

**Evaluación de mermas en el proceso de  
elaboración de queques fríos y secos, en la  
Panadería y Repostería El Hogar**

**Edgar Francisco Melgar Menjivar**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano**  
**Honduras**  
Octubre, 2014

ZAMORANO  
CARRERA DE AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA

# **Evaluación de mermas en el proceso de elaboración de queques fríos y secos, en la Panadería y Repostería El Hogar**

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero en Agroindustria Alimentaria en el Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

**Edgar Francisco Melgar Menjivar**

**Zamorano, Honduras**

Octubre, 2014

# **Evaluación de mermas en el proceso de elaboración de queques fríos y secos, en la Panadería y Repostería El Hogar**

Presentado por:

Edgar Francisco Melgar Menjivar

Aprobado:

---

Raúl Espinal, Ph.D.  
Asesor Principal

---

Luis Fernando Osorio, Ph.D.  
Director  
Departamento de Agroindustria  
Alimentaria

---

Edward Moncada, M.A.E.  
Asesor

---

Raúl H. Zelaya, Ph.D.  
Decano Académico

## **Evaluación de mermas en el proceso de elaboración de queques fríos y secos, en la Panadería y Repostería El Hogar**

**Edgar Francisco Melgar Menjivar**

**Resumen:** La panadería y repostería El Hogar es una de las empresas de mayor producción de productos de repostería en Tegucigalpa, actualmente cuenta con cuatro centros de distribución en la ciudad. El objetivo de este estudio fue identificar y cuantificar las mermas de torta queque y esponja de vainilla a través de un flujo de proceso y estimar el valor monetario de dichas mermas. La producción de queques para la panadería y repostería El Hogar representa el 21% de los productos elaborados en planta. Para determinar las mermas se elaboró un flujo de proceso para la torta queque y esponja de vainilla. Las áreas evaluadas fueron almacenamiento de materias primas, batido, dosificado, horneado, armado, baño y decorado. Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), un análisis de varianza y una separación de medias Duncan para comparar las mermas de torta queque y esponja de vainilla en cada área del flujo de proceso. El valor monetario de las mermas estimadas para un mes en los productos de torta queque de vainilla fue L. 448.00 (\$ 21.16) y torta esponja de vainilla L. 1093.10 (\$ 51.63). La principal causa que influyó en la merma para torta queque de vainilla fue la merma por derramamiento (0.13%) y para torta esponja fue por maquinaria (0.31%) ambas en área de dosificado.

**Palabras claves:** Producción, valor monetario.

**Abstract:** El Hogar bakery and pastry is one of the largest companies producing cakes in Tegucigalpa, and currently has four distribution centers in the city. The main objective of this study was to identify and quantify the vanilla cake losses and vanilla sponge cake through a process flow and estimates the monetary value of these losses. The total production of cakes of El Hogar, represents 21% of the product manufactured at the plant. To determine the losses a process flow for vanilla cake and vanilla sponge cake is prepared. The areas evaluated were raw material storage, mixing, dosing, baking, assembling, creams bathing and decoration. A completely randomized design was used along with an analysis of variance and a Duncan mean separation to compare the losses of vanilla cake and vanilla sponge cake in each areas of the process flow. The monthly monetary value was estimated at \$21.16 (L. 448.00) for vanilla cakes and for vanilla sponge cake losses at \$51.63 (L. 1093.10). The main cause of losses during the process of vanilla cake was dosing (0.13%) whereas for vanilla sponge cake was machinery (0.31%).

**Key words:** Monetary value, production.

## CONTENIDO

Portadilla .....	i
Página de firmas .....	ii
Resumen .....	iii
Contenido .....	iv
Índice de cuadros, figuras y anexos.....	v
<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2 MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>3</b>
<b>3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>4 CONCLUSIONES.....</b>	<b>13</b>
<b>5 RECOMENDACIONES.....</b>	<b>14</b>
<b>6 LITERATURA CITADA.....</b>	<b>15</b>
<b>7 ANEXOS.....</b>	<b>16</b>

## ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Porcentaje promedio y desviación estándar (DE) de la merma del área de almacenamiento para Tortas de Queque (TQV) y esponja de Vainilla (TEV) de la Panadería y Repostería El Hogar. <sup>1</sup> .....	6
2. Porcentaje promedio y desviación estándar (DE) de la merma en el área de batidos para Tortas de Queque (TQV) y Esponja de Vainilla (TEV) de la Panadería y Repostería El Hogar. <sup>1</sup> .....	7
3. Porcentaje promedio y desviación estándar (DE) de la merma en el área de dosificado para los batidos de Torta de Queque (TQV) y Esponja de Vainilla (TEV) de la Panadería y Repostería El Hogar. <sup>1</sup> .....	8
4. Porcentaje promedio y desviación estándar (DE) de la merma por humedad en las Tortas de Queque (TQV) y Esponja de Vainilla (TEV) de la Panadería y Repostería El Hogar. <sup>1</sup> .....	8
5. Porcentaje promedio y desviación estándar (DE) en gramos para Queques de hombre y mujer (QMH para 25, 18 o 10 personas), y Queques de niño y niña (QMH para 8 personas) en el área de decorado de Queques Secos. <sup>1</sup> .....	9
6. Porcentaje promedio y desviación estándar (DE) en gramos para Tres Leches Moka (T.L.M) Tres Leches Piña (T.L.P) Tres Leches Tradicional (T.L.T ), Vera de Chocolate (VAC), Suspiro (SUS) y Verita de Chocolate (VIC) para el área del decorado de Queques fríos. <sup>1</sup> .....	9
7. Valor Monetario de las mermas de los insumos en Almacenamiento, Batido y Dosificado expresado en Lempiras y Dólares para tres tandas de Tortas Queque de Vainilla en el área de producción .....	10
8. Valor Monetario expresado en Lempiras y Dólares de las mermas de tres tandas de Tortas Queque de Vainilla (TQV Horneadas) .....	10
9. Valor Monetario de las mermas de insumos en Almacenamiento, Batido y Dosificado expresado en Lempiras y Dólares para tres tandas de Tortas Esponja de Vainilla en el área de producción de la Panadería y Repostería El Hogar.....	11
10. Valor Monetario expresado en Lempiras y Dólares de tres tandas de Tortas de Queque de Vainilla (TEV Horneadas) .....	11
11. Estimado del valor monetario de torta queque de vainilla expresado en Lempiras y Dólares para un mes.....	12
12. Estimado del valor monetario de torta esponja de vainilla expresado en Lempiras y Dólares por mes .....	12

Anexos	Página
1. Formato para cuantificación de mermas .....	16
2. Familiarización de flujo de proceso para Torta Queque y Esponja de .....	17
3. Formulaciones expresadas en porcentajes de torta queque y esponja de vainilla.....	18

## 1. INTRODUCCIÓN

La Panadería y Repostería “El Hogar” situada en la ciudad de Tegucigalpa, es una panificadora de escala mediana, reconocida por su alta calidad en panes y postres. La producción total de queques representa el 21% de los productos de alta repostería. La empresa “El Hogar” no realiza periódicamente una cuantificación de mermas en sus diversos procesos y productos. Flores 2003, llevo a cabo un estudio en el cual se evaluaron mermas en procesos productivos. Tomando en cuenta este antecedente, se ha implementado una evaluación de mermas específicamente en el proceso de elaboración de queques fríos y secos.

Las panaderías como tal, tienen un grado de complejidad producido por los diversos procesos productivos de las diferentes líneas, las actividades de innovación de productos y el diferente nivel de tecnología dentro del procesamiento (Cuevas 2008). Las mermas, en la industria de países de bajos ingresos y el desperdicio de alimentos está relacionado con las limitaciones económicas, técnicas y de la gestión de las técnicas de aprovechamiento y las instalaciones para el almacenamiento (Gustavsson *et al.* 2011). Un buen funcionamiento del control de las mermas y la calidad de la organización contribuyen a la reducción de rechazos, además, mantiene la uniformidad en la repostería, y estandariza procesos lo que al mismo tiempo logra disminuir costos (Kramer y Twigg 1970).

El estudio de análisis de mermas consiste en la cuantificación y peso de los desperdicios y producto terminado. El presente estudio se dividió en dos partes, evaluación de las mermas en Tortas Queque de Vainilla y Tortas Esponja Vainilla y el peso acumulado del producto final de queques fríos y secos. El proceso de producción de los queques fríos y secos se diferencia en el armado, baño y a la temperatura que se produce el decorado en los queque fríos que es de 16 – 17 °C.

El queque frío se encuentra bajo un ambiente con aire acondicionado y antes de ser armado, se aplica un jarabe azucarado con aroma a canela o una mezcla de diferentes tipos de leche. Para el armado se aplica un relleno que puede ser de crema batida con dulce de leche o una mezcla de jaleas, además, se aplica un baño con crema batida y el decorado varía en ingredientes como ser chocolate líquido, dulce de leche o frutas.

El queque seco se encuentra a temperatura ambiente y antes de ser armado, se aplica en algunos casos un jarabe azucarado con aroma a canela. Para el armado se aplica un relleno de jaleas de frutas, el baño se hace con crema batida y el decorado varía en ingredientes como ser glasé con colores artificiales, chocolate líquido y decorados de crema batida con colores artificiales.



La Familiarización con el flujo de proceso de la planta de producción permite determinar los puntos de merma y cuantificar las mermas de manera ordenada.

Los objetivos del presente estudio consistieron en:

- Identificar y cuantificar las mermas de torta queque y esponja de vainilla a través del flujo de proceso de su elaboración.
- Determinar el peso acumulado de la producción de Queques fríos y secos.
- Expresar en términos monetarios las mermas en el proceso de elaboración de torta queque y esponja de vainilla.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en el área de producción de la Panadería y Repostería “El Hogar” en Tegucigalpa, Honduras. La merma y el peso acumulado del producto final se determinaron por medio de un diagnóstico de proceso. La primera actividad consistió en familiarizarse y documentar las actividades de los departamentos de almacenamiento, batido, dosificado, armado, baño y decoración para queques fríos y secos.

**Elaboración de flujo de proceso para queques fríos y secos.** Se elaboró un flujo de proceso para un mejor entendimiento del trayecto que lleva la materia prima y la detección de posibles mermas durante el proceso. El flujo de proceso facilitó el orden y la toma de muestras para la cuantificación de mermas de las líneas de producción de queques fríos y secos. La toma de muestras de las mermas en la Panadería y Repostería “El Hogar” se realizó en el período comprendido de junio a agosto, 2014.

**Registro de mermas en almacenamiento.** El operario de bodega hace un pesado según requisición de producción, guiada por la formulación de torta queque o esponja de vainilla. Posteriormente se tomó la merma hasta el paso de batido.

**Área de batido.** En ésta área se pesan los ingredientes líquidos, para la posterior mezcla de la tanda. Se aseguró que no hubiera rastros de la producción anterior o de una mezcla de un alimento de la tanda anterior. La mezcladora debe estar correctamente lavada con abundante agua, limpia de residuos adheridos al tazón del mezclador. Para iniciar la toma de muestra se determinó la cantidad de material adherido, para esto se pesó el material raspado adherido al tazón de la paleta agitadora. Para estimar el peso final, se usó la fórmula 1.

$$\text{Peso final de mezcla} = \text{Peso inicial} - \text{merma en batido} \quad [1]$$

**Dosificado automático.** La toma de la merma en éste paso del proceso se hace al momento del desarmado de la dosificadora para su posterior limpieza. Se toman las piezas del dosificador y con un recipiente plástico previamente tarado en las balanzas digitales, y un raspador plástico se deposita el sobrante de la mezcla. Para la obtención del peso final se aplica la fórmula 2.

$$\text{Peso final del dosificador} = \text{Peso final de Mezcla} - \text{merma en dosificador} \quad [2]$$

**Área de horneado.** Se tomaron dos muestras de cada molde de queque o esponja horneada. Para determinar la merma del horneado se estimó la diferencia de peso con la fórmula 3.

$$\text{Diferencia de peso} = \text{Peso crudo (Muestras)} - \text{Peso horneado(Muestras)} \quad [3]$$

Para determinar la merma de horneado (pérdida de peso total) para toda la tanda se utilizó la fórmula 4.

$$\text{Pérdida de peso total} = \text{Diferencias de peso} \times \text{Número de moldes horneados} \quad [4]$$

**Elaboración de queques fríos y secos.** Los queques fríos evaluados fueron Verita de chocolate, Suspiro, Tres Leches Tradicional Tres Leches Moka, Tres Leches Piña y Vera de chocolate. Los queques secos evaluados fueron Queque para Mujer y Hombre para 25 Personas, Queque para Mujer y Hombre para 18 Personas, Queque para Mujer y Hombre para 10 Personas, Queque para Niño y Niña para 8 Personas.

**Área de armado.** Se corta la torta queque o esponja. En los queques secos, se rellena con jalea, dulce de leche o crema batida. En los queques fríos se rellenan con crema batida y jalea o crema batida con dulce de leche o sólo dulce de leche. Para determinar el peso de relleno se usó la fórmula 5.

$$\text{Peso del relleno} = \text{Peso queque o esponja} - \text{Peso queque o esponja} \quad [5]$$

**Área de baño.** Se aplica una cobertura de crema batida. En este paso es importante la cuantificación de peso acumulado de crema batida. Para determinar el producto acumulado de crema batida se usó la fórmula 6.

$$\text{Peso crema nata} = \text{Peso queque con crema nata} - \text{Peso queque rellena} \quad [6]$$

**Área de decorado.** Para la decoración de la torta queque de vainilla (queques secos) se utilizaron los siguientes ingredientes: glasé con colores artificiales, cremas de chocolates, esencias y colores comestibles. Para la decoración de torta esponja de vainilla (queques fríos) se utilizaron los siguientes ingredientes: dulce de leche, frutas, chocolate líquido, figuras de chocolate y galletas. Para determinar el peso del producto acumulado, se fijaron todos los ingredientes como un total, y se aplicó la fórmula 7 para obtener el peso acumulado:

$$\text{Peso acumulado} = \text{Peso queque crema nata} - \text{Peso queque o decorada} \quad [7]$$

**Valor Monetario.** El valor monetario se realizó con una hoja de cálculo en Excel para el análisis económico para un periodo de tiempo de una semana. Las siguientes áreas fueron analizadas: almacenamiento, batido, dosificado y horneado. Se tomó en cuenta el valor unitario en gramos que se expresaron tanto en dólares como en lempiras. El precio unitario fue multiplicado con la merma total del insumo o el área de proceso, para obtener el valor monetario de la merma.

**Diseño experimental.** Se usó un Diseño Completamente al Azar y se realizó un Análisis de Varianza, para evaluar la significancia del modelo. Para determinar las diferencias entre moldes, productos y mermas se usó una prueba de separación de medias Duncan. Los datos se analizaron usando el Programa Estadístico SAS<sup>®</sup> 9.4 Statistical Analysis System.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El estudio se llevó a cabo durante tres meses de junio a agosto del año 2014 en la Panadería y Repostería “El Hogar”. Las evaluaciones se realizaron, durante las primeras horas de la mañana. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

**Flujo de proceso para queque fríos y secos.** La familiarización de la secuencia del flujo de proceso para queques fríos y secos, produjo un conocimiento de la trayectoria del producto de los pasos subsiguientes del procesamiento con el objetivo de minimizar mermas (Meyers y Stephens 2006). En el área de batido se encontró merma cuantificable como producto del material adherido en el tazón de la batidora y en la paleta agitadora. En el dosificado se observó que al momento de transportar la mezcla hacia los moldes (dosificado manual) o transportar la mezcla hacia la dosificadora (dosificado automático) se produjeron mermas por derrames. En el área de horneado la merma que se identificó fue la pérdida de humedad. Para las áreas de armado, baño y decorado no se registraron mermas, únicamente se cuantificó el peso acumulado del producto terminado (Anexo 2).

**Área de almacenamiento de insumos y materias primas.** Para la cuantificación de mermas de las materias primas fue necesario tener la guía de las formulaciones y el peso requerido del área de producción para la mezcla de torta queque y esponja de vainilla. Las diferentes tandas fueron tomadas a primeras horas de la mañana en diferentes fechas de los meses junio, julio y agosto. Se tomó la merma cuando las materias primas se vertieron en el tazón. El nivel de producción de la tanda es variable, sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticas de mermas por tanda (Cuadro 1). Se obtuvo una merma total del área de almacenamiento de 0.03% para el área de bodega.

Cuadro 1. Porcentaje promedio y desviación estándar (DE) de la merma del área de almacenamiento para Tortas de Queque (TQV) y esponja de Vainilla (TEV) de la Panadería y Repostería El Hogar.<sup>1</sup>

Formulación	Peso de tres tandas (g)	Merma total (g)	% Promedio merma ± DE
TQV	128405	49	0.04 ± 0.003 a
TEV	123872	24	0.02 ± 0.020 a
Merma total			0.03
Coeficiente de Variación (%)			67.29

<sup>1</sup>Promedios con letras iguales en cada columna son estadísticamente iguales  $P \geq 0.05$

**Área de batido de torta de queque y esponja de vainilla.** La cuantificación de merma se midió a las primeras horas de la mañana. Para cuantificar la merma en el área de batido se familiarizó con el flujo de proceso y se observó que hubo adhesión de mezcla en las paredes del tazón y en la paleta agitadora después de trasladar la mezcla al dosificador. El cuadro 2 indica el porcentaje de merma promedio para la torta queque de vainilla (TQV) fue de 0.10%, sin embargo, en un estudio anterior de mermas para repostería se obtuvo mermas del 0.3% para tortas de queque de vainilla. Para el año 2014 la merma evaluada se redujo en 0.19% para TQV comparado con lo obtenido por Flores 2003. Al finalizar el batido, el personal mostró compromiso en raspar todo el tazón de la batidora.

Cuadro 2. Porcentaje promedio y desviación estándar (DE) de la merma en el área de batidos para Tortas de Queque (TQV) y Esponja de Vainilla (TEV) de la Panadería y Repostería El Hogar.<sup>1</sup>

Producto	Peso de tres tandas (g)	Merma total (g)	% Promedio merma ±DE
TQV	128356	125	0.10 ± 0.02 a
TEV	123848	119	0.10 ± 0.03 a
Merma total			0.10
Coeficiente de Variación (%)			22.31

<sup>1</sup>Promedio con letras iguales en cada columna son estadísticamente iguales  $P \geq 0.05$

**Área de dosificado.** La cuantificación de la merma fue tomada después del batido. Durante el estudio hubo cambios en la metodología del dosificado. Para TQV se dosificó manualmente con la ayuda de una espátula y recipiente plástico. Para TEV la dosificación se hizo automáticamente. En el cuadro 3 se muestran los porcentajes promedios de merma donde el promedio de merma para TQV fue 0.09%, sin embargo, en el año 2003 se obtuvo una merma para el área de dosificado manual de 0.3% y comparado con el año 2014 se obtuvo una reducción de 0.20% en comparación con los resultados obtenidos por Flores en el 2003.

En la torta esponja de vainilla TEV la merma promedio fue de 0.31% en comparación con TQV fue 0.09% mayor esto es debido al momento de desarmar el dosificador, se encontraba mezcla cuantificable como merma en las partes del dosificador la cual retuvieron mayor merma elevando así el promedio de merma para TEV. En general la merma total del área del dosificado fue de 0.22%. Es importante que al momento de la limpieza la merma, que fue cuantificada en éste estudio, sea reincorporada en la siguiente tanda de tortas queque o esponja de vainilla.

Cuadro 3. Porcentaje promedio y desviación estándar (DE) de la merma en el área de dosificado para los batidos de Torta de Queque (TQV) y Esponja de Vainilla (TEV) de la Panadería y Repostería El Hogar.<sup>1</sup>

Producto	Peso de tres tandas (g)	Merma total (g)	% Promedio merma ± DE
TQV	125430	148	0.13 ± 0.07 a
TEV	110550	340	0.31 ± 0.04 a
Merma total			0.22
Coeficiente de Variación (%)			37.12

<sup>1</sup>Promedios con letras iguales en cada columna son estadísticamente iguales  $P \geq 0.05$

**Área de horneado.** Durante el horneado en las tandas observadas hubo una disminución de peso de TQV y TEV. El porcentaje de agua de TQV, es 16% agua en su formulación total y para TEV el 11% es agua de la formulación total A pesar de la mayor pérdida de humedad de TQV que en TEV, estas no fueron estadísticamente diferentes. TQV perdió 4.33% más humedad en el horneado (45-65 min a 350 °C) que TEV.

Cuadro 4. Porcentaje promedio y desviación estándar (DE) de la merma por humedad en las Tortas de Queque (TQV) y Esponja de Vainilla (TEV) de la Panadería y Repostería El Hogar.<sup>1</sup>

Producto Horneado	Peso de tres tandas (g)	Merma total (g)	% Promedio merma ± DE
TQV	99418.0	9708.5	9.16 ± 3.62 a
TEV	93829.5	5990.5	6.82 ± 1.92 a
Merma total			8.00
Coeficiente de Variación (%)			36.89

<sup>1</sup>Promedios con letras iguales en cada columna son estadísticamente iguales  $P \geq 0.05$

**Elaboración de queques fríos y secos.** Se elaboró el queque seco que constó de un armado, baño de crema batida y decorado. El peso promedio para los productos del Cuadro 5 tuvo diferencias significativas entre productos. Los pesos promedios del Cuadro 5 ayudarán al jefe de producción para fijar estándares de pesos y tener un control de calidad por peso de Queques para Mujer y Hombre para 25, 18 y 10 personas y Queques para Niño y Niña para 8 personas. Fijar el peso como variable precisa medible, para queques secos, ayudará a que los procesos de armado, baño y decorado, cumplan con los estándares que se establecerán en futuras implementaciones de Sistemas Estadísticos de Procesos (Heizer y Render 2009).

Cuadro 5. Porcentaje promedio y desviación estándar (DE) en gramos para Queques de hombre y mujer (QMH para 25, 18 o 10 personas), y Queques de niño y niña (QNN para 8 personas) en el área de decorado de Queques Secos.<sup>1</sup>

Productos	Promedio (g)± DE
QMH 25	1860 ± 158.03 a
QMH 18	1232 ± 55.64 b
QMH 10	942 ± 23.25 c
QNN 8	611 ± 40.88 d
Coeficiente de variación (%)	3.99

<sup>1</sup>Promedios con letras diferentes son estadísticamente diferentes  $P < 0.05$ .

La elaboración de los queques fríos constó de un armado, baño de crema batida y decorado. Los Tres Leches Moka, Piña y Tradicional molde para 10 personas, el Suspiro y el Verita de Chocolate mostraron ser iguales estadísticamente. Sin embargo el Vera de Chocolate molde para 18 personas presentó diferencia estadística dado que tiene menor peso que los Tres Leches, pero mayor que los Suspiros y Veritas de Chocolate Cuadro 6. La desviación estándar, para Vera de Chocolate 18, indica que el peso acumulado de crema batida como baño o frutas para el decorado pudo haber sido mayor en los productos muestreados; una desviación estándar alta con respecto al valor de la media indica un producto irregular (Lockuán 2012) en comparación con los demás productos Cuadro 6.

Cuadro 6. Porcentaje promedio y desviación estándar (DE) en gramos para Tres Leches Moka (T.L.M) Tres Leches Piña (T.L.P) Tres Leches Tradicional (T.L.T ), Vera de Chocolate (VAC), Suspiro (SUS) y Verita de Chocolate (VIC) para el área del decorado de Queques fríos.<sup>1</sup>

Molde (Para # Personas)	Productos	Promedio (g) ± DE
10	TLM	1416.33 ± 17.03 a
	TLP	1373.66 ± 16.01 a
	TLT	1363.33 ± 32.53 a
18	VAC	1285.33 ± 281.53 b
8	SUS	758.66 ± 22.91 c
	VIC	711.83 ± 31.70 c
Coeficiente de Variación (%)		3.29

<sup>1</sup>Promedio de peso acumulado con la letras iguales son estadísticamente iguales  $P > 0.05$



**Análisis Monetario.** El Valor Monetario total de las mermas para Torta Queque de Vainilla en el área de producción de la Panadería y Repostería El Hogar fue de L. 45.93 (\$6.45 con tasa de cambio de 21.1765 por dólar del 9/19/14) para 3 tandas durante una semana mostrada en el Cuadro 7.

**Cuadro 7.** Valor Monetario de las mermas de los insumos en Almacenamiento, Batido y Dosificado expresado en Lempiras y Dólares para tres tandas de Tortas Queque de Vainilla en el área de producción de la Panadería y Repostería El Hogar.

Proceso	Insumo	Cantidad (g)	%Mermas	Mermas (g)	Precio U. L	Valor Monetario L.
Almacenamiento	Baken	64702	0.00	0.00	0.04	0.00
	Agua	20656	0.00	0.00	0.00	0.00
	Polvo de hornear	309	0.00	0.00	0.03	0.00
	Huevos	22638	0.18	41.00	0.04	1.48
	Margarina	20100	0.03	8.00	0.03	0.27
Batido	Mezcla TQV	128356	0.10	128.35	0.15	18.71
Dosificado	Mezcla Dosificada	128356	0.13	174.69	0.15	25.47
<b>Total</b>						<b>45.93</b>

Se determinó por separado la merma de horneado debido a que el objeto de éste estudio fue TQV. Las pérdidas monetarias totales de Torta de Queque de Vainilla para horneado fueron \$ 0.48 para las 3 durante una semana mostrada en el Cuadro 8.

**Cuadro 8.** Valor Monetario expresado en Lempiras y Dólares de las mermas de tres tandas de Tortas Queque de Vainilla (TQV Horneadas).

Proceso	Insumo	Cantidad (g)	%Mermas	Mermas (g)	Precio U. L	Precio U. \$	Valor Monetario L.
Horneado	TQV Horneada	61056	9.16	5592.73	0.0018	8.500E-05	10.07

El Valor Monetario de las mermas para Torta Esponja de Vainilla en el área de producción de la Panadería y Repostería El Hogar fueron L. 136.64 (\$51.63 valor resultante de la tasa de cambio \$ 1, L. 21.1765 del 9/10/14) para las 3 tandas durante una semana (Cuadro 9).

Cuadro 9. Valor Monetario de las mermas de insumos en Almacenamiento, Batido y Dosificado expresado en Lempiras y Dólares para tres tandas de Tortas Esponja de Vainilla en el área de producción de la Panadería y Repostería El Hogar

Proceso	Insumo	Cantidad (g)	%Mermas	Mermas (g)	Precio U. L/g	Valor Monetario L.
Almacena- miento	Pudding Cake Mix	58835	0.00	0.00	0.05	0.00
	Huevos	44150	0.04	18.00	0.04	0.67
	Agua	13540	0.00	0.00	0.00	0.00
	Polvo de hornear	1285	0.00	0.00	0.03	0.00
	Aceite	5887	0.10	6.00	0.05	0.30
Batido	Sorbato de K	175	0.00	0.00	0.10	0.00
	Mezcla TEV	123872	0.09	111.48	0.27	30.52
Dosificado	Mezcla Dosificado	123872	0.31	384.00	0.27	105.14
Total						136.64

Se determinó por separado la merma de horneado debido a que el objeto de éste estudio fue TEV Horneada. Las pérdidas monetarias totales de Torta de Esponja de Vainilla fueron L. 11.52 (\$0.54) para las 3 tandas que fueron objeto de estudio de una semana (Cuadro 10).

Cuadro 10. Valor Monetario expresado en Lempiras y Dólares de tres tandas de Tortas de Queque de Vainilla (TEV Horneadas)

Proceso	Insumo	Cantidad (g)	%Mermas	Mermas (g)	Precio U. L	Valor Monetario L.
Horneado	TEV Horneada	93829.5	6.82	6399.17	0.0018	11.52

El valor proyectado del producto Torta Queque de Vainilla expresado en Lempiras y Dólares para un mes fue L. 448 (\$21.16) cabe resaltar que éste resultado es una fracción del 21% de producción de queques que produce la Panadería y Repostería El Hogar.

Cuadro 11. Estimado del valor monetario de torta queque de vainilla expresado en Lempiras y Dólares para un mes

Proceso	Insumo	Valor Monetario L.	Valor monetario L. /Mes	Valor monetario \$ / Mes
	Baken	0.00	0.00	0.00
	Agua	0.00	0.00	0.00
Almacenamiento	Polvo de hornear	0.00	0.00	0.00
	Huevos	1.48	11.81	0.56
	Margarina	0.27	2.18	0.10
Batido	Mezcla TQV	18.71	149.71	7.07
Dosificado	Mezcla Dosificada	25.47	203.76	9.62
Horneado	TQV Horneada	10.07	80.54	3.80
Total			448.00	21.16

El valor proyectado del producto Torta Esponja de Vainilla expresado en Lempiras y Dólares para un mes fue L. 1093.10 (\$51.63) cabe resaltar que éste resultado es una fracción del 21% de producción de queques que produce la Panadería y Repostería El Hogar.

Cuadro 12 Estimado del valor monetario de torta esponja de vainilla expresado en Lempiras y Dólares por mes

Proceso	Insumo	Valor Monetario L.	Valor Monetario L. / Mes	Valor Monetario \$ / Mes
	Pudding Cake Mix	0.00	0.00	0.00
	Huevos	0.67	5.34	0.25
Almacenamiento	Agua	0.00	0.00	0.00
	Polvo de hornear	0.00	0.00	0.00
	Aceite	0.30	2.44	0.12
	Sorbato de K	0.00	0.00	0.00
Batido	Mezcla TEV	30.52	244.20	11.53
Dosificado	Mezcla Dosificada	105.14	841.12	39.73
Horneado	TEV Horneada	11.52	1093.10	51.63

#### 4. CONCLUSIONES

- La sumatoria de las mermas totales en almacenamiento, batido y dosificado fue estimada en 0.35% y en horneado 8.00%
- El peso calculado para los queques fríos Tres Leche Moka fue 1416.33 g, para Tres Leche Piña 1373.66 g, para Tres Leche Tradicional 1363.66 g, para Vera de Chocolate 1285.33 g, para Suspiro 758.66 g y para Verita de Chocolate 711.83 g.
- El peso estimado de queques secos para Queque para Mujer y Hombre 25 fue de 1860 g, Queque para Mujer y Hombre 18 fue 1232 g, Queque para Mujer y Hombre 10 fue,942 g, y Queque para Niño y Niña 8 fue 611g.
- El valor monetario en un mes para torta queque de vainilla fue L. 448 ( \$21.16) y para torta esponja de vainilla L. 1093.10 (\$ 51. 63).

## 5. RECOMENDACIONES

- Dotar al personal de almacén de recipientes plásticos móviles para el transporte de harinas, grasas y líquidos fácil de su limpieza y extracción del insumo en el área de batido.
- Dotar al personal de batido y dosificado de recipientes plásticos para el trasiego de mezcla.
- Capacitar al personal de producción en Buenas Prácticas de Manufactura y en Procedimientos Estandarizados de Sanitización de Equipos para el área de pastelería.
- Desarrollar una planificación de mantenimiento preventivo de los equipos para evitar tiempos de vacío en producción que afecte el estándar de los queques.
- En el marco de la mejora continua para la agroindustria de la panificación se recomienda implementar un Control Estadístico del Proceso (*Statistical Process Control*) para la producción de queques en el área de producción.

## 6. LITERATURA CITADA

Cuevas R. 2008. Ingeniería de alimentos, calidad y competitividad en sistemas de la pequeña industria alimentaria con énfasis en América Latina y el Caribe. Roma. 6 p.

Flores García, S.I. 2003. Análisis de las mermas en procesos productivos de la repostería “El Hogar”. Tesis Ing. Agroind. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano. 28 p.

Gustavsson, J., C. Cederberg y U. Sonesson. 2011. Pérdidas y desperdicios de alimentos en el mundo. Swedish Institute for Food and Biotechnology (SIK), Gothenburg, Suecia. 136 p.

Heizer, J. y B. Render. 2009. Principios de Administración de Operaciones 7<sup>ma</sup> Edición. Trad Jesús E. Murrieta. Pearson Educación, México. 220-223 p.

Kramer, A. y B. Twigg. 1970. Quality Control for the Food Industry. Westerport, Conneticut. The Avi Punloshing Company Inc, 1 p.

Lockuán, F. 2012. La industria Textil y su Control de Calidad. 2<sup>da</sup> Edición. España. 130-138 p.

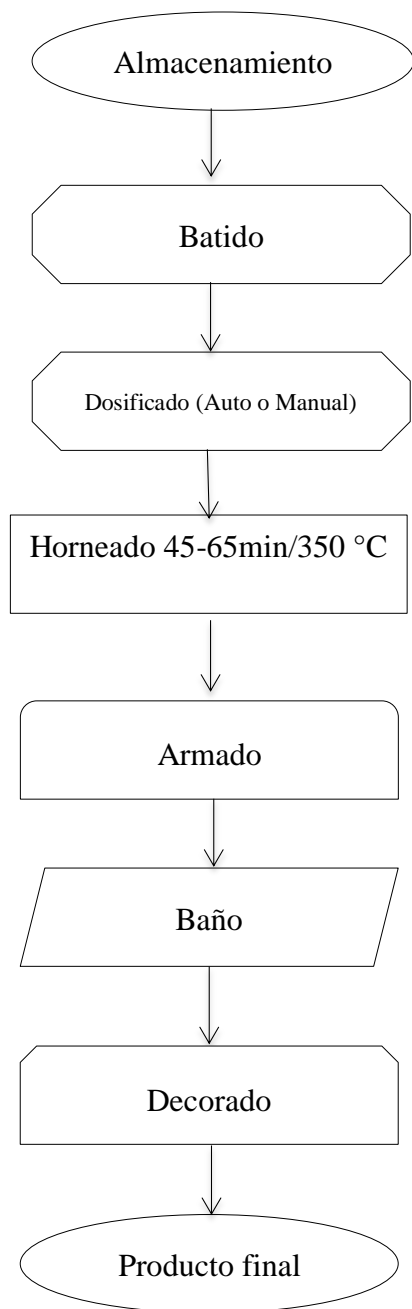
Meyers, F. y P. Stephen. 2006. Diseño de Instalaciones de Manufactura y Manejo de Materiales. Trad Javier E. Brito. Editorial Pearson Educación, México. 9 p.

Vázquez, C., A.I. De Cos y C.N. López. 2005. Alimentación y Nutrición: Manual teórico-práctico. 2<sup>da</sup> Edición. Buenos Aires, Argentina, Ediciones Díaz de Santos. 87 p.



## Anexo 2. Familiarización de flujo de proceso para Torta Queque y Esponja de Vainilla.

### Flujo de procesos para queques y esponjas de vainilla



### Familiarización del proceso para registro de merma

Se pesó y registró formulación (peso inicial) de queque y esponja. No se registraron mermas hasta el batido.

Se registró la tanda en el Anexo1. Se determinó visualmente mermas en la máquina mezcladora.

Manual: Se registró mermas en derrame.

Automático: Se registró mermas en partes del dosificador.

Se determinó por diferencia de peso entre producto crudo y producto horneado la pérdida de humedad.

Se estimó (por diferencia de peso) y registró el peso acumulado de la jalea, crema nata saborizada y dulce de leche empleada.

Se estimó (por diferencia de peso) el peso acumulado de la crema batida empleada.

Se estimó (por diferencia de peso) el peso acumulado de fruta, chocolate líquido, crema de chocolate, galletas o fondant.

Figura 1. Familiarización de flujo de proceso



Anexo 3. Formulaciones expresadas en porcentajes de torta queque y esponja de vainilla.

Formulación expresada en porcentajes de torta queque vainilla				
Total (g)	51825	25154	51426	
Materia Prima	%Formulació n	%Formulació n	%Formulació n	% Promedios
Baken	50.17	50.49	50.56	50.41
Agua	16.02	16.12	16.14	16.09
Polvo de hornear	0.24	0.24	0.24	0.24
Huevos	17.56	17.64	17.70	17.63
Margarina	16.02	15.50	15.36	15.63
Total	100	100	100	100

Formulación expresada en porcentajes de torta esponja vainilla				
Total (g)	24872	49475	49525	
Materia Prima	% Formulación	% Formulación	% Formulación	% Promedio
Pudding Cake				
Mix	47.38	47.50	47.55	47.48
Huevos	35.50	35.69	35.66	35.62
Agua	10.89	10.95	10.94	10.92
Polvo de hornear	1.35	0.96	0.96	1.09
Aceite	4.73	4.76	4.76	4.75
Sorbato de K	0.14	0.14	0.14	0.14
Total	100	100	100	100