALIDAD**

Lo primero que se tiene que definir para medir la calidad, son los atributos: ¿Qué propiedades son apreciables para el cliente? y ¿qué parámetros deben de estar contenidos para ser apreciados como de calidad? El cliente prefiere un producto sobre los demás, aunque no siempre sabe cómo medirlo o como especificarlo.

Y que características deben tener las materias primas, para que sean consideradas como variables de entrada válidas. Así se definen las variables de entrada, las variables de salida y se hace el control del proceso para garantizar la calidad del producto.

Además, se mide la satisfacción del cliente, lo que significa evaluar que tanto se cumple con las expectativas del cliente en cuanto el producto o servicio.

Para evaluar la satisfacción del cliente se mide:

Calidad en el Producto: Son los atributos para asegurar que se está dentro de los parámetros aceptables y que tan confiable es el producto a través del tiempo.

Calidad en el Servicio: Se miden cuestiones como tiempo de entrega, actitudes y trato hacia el cliente.

Precio: Aunque nuestro producto puede ser un genérico, el cliente identifica las categorías y si está o no dispuesto a pagar por la calidad que el cliente pide por el producto.

Además, producir con calidad impacta en otras áreas del proceso productivo, evita reprocesos, aumenta las ventas y la fidelidad del cliente, evita perdidas por rechazos.

El Tiempo de Ciclo es el tiempo que transcurre desde que el cliente hace su pedido, este es procesado y surtido.

Gutiérrez, (2013).

El aseguramiento de la calidad influye en otros aspectos de la operación:

- Evita reprocesos y retrasos en la producción.
- Evitar paros en el proceso.
- Evitar excesos de inspección.
- Facilita tener clientes satisfechos.

La ventaja competitiva que otorga la calidad es ser preferido por los clientes, e incluso tener precios más altos los cuales el cliente está dispuesto a pagar. (Feigenbaum, A. 1983)

## **CALIDAD EN EL MAÍZ**

Las cualidades apreciadas en una tortilla como de calidad de acuerdo a la experiencia y se usaran para este estudio son:

Color: Blancas. Apreciado a simple vista, preferido sobre las de color amarillo. No estudiaremos las llamadas “Azules”, ni ninguna otra variedad de color, pues se consideran de poca relevancia comercial.

Sabor: característico de las tortillas,

Dureza: Blandas, incluso al día siguiente, que se puedan enrollar.

Forma: Redondas que estén completas y no estén dobladas.

De acuerdo a (Vázquez 2003), las tortillas mejores se obtienen del maíz de variedad “bolita”, no obstante, comercialmente no se tiene control de tantas variedades, se comercializan únicamente como maíz blanco o amarillo, pero se tendrá presente que influirá en la calidad del producto final al elaborar las tortillas y evaluar su calidad:

“La correlación significativa entre el color del maíz y el de las tortillas ( $r = 0.61^{**}$ ) indica que con los maíces de color más claro se produjeron las tortillas más blancas; tal fue el caso del maíz Tepecintle (o), con el que se elaboraron las tortillas de color más claro.

En cuanto a la dureza de las tortillas, siete retrocruzas fueron más duras que las del criollo original; con las retrocruzas de los maíces Pepitilla y Dzit-Bacal se elaboraron tortillas con una suavidad semejante a la del criollo original, lo cual es favorable porque las tortillas del maíz Pepitilla han sido reconocidas por su excelente calidad (Vázquez et al., 1990).

El maíz Comiteco (r) proporcionó el mayor rendimiento de tortillas, lo cual se asoció con masas de alto porcentaje de humedad (46.9 %) y textura muy suave (226 gf). En los maíces Elotes Occidentales y Tepecintle el rendimiento de tortillas fue igual entre el (o) y (r). En las retrocruzas de las razas Dzit-Bacal y Tuxpeño-Tepecintle, el rendimiento se redujo con respecto al criollo original (Vázquez 2003).

Las mejores tortillas se obtuvieron en la retrocruzas con el maíz Bolita. Su grano presenta dureza intermedia, bajo porcentaje de pedicelo (0.86 %) y altas proporciones de germen (12.2 %), con un contenido de aceite de 5.1 %. Su masa registró los menores valores de viscosidad máxima (190 UB), viscosidad final (290 UB) y firmeza (293 gf ); sus tortillas fueron las más suaves (303 gf), con buen rendimiento de tortillas (1.7).” (Vázquez et al., 1990).

## **LAS FUERZAS DE PORTER**

Las fuerzas de Porter se refieren a la competencia que tendrá un producto o servicio, no sólo atendiendo a los competidores obvios, sino a competidores que afectan el mercado de manera importante, pero son difíciles de identificar.

### 1. Intensidad de la competencia actual:

Se refiere a los competidores directos, número y tamaño, ritmo de crecimiento y diferenciación de los productos.

### 2. Competidores potenciales:

Hace referencia a las empresas que quieren entrar a competir en una industria. Cuanto más atractivo es un sector, más participantes potenciales habrá. Esto depende de los siguientes factores: Tamaño de la inversión, conocimiento del mercado, ubicación geográfica entre otros factores.

### 3. Productos sustitutos:

Son aquellos bienes o servicios que satisfacen las mismas necesidades, pero son diferentes. En cuanto aparecen más productos sustitutos, el grado de atractivo de la industria empieza a decrecer.

### 4 y 5. Poder de negociación de los proveedores y de los clientes

El poder de negociación es la capacidad de imponer condiciones en las transacciones. Así, a medida que dicho dominio sea mayor por parte de los compradores o proveedores el atractivo de la industria disminuye.

Según Porter, los factores más importantes que afectan al poder de negociación son los siguientes:

Grado de concentración en la industria.

Volumen de transacciones realizadas entre cliente y proveedor.

Grado de diferenciación de los productos o servicios.

Costes de cambio de proveedor.

Nivel de beneficios que obtiene el cliente por parte del proveedor.

Amenaza real de integración vertical hacia delante o hacia atrás.

Importancia del producto o servicio vendido.

Posibilidad de almacenar la mercancía.

Nivel de información que tiene una de las partes en relación con la otra.

(David 2017)

## **PRODUCTIVIDAD**

La productividad es la relación entre lo producido y los medios invertidos para producir.

Esto nos da un índice que puede ser medido en: horas máquina invertidas, kg de material, horas hombre o pesos invertidos, entre lo producido.

De aquí obtenemos dos índices:

Eficiencia: que es la división de los resultados y los recursos empleados. Y la

Eficacia: Que se refiere a, que tanto de lo planeado logramos o si llegamos a las metas u objetivos planteados.

Para mejorar la eficiencia: Se reducen o eliminan tiempos muertos, mantenimientos no planeados, paros no planeados por falta de materiales, personal o equipos desaprovechados.

Y para mejorar la eficacia: Se trata de disminuir o eliminar los productos con defectos, eliminar las fallas de arranque y errores en el proceso.

(Heizer, 2009)

Las acciones preventivas son las medidas que se toman para evitar tener fallas en la producción o paros no planeados.

Las acciones correctivas son las medidas que se toman cuando ya hemos tenido algunos problemas como paros no previstos, producción no conformes o fallos en los equipos, estas medidas suelen ser más costosas en cuanto a los problemas que ocasionan e incluso la posible pérdida de mercado.

## **MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO DE LAS EMPRESAS**

Los sistemas de medición del desempeño de una empresa se obtienen de datos de la empresa que nos dicen como está operando, estos pueden ser:

Los reportes financieros, muestran la información básica de una empresa, las pérdidas y ganancias y los índices financieros.

Un segundo análisis se llama Estado de Conformancia, mide si se está cumpliendo con las especificaciones y la cantidad de desperdicios.

La medición del Enfoque al cliente, revisa la posición que tenemos en el mercado y el grado de preferencia que tiene la empresa.

El estado cuarto se refiere a comparar a la empresa con el resto del mercado.



## **CONFORMANCIA**

La calidad de conformancia se refiere a que tanto cumple el producto o servicio con las especificaciones de diseño incluyendo las tolerancias.

La conformancia es el concepto en que te evalúan: Los clientes propios y de tus competidores y en general es la evaluación de la calidad que hace el mercado de una empresa, Gutiérrez (2013)

En la industria de la tortilla se refiere a cumplir con los atributos de: forma, tamaño, textura, cocción, sabor y tiempo de espera del servicio.

## **CONCEPTOS BÁSICOS DE CALIDAD.**

### **VARIABILIDAD**

Se refiere a la diversidad de valores que se obtienen de una variable que estamos midiendo respecto a la calidad, mide que tanto se alejan los valores de la media, Evans (2017).

### **6 M, 6 FACTORES DE LA PRODUCCIÓN QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD.**

Según las técnicas de Manufactura Esbelta, se han dividido en seis factores que influyen en la calidad y se buscará eliminar la variabilidad para mejorar y mantener la calidad:

Maquinaria

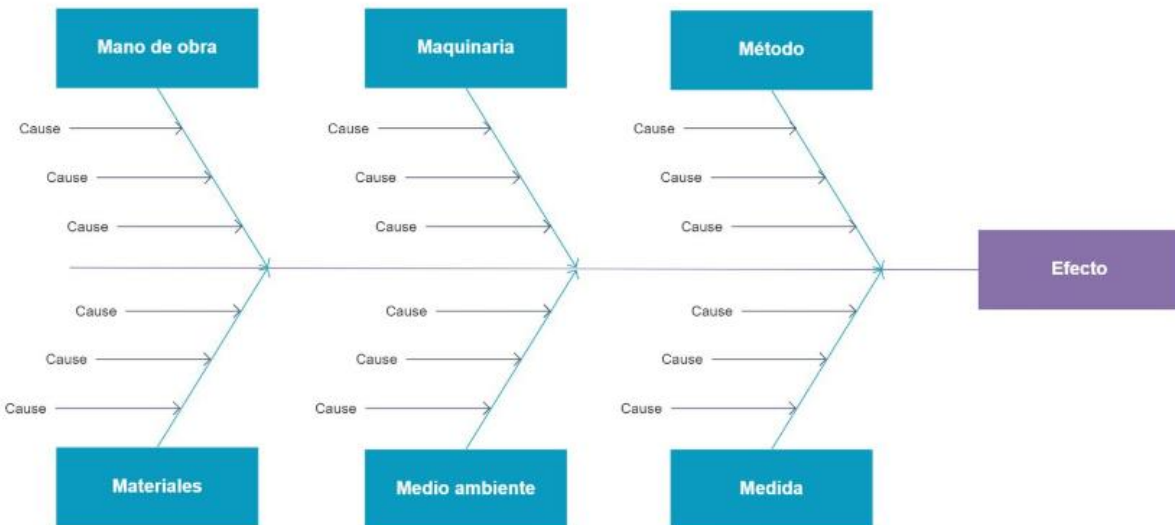
Materiales

Mano de obra

Medio ambiente

Materia prima

Medición



*Figura 2.1 Diagrama Ishikawa*

Veamos un ejemplo: De acuerdo a un estudio sobre competitividad en las tortillerías en Tijuana se observó que: Los compradores de tortillas de maíz en la ciudad de Tijuana son muy propensos a adquirir productos sustitutos. Es importante resaltar que la tortilla enfrenta la amenaza de productos sustitutos como pan, frituras, sopas instantáneas, o hasta hojas de lechuga, espinaca o col (FIRA, 2008).

Los principales insumos en la producción de tortilla son la harina y la masa de nixtamal, los cuales son producidos con maíz. Cuando el precio de este grano se eleva, también suben los costos para producir tortilla, provocando incrementos en su precio. De acuerdo con el estudio de (Technavio, 2017).

El precio de la tortilla en Tijuana fluctúa entre 14 y 20 pesos. Observamos que los mercados de Tijuana y Cuautitlán Izcalli son similares y pueden responder a los mismos estímulos.

## **CAPACIDAD DEL PROCESO**

Para saber si un proceso tiene la capacidad de obtener la calidad requerida, según Gutiérrez y De La Vara, se mide la amplitud de la variación, se compara con la media y las tolerancias, para saber qué porcentaje del producto está dentro de especificaciones. La variación es enemiga de la calidad, para asegurar la calidad de un producto, se toman varias medidas de amplitud y se comparan los parámetros con las especificaciones.

Gutiérrez, H. & De La Vara, G. (2013)

## **ESTADÍSTICOS**

Los estadísticos son mediciones que se hacen a una muestra para inferir las medidas en toda la Población. A esta muestra le suma su variación para saber si entra dentro de la especificación. Esto de acuerdo a una distribución simétrica pudiendo ser normal o *t de student* de probabilidad.

## **MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL**

Las medidas de tendencia central son el primer indicador de calidad, son los valores alrededor de los cuales se aglomeran todos los datos de la muestra, estas son: La media, la mediana y la moda.

La media de la muestra:

Es el promedio aritmético de los datos, se obtiene sumando estos datos y dividiéndolos entre el número de datos:

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Media poblacional o del proceso,  $\mu$ .

Equivale al promedio de todos los datos de la población, este valor la mayoría del tiempo no se conoce, pero se trabaja con la media muestral.

Mediana o percentil cincuenta

Se obtiene ordenando los datos de mayor a menor (o de menor a mayor) y es el dato que se encuentra a la mitad en ese orden, cuando el número de datos es par, se promedian los dos datos centrales.

Moda

Este es el dato que más se repite en la muestra.

Las medidas de tendencia central no son suficientes para determinar la calidad, se puede tener un proceso con la tendencia central adecuada, pero con dispersión inaceptable. Walpole (2012).

## MEDIDAS DE DISPERSIÓN

### Desviación estándar muestral

Es el promedio de la distancia entre todos los datos con la media muestral, se calcula haciendo la diferencia entre cada uno de los datos de la muestra y la media, de estas diferencias se le saca el promedio y se eleva al cuadrado, con el fin de “castigar” a los datos más lejanos y premiar los más cercanos al promedio, finalmente se le saca raíz cuadrada a este promedio para tener un dato que nos informe de lo lejano o cercano que estamos de la media. La fórmula es la siguiente, así no se anulan las diferencias positivas con las negativas:

$$S = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n}}{n - 1}}$$

### Desviación estándar poblacional o del proceso, $\delta$

Refleja la variabilidad del proceso, se debe tomar un número amplio de datos en un periodo largo para que nos de información referente a la variabilidad de la población o del proceso.

### Rango

Proporciona información acerca de la amplitud del proceso y se obtiene restando el valor más alto del valor más bajo de un conjunto de datos muestrales.

### Coefficiente de Variación

Mide el porcentaje de variación entre la desviación estándar y la media, sirve para comparar medias de diferente magnitud. Walpole (2012)

## **SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD**

Según Evans (2005), un sistema es un conjunto de funciones dentro de una organización, interrelacionadas para lograr objetivos comunes. Para Feigenbaum (1997), un sistema es un grupo de trabajo de humanos que interactúan con máquinas, dirigido con información, que opera con materiales y energía para lograr un propósito u objetivo específico en común. Los sistemas son entonces de aquellos conjuntos de elementos que interactúan coordinados mediante información para lograr propósitos comunes.

Summers (1999) plantea que los sistemas de gestión de calidad son cambiantes, se basa en reconocer las necesidades del cliente. Así, el sistema de gestión de calidad debe cumplir con lo especificado para los clientes internos y externos.

## **LA ESCALA DE LIKERT**

Una forma de medir la aceptación del producto por los consumidores es mediante una encuesta aplicada directamente al consumidor, para esto se elabora una encuesta en donde a través de preguntas clave se mida el grado de aceptación por el cliente, se utilizará una encuesta que utilizara la escala de Likert.

¿Qué es la escala de Likert?

La Escala de Likert es una escala de calificación que se utiliza para cuestionar a una persona sobre su nivel de acuerdo o desacuerdo con una declaración. Sirve para medir reacciones, actitudes y comportamientos de una persona.

A diferencia de una simple pregunta de “sí” / “no”, la escala de Likert permite a los encuestados calificar sus respuestas y darles un peso numérico.

La escala de Likert es una escala de medición utilizada principalmente en la investigación de mercados para la comprensión de las opiniones y actitudes de un consumidor hacia una marca, producto o mercado meta. Nos sirve principalmente para realizar mediciones y conocer sobre el grado de conformidad de una persona o encuestado hacia determinada oración afirmativa o negativa.

La escala de Likert asume que la fuerza e intensidad de la experiencia es lineal, por lo tanto, va desde un totalmente de acuerdo a un totalmente desacuerdo, asumiendo que las actitudes pueden ser medidas.

Las respuestas pueden ser ofrecidas en diferentes niveles de medición, permitiendo escalas de 5, 7 y 9 elementos configurados previamente. Siempre se debe tener un elemento neutral para aquellos usuarios que no están ni de acuerdo ni en desacuerdo.



*Figura 2.2 Escala de Likert*

#### Desventajas de una escala de Likert

Existen estudios científicos que indican que existe un sesgo en la escala, ya que las respuestas positivas siempre superan a las negativas.

También hay estudios que indican que los encuestados tienden a contestar “de acuerdo” ya que implica un menor esfuerzo mental a la hora de contestar la encuesta. Sampieri (1991).



## **CAPITULO 3**

### **Marco metodológico**

## **METODOLOGÍA**

Se realizará una investigación exploratoria.

Las tortillerías como muchas de las MiPyME en México, no tienen una estructura formal, son negocios que han surgido sin una planeación estratégica, no tienen métodos ni procedimientos escritos, no poseen políticas, ni Misión ni Visión por escrito. Surgieron a través de un emprendimiento, el trabajo, el ahorro, el esfuerzo y una respuesta positiva del mercado, es por esto que crecen sin métodos por escrito para trabajar, por este motivo se plantea guiar a las MiPyME para que enuncien y desarrollen su Misión, Visión, Objetivos a uno y cinco años y sus metas mensuales y las formas de medirlas, algunas de estas serán relacionadas con los objetivos siguientes de mercado y de calidad.

Se propone un método de aseguramiento de la calidad de la materia prima:

- Investigar los atributos de calidad del maíz y se desarrollará un método de medición, no existen certificados de calidad de estos productos, por lo tanto, antes de aprobar un lote se revisarán y se determinará si son aceptados o rechazados.
- Se medirán los atributos de calidad de la harina de maíz, aunque esta materia prima esta más controlada, se inspeccionará cada lote antes de aceptarlo.
- Se registrarán los parámetros de la fabricación del producto, desde humedad de la masa, temperatura y tiempo de cocción del nixtamal, la masa y la tortilla.
- Se desarrollará método y atributos de calidad para la tortilla y se harán mediciones y registros y gráficas de control.
- Se harán continuamente encuestas de satisfacción del cliente para tomar decisiones de ajustes en los procesos

Propuestas de estrategia de mercado:

Se plantean algunas estrategias que pueden mejorar la comercialización, los propietarios decidirán si se ponen en práctica.

- Instalar puntos de venta en tiendas de abarrotes y hacer el reparto.
- Ocupar repartidores a domicilio en bicicleta que además puedan llevar otros productos como abarrotes en convenio con algunas tiendas.
- Desarrollar una máquina expendedora de tortillas que esté disponible 24 horas del día los siete días de la semana en las instalaciones de la tortillería.

## **PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

¿Qué estrategias pueden usar las MiPyME que les den ventajas competitivas que le permitan contrarrestar las fuerzas del mercado?

¿Cómo podemos medir la calidad de una MIPYME ?

¿Qué método de aseguramiento de medición de la calidad puede ser usado por personas con apenas un entrenamiento en calidad?

¿Como asegurar una calidad que les permita a las MiPyME mantenerse en la preferencia de sus clientes?

## **CAPITULO 4**

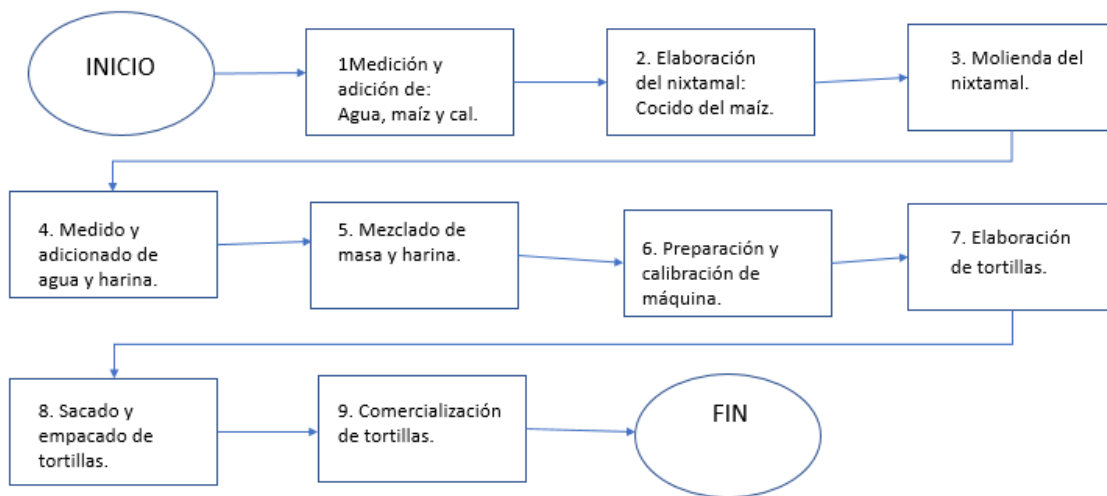
### **Aplicación de la metodología**

# ANTECEDENTES

## DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE LA TORTILLA.

### Descripción de las operaciones

El proceso de la elaboración de las tortillas tiene varias etapas, cada una de ellas influye en la calidad del producto final. Ver la siguiente figura:



*Figura 4.1 Descripción de las operaciones*

### Preparación de los ingredientes para el nixtamal.

Los ingredientes son pesados y adicionados en unos tambos donde se elabora el nixtamal, regularmente se hace de memoria, se está proponiendo que se tengan las cantidades de los materiales, las formulaciones y los métodos de elaboración por escrito, de los cual quede constancia y pueda ser verificado para la revisión posterior y chequeo con un número de lote.

Materia prima:

Maíz blanco: 250 kg

Agua potable: hasta la mitad de la tina 100 l.

Calidra: 375 hasta 410 gramos dependiendo del operador.

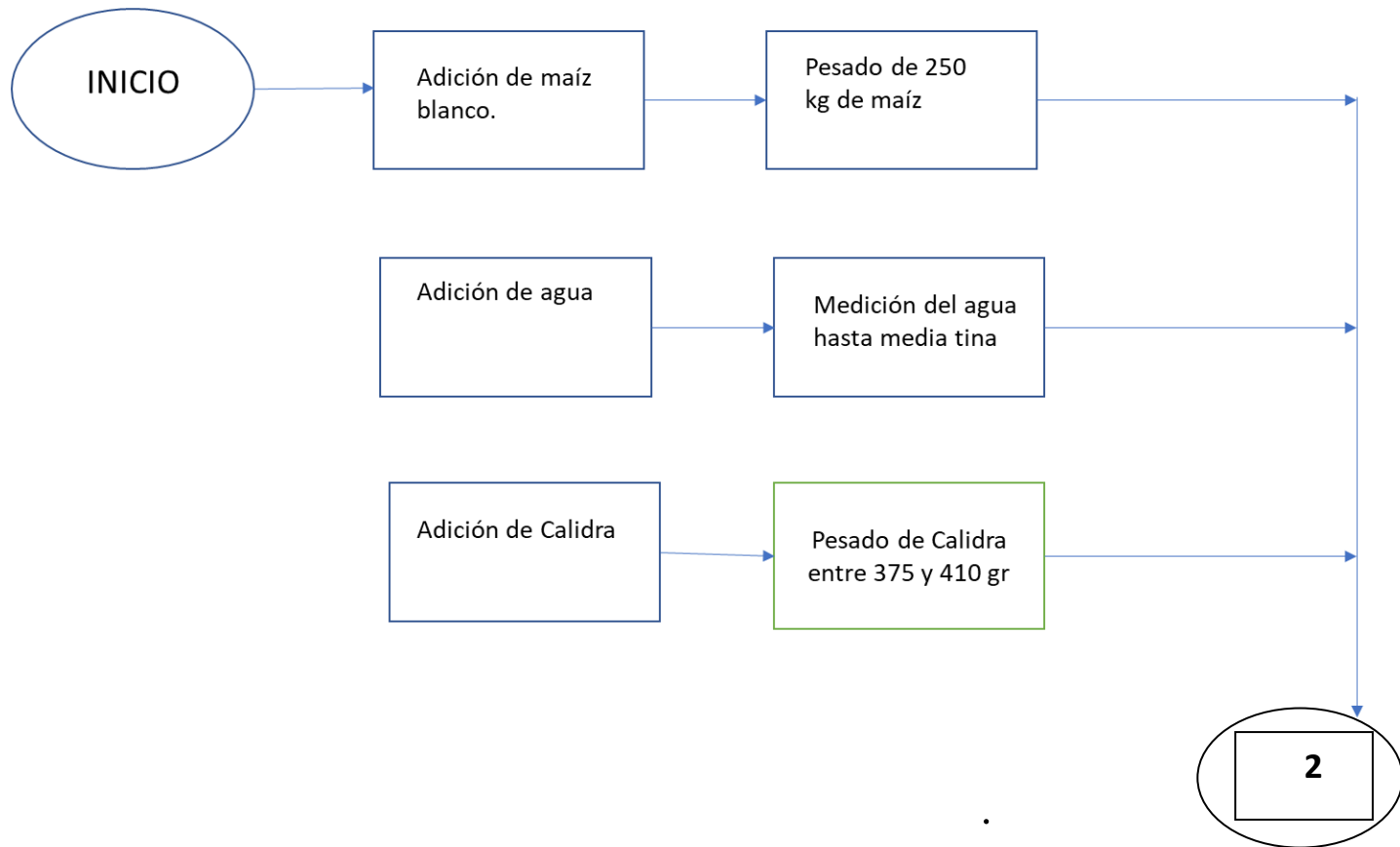


Figura 4.2 Descripción de preparación del nixtamal

### **Elaboración del nixtamal:**

Una vez que se han puesto los ingredientes en las tinas ya medidos y pesados se procede a cocer a un punto cercano al de la ebullición, se debe dejar cocer hasta que sus pericarpios (cascaras, estén blandos y se pueden quitar con la mano), se sigue el procedimiento que se describe a continuación:

Agregar agua a la tina hasta la mitad

Hervir el agua

Vaciar la cal

Agregar el maíz

Dejar que se cueza el maíz 2 minutos por cada 50 kg de maíz (bulto).

Apalea, mover el maíz con una pala de metal cada dos minutos, de izquierda a derecha y de derecha a izquierda cada dos minutos aproximadamente, hasta que se cumpla el tiempo de hervido.

A los dos minutos el maíz se encuentra blanco.

A los cuatro el maíz se torna color naranja.

A los seis minutos el maíz esta entre naranja y amarillo

A los ocho el maíz se torna amarillo.

A los diez el maíz está amarillo y las puntas del grano se encuentra cocido.

Se apaga la flama al maíz.

Una vez apagada la lumbre, se palean tres minutos constantemente y se descansan 30 segundos, tres ciclos. Si el maíz se percibe muy cocido se agregan tres paleadas más.

Con el cocimiento las impurezas y basura flota, es entonces que se le retira esta basura, dejándolo lo más limpio posible. Si no se retira esa basura en la tortilla aparece la basura en formade puntitos.

### A) Preparación para molienda en caliente

Se debe dejar reposar cuando menos veinte minutos, para una mejor calidad se deja reposar dos horas.

### B) Preparación para molienda en frio

Se deja reposar el maíz toda la noche y al siguiente día se trabaja normalmente.

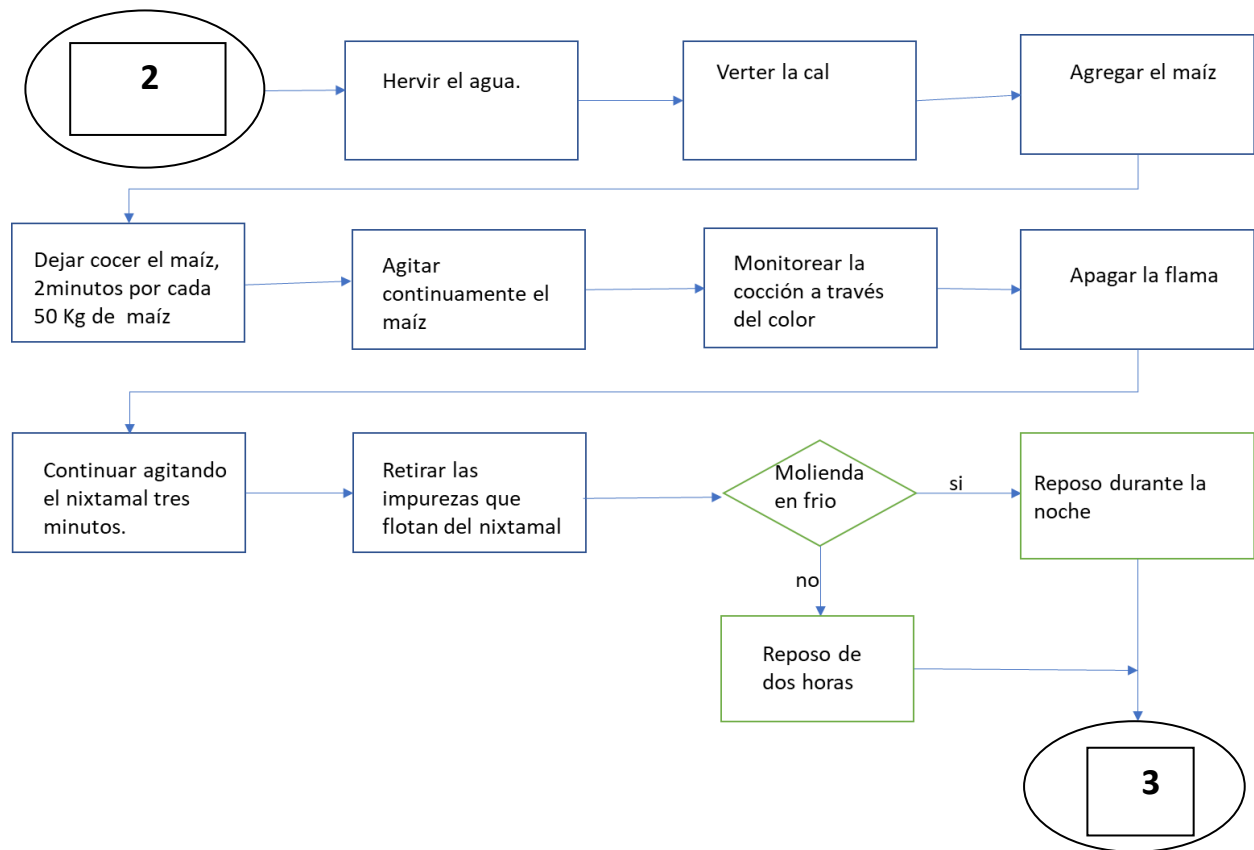


Figura 4.3 Preparación de la molienda en caliente



## **Molienda del nixtamal.**

El nixtamal se muele para elaborar la masa, esta masa puede ser usada para elaborar las tortillas, pero se le adiciona harina de maíz para mejorar sus propiedades, se sigue el procedimiento que se describe a continuación:

Lavar el nixtamal: Se abre el desagüe de la tina y se tira toda el agua, cuando se vacía totalmente el agua, se le agrega agua limpia, el líquido que se tira se llama *nejayote*, pues tiene un sabor desagradable.

Se va extrayendo el maíz con un colador para quitarle el agua hasta llenar botes de veinte litros hasta llenarlos al ras.

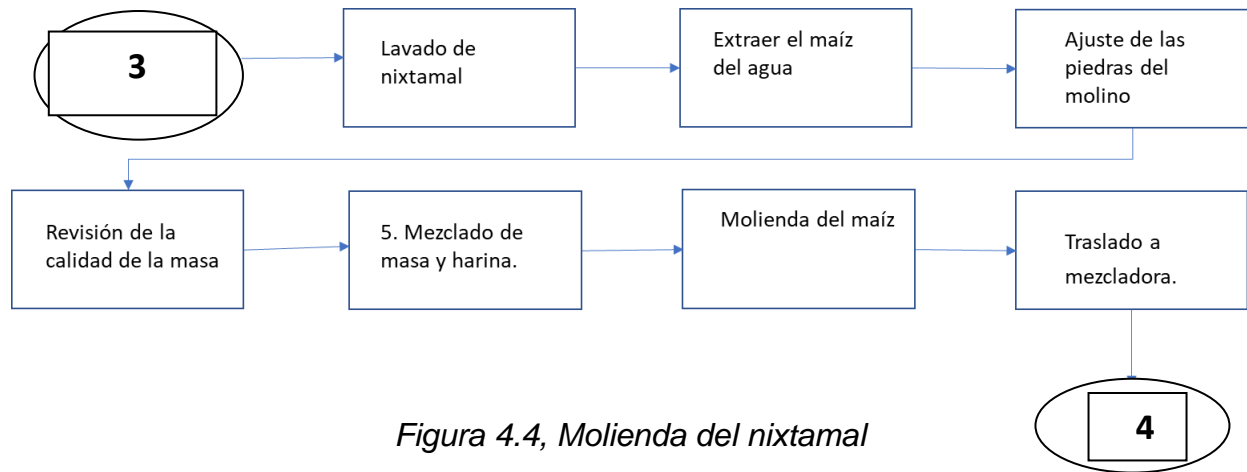
Se traslada el maíz en los botes de veinte litros al molino.

En la primera molienda del día se hace el “apriete”, esto es que la masa no salga martajada, esto significa con grumos, en caso de que salga con grumos se le da de dos a tres vueltas al “volante”. Este apriete determina la calidad de la masa.

La masa se ve afectada por la cantidad de agua, no seca, no aguada y no chiclosa. Se le hace una prueba de retenerla en la mano: hacer una bola en la mano y dejarla caer.

Se revisan las condiciones del molino, se deben tener las piedras del molino en condiciones correctas para que el proceso de molienda sea el adecuado.

Una vez que se determinó el apriete, se sigue moliendo el nixtamal y se va recolectando por botes la masa y se traslada a la batidora.



*Figura 4.4, Molienda del nixtamal*

### **Mezcla y batido de la masa con la harina de maíz.**

La tortilla se puede elaborar con masa de maíz o con harina de maíz nixtamalizada, en esta empresa la especificación es una mezcla de masa de maíz del 70% y de harina de maíz nixtamalizada del 30%.

#### **Batido:**

Se tienen tres batidoras de: 60, 90 y 120 kg.

Se llena la batidora al ras con la masa.

Se le agrega el mejorador y el conservador.

Agua: Una bandeja por batidora.

Harina Maseca: Una bandeja por cuatro botes de masa.

Se acciona la batidora por lo menos un minuto y medio y se revisa la calidad de la masa:

Si le hace falta harina se le agrega  $\frac{1}{4}$  de bandeja.

Si la masa esta dura se le agrega ½ bandeja de agua.

Hasta que quede una textura dura pero húmeda (hidratada)

Ya que queda la masa ok, se traslada a la máquina tortilladora.

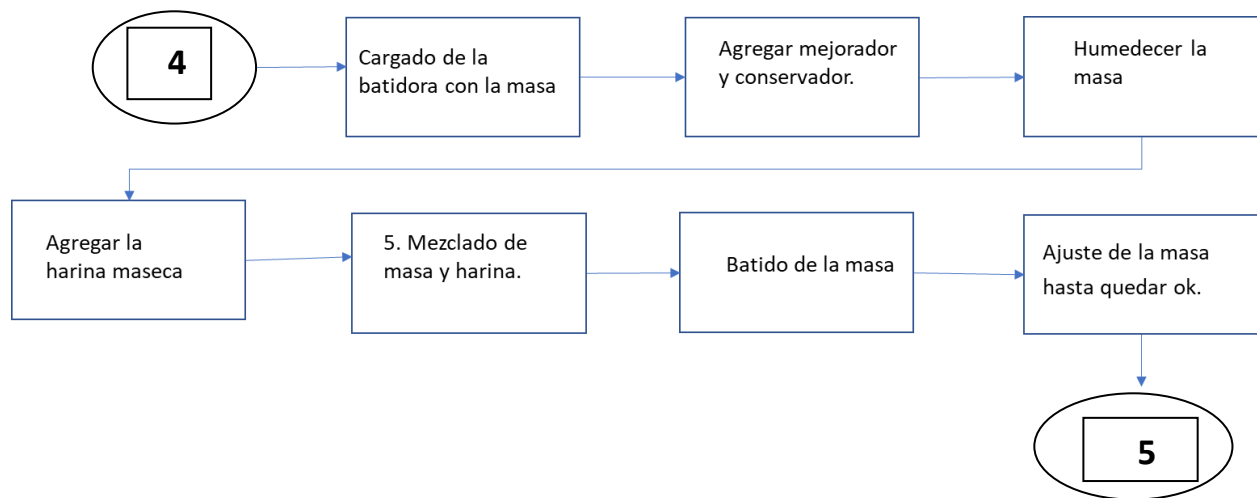
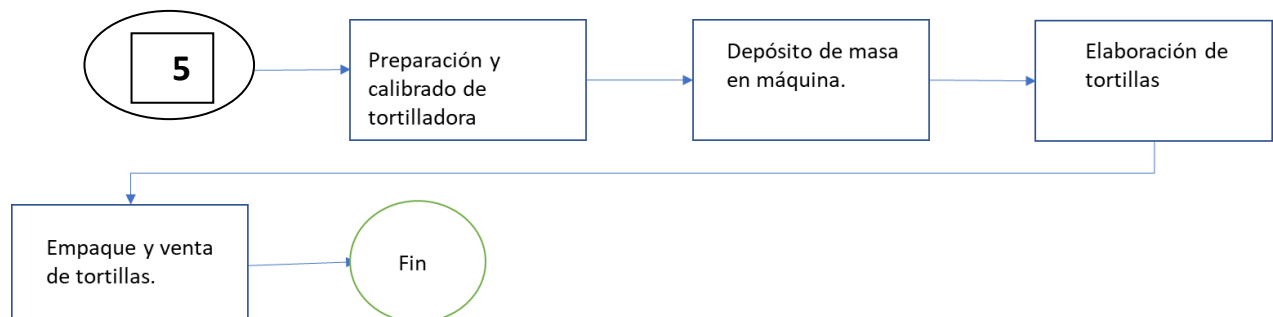


Figura 4.5, Mezcla de masa con harina.

## Preparación y calibrado de la máquina

## Empaque y venta de las tortillas.



*Figura 4.6, Empaque y venta de tortillas.*

## **DESARROLLO**

### **DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

La tortillería "Fer" es una MIPYME ubicada en Cuautitlán Izcalli, tiene cuatro empleados, ventas diarias de 300 kg de tortillas aprox. Y como la mayoría de las MIPYMES no tiene un método formal para controlar la calidad, se plantea: Medir la percepción de calidad del producto y servicio hacia el cliente y en caso necesario mejorarla a través de desarrollar un método de control de calidad.

Inicialmente se hizo un sondeo sobre que atributos consideraban importantes los consumidores. El proceso consiste en medir los atributos de calidad que a los consumidores les parecieron importantes mediante unas encuestas, una vez que sabemos cuáles son estos atributos, se desarrolla una metodología de medición y se hace una evaluación inicial.

Se desarrolla el manual de aseguramiento de calidad y se implanta su uso en la operación de la tortillería, periódicamente se hacen mediciones para saber cuál es el progreso de las evaluaciones de la calidad de la tortilla.

### **MEDICIÓN DE CALIDAD DE LA TORTILLA**

En base a las encuestas de opinión en las que se les preguntó a los consumidores sobre los atributos de calidad de las tortillas que ellos preferían, se desarrollaron las siguientes especificaciones de la calidad de la tortilla:

Color: El color preferido es el blanco, este producto del maíz blanco y un contenido del 30% de harina de maíz MASECA para tortillas. También se tiene que tomar en cuenta que algunos fabricantes utilizan decolorantes para dar ese color, incluso usan colorantes para hacer la tortilla verde o roja. En esta especificación se evita cualquier tipo de colorante

Tampoco se les agregará ningún conservador o aditivo químico, debido a que la especificación que se requiere es sólo de maíz y harina de maíz.

**Atributos de calidad de la tortilla:**

- Color: blanca
- Cal: Sin olor ni rastros de cal, si debe tener un contenido.
- Grosor: promedio de 24 +/- 1 gr por tortilla estándar. No. 14 de diámetro.
- Duración blanda hasta el siguiente día.
- Olor: olor característico, que no huela agrio.
- Prueba del "taquito".
- No quemada no cruda.

## **Método de aseguramiento de la calidad.**

Se propone hacer un método de aseguramiento de la calidad en el proceso de producción:

Debido a que realmente no es una producción industrial, refiriéndonos al tamaño de la producción, se hará la inspección al cien por ciento de los lotes.

### **Inspección de la materia prima:**

Se propone inspeccionar la calidad de la materia prima, las pruebas serán para el maíz y para la harina.

### **Inspección del maíz**

Se escribirá un método de inspección en base a los métodos que usan empíricamente, inspección visual y olfativa:

- Cada bulto de maíz de 70 kg, será inspeccionado por el operador.
- Revisar que sea el tipo de maíz blanco.
- Revisar que no esté húmedo o picado visualmente y con el olfato, esto se hace mediante entrenamiento en el lugar.

### **Inspección del nixtamal**

### **Inspección de la harina**

- Se revisa el cien por ciento de los bultos antes de ser usados.
- Se revisan los datos de las bolsas de esta materia prima, fecha de caducidad.

Una vez que se elaboró el nixtamal de acuerdo al método escrito, se elabora la masa en el molino.

### **Inspección de la masa**

Una vez fabricada la masa de acuerdo al procedimiento se mide la calidad de la masa: humedad, adhesividad.

- La revisión de la masa es visual y con el tacto, se hace una bola de aproximadamente .500 *Kg*
- Se revisa que no se quede pegada en las manos.
- Se revisa que no se cuartee por falta de humedad.

### **Inspección del proceso**

Se controlan las variables del proceso de fabricación de tortillas, materia prima, proceso.

- Se revisa la limpieza del equipo.
- Se revisa la flama en cuanto a color y que esté fija de acuerdo a la configuración regular.

### **Inspección del producto terminado**

Se miden los atributos de calidad de la tortilla:

- La inspección es continua durante el proceso, se revisan el cien por ciento de los lotes.
- Blancura: Visualmente se revisa el color.
- Sabor: Se prueba una pieza cada lote. (El operador también es consumidor del producto)
- Que no se pegue una tortilla con otra

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La calidad del producto se medirá en todos los lotes, la producción de la tortilla se hace por lote, no queda materia prima ni producto para el siguiente día. Al tratarse de una producción por lote, no es conveniente hacer el estudio por muestra sino al cien por ciento, los lotes de 50 kg, eso hace que al operar se revise el material.

El producto no tiene problemas de calidad, regularmente se obtiene el producto con la calidad especificada.

La diferencia es que se documentará a través de una bitácora de check list la producción diaria.

Cuando se encuentran problemas de calidad en el producto, simplemente no se continúa con la producción.

**Tamaño de la muestra:** El tamaño del lote que se maneja es tan pequeño que no se puede muestrear por partes, la materia prima, el producto en proceso son homogéneos

## SELECCIÓN DE UNA MUESTRA APROPIADA PARA LA INVESTIGACIÓN

¿Quiénes van a ser medidos?

Se plantea medir la aceptación de la calidad que tienen los clientes actuales. La cantidad de clientes y las ventas dependen de muchos factores, la cercanía de otros proveedores, la relación de precios entre nuestro caso de estudio y otros proveedores y algunos otros, es por eso que la medición se hará justo en los clientes y consumidores actuales para saber si una vez aplicadas las técnicas del manual habrá cambios en la medición de aceptación.

Delimitación de la población:



Delimitaremos a sólo las personas que compran el producto, ya sea en la tienda física o en alguno de los otros puntos de venta como son las tienditas donde se deja el producto a consignación, también se incluirá a algunos de los clientes a los que se les lleva el producto a domicilio.

#### Tipo de muestra

Se hará una muestra aleatoria a los clientes que lleguen a comprar las tortillas, en un horario a lo largo del día, se les dará un cuestionario impreso, en donde tacharán la respuesta que más se apege a lo que ellos piensen.

#### Tamaño de la muestra:

La población de clientes, están situados en el municipio de Cuautitlán Izcalli, pero hay otros expendios de tortillas en el municipio, los clientes regulares son los que viven a unas cuadras cerca del punto de ventas, no tenemos la desviación estándar de la población, inicialmente tenemos que considerado un núcleo de clientes de trecientas personas, si sólo sacamos la raíz cuadrada de 300, tenemos 17.32, sería una muestra exploratoria de 18 datos; Además no es caro el tomar muestras mayores, así es que esta primera muestra exploratoria fue de 29 datos.

1.- El sabor de las tortillas es agradable.

Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>	En desacuerdo <input type="radio"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="radio"/>	De acuerdo <input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>
---	--	--	-------------------------------------	--

2.- El color de la tortilla es el adecuado.

Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>	En desacuerdo <input type="radio"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="radio"/>	De acuerdo <input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>
---	--	--	-------------------------------------	--

3.- La tortilla es suave

Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>	En desacuerdo <input type="radio"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="radio"/>	De acuerdo <input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>
---	--	--	-------------------------------------	--

4.- Las tortillas están bien cocidas.

Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>	En desacuerdo <input type="radio"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="radio"/>	De acuerdo <input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>
---	--	--	-------------------------------------	--

5.- Las tortillas mantienen su calidad al día siguiente

Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>	En desacuerdo <input type="radio"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="radio"/>	De acuerdo <input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>
---	--	--	-------------------------------------	--

6. El precio de la tortilla es el adecuado.

Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>	En desacuerdo <input type="radio"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="radio"/>	De acuerdo <input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>
---	--	--	-------------------------------------	--

7.- El tiempo de espera para que te atiendan es el adecuado.

Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>	En desacuerdo <input type="radio"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="radio"/>	De acuerdo <input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>
---	--	--	-------------------------------------	--

8.- La distancia de la tortillería es determinante para escoger donde comprarlas.

Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>	En desacuerdo <input type="radio"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="radio"/>	De acuerdo <input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>
---	--	--	-------------------------------------	--

9. El empaque de la tortilla es adecuado:

Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>	En desacuerdo <input type="radio"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="radio"/>	De acuerdo <input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>
---	--	--	-------------------------------------	--

10. Recomiendo comprar en esta tortillería:

Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>	En desacuerdo <input type="radio"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="radio"/>	De acuerdo <input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>
---	--	--	-------------------------------------	--

Figura 4.7, Encuesta de aceptación del cliente

PRIMER ENCUESTA													
ITEMS													
Sujeto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	Media	
1	5	3	4	5	4	2	5	5	5	5	43	4.30	
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	4.00	
3	5	4	5	4	4	4	5	4	5	4	44	4.40	
4	3	3	4	4	2	4	3	3	4	4	34	3.40	
5	3	3	4	4	4	5	5	5	5	5	43	4.30	
6	5	5	5	5	4	3	5	5	5	5	47	4.70	
7	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	49	4.90	
8	5	5	3	5	5	4	5	4	5	5	46	4.60	
9	5	5	3	5	2	5	3	4	4	5	41	4.10	
10	5	1	5	2	5	5	4	5	5	1	38	3.80	
11	3	3	3	4	3	4	5	3	3	3	34	3.40	
12	5	4	5	5	5	4	5	4	5	5	47	4.70	
13	5	5	3	2	2	2	3	5	3	5	35	3.50	
14	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	49	4.90	
15	2	2	2	5	5	2	5	5	5	2	35	3.50	
16	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	45	4.50	
17	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	45	4.50	
18	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	4.00	
19	5	4	5	5	4	5	4	2	4	5	43	4.30	
20	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	47	4.70	
21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	4.00	
22	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	43	4.30	
23	5	4	4	5	5	4	2	4	5	4	42	4.20	
24	4	5	4	5	4	5	4	4	4	5	44	4.40	
25	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	44	4.40	
26	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	45	4.50	
27	5	3	5	5	4	5	5	4	5	5	46	4.60	
28	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	46	4.60	
29	4	4	4	4	4	4	4	3	5	5	41	4.10	
VARIANZA	0.6564	0.8918	0.6659	0.6492	0.8537	0.7539	0.6278	0.5779	0.3853	0.9037		<b>4.26</b>	
SUMATORIA DE VARIANZAS						6.966							
VARIANZA DE LA SUMA DE LOS ITEMS						17.546							

Tabla 5.1 Alfa de Cronbach de encuesta inicial

$\alpha$             Coeficiente de confiabilidad del instrumento

k:            Número de items del instrumento

Escribe aquí la ecuación.

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum Vi}{Vt}\right)$$

k            10            Número de items del instrumento

Vi          6.9655          Sumatoria de la varianza de los items

Vt          17.5458          Varianza total del instrumento

$\alpha$             **0.6700**          **Coeficiente de confiabilidad del cuestionario**

RANGO            CONFIABILIDAD

0.53 a menos      Confiabilidad nula

0.54 a 0.59        Confiabilidad baja

0.60 a 0.65        Confiable

0.66 a 0.71        Muy confiable

0.72 a 0.99        Confiabilidad perfecta

1

ENCUESTA DESPUES DE APLICAR EL MÉTODO													
ITEMS													
Sujeto	Pregun	Pregun	Pregun	Pregun	Pregun	Pregun	Pregun	Pregun	Pregun	Pregun	Pregun	Total	Media
1	5	1	1	5	1	5	5	5	5	5	38	3.8	
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	4	
3	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	45	4.5	
4	3	3	4	4	2	4	3	3	4	4	34	3.4	
5	3	3	4	4	4	5	5	5	5	5	43	4.3	
6	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	48	4.8	
7	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	49	4.9	
8	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	48	4.8	
9	5	5	3	5	2	5	5	5	4	5	44	4.4	
10	5	1	5	5	5	5	5	5	5	1	42	4.2	
11	3	3	3	4	3	4	5	3	3	3	34	3.4	
12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5	
13	5	5	3	5	5	5	3	5	3	5	44	4.4	
14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5	
15	2	2	5	5	5	5	5	5	5	2	41	4.1	
16	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	45	4.5	
17	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	45	4.5	
18	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	4	
19	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	46	4.6	
20	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5	
21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	4	
22	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	44	4.4	
23	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	45	4.5	
24	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	45	4.5	
25	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	45	4.5	
26	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	45	4.5	
27	5	3	5	5	4	5	5	4	5	5	46	4.6	
28	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	47	4.7	
29	5	4	4	5	5	4	5	3	5	5	45	4.5	
VARIANZA	0.6635	1.2366	0.8728	0.2354	1.1106	0.3187	0.3734	0.4542	0.3853	0.9156		4.41	
SUMATORIA DE VARIANZAS					6.566								
VARIANZA DE LA SUMA DE LOS ITEMS					16.823								

Tabla 5.2, Alfa de Cronbach final

---

k:           Número de items del instrumento

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum v_i}{v_t}\right)$$

k                   10   Número de items del instrumento

$v_i$                6.5660   Sumatoria de la varianza de los items

$v_t$                16.8228   Varianza total del instrumento

$\alpha$                **0.6774   Coeficiente de confiabilidad del cuestionario**

RANGO

CONFIABILIDAD

0.53 a menos

Confiabilidad nula

0.54 a 0.59

Confiabilidad baja

0.60 a 0.65

Confiable

0.66 a 0.71

Muy confiable

0.72 a 0.99

Confiabilidad perfecta

1

## Comparación entre las muestras previa y posterior a la implantación del método.

Para demostrar que la implementación del método de aseguramiento de calidad mejoró la percepción del cliente. haremos una Prueba de Diferencia Entre Medias para muestra pequeñas.

No conocemos la desviación estándar de la población y el tamaño de las muestras es menor que 30

Como las muestras son parte de la misma población asumimos que tienen la misma desviación estándar poblacional

Muestra 1:  $S_A = 0.8526$   $n_A = 29$   $\bar{x}_A = 4.2621$

Muestra 2:  $S_B = 0.836$   $n_B = 29$   $\bar{x}_B = 4.4069$

$H_0: \mu_A = \mu_B$

$H_1: \mu_A < \mu_B$

$\alpha = 0.01$

$$s_p = \sqrt{\frac{(n_A - 1)s_A^2 + (n_B - 1)s_B^2}{n_A + n_B - 2}} = \sqrt{\frac{28(0.8526)^2 + 28(0.8360)^2}{56}} = 0.8443$$

El límite inferior de la región de aceptación es para: 28 grados de libertad y  $\alpha = 0.01$ , según tablas es  $t = -2.390$

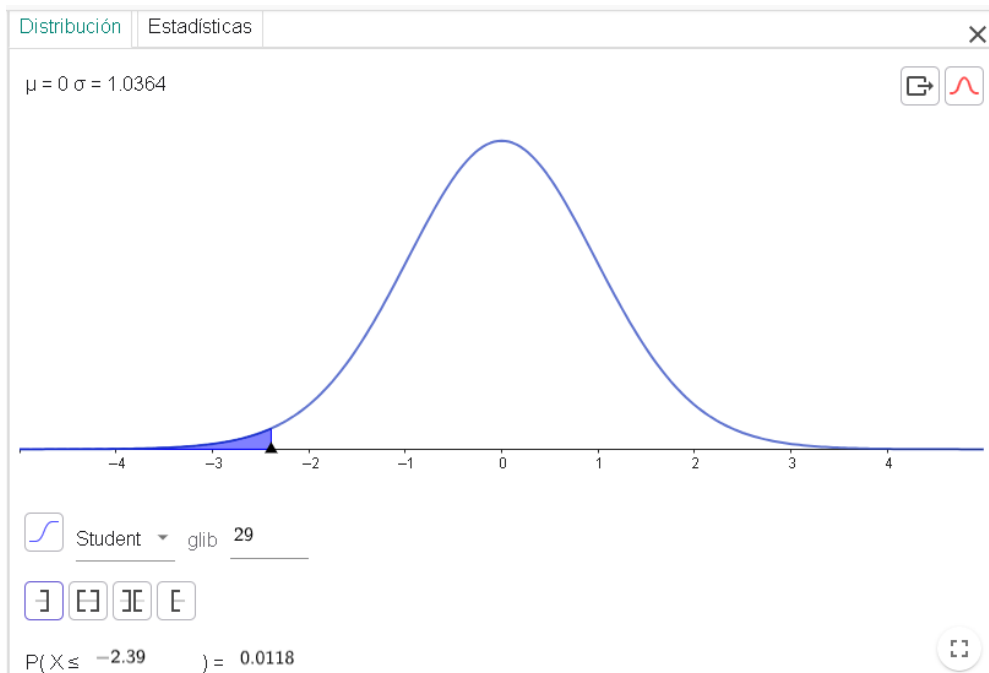


Figura 4.7, distribución t de student para g.l. 28 y alfa 0.01



$$\bar{x}_A - \bar{x}_B = 0 - t_{s_p} \sqrt{\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B}} = -2.390(4.4069) \sqrt{\frac{1}{29} + \frac{1}{29}} = -2.7659$$

$$\text{Como el valor observado } t = \frac{(\bar{x}_A - \bar{x}_B) - (\mu_A - \mu_B)_{H_0}}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B}}} = \frac{4.2621 - 4.4069 - 0}{0.8443 \sqrt{\frac{1}{29} + \frac{1}{29}}} = -0.6530$$

$$-0.6530 > -3.197$$

$$\bar{x}_A - \bar{x}_B = 4.2621 - 4.4069 = -0.1448$$

$$-0.148 > -3.197$$

Se acepta la  $H_0$ . No hubo cambio significativo en la aceptación del cliente al implantar el método de aseguramiento de calidad.

## **CAPITULO 5**

**Conclusiones, recomendaciones y perspectivas para trabajos futuros.**

## CONCLUSIONES

Se implantó un método de aseguramiento de calidad mediante sencillas pruebas, un *check list* y una metodología de verificación de la calidad antes de continuar con el siguiente proceso. Se midió la aceptación de los clientes antes y después de implantar el sistema de calidad, Sin embargo, no hubo una mejora significativa en la aceptación de los clientes de acuerdo a una prueba de hipótesis de una cola, con una distribución *t de student*.

De acuerdo a los conocimientos del mercado que se tienen de los atributos de calidad, se definieron en forma escrita, tanto de las materias primas como del producto terminado, estos son: Color, olor, textura y geometría, esto ayudará a formalizar estos conocimientos y usarlos de manera estándar.

También se definieron algunos métodos para evaluar la calidad de la tortilla, basados en técnicas empíricas de revisión de esta calidad.

Se hizo una evaluación de la aceptación por parte de los clientes previa a implantar el método de aseguramiento de calidad, se encontró una media de

Media	
general	4.2621/5
Desviación Estándar	0.8526

todos los valores son aceptables.

Se hizo una segunda evaluación de la aceptación de los clientes una vez que se implantó el método de aseguramiento de calidad con los valores siguientes:

Media	
general	4.4069
Desviación Estándar	0.836

Al comparar las dos muestras mediante una prueba de hipótesis de dos muestras pequeñas sin conocer la desviación estándar de la población se encontró que no hubo una mejora significativa de la aceptación de los clientes.

## **RECOMENDACIONES Y PERSPECTIVAS PARA TRABAJOS FUTUROS**

Al ser este un trabajo exploratorio nos dio la información que la aceptación del cliente era buena desde antes de implantar el método, es por eso que suponemos que no aumentó significativamente la percepción positiva del cliente del producto y servicio. Esto nos permite sugerir estudios posteriores de técnicas de ingeniería industrial para MIPYMS de diferente tipo en este municipio como forma de retribuir a la sociedad el sostenimiento de esta escuela, apoyar a estas empresas con técnicas de calidad, planeación, mercadotecnia, finanzas y otras como parte del compromiso social del TESCOI

## REFERENCIAS

1. Gutiérrez, H. & De La Vara, G. (2013). *CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD Y SEIS SIGMA*. México: Mc Graw Hill.
2. Valdez, J. & Sánchez, G. (2012 Julio - diciembre). LAS MIPYMES EN EL CONTEXTO MUNDIAL: SUS PARTICULARIDADES EN MÉXICO. Voces y Contextos, Ibero forum, Año VII, No. 14, 126 -156.
3. Matamoros, S. (2014). *TORTILLERÍA "TLAXKALLI"*. México: BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA.
4. González, M. (2015). *Propuestas de un Plan Estratégico de Tecnologías de Información para la empresa Tortillería Ilusión, S.A.* San José, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica.
5. Saavedra, M. Camarena, M. Tapia, B. (2017). *Calidad para la competitividad en las micro, pequeñas y medianas empresas, de la Ciudad de México*. Revista Venezolana de Gerencia, 22, pp. 551-583.
6. Vázquez, Ma, Guzmán, L. García, J. Márquez, F. & Castillo, J.. (2003). *CALIDAD DE GRANO Y TORTILLAS DE MAÍCES CRIOLLOS Y SUS RETROCRUZAS*. Fototec, 26, pp. 230-238.
7. Aguilar, L. De aquino, K. Galvan, L.& Baqueiro, P.. (2020, septiembre, 28). *Competitividad de las tortillerías de la ciudad de Tijuana (Baja California, México) frente a la covid-19*. Revista Activos, 18, pp. 55 - 89.
8. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura [fira]. (2008). *La competitividad en la industria del maíz*.

9. [http://www.aarfs.com.mx/imagenes/informacion/estudios/002\\_-  
\\_La\\_competitividad\\_en\\_la\\_industria\\_del\\_ma%C3%ADz.pdf.pdf](http://www.aarfs.com.mx/imagenes/informacion/estudios/002_-La_competitividad_en_la_industria_del_ma%C3%ADz.pdf.pdf)
10. . Porter, M.. (2008, enero.). Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. *Harvard Business Review*, 1, pp. 1-18.
11. . Álvarez, K & González, J.. (2018). Plan de Negocio para optar al título de Licenciados en Mercadotecnia. Tortillería Industrializada. Managua, Nicaragua: Universidad Politécnica de Nicaragua.
12. . Feigenbaum, A. (1972). *Control Total de la Calidad*. México, Compañía Editorial Continental.
13. . Evans, J. & Lindsay, W. (2008). *ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE LA CALIDAD*. México, CENGAGE Learning.
14. Ishikawa, K. (1997) *¿Qué es el Control Total de Calidad?, LA MODALIDAD JAPONESA*. México. GRUPO EDITORIAL NORMA.
15. Cañadas, I. & Sánchez, A. (1998) *CATEGORÍAS DE RESPUESTA EN ESCALAS TIPO LIKERT*, *Psicothema*. Vol. 10, nº 3, pp. 623-631 ISSN 0214 - 9915 CODEN PSOTEG
16. Heizer, J. & Render, B. (2009). Principios de *ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES*, México, PEARSON EDUCACIÓN.
17. Chopra, S. & Meindl, P. (2008). *ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO* Estrategia, planeación y operación, México, PEARSON EDUCACIÓN.
18. Chase, R. Jacobs, F. & Aquilano, N. (2009). *ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES producción y cadena de suministros*. México, MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

19. Reyes, A. (2007), *Administración Moderna*. México, Limusa.
20. Benjamín, E. & Fincowski, F. (2009), *Organización de Empresas*, México, McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
21. . Chiavenato, I. (2009), *GESTION DEL TALENTO HUMANO*, México, McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
22. Reyes, A.
23. David, F. & David F. (2017), *Conceptos de administración Estratégica*, México, Pearson Educación
24. Guzmán López, Artemisa, Cárcamo Solís María de Lourdes . La evaluación de la calidad en el servicio: caso de estudio “Restaurant Familiar Los Fresnos”. *Acta Universitaria* [en línea]. 2014, 24(3), 35-49[fecha de Consulta 18 de Julio de 2023].  
ISSN: 0188-6266. Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41631291004>
25. Guzmán López, A., & Cárcamo Solís, M. D. (2014). La evaluación de la calidad en el servicio: caso de estudio “Restaurant Familiar Los Fresnos”. *Acta Universitaria*, 24(3), 35-49.
26. Rodríguez Benites, J. M. (2016). Implementación de Lean Manufacturing para mejorar la calidad del producto en la empresa productora de “Calzado Lupita” S.A. -2016. *Innovación En Ingeniería*, 2(1). Recuperado a partir de <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/innovacion/article/view/1725>
27. Evans, J. & Lindsay, W. (2017) *ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE LA CALIDAD* (México) CENGAGE.

28. Walpole, R. Myers, R. Myers, S. & Y. K. (2012) *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias* (México) PEARSON



## ANEXO

Cuestionario para medir la aceptación de la tortilla por el cliente:

1.- El sabor de las tortillas es agradable.

Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>	En desacuerdo <input type="radio"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="radio"/>	De acuerdo <input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>
---	--	--	-------------------------------------	--

2.- El color de la tortilla es el adecuado.

Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>	En desacuerdo <input type="radio"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="radio"/>	De acuerdo <input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>
---	--	--	-------------------------------------	--

3.- La tortilla es suave

Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>	En desacuerdo <input type="radio"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="radio"/>	De acuerdo <input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>
---	--	--	-------------------------------------	--

4.- Las tortillas están bien cocidas.

Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>	En desacuerdo <input type="radio"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="radio"/>	De acuerdo <input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>
---	--	--	-------------------------------------	--

5.- Las tortillas mantienen su calidad al día siguiente

Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>	En desacuerdo <input type="radio"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="radio"/>	De acuerdo <input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>
---	--	--	-------------------------------------	--

6. El precio de la tortilla es el adecuado.

Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>	En desacuerdo <input type="radio"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="radio"/>	De acuerdo <input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>
---	--	--	-------------------------------------	--

7.- El tiempo de espera para que te atiendan es el adecuado.

Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>	En desacuerdo <input type="radio"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="radio"/>	De acuerdo <input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>
---	--	--	-------------------------------------	--

8.- La distancia de la tortillería es determinante para escoger donde comprarlas.

Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>	En desacuerdo <input type="radio"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="radio"/>	De acuerdo <input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>
---	--	--	-------------------------------------	--

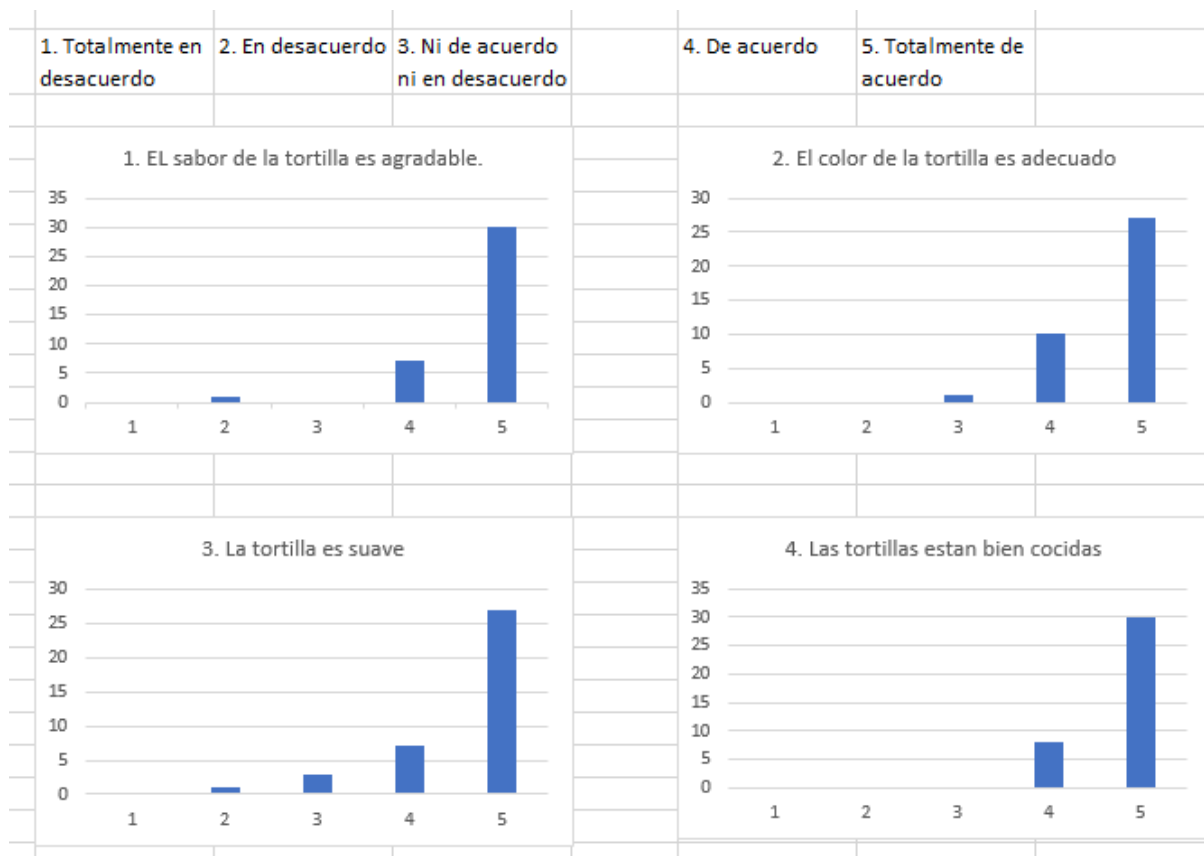
9. El empaque de la tortilla es adecuado:

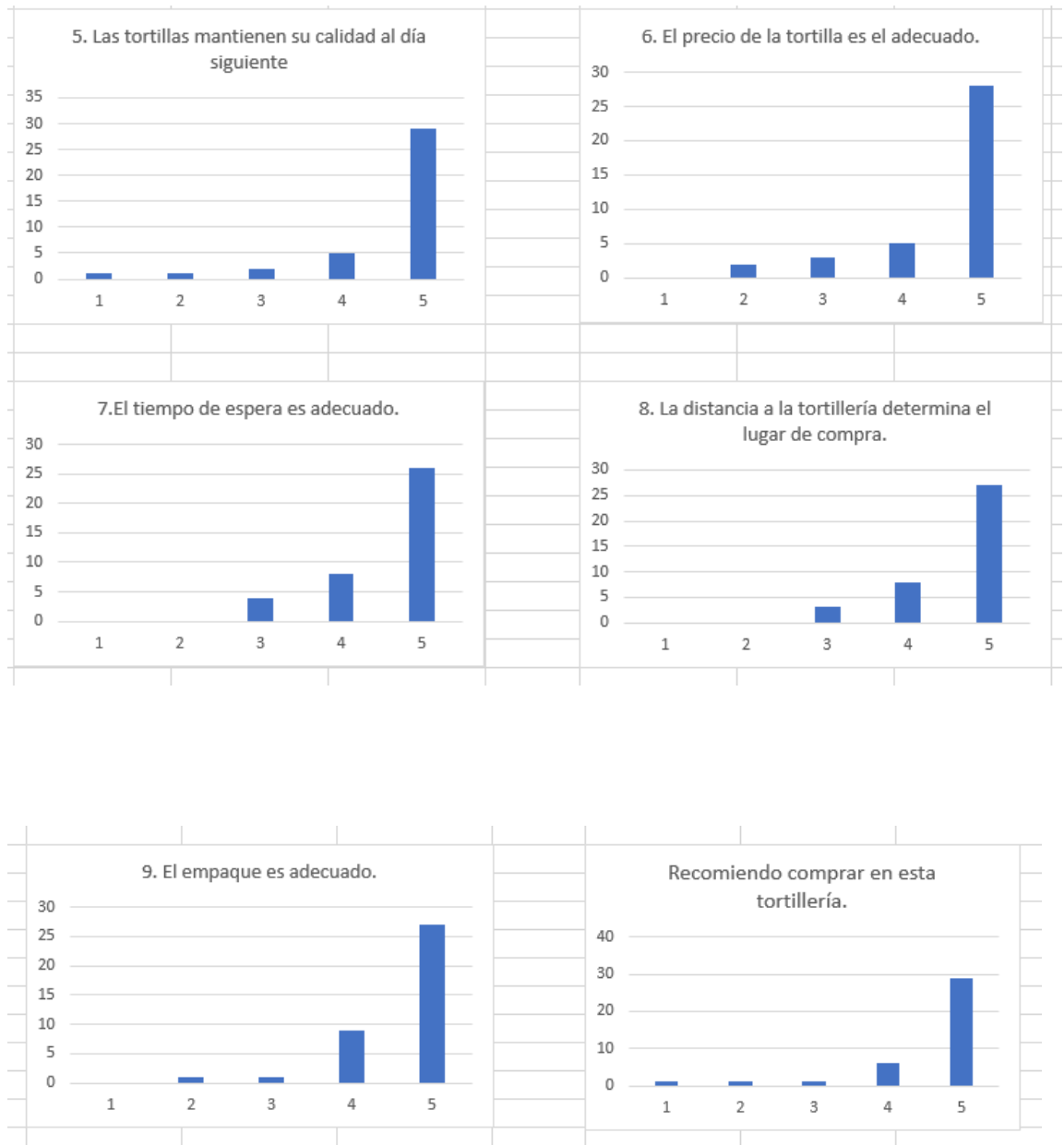
Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>	En desacuerdo <input type="radio"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="radio"/>	De acuerdo <input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>
---	--	--	-------------------------------------	--

10. Recomiendo comprar en esta tortillería:

Totalmente en desacuerdo <input type="radio"/>	En desacuerdo <input type="radio"/>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo <input type="radio"/>	De acuerdo <input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo <input type="radio"/>
---	--	--	-------------------------------------	--

Encuesta de calidad sobre las tortillas							
		1. Totalmente en desacuerdo	2. En desacuerdo	3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4. De acuerdo	5. Totalmente de acuerdo	
1	El sabor de las tortillas es agradable.	0	1	0	7	30	38
2	El color de la tortilla es el adecuado.	0	0	1	10	27	38
3	La tortilla es suave.	0	1	3	7	27	38
4	Las tortillas estan bien cocidas.	0	0	0	8	30	38
5	Lastortillas mantienen su calidad al dia siguiente	1	1	2	5	29	38
6	El precio de la tortilla es el adecuado.	0	2	3	5	28	38
7	El tiempo de espera para que lo atiendan es el adecuado.	0	0	4	8	26	38
8	La distancia de la tortillería es determinate para escoger donde la	0	0	3	8	27	38
9	El empaque de la tortilla es adecuada.	0	1	1	9	27	38
10	Recomiendo comprar en esta tortillería.	1	1	1	6	29	38





Gráficas de los resultados de las encuestas.