

**ANALISIS FISICOQUIMICOS A PRODUCTOS TERMINADOS EN EL  
DEPARTAMENTO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.**

**EMMY LISETTE MÉNDEZ FLÓREZ**

**UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO  
FACULTADA CIENCIAS BÁSICAS Y TECNOLOGÍAS  
PROGRAMA DE QUÍMICA  
ARMENIA  
2004**

**ANALISIS FISICOQUIMICOS A PRODUCTOS TERMINADOS EN EL  
DEPARTAMENTO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD.**

**EMMY LISETTE MÉNDEZ FLÓREZ**

**PASANTÍA EMPRESARIAL**

**JURADO CALIFICADOR**

**UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS Y TECNOLOGÍAS  
PROGRAMA DE QUÍMICA  
ARMENIA  
2004**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

**Armenia 25 de Octubre / 2004**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por ser mi guía, por haber permitido tener la compañía y el apoyo de personas tan importantes, como son: Mis Padres, hermanos, familia y de manera muy especial a Pablo Emilio. Quienes son un pilar fundamental en mi vida.

A la Universidad del Quindío y a mis profesores, les agradezco todo el aporte y el esfuerzo por hacer de mi una profesional.

A la Empresa Nestlé de Colombia S.A. Fábrica Bugalagrande, muchas gracias por haberme permitido realizar mi pasantía. Además del apoyo, confianza, conocimientos y experiencias transmitidas por el equipo de trabajo del Departamento de Aseguramiento de la Calidad, .

## GLOSARIO

**CIP:** aseo químico el cual se realiza con soluciones de soda cáustica y ácido fosfórico.

**COEFICIENTE DE CORRELACIÓN (r):** indica la medida de la relación y la dirección entre las variables X y Y, si es directo o inversa el signo será positivo o negativo respectivamente.

$$r = \sqrt{R^2}$$

**COEFICIENTE DETERMINACIÓN (R<sup>2</sup>):** indica el porcentaje de datos que se ajustan a la ecuación lineal escogida.

$$R^2 = 1 - \frac{S^2_{y.x}}{S^2_y}$$

**COEFICIENTE DE VARIACIÓN :**

$$C.V = \sigma / x \text{ Media} \times 100$$

C.V robusto

$$C.V = \sigma_{robusta} / x \text{ Media} \times 100$$

**DESVIACIÓN TÍPICA DE LAS DESVIACIONES:** desviación estándar de las diferencias entre los resultados del método alternativo y de referencia.

$$SD (d) = \sqrt{\frac{\sum (d_i - \bar{d})^2}{n-1}}$$

**DESVIACIÓN TÍPICA ROBUSTA SD (SN):** 1.1926 (Sn) valor tomado del algoritmo Sn de Rousseeuw.

**FOOD SERVICE:** una variedad de presentación de leche condensada modificada la cual se puede encontrar en 3.9 Kg. de diferentes sabores como: fresa, chocolate, mokaccino, lima limón, natural y chocolate; y en 33 Kg. sabor natural.

**GRANEL:** producto en condiciones para ser envasado.

**INTERVALO DE CONFIANZA:**

$$\text{Media} \pm t (1 - \alpha/2) (\sigma/\sqrt{n})$$

**INTERVALO INTERCUARTÍLICO:** medida de dispersión robusta la cual no contiene medida de tendencia central (media, mediana etc.)

IQR: Q3-Q1

Q1 : primer cuartil.

Q3: tercer cuartil.

**LABORATORIO DE LINEA:** es el laboratorio que se encuentra ubicado en un área de producción para realizar análisis necesarios para tomar decisiones rápidas por consiguiente los análisis que allí se realizan son muy confiables aunque son hechos en corto tiempo.

**MASA:** se llama así a una n cantidad de producto de leche condensada que ha sido fabricada.

**MATERIA SECA:** parámetro físico de un producto que indica los sólidos totales que contiene.

**MEDIANA:** valor situado en el medio cuando se ordenan las cifras según su magnitud, se usa para reducir el efecto de los valores extremos.

**MÉTODO ALTERNATIVO:** análisis rápido que se realiza principalmente en las secciones de producción donde necesitan resultados rápidos para controlar los parámetros exigentes para la fabricación del producto.

**MÉTODO REFERENCIA:** análisis que se realiza en el laboratorio y que permite verificar los resultados de los análisis rápidos.

**MÍNIMOS CUADRADOS:** técnica estadística para calcular los parámetros de una ecuación que relacione una variable dada con un conjunto de variables. Algunos autores se refieren a esta técnica llamándola ajuste curvas, análisis de regresión y llaman a la ecuación resultante una ecuación de regresión.

**PAC:** plan de autocontrol.

**PUNTO DE CORTE:** es el rango de materia seca que se tiene estandarizado para finalizar la fabricación de la leche condensada.

**QTC:** test de cocimiento, empleado en la área de análisis microbiológico.

**REGRESIÓN:** estimación de las relaciones existentes entre dos o más variables.

**RESIDUALES:** diferencia entre el valor observado Y y el valor ajustado (con la ecuación)  $\hat{Y}$  se le denomina residual para esa observación. La gráfica de residuos son útiles como alternativa al uso del diagrama de dispersión y para calcular el error estándar de la estimación.

**SEC:** error estándar de calibración o del estimador es la desviación estándar condicional de la variable dependiente  $\hat{Y}$ , dado un valor de la variable independiente X.

$$S_{y:x} = \sqrt{\frac{\sum (Y - \hat{Y})^2}{n-2}}$$

**RFM 340 :** refractómetro empleado para análisis de sólidos totales en el área de producción.

**ROBUSTO:** resultados que no se ven afectados por valores extremos, ejm: la mediana.

**SEM:** error estándar de la media.

$$\sigma_x = \sigma / \sqrt{n}$$

SEM robusto

$$\sigma_x = \sigma_{robusta} / \sqrt{n}$$

**SEP :** error estándar de predicción.

$$SD(d) = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{Y}_i)^2}{N}}$$

**SESGO:** o bias, es la diferencia entre los resultados de referencia y los resultados alternativos.

°**SH**: grasos soxhlet – Henkel mL de NaOH (N/4) x 100 mL o g

**VARIANZA**: medida de dispersión la cual indica la variación entre los datos.

**Q-STAT (Ester)**: programa estadístico empleado para verificación de métodos analíticos.

## CONTENIDO

	Pág
INTRODUCCIÓN	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
2. JUSTIFICACIÓN	4
3. MARCO TEÓRICO	5
4. OBJETIVOS	8
4.1 OBJETIVOS GENERALES	8
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
5. ASPECTOS METODOLÓGICOS	9
5.1 MATERIA SECA	9
5.2 SACAROSA	11
5.3 ACTIVIDAD DE AGUA	13
5.4 HUMEDAD	14
5.5 ACIDEZ Y pH	16
5.6 PROTEÍNAS	18
5.7 CLORUROS	21
5.8 GRASA	23
5.9 CENIZAS	25
6. DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS	26
6.1 ANÁLISIS SENSORIAL	26
6.2 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	28
6.3 CONTENIDO NETO	29
6.4 ANÁLISIS FISICOQUÍMICO	30
6.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	31
6.5.1 Leche condensada azucarada 4 % en grasa	31
6.5.1.1 Resultados estadísticos en los dos primeros meses	31
6.5.1.2 Análisis de resultados estadísticos	38
6.5.2 Resultados de la estandarización del proceso de fabricación de leche condensada 4 % en grasa	39
6.5.2.1 Análisis de resultados estadísticos	45
6.5.3 Leche condensada Food service y / o lecherita	47
6.5.3.1 Resultados estadísticos en los dos primeros meses	47
6.5.3.2 Análisis de resultados estadísticos	52
6.5.4 Resultados en los meses de abril y mayo, leche condensada Food service y / o lecherita	54
6.5.4.1 Análisis de resultados estadísticos	59
6.5.5 Resultados de la estandarización del proceso de fabricación de leche condensada Food service y / o lecherita	61
6.5.5.1 Análisis de resultados	66
7. EQUIPOS DISPONIBLES	67
8. CONCLUSIONES	68

9. CRONOGRAMA	69
BIBLIOGRAFÍA	70
GLOSARIO	

69
70