

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

**Desarrollo de una colada fortificada con vitamina A, zinc y
hierro para el desayuno escolar de niños entre 3 a 4 años 11 meses.**

MARÍA LAURA POLIT

**Tesis de Grado presentada como requisito para la obtención del
Título de Ingeniería de Alimentos**

Quito, Junio de 2013

**Universidad San Francisco de Quito
Colegio de Agricultura Alimentos y Nutrición**

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

**Desarrollo de una colada fortificada con vitamina A, zinc y
hierro para el desayuno escolar de niños entre 3 a 4 años 11 meses.**

María Laura Polit

Lucía Ramírez, PhD.
Directora de Tesis

Javier Garrido, MSc.
Miembro del comité de Tesis

Stalin Santacruz, PhD.
Miembro de comité de tesis

Quito, Junio 2013

**©Derechos de autor
María Laura Polit
2013**

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres Roberto y Elena por el apoyo que me han brindado, por los valores inculcados y la confianza que han depositado en mí.

A mis dos abuelitas Magdalena y Nelly por ser las personas que más admiro y quiero.

María Laura

AGRADECIMIENTOS

Debo agradecer a mi directora de tesis Lucía Ramírez, a Mario Caviedes, Yamila Álvarez, Stalin Santacruz por el apoyo, tiempo y apertura brindada. Al Programa de Alimentación Escolar en especial a Roberto Pazmiño director del programa, por la oportunidad y el apoyo, para poder realizar este trabajo en el cual los niños de educación inicial en el Ecuador son beneficiarios. A Gabriela Dávalos y Pamela Días, Ingenieras en Alimentos de la empresa La Moderna, por brindarme su apoyo y tiempo para poder realizar el desarrollo de este producto.

RESUMEN

Este trabajo presenta el desarrollo de una colada fortificada con vitamina A, zinc y hierro para el desayuno escolar de niños entre 3 a 4 años 11 meses. En la primera parte se determinó la formulación según los requerimientos nutricionales de acuerdo con el mayor aporte nutricional de cada uno de los principales ingredientes. A esta formulación se le realizó una evaluación sensorial para comprobar el nivel de agrado del producto. En la segunda parte se usó dióxido de silicio y goma xantan para mejorar las propiedades reológicas de la colada, utilizando un diseño experimental en bloques completamente al azar con arreglo factorial $3^2 + 1$, correspondiente a la combinación de dos factores con tres niveles cada uno. Los factores y sus niveles fueron dióxido de silicio: 0,1%; 0,15% y 0,2%, y goma xantan; 0,4%; 0,7% y 1%, y el control fue la formulación sin dióxido de silicio y goma xantan. Las variables de respuesta fueron viscosidad, sedimentación y solubilidad. El tratamiento 7 con una combinación de 0,2% de dióxido de silicio y 0,4% de goma xantan fue el tratamiento que mejor se adaptó a las características reológicas deseadas y de viscosidad, evaluándose también el nivel de aceptación del producto. Por otro lado, dos grupos focales formados por madres de familia y personas que preparan la colada evaluaron si existió diferencia perceptible entre la formulación sin dióxido de silicio y goma xantan y la formulación con dióxido de silicio y goma xantan en la preparación. Finalmente, el producto terminado fue analizado físico-químicamente, además de su estabilidad, lográndose obtener un colada estable que es en la actualidad entregado a las escuelas que forman parte del Programa de Alimentación (PAE) en el Ecuador.

ABSTRACT

This study presents the development of a product called colada that was fortified with vitamin A and minerals such as zinc and iron, for the breakfast of children from 3 to 4 years and 11 months old. In the first stage of this work the formula was determined based on the nutritional requirements of the children from 3 to 4 years 11 months old, and the quantities of each ingredients were selected according to the greater amount of nutrients that the ingredient contributed in the formula. A sensory study was made to this formula to determine the level of acceptance of the product. In the second stage of the study xantan gum and silicon dioxide were used to improve rheological properties of the colada, using a complete randomized experimental design to evaluate ten treatments with different concentration of silicon dioxide; 0.1%, 0.15% y 0.2%, and xanthan gum; 0.4%, 0.7% y 1% with the help of a control which had no xantan gum and silicon dioxide. In this design viscosity, sedimentation and solubility were measured in order to prove if there were changes in the rheological properties of the colada. As a result of this design treatment number 7 was selected, with a combination of silicon dioxide 0,2 and xanthan gum 0,1 because it was the treatment that best adapts to the viscosity needed in this study. To this formulation a sensory study was conducted in order to identify the level of satisfaction of the product, and two focus groups were performed to determined if there were differences between the preparations of the formula that used silicon dioxide the formulas that didn't use any additives. In addition, the final product was subjected to physical and chemical analyses, as a result of this study the product showed that was viable and it is now being produced in Ecuador and given to poor schools by the government program Programa de Alimentación Escolar (PAE).

Tabla de contenido

1. Introducción	1
2. Objetivos	2
2.1. Objetivo general.....	2
2.2. Objetivos específicos	2
3. Justificación	2
4. Descripción del Producto	4
5. Grupo objetivo	4
6. Antecedentes	4
7. Marco teórico	5
7.1. Fortificación	5
7.2. Extrusión.....	6
7.3. Secado	7
7.4. Molienda	8
7.5. Materias Primas	9
7.5.1. Harina de trigo.....	9
7.5.2. Harina de soya	10
7.5.2. Leche entera en polvo.....	11
7.5.3. Azúcar granulada.....	11
7.5.4. Saborizantes.....	11
7.5.5. Aceite de soya	12
7.5.6. Vitaminas.....	12
7.5.7 Minerales	15
7.5.8 Aditivos.....	19
7.5.8.1 Aerosil 200 o dióxido de silicio.....	20
7.5.8.2. Goma xantan.....	22
8. Proveedores	24
9. Formulación	25
9.1. Requerimientos nutricionales para el desayuno de niños entre 3 a 4 años 11 meses	25
9.2. Prototipos	26

10. Diseño experimental	28
11. Formulación final	44
12. Evaluación Sensorial.....	45
12.3. Estudio afectivo:	45
12.6. Estudio del nivel de agrado de la colada con dióxido de silicio y goma xantan.....	49
13. Grupos focales.....	53
14. Estudio de las instalaciones de las escuelas	56
15. Producción Industrial	67
15.1. Balance de materia	67
15.2. Proceso de Producción	71
15.3. Guía de fabricación.....	72
15.3.1. Recepción de materias primas.....	72
15.3.2. Pesaje materia prima	72
15.3.3. Extrusión	72
15.3.4. Molienda	73
15.3.5. Secado	73
15.3.6. Mezcla	73
15.3.7. Empaque	73
15.3.8. Detección de metales	73
15.3.9. Almacenamiento	74
16. Estudio de estabilidad.....	74
17. Análisis físico-químico de la colada.....	76
17.1. Análisis microbiológico de la colada.....	77
17.2. Etiqueta nutricional	77
18.1. Especificaciones técnicas de materias primas(Anexo # 26)	81
18.1.1. Ficha técnica de la harina de trigo (Anexo # 26a).....	81
18.1.2. Ficha técnica de la harina de soya (Anexo # 26b)	81
18.1.5. Ficha técnica de leche entera en polvo (Anexo # 26c).....	81
18.1.3. Ficha técnica del aceite de soya (Anexo # 26d)	81
18.1.4. Ficha técnica del azúcar (Anexo # 26e)	81
18.1.6. Ficha técnica del saborizante (Anexo # 26f)	81
18.1.7. Ficha técnica del dióxido de silicio (Anexo # 26g).....	81
18.1.8. Ficha técnica de goma xantan (Anexo # 26h).....	81

18.1.9. Ficha técnica de la vitamina A (Anexo # 26i)	81
18.1.10. Ficha técnica del hierro (Anexo # 26j).....	81
18.1.11. Ficha técnica del Zinc(Anexo # 26k)	¡Error! Marcador no definido.
18.2. Planes de muestreo	81
18.3. Normas de control de producto.....	81
18.3.1 Normas de control de la materia prima INEN.	81
18.4. Etiquetado	82
18.5. Registro Sanitario.....	82
19. Estudio económico.....	83
19.1. Estudio de costos de materias primas y material de empaque ..	83
20. Gestión de calidad y seguridad alimentaria.....	84
20.1. Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M)	84
20.2. Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC).....	85
20.3. Desarrollo de un plan HACCP	86
21. Conclusiones.....	95
22. Recomendaciones	97
23. Bibliografía.....	98

Lista de Tablas.

Tabla # 1. Composición química de la harina de trigo	10
Tabla # 2. Composición química de la harina de soya.....	10
Tabla # 3. Composición química de la leche entera en polvo.....	11
Tabla # 4. Dosificación de los saborizantes	12
Tabla # 5. Lista de Proveedores de Materias Primas	24
Tabla # 6. Valores diarios recomendados (VDR) para niños de 3 a 4 años 11 meses.....	25
Tabla # 7. Valores de macro y micronutrientes para niños de 3 a 4 años 11 meses, de acuerdo con un desayuno que aporta con el 20%, 25% y 30% de la ingesta calórica diaria total.	26
Tabla # 8. Formulación de la colada.....	27
Tabla # 9. Aporte de macronutrientes de la formulación, de acuerdo con 35 gramos correspondientes al tamaño de la porción	27
Tabla # 10. Aporte de vitaminas y minerales en una porción de 35 gramos.....	28
Tabla # 11. Tratamientos.....	30
Tabla # 12. Análisis de Varianza (ANOVA) de la solubilidad de los tratamientos	33
Tabla # 13. Solubilidad de los tratamientos	34
Tabla # 14. Análisis de Varianza (ANOVA) del porcentaje de sedimentación de los tratamientos	37
Tabla # 15. Sedimentación de los tratamientos.....	38
Tabla # 16. Análisis de Varianza (ANOVA) de la viscosidad de los tratamientos	40
Tabla # 17. Viscosidad de los tratamientos.....	41
Tabla # 18. Ponderación.....	42
Tabla # 19. Fórmulación final (prototipo # 7)	44
Tabla # 20. Desglose de los evaluadores participantes del estudio sensorial en cada provincia	46
Tabla # 21. Condiciones de ventilación y humedad de las bodegas de almacenamiento de la colada	58

Tabla # 22. Fuente de agua, calidad de aseo y servicio de electricidad de las escuelas.....	60
Tabla # 23. Forma de preparación de la colada	63
Tabla # 25. Condiciones de trabajo de extrusor.....	72
Tabla # 26. Parámetros bromatológicos analizados para el estudio de estabilidad acelerada de la colada.....	75
Tabla # 27. Parámetros microbiológicos analizados para el estudio de estabilidad acelerada de la colada.....	75
Tabla # 28. Análisis físico-químicos de la colada	76
Tabla # 29. Análisis microbiológico de la colada	77
Tabla # 30. Etiqueta nutricional de la colada.....	78
Tabla # 31. Estudio de costos de materias primas.....	83
Tabla # 32. Costo de empaque	84
Tabla # 33. Análisis de Puntos críticos de Control de la colada.....	87
Tabla # 34. Límites de control, monitoreo y acciones correctivas de APPCC para la colada.....	93
Tabla #35. Tabla de actividades de verificación y registros.	94

Lista de gráficos.

Figura # 1. Participación de cada provincia en la evaluación sensorial.	46
Figura # 2. Aceptación y rechazo del producto en la provincia de Azuay	47
Figura # 3. Porcentaje de aceptación y rechazo del producto en la provincia de Pastaza	47
Figura # 4. Porcentaje de aceptación y rechazo del producto en la provincia de Manabí	48
Figura # 5. Aceptación y rechazo del total de 208 niños de 3 a 4 años 11 meses.	48
Figura # 6. Distribución por género.	50
Figura # 7. Nivel de agrado de la colada por parte de los niños de 3 años de edad.	51
Figura # 8. Nivel de agrado de la colada de los niños de 4 años de edad.	52
Figura #9. Nivel del agrado de la colada con aditivos, de todos los participantes.	53
Figura # 10. Escuelas que tienen bodega de almacenamiento para alimentos	57
Figura # 11. Escuelas que prepara la colada en la cocina	57
Figura # 12. Escuelas que cuentan con un comedor	58
Figura # 13. Temperatura de almacenamiento de la colada.....	59
Figura # 14. Menaje de cocina en las escuelas	61
Figura # 15. Recipiente que usan en las escuelas para servir la coldada	61
Figura # 16. Recipientes que usan los niños para tomar la colada.....	62
Figura # 17. Encargados de la preparación de la colada	64
Figura # 18. Conocimiento sobre instrucciones de preparación de la colada por parte de las personas encargadas de su preparación.....	65
Figura # 19. Conocimiento de los riesgos de una mala preparación de la colada.....	66
Figura # 20. Diseño del Empaque.	79

LISTA DE ANEXOS

Anexo # 1. Composición química de la harina de trigo que se utilizó para la elaboración de la colada.

Anexo # 2. Composición química de la harina de soya utilizada para la elaboración de colada.

Anexo # 3. Composición química de la leche entera en polvo utilizada para la elaboración de la colada.

Anexo # 4. Ficha técnica Galleta Tradicional.

Anexo # 5. Método analítico para la determinación de viscosidades con viscosímetro Brookfield.

Anexo # 6. Diagrama Psicométrico.

Anexo # 7. Procedimiento de solubilidad.

Anexo # 8. Procedimiento para la sedimentación.

Anexo # 9. Diseño experimental solubilidad.

Anexo # 9a. Tabla de solubilidad de los tratamientos.

Anexo # 9b. Tabla Auxiliar para los factores A y B para la variable solubilidad.

Anexo # 9c. La desviación estándar de la media del valor Q para obtener el valor de Tukey.

Anexo # 10. Diseño experimental sedimentación.

Anexo # 10a. Tabla de porcentaje de sedimentación de los tratamientos.

Anexo # 10b. Tabla Auxiliar para los factores A y B para la sedimentación.

Anexo # 10c. La desviación estándar de la media del valor Q para obtener el valor de Tukey.

Anexo # 11. Diseño experimental viscosidad.

Anexo # 11a. Tabla de porcentaje de viscosidad de los tratamientos.

Anexo # 11b. Tabla Auxiliar para los factores A y B para la variable viscosidad.

Anexo # 11c. La desviación estándar de la media del valor Q para obtener el valor de Tukey.

Anexo # 12. Tabla de valores Q para sacar valor de Tukey.

Anexo # 13. Tamaño de la muestra.

Anexo # 14. Formulario # 1 Prueba sensorial # 1.

Anexo # 15. Formulario # 2 para Prueba sensorial # 2.

Anexo # 16. Resultados de la evaluación sensorial #2.

- Anexo # 17.** Formulario para estudio de las instalaciones de las escuelas.
- Anexo # 18.** Manual de la Mezcladora de 25 kg para cárnicos MZ25 00018-02.
- Anexo # 19.** Manual del extrusor, Extrusor Miltenz 51-SP.
- Anexo # 20.** Molino, determinación del tamaño de partícula
- Anexo # 21.** Manual del secador de bandejas Horizontal SB.0048-02.
- Anexo # 22.** Resultados del estudio de la estabilidad de la colada.
- Anexo # 23.** Ficha técnica Colada PAE para niños de 5 años hasta 16 años.
- Anexo # 24.** Rotulado Nutricional INEN parte uno.
- Anexo # 25.** Rotulado Nutricional INEN parte dos.
- Anexo # 26a.** Ficha técnica harina de Trigo.
- Anexo # 26b.** Ficha técnica harina de Soya.
- Anexo # 26c.** Ficha técnica de leche en Polvo.
- Anexo # 26d.** Ficha técnica aceite vegetal.
- Anexo # 26e.** Ficha técnica azúcar.
- Anexo # 26f.** Especificación técnica saborizantes.
- Anexo # 26g.** Ficha técnica Aerosil 200 o Dióxido de Silicio.
- Anexo # 26h.** Ficha técnica Goma xantan.
- Anexo # 26i.** Ficha técnica Acetato.
- Anexo # 26j.** Ficha técnica Sulfato Ferroso.
- Anexo # 27.** Especificaciones de envase de cajas de cartón.
- Anexo # 28.** Norma INEN para planes de muestreo.
- Anexo # 29.** Norma INEN para harina de trigo.
- Anexo # 30.** Norma del Codex Standard (175-1989) para productos proteínicos de soja.
- Anexo # 31.** Principios generales para la adición de nutrientes esenciales a los alimentos (CAC/ GL 09-1987). Rotulación de fortificación.
- Anexo # 32.** Norma Codex para alimentos elaborados a base de cereales para lactantes y niños pequeños (Codex Stan 07-1981, Rev. 1-2006).
- Anexo #33.** Hojas de Control para puntos críticos del proceso.
- Anexo # 34.** Prototipos de las formulaciones.

1. Introducción

La desnutrición y el hambre son problemas desafiantes que la humanidad enfrenta y están muy lejos de ser eliminados. Por esta razón se requiere de nuevas fuentes alimenticias con una adecuada calidad nutricional a un bajo costo, para asegurar no solo una dieta eficiente si no también una población sana.

Las bebidas a base de una mezcla de harinas extruidas y fortificadas con vitaminas y minerales surgieron como una herramienta alternativa para combatir la desnutrición, debido a que son de fácil distribución, y cubren con un gran porcentaje de macronutrientes y micronutrientes necesarios para proporcionar una buena nutrición a la población necesitada (Stolzfus, 1998).

Los grupos más vulnerables a sufrir desnutrición son las mujeres embarazadas y niños, alterando no sólo su crecimiento, sino también su desarrollo (Rechcigil, 2000).

En el Ecuador la anemia, la desnutrición, y un sinnúmero de enfermedades por la falta de macronutrientes y micronutrientes son alarmantes. Alrededor del 23,1% de niños menores de 5 años sufre de desnutrición crónica, es decir, una deficiencia de talla según la edad del niño, es por esto que el Programa de Alimentación Escolar (PAE) busca elaborar una colada para el desayuno escolar que se ajuste con los requerimientos nutricionales de vitamina A hierro y zinc para los niños de 3 a 4 años 11 meses (Yépez et al., 2008).

Este proyecto fue realizado con el apoyo de los departamentos de Ingeniería de Alimentos y Nutrición Humana de la Universidad San Francisco de Quito. En la primera parte del estudio fueron calculados los requerimientos nutricionales para los niños de 3 a 4 años 11 meses y se desarrolló la formulación más adecuada que cubra con más del 20% de vitamina A, hierro y zinc para que la colada sea fortificada, siguiendo la norma INEN (NTE1334-2:2008) (Anexo #25) para alimentos fortificados.

Además se buscó mejorar la calidad reológica de la colada evaluando el uso dióxido de silicio y goma xantan, con el fin de que el producto sea de fácil

preparación, forme menor cantidad de grumos y se mantenga homogéneo sin separación de fases.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Desarrollar una colada como parte del desayuno escolar, fortificada con Vitamina A, zinc y hierro y con niveles permitidos de aditivos.

2.2. Objetivos específicos

- Elaborar una colada que pueda pertenecer al grupo de alimentos fortificados y que cumpla con los requisitos de la norma INEN.
- Seleccionar adecuadamente los fortificantes y aditivos de tal manera que el producto tenga buen valor nutritivo, buenas características reológicas y organolépticas.

3. Justificación

La desnutrición es un tema que en la actualidad se le ha dado mucha importancia, ya que contribuye con el 53% de las 9,7 millones de muertes al año de niños menores de 5 años en países en desarrollo. Su combate es la base para prevenir que sigan aconteciendo estos sucesos en todo el mundo (UNICEF, 2006).

Se estima que unas 648,000 muertes de niños en todo el mundo podría prevenirse con un mayor acceso a la vitamina A, y a los minerales como hierro y zinc, debido a su influencia positiva en el sistema inmunitario (UNICEF, 2006).

La vitamina A es importante para las funciones como la visión, el crecimiento de la piel y las mucosas. Su deficiencia puede causar ceguera nocturna, infección de epitelios (Baldeón, 2005).

El hierro interviene en la formación de la hemoglobina, también ayuda a regular metabolismo de la glucosa, y es indispensable para la producción de anticuerpos y síntesis de colágeno (Baldeón, 2005). La deficiencia de hierro muchas veces causa anemia microcítica o ferropénica y produce un desarrollo intelectual más bajo. La deficiencia de hierro afecta a casi 2 mil millones de personas en todo el mundo (Stoltzfus, 1998).

El zinc, por otro lado, actúa como cofactor de varias enzimas, es importante para una correcta función del sistema inmunológico y el almacenamiento de la insulina. La deficiencia de zinc puede causar el desarrollo de infecciones, pérdida del olfato, sabor y retardo de crecimiento tanto físico como sexual (Baldeón, 2005).

En los lugares de mayor pobreza se registran los más altos niveles de desnutrición. En Ecuador, según los datos aportados por el gobierno, el 12% de la población vive en extrema pobreza. En las zonas rurales los índices aumentan hasta el 49%, y entre los indígenas hasta el 53% (Chávez, 2010). Son 371,000 niños menores de 5 años que presentan desnutrición crónica (Banco Mundial, 2007).

La fortificación es un procedimiento relativamente barato y fácil de implementar y se ha usado por más de 80 años para combatir la desnutrición, y es justamente por los resultados positivos en otros programas de fortificación de países como Estados Unidos, que países más pobres como Ecuador han optado por implementarlos (Allen et al., 2006).

La colada forma parte de la cultura alimenticia en el Ecuador, este producto se consume más en niveles socioeconómicos bajos, por lo tanto, es un vehículo alimenticio adecuado para ser fortificado. Con la elaboración de la colada para el desayuno escolar, se puede cumplir el objetivo de nutrir con vitamina A, hierro y zinc, a los niños de 3 a 4 años 11 meses a un costo bajo (Rechcigil, 2000).

Los beneficios de consumir la colada fortificada no solo serán a corto plazo, ya que cubre con el hambre de los niños inmediatamente si no que también a largo plazo, ya que se espera que beneficie a los niños en su rendimiento escolar y en la productividad del país (Orbea, 2010).

Conjuntamente al desarrollo de la colada se busca mejorar las características reológicas usando dióxido de silicio y goma xantan, puesto que la colada por su composición no es de fácil preparación, y se forma un sistema complejo donde aparece la formación de grumos, la dispersión de la emulsión, disminuyendo la aceptación por parte de los niños de 3 a 4 años 11 meses (Bolaños, 2010).

Con el uso de dióxido de silicio y goma xantan, se quiere mejorar la rehidratación de la colada sin tener que usar instrumentos aledaños como licuadora, cernidora u otros métodos de cocción prolongada, que requieren de mayor gasto y destruyen los micronutrientes (Elías, 2006).

Se ha demostrado que la combinación de dióxido silicio y goma xantan, ayudan a la hidratación y estabilidad de productos como la colada en polvo (Elías, 2006).

4. Descripción del Producto

Bebida en polvo, en presentación de funda de 1kg; resultante de una mezcla permitida de varios ingredientes, fortificada con Vitamina A, hierro y zinc, con dióxido de silicio y goma xantan; para obtener un producto que al ser reconstituido con agua forma una colada que está lista para el consumo.

5. Grupo objetivo

La colada fortificada con Vitamina A, zinc y hierro para el desayuno escolar está dirigido a niños entre 3 a 4 años 11 meses, que acuden a las 15,223 escuelas atendidas por el Programa Aliméntate Ecuador (PAE).

6. Antecedentes

Desde 1999, el Ministerio de Educación a través del Programa de Alimentación Escolar (PAE) se ha dedicado a alimentar a niños de las cuatro regiones del país: Costa, Sierra, Amazonía y Región Insular. Principalmente a escuelas fiscales, municipales y comunitarias en donde existe mayor pobreza.

Todo esto, con el propósito de mejorar la nutrición de 1'389.764 niños (Ministerio de Educación, 2010).

El PAE a través de los años ha entregado productos como “Mi colada”, “Galleta tradición”, “Hojuelas”, “Rellenita” y por último “Barra de granola”, para el desayuno escolar. Cada uno de ellos se entrega dependiendo de la edad de los niños, y su requerimiento nutricional (Ministerio de Educación, 2010).

Los niños con estos alimentos logran aliviar el hambre inmediata, debido a la falta de recursos en sus hogares. Y se ha visto cambios benéficos como el aumento de la asistencia a las clases, un mejor aprendizaje, capacidad de atención y capacidad de concentración (Ministerio de Educación, 2010).

La colada que se entrega hoy en día a los niños, tiene los requerimientos nutricionales para niños mayores de 5 años y es deficiente para el grupo de niños de tres a 4 años 11 meses, que es el grupo al que se le entregará la nueva colada. Con la elaboración del nuevo producto cada niño tendrá el valor diario recomendado de vitamina A, zinc y hierro para el desayuno escolar (Orbea, 2010).

7. Marco teórico

7.1. Fortificación

El término fortificación se refiere a la suma de micronutrientes a los alimentos. El Codex alimentario lo define como “la adición de uno o más micronutrientes esenciales a un alimento, tanto si está como no está contenido en el alimento, con el fin de prevenir o corregir una deficiencia demostrada de uno o más nutrientes en la población o en grupos específicos en la población” (Codex Alimentarius, 1991).

Según la norma INEN en un alimento fortificado la porción debe superar de un 20% hasta un 50% el valor diario recomendado de cada micronutriente en la porción (VDR) (NTE1334-2:2008).

La fortificación es usada en las industrias por varias razones como el aumentar la venta de los productos, cumplir con las leyes de regulación de

alimentos de cada país, segmentar los productos a diferentes edades y necesidades, o como estrategia para controlar la malnutrición de la población en las deficiencias de vitaminas y minerales a un costo razonable (Rehceigl, 2000).

Se ha comprobado que la fortificación de alimentos como las bebidas a base de harinas es muy efectiva porque ha mejorado el crecimiento de los niños en talla y en peso, en algunos países como México, Argentina Chile, entre otros. El consumir los alimentos fortificados de manera regular hace que el cuerpo mantenga y almacene de mejor manera los nutrientes (Allen et al., 2006).

Para que la fortificación sea efectiva, los requerimientos a seguir son: el consumir la totalidad de la porción requerida según las especificaciones del producto; elegir un alimento que forme parte de la dieta diaria de la población; y que se utilice fortificantes que no afecten sensorialmente las propiedades del alimento y que tengan mayor biodisponibilidad (Rehceigl, 2000).

Existen tres tipos de fortificación: la fortificación masiva que se utiliza para alcanzar a un rango extenso de la población. La fortificación focalizada que se usa para cierto grupo de personas que necesita diferentes requerimientos nutricionales y por último la fortificación voluntaria, donde cada industria fortifica distintos alimentos procesados a su voluntad comercializándose con cantidades diversas de vitaminas, minerales o fibra (Allen et al., 2006).

7.2. Extrusión

Es un proceso continuo de elaboración eficiente, es decir, es una tecnología usada entre otras cosas para la cocción de cereales y proteínas, con un coste de operación bajo y una productividad más alta que otros procesos de cocción (Guy, 2002).

En este proceso se puede utilizar un extrusor de simple tornillo con temperaturas altas de 60 a 160 grados centígrados, en tiempos cortos desde 30 a 120 segundos. La presión para la extrusión varía desde 15 a 40 bar, para controlar la forma y mantener el agua en estado líquido sobrecalentado y aumentar la fuerza de cizallamiento. Se usa una humedad relativamente baja

en un intervalo de 10 al 45% sobre una base de peso húmedo (Anderson et al., 2004).

Un extrusor normalmente debe disponer de un sistema de alimentación, el más habitual es una tolva, seguido por un sistema de fusión-plastificación, bombeo presurización y mezclado, que se constituye por un tornillo de Arquímedes, que gira en el interior de un cilindro calentado por resistencias eléctricas. Finalmente cuenta con un cabezal situado al final del cilindro, cuya boquilla de salida tiene un diseño adecuado para dar lugar a la forma del producto. Su capacidad es de 1 a 14 toneladas por hora dependiendo el modelo del equipo (Anderson et al., 2004).

En el momento que el producto sale del cilindro de extrusión, el agua que está mezclada con el producto se evapora enseguida. Dentro del cilindro la molécula de almidón se expande, se hidrata y gelatiniza aumentando la viscosidad del fluido y da lugar a una estructura rígida en estado vítreo. Las partículas de almidón, fibra y proteínas se cizallan mecánicamente mediante el sistema de tornillos del extrusor y cambian su forma física (Guy, 2002).

La grasa en la extrusión sufre un proceso de emulsión debido a la presión donde las gotas de grasa son recubiertas por las moléculas de almidón y proteína que encapsulan a la grasa. De esta manera el producto es más estable en el almacenamiento. Las proteínas se coagulan a temperaturas altas y después se rompen experimentando una desnaturalización (Guy, 2002).

Los productos extruidos tienen una vida de anaquel alta debido a la reducción de la carga microbiana, además de que ocurre una menor destrucción de nutrientes y mejora la digestibilidad de los productos destruyendo e inhibiendo los factores antinutricionales como el inhibidor de proteasa y el ácido fítico que se encuentra presente en la soya (Pineda, 2003).

7.3. Secado

La deshidratación es uno de los métodos más antiguos para la conservación de alimentos, debido a que se elimina el agua del alimento a medida que aumenta la temperatura (Casp, 2003).

Al eliminar el agua del producto disminuye la probabilidad del crecimiento y velocidad de reproducción de microorganismos, al igual que la velocidad de reacciones que le deterioran, aumentando de esta manera su vida útil (Rahman, 2008).

Otro beneficio del secado es que existe una reducción de peso y de volumen en el producto; por lo tanto, hace que éste sea más manejable, se facilite el almacenamiento, transporte y envasado, abaratando los costos de producción (Casp, 2003).

Para la elaboración de la colada se usa un secador de banda de ventilación, donde el producto se deposita sobre una cinta de transporte y la lleva por el túnel de secado. El aire caliente de secado atraviesa la banda de transporte y la capa de producto evaporando al agua (Ingexa, 2010).

Cuando un alimento es deshidratado, este tiene que volver a tener las mismas características nutricionales al momento de ser hidratado. Es por esto que para someter al secado es necesario conocer las condiciones de tiempo, temperatura, las características del alimento, la humedad relativa, el grosor de la capa del alimento en la banda y la humedad final a la que se quiere llegar en el producto terminado (Casp, 2003).

7.4. Molienda

La molienda es una operación unitaria donde hay una transformación física de la materia, sin alterar su naturaleza. Esta se usa para reducir el tamaño y el volumen promedio de las partículas de las harinas (Ibarz, et al., 1999).

El molino de martillos es el más utilizado en la industria de alimentos, para la elaboración de bebidas instantáneas tipo colada, obteniéndose un producto de un tamaño de partícula adecuado a un costo menor que el de otros molinos (López, et al., 1991).

El molino de martillos reduce el tamaño de partículas por impacto a una alta velocidad, donde los martillos producen energía cinética y se transfiere al alimento causando su desintegración. Consta de una tolva de alimentación a gravedad y los martillos están fijados a un eje de rotación (Vian, 1979).

La criba a través de la cual pasa el producto molido va montada por debajo de los martillos con abertura aproximada de 0,8mm. Como resultado se obtiene una granulometría fina, con una mejor distribución de las partículas en el instante de disolverlas con agua (Ibarz, 1999).

Con la molienda se crea una mayor superficie en el alimento y de esta manera aumenta su digestión. También al reducir el tamaño de partícula facilita el manejo, almacenamiento del producto en polvo y mejora las características en el mezclado con otros ingredientes (Ibarz, 1999).

7.5. Materias Primas

7.5.1. Harina de trigo

El grano de trigo es la semilla de la cual crece la planta del trigo. Cada semilla se divide en tres partes distintas que son separadas durante el proceso de transformación para producir harina, entre esas están:

El salvado es la capa exterior que protege al grano y está formada principalmente por fibra. El endospermo es la capa interna del grano, rico en carbohidratos en especial en almidón y proteínas, este representa entre el 80 al 90% del peso total del grano. Y por último el germen que se encuentra en la parte inferior del endospermo, y está compuesto por proteínas, aceite, enzimas y vitaminas del Grupo B (Hoseney, 1991).

El principal producto del trigo es la harina obtenida mediante la molienda de los granos. La harina que se produce de los trigos blandos está destinada para la producción de pan, mientras la harina que se obtiene de los trigos duros se utiliza fundamentalmente para la pastelería.

La Tabla # 1 (Anexo # 1) muestra la composición química de la harina de trigo en base seca, que se empleó para la elaboración de la colada fortificada para el desayuno escolar de los niños en educación inicial.

Tabla # 1. Composición química de la harina de trigo

Parámetros	g/ 100 g
Proteína	11,34
Humedad	12,75
Grasa	1,13
Ceniza	1,03
Carbohidratos	73,75

Fuente: Laboratorio Multianalítica, 2010.

Anexo # 1. Composición química harina de trigo.

7.5.2. Harina de soya

La harina de soya es el producto resultante de la molienda de la soya seca y despojada de la parte cortical, esta es rica en proteínas, minerales especialmente en potasio, fósforo y en vitaminas como la vitamina A, C, D y las vitaminas del complejo B (Conti, 2006).

En la Tabla # 2 (Anexo # 2) se muestra la composición química en base seca, de la harina de soya utilizada para la elaboración de colada fortificada para educación inicial.

Tabla # 2. Composición química de la harina de soya

Parámetros	g/100 g
Proteína	39,23
Humedad	5,58
Grasa	24,27
Ceniza	5,34
Fibra bruta	4,57
Carbohidratos	21,01

Fuente: Laboratorio Multianalítica, 2010.

Anexo # 2. Composición química de la harina de soya.

7.5.2. Leche entera en polvo

La leche entera en polvo se obtiene por procesos como la atomización, que consiste en un aumento de calor en condiciones controladas de temperatura, humedad, velocidad y dirección del aire, resultando un producto sólido de partículas finas (Rahman, 2003).

El objetivo de eliminar el agua de la leche es facilitar el almacenamiento, transporte y ampliar su uso.

La Tabla # 3 (Anexo # 3) muestra la composición química de la leche entera en polvo en base seca, utilizada para la elaboración de la colada fortificada para el desayuno de los niños de educación inicial.

Tabla # 3. Composición química de la leche entera en polvo

Parámetros	g/100 g
Proteína	24,90
Humedad	2,51
Grasa	29,42
Ceniza	5,90
Carbohidratos	37,27

Fuente: Laboratorio Multianalítica, 2010.

Anexo # 3. Composición química de la leche entera en polvo.

7.5.3. Azúcar granulada

El azúcar blanca es 100% sacarosa, razón por la cual aporta con energía de alrededor de cuatro calorías por gramo. Su fórmula química es $C_{12}H_{22}O_{11}$. Se extrae de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera. La sacarosa es un disacárido constituido por la unión de una molécula de glucosa y una molécula de fructosa (Seese, 2005).y

7.5.4. Saborizantes

Los saborizantes son aditivos naturales o sintéticos, que proporcionan a los alimentos aromas, al igual que complementan y mejoran su sabor y esencia.

Ofrecen percepciones sápidas, aromáticas y táctiles conocidas como flavor, y se usan en alimentos como bebidas suaves, helados, gelatinas, entre otros (Alvarado et al., 2006).

Los saborizantes fueron propuestos en base a un estudio donde se analizó la elaboración de la colada de 13 escuelas de tres regiones del país (Costa, Sierra y Amazonía), y a través de cuestionarios acerca del modo de preparación y sugerencias de sabores, se determinó que los saborizantes que las personas encargadas de su preparación añadían en forma natural fueron: naranjilla, fresa, manzana verde, banano y maracuyá, que son sabores comunes en la dieta de los niños.

En la Tabla # 4 se presentan las dosificaciones de los saborizantes según sus fichas técnicas(Anexo # 4).

Tabla # 4. Dosificación de los saborizantes

Saborizantes	Dosificación
Sabor Banano	4 g/kg
Sabor Naranjilla	3-4 g/kg
Sabor Fresa	4 g/kg
Sabor Manzana Verde	3-4 g/kg
Sabor Maracuyá	3-4 g/kg

Fuente: Cramer, 2010.

Anexo # 25f. Especificaciones de los saborizantes.

7.5.5. Aceite de soya

Los aceites y las grasas de origen vegetal se componen principalmente por glicéridos de ácidos grasos. El aceite de soya se obtiene mediante la prensa y refinado del fréjol de soya y contiene ácidos grasos omega 3 y omega 6. Un gramo de grasa aporta con 9 calorías (Vega, 2004).

7.5.6. Vitaminas

Son compuestos orgánicos presentes en cantidades pequeñas en los alimentos en condiciones naturales. Son esenciales para el funcionamiento normal del metabolismo, ya que su ausencia causa enfermedades (McDowell, 2004).

Muchas vitaminas funcionan como coenzimas o como catalizadores metabólicos. Se clasifican en hidrosolubles que son las vitaminas del complejo B, la vitamina C; y las liposolubles vitaminas A, D, E, K (McDowell, 2004).

7.5.6.1 Vitamina A

La vitamina A es un nutriente esencial que pertenece al grupo de las vitaminas liposolubles. Tanto su exceso como su deficiencia son perjudiciales para la salud. Se ha comprobado que su carencia es la causante de varias enfermedades visuales como: ceguera nocturna y xeroftalmia, una enfermedad que produce la ulceración de los ojos (Brown et al., 1991).

Se reporta en el mundo que de 250,000 a 500,000 mil niños se quedan ciegos al año por deficiencia de esta vitamina y la mitad de estos mueren al año de haberse quedado ciegos (Allen et al., 2006).

La principal consecuencia de que esta vitamina no esté presente en el organismo, es un aumento de la mortalidad en especial en los niños y las mujeres embarazadas. Según La Organización mundial de la Salud (OMS), más de 254 millones de niños en parvulario sufren una deficiencia de vitamina A, comprobado por los niveles de retinol sanguíneo (MacDowell, 2004).

La causa de la deficiencia de la vitamina A está asociada con la ingesta de una dieta pobre en nutrientes, tener infecciones, enfermedades como disentería y enfermedades virales (Allen et al., 2006).

Funciones:

La función de la vitamina A es mantener el crecimiento, las funciones visuales, ayudar en el crecimiento celular, la integridad epitelial de las células, regular las funciones inmunológicas y reproductivas (FAO, 2002).

Fuentes alimentares:

Normalmente se obtiene la vitamina A de fuente animal en forma de retinol y de fuente vegetal en forma de carotenoides. Los carotenoides son pigmentos

amarillos o anaranjados que se encuentran en las hojas verdes y en el maíz y son precursores de la vitamina A (Allen et al., 2006).

El β -caroteno es la forma más abundante, y el precursor más eficaz de la vitamina A de fuente vegetal, porque es el que mejor se convierte en retinol. También existen otros precursores como el acetato o el palmitato, que se obtienen de fuentes alimenticias como el mango, la papaya, el tomate o a partir de vegetales como la espinaca, el amaranto, la yuca, la lechuga, la col, entre otros (Latham, 2002).

Fortificación con vitamina A:

Se ha demostrado que con la fortificación de vitamina A se puede reducir la mortalidad causada por enfermedades virales en un 50%. Y en un 23% se ha reducido la mortalidad de niños entre 6 meses y 5 años. Con el aporte de la vitamina A además se disminuye la vulnerabilidad de que haya una deficiencia de hierro (Allen et al., 2006).

Para la fortificación con esta vitamina se elige la forma más adecuada dependiendo del tipo de alimento que se fortificará. Por ejemplo, el β -caroteno se usa en alimentos como margarinas y bebidas para fortificar y para dar color (Rechcigl, 2000).

Como esta vitamina es soluble en grasa puede ser fácilmente añadida a productos que tienen un alto contenido de grasa o en emulsiones. Las formas secas de esta vitamina pueden ser mezcladas con alimentos secos. O se puede dispersar en agua, dependiendo de la temperatura (Allen et al., 2006).

Productos secos como harinas o leche en polvo son un buen vehículo para fortificar con vitamina A seca, ya sea en forma de palmitato o acetato, dependiendo de los objetivos que se quieran alcanzar, ya que estas formas se mezclan muy fácilmente con estos alimentos (Brown et al., 1991).

La vitamina A pura es muy inestable a luz ultravioleta, oxígeno y aire. A pesar de que las formas de vitamina A para fortificar están protegidas con antioxidantes para alargar la vida de anaquel, el uso de empaque opaco sin

aire también brinda protección a esta vitamina. Si no se cumple con las especificaciones de almacenamiento, se puede perder hasta un 40% de vitamina A (Allen et al., 2006).

Parámetros de seguridad:

La ingesta que sobrepase a los límites de esta vitamina puede generar graves consecuencias fisiológicas. Si se consume en exceso por un largo período resulta tóxica para la salud, y puede causar daños en el hígado, dolor abdominal y enfermedades en los huesos, jaquecas, vómito y resequeidad excesiva en la piel (Gil, 2010).

7.5.7 Minerales

7.5.7.1 Hierro

El hierro es fundamental para el desarrollo de los tejidos vitales, al igual que para transportar oxígeno en la sangre. El cuerpo contiene de 3 a 4 gramos de hierro, más de la mitad del hierro en el organismo se encuentra en la hemoglobina, almacenado en el bazo, hígado y huesos. También está presente en la proteína muscular, la mioglobina (Rehcgigl, 2000).

Funciones:

El hierro es responsable de la formación de glóbulos rojos, reacciones de óxido-reducción, protección al sistema inmunológico, formación de ácido nucleico, remoción de lípidos en la sangre, producción de anticuerpos, entre otros. Así mismo es el encargado de llevar oxígeno de los pulmones a los tejidos (Gil, 2010).

Otra función del hierro es ser un cofactor para enzimas y proteínas (Gil, 2010). La deficiencia de este mineral puede causar anemia ferropénica o ferropriva con graves consecuencias; entre ellas un desarrollo pobre en las habilidades psicomotoras y cognitivas de los niños impidiendo que tengan un buen rendimiento en el ámbito académico y en el crecimiento. También se ha

observado una alta incidencia en causar la mortalidad en niños y mujeres embarazadas (Rehcgigl, 2000).

Fortificación con hierro:

La fortificación con hierro es una de las estrategias para combatir la anemia ferropénica o ferropriva de forma eficaz, junto a una dieta variada y a la administración de suplementos. Es preciso conocer los factores que influyen en la biodisponibilidad del hierro como la estabilidad en el alimento que se va a fortificar (Rehcgigl, 2000).

La biodisponibilidad de hierro se refiere a la cantidad de hierro absorbida de los alimentos y utilizada por el cuerpo, esta depende del tipo de fortificante y de cuanto se ve afectado por factores externos como los factores antinutricionales; entre ellos los fitatos o los polifenoles, el calcio y algunas proteínas vegetales como las proteínas de la soya que impiden su absorción (Gil, 2010).

La absorción se ve afectada también por la fisiología de la persona dependiendo de la secreción de jugo gástrico que ayuda a absorber el hierro (Gil, 2010).

Por otro lado, se debe elegir el fortificante de tal manera que no reaccione con el alimento, ya que el hierro tiende a reaccionar con las grasas del producto causando su oxidación y provocando cambios organolépticos de color, sabor o textura en el producto final (Allen et al., 2006).

Se utilizan dos categorías de compuestos de hierro para la fortificación de alimentos, en la primera están los compuestos de hierro inorgánico y en la segunda están los compuestos de hierro protegido. Los compuestos de hierro inorgánico son los que más se utilizan en la fortificación de los alimentos debido a su bajo precio.

Los compuestos de hierro inorgánico se clasifican como compuestos que son solubles en agua, poco solubles en agua y solubles en soluciones ácidas y por último los que son insolubles en agua y poco solubles en soluciones ácidas (Rehcgigl, 2000).

Los compuestos solubles en agua son los que más se emplean para fortificar harina y cereales. El sulfato ferroso se encuentra en el primer grupo de los compuestos de hierro más utilizado, se caracteriza por su gran capacidad para solubilizarse en el estómago por acción de los jugos gástricos; su absorción puede variar aproximadamente del 1% al 50% dependiendo de las condiciones del alimento (Allen et al., 2006).

La desventaja del sulfato ferroso es que en grandes cantidades reacciona fácilmente con la grasa que se encuentra en el alimento, causando la oxidación del producto. Esto provoca cambios sensoriales como cambios de sabor, olor y color (OPS, 2002).

El fumarato ferroso es un ejemplo del grupo de compuestos de hierro poco solubles en agua y solubles en soluciones ácidas, pero su absorción depende de la persona, ya que se absorbe mediante la producción de jugo gástrico, es por esto que este compuesto no se absorbe muy bien en niños pequeños. La ventaja de este compuesto es que no reacciona con los componentes del producto y no cambia sensorialmente (OPS, 2002).

Entre los compuestos de hierro protegido el más conocido es el etilendiaminotetraacetatoferrosódico (NaFeEDTA), en esta forma el hierro se protege de los factores que inhiben su absorción. Se ha comprobado que su absorción es tres veces mayor que la del sulfato ferroso en los alimentos como harinas. Una de las mayores desventajas es que puede cambiar el color del producto y también es más caro que los otros compuestos (OPS, 2002).

El sulfato ferroso y el fumarato ferroso pertenecen a los compuestos de hierro protegido. Están cubiertos por capas de aceite, etilcelulosa o maltodextrinas. Estos compuestos se desintegran en el estómago haciendo que el hierro no oxide las grasas y cambie organolépticamente al producto. La desventaja es que este compuesto es de tres a cuatro veces más caro que el sulfato ferroso sin encapsular (OPS, 2002).

Parámetros de seguridad:

Se debe tener cuidado con la ingesta en cantidades altas de este mineral,

puesto que ha sido asociado a la generación de enfermedades cardiovasculares hasta ser causante de enfermedades más graves como el cáncer. Se han hecho estudios evaluando estas enfermedades pero falta su comprobación. En investigaciones realizadas en Chile, la cantidad de sulfato ferroso puede ser hasta de 30 mg por kilogramo en harinas (OPS, 2002).

7.5.7.2. Zinc

Funciones:

El zinc es un cofactor de las enzimas, juega un papel muy importante en el crecimiento celular, en la diferenciación de tejidos como los tejidos del sistema inmune y los tejidos del tracto gastrointestinal. De igual manera ayuda a mantener el sentido del gusto y regular la cicatrización de heridas. El impacto de la suplementación con zinc ha registrado ser positivo en el crecimiento de los niños y en la prevención de enfermedades como diarrea (Moreiras et al., 2004).

Fuentes alimentares:

El zinc se encuentra en la mayoría de los alimentos de origen vegetal y animal, pero las fuentes más altas de este mineral son alimentos ricos en proteínas como: la carne, los alimentos del mar, los lácteos y los huevos (Rechcigl, 2000).

Fortificación con zinc:

La deficiencia de zinc es una preocupación pública que se da comúnmente en los países menos desarrollados, es más común que se presente en niños. Casi un tercio de los niños tiene un retardo en el crecimiento en las regiones más pobres del mundo y es muy común donde las dietas son pobres, de mala calidad y ricas en fitatos (Latham, 2002)

La biodisponibilidad del zinc en todas sus formas de fortificación es en promedio 45%. Las proteínas animales pueden mejorar esta absorción cuando la dieta está rica en fitatos. En un experimento controlado se determinó que en

niños se absorbió casi el 45% de zinc de una dieta de harina de trigo y soya, aunque contenía fitatos en un 0,77% (Moreiras et al., 2004).

El zinc puede competir con el hierro porque tiene propiedades físicas y químicas similares. Sin embargo, cuando están en grandes cantidades, como en alimentos fortificados, la absorción no se ve comprometida. El calcio es otro componente que puede afectar a la biodisponibilidad del zinc si se toma más de 1 gramo al día, especialmente si esta dieta es rica en fitatos (Walji, 2001).

Entre los compuestos que se usan para la fortificación con zinc son el sulfato, clorato, gluconato, óxido y estearato de zinc. De todos estos compuestos la mayoría son incoloros o blancos, pero varían en su solubilidad, algunos provocan sabores desagradables cuando son adicionados a los alimentos (Allen et al., 2006).

Aunque el óxido de zinc no se disuelve fácilmente en agua, es el que más se utiliza por ser muy barato. El óxido de zinc tiene baja absorción en individuos que tienen poca secreción de jugos gástricos, ya que es soluble en estos (Walji, 2001).

Consecuencias a la salud por falta de zinc:

Los síntomas por la falta de zinc no son muy específicos, es por esto que es muy difícil identificar la deficiencia de este mineral. Pero entre los síntomas más comunes están la dermatitis, retardo en el crecimiento, diarrea, infecciones, entre otros (Walji, 2001).

7.5.8 Aditivos

Los aditivos alimentarios son aquellos que no se encuentran naturalmente en los alimentos, pero son añadidos independientemente de su valor nutricional, para resolver problemas tecnológicos de las industrias en alimentos, con el fin de aumentar su productividad (Cubero et al., 2002).

Estos se dosifican bajo normas reglamentarias del INEN o del Codex que regulan su uso. Los aditivos en los alimentos tienen como fin conservar la

calidad nutritiva, aumentar la estabilidad, mejorar características organolépticas de los alimentos, favorecer el proceso de fabricación, preparación y almacenamiento de los productos sin enmascarar las prácticas defectuosas e inadecuadas en la industria (Cubero et al., 2002).

7.5.8.1 Aerosil 200 o dióxido de silicio

El dióxido de silicio o aerosil 200 es una sílica finamente dividida, secada por aspersión y molida, que se utiliza en la industria de alimentos para mejorar la calidad, evitando el apelmazamiento y aumentando la fluidez de las partículas de los productos resolviendo problemas tecnológicos y facilitando su fabricación (Ideal, 2012).

Propiedades:

Es un compuesto que se encuentra en forma de polvo de color blanco, sin olor y sin sabor cuyo tamaño medio de partícula es de 12 nanómetros, y posee una superficie específica de 200 m²/g (Evonic, 2011). Se obtiene a partir de la mezcla simultánea de soluciones alcalinas de silicato de sodio líquido con soluciones ácidas metálicas, en una solución receptora de agua, donde la sílica se precipita y se disuelve, de esta manera se obtienen los silicatos donde luego pasan por un proceso de filtración, secado, molido y cernido (Ideal, 2012).

Usos:

El dióxido de silicio se emplea en alimentos en polvo como condimentos y bebidas deshidratadas; alimentos granulares como chocolates, o en hojuelas como cereales. Reemplaza aditivos como la pectina, y la lecitina ya que proporciona mayor estabilidad sin cambiar las características físicas del alimento a un menor costo. El dióxido de silicio se usa para mejorar las técnicas de dispersión incrementando la fluidez de las partículas del alimento en polvo (Evonic, 2011).

La fluidez de los alimentos está determinada por las fuerzas de atracción entre partículas llamadas fuerzas de Van der Waals y por fuerzas de gravedad. Las

fuerzas de Van der Waals aumentan a medida que el tamaño de partícula del alimento es más pequeño. Por esta razón los alimentos en polvo con partículas más finas y pequeñas muestran una fluidez menor que los alimentos granulosos de mayor tamaño de partícula (Evonic, 2011).

El dióxido de silicio actúa como un agente antiapelmazante, ya que sus partículas intervienen en las partículas finas del alimento en polvo cubriendo su superficie, de esta manera las separa reduciendo a las fuerzas de atracción e impide que las partículas se apelmacen entre sí, por lo que ayuda a mejorar la fluidez de los polvos durante su preparación y almacenamiento (Evonic, 2011).

El dióxido de silicio a su vez evita el endurecimiento, desmoronamiento y apelmazamiento de los alimentos, por lo que facilita su manipulación y mejora su estabilidad; aumentando la vida útil de los mismos (Evonic, 2011). Así mismo estabiliza las espumas y emulsiones y evita que se separen simplemente las fases o se sedimenten (Glassven, 2009).

El dióxido de silicio también se usa en alimentos con gran contenido de grasa o alimentos que son higroscópicos, porque tiene una gran capacidad de absorber agua o aceite, razón por la cual algunos alimentos tienden a tener menos fluidez y más apelmazamiento (Evonic, 2011).

Se usa además el dióxido de silicio en alimentos con diferentes tamaños de partículas debido a que éste previene que las fuerzas electrostáticas provoquen que las partículas se peguen a las licuadoras o a los envases facilitando su preparación (Evonic, 2011).

El dióxido de silicio se usa hace varios años en productos que van a ser comercializados en zonas con alta humedad o cuando no se cuenta con un empaque adecuado que los proteja del medioambiente (Evonic, 2011).

Dosificación:

Es un aditivo aprobado por la FDA, que cumple con las normas del Codex legales y sanitarias para ser usado en los alimentos. En la norma del Codex (STAN074-1981) para alimentos elaborados a base de cereales para lactantes y niños pequeños, el valor máximo permitido de dióxido de silicio es de 200 mg por cada 100 gramos de producto (Codex Alimentarius, 2006).

7.5.8.2. Goma xantan

Es una sustancia que se disuelve en agua y que confiere a los alimentos viscosidad empleando concentraciones relativamente bajas. Se usa como agente de volumen, emulsionante, espumante, estabilizante, formador de suspensiones y espesante en salsas ácidas, bebidas con y sin alcohol, y quesos para untar (Cubero, 2002).

Obtención:

Es una goma artificial que se obtiene por la fermentación de carbohidratos, como la dextrosa por medio de la bacteria *Xanthomonas campestris*. Esta se precipita del caldo de fermentación con alcohol seguida por lavado y secado obteniendo un polvo de color amarillento (Cubero, 2002).

Propiedades:

La goma xantan es estable en un amplio rango de acidez (pH de 1 a 9); es soluble en frío y en calor, y resiste muy bien los procesos de congelación y descongelación y procesos enzimáticos (Cubero, 2002). Mezclada con otros polisacáridos, en especial con la goma de algarrobo, es capaz de formar geles, utilizándose en budines y otros productos. Es muy empleada para dar consistencia a los productos bajos en calorías empleados en dietética.

Prácticamente no se metaboliza en el tubo digestivo, eliminándose en las heces. No se conoce ningún efecto adverso y tiene un comportamiento similar al de la fibra presente de forma natural en los alimentos (Cubero, 2002).

Dosificación:

La goma xantan se usa en los alimentos desde 1969 aprobada por la FDA, que cumple también con las normas legales y sanitarias del Codex para ser usado en los alimentos. En la norma del Codex (STAN074-1981) para alimentos elaborados a base de cereales para lactantes y niños pequeños, el valor máximo permitido por 100 gramos de producto es de 1000 mg en alimentos solos o combinados con otras gomas (Codex Alimentarius, 2000).

8. Proveedores

Después de analizar las características nutricionales y técnicas de cada uno de los ingredientes, al igual que los costos, se utilizó las materias primas señaladas por el gobierno que se presentan a continuación en la Tabla # 5.

Tabla # 5. Lista de Proveedores de Materias Primas

Materias Primas	Proveedor	Teléfono	E-mail
Harina de soya y de trigo	La Moderna	0994700470	gdavalos@nutradeli.com.ec
Aceite vegetal de soya	Danec	2331881	ventas@danec.com
Leche en polvo	El Ordeño	2115218	www.elordeno.com
Azúcar granulada	San Carlos	2329255	www.sancarlos.com.ec
Saborizantes	Cramer	0998110491	andrea.ramirez@grupoaditmaq.com
Vitamina A	La Moderna	621 60-43785	gdavalos@nutradeli.com.ec
Premezcla minerales zinc, hierro	La Moderna	2389800	gdavalos@nutradeli.com.ec
Dióxido de Silicio	Solvesa SA	3814900	carla.aguirre@solvesaecuador.com
Goma Xantan	Casa del Químico	2503428	lacasadelosquimicos.com
Empaque	Comunicación visual	6034533	campu@comuvi.com

9. Formulación

9.1. Requerimientos nutricionales para el desayuno de niños entre 3 a 4 años 11 meses.

Para la elaboración de la colada, se consideró las últimas recomendaciones nutricionales publicadas: Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización de Alimentos y agricultura (FAO), Naciones Universitarias Unidas (UNU), Instituto de Medicina (IOM).

En la Tabla # 6 se presentan los valores diarios recomendados (VDR) de macronutrientes y micronutrientes para los niños de 3 a 4 años 11 meses.

Tabla # 6. Valores diarios recomendados (VDR) para niños de 3 a 4 años 11 meses

Macronutrientes	VDR
Carbohidratos	220 g
Grasa	26,66 g
Proteína	30 g
Micronutrientes	
Vitamina A	350 ug
Hierro	8,5 mg
Zinc	4 mg

Fuente: Orbea, 2010.

Un desayuno debe aportar entre el 20% y 30% del requerimiento energético diario (OMS, 2003) y la cantidad de energía diaria recomendada para los niños de esta edad es de 5247,47 kJ.

En la Tabla # 7 se muestran los valores de macro y micronutrientes para niños de 3 a 4 años 11 meses, de acuerdo con un desayuno que aporta con el 20%, 25% y 30% de la ingesta calórica diaria total.

Tabla # 7. Valores de macro y micronutrientes para niños de 3 a 4 años 11 meses, de acuerdo con un desayuno que aporta con el 20%, 25% y 30% de la ingesta calórica diaria total.

Nutrientes	Desayuno: Valores según el 20% de ingesta calórica diaria total	Desayuno: Valores según el 25% de ingesta calórica diaria total	Desayuno: Valores según el 30% de ingesta calórica diaria total
Calorías	1 046,7 kJ	1 309,84 kJ	1 574,24 kJ
Hidratos de carbono	44 g	55 g	66g
Proteínas	6 g	8 g	9 g
Grasas	6 g	7 g	8 g
Hierro	2 mg	2 mg	2,55 mg
Vitamina A	70 ug	88 ug	105 ug
Zinc	1 mg	1 mg	1,2 mg

Orbea, 2010

9.2. Prototipos.

Se elaboraron varios prototipos, donde se combinaron diferentes cantidades de materias primas para llegar a cubrir con la mayor cantidad de los requerimientos nutricionales correspondiente al 30% de la ingesta calórica diaria total en el desayuno, ya que en las escuelas sólo se entrega a los niños el desayuno y el almuerzo fue suspendido por órdenes gubernamentales.

Se seleccionaron las materias primas considerando los ingredientes de la colada para niños mayores a 5 años de edad, suministrada por el Programa Alimentate Ecuador (PAE). Estos ingredientes son: harina de trigo, harina de soya, leche entera en polvo, azúcar, saborizantes y micronutrientes como la vitamina A, hierro y zinc.

Los prototipos indicados en el Anexo# 34, fueron descartados considerando los costos de producción y de las materias primas, la dificultad de

conseguirlas en el mercado local, la baja biodisponibilidad de micronutrientes, y un bajo aporte calórico.

Siendo la siguiente formulación la que se escogió para su elaboración, ya que presentó un mayor aporte nutricional, fue viable para su producción a escala industrial y se acopla dentro de la descripción del producto según las especificaciones técnicas de la colada entregada por el Programa Alimentate Ecuador (PAE) para niños mayores de 5 años (Anexo # 23).

En la Tabla #8 se muestra la formulación de la colada:

Tabla # 8. Formulación de la colada.

Ingredientes	g/100 g
Extruido colada (Harina de trigo 43,79 g + Harina de soya 18,76 g)	62,560
Azúcar	10,00
Leche entera en polvo	20,00
Aceite de soya	7,00
Sulfato de zinc	0,008
Saborizante a banano	0,400
Vitamina A acetato	0,002
Sulfato ferroso Heptahidratado	0,036 25

En la Tabla # 9 se presenta el aporte de macronutrientes de la formulación considerando 35 gramos como tamaño de la porción.

Tabla # 9. Aporte de macronutrientes de la formulación (tamaño de la porción: 35g).

Nutrientes	Aporte/35 g
kJ	670
Proteína	6 g
Grasa	6 g
Carbohidratos	20 g

Según la Tabla # 9, el aporte energético de la formulación cubre con el 42,6% de 1 574,24 kJ, que corresponde a un desayuno que aporta con el 30% de ingesta calórica diaria total. En cuanto a los carbohidratos se cubre el 30,30%, el 75% de grasas y el 66,66% de proteínas según los requerimientos indicados en la Tabla #7.

El aporte energético y de la ingesta de carbohidratos se puede complementar con el consumo de la Galleta tradicional (Anexo # 4) que entrega el Programa de Alimentación Escolar (PAE), cubriendo con el 71,12% de calorías para el desayuno.

El aporte de micronutrientes en una porción de 35 gramos, se muestra en la Tabla # 10.

Tabla # 10. Aporte de vitaminas y minerales de la formulación (tamaño de porción de 35 g).

Micronutrientes	Aporte/35 g (% VDR)
Vitamina A: acetato	34%
Zinc: sulfato de zinc	37%
Hierro: FeSO ₄ .7H ₂ O	22%

Como se observa los valores de la vitamina A, hierro y zinc de esta formulación se encuentran dentro de los parámetros requeridos de los alimentos fortificados, según la norma INEN (NTE1334-2:2008), ya que las cantidades de estos micronutrientes superan el 20% del valor diario recomendado (VDR) en una porción de 35 gramos.

10. Diseño experimental

Se agregó a la formulación una combinación de dióxido de silicio y goma xantan para mejorar las características reológicas.

10.1. Objetivo

— Mejorar las características reológicas de la colada fortificada con vitamina A, hierro y zinc para niños entre 3 y 4 años 11 meses usando dióxido de silicio y goma xantan.

— Encontrar la mejor combinación entre el dióxido de silicio y la goma xantan para que la sedimentación disminuya, aumente la solubilidad y se mantenga la viscosidad adecuada.

10.2. Hipótesis

El dióxido de silicio y la goma xantan tienen efecto en la viscosidad, solubilidad y sedimentación, para facilitar la preparación de la colada de educación inicial de los niños de 3 a 4 años 11 meses.

10.3. Procedimiento

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DCA), como arreglo factorial $3^2 + 1$, correspondiente a la combinación de dos factores con tres niveles cada uno y un control (formulación sin dióxido de silicio y goma xantan). En total fueron 10 tratamientos y tres repeticiones, formando 30 unidades experimentales.

Los datos fueron interpretados por medio de un análisis de varianza (ANOVA) y las medias testadas por la prueba Tukey al 5% de significancia.

Los factores con sus correspondientes niveles fueron:

- Factor A: dióxido de silicio 0,1%; 0,15% y 0,2%.
- Factor B: goma xantan 0,4%; 0,7% y 1%.
- Control: formulación, sin dióxido de silicio y goma xantan.

Los niveles de los factores fueron determinados según la Norma del Codex

(STAN074-1981) para alimentos elaborados a base de cereales para lactantes y niños pequeños. El valor máximo permitido de dióxido de silicio es 0,2% (Codex Alimentarius, 2006) (Anexo # 32). Para la goma xantan, el valor máximo permitido es de 1% en alimentos solos o combinados con otras gomas (Codex Alimentarius, 2006).

En la Tabla # 11 se muestran los 9 tratamientos más el control.

Tabla # 11. Tratamientos

Factor	Niveles	Tratamientos
A dióxido de silicio	A1 (0,1%)	A1B1 (1)
	A2(0,15%)	A1B2 (2)
	A3 (0,2%)	A1B3 (3)
B goma xantan	B1 (0,4%)	A2B1 (4)
	B2 (0,7%)	A2B2 (5)
	B3 (0,1%)	A2B3 (6)
		A3B1 (7)
		A3B2 (8)
		A3B3 (9)
Control		Formulación sin dióxido de silicio y goma xantan.

Las variables de respuesta fueron:

- ♦ Viscosidad: La medida de la viscosidad se efectuó a 35 grados centígrados en un viscosímetro de Brookfield, modelo RVDV-II a 3,14 rad/s con las agujas N^o 2 y N^o3, siguiendo las especificaciones técnicas del manual de operación de control de calidad de la empresa La Moderna (Anexo # 5), la viscosidad no debe ser mayor 10 gravedades, ni menor que la viscosidad del control según las especificaciones manejadas por la empresa de acuerdo a estudios de las viscosidades de las coladas del mercado local.

- ♦ Solubilidad: Fue determinada de acuerdo al procedimiento del (Anexo #7), y se complementó con el uso de la estufa para medir sólidos solubles descrito por el manual de control de calidad de los bebidas de La Moderna (Anexo # 7). La solubilidad debe ser mayor que la solubilidad del control.
- ♦ Sedimentación: Fue analizada mediante el método de centrifugación, descrito por Freifelder (2003), usando una centrifugadora de sedimentación de ángulo fijo, a una velocidad de 127,44 gravedades. Se midió el porcentaje de sedimentación siguiendo los procedimientos del (Anexo # 8). La especificación de la sedimentación debe ser menor a la del control.

10.4. Resultados

10.4.1. Solubilidad

Planteamiento de las hipótesis

Tratamientos:

Ho= No existen diferencias significativas entre los tratamientos.

Ha= Existen diferencias significativas entre los tratamientos.

Factor A:

Ho= No existe influencia de la cantidad de dióxido de silicio sobre la solubilidad de la colada.

Ha= Existe influencia de la cantidad de dióxido de silicio sobre la solubilidad de la colada.

Factor B:

Ho= No existe influencia de la cantidad de goma xantan sobre la solubilidad de la colada.

Ha= Existe influencia de la cantidad de goma xantan sobre la solubilidad de la colada.

Combinación factores A y B

Ho= El comportamiento de un factor no depende de los niveles del otro factor sin evidenciar una dependencia entre factores que incida sobre la solubilidad de la colada.

Ha= El comportamiento de un factor depende de los niveles del otro factor evidenciando una dependencia entre factores que incide sobre el grado de solubilidad de la colada.

Testigo vs. factores A y B

Ho= El comportamiento del testigo es diferente al comportamiento de los factores A y B en cuanto a la solubilidad de la colada.

Ha= El comportamiento del testigo es similar al comportamiento de los factores A y B en cuanto a la solubilidad de la colada.

En el Anexo # 9a la Tabla #1, indica el porcentaje de solubilidad de cada uno de los 10 tratamientos con sus tres repeticiones, y en el Anexo # 9b se encuentra la tabla auxiliar para los factores A y B.

En la Tabla # 12 se presenta el Análisis de Varianza (ANOVA) del grado de solubilidad de los tratamientos.

Tabla # 12. Análisis de Varianza (ANOVA) de la solubilidad de los tratamientos

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft(0,05)
TOTAL	29	1 215,93	–		
REPETICIONES	2	4,81	2,41	0,38 ^{n.s.}	3,55
TRATAMIENTOS	9	1 102,18	122,46	19,38*	2,46
Dióxido de silicio (A)	2	40,51	20,26	3,21 ^{n.s.}	3,55
Goma xantán (B)	2	10,96	5,48	0,87 ^{n.s.}	3,55
Interacción AXB	4	3,12	0,78	0,12 ^{n.s.}	2,93
Testigo vs. tratamientos	1	1 047,59	1 226,09	194,02*	4,41
Error experimental	18	113,75	6,32		

*Significativo al 5% de probabilidad por la prueba F.

n.s. no Significativo al 5% de probabilidad por la prueba F.

Según el Análisis de Varianza (ANOVA) de la Tabla # 12, existió diferencia significativa al 5% entre los tratamientos y entre el testigo vs. los tratamientos.

Por otro lado, el dióxido de silicio y la goma xantán no tuvieron influencia sobre la solubilidad de la colada y su interacción tampoco.

$$CV = \sqrt{(CMe)/\bar{Y}} = 3,32\%$$

El coeficiente de variación fue menor al 5%, lo que es permitido para condiciones controladas a nivel del laboratorio, por lo que los resultados son precisos y no se encuentran dispersos (Sánchez, 2009).

Se utilizó la prueba de Tukey, una prueba de significación que permite agrupar a los tratamientos en rangos, y diferenciarlos a partir de las medias (Sánchez,2009). En el Anexo # 9c, se encuentra la desviación estándar (Sy) de la media, el valor Q para obtener el valor T de Tukey de los valores de solubilidad.

En la Tabla # 13 se muestra el porcentaje de solubilidad de los tratamientos.

Tabla # 13. Solubilidad de los tratamientos

Tratamientos	Solubilidad* (%)
A3B3 (9)	84,87 a
A3B1 (7)	81,28 ab
A3B2 (8)	81,2 ab
A2B2 (5)	77,24 abc
A1B3 (3)	77,11 abc
A2B3 (6)	76,54 bc
A1B2 (2)	76,45 bc
A2B1 (4)	73,64 c
A1B1 (1)	70,63 c
CONTROL	62,28 d

*Medias seguidas por las mismas letras no difieren entre sí al 5% de probabilidad por la prueba Tukey.

De acuerdo con la Tabla # 13, los tratamientos 9, 7, 8, 5, 3 son estadísticamente iguales entre sí.

Por otro lado, los tratamientos 7, 8, 5, 3, 6, 2 estadísticamente son iguales. Los tratamientos 5, 3, 6, 2, 4, 1 se agrupan de la misma manera siendo iguales entre sí, el único tratamiento que difiere estadísticamente de todos es el control, además presentó el menor porcentaje de solubilidad.

Al añadir los aditivos se obtiene mayor solubilidad, y de esta manera se evita la formación de grumos. Según la referencia de la ficha técnica de la colada del Programa de Alimentación Escolar PAE para niños mayores de 5 años (Anexo # 23), una colada debe estar libre de grumos.

La formación de grumos no solo altera la cantidad de la porción entregada afectando la calidad nutricional, sino que también puede alterar el agrado del producto por parte de los niños de 3 a 4 años 11 meses.

Los tratamientos con mayor porcentaje de solubilidad fueron 9, 7, 8, 5, 3.

10.4.2. Sedimentación

Planteamiento de las hipótesis

Tratamientos:

Ho= No existen diferencias significativas entre los tratamientos.

Ha= Existen diferencias significativas entre los tratamientos.

Factor A:

Ho= No existe influencia de la cantidad de dióxido de silicio sobre la sedimentación de la colada.

Ha= Existe influencia de la cantidad de dióxido de silicio sobre la sedimentación de la colada.

Factor B:

Ho= No existe influencia de la cantidad de goma xantan sobre la sedimentación de la colada.

Ha= Existe influencia de la cantidad de goma xantan sobre la sedimentación de la colada.

Combinación factores A y B

Ho= El comportamiento de un factor no depende de los niveles del otro factor sin evidenciar una dependencia entre factores que incida sobre la sedimentación de la colada.

Ha= El comportamiento de un factor depende de los niveles del otro factor evidenciando una dependencia entre factores que incide sobre el grado de sedimentación de la colada.

Testigo vs. Factores A y B

Ho= El comportamiento del testigo es diferente al comportamiento de los factores A y B en cuanto a la sedimentación de la colada.

Ha= El comportamiento del testigo es similar al comportamiento de los factores A y B en cuanto a la sedimentación de la colada.

En el Anexo # 10a se muestra el porcentaje de sedimentación de cada uno de los 10 tratamientos con sus tres repeticiones, y en el Anexo # 10b se encuentra la tabla auxiliar de los datos para los factores A y B.

En la Tabla # 14 se presenta el Análisis de Varianza (ANOVA) de la sedimentación de los tratamientos.

Tabla # 14. Análisis de Varianza (ANOVA) de la sedimentación de los tratamientos

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft (0,05)
TOTAL	29	2 272,28	–		
REPETICIONES	2	0,27	0,14	0,53 n.s.	3,55
TRATAMIENTOS	9	2 267,69	251,97	989,43*	2,46
Dióxido de silicio (A)	2	74,79	37,39	146,84*	3,55
Goma xantan (B)	2	122,27	61,14	240,07*	3,55
Interacción AXB	4	31,08	7,77	30,51*	2,93
Testigo vs. resto de tratamientos	1	2 039,55	1 226,09	4 814,64*	4,41
Error experimental	18	4,58	0,25		

*Significativo al 5% de probabilidad por la prueba F.

n.s.no Significativo al 5% de probabilidad por la prueba F.

Según el Análisis de Varianza (ANOVA) de la Tabla #14 existió diferencia significativa entre los tratamientos y entre el testigo vs. el resto de los tratamientos al 5%. Tanto los factores por separado como su interacción influyeron en la sedimentación de los tratamientos.

$$CV = \sqrt{(CMe)/\bar{Y}} = 1,08\%$$

El coeficiente de variación es menor al 5%, que está dentro de lo permitido para condiciones controladas a nivel del laboratorio, por lo que los resultados son precisos y no se encuentran dispersos (Sánchez, 2009).

Se utilizó la prueba de Tukey, una prueba de significación que permite agrupar a los tratamientos en rangos, y diferenciarlos a partir de las medias (Sánchez, 2009). En el Anexo # 10c se encuentra la desviación estándar (Sy) de la media, el valor Q para obtener el valor T de Tukey de los valores de sedimentación.

La Tabla # 15 muestra la sedimentación de los tratamientos.

Tabla # 15. Sedimentación de los tratamientos

Tratamientos	Sedimentación* (%)
A2B1 (4)	58,62 a
A2B2 (5)	57,73 a
Control	54,74 b
A1B1 (1)	52,17 c
A1B2 (2)	50,20 d
A3B2 (8)	45,85 e
A2B3 (6)	38,26 f
A1B3 (3)	37,33 fg
A3B1 (7)	37,27 fgh
A3B3 (9)	35,00 i

*Medias seguidas por las mismas letras no difieren entre sí al 5% de probabilidad por la prueba Tukey.

De acuerdo con la Tabla # 15 los tratamientos 4 y 5 son estadísticamente iguales entre sí y diferentes de los tratamientos 1, 2, 8, 6, 3, 7, 9 y el control.

Los tratamientos 1, 2, 8, 6 son estadísticamente diferentes entre sí y los tratamientos 7, 3, 6 son estadísticamente iguales entre sí.

De acuerdo con las especificaciones, la colada no se debe separar en fases después de ser reconstituida inmediatamente, por lo que se requiere la menor sedimentación en comparación al control.

Según la especificación los tratamientos 1, 2, 8, 6, 3, 7, 9 presentaron el menor porcentaje de sedimentación en relación al control.

10.4.3. Viscosidad

Planteamiento de las hipótesis

Tratamientos:

Ho= No existen diferencias significativas entre los tratamientos.

Ha= Existen diferencias significativas entre los tratamientos.

Factor A:

Ho= No existe influencia de la cantidad de dióxido de silicio sobre la viscosidad de la colada.

Ha= Existe influencia de la cantidad de dióxido de silicio sobre la viscosidad de la colada.

Factor B:

Ho= No existe influencia de la cantidad de goma xantan sobre la viscosidad de la colada.

Ha= Existe influencia de la cantidad de goma xantan sobre la viscosidad de la colada.

Combinación factores A y B

Ho= El comportamiento de un factor no depende de los niveles del otro factor sin evidenciar una dependencia entre factores que incida sobre la viscosidad de la colada.

Ha= El comportamiento de un factor depende de los niveles del otro factor evidenciando una dependencia entre factores que incide sobre el grado de viscosidad de la colada.

Testigo vs. factores A y B

Ho= El comportamiento del testigo es diferente al los comportamientos de los factores A y B en cuanto a la viscosidad de la colada.

Ha= El comportamiento del testigo es similar al comportamiento de los factores A y B en cuanto a la viscosidad de la colada.

En el Anexo #11a se encuentra la Tabla #5 en donde se muestra la viscosidad de cada uno de los 10 tratamientos con sus tres repeticiones, y en el Anexo #11b la tabla auxiliar para los factores A y B.

En la Tabla # 16 se presenta el Análisis de Varianza (ANOVA) de la viscosidad de los tratamientos.

Tabla # 16. Análisis de Varianza (ANOVA) de la viscosidad de los tratamientos

Fuentes	GL	SC	CM	Fc	Ft(0,05)
Total	29	1254131,819	–		
Repeticiones	2	0,13	0,07	0,17 ^{n.s.}	3,55
Tratamientos	9	1254124,95	139347,2 2	371959,94*	2,46
Dióxido de silicio (A)	2	71,51	35,76	95,44*	3,55
Goma xantan (B)	2	58 602,75	29301,38	78214,25*	3,55
Interacción A X B	4	1 871,67	467,92	1249,01*	2,93
Testigo vs. Resto	1	1193579,01	1 226,09	3272,81*	4,41
Error experimental	18	6,74	0,37		

*Significativo al 5% de probabilidad por la prueba F.

n.s. no Significativo al 5% de probabilidad por la prueba F.

Según el Análisis de Varianza (ANOVA) de la Tabla # 16 existió diferencia significativa entre los tratamientos al 5%, y entre el testigo vs. el resto de

tratamientos. La goma xantan, el dióxido de silicio y su interacción influyeron en la viscosidad de los tratamientos.

$$CV = \sqrt{(CMe)/Y} = 0,11\%$$

El coeficiente de variación es menor al 5%, rango que está dentro de las condiciones controladas a nivel del laboratorio, por lo que los resultados son precisos para la variable viscosidad y no se encuentran dispersos (Sánchez, 2009).

Para diferenciar las medias de los tratamientos se realizó la prueba estadística de Tukey. En el Anexo # 11c se encuentra la desviación estándar (Sy) de la media, el valor Q para obtener el valor T de Tukey de los valores de viscosidad.

En la Tabla # 17 se muestra la viscosidad de los tratamientos.

Tabla # 17. Viscosidad de los tratamientos

Tratamientos	Viscosidad* (cp)
A3B3 (9)	787,20 a
A2B3 (6)	780,33 ab
A1B3 (3)	780,33 ab
A1B2 (2)	651,93 c
A3B2 (8)	630,23 d
A2B2 (5)	573,77 e
A2B1 (4)	480,10 f
A1B1 (1)	429,83 g
A3B1 (7)	411,17 h
Control	101,37 i

*Medias seguidas por las mismas letras no difieren entre sí al 5% de probabilidad por la prueba Tukey.

De acuerdo con la Tabla # 17 los tratamientos 9, 6, 3 fueron estadísticamente iguales entre sí y presentaron la más alta viscosidad. Los tratamientos

estadísticamente diferentes entre sí fueron los tratamientos 1, 2, 8, 5, 4, 7 y el control presentó la menor viscosidad. Los mejores tratamientos fueron 7, 1, 4, 5, que cumplen con la especificación (no debe ser > 600 cp).

10.5. Ponderación

Para elegir al mejor o a los mejores tratamientos se realizó una tabla de ponderación, donde se asignaron puntajes de 1(viscosidad), 2 (sedimentación), 3 (solubilidad).

En la Tabla #18 se muestra la calificación obtenida por cada tratamiento de acuerdo con la ponderación realizada con la importancia de cada variable.

Tabla # 18. Ponderación

Tratamientos	Combinaciones	Solubilidad	Sedimentación	Viscosidad	Total
Puntaje		3	2	1	
1 (A1B1)	Dióxido 0,1% Xantan 0,4%	3	2	1	6
2 (A1B2)	Dióxido 0,1% Xantan 0,7%	3	2	0	5
3 (A1B3)	Dióxido 0,1% Xantan 1%	3	2	0	5
4 (A2B1)	Dióxido 0,15% Xantan 0,4%	3	0	1	4
5 (A2B2)	Dióxido 0,15% Xantan 0,7%	3	0	1	4
6 (A2B3)	Dióxido 0,15% Xantan 0,1%	3	2	0	5
7 (A3B1)	Dióxido 0,2% Xantan 0,4%	3	2	1	6
8 (A3B2)	Dióxido 0,2% Xantan 0,7%	3	2	0	5
9 (A3B3)	Dióxido 0,2% Xantan 1%	3	2	0	5
10	Control	0	0	1	1

De acuerdo a la Tabla #18 los tratamientos 1 y 7 fueron los que mejor se ajustaron con los requerimientos establecidos para mejorar las características reológicas de la colada, obteniendo cada uno 6 puntos en la tabla de ponderación. Estos tratamientos se ajustan a la descripción del producto de acuerdo a la ficha técnica de la colada para niños mayores a 5 años que se utiliza como referencia del Programa Aliméntate Ecuador (Anexo # 23), que especifica que la colada debe ser un producto homogéneo.

Se eligió al tratamiento 7 para la evaluación sensorial debido a que presentó menor viscosidad, estadísticamente diferente del tratamiento 1. A mayor viscosidad de los líquidos los niños menores a 4 años sienten mayor sensación de saciedad por su reducida capacidad gástrica que se encuentra alrededor de 290 mL según el peso y la talla, que es menor en relación a la de un adulto que puede llegar a ser de 2000 mL (Posada et al., 2005). Por lo tanto la colada debe ser menos viscosa para que los niños puedan tomarla junto la galleta tradicional, requisito para completar los requerimientos nutricionales del desayuno escolar.

11. Formulación final

En la Tabla # 19 se presenta la fórmula final correspondiente al prototipo # 7, utilizado dióxido de silicio y goma xantan para la segunda evaluación sensorial.

Tabla # 19. Formulación final (prototipo # 7)

Ingredientes	g/100g
Extruido colada (Harina de trigo 43,79 g + Harina de soya 18,76 g)	62,560 g
Azúcar	10,00 g
Leche en polvo	20,00 g
Aceite soya	7,00 g
Sulfato de zinc	0,008 g
Saborizante banano	0,400 g
Vitamina A acetato	0,002 g
Sulfato ferroso Heptahidratado	0,036 25 g
Dióxido de silicio	0,2 g
Goma xantan	0,4 g

12. Evaluación Sensorial.

12.1. Objetivos

- ♦ Analizar la aceptabilidad de la colada fortificada con vitamina A, hierro y zinc sin el uso dióxido de silicio y goma xantan.

12.2. Procedimiento

Para comprobar la aceptación de la formulación se realizaron dos pruebas de consumidores, en donde se evaluó el nivel de agrado de la colada. El primer estudio afectivo fue realizado con la formulación sin el uso de dióxido de silicio y goma xantan y el segundo fue un estudio de nivel de agrado con la formulación final (SiO_2 0,2% y goma xantan 0,4%). En ambos casos se usó la misma fórmula base con sabor a banano.

En el segundo estudio afectivo se analizó si la adición de los aditivos afectó el nivel de agrado por parte de los niños. Por último se realizó dos grupos focales para evaluar la apariencia y aspectos de preparación de la colada con y sin aditivos.

12.3. Estudio afectivo:

En este estudio se realizaron tres investigaciones en las provincias de Manabí, Azuay y Pastaza. Se incluyeron consumidores de ambos géneros, 100 niños y 108 niñas de 3 a 4 años 11 meses de edad, número obtenido según Pardinas, (1989), para niveles promedio del error estándar, error alfa 5% y error beta de 10%; fueron necesarias 200 encuestas. El total encuestado fue de 208 niños de 3 a 4 años 11 meses de edad. En este estudio se empleó la encuesta del Anexo #14, elaborada por el Programa de Alimentación Escolar (PAE).

En la Tabla # 20 se presenta el desglose del número de los evaluadores participantes, en cada una de las tres provincias del Ecuador.

Tabla # 20. Desglose de los evaluadores participantes del estudio sensorial en cada provincia

Lugar de estudio	Rango de edades	Consumidores
Azuay	3 a 4 años 11 meses	88
Pastaza	3 a 4 años 11 meses	24
Manabí	3 a 4 años 11 meses	96

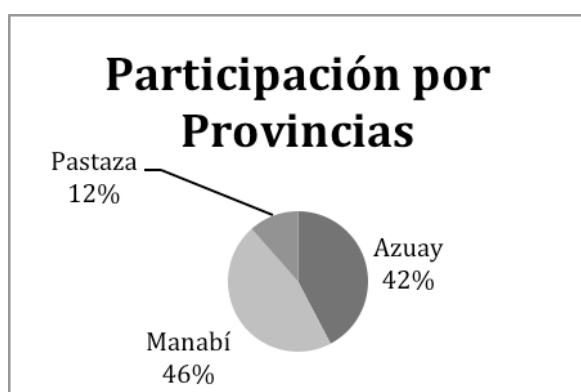
Muestras evaluadas:

Se prepararon las muestras usando la relación de un kilogramo de la muestra disuelta en 7 litros de agua hervida, servida a cada niño en porciones de 250mL a 40⁰C en vasos de poliestireno que mantienen la temperatura del producto. La preparación de las muestras y la metodología sensorial se realizó según la norma ISO 4121:2003. Se realizó la prueba en el horario de desayuno de los niños.

12.4. Resultados y discusión

Se logró realizar el estudio en las tres provincias con una participación como se muestra en la Figura # 1, siendo Manabí la provincia de mayor participación con un 46%, seguido por Azuay con un 42% y por último Pastaza con un 12%.

Figura # 1. Participación de cada provincia en la evaluación sensorial.



Los resultados de los porcentajes de aceptación y rechazo de la colada fortificada con vitamina A, hierro y zinc en cada provincia, se presentan en los siguientes gráficos.

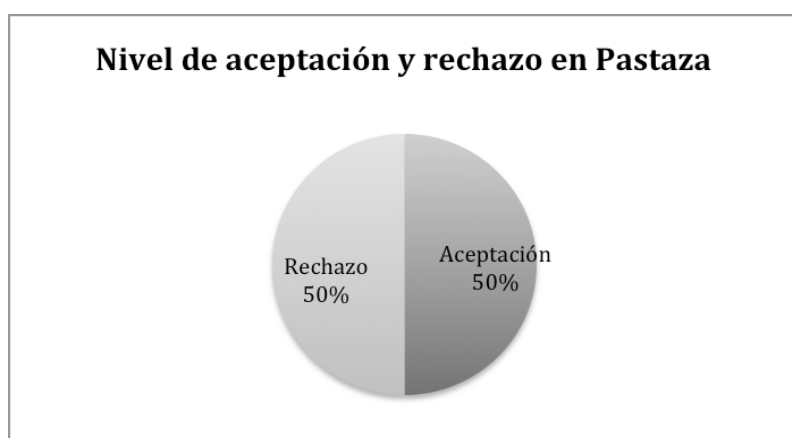
Figura # 2. Aceptación y rechazo del producto en la provincia de Azuay



Según la Figura # 2 se observa que en la provincia del Azuay el producto tuvo una aceptación del 64,8% y un porcentaje de rechazo del 35,2%.

En la Figura # 3 se observa que en la provincia de Pastaza el producto tuvo una aceptación del 50% igual al porcentaje de rechazo de la colada.

Figura # 3. Porcentaje de aceptación y rechazo del producto en la provincia de Pastaza



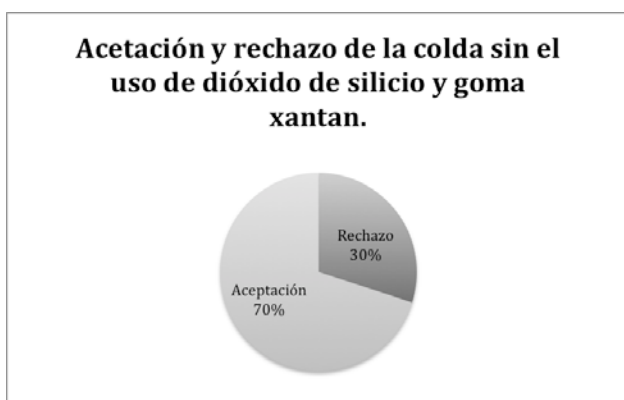
En la Figura # 4 se observa que en la provincia de Manabí el porcentaje de aceptación de la colada fue de un 21% y un 79% de los encuestados rechazó el producto.

Figura # 4. Porcentaje de aceptación y rechazo del producto en la provincia de Manabí



En la Figura # 5 se observa el nivel de aceptación y de rechazo del total de los niños encuestados en las tres provincias del Ecuador.

Figura # 5. Aceptación y rechazo del total de 208 niños de 3 a 4 años 11 meses.



12.5. Conclusiones

Se evidenció que la provincia con mayor aceptabilidad fue Manabí con un 79%, seguida por Azuay 64,8% y Pastaza tuvo una aceptación del 50%. Al 70% de los consumidores sin importar el género le agradó el producto, por lo que se puede afirmar que la formulación empleada en la elaboración de la colada tiene una muy buena aceptación dentro del grupo objetivo, demostrando ser viable para su producción.

12.6. Estudio del nivel de agrado de la colada con dióxido de silicio y goma xantan.

12.6.1. Objetivos

Evaluar si el uso de dióxido de silicio y goma xantan (fórmula final) afecta en el agrado del producto por parte de los niños.

12.6.2. Materiales y métodos

En este estudio de aceptabilidad participaron 53 niños que acuden a la Escuela Niños de María en la ciudad de Quito, de 3 a 4 años, de los cuales 23 pertenecían al género femenino y 30 al género masculino (Anexo # 16).

12.6.3. Muestras evaluadas

Se evaluó el agrado de la formulación final (dióxido de silicio 0,2% y goma xantan 0,4%). Se prepararon las muestras usando la misma relación de un kilogramo de colada disuelta en siete litros de agua hervida servidas a 40⁰C. Los niños en este caso degustaron 30 mL de la colada. La preparación de las muestras y la metodología sensorial se realizó también según la norma ISO 4121:2003 colocando números aleatorios a cada una de ellas, en vasos de poliestireno para mantener la temperatura.

12.5.4. Procedimiento

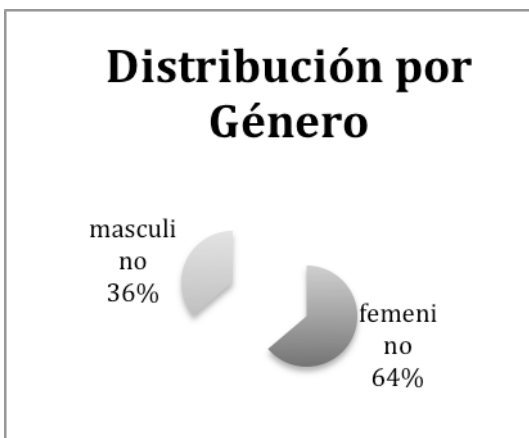
Los niños evaluaron el agrado de la colada en una escala hedónica facial tradicional de cinco puntos que se muestra en el Anexo # 15. Se hizo el estudio en grupos de 4 niños donde el encuestador observaba la expresión facial de los niños para comprobar la respuesta. La escala estaba dividida en 5 puntos:

- 5 puntos representaba a la cara más feliz de “me gusta mucho”.
- 4 puntos representados por la cara feliz “me gusta”.
- 3 puntos “ni me gusta ni me disgusta” representada por la cara sin expresión.
- 2 puntos para “me disgusta” representada por la cara triste.
- 1punto para “me disgusta mucho” representada por la cara muy triste.

13.5.5. Resultado y discusión

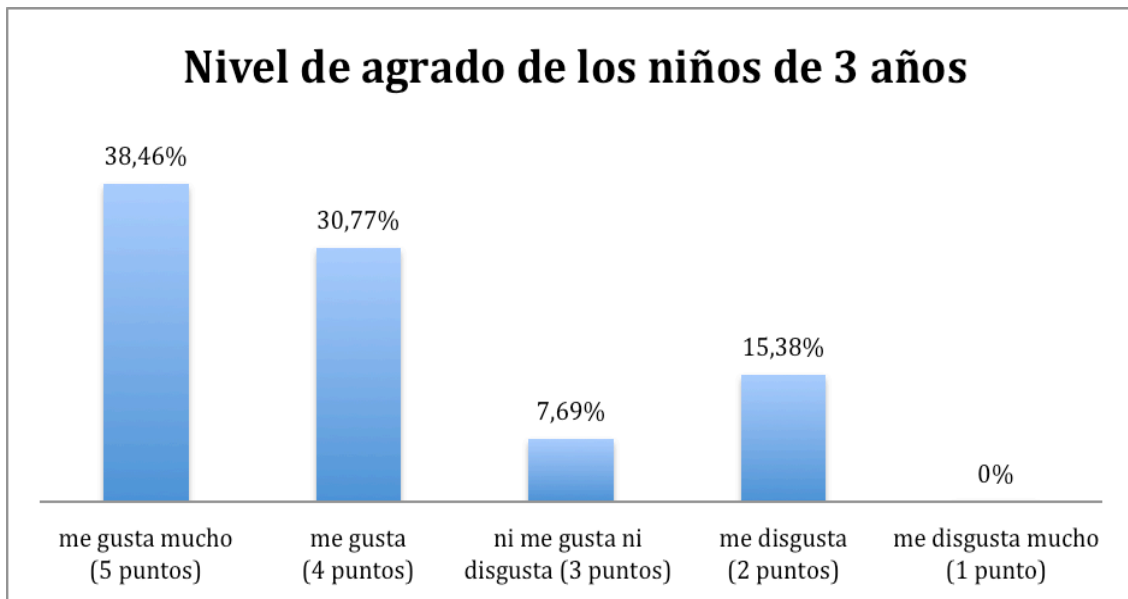
En la Figura # 6, se observa la distribución por género entre los participantes en la evaluación sensorial. El 36% perteneció al género masculino y el 64% al género femenino.

Figura # 6. Distribución por género.



En la Figura # 7 se muestran los resultados de la prueba de nivel de agrado de los niños de 3 años.

Figura # 7. Nivel de agrado de la colada por parte de los niños de 3 años de edad.



En la Figura # 7 se observa que el 38,46% de los niños ubicó a la colada en el mayor agrado, puntaje correspondiente al nivel 5 de (gusta mucho). El 33,77% de los niños colocó el producto en el nivel 4 de (gusta) el producto. De esta forma, un 72,23% de los niños de 3 años situó a la colada dentro de la zona de agrado.

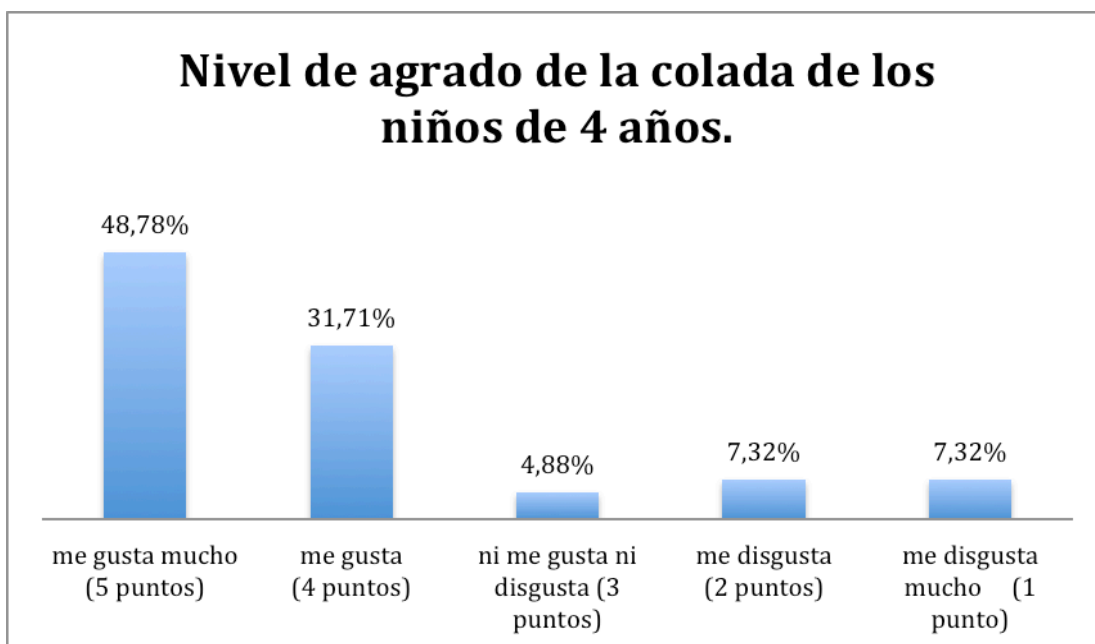
El 7,69% de los niños evaluó al producto en el nivel 3 correspondiente a la carita (ni gusta ni disgusta) y el 15,38% disgustó ligeramente del producto. A ningún niño encuestado le desagradó el producto. Por lo tanto, el producto tuvo una muy buena aceptación por parte de los niños de 3 años.

En la Figura # 8 se muestran los resultados de la prueba de nivel de agrado de los niños de 4 años presentando un 48,78% correspondiente a 5 puntos de la escala hedónica de caritas de mayor nivel de agrado, un 31,71% de los niños ubicó al producto en el nivel cuatro de agrado (me gusta). De esta forma, un

80,49% de los niños de 4 años evaluó a la colada dentro del nivel de agrado del producto.

Para el 4,88% de los niños el producto estuvo en el nivel 3 correspondiente a ni gusta ni disgusta y al 7,32% de los niños le disgustó el producto. El 7,32% de los niños de 4 años respondió al nivel 1 de desagrado del producto.

Figura # 8. Nivel de agrado de la colada de los niños de 4 años de edad.



En la Figura # 9, el 47,17% representa el mayor agrado de la colada con un puntaje correspondiente de 5 puntos (me gusta mucho); el 32,08% de los niños ubicó el producto en el segundo puntaje más alto de 4 puntos (me gusta). De esta forma, el 79,25% del total de los niños encuestados evaluó a la colada dentro de la zona de agrado.

El 5,66% ubicó al producto en el nivel 3 de (ni gusta ni disgusta). El 9,43% en nivel 2 de disgusto del producto. Y un 5,66% en nivel uno, el menor puntaje de desagrado de la colada.

Figura #9. Nivel del agrado de la colada con dióxido de silicio y goma xantan , de todos los participantes.



12.5.6. Conclusiones

En los dos estudios la colada obtuvo una buena aceptación, con un 70% de agrado del control y un 79,25% de agrado para formulación final. Por lo que se puede afirmar que la adición de aditivos en las concentraciones del prototipo 7 no afectó el agrado por parte de los niños de 3 a 4 años 11 meses.

13. Grupos focales

Los grupos focales son una forma de investigar el mercado a un costo bajo. Es un tipo de entrevista en grupos de 5 a 10 personas con ciertas características deseadas dependiendo el enfoque del estudio (Earld, 2000).

Se conformaron 2 grupos focales con 5 madres de familia cada uno. Estas son las encargadas de preparar la colada de forma habitual como parte de la alimentación de sus hijos.

13.1. Objetivo

Conocer las percepciones, las diferencias y similitudes, de la formulación final (SiO_2 0,2% y goma xantán 0,4%) y el control. En ambos casos se usó la misma fórmula base con sabor a banano.

El primer grupo focal se realizó en la ciudad de Quito, sector La Carolina y el segundo grupo en la Universidad San Francisco de Quito. Cada uno estuvo formado por 5 madres de familia cuyas edades estuvieron entre los 27 y 49 años de edad.

Se dispuso de 5 estaciones en cada grupo focal, con los implementos necesarios para preparar dos muestras de colada con la misma relación de 35 gramos disueltos en 250 mL a 40°C .

Se pidió a cada participante preparar dos muestras de la colada por separado y por cada preparación anotaron sus observaciones con preguntas guiadas sobre las características en cuanto a aroma, color, consistencia, tiempo de preparación e hidratación de la colada. Además debían comparar las dos muestras en relación a la cantidad, tamaño y formación de grumos. Finalmente debían indicar su preferencia.

Luego, cada una de las madres participó en una mesa redonda mencionando las características de las coladas y su percepción en la preparación. Después, se inició la discusión para comparar en grupo.

De las observaciones que las participantes más recalcaron fueron:

Muestra (Control):

• Aspectos positivos de la colada:

- Buena consistencia.
- Buen color.
- Buen aroma.

•Aspectos negativos de la colada:

- Grumosa (con grumos grandes).
- Difícil de disolver.
- Toma bastante tiempo en disolverse.
- Heterogénea.

Formulación final (Prototipo # 7):

•Aspectos positivos:

- Buen color.
- Buena consistencia.
- Más espesa.
- Grumos pequeños.
- Más fácil de disolver que la primera muestra.
- Menos grumos que la primera muestra.
- Toma menos tiempo de preparación en comparación con la primera muestra.

•Aspectos negativos:

- Presencia de pequeños grumos.
- Heterogénea.

13.2. Conclusión

Comparando el control con la formulación final, las participantes mencionaron que tenían el mismo color y el mismo aroma muy agradable. Prefirieron a la formulación final como la más agradable visualmente, por presentar mejores características de consistencia y mayor viscosidad.

En cuanto a la preparación fue indudable que las madres de familia notaron una diferencia en la preparación de la segunda muestra con aditivos, ya que se disolvió de mejor manera en comparación con la colada que no llevaba dióxido de silicio y goma xantan.

De igual manera, la formulación final tomó menos tiempo en su preparación y se humectó de mejor forma por lo que fue más fácil eliminar los grumos aplastando la cuchara contra las paredes del recipiente.

14. Estudio de las instalaciones de las escuelas

Con el objetivo de entender la cadena de preparación, almacenamiento y garantizar el consumo adecuado de la colada, que se va a entregar de forma gratuita por parte del Programa de Alimentación Escolar (PAE), se realizó un estudio de las instalaciones de las escuelas y la forma de preparación de la colada que actualmente se entrega a niños mayores de 5 años.

Este estudio se hizo en Cayambe, cantón de la provincia de Pichincha que cuenta con 63 escuelas. Se evaluó un tamaño de muestra representativa de 13 escuelas elegidas aleatoriamente, con un porcentaje de error del 5% usando la fórmula del tamaño de muestra del Anexo # 13. Se eligió a las 13 escuelas que el Programa de Alimentación Escolar permitió su entrada.

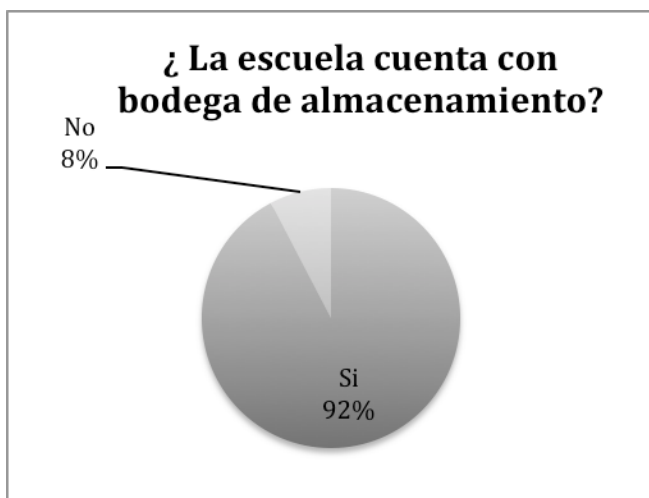
Cada visita se tardó entre 20 minutos, usando el formato del cuestionario que se encuentra en el Anexo # 17, y que se divide en tres secciones: en la primera se evaluaron las instalaciones de las escuelas; las condiciones de las bodegas y los servicios de agua y de luz. En la segunda sección se evaluaron el menaje de la cocina, y la forma de preparar la colada, y en la tercera sección se evaluaron a los encargados de la preparación de la colada con una serie de preguntas detalladas sobre su conocimiento del objetivo de la colada y los comentarios que tenían con respecto a esta.

14.1. Resultados

a) Condiciones generales de la escuela

En la Figura # 10 se presenta el porcentaje de las escuelas que cuentan con una bodega de almacenamiento de alimentos.

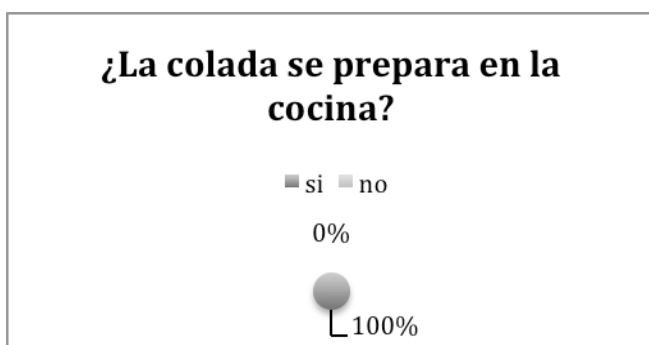
Figura # 10. Escuelas que tienen bodega de almacenamiento para alimentos



Según la Figura # 10, el 92% de las escuelas cuenta con una bodega de almacenamiento exclusivo para alimentos, mientras que el 8% restante guarda las cajas de colada en piezas adaptadas o en las cocinas.

Según la Figura # 11, el 100% de las escuelas prepara la colada en la cocina.

Figura # 11. Escuelas que prepara la colada en la cocina



En la Figura # 12, se observa que el 54% de las escuelas tiene un comedor en donde los niños toman la colada, mientras que el 46% toma la colada en los patios o en las aulas donde reciben clases.

Figura # 12. Escuelas que cuentan con un comedor



Condiciones de almacenamiento en las bodegas

En la Tabla # 21 se muestran los porcentajes de las escuelas que controlan el almacenamiento y la ventilación.

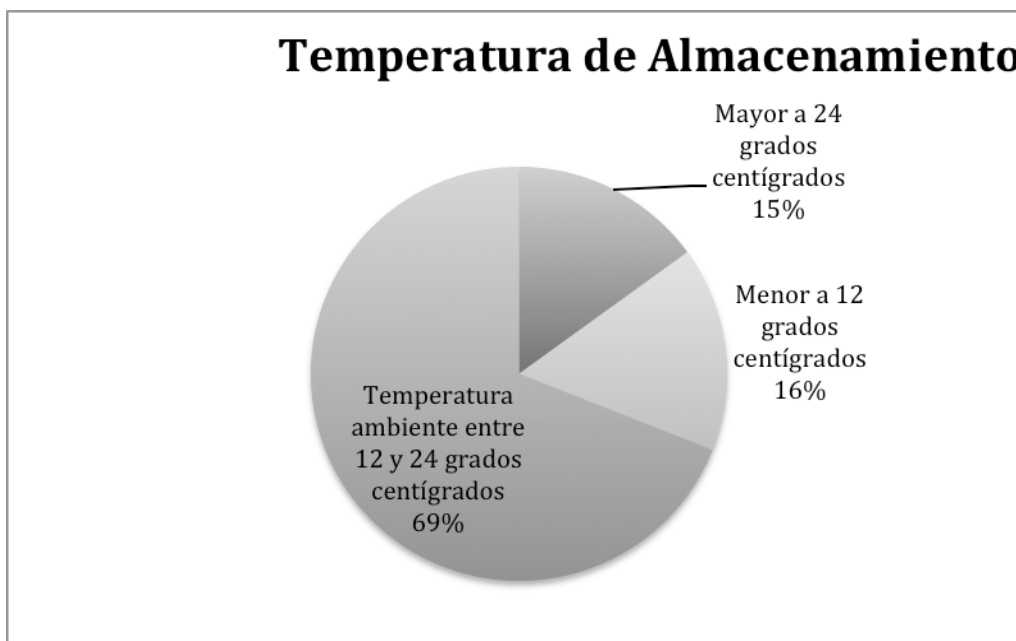
Tabla # 21. Condiciones de ventilación y humedad de las bodegas de almacenamiento de la colada

Almacenamiento	Sí	%	No	%	Total escuelas
Pregunta 3. ¿Se controla la humedad?	1	7,69	12	92,31	13
Pregunta 4. ¿Se controla la ventilación?	8	60	5	40	13

Sólo el 7,69% de las escuelas controla la humedad de las bodegas, con materiales aislantes de humedad como silicón, pintura impermeable y las puertas y ventanas se encuentran bien selladas, mientras que el 92,31% no controla la humedad de sus bodegas.

El 60% de las escuelas controla la ventilación con ventiladores, mientras que el 40% no lo hace.

Figura # 13. Temperatura de almacenamiento de la colada.



Como muestra la Figura # 13, solo el 16% de las escuelas almacena el producto a temperatura menor a 12⁰C; el 69% almacena la colada a temperatura ambiente entre 12⁰C y 24 ⁰C y el 15% almacena a temperatura mayor a 24⁰C, por lo que el producto en estas condiciones pierde su integridad y se reduce el tiempo de vida útil considerablemente.

Servicios de agua y luz en las escuelas.

En la Tabla # 22 se muestra la fuente de agua de las escuelas, la calidad de aseo, y si cuentan o no con luz eléctrica.

Tabla # 22. Fuente de agua, calidad de aseo y servicio de electricidad de las escuelas

Preguntas		Cantidad de escuelas	%
La escuela obtiene agua de	Cañería	1	7,69
	Entubada	12	92,31
Aseo de la cocina	Bueno	1	7,69
	Medio	7	50
	Malo	5	42,31
La escuela cuenta con electricidad	Sí	13	100

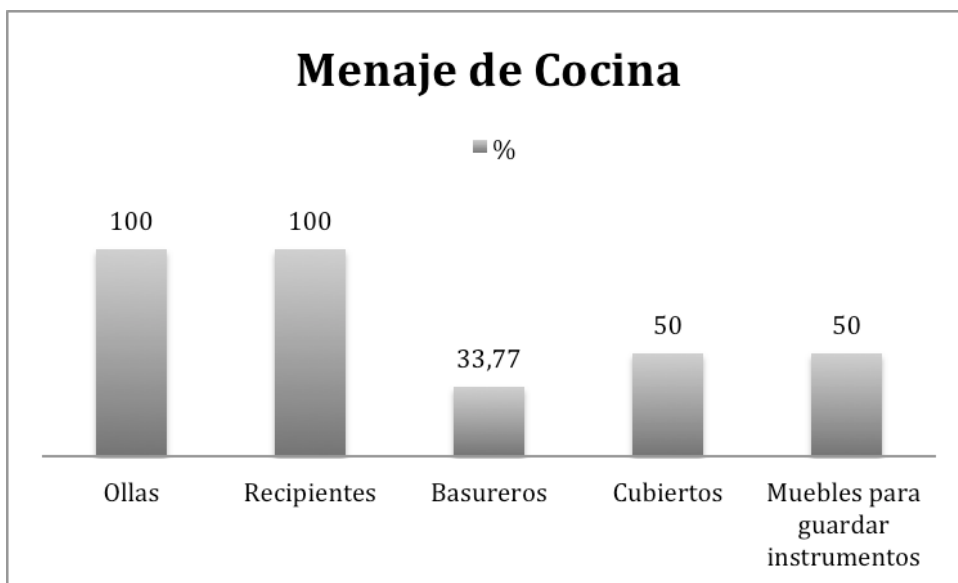
Según la Tabla # 22, el 100% de las escuelas cuenta con electricidad. El 7,69% obtiene agua por medio de cañerías y el 92,31% por tubos de ríos cercanos.

Sólo el 7,69% de las escuelas tiene un buen aseo, contando con un método de limpieza muy adecuado (desinfectantes, jabón y agua caliente). El 50% tiene un aseo medio, utilizando solamente jabón y agua para limpiar, y el 42,31% de las escuelas tiene un aseo malo, ya que las cocinas son limpiadas con agua fría sin desinfectantes.

b) Evaluación del proceso de preparación de la colada y el menaje de cocina necesario

En la Figura # 14 se observan los porcentajes de las escuelas que cuentan con el menaje de cocina necesario para la preparación de la colada.

Figura # 14. Menaje de cocina en las escuelas

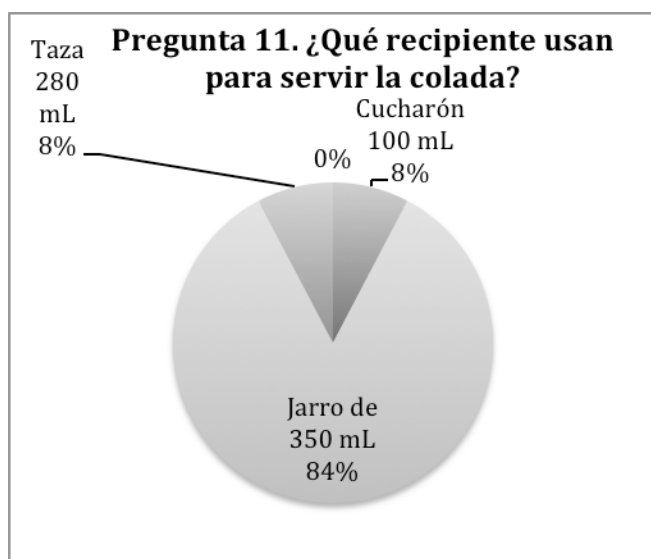


En la figura # 14 se muestra que el 100% de las escuelas cuenta con ollas y recipientes para preparar la colada; el 50% de las escuelas tiene cubiertos y muebles para guardar instrumentos y el 33,77% cuenta con basureros. Las escuelas cuentan con la mayoría de menaje de cocina necesario para la preparación de la colada.

Menaje para servir la colada:

Según la Figura # 15, el 8% de las escuelas usa un cucharón o taza de 280 mL como medida para servir la colada a los niños, mientras que el 84% de las escuelas usa jarros de 350 mL.

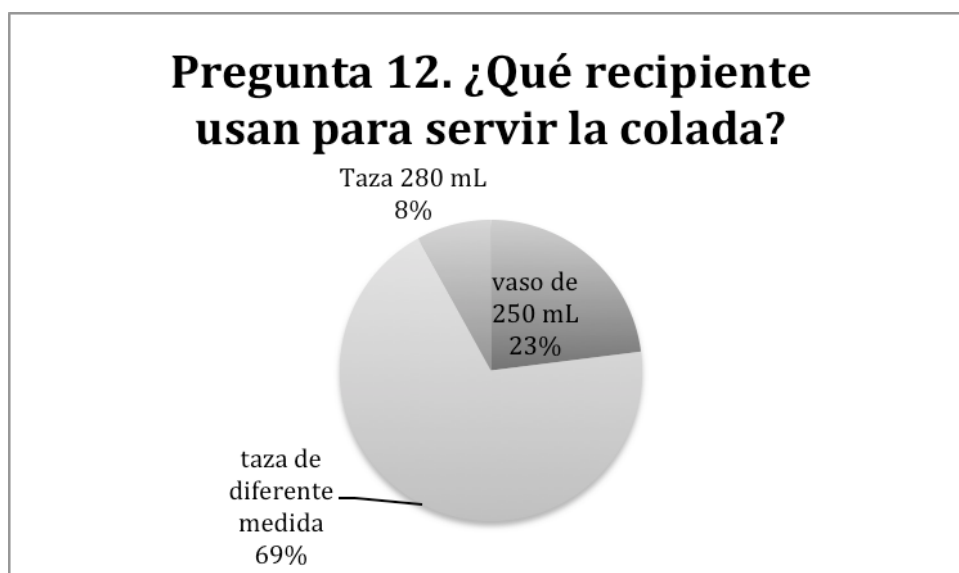
Figura # 15. Recipientes que usan en las escuelas para servir la colada



Recipientes en donde los niños toman la colada

En la Figura # 16, se presentan los recipientes que los niños usan para tomar la colada.

Figura # 16. Recipientes que usan los niños para tomar la colada



El 23% de los niños usa vasos de 250 mL para tomar la colada que es el requerido; un 8% utiliza tazas de 280 mL y un 69% lleva su propia taza de diferentes medidas para tomar la colada en la escuela (Figura # 16).

El 77,18% de los niños toma una medida que no es correcta según la porción indicada, siendo perjudicial para los pequeños.

En la Tabla # 23 se detalla la forma de preparación de la colada en las diferentes escuelas.

Tabla # 23. Forma de preparación de la colada

Reconstitución	Sí	%	No	%
Se prepara la colada según las instrucciones.	2	15,38	11	84,62
Se usa la cantidad de agua según las instrucciones.	3	23,08	10	76,92
Se prepara con agua hervida.	9	69,23	4	69,23
Se prepara una funda completa.	9	69,23	4	30,77
Se adicionan ingredientes extras a la colada.	13	100	0	100
Se cocina la colada.	11	84,61	2	15,39
Se prepara algún producto con la mezcla que no sea colada.	1	7,69	12	92,31

Según la Tabla # 23, el 15,38% de las escuelas prepara la colada según las instrucciones, mientras que el 84,62% lo hace dependiendo del criterio del encargado. Sólo el 23,08% usa la medida exacta de agua para disolver el polvo, entre tanto el 76,92% prepara la colada con una cantidad inexacta.

El 69,23% prepara el empaque completo de 1 kg de producto, mientras que el 30,77% de las escuelas no usa el empaque completo para su preparación.

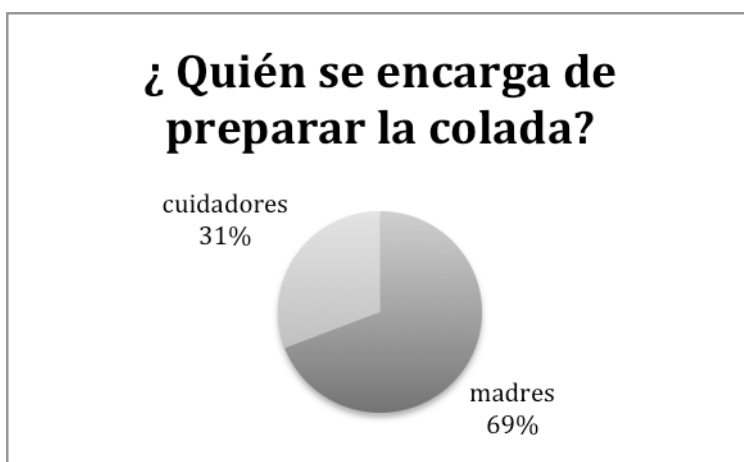
El 84,61% de las escuelas cocina la colada antes de servir a los niños y el 15,39% sigue las instrucciones de no cocinar la colada.

El 100% de las escuelas agrega ingredientes extras a la colada como azúcar, especias o fruta y el 7,69% usa el polvo para hacer diferentes preparaciones que no son colada si no pasteles, purés, etcétera.

C) Encuesta para las personas encargadas de la preparación de la colada

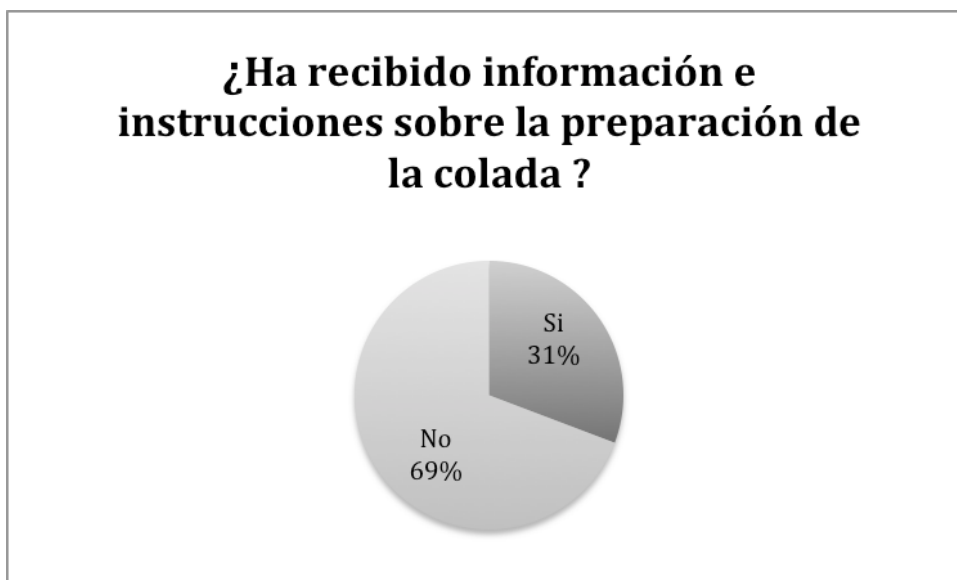
En la Figura # 17 se muestran los encargados de preparar la colada.

Figura # 17. Encargados de la preparación de la colada



En el Figura # 17, se muestra que las madres de familia (69%), son las encargadas principalmente de la preparación de la colada, pero también los cuidadores de las escuelas (30,77%) tienen esta función.

Figura # 18. Conocimiento sobre instrucciones de preparación de la colada por parte de las personas encargadas de su preparación

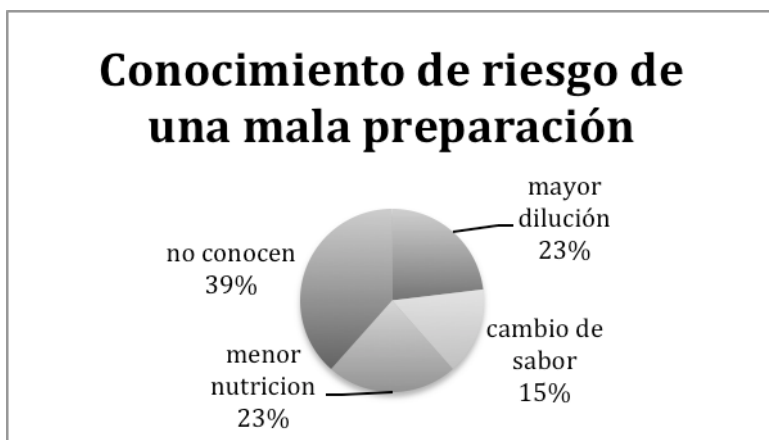


Sólo el 31% de las personas encargadas ha recibido información sobre las instrucciones para una correcta preparación, mientras que el 69% lo hace sin información e instrucciones previas.

Conocimiento de los riesgos de una mala preparación

En la Figura # 19 se muestran las respuestas en cuanto al conocimiento de los riesgos de una mala preparación de la colada por parte de los encargados de hacerla.

Figura # 19. Conocimiento de los riesgos de una mala preparación de la colada



El 39% de las personas que prepara la colada no conoce los riesgos de una mala preparación. El 23% cree que se vuelve más líquida, el 15% considera que hay un riesgo en el cambio de sabor y el 23% piensa que afecta en la nutrición.

15. Producción Industrial

15.1. Balance de materia

Se realizó un balance de materia para acondicionamiento, extrusión, secado y mezcla.

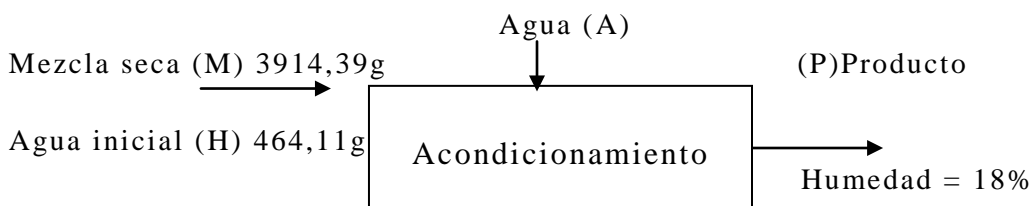
Etapa de acondicionamiento:

Mezcla 1: harina de trigo + harina de soya

2 674,47 g de harina de trigo (materia seca)

1 239,92 g de harina de soya (materia seca)

464,11 g de agua en la mezcla



M = Mezcla (materia seca) harina de trigo + harina de soya

H= Agua inicial contenida en la mezcla

A = Agua

P = Mezcla hidratada

Balance global:

$$M + H + A = P$$

$$3914,39 \text{ g} + 464,11 \text{ g} + A = P \quad (1)$$

Balance de agua:

$$0(M) + 1(H) + 1(A) = 0,18(P)$$

$$0 + 464,11\text{g} + A = 0,18P \quad (2)$$

Sustituyendo (1) en (2)

$$464,11 \text{ g} + A = 0,18(3914,39\text{g} + 464,11\text{g} + A)$$

$$464,11\text{g} + A = 788,13\text{g} + 0,18 A$$

$$0,82A = 324,02g$$

$$A = 395,15g \text{ de agua.}$$

$$P = 4773,65g.$$

Balance de materia de extrusión:

Mezcla 1 (M1) :

$$\text{Harina de trigo(materia seca)} = 2674,47 \text{ g}$$

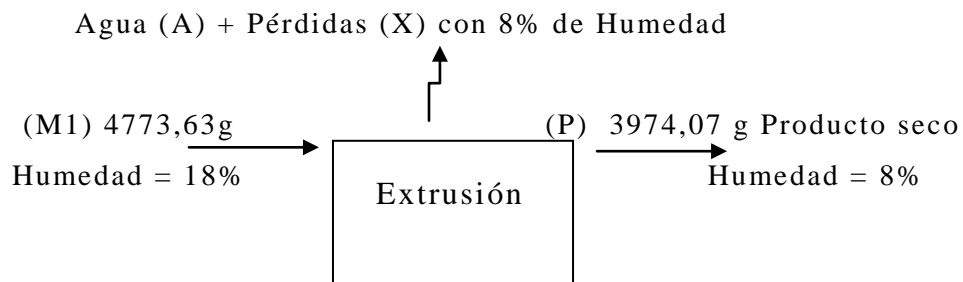
$$\text{Harina de soya (materia seca)} = 1239,92 \text{ g}$$

$$\text{Agua} = 859,24g$$

$$M1 = \text{harina de trigo} + \text{harina de soya} + \text{agua}$$

$$M1 = 4773,63 \text{ g mezcla total}$$

Humedad de la mezcla: 18% resultado de acondicionamiento.



M1 = Mezcla harina de trigo y harina de soya + agua

A = Agua

X = Pérdidas

P = Mezcla extruida

Balance global:

$$M1 - A - X = P$$

$$4773,59 \text{ g} - A - X = 3974,07 \text{ g}$$

$$A + X = 799,52 \text{ g (1)}$$

Balance de Agua

$$M1 - A - X = P$$

$$0,18(4773,63) - A - 0,08X = (0,08)3972,45 \text{ g}$$

$$859,25 - A - 0,08X = 317,80 \text{ g}$$

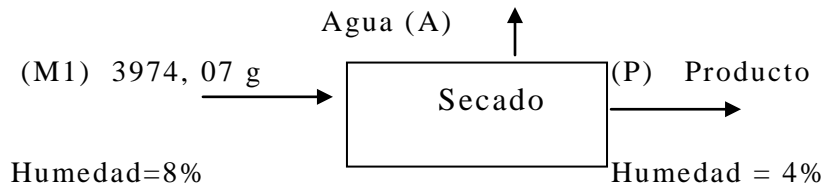
$$541,45 - 0,08X = A \text{ (2)}$$

Resolviendo (1) y (2)

$$X=280,52\text{g}$$

$$A=519,0\text{g}$$

Balance de materia de secado:



M1 = Mezcla harina de trigo y harina de soya + agua

A = Agua

P = Mezcla seca

Balance global:

$$M1 - A = P$$

$$3974,07\text{g} - A = P \quad (1)$$

Balance de agua

$$0,08(3974,07) - A = 0,04(P) \quad (2)$$

Sustituyendo (1) en (2)

$$317,93 - A = 0,04(3974,07 - A)$$

$$317,93 - A = 158,96 - 0,04A$$

$$317,93 - 158,96 = -0,04A + 1A$$

$$0,96 A = 158,97 \text{ g}$$

A = 165,59 g de agua evaporada en el secado

$$P = 3808,48 \text{ g}$$

Flujo de Aire del Secado

Definiciones:

\dot{M}_a = Flujo másico del aire (X kg as/h)

\dot{M}_p = Flujo del material (3,97kg ms/h)

T_{a2} = temperatura del aire a la entrada (70°C bulbo seco) (40°C bulbo húmedo)

T_{a1} = temperatura del aire a la salida (54°C bulbo seco) (46°C bulbo húmedo)

Y_2 = humedad a la entrada del aire (0,036 kg H₂O/ kg as)

Y_1 = humedad a la salida del aire (0,066 kg H₂O/ kg as)

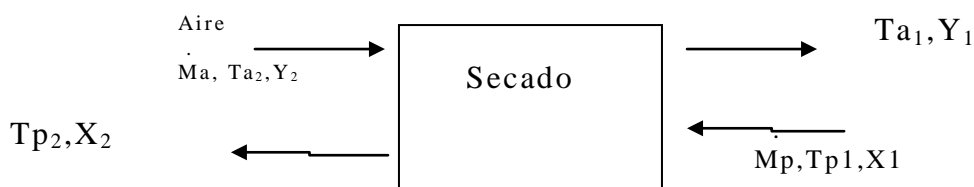
X_1 = humedad a la entrada del producto (8% bs)

X_2 = humedad a la salida del producto (4% bs)

T_{p1} = 25 °C

T_{p2} = 52 °C

Datos:



Para sacar la humedad relativa del aire a la entrada y a la salida del secador se usó el Diagrama Psicométrico (Anexo #6).

$$\dot{M}_a Y_2 + \dot{M}_p X_1 = \dot{M}_a Y_1 + \dot{M}_p X_2$$

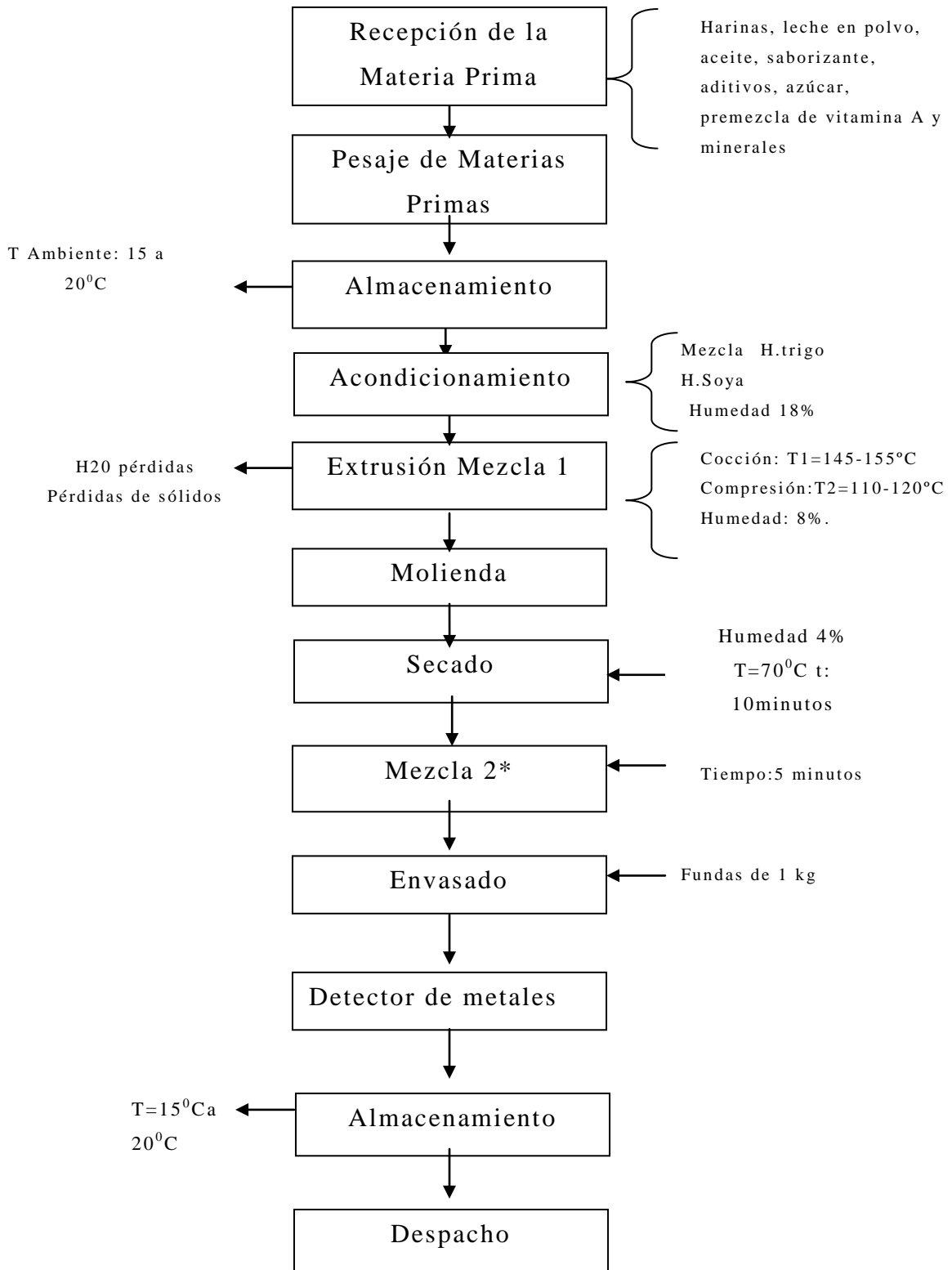
$$\dot{M}_a \left(\frac{0,036 \text{ kg H}_2\text{O}}{\text{kg as}} \right) + 3,97 \frac{\text{kgms}}{\text{h}} \left(\frac{0,08 \text{ kg H}_2\text{O}}{\text{kgms}} \right) = \dot{M}_a \left(\frac{0,066 \text{ kg H}_2\text{O}}{\text{kg as}} \right) + 3,97 \frac{\text{kgms}}{\text{h}} \left(\frac{0,04 \text{ kg H}_2\text{O}}{\text{kgms}} \right)$$

$$\dot{M}_a \left(\frac{0,036 \text{ kg H}_2\text{O}}{\text{kg as}} \right) + 0,32 \frac{\text{kg H}_2\text{O}}{\text{h}} = \dot{M}_a \left(\frac{0,066 \text{ kg H}_2\text{O}}{\text{kg as}} \right) + \frac{0,16 \text{ kg}^2 \text{H}_2\text{O}}{\text{h}}$$

$$\dot{M}_a \left(\frac{0,036 \text{ kg H}_2\text{O}}{\text{kg as}} \right) - \dot{M}_a \left(\frac{0,066 \text{ kg H}_2\text{O}}{\text{kg as}} \right) = \frac{0,16 \text{ kg H}_2\text{O}}{\text{h}} - 0,32 \frac{\text{kg}^2 \text{H}_2\text{O}}{\text{h}}$$

$$\dot{M}_a = 5,33 \frac{\text{kg as}}{\text{h}}$$

15.2. Proceso de Producción



15.3. Guía de fabricación

15.3.1. Recepción de materias primas

En esta etapa el control de calidad es muy importante, ya que de este depende mucho la calidad del producto final. Se revisan las fichas técnicas de cada materia prima junto al análisis microbiológico.

15.3.2. Pesaje materia prima

El pesaje se hace de acuerdo con la formulación requerida con una precisión de $0\pm 0,05g$, con balanzas Marca Kuanyi modelo KDS calibradas mensualmente. Y se almacenan a temperatura ambiente de 15 a 20⁰ C.

15.3.3. Extrusión

Se extruye con un extrusor modelo Miltenz 51-SPm con 1 tornillo (Anexo # 19), solamente la Mezcla 1 (harina de trigo + harina de soya), con una etapa de preacondicionamiento para llegar a una humedad del 8%. Se somete a cocción por presión a una temperatura en condiciones controladas como se explica en la Tabla # 24.

Tabla # 24. Condiciones de trabajo de extrusor.

PARÁMETRO			
	Extruder	Feeder	Cutter
Velocidad (Hz)	40-45	5,0	5,0
	Cámara 1	Cámara 2	Cámara 3
Temperatura (°C)	145-155	110-120	75-90
Presión (Bares)	64-70		
Dados	Diámetro (mm) 3	Número 3	

15.3.4. Molienda

Se reduce el tamaño de la partícula del extruso con un molino CTI tipo Omega VI, que hace que las harinas se vuelvan polvo obteniéndose el tamaño de partícula aproximado de 0,8 mm (Anexo #20).

15.3.5. Secado

Se seca en un secador de bandejas horizontal SB. 0048-032 por 10 minutos hasta alcanzar una humedad de 4%, con el objetivo de eliminar agua para mantener la vida útil, y mejorar la calidad sensorial. (Anexo #21).

15.3.6. Mezcla

Se mezclan todas las materias primas; la harina extruida con la leche en polvo, la vitamina A, el zinc, el hierro, el azúcar, el aceite, el saborizante, el dióxido de silicio, la goma xantan previamente estandarizados y pesados en la etapa 2. Se mezclan por 5 minutos (Anexo # 18).

15.3.7. Empaque

Se empaqa automáticamente en las fundas especificadas de 1kg cada una, con sellado térmico. Las unidades deben estar libres de imperfecciones y cumplir con el peso neto con una tolerancia de +/-1,5%. Se debe sellar con cuidado para evitar la entrada de aire, esto se consigue presionando la parte superior del envase automáticamente.

15.3.8. Detección de metales

En producción industrial una vez que salen las fundas pasan por un detector de metales por medio de una banda transportadora donde automáticamente separa a las fundas con cualquier tipo de metal siendo eliminadas.

15.3.9. Almacenamiento

El producto es almacenado en cajas de cartón con 20 unidades cada una y un peso neto de 20 kg. A temperatura ambiente, se almacena en la bodega donde se apilan las cajas, y luego de los análisis de control de calidad son despachadas a los sitios correspondientes.

16. Estudio de estabilidad

16.1. Objetivo general

- Realizar un estudio de estabilidad del producto con el fin de fijar el tiempo de vida útil.

16.2. Introducción

Se debe mantener a los alimentos inocuos para el consumo humano. Las cuatro principales fuentes de contaminación son el suelo, el agua, el aire, y la presencia de animales como roedores e insectos (Rahman, 2005).

Las causas que producen la alteración de los alimentos también se deben a factores ambientales como: presión, temperatura, humedad, oxígeno, presencia de luz en el almacenamiento y distribución de los productos (Vidales, 1995).

16.3. Método

La predicción de la vida útil de la colada se basó en el método acelerado con un período de un mes, a una temperatura de 40 ± 2 °C y humedad relativa de 70 ± 5 % (Anexo # 22).

Se realizó un recuento microbiológico de aerobios totales, coliformes, mohos, levaduras. Al igual que se hizo un análisis de humedad, grasa, acidez (% ácido láctico) y peróxidos.

Las condiciones climáticas aceleradas a las que se desarrolló el estudio fueron: temperatura 40 ± 2 °C y humedad relativa 70 ± 5 %. Los análisis químicos y

microbiológicos realizados se muestran en las Tablas # 25 y # 26 respectivamente.

Tabla # 25. Análisis Químicos analizados para el estudio de estabilidad acelerada de la colada.

Parámetro analizado	Resultado inicial	1 control	2 control	Unidad	Método analizado
Humedad	4,22	4,32	4,06	g/100g	AOAC 925.09
Grasa	17,82	18,46	18,56	g/100g	AOAC 2003.06
Acidez (% Ac. láctico)	0,17	0,20	0,24	g/100g	AOAC 30.051
Peróxidos	36,86	36,54	36,63	%	AOAC 965.33

Tabla # 26. Parámetros microbiológicos analizados para el estudio de estabilidad acelerada de la colada

Parámetro analizado	Resultado inicial	1 control	2 control	Unidad	Método analizado
Aerobios totales	10	30	< 10	ufc/g	AOAC966.23
Coliformes	< 10	< 10	< 10	ufc/g	AOAC991.14
Mohos	< 10	< 10	< 10	ufc/g	AOAC997.02
Levaduras	< 10	< 10	< 10	ufc/g	AOAC997.02

16.4. Resultados

Los análisis químicos y microbiológicos de la colada para desayuno escolar permiten establecer un tiempo estimado de vida útil de 6 meses, manteniendo su envase original bien sellado y a temperatura ambiente.

17. Análisis físico-químico de la colada

En la Tabla # 27 se muestran los parámetros físico-químicos estudiados en la colada.

Tabla # 27. Análisis físico-químicos de la colada

Análisis	Unidad	Resultados	Lugar de análisis	Método de Referencia
Proteína	g/100 g	18,56	USFQ	AOAC 2001.11
Grasa	g/100 g	17,82	USFQ	AOAC 2003.06
Colesterol	mg/100 g	128,98	Multianalítica	Espectrofotometría
Humedad	g/100 g	4,22	USFQ	AOAC 925.10
Fibra bruta	g/100 g	0	Multianalítica	INEN 522
Cenizas	g/100 g	2,68	USFQ	AOAC 923.03
Carbohi- dratos	g/100 g	56,72	USFQ	Cálculos por diferencia
Sodio	mg/kg	862,29	Multianalítica	APHA 3500-Na
Vitamina A	UI/100 g	979,58	Multianalítica	HPLC
Zinc	mg/kg	41,8	Multianalítica	APHA 3500-Zn
Hierro	mg/kg	53,64	Multianalítica	AOAC 944.02
Azúcares	g/100 g	3,5	USFQ	AOAC 2001.11
Calcio	g/100 g	18,56	USFQ	AOAC 2001.11

17.1. Análisis microbiológico de la colada

Tabla # 28. Análisis microbiológico de la colada

Parámetro analizado	Resultado	Unidad	Especificación ficha técnica PAE	Método de análisis
Aerobios mesófilos	< 10	ufc/g	10 ³	AOAC990.12
Mohos	< 10	ufc/g	30	AOAC997.02
Coliformes	< 10	ufc/g	< 3 ^a	AOAC991.14
Recuento. E coli	< 10	ufc/g	< 10	AOAC991.14
Levaduras	< 10	ufc/g	30	AOAC997.02
S. Aureus	< 10	ufc/g	< 10	AOAC2003.07

El producto cumple con los parámetros microbiológicos de acuerdo con la ficha técnica del Programa de Alimentación Escolar (Anexo # 23).

17.2. Etiqueta nutricional

La etiqueta nutricional de la colada fortificada con micronutrientes se realizó siguiendo la norma INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización). NTE 1334-2:2008 “Rotulado de productos Alimenticios para Consumo Humano”. Parte 2. Rotulado Nutricional- Requisitos (Anexo # 24).Y según los principios generales para la adición de nutrientes esenciales a los alimentos (CAC/ GL 09-1987). Rotulación de fortificación (Anexo # 31).

Tabla # 29. Etiqueta nutricional de la colada.

Información nutricional	
Tamaño de porción: 35 g	
Porciones por envase: 28	
Cantidad por porción	
Energía (Calorías):670 kJ (160 kcal)	
Energía de grasa (Calorías de grasa):230kJ (55 kcal)	
	% Valor Diario*
Grasa total 6 g	22%
Colesterol 45 mg	27%
Sodio 312 mg	5%
Carbohidratos totales 20 g	9%
Fibra dietética 0 g	0%
Azúcares 4 g	
Proteína 6 g	
Vitamina A	34%
Hierro	22%
Zinc	37%
* Porcentaje de Valores Diarios basados en una dieta de 1 300 (kcal).	

18. Diseño del empaque

En la figura # 20 se encuentra el arte de la vista frontal del empaque de la colada, destacándose la imagen de dos niños que toman con felicidad la colada para el desayuno y los beneficios de la fortificación. La parte posterior de la colada presenta la información nutricional y el método de preparación.

Figura # 20. Diseño del Empaque.



18.1. Especificaciones del embalaje

El embalaje primario y secundario deben asegurar que el producto llegue a su destino final en buen estado, después de haber pasado por varias operaciones de carga, descarga y transporte. Además deben asegurar la identificación y trazabilidad del producto en cualquier momento (Anexo # 27).

Embalaje primario

Funda de polietileno de alta densidad de mínimo 80 micras de espesor para contener 1 kg de producto.

El empaque individual será adecuado para preservar y proteger la calidad del producto, evitar cualquier tipo de contaminación y derrame durante el almacenamiento y transporte. No se podrá usar pegamentos, grapas, ni ganchos. El sellado debe ser hermético y resistente por seis meses.

En el embalaje primario se encontrarán además las instrucciones para un correcto almacenamiento e indicaciones de comercialización y reciclaje.

Embalaje secundario

El producto se embalará en cajas de cartón corrugado de doble pared con una resistencia de 250 lb/ pulgada² resistente al manipuleo, transporte y a las condiciones de almacenamiento. Las cajas deberán despacharse con un refuerzo interior para preservar su forma y proteger el producto (Anexo # 27).

En cada caja se colocará 20 fundas de 1 kg de producto. Las dimensiones de las cajas serán: 535 mm de largo, 335 mm de ancho y 270 mm de altura con apilamiento de hasta 8 cajas.

Las cajas llevarán la siguiente información: Nombre del Programa de Alimentación Escolar (PAE), nombre del Producto, nombre del Fabricante, número de lote y fecha de elaboración, mes y año de caducidad, peso bruto, máximo de cajas apilables, instrucciones de almacenamiento (Anexo # 27).

Documentación

18.1. Especificaciones técnicas de materias primas(Anexo # 26)

18.1.1. Ficha técnica de la harina de trigo (Anexo # 26a)

18.1.2. Ficha técnica de la harina de soya (Anexo # 26b)

18.1.5. Ficha técnica de leche entera en polvo (Anexo # 26c)

18.1.3. Ficha técnica del aceite de soya (Anexo # 26d)

18.1.4. Ficha técnica del azúcar (Anexo # 26e)

18.1.6. Ficha técnica del saborizante (Anexo # 26f)

18.1.7. Ficha técnica del dióxido de silicio (Anexo # 26g)

18.1.8. Ficha técnica de goma xantan (Anexo # 26h)

18.1.9. Ficha técnica de la vitamina A (Anexo # 26i)

18.1.10. Ficha técnica del hierro (Anexo # 26j)

18.2. Planes de muestreo

El muestreo se realizó de acuerdo a la norma NTE-ISO 2859-2:2009, procedimientos de muestreo para la inspección por atributos (Anexo # 28).

18.3. Normas de control de producto

En el Ecuador no existe una norma técnica para las coladas, debido a esto se utilizaron los parámetros de la colada que se distribuye a los niños mayores de 5 años de edad (Anexo # 23).

18.3.1 Normas de control de la materia prima INEN.

Las materias primas son controladas bajo las siguientes normas:

-Harina de trigo : Norma INEN (Anexo # 29).

- Harina de soya: Norma del Codex Standard (175-1989) para productos proteínicos de soja.(Anexo # 30).

-Azúcar: Norma NTE INEN 0259:00.

-Grasa y Aceites: Norma NTE INEN 0259:00.

- Leche entera en polvo: NTE INEN 0298:2011.
- El resto de materias primas: las especificaciones técnicas y la Norma Codex para alimentos elaborados a base de cereales para lactantes y niños pequeños (Codex Stan 07-1981,Rev. 1-2006) (Anexo #31).

18.4. Etiquetado

El etiquetado debe cumplir con la norma NTE INEN 1334, parte 1 y 2. Previa la impresión del empaque, el contratista debe presentar al Programa de Alimentación Escolar (PAE) el arte para su aprobación.

Se utilizó la norma NTE INEN 1 334-2:2010 para rotulado de productos envasados (Anexos # 24 y # 25) en donde los principales requisitos que deben estar presentes son:

- Nombre del alimento
- Lista de ingredientes
- Contenido neto
- Ciudad y país de origen
- Identificación del lote
- Fecha de elaboración y caducidad
- Instrucciones para el uso y método de almacenamiento
- Si es alimento irradiado o modificado (rotular)
- Registro sanitario

18.5. Registro Sanitario

Los alimentos procesados en el Ecuador deben tener el Registro Sanitario vigente para ser comercializados. Este es otorgado por el Ministerio de Salud Pública que obliga a seguir el reglamento a través de algunas instituciones como el Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical Leopoldo Izquieta Pérez (Fedexpor, 1998).

El producto debe cumplir con las normas de calidad, para obtener el Registro Sanitario del Ministerio de Salud Pública. El registro sanitario número 05098

-INHQAN-0405 fue aprobado para que la colada con sabor a banano pueda ser entregada a las escuelas para los niños de 3 a 4 años 11 meses.

19. Estudio económico

19.1. Estudio de costos de materias primas y material de empaque

Se realizó un análisis de costos de las materias primas y del material de empaque. Se tomó en cuenta el balance de materia realizado en este estudio, para obtener la cantidad exacta de materias primas para la producción de la colada. Se estimó los costos a partir de una funda de la colada en presentación de 1 kg. El precio presentado de cada materia prima, así como el costo final de colada se presenta en la Tabla # 30.

Tabla # 30. Costos de materias primas.

Materia prima	Precio (\$/kg)	Cantidad kg	Total (\$)
Harina de trigo	1,3	0,433 5	0,563 55
Harina de soya	2,20	0,186 1	0,409 42
Azúcar	1,49	0,1	0,149
Leche en polvo	3,35	0,2	0,67
Aceite de soya	0,93	0,07	0,065 1
Sulfato de zinc	7,28	0,000 08	0,000 5824
Saborizante banano	3,47	0,003 939	0,01366833
Vitamina A acetato	7,28	0,000 02	0,000 145 6
Sulfato ferroso Heptahidratado	7,28	0,000 3625	0,002 639
Dióxido de silicio	9,73	0,002	0,019 46
Goma xantan	7,93	0,004	0,031 72
Costos de materia prima (\$/kg colada)			1,93

Una vez obtenido el costo por kilogramo de producto se calculó el costo del empaque de la colada. Estos resultados se encuentran en la Tabla # 31.

Tabla # 31. Costo de materias primas y empaque.

Costo de materias primas por empaque (\$/empaque)	1,93
Costo de funda por empaque (\$)	0,15
Costo total materias primas + funda de empaque (\$)	2,08

El empaque de presentación de la colada tiene un peso neto de 1kg, por lo que el costo de materias primas más material de empaque es de \$2,08.

20. Gestión de calidad y seguridad alimentaria

20.1. Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M)

Las Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la elaboración, manipulación, preparación, envasado y almacenamiento de alimentos, para lograr productos inocuos, saludables y seguros para el consumo humano (Stevenson et al., 1999). Las Buenas prácticas de Manufactura comprenden un conjunto de tres aspectos, entre estos están el diseño e higiene del edificio, la higiene y hábitos de los manipuladores de los alimentos, en este caso la colada, y un plan de control de plagas.

En la producción de la colada se cumplirán con las normas INEN de acuerdo con los reglamentos de las prácticas actuales de buena manufactura en el procesamiento, empaque y almacenamiento de alimentos basados en la norma 21 CFR 110 de la FDA (Food And Drug Administration). De los puntos descritos en la norma los que más se destacan para la producción de la colada son:

- La infraestructura: Es esencial que la planta cuente con buena infraestructura, y se encuentre lejos de zonas donde se pueda contaminar el alimento. También es importante que tenga un buen suministro de agua potable, buenas instalaciones de servicios higiénicos y un sistema eficaz de evacuación de efluentes y aguas residuales (Stevenson et al., 1999).

- La higiene de los manipuladores de alimentos: deben ser capacitados para seguir con todas las normas de aseo, además se deberán implementar procedimientos rutinarios para seguir en el aseo personal, incluyendo lavado y desinfección de manos. Es indispensable contar con fichas de salud de cada uno, para tener un mejor control y evitar contaminación en la manipulación y elaboración de los alimentos (Stevenson et al., 1999).

-Registros: es importante llevar registros de los controles de producción, operaciones de manufactura, control de sellado, lo mismo que en el empaquetado, almacenamiento y distribución del producto para garantizar una producción segura (Stevenson et al., 1999). Es indispensable de igual manera llevar un programa y un registro de limpieza y desinfección, en donde se estandaricen las tareas de sanitización en las instalaciones físicas como en los utensilios que se utilizan para la elaboración de la colada. De esta manera se reduce la contaminación del producto con sustancias físicas o químicas (Stevenson et al., 1999).

Las Buenas Prácticas de Manufactura sirven como base indispensable para la aplicación del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC) y programa de Aseguramiento de Calidad (Stevenson et al., 1999).

20.2. Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC)

El Análisis de Peligros y puntos críticos de control (APPCC) se conoce como una aproximación sistemática a la identificación, evaluación y control de peligros durante la producción de los alimentos para garantizar su inocuidad (Stevenson et al., 1999).

Es un sistema de gestión para la seguridad de los alimentos, basado en el análisis y control de los peligros biológicos, químicos y físicos que existen desde la fabricación, compra y manipulación de las materias primas, hasta la fabricación, distribución y consumo de los productos terminados (Stevenson et al., 1999).

Son 5 fuentes las que están relacionadas con la contaminación de los alimentos: las materias primas, las etapas del procesamiento, la maquinaria, la manipulación de los alimentos y las condiciones ambientales (Rahman, 2003).

Uno de los objetivos del APPCC es prevenir a los consumidores de peligros por agentes externos patógenos asociados con los alimentos. Es un sistema que usa normas prácticas de seguridad sanitaria que consta de siete principios (Stevenson et al., 1999).

Analizar los riesgos; identificar los puntos críticos de control (CCPs); determinar los límites críticos; establecer los procedimientos de monitoreo; especificar las acciones correctivas; definir los procedimientos de verificación, y definir los procedimientos de registro y documentación.

20.3. Desarrollo de un plan HACCP

Se realizó un análisis de peligros en todo el proceso de la elaboración de la colada. Se identificaron todos los puntos críticos del proceso de elaboración del producto, para asegurar el control de los peligros que pudieran alterar las características del alimento instantáneo y garantizar su inocuidad. En la Tabla # 32 se presentan los peligros biológicos, químicos y físicos en cada una de las etapas del proceso, y las medidas preventivas para eliminar o reducir los peligros a niveles aceptables.

Para estas etapas de procesos se diseñaron hojas de control que deben ser llenadas por los operarios de los turnos y controladas por sus supervisores, para tener un buen control (Anexo # 33).

Tabla #32. Análisis de Puntos críticos de Control de la colada.

Proceso/Etapa	Peligro potencial introducido, controlado aumentado o reducido en esta etapa.	¿La probabilidad de ocurrencia de este peligro es alta?	Justificación de la determinación de la significancia del peligro.	Medida de control	¿Es esta etapa un PCC?
Recepción materia prima	Biológico: Mohos, coliformes, levaduras, y Plagas	No	La materia prima puede contener microorganismos por una mala producción, manipulación y transporte.	Buenas Prácticas Agrícolas / Programa de control de proveedores /revisión del camión que transporte	No
	Químicos: Presencia de aflatoxinas, herbicidas y plaguicidas.	No	Las materias primas pueden estar contaminadas con químicos o aflatoxinaspor fumigación y un inadecuado almacenamiento del producto	Control de proveedores Monitoreo de pesticidas, humedad. Se realiza inspecciones con luz uv para control de micotoxinas. Compras únicamente a proveedores certificados.	No
	Físicos: metales, madera, piedras	Si	Las materias primas pueden contener residuos metálicos y objetos extraños	detector de metales en etapa posterior/ control de proveedores	No
Almacenamiento de materias primas	Biológico: crecimientos de mohos y microorganismos contaminación con excrementos de roedores.	No	La materia prima se puede contaminar con microorganismos por inadecuado almacenamiento.	Cumplir con el saneamiento de la fábrica y con el control de plagas. Seguir las buenas prácticas de almacenamiento.	No
	Químico : contaminación cruzada con químicos	No	La materia prima se puede contaminar por inadecuado almacenamiento.	Cumplir con las buenas prácticas de almacenamiento.	No
	Físicos: contaminación por tierra y polvo del ambiente.	No	La materia prima se puede contaminar por inadecuado almacenamiento.	Cumplir con los reglamentos internos de trabajo y las BPM.	No

Proceso/Etapa	Peligro potencial introducido, controlado aumentado o reducido en esta etapa.	¿La probabilidad de ocurrencia de este peligro es alta?	Justificación de la determinación de la significancia del peligro.	Medida de control	¿Es esta etapa un PCC?
Pesaje de Materias Primas	Biológico: crecimiento de microorganismos	No	La materia prima se puede contaminar con microorganismos por inadecuada limpieza.	Programa de BPM / limpieza y desinfección.	No
	Químicos: contaminación con productos de limpieza.	No	Las materias primas se pueden contaminar por inadecuada limpieza.	Programa de control de químicos / Programa de limpieza / BPM / Capacitación	No
	Físicos: pedazos de madera, de metal, plásticos de fundas	No	Puede ocurrir un mantenimiento inadecuado de maquinaria y accesorios	Programa de mantenimiento / Programa de BPM	No
Acondicionamiento de la mezcla 1	Biológico: bacterias patógenas listeria, e coli	No	La materia prima se puede contaminar con microorganismos del agua.	Control de la calidad del agua, programa de químicos, BPM, capacitación	No
	Químico: contaminación cruzada, actividades de limpieza, excesos en cloración	No	Químicos usados en proceso mal identificados y mal ubicados, mal monitoreados	Programa de control de químicos / BPM / capacitación/ dosificación automática	No
	Físicos: contaminación por tierra y polvo del ambiente.	Si	Mantenimiento inadecuado de maquinaria y accesorios	Cumplir con el plan de mantenimientos seguir con las BPM.	No

Proceso/Etapa	Peligro potencial introducido, controlado aumentado o reducido en esta etapa.	¿La probabilidad de ocurrencia de este peligro es alta?	Justificación de la determinación de la significancia del peligro.	Medida de control	¿Es esta etapa un PCC?
Extrusión	Biológico: presencia y crecimiento de patógenos	Si	Presencia de microorganismos patógenos por no controlar el tiempo y la temperatura.	Control de tiempos y temperatura usando termocuplas, calibrando termómetros.	Si PCC1
	Químico : contaminación por químicos de limpieza	No	Químicos para limpieza usados inadecuadamente dejando residuos que contaminan el producto	Cumplir con los reglamentos internos de limpieza seguir las BPM.	No
	Físicos: contaminación con residuos de producto previo, contaminación con metales	No	Contaminación con metales y productos anteriores.	Cumplir con los reglamentos internos de trabajo y las BPM. Detector de metales en etapa posterior.	No

Proceso/Etapa	Peligro potencial introducido, controlado aumentado o reducido en esta etapa.	¿La probabilidad de ocurrencia de este peligro es alta?	Justificación de la determinación de la significancia del peligro.	Medida de control	¿Es esta etapa un PCC?
Secado	Biológico: crecimiento de patógenos	No	puede haber crecimientos de patógeno y contaminación por falta de limpieza	Control de tiempos y temperatura, cumplir con las BPM, calibrar termómetros.	No
	Químico : contaminación por químicos	No	Químicos para limpieza usados inadecuadamente dejando residuos	Cumplir con los reglamentos internos de limpieza seguir las BPM.	No
	Físicos: contaminación con residuos de producto.	No	mantenimiento inadecuado de la maquinaria y limpieza	Cumplir con los reglamentos internos de trabajo y las BPM.	No
Mezcla del extruido con los ingredientes restantes	Biológico: patógenos contaminación cruzada	No	La materia prima puede contener microorganismos por una mala producción.	Cumplir con los reglamentos internos de trabajo y las BPM.	No
	Químico : contaminación con químicos de limpieza	No	Químicos para limpieza usados inadecuadamente dejando residuos	Cumplir con los reglamentos internos de limpieza seguir las BPM.	No
	Físicos: metales	No	mantenimiento inadecuado de la maquinaria y limpieza	Programa de mantenimiento, BPM, capacitación, detector de metales en etapa posterior	No

Proceso/Etapa	Peligro potencial introducido, controlado aumentado o reducido en esta etapa.	¿La probabilidad de ocurrencia de este peligro es alta?	Justificación de la determinación de la significancia del peligro.	Medida de control	¿Es esta etapa un PCC?
Envasado	Biológico.- Desarrollo de bacterias patógenas	No	Envases no estériles.	Control de empaque (verificación limpieza) / BPM / Capacitación	No
	Químico: contaminación cruzada, actividades de limpieza	No	Contaminación con productos de limpieza.	Cumplir con las SSOP de limpieza y las BPM.	No
	Físicos: contaminación por polvo del empaque.	No	Se puede contaminar el producto con el polvo del empaque.	Cumplir con los reglamentos internos de trabajo y las BPM.	No
Detección de metales	Biológico: ninguno.	No			No
	Químico : Ninguno	No			No
	Físicos: presencia de metales controlados en esta etapa	Si	Presencia de metales en etapas anteriores.	Programa de mantenimiento /Procedimiento de control de piezas móviles en la maquinaria / Programa de BPM / capacitación / programa de calibración / HACCP	Si PCC2

Proceso/Etapa	Peligro potencial introducido, controlado aumentado o reducido en esta etapa.	¿La probabilidad de ocurrencia de este peligro es alta?	Justificación de la determinación de la significancia del peligro.	Medida de control	¿Es esta etapa un PCC?
Almacenamiento	Biológico: Patógenos pueden incrementar en número.	No	El producto se puede contaminar con microorganismos por mala manipulación y almacenamiento.	Verificación limpieza / fundas selladas/ BPM / rotación de stock.	No
	Químico: contaminación cruzada, actividades de limpieza	No	El producto se puede contaminar con productos de limpieza	Programa de control de químicos / Programa de limpieza / BPM / Capacitación	No
	Físicos: contaminación por tierra y polvo del ambiente.	No	El producto se puede contaminar con tierra y polvo por errado almacenamiento.	programa de mantenimiento limpieza, BPM, capacitación	No
Despacho	Biológico: desarrollo de bacterias.	No	Contaminación por mala manipulación.	Control de limpieza de / BPM / Capacitación	No
	Químico: contaminación cruzada, actividades de limpieza	No	Contaminación productos de limpieza	Programa de control de químicos / Programa de limpieza / BPM / Capacitación	No
	Físicos: contaminación por polvo, metales, vidrio	No	El producto puede salir con la caja en mal estado, por lo tanto hay riesgo de contaminación con el material de empaque.	Programa de BPM, control de material de empaque secundario.	No

Tabla # 33. Límites de control, monitoreo y acciones correctivas de APPCC para la colada

Proceso/ Etapa PCC.	Limite crítico	Procedimiento de monitores				Acciones correctivas
		Que	Como	Frecuencia	Quien	
CCP1 Extrusión	Temperatura: 145 grados centígrados tiempo 120 segundos	Temperatura del producto y tiempo.	Termómetro calibrado y cronómetro.	Continua	Operador extrusor y supervisor	Regular la temperatura del extrusor y Extender el tiempo de paso del producto hasta que la temperatura sea la deseada. Si la temperatura no llega a la deseada rechazar lote.
CCP2 Detección de Metales	Sensibilidad del material. Tamaño máximo permitido 7 mm.	Fragmentos de metales ferrosos y no ferrosos.	Chequeo automático con detector de metales.	Continua	Operador encargado y supervisor	Si el detector no funciona el producto debe ser retenido hasta su arreglo. Ajustar el detector de metales para obtener la sensibilidad requerida. Calibración del detector de metales según las indicaciones del manual. Realizar mantenimiento preventivo del equipo con proveedor certificado

Tabla #34. Tabla de actividades de verificación y registros.

Proceso/ Etapa, PCC	Actividades de verificación	Registros
CCP1 Extrusión	Agentes de calidad revisarán los registros de acciones correctivas y de monitoreo del extrusor. Calibración diaria de la temperatura. Se realizará un mantenimiento preventivo con proveedores certificados cada 6 meses.	Registro de mantenimiento y calibración del extrusor. Registros del tiempo y de la temperatura del producto. Registro de acciones correctivas.
CCP2 Detección de Metales	El jefe de calidad tiene que controlar las revisiones de registros de monitoreo y de verificación. Mantenimiento y calibración del detector de metales mensualmente. Y con el proveedor certificado cada 6 meses.	Reporte de calibración y mantenimiento del detector de metales. Registro de la línea de producción de empacado. Reporte de acciones correctivas.

21. Conclusiones

- Se elaboró una colada para educación inicial con una formulación industrialmente viable que cubre con el aporte de vitamina A, Zinc y Hierro para el desayuno de niños de 3 a 4 años 11 meses.
- Se seleccionó adecuadamente los fortificantes, de tal manera que el producto no fue alterado en sus características organolépticas.
- La colada pertenece al grupo de los alimentos fortificados según la norma INEN (NTE1334-2:2008), ya que los micronutrientes superan el 20% de la ingesta diaria recomendada para la porción.
- La combinación entre dióxido de silicio y goma xantan de los prototipos 1 (0,1% de dióxido de silicio y 0,4% de goma xantan) y 7 (0,2% de dióxido de silicio y 0,4% de goma xantan), tuvieron efectos deseados en la solubilidad, viscosidad y sedimentación de la colada.
- Se eligió al tratamiento 7 por tener la menor viscosidad (significativamente diferente al tratamiento 1), deseable para que los niños puedan terminar la porción de 250 mL de manera más fácil a diferencia de un producto más viscoso como es el prototipo 1.
- La colada contiene en su mayoría la mezcla de harina de trigo y de soya, es por esto que no es posible que cubra con la totalidad de los requerimientos de macronutrientes para el desayuno escolar del grupo de niños de 3 a 4 años 11 meses.
- No se puede añadir más de 7 gramos de grasa en el producto, debido a que se vuelve pastoso, lo que hace imposible su producción y empaclado.
- La cantidad de la porción de 35 gramos disuelta en 250 mL es muy pequeña para cubrir con la totalidad del aporte calórico.
- La colada obtuvo una buena aceptación por el grupo de niños entre 3 a 4 años 11 meses, con un 70% por lo que su entrega gratuita por parte del

Programa de Alimentación Escolar garantizaría el objetivo de nutrir a los niños.

- La colada tiene una vida útil de 6 meses.
- La implementación de APPCC en la producción de la colada presentó como puntos críticos la extrusión y la detección de metales, por lo que controlando estos pasos del proceso se logra garantizar la inocuidad del producto.

22. Recomendaciones

- Se deben buscar otros ingredientes que al añadir a la formulación de la colada proporcionen mayor cantidad de macronutrientes.
- Se debe hacer un monitoreo de la fortificación para ver a largo plazo si el consumo de la colada reduce la anemia ferropénica o ferropriva con análisis de la hemoglobina en la sangre de los niños.
- Se puede mejorar el aporte calórico y nutricional de esta bebida dando otros alimentos como frutas.
- Crear un manual de uso de la colada, para asegurar que la colada va a cumplir con su objetivo.
- Utilizar instrumentos de medida en las escuelas, para asegurar que el niño está tomando la porción requerida de la colada.
- Indicar en el modo de preparación del embalaje que se disolverá el paquete completo en siete litros de agua.

23. Bibliografía

Allen, L., Benoist, B., Dary, O., Hurrell, R. (2006). *Guidelines on food fortification with micronutrients*. Suiza: World Health Organization.

Alvarado, T., Alvarado, C. (2006). *Aditivos Alimentarios*. Perú: Fundación Ajinomoto.

Anderson, R., Conway H., Pheiser, F., Griffin E. (1996). *Gelatinisation of corn grits by roll and extrusion cooking*. Arlington: Cereal Science Today.

Association of Official Analytical Chemists- AOAC. (2000). *Official methods of analysis of the association of official analytical chemist*. 14, ed. Washington, D.C.

Association of Official Analytical Chemists- AOAC. (2004). *Official methods of analysis of the association of official analytical chemist*. 15, ed. Washington, D.C.

Association of Official Analytical Chemists- AOAC. (1990). *Official methods of analysis of the association of official analytical chemist*. Washington, D.C.

Association of Official Analytical Chemists- AOAC. (1975). *Official methods of analysis of the association of official analytical chemist*. Washington, D.C.

Baldeón, M. (2005). *Del Big Bang a Dolly*. Quito: Universidad San Francisco de Quito.

Banco Mundial. (2007). *Estudio del Banco Mundial Sobre Países. Insuficiencia nutricional en el Ecuador*. Washington: Banco Mundial.

Bolaños, P. (2011). *Elaboración de manual de manejo y uso adecuado para la colada fortificada de Educación Inicial*. Tesis de licenciatura, Ecuador: Universidad San Francisco de Quito.

Brown, L., Challem, J. (2007). *Vitaminas y Minerales esenciales para la salud*. Madrid: Nowtilos.

Casp, A. (2003). *Tecnología de Alimentos*. Proceso de Conservación de Alimentos. Madrid: Mundi Prensa.

Chávez, A. (2010). *Las cifras de desnutrición en el Ecuador*. Consultado el 14 de abril del 2011. Disponible en internet en:

<<http://ecuador.nutrinet.org/ecuador/situacion-nutricional/58-las-cifras-de-la-desnutricion-en-ecuador>>

Codex Alimentarius. (1991). *Principios generales para la adición de nutrientes esenciales a los alimentos*.

Codex Alimentarius. (2006). *Standard for processed cereals-based foods for infants and young children*. Codex stan 074.

Conti, P. (2006). *El Libro de la Soja*. Buenos Aires: Pluma y Papel.

Cubero, N., Monferrer, A., Villalta, J. (2002). *Aditivos Alimentarios*. Madrid: Mundiprensa.

Earld, B. (2000). *Fundamentos de la Investigación Social*. Mexico: Cengage Learning.

Elías, L. (2006). *Conceptos de Tecnologías para la elaboración y uso de harinas compuestas*. INCAP: (Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá). <Consultado el 19 de marzo de 2012. disponible en internet: <http://bvssan.incap.org.gt/local/file/PPNT006.pdf>>

Evonic Industries (2011). *Sipernat and Aerosil In The Food Industry*. Industry Information Manual. II 2129. New Jersey.

FAO (2002). *Food and Agriculture Organization of the United Nations. Nutrición Humana en el mundo del desarrollo*. Departamento de Agricultura. New York.

Fedexport.(1998). *Requisitos y trámites para obtener el registro sanitario*. Consultado el 18 de mayo de 2012. Disponible en internet: www.fedexpor.com/img/req_permiso_sanitario.pdf.

Gil, A. (2010) *Tratado de Nutrición*. Madrid: Médica Panamericana.

Glassven. (2009). *Hoja de seguridad y Prevención Silica Precipitada y Sintética*. Ficha técnica. Consultado el 19 de abril del 2010. Disponible en internet en: <http://www.glassven.com/pdf/msds/msds_rubbersil_esp.pdf>

Guy, R. (2002). *Extrusión de los Alimentos: tecnologías y aplicaciones*. España: Acribia S.A.

Hoseney, C. (1991). *Principios de la tecnología de los cereales*. España: Acribia S.A.

Ibarz, A., Cánovas, G. (1999). *Operaciones Unitarias en la tecnología de Alimentos*. Barcelona: Mundiprensa.

Ideal Industrias. (2012). *Ingeniería y desarrollo Alimentario. Ficha técnica: Dióxido de Silicio agente antiglomerante*. Consultado el 12 de noviembre del 2012. Disponible en internet en: <www.idealisa.com/literaturas/aerosil.d>.

Ingetexa. (2010). *Ingeniería y técnica del secado S.A. Secaderos de Banda*. Barcelona. Consultado el 24 de septiembre del 2010. Disponible en internet: <http://www.ingetecsa.com/pdf_prod/SecaderosBanda.pdf>

Latham, M. (2002). *Nutrición humana en el mundo del desarrollo*. Revista Alimentación y Nutrición N° 29. Roma: Colección FAO.

López, J., Cervera, M., Cunil, G. (1991). *Curso de Ingeniería Química*. Barcelona: Reverté.

McDowell, L. (2004). *Vitaminas*. España: Ediciones.

Ministerio de Educación del Ecuador. (2010). *Programa de alimentación Escolar PAE*. Consultado el 3 de febrero del 2010. Disponible en internet: <www.pae.gov.ec>

Moreiras, O., Carbajal, A., Cabrera, M. (2004). *Composición de Alimentos*. Madrid: Ediciones Pirámide S.A.

OPS, Organización Panamericana de la Salud. (2002). *Compuestos de hierro para la fortificación de Alimentos*. Guías para América Latina y el Caribe. Estados Unidos: OPS.

Orbea, M. (2010). *Determinación de los Requerimientos Nutricionales para macro y micronutrientes de un complemento alimenticio para desayuno de los niños de Educación Inicial*. Tesis de licenciatura, Ecuador: Universidad San Francisco de Quito.

Pardinas, F. (1989). *Metodología y técnicas de investigación*. México: Siglo Veintiuno Ed.

Pineda, M. (2003). *Proceso de elaboración de Alimentos y bebidas*. Madrid: Ingara.

Posada, A., Gomez, J., Ramirez, H. (2005). *El Niño Sano*. Bogotá: Medica Internacional.

Rahman, S. (2003). *Manual de Conservación de Alimentos*. Zaragoza: Acribia S.A.

Rechcigl, M. (2000). *Handbook of Nutritional Supplements*. Florida: CRC Press Editors.

Sánchez, J (2009). *Introducción al diseño Experimental*. Quito: Quality Print.

Seese, W. (2005). *Química*. California: Pearson Educación.

Stevenson, K., Bernard, D. (1999). HACCP. *Un Enfoque sistemático hacia la seguridad de los Alimentos*. The Food Processors Association. Washington.

Stoltzfus, D. (1998). *Guidelines for the Use of Iron Supplements to Prevent and Treat Iron Deficiency anemia*. New York: International Nutritional Anemia Consultative Group (INACG).

UNICEF. (2006). *Situación de deficiencia de hierro y anemia*. (Ministerio de Salud UNICEF). Panamá: Organización Panamericana de la Salud.

Vega, A. (2004). *Guías para la elaboración de aceites comestibles, caracterización y procesamiento de nueces*. Bogotá: Convenio Andrés Bello.

Vian, A. (1979). *Elementos de Ingeniería Química*. Tamizado y tamices. Madrid: Aguilar.


Vidales, M. (1995). *El mundo del envase*. Barcelona: Gustavo Gili.

Yépez, F., Valdeon, M. (2006). *Prevalencia de sobrepeso y obesidad en estudiantes adolescentes Ecuatorianos del área urbana*. Consultado el 15 de noviembre del 2012. Disponible en internet en:
<http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000406222008000200004&lng=es&nrm=iso>.


Waljy, H. (2001). *Vitaminas, minerales y suplementos dietéticos*. Madrid: EDAF S.A.

ANEXOS

Anexo # 1. Composición química de la harina de trigo que se utilizó para la elaboración de la colada.



Multianalityca
Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad



oae
Organismo de Acreditación Ecuatoriana

INFORME DE RESULTADOS

ENSAYOS
No OAE LE C 09-008
INF.DIV-FQ 000981
SA 0000957a


Cliente:	MARIA LAURA POLIT	Lote:	-----
Dirección:	Portugal 546 y 6 de Diciembre	Fecha Elaboración:	-----
		Fecha Vencimiento:	-----
Muestreado por:	Cliente	Fecha Recepción:	2010/03/12
Tipo de Muestra:	Cereales Derivados	Hora Recepción:	11:00
Descripción:	Harina de trigo	Fecha Análisis:	2010/03/12,15
		Fecha Entrega:	2010/03/16
		Código:	-----

Características Muestra	
Color:	Característico
Olor:	Característico
Estado:	Sólido
Contenido Declarado:	200g
Contenido Encontrado:	200g
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.

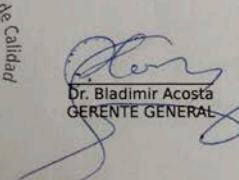
RESULTADOS FÍSICO QUÍMICOS

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	MÉTODO INTERNO	MÉTODO DE REFERENCIA
*Proteína (f:5.70)	%	11.34	MFQ-01	AOAC 2001.11
Humedad	%	12.75	MFQ-04	AOAC 925.10
Grasa	%	1.13	MFQ-02	AOAC 2003.06
Ceniza	%	1.03	MFQ-03	AOAC 923.03
*Fibra Bruta	%	0.00	MFQ-06	INEN 522
*Carbohidratos	%	73.75	Cálculo	Cálculo
*Hierro	mg/Kg	46.14	MFQ-67	AOAC 944.02
*Zinc	mg/Kg	10.86	MFQ-95	APHA 3500-Zn
*Vitamina A	UI/100g	323.11	MFQ-30	HPLC

Nota: "Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE".
Nota 2: ♾ Ensayo subcontratado.




Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad
Multianalityca
Quito - Ecuador




Dr. Bladimir Acosta
GERENTE GENERAL

RFQ-4.1-06
Página 1 de 1

Anexo # 2. Composición química de la harina de soya utilizada para la elaboración de colada.



Multianalityca
Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad



OAE
Organismo de Acreditación Ecuatoriana

ENSAYOS
No OAE LE C 09-008
INF.DIV-FQ 000982
SA 0000957b

INFORME DE RESULTADOS

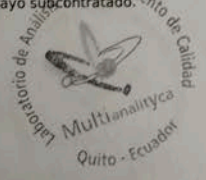
Cliente:	MARIA LAURA POLIT	Lote:	-----
Dirección:	Portugal 546 y 6 de Diciembre	Fecha Elaboración:	-----
		Fecha Vencimiento:	-----
Muestreado por:	Cliente	Fecha Recepción:	2010/03/12
Tipo de Muestra:	Cereales Derivados	Hora Recepción:	11:00
Descripción:	Harina de Soya	Fecha Análisis:	2010/03/12,15
		Fecha Entrega:	2010/03/16
		Código	-----

Características Muestra	
Color:	Característico
Olor	Característico
Estado:	Polvo
Contenido Declarado:	200g
Contenido Encontrado:	200g
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.

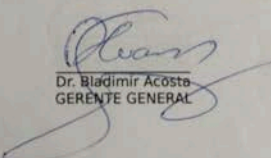
RESULTADOS FÍSICO QUÍMICOS

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	MÉTODO DE REFERENCIA
*Proteína (f:6.25)	%	39.23	MFQ-01	AOAC 2001.11
Humedad	%	5.58	MFQ-04	AOAC 925.10
Grasa	%	24.27	MFQ-02	AOAC 2003.06
Ceniza	%	5.34	MFQ-03	AOAC 923.03
*Fibra Bruta	%	4.57	MFQ-06	INEN 522
*Carbohidratos	%	21.01	Cálculo	Cálculo
*Hierro	mg/Kg	157.69	MFQ-67	AOAC 944.02
*Zinc	mg/Kg	46.87	MFQ-95	APHA 3500-Zn
*Vitamina A	UI/100g	562.80	MFQ-30	HPLC

Nota: "Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE".
 Nota 2: * Ensayo subcontratado.



Multianalityca
Quito - Ecuador




Dr. Bladimir Acosta
GERENTE GENERAL


RFQ-4.1-06
Página 1 de 1

Dirección: Cap. Edmundo Chiriboga N47-154 y Anibal Páez. - Telfs.: 2267895 • 099441402 • 098281144 • 087371064 - www.multianalityca.com

Anexo # 3. Composición química de la leche entera en polvo utilizada para la elaboración de la colada.



Multianalytica
Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad



oae
Organismo de Acreditación Ecuatoriana

ENSAYOS
No OAE LE C 09-008

INF.DIV-FQ 000983
SA 0000957c

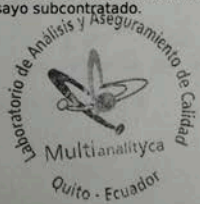
INFORME DE RESULTADOS

Cliente:	MARIA LAURA POLIT	Lote:	-----
Dirección:	Portugal 546 y 6 de Diciembre	Fecha Elaboración:	-----
		Fecha Vencimiento:	-----
Muestreado por:	Cliente	Fecha Recepción:	2010/03/12
Tipo de Muestra:	Leche en polvo	Hora Recepción:	11:00
Descripción:	Leche en polvo	Fecha Análisis:	2010/03/12,15
		Fecha Entrega:	2010/03/16
		Código	-----

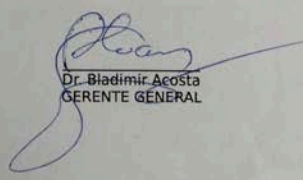
Características Muestra	
Color:	Característico
Olor	Característico
Estado:	Polvo
Contenido Declarado:	200g
Contenido Encontrado:	200g
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio.

RESULTADOS FÍSICO QUÍMICOS				
PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	MÉTODO DE REFERENCIA
*Proteína (f:6.38)	%	24.90	MFQ-01	AOAC 2001.11
Humedad	%	2.51	MFQ-04	AOAC 925.10
Grasa	%	29.42	MFQ-02	AOAC 2003.06
Ceniza	%	5.90	MFQ-03	AOAC 923.03
*Fibra Bruta	%	0.00	MFQ-06	INEN 522
*Carbohidratos	%	37.27	Cálculo	Cálculo
*Hierro	mg/Kg	9.53	MFQ-67	AOAC 944.02
*Zinc	mg/Kg	27.55	MFQ-95	APHA 3500-Zn
*Vitamina A	UI/100g	1110.22	MFQ-30	HPLC

Nota: "Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE".
 Nota 2: 9 Ensayo subcontratado.



Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad
Multianalytica
Quito - Ecuador



Dr. Bladimir Acosta
GERENTE GENERAL

RFQ-4.1-06
Página 1 de 1

Anexo # 4. Ficha técnica Galleta Tradicional.

FICHA TÉCNICA
GALLETA TRADICIONAL

Sabor Vainilla: 05095-INHQAN-0405 Sabor Coco: 05099-INHQAN-0405 Sabor Limón: 05100-INHQAN-0405 Sabor Naranja: 05096-INHQAN-0405 Registros Sanitarios

EMPAQUE PRIMARIO	VISTA AÉREA DE LA PLANCHA	PALLET
Presentación: Galleta de 30 g	Cajas por plancha: 15 Peso por plancha: 80.40 kg	Dimensiones: 1.00 x 1.20 x 3.12 m Cajas por pallet: 180 cajas Peso por pallet: 1.206 kg Área: 1.20 m ² Volumen: 3.74 m ³
EMPAQUE SECUNDARIO		
Presentación: Caja Dimensiones: 32 x 25 x 26 cm Unidades por caja: 200 unidades Peso neto: 6.00 kg Peso bruto: 6.70 kg Área: 0.08 m ² Volumen: 0.02 m ³		

Apilamiento máximo: 12 filas por pallet



COMPOSICIÓN

El producto es una galleta crocante, con color característico de galleta y libre de mal olor o contaminación y está concebido para ser consumido directa y diariamente en porciones de 30 gramos.

Galleta Tradicional	% Referenciales
Harina de trigo	44.20%
Soya Integral (descascarada)	18.90%
Azúcar granulada	19.30%
Grasa vegetal comestible, Norma INEN 1313	13.25%
Leche en polvo entera	3.40%
Saborizantes	*
Vitaminas y Minerales	**
Carbonato de Calcio	**
Leudantes no mayor al atocoferoles	<1%
	Máx 300 mg/kg

* Cantidad suficiente para dar un sabor agradable.

** Referirse a tabla de Aporte de vitaminas y minerales.

CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES

Las características nutricionales del producto en 100 gramos son las siguientes:

Energía	> a 450 (Kcal. /100)
Proteínas	> a 11 (g/100g)
Grasa	> a 14 (g/100g)
Humedad	< 5 (g/100g)
Vitaminas y Minerales	**

** Referirse a tabla de Aporte de vitaminas y minerales.

REGISTROS SANITARIOS

Sabor a Vainilla: 050995-INHQAN-0405
 Sabor a Naranja: 050996-INHQAN-0405
 Sabor a Coco: 050999-INHQAN-0405
 Sabor a Limón: 051000-INHQAN-0405

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GALLETA TRADICIONAL

TABLA DE VITAMINAS Y MINERALES EN 30 GRAMOS DE PRODUCTO

Micronutrientes	Total Producto Final	Recomendaciones WHO/FAO 2004	Limite mínimo	Limite máximo
Vitamina A (1) UI	560.00	500 ug RE	448.00	1900
Ácido fólico ug	46.50	300 ug DFE	37.20	300
Tiamina (B1) (2) mg	0.44	0.9 mg	0.35	1.8
Riboflavina (B2) mg	0.25	0.9 mg	0.20	1.8
Hierro (3) mg	0.34	8.9 mg con 10% biodisponibilidad	0.27	8.9
Calcio (4) mg	70.00	700 mg	56.00	700

(1) Vitamina A en forma de Palmitato o Acetato

(2) Como tiamina monohidrato o clorhidrato de tiamina

(3) En forma de sulfato ferroso, hierro reducido o fumarato ferroso

(4) En forma de carbonato de calcio USP

VERIFICACIÓN DE CALIDAD

Los productos deben encontrarse libres de microorganismos patógenos y de acuerdo a las especificaciones microbiológicas especificadas en el cuadro de límites microbiológicos.

Los productos deben estar libres de insectos, fragmentos de insectos, huevos y larvas; pelos y excretas o partes de roedores y otros mamíferos, partes o excretas de aves; contaminantes físicos, químicos, biológicos y radioactivos.

CERTIFICACIÓN DE CALIDAD

Límites Microbiológicos

Los productos no deben exceder los siguientes niveles de contaminación microbiológica:

Prueba	Caso	Clase/Plan	n	c	m	M	Limite por g
Bacterias aerobias mesófilas	6	3	5	2	10 ³	10 ⁴	
Coliformes	6	3	5	1	<3*	20	
Salmonella en 25 g	11	2	10	0	0	-	
E.Coli	10	2	5	0	<3	-	
B.Cereus	10	2	5	0	<10	-	
S.Aureus	10	2	5	0	<3	-	
Mohos y Levaduras	2	3	5	2	30	10 ²	

* <3 significa ningún tubo positivo en el método Standard del NMP de 3 tubos

Los productos no deben sobrepasar los siguientes niveles tóxicos y antinutricionales:

Aflatoxina	<5ppb
Ureasa	Negativo

Anexo # 5. Método analítico para la determinación de viscosidades con viscosímetro Brookfield.



MÉTODO ANALÍTICO PARA LA DETERMINACIÓN DE VISCOSIDADES CON VISCOSIMETROS BROOKFIELD			
CODIGO DEL DOCUMENTO	EDICIÓN No.	FECHA DE EMISIÓN	PAGINA
CK-G02	06	Jul. 15, 2005	1 de 4

1.0 Objetivo.

Establecer los pasos a seguir para determinar la viscosidad en el producto, por medio del viscosímetro brookfield.

2.0 Campo de Aplicación.

Este método aplica para determinar la viscosidad de producto en proceso y producto terminado.

3.0 Documento de referencia.

A.S.T.M. D1439 – 03 American Society For Testing Materials.

F.E.U.M 8va. Edición, 2005.

4.0 Responsabilidades.

Del responsable de aseguramiento de calidad de verificar el cumplimiento de este método analítico.

De los Técnicos Analistas, responsables de llevar a cabo el método como se indica en este documento e informar al responsable de aseguramiento de calidad, responsable de producción y al responsable de desarrollo cualquier desviación que se llegue a presentar.

5.0 Terminología

Viscosidad absoluta:

Es la fuerza por unidad de área, necesaria para mantener una unidad de velocidad gradiente.

Viscosidad cinemática:

Es el cociente de la viscosidad absoluta y la densidad de un fluido.

NOTA: Este método esta basado en la medición de la resistencia que ofrece un fluido, cuando se le aplica una fuerza interna que lo induce al movimiento, bajo condiciones establecidas.

6.0 Procedimiento

6.1 Preparación de la muestra.

Se toma una muestra de 300 gramos aproximadamente y se homogeniza dentro de la bolsa, posteriormente se toma la cantidad requerida para la prueba.

6.2 Preparación del material.

EMITE	REVISAR	APRUEBA
FFJ / PVR Técnico analista	LAC Responsable de desarrollo	JGF Responsable aseguramiento calidad

DI-001 [01]

**MÉTODO ANALÍTICO PARA LA DETERMINACIÓN DE VISCOSIDADES CON
VISCOSIMETROS BROOKFIELD**

CÓDIGO DEL DOCUMENTO	EDICIÓN No.	FECHA DE EMISIÓN	PÁGINA
CK-G02	06	Jul. 15, 2005	2 de 4

El viscosímetro debe ser operado como marca el documento CD-G03 "Instructivo de Operación de Viscosímetros Brookfield" y la balanza analítica debe ser operada como marca el documento CD-G05 "Instructivo de operación de balanzas" y se prepara el siguiente material:

- Viscosímetros Brookfield, modelo LVF o DV-L, RVT o RVF.
- Vaso de precipitado (polipropileno) de 600ml.
- Espátula.
- Balanza analítica
- Agitador IKA.
- Termómetro digital FLUKE
- Probeta de 500ml.
- Agua Destilada

6.3 Ejecución de la prueba.

6.3.1 Definir la concentración de la muestra a la cual se desea conocer la viscosidad. (por ejemplo 1%, 2%,3%,4%, 5%, etc); la cual se refiere al contenido de 500 gramos de peso en solución.

6.3.2 Determinar la humedad, como se indica en el documento CK-G24 "Método analítico para la determinación de humedad con termobalanza"

6.3.3 Para determinar la cantidad de muestra a cierta concentración se utiliza el siguiente modelo matemático:

$$MBH = \frac{C \times S}{100}$$

Donde:

C= concentración al cual se va a preparar la solución
S= peso total de la solución.

Para determinar la concentración en base seca se utiliza la siguiente fórmula:

$$M = \frac{MBH}{(100 - \%Humedad)} \times 100$$

Donde:

M= Peso de la muestra en base seca

%Humedad = Resultado del paso 6.3.2.

6.3.4 El agua destilada a utilizar se calcula de la siguiente manera:

$$V = 500 - M$$

Y en base húmeda:

$$V = 500 - MBH$$

Donde:

V= Volumen de agua destilada en mililitros.

MÉTODO ANALÍTICO PARA LA DETERMINACIÓN DE VISCOSIDADES CON VISCOSÍMETROS BROOKFIELD

CODIGO DEL DOCUMENTO	EDICIÓN No.	FECHA DE EMISIÓN	PAGINA
CK-G02	06	Jul. 15, 2005	3 de 4

6.4 Colocar en el vaso de precipitado de 600ml, la cantidad de agua calculada en el punto 6.3.4, con ayuda de una probeta. Para los productos de alta viscosidad ajustar la temperatura del agua entre 18 y 20°C, para los productos de baja viscosidad ajustar entre 23 y 24°C.

6.5 Colocar el vaso con agua en el agitador IKA, con una propela que ofrezca un buen corte, e iniciar la agitación a baja velocidad; la velocidad se va incrementando poco a poco conforme se va agregando la muestra, cuidando que no se pierda producto, continuar la agitación hasta completar la disolución del producto, checar la temperatura de la solución la cual debe ser de 25° +/- 0.2°C.

6.6 Cuando la muestra este completamente disuelta y tenga la temperatura de 25°C +/-0.2°C, se retira del agitador y se coloca en el viscosímetro seleccionando el spin y las rpm, según las siguientes tablas:

Cabe mencionar que la Tabla 1 Viscosímetro Brookfield LVF y nuestro método esta referenciado al método que especifica la ASTM D1439 - 03.

**Tabla 1
Viscosímetro Brookfield LVF.**

Rango de Viscosidad	No. de spin	Velocidad RPM	Factor
5 – 100	1	60	1
100 – 200	1	30	2
200 – 1000	2	30	10
1000 – 4000	3	30	40
4000 – 20000	4	30	200
20000 – 50000	4	12	500
50000 – 100000	4	6	1000

Además del Viscosímetro Brookfield LVF, contamos con Viscosímetros RVT Y RVF los cuales se utilizan únicamente cuando algún cliente lo solicita, para el calculo de la viscosidad tenemos la siguiente tabla, considerando el spin, las rpm y el factor.

**Tabla No. 2
Viscosímetro Brookfield RVT y RVF**

RV		RV		RV		RV		RV		RV		RV	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0.5	200	0.5	800	0.5	2M	0.5	4M	0.5	8M	0.5	20M	0.5	80M
1	100	1	400	1	1M	1	2M	1	4M	1	10M	1	40M
2	50	2	200	2	500	2	1M	2	2M	2	5M	2	20M
2.5	40	2.5	160	2.5	400	2.5	800	2.5	1.6M	2.5	4M	2.5	16M
4	25	4	100	4	250	4	500	4	1M	4	2.5M	4	10M
5	20	5	80	5	200	5	400	5	800	5	2M	5	8M
10	10	10	40	10	100	10	200	10	400	10	1M	10	4M
20	5	20	20	20	50	20	100	20	200	20	500	20	2M
50	2	50	8	50	20	50	40	50	80	50	200	50	800
100	1	100	4	100	10	100	20	100	40	100	100	100	400



**MÉTODO ANALÍTICO PARA LA DETERMINACIÓN DE VISCOSIDADES CON
VISCOSIMETROS BROOKFIELD**

CODIGO DEL DOCUMENTO	EDICION NO.	FECHA DE EMISION	PAGINA
CK-G02	06	Jul. 15, 2005	4 de 4

RPM	FACTOR	NUMERO DE SPIN
-----	--------	----------------

6.7 Introducir la aguja (spin) en la muestra en forma inclinada para evitar que queden burbujas en la parte inferior, una vez dentro centrarla de tal modo, que el oleaje que produzca al girar sea el mismo en todos los puntos alrededor del spin. Encender el viscosímetro y dejar que funcione libremente de un mínimo de 30 segundos a un máximo de un minuto, en caso de que el dial pase de 100, apagar el viscosímetro, colocar el spin inmediato superior y proceder como en el comienzo de este punto.

Al cabo de este tiempo, oprimir la palanca para detener la escala y anotar la lectura señalada en esta.

6.8 Cálculos

Se utilizan las siguientes formulas donde se obtiene la viscosidad en cps, en base húmeda.

VISCOSIMETRO ANALÓGICO

Viscosidad a 25°C = (Lectura del instrumento) X (Factor)

VISCOSIMETRO DIGITAL

Viscosidad a 25°C = Lectura directa.

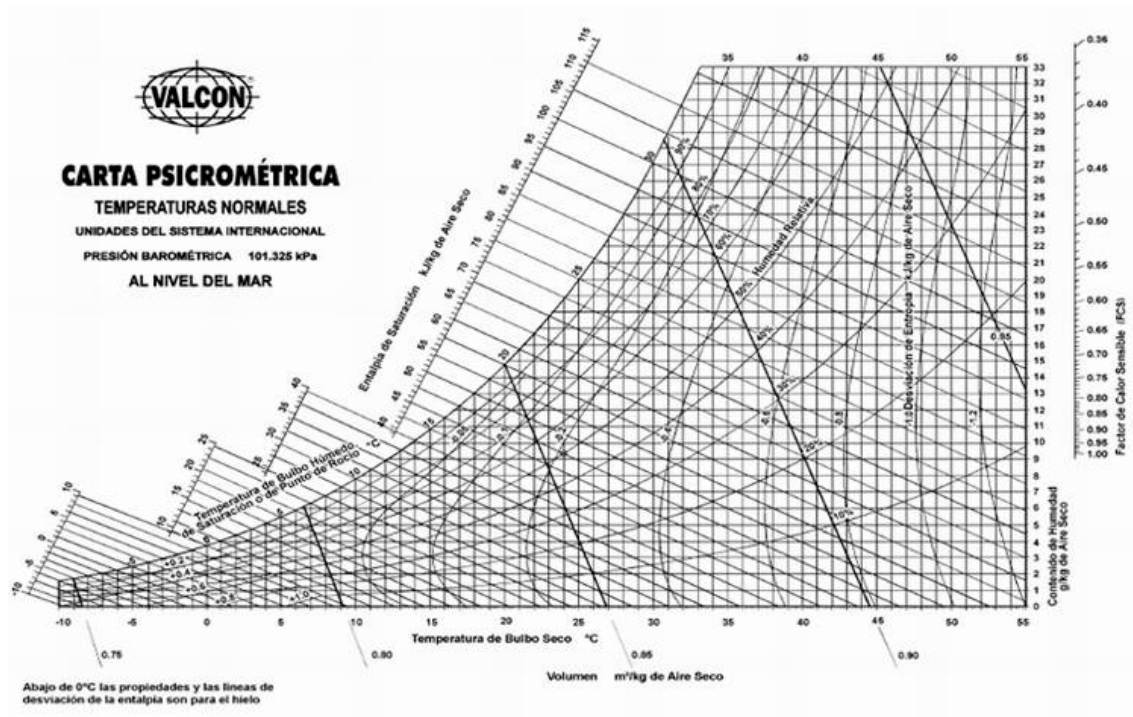
-La muestra se elaborará siguiendo las especificaciones de la siguiente tabla.

PRODUCTO	INGREDIENTES	PESO	PROCESO	CONDICIONES	OBSERVACIONES
COLADA	Polvo Agua	86 g 600 g	Mezclar	Spindle 2 100 rpm	Para realizar la prueba la muestra debe estar a 40° C.
Viscosidad					
No mayor a 600 cp.					

Viscosímetro de Brookfield modelo RVDV-II.



Anexo # 6. Diagrama Psicrométrico.



Anexo # 7. Procedimiento para medir Solubilidad.

Solubilidad

Materiales

- Plancha de calentamiento y agitación
- Agitador magnético de 4 cm
- Vaso de precipitación 800 ml
- Probeta
- Termómetro
- Tamiz
- Cajas petri
- Balanza Marca Kuanyi modelo KDS
- Cuchara
- Estufa

Procedimiento

- Colocar 600 mL de agua potable a 60°C en un vaso de precipitación de 800 ml de capacidad.
- Agitar a 8,04 gravedades con un agitador magnético de 4 cm.
- Añadir 90 g de producto en polvo haciendo uso de una cuchara pequeña por 2 minutos aproximadamente.
- Al añadir el material tener cuidado que se vaya humectando antes de añadir mayor cantidad.
- Agitar por 10 minutos a 8,04 gravedades.
- Cernir la suspensión en un tamiz de abertura de milímetros 250 mm.
- El material contenido en la malla colocar en una caja petri y llevar a la estufa a 100°C hasta que esté completamente seco.
- Se reporta el peso del material seco en relación a los 90 g iniciales del producto en polvo a manera de porcentaje.

Anexo # 8. Procedimiento para medir la sedimentación.

Sedimentación

Materiales

- Plancha de calentamiento y agitación
- Agitador magnético de 4 cm
- Vaso de precipitación 800 ml
- Probeta
- Termómetro
- Tamiz
- Cajas petri
- BalanzaKuanyi modelo KDS
- Cuchara
- Estufa
- Centrífuga
- Tubos con tapa de 15 ml

Procedimiento:

- Poner 600 mL de agua a 60°C en un vaso de precipitación de 800 mL
- Agitar a 8,04 gravedades con un agitador magnético de 4 cm.
- Añadir 90 g de producto en polvo haciendo uso de una cuchara pequeña por 2 minutos.
- Dejar agitando por un tiempo total de 10 minutos, tomar 15 mL de la suspensión y centrifugar a 28,98 gravedades durante 1 minuto.
- Transferir el sobrenadante y el precipitado a dos cajas Petri, secando en la estufa a 100°C hasta que esté completamente seca por 8 horas.
- Expresar el peso del material seco proveniente del sobrenadante en relación al peso del precipitado seco como porcentaje.

Anexo # 9. Diseño experimental Solubilidad.

Anexo # 9a. Tabla de solubilidad de los 10 tratamientos con tres repeticiones.

Tabla#1. Solubilidad de los tratamientos.

Tratamientos	Solubilidad (%)		
	Repetición #1	Repetición #2	Repetición #3
A1B1	70,16	71,30	70,43
A1B2	75,97	73,31	73,82
A1B3	76,37	76,98	77,99
A2B1	71,84	74,38	71,70
A2B2	76,87	75,62	79,22
A2B3	75,49	77,02	77,12
A3B1	83,62	74,87	85,36
A3B2	80,10	85,04	78,44
A3B3	85,12	82,81	86,68
CONTROL	62,78	61,84	62,21

Anexo #9b. Tabla#2. Tabla Auxiliar para los factores A y B para la solubilidad.

	A			
B	0,1	0,15	0,2	$\Sigma(\mathbf{B})$
0,40	70,63	72,64	81,28	224,55
0,70	74,37	77,24	81,2	232,81
1,00	77,11	76,54	84,87	238,52
$\Sigma(\mathbf{A})$	222,11	226,42	247,35	695,88

Anexo #9c. La desviación estándar de la media el valor Q para obtener el valor de Tukey.

$$S\hat{y} = \sqrt{CMe/n} = 1,45$$

$$T = Q_{\alpha,p,v} * S_y = 5,01 * 1,45 = 7,27$$

Valor Q obtenido de la tabla (Anexo # 12).

Anexo #10. Diseño experimental Sedimentación.

Anexo #10a. Tabla de sedimentación de los 10 tratamientos.

Tabla # 1. Sedimentación de los 10 tratamientos con sus tres repeticiones.

Tratamiento	Sedimentación (%)		
	Repeticion #1	Repeticion #2	Repeticion #3
A1B1	52,07	52,05	52,38
A1B2	50,61	50,00	50,00
A1B3	37,40	37,96	36,64
A2B1	58,39	58,43	59,04
A2B2	58,06	57,30	57,84
A2B3	38,61	38,36	37,82
A3B1	36,49	37,67	37,66
A3B2	45,58	45,45	46,53
A3B3	34,46	35,37	35,17
CONTROL	54,22	54,94	55,06
Suma	465,89	467,54	468,14

Anexo # 10b. Tabla #2. Tabla Auxiliar para los factores A y B para la sedimentación.

	A			
B	0,1	0,15	0,2	Σ (B)
0,40	52,17	58,62	37,27	148,06
0,70	50,20	57,73	45,85	153,79
1,00	37,33	38,26	35,00	110,60
Σ (A)	139,70	154,62	118,13	412,45

Anexo # 10c. La desviación estándar de la media el valor Q para obtener el valor de Tukey.

$$C) S_{\hat{y}} = \sqrt{CMe/n} = 0,291352$$

$$T = Q_{\alpha, p, v} * S_y = 5,01 * 0,291352 = 1,4596$$

Valor Q obtenido de la tabla (Anexo #12)

Anexo #11. Diseño experimental viscosidad.

Anexo #11a. Tabla de viscosidad de los 10 tratamientos.

Tabla #1. Viscosidad de los tratamientos.

Viscosidad en (Cp)			
	REPETICIONES		
Tratamientos	Repetición #1	Repetición #2	Repetición #3
1 A1B1	430	429,5	430
2 A1B2	651,6	652	652,2
3 A1B3	780	781	780
4 A2B1	480	480,3	480
5 A2B2	574	573,5	573,8
6 A2B3	780	780,7	780,3
7 A3B1	413	410	410,5
8 A3B2	630	630,3	630,4
9 A3B3	787	787,2	787,4
CONTROL	101,6	101,2	101,3

Anexo #11b. Tabla #2. Tabla Auxiliar para los factores A y B para la viscosidad.

Tabla#2. Tabla Auxiliar para los factores A y B para la viscosidad.

	A			
B	0,1	0,15	0,2	Σ (A)
0,40	429,83	480,1	411,17	1321,1
0,70	651,93	573,77	630,23	1855,93
1,00	780,33	780,33	787,2	2347,86
Σ (B)	1862,09	1834,2	1828,6	5524,89

Anexo #11c. La desviación estándar de la media el valor Q para obtener el valor de Tukey.

$$S\hat{y} = \sqrt{CMe/n} = 0,3533$$

$$T = Q_{\alpha, p, v} * S_y = 5,01 * 0,3533 = 1,7704$$

Valor Q obtenido de la tabla (Anexo #13)

Anexo # 12. Tabla de valores Q para sacar valor de Tukey.

Tabla de valores Q para $\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$ (en negrita)

v	p	para $\alpha=0.05$ y $\alpha=0.01$ (en negrita)																	
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
5	3.64 5.70	4.60 6.97	5.22 7.80	5.67 8.42	6.03 8.91	6.33 9.32	6.58 9.67	6.80 9.97	6.99 10.24	7.17 10.48	7.32 10.70	7.47 10.89	7.60 11.08	7.72 11.24	7.83 11.40	7.93 11.55	8.03 11.68	8.12 11.81	
6	3.46 5.24	4.34 6.33	4.90 7.03	5.31 7.56	5.63 7.97	5.89 8.32	6.12 8.61	6.32 8.87	6.49 9.10	6.65 9.30	6.79 9.49	6.92 9.65	7.03 9.81	7.14 9.95	7.24 10.08	7.34 10.21	7.43 10.32	7.51 10.43	
7	3.34 4.95	4.16 5.92	4.68 6.54	5.06 7.01	5.36 7.37	5.61 7.68	5.82 7.94	6.00 8.17	6.16 8.37	6.30 8.55	6.43 8.71	6.55 8.86	6.66 9.00	6.76 9.12	6.85 9.24	6.94 9.35	7.02 9.46	7.09 9.55	
8	3.26 4.74	4.04 5.63	4.53 6.20	4.89 6.63	5.17 6.96	5.40 7.24	5.60 7.47	5.77 7.68	5.92 7.87	6.05 8.03	6.18 8.18	6.29 8.31	6.39 8.44	6.48 8.55	6.57 8.66	6.65 8.76	6.73 8.85	6.80 8.94	
9	3.20 4.60	3.95 5.43	4.42 5.96	4.76 6.35	5.02 6.66	5.24 6.91	5.43 7.13	5.60 7.32	5.74 7.49	5.87 7.65	5.98 7.78	6.09 7.91	6.19 8.03	6.28 8.13	6.36 8.23	6.44 8.32	6.51 8.41	6.58 8.49	
10	3.15 4.48	3.88 5.27	4.33 5.77	4.65 6.14	4.91 6.43	5.12 6.67	5.30 6.87	5.46 7.05	5.60 7.21	5.72 7.36	5.83 7.48	5.93 7.60	6.03 7.71	6.11 7.81	6.20 7.91	6.27 7.99	6.34 8.07	6.40 8.15	
11	3.11 4.39	3.82 5.14	4.26 5.62	4.57 5.97	4.82 6.25	5.03 6.48	5.20 6.67	5.35 6.84	5.49 6.99	5.61 7.13	5.71 7.25	5.81 7.36	5.90 7.46	5.99 7.56	6.06 7.65	6.14 7.73	6.20 7.81	6.26 7.88	
12	3.08 4.32	3.77 5.04	4.20 5.50	4.51 5.84	4.75 6.10	4.95 6.32	5.12 6.51	5.27 6.67	5.40 6.81	5.51 6.94	5.62 7.06	5.71 7.17	5.80 7.26	5.88 7.36	5.95 7.44	6.03 7.52	6.09 7.59	6.15 7.66	
13	3.06 4.26	3.73 4.96	4.15 5.40	4.45 5.73	4.69 5.98	4.88 6.19	5.05 6.37	5.19 6.53	5.32 6.67	5.43 6.79	5.53 6.90	5.63 7.01	5.71 7.10	5.79 7.19	5.86 7.27	5.93 7.34	6.00 7.42	6.05 7.48	
14	3.03 4.21	3.70 4.89	4.11 5.32	4.41 5.63	4.64 5.88	4.83 6.08	4.99 6.26	5.13 6.41	5.25 6.54	5.36 6.66	5.46 6.77	5.55 6.87	5.64 6.96	5.72 7.05	5.79 7.12	5.85 7.20	5.92 7.27	5.97 7.33	
15	3.01 4.17	3.67 4.83	4.08 5.25	4.37 5.56	4.60 5.80	4.78 5.99	4.94 6.16	5.08 6.31	5.20 6.44	5.31 6.55	5.40 6.66	5.49 6.76	5.58 6.84	5.65 6.93	5.72 7.00	5.79 7.07	5.85 7.14	5.90 7.20	

Anexo #13. Tamaño de la muestra.

Fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra (Pardinas, 1989):

$$N = \frac{(N * Z_{\alpha}^2 * p * q)}{(d^2 * (N-1) + Z_{\alpha}^2 * p * q)}$$

Donde:

N= total de la población 63

$Z_{\alpha}^2 = 1.96^2$ (Si la seguridad es del 95%)

P= proporción esperada (0.05 de precisión.)

q= 1-p (1- 0.05 = 0,95)

d= precisión (con 5%)

Cálculo con 5%:


$$(63 * 1.96^2 * 0.05 * 0.95) / (0.05^2 * 275) + (1.96^2 * 0.05 * 0.95) =$$

$$(11.495988) / (0.687 + 0.182) = 13 \text{ escuelas}$$

Anexo #14. Formulario # 1 Prueba sensorial # 1.

PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN ESCOLAR

EVALUACIÓN DE ACEPTABILIDAD



Provincia: _____
Centro de Educación Inicial: _____
Nombre de la Maestra del Centro de Educación Inicial: _____
Número de niños evaluados: _____
Fecha: _____
Responsables: _____

Observaciones

1) ¿Cuántos niños pertenecen al sexo femenino y cuantos al masculino?

Femenino	Masculino

2) ¿Qué número de niños y niñas decidieron elegir las siguientes opciones?

todo	4
Mitad	9
muy poco	3
nada	1

3) ¿Cuántos niños pidieron repetir el vaso de colada?

4) ¿Qué número de niños y niñas al tomar la colada tuvieron reacciones agradables o desagradables?

Agradable	
Desagradable	

OBSERVACIONES

Anexo #15. Formulario # 2 para Prueba sensorial # 2.

En este experimento, SU NIÑO (NO USTED) va a probar y evaluar una muestra de COLADA. (Por favor NO PRUEBE USTED LA COLADA).

Agite la muestra antes de dársela a su niño (a) dé la colada a su niño marque solamente una x en la cara que mejor representa la expresión de su niño(a) después de tomar la colada de cereales.



MUCHAS GRACIAS!!!!!!

Anexo #16. Resultados de la evaluación sensorial #2.

Resultados de nivel de agrado de niños de tres años.

	Primer	Segundo	Primer	segundo	f.Nacimein	Nivel de
	Apellido	Apellido	Nombre	Nombre	to	agrado
3 AÑOS						
1	Akinttiua	Andy	Linda	Mariana	30-mar-08	2
2	Amaguaña	Quilca	Isaac	Mateo	08-feb-08	3
3	Cangaguamin	Pinsag	Selena	Gisel	27-ene-08	5
4	Curicho	Chasipanta	Matías	Steeven	17-mar-08	5
5	Farinango	Chicaiza	Naidelin	Anahí	02-enr-08	4
6	Gómez	Pavón	Francis	Alejandra	20-jul-08	5
7	Guasgua	Calderón	Shirley	Paulina	07-jul-08	4
8	Lugmania	Guachamín	Wendy	Mayerly	15-feb-08	2
9	Simba	Castillo	Jacobo	Israel	03-jun-08	4
10	Arboleda	Angulo	Victor	Alexander	24-jun-08	4
11	Altamirano	Gavilanez	Maicol	Jareth	11-may-07	5
12	Altamirano	Gavilanez	Valeria	Carolina	12-may-07	5

Resultados de la evaluación sensorial del nivel de agrado de niños de cuatro años

No	Primer	Segundo	Primer	segundo	f.Nacimeinto	Peso
4 años	Apellido	Apellido	Nombre	Nombre		CARITAS
1	Vazquezz	Remachhe	Sara	Janeth	03-oct-07	2
3	Calderon	Bonifaz	Francisco	Rafael	11-jun-07	5
4	Ceballos	Meneses	Zaymon	Joel	16-mar-07	4
5	Chicaiza	Moya	Cristofer	Yair	04-jun-07	4
6	Chiquito	Silva	Kevin	Alexis	26-oct-07	5
7	Cóndor	Baque	Génesis	Elizabeth	09-may-07	5
8	Espinosa	Morales	Cristian	Mateo	17-feb-07	4

9	Farinango	Logaña	David	Sebastián	27-nov-07	4
10	Gende	Cedillo	Johan	Ariel	12-sep-07	5
11	Guamán	Lugmania	Diego	Sebastián	25-nov-07	5
12	Herrera	Vallejo	Adrián	Mateo	21-mar-07	4
13	Londo	Ribaneira	Alex	Sebastián	18-feb-07	2
14	Nolivos	Quishpe	Saulo	Steven	06-jul-07	5
15	Ortiz	Callatasig	Emily	Vanessa	08-sep-07	1
16	Rodríguez	Chávez	Luis	Edmundo	08-jun-07	4
17	Rodríguez	Manobanda	Shirley	Sofía	12-may-07	5
18	Salazar	Vega	Armando	Rafael	25-ene-07	5
19	Simbaña	Chávez	Kerly	Paola	12-ene-07	1
20	Tagasi	Espinosa	Anthony	Alexander	05-feb-07	5
21	Romero	Paladenes	Nixon	Johao	03-may-07	4
22	Escanta	Satán	Alan	Josue	05-jun-08	5
23	Anagonó	Gudiño	Emilia	Fernanda	09-ago-06	4
24	Arias	Salvatierra	Brenda	Elizabeth	20-ago-06	4
25	Ayovi	Burbano	Dayanara	Heidi	02-feb-06	5
26	Benavides	León	Joseph	Orlando	14-feb-06	4
27	Caizaluisa	Gómez	Britani	Carolina	18-nov-06	5
28	Castillo	Chichande	Jackson	Isaac	08-feb-06	5
29	Chapi	Aconda	Cristian	Santiago	07-jul-06	3
30	Codena	Morocho	Alexis	Daniel	02-jul-06	2
31	Curicho	Chasipanta	Joel	Alexander	29-jun-06	5
32	Guasgua	Calderón	Janine	Alexandra	17-ago-06	5
33	Lugmania	Guachamín	Anahí	Alexandra	01-may-06	4
34	Merizalde	Guamanzara	Karla	Bélen	07-jul-06	4
35	Morocho	Curicho	Joel	David	30-sep-06	5
36	Ortiz	Callatasig	Marilyn	Nayeli	21-nov-05	3
37	Pérez	Riasco	Nexar	Adrián	11-jun-06	5
38	Punina	Chapi	Antony	Ismael	20-nov-05	4
39	Rhon	Lluggla	Emily	Soledad	07-ago-06	5

40	Rodriguez	Chavez	Britani	Nayeli	11-oct-06	5
41	Torres	Quiñones	Victoria	Yureisy	26-sep-06	5

Anexo # 17. Formulario para estudio de instalaciones de las escuelas.

FORMULARIO # 2 PARA LAS ESCUELAS

Nombre de la Escuela: _____

Escuela N°: _____

CONDICIONES GENERALES

La escuela tiene bodega de almacenamiento.

Si No

Si no tiene bodega, donde se almacena la colada

.....

¿Dónde se almacena mi colada actualmente?

Bodega de uso exclusivo pieza adaptada otro

¿Dónde se prepara mi colada en la escuela?

.....

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

Las condiciones de la bodega, cumple con las condiciones mínimas de almacenamiento de "mi colada"

CONDICIONES	SI	NO
Humedad		
Temperatura Ambiente		
Ventilación		

INSTRUMENTOS

La cocina cuenta los instrumentos necesarios

INSTRUMENTOS	SI	NO
La escuela tiene cocina		
Ollas		
Instrumentos de medida		
Recipientes		
Desinfectante		
Basureros fuera de la cocina en lugar de adentro		
Mueble para guardar instrumentos		
La escuela tiene comedor		

¿Cómo miden la cantidad a entregar al niño?

Cucharón taza vaso jarra otro

En que se entrega el producto

Vasos iguales tazas iguales cada niño trae su recipiente

SERVICIOS BASICOS

Servicios básicos de la escuela con respecto al agua es

De donde se obtiene el agua para preparar el producto:

Cañería entubada pozo

Tienen luz en la escuela:

Si No

Aseo de la escuela

Buena Media Mala Ninguna

RECONSTITUCIÓN

RECONSTITUCION	SI	NO
La preparación de la colada se hace de acuerdo a las instrucciones		
Cantidad de agua de acuerdo a las instrucciones		
Usan agua hervida para la preparación		
Ocupan una funda completa para la preparación		
Se usa el polvo crudo (instantáneo, sin cocción)		
Se cocina la colada		
Se adicional algo más que agua a "mi colada"		
Si, que se adiciona:		
Se prepara algún producto con la mezcla que no sea la colada		
Cual		

ENCARGADOS DE PREPARACIÓN

¿Quién prepara la colada?

.....

¿Quién entregó la instrucción de la preparación?

.....

¿Que sabe usted de la colada?

¿Conoce el objetivo de la colada?

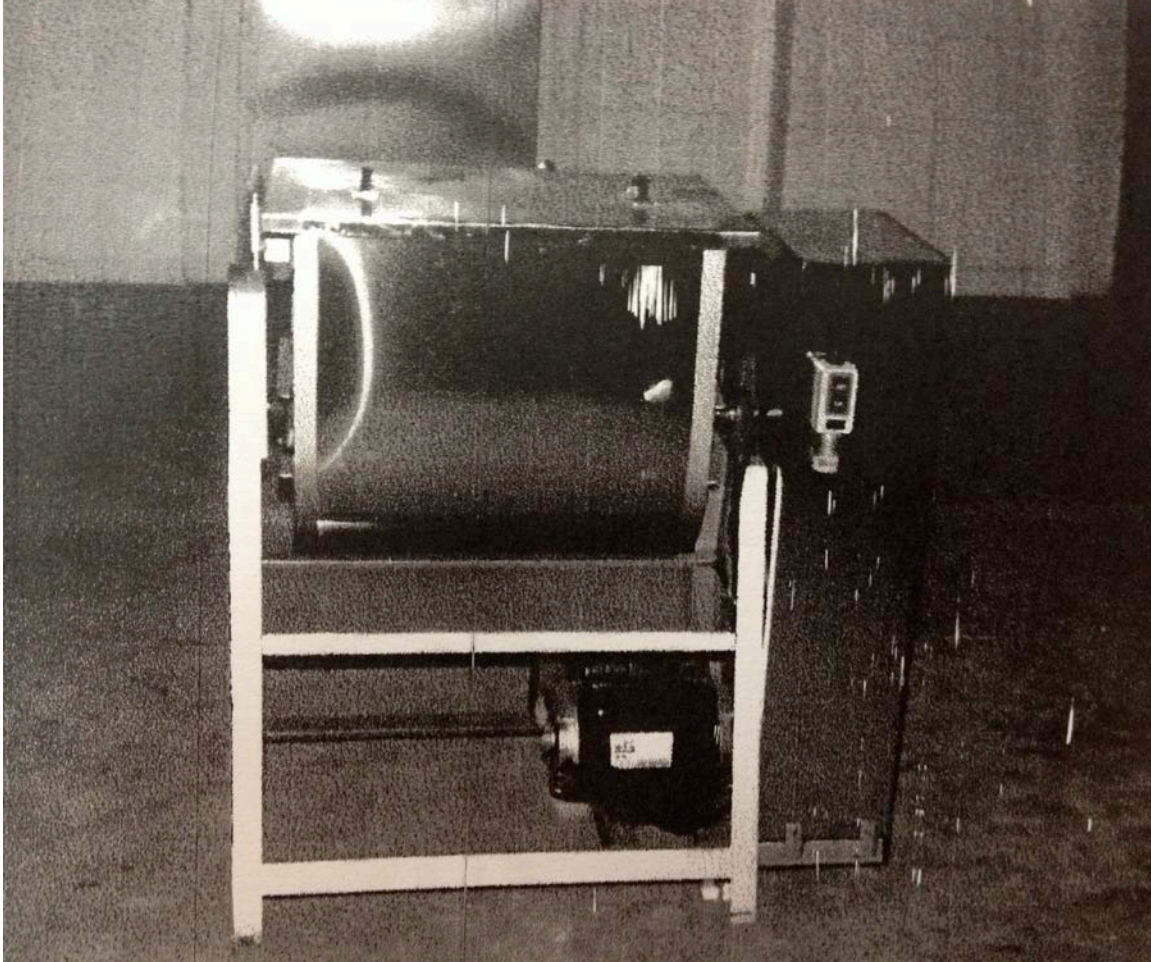
¿Conoce el riesgo de no seguir las instrucciones?

Mayor o menor dilución contaminación cambio consistencia

Cambio de sabor menor nutrición no sabe

Anexo # 18. Manual de la Mezcladora de 25 kg para cárnicos MZ25 00018-02.

Mezcladora de 25 kg para cárnicos MZ25 00018-02



AREA DE CARNICOS

- MEZCLADORA

Descripción del equipo:

Una mezcladora de 25 Kg, para cárnicos y otros ingredientes, elaborada en acero inoxidable AISI 304, contiene motor eléctrico de 2 HP, monofásico 110-220 V, poleas de aluminio reductoras de velocidad, montada en una estructura de acero al carbono.

Pasos básicos puesta marcha

Revisar que arrancadores de motor estén energizados, y que la tapa este cerrada, que no exista obstrucción en las poleas reductoras de velocidad.

Cargar el producto con el motor apagado.

Pasos Básicos Limpieza

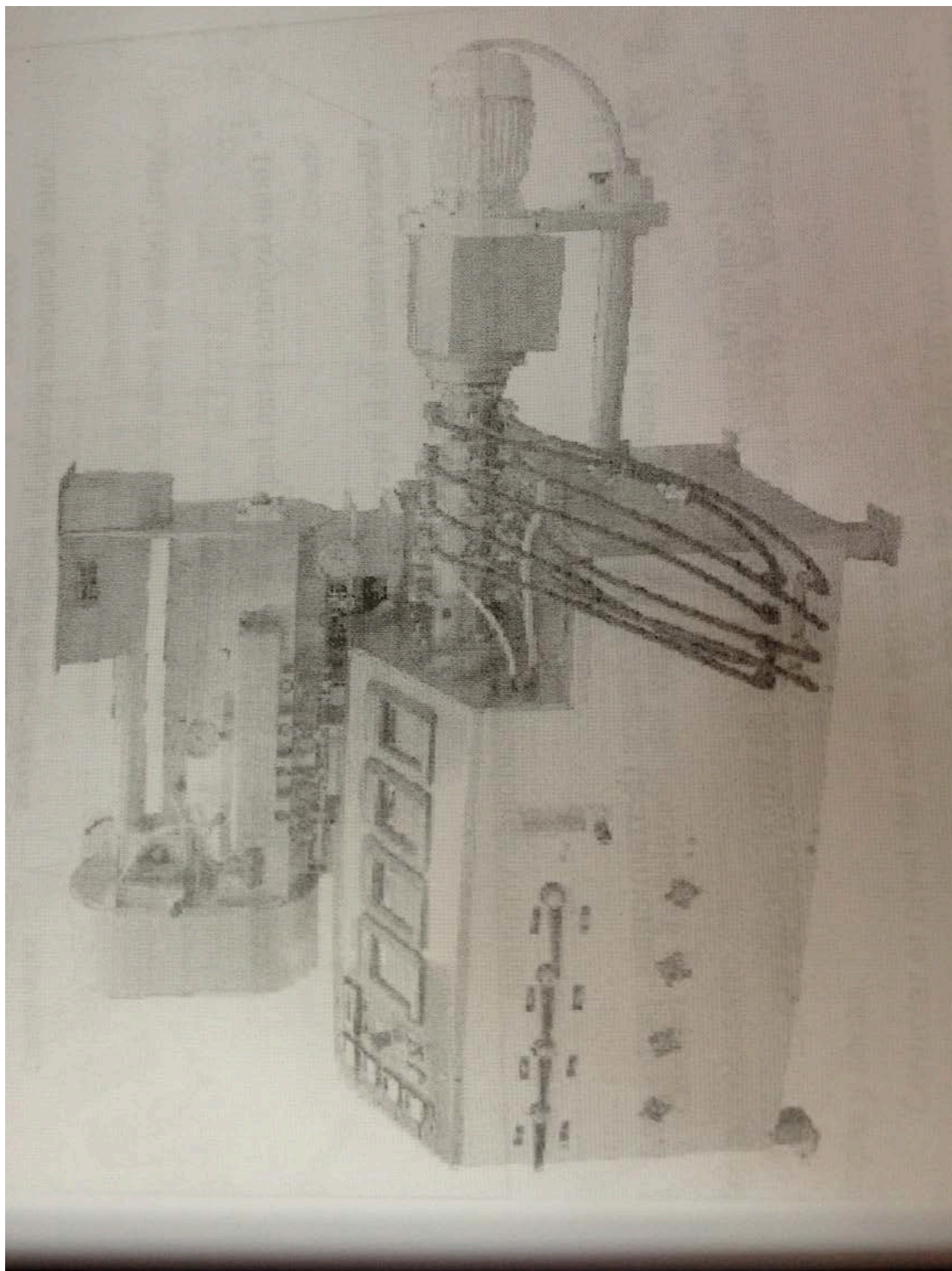
Verificar que mezcladora no este con energía, abrir la tapa abatible, lavar con abundante agua a presión y/o vapor, luego lavar el equipo exteriormente evitando salpicar agua directamente al sitio donde se aloja el motor (semiabierto), el equipo debe dejarse secar y no cerrarlo hasta su posterior utilización. (esto obliga a una revisión de la higiene al momento de la operación siguiente)

Pasos Básicos Mantencion preventiva

Engrasar chumaceras de pared mediante los respectivos puntos de alimentación (dos), revisar pernos Allen que ajustan el eje a la chumacera, revisar tensión de bandas y ajuste de poleas, revisar estado de retenedores (se sugiere cambiar cada seis meses), observar cables eléctricos desde conexión a motor y conexión al arrancador, chequear presión de los pernos de anclaje, revisar las espas, chequear el amperaje del motor.

Anexo #19. Manual del extrusor. Extrusor Miltenz 51-SP.

Extrusor Miltenz 51-SP.



La salida a la preparación y funcionamiento

Extrudershut Abajo

Preparación y funcionamiento

Asegurar todas las partes de las saetas

Asegurar que todas las partes estén limpias y asegurar los troqueles

El sistema de la inyección es operacional

El material crudo está disponible en el alimentador de volumen

Debe asegurar que el área de funcionamiento este libre de riesgos

Pasos para el funcionamiento:

Prender la instalación de vapor de agua y hacer la purga por un tiempo necesario.

Montar el equipo extrusor con las diferentes piezas del tornillo y del barril limpias y secas.

Controlar el nivel de aceite lubricante

Conectar las mangueras de vapor de agua

Conectar las termocuplas para controlar la temperatura de las diferentes zonas de barril

Conectar el medidor de presión

Controlar el flujo de la inyección de agua del barril

Controlar la entrada flujo y salida de agua

Verificar el funcionamiento de los motores del tornillo, alimentador y controlador.

Anexo # 20. Equipo para la molienda, determinación del tamaño de partícula.

3.1. Componentes del molino CTI

Los molinos de discos de Tecnología Compatible Internacional (CTI) son diseñados principalmente para moler granos en harina. Lo más importante del molino son los discos, hechos de acero, los discos no se desgastan y que no hay necesidad de afilarlos. Tienen 64 canales en el centro y 160 canales en la orilla del disco. Los molinos pueden ser accionados con fuerza humana, a mano con una manivela, con las piernas al acoplarlo a una bicicleta estacionaria. También puede adaptarse un motor eléctrico. Si se puede se pone un motor eléctrico, desde 3/4 a 1 1/2 HP. Para eso se adaptan un par de poleas y una faja, a modo que el molino gira a aprox. 300 rpm para 1/2 hp hasta 500 rpm para 1 1/2 HP.

Las partes que vienen con un molino CTI son:



Cuerpo del molino

- El cuerpo del molino, con chumaceras
- El eje
- Dos sinfines (gusanos o alimentadores) Eje
- Un par de discos
- Dos pares de guachas (arandelas)
- Tapadera de plástico transparente

- Manivela

Determinación del tamaño de partícula en harinas de origen vegetal.

CDU 664.2:543	INEN	AL 02. 02 - 301
Norma Ecuatoriana	HARINAS DE ORIGEN VEGETAL DETERMINACION DEL TAMAÑO DE LAS PARTICULAS	INEN 517 1980-12
<p>1. OBJ ETO</p> <p>1.1 Esta norma establece el método para determinar el tamaño de las partículas en las harinas de origen vegetal.</p> <p>2. RESUMEN</p> <p>2.1 Pasar una muestra previamente pesada a través de diferentes tamices; pesar los residuos de cada uno de ellos y expresar en porcentaje.</p> <p>3. INSTRUMENTAL</p> <p>3.1 <i>Máquina vibradora de tamices.</i></p> <p>3.2 <i>Tamices, con aberturas equivalentes a 710 μm, 500 μm, 355 μm y otras (ver Norma INEN 154).</i></p> <p>3.3 <i>Tapa y plato recolector, adecuados para los tamices que puedan ser insertados fácilmente en ellos.</i></p> <p>3.4 <i>Pincel, de pelo suave.</i></p> <p>3.5 <i>Balanza analítica, sensible al 0,1 mg.</i></p> <p>4. PREPARACION DE LA MUESTRA</p> <p>4.1 Las muestras para el ensayo deben estar acondicionadas en recipientes herméticos, limpios, secos (vidrio, plástico u otro material inoxidable) y completamente llenos para evitar que se formen espacios de aire.</p> <p>4.2 La cantidad de muestra de la harina de origen vegetal extraída dentro de un lote determinado debe ser representativa; no debe exponerse al aire mucho tiempo y debe estar como sale de la molienda.</p> <p>4.3 Se homogeniza la muestra invirtiendo varias veces el recipiente que la contiene.</p> <p>5. PROCEDIMIENTO</p> <p>5.1 La determinación debe efectuarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.</p> <p>5.2 Escoger los tamices que se indican en la norma específica para la harina correspondiente y colocar uno encima de otro, cuidando que queden en orden decreciente de arriba hacia abajo, con referencia al tamaño de la abertura de la malla de cada tamiz, de modo que el tamiz de mayor abertura sea colocado en la parte superior y el de menor abertura quede en el fondo, y debajo de éste colocar el plato recolector.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p>		
-1-		
1980-0075		

V

- 5.3 Pesar, con aproximación al 0,1 mg, 100 g de harina de cuyas partículas debe determinarse el tamaño.
- 5.4 Transferir la muestra al tamiz superior de la columna de tamices, poner la tapa, fijar la columna en el aparato de vibración y poner en funcionamiento durante cinco minutos, y después de este tiempo, suspender el movimiento de la máquina.
- 5.5 Desintegrar los aglomerados pasando suavemente el pincel contra la malla, empezando la operación por el tamiz superior, luego al inmediato inferior y así sucesivamente hasta llegar al tamiz del fondo.
- 5.6 Pasar cuantitativamente a una hoja de papel, previamente pesada, la fracción de la muestra retenida por cada uno de los tamices y pesar con aproximación al 0,1 g.

6. CÁLCULOS

- 6.1 El contenido de harina de origen vegetal retenido por cada uno de los tamices se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$MR = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100$$

Siendo:

- MR = masa retenida de harina, en porcentaje de masa.
m = masa de la muestra de harina, en g.
m₁ = masa del papel sin harina, en g.
m₂ = masa del papel con la fracción de harina, en g.

7. ERRORES DE METODO

- 7.1 La diferencia entre los resultados de una determinación efectuada por duplicado no debe exceder de 0,4%; en caso contrario, debe repetirse la determinación.

8. INFORME DE RESULTADOS

- 8.1 Como resultado final, debe reportarse la media aritmética de los resultados de la determinación.
- 8.2 En el informe de resultados, deben indicarse el método usado y el resultado obtenido. Debe mencionarse, además, cualquier condición no especificada en esta norma o considerada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado.
- 8.3 Deben incluirse todos los detalles necesarios para la completa identificación de la muestra.

Tamaño de partícula de la colada.

Tamaño de partícula de la colada			% Pso retenido	% peso ret acumulado
# tamiz	abertura (mm)	Peso retenido		
10	1,68	2,01	2,006188242	2,006188242
20	0,841	78,13	77,98183451	79,98802276
40	0,425	19,69	19,65265995	99,6406827
60	0,250	0,3	0,299431081	99,94011378
80	0,177	0,04	0,039924144	99,98003793
100	0,150	0,02	0,019962072	100
150	0,106	0	0	100
200	0,075	0	0	100
SUMA		100,19		

Grafico de porcentaje de peso retenido en los tamices.

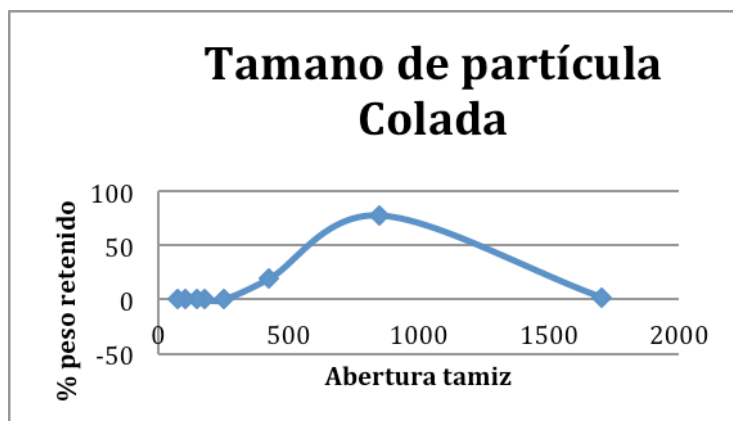


TABLA DE ABERTURA DE MALLA Y EL NÚMERO MESH DE LOS SISTEMAS ASTM, TYLER Y BRITISH STANDARD

Sieve opening (mm)	USA standard ASTM E 11-61	Mesh number Tyler (mesh/in.)	British standard (mesh/in.)
0.037	400	400	—
0.044	325	325	—
0.045	—	—	350
0.053	270	270	300
0.063	230	250	240
0.074	200	200	—
0.075	—	—	200
0.088	170	170	—
0.090	—	—	170
0.105	140	150	150
0.125	120	115	120
0.149	100	100	—
0.150	—	—	100
0.177	80	80	—
0.180	—	—	85
0.210	70	65	72
0.250	60	60	60
0.297	50	48	—
0.300	—	—	52
0.354	45	42	—
0.355	—	—	44
0.420	40	35	35
0.500	35	32	30
0.595	30	28	—
0.600	—	—	25
0.707	25	24	—
0.710	—	—	22
0.841	20	20	—
1.00	18	16	16
1.19	16	14	—
1.20	—	—	14
1.41	14	12	—
1.68	12	10	10

Anexo # 21. Secador de Bandejas Horizontal SB. 0048-02.

PRONOTEK
Proyectos de Ingeniería Alimenticia

REFRIGERACION INDUSTRIAL - CALDERERIA Y MANTENCION
EQUIPOS INOXIDABLES PARA LACTEOS - CARNICOS Y FRUTAS

AREA DE FRUTAS
- SECADOR DE BANDEJAS

Descripción del equipo:

Secador de bandejas del tipo horizontal, secado indirecto mediante aire caliente acondicionado, control de humedad mediante intercambiador de calor de carcasa y tubos, blower, damper, elaborado completamente en acero inoxidable AISI 304, para un ciclo de secado de 100 Kg./parada, 10 bandejas.

Pasos básicos puesta marcha

Revisar que arrancadores de motor (blower 110 V), estén energizados, exista presión de vapor en la línea, preparar las condiciones de temperatura del aire al ingreso y salida del equipo, mediante las válvulas de entrada y salida y además con la apertura del damper en el blower, este control manual se verifica con el termómetro de pared del equipo, verificar que no exista agua en la interpared del equipo (camisa del intercambiador), y la llave de drenaje este totalmente abierta viene arrastrando de la tubería de vapor, luego cerrar totalmente para que entre en funcionamiento la trampa de vapor, controlar con el manómetro de presión que no sobrepase de 20 PSI, en caso de sobrepasar dicha presión controlar con la llave de paso de vapor de la red.

Cargar las bandejas con el producto a secar.

Aproximadamente quince minutos antes de cargar la materia prima, abrir suavemente la llave de ingreso de vapor para tener el sistema a una temperatura uniforme.

Para mejorar los tiempos de calentamiento del equipo y secado del producto, tenemos adicionalmente dos resistencias eléctricas que están conectadas a un pirómetro y una termocupla, todo esto en un tablero de control automático, estabilizando de esta manera la temperatura en el secador.



Energizar el tablero de control automático de las resistencias eléctricas. (220 V)
Determinar la temperatura de secado y tiempos, para lo que se verá si es necesario encender las dos o una resistencia eléctrica, o en su caso ninguna, en este caso estaríamos trabajando solo con el vapor y el blower.

Al finalizar todo el proceso dejar de energizar el equipo, dejar la llave de condensado abierta del intercambiador.

Pasos Básicos de limpieza

100-037-492

Anexo #22. Resultado de estudio de Estabilidad.

ESTUDIO DE ESTABILIDAD

CC-EE-0123

SA 0001047,1048,1131, 1132,1185,1186

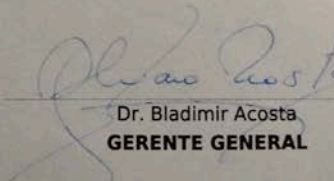
CLIENTE:	PNUD		
DIRECCION:	Av. Amazonas 2889 y La Granja		
MUESTRA DE:	Colada	LOTE:	310310
DESCRIPCION:	Mezcla en polvo para preparar colada sabor a: banano "Colada para desayuno escolar"		
FECHA DE ELABORACION:	2010-03-31	FECHA DE VENCIMIENTO:	Sep/10
MATERIAL DE ENVASE:	Funda de poliéster (material trilaminado de polipropileno)		
MUESTREADO POR:	El cliente	TAMAÑO DE MUESTRA:	10 unidades/ 1Kg
ENVEJECIMIENTO:	Acelerado	TEMPERATURA:	40 ± 2° C
		HUMEDAD RELATIVA:	70 ± 5%
TIEMPO DE ESTUDIO:	30 días	FECHA DE INICIO:	2010-04-07
		FECHA DE FINALIZACION:	2010-05-10

RESULTADOS

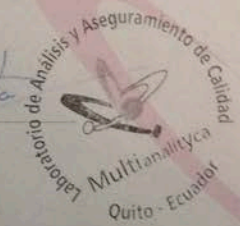
PARAMETROS	2010-04-07	2010-04-26	2010-05-10
*Recuento Aerobios Totales	10	30 ufc/g	< 10 ufc/g
*Recuento de Coliformes	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g
*Recuento de Mohos	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g
*Recuento de Levaduras	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g
Humedad	4.22%	4.32%	4.06%
Grasa	17.82%	18.46%	18.56%
*Acidez (% Ac. Láctico)	0.17%	0.20%	0.24%
*Peróxidos	36.86%	36.54%	36.63%
*Rancidez	Negativo	Negativo	Negativo

Nota: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"

De acuerdo a los resultados obtenidos el periodo de vida útil del producto: **Mezcla en polvo para preparar colada sabor a: banano "Colada para desayuno escolar"** es de 6 meses.



Dr. Bladimir Acosta
GERENTE GENERAL



Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad
Multianalytica
Quito - Ecuador

Dirección: Cap. Edmundo Chiriboga N47-154 y Anibal Páez. - Telfs.: 2267895 • 099441402 • 098281144 • 087371064 - www.multianalytica.com

Anexo # 23. Ficha técnica Colada PAE niños de 5 años en adelante.

**SECCIÓN 4
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL BIEN O SERVICIO.

El producto es una mezcla precocida cuyos ingredientes en polvo no deben separarse durante el almacenamiento y no debe formar grumos o porciones sin humectación al prepararse con agua hervida. Se elaborará de acuerdo a las siguientes especificaciones:

Tabla de Composición

Colada	% Referenciales
Harina de trigo	43.00%
Soya integral (descascarada)	15.70%
Azúcar granulada	20.00%
Leche en polvo entera	20.00%
Saborizantes	*
Vitaminas y Minerales	**
Carbonato de Calcio	**
α Tocoferoles	Máx 300 mg/kg

* Cantidad suficiente para dar un sabor agradable

** Referirse a Tabla de Vitaminas y Minerales

Características Nutricionales:

Las características nutricionales del producto en 100 gramos son las siguientes:

Características Nutricionales

Energía	> a 320 (Kcal / 100)
Proteínas	> a 16 (g/100g)
Grasa	> a 4 (g/100g)
Humedad	< 12 (g/100g)

Registros Sanitarios

05093-INHQAN-0405 para sabor a vainilla

05094-INHQAN-0405 para sabor a naranja

05097-INHQAN-0405 para sabor a coco

05098-INHQAN-0405 para sabor a banano

El Contratista elaborará la totalidad del producto en los sabores antes especificados, en cantidades iguales.

Aporte de vitaminas y minerales en 30 gramos de producto:

Tabla de Vitaminas y Minerales

Micronutrientes	Total Producto Final	Recomendaciones WHO/FAO 2004	Límite Mínimo	Límite Máximo
Vitamina A (1) UI	980.00	500 ug RE	784.00	1900
Ácido Fólico ug	82.00	300 ug DFE	65.60	300
Tiamina (B1) (2) mg	0.76	0.9 mg	0.61	1.8
Riboflavina	0.44	0.9 mg	0.35	1.8
Hierro (3) mg	0.81	8.9 mg con 10 % biodisponibilidad	0.65	8.9
Calcio (4) mg	123.00	700 mg	98.40	700

(1) Vitamina A en forma de Palmitato o Acetato

(2) Como tiamina monohidrato o clorhidrato de tiamina

(3) En forma de sulfato ferroso, hierro reducido o fumarato ferroso

(4) En forma de carbonato de calcio USP

Palmitato

Especificaciones microbiológicas:

Los productos no deben exceder los siguientes niveles de contaminación:

Limites Microbiológicos

Prueba	Caso	Clase/ Plan	n	c	Límite por gr	
					m	M
Bacterias aerobias mesófilas	6	3	5	2	10^3	10^4
Conformes	6	3	5	1	$<3^*$	20
Salmonella en 25 g	11	2	10	0	0	-
E. Coli	10	2	5	0	<3	-
B. Cereus	10	2	5	0	<10	-
S. Aureus	10	2	5	0	<3	-
Mohos y Levaduras	2	3	5	2	30	10^2

* <3 significa ningún tubo positivo en el método Standard del NMP de 3 tubos.

Se definen caso, clase n, c, m y M de la siguiente manera:

Caso o categoría: Serie de factores relacionados con la naturaleza y tratamiento de un alimento, se configuran 15 categorías para los alimentos, de acuerdo a la clase de peligro determinado por variables propias y por aquellas relacionadas a las condiciones de manipulación y consumo.

Planes de muestreo:

Plan de 2 clases: Un plan de muestreo, por atributos, donde la calidad de un producto de acuerdo con los criterios microbiológicos puede dividirse en dos grados de calidad, "aceptable" y "rechazable", basado en comprobar la presencia o ausencia de microorganismos o si la tasa microbiológica es superior o inferior a un nivel crítico establecido (m). Un plan de 2 clases queda descrito por n, c y m.

Plan de 3 clases: Un plan de muestreo, por atributos, donde la calidad de un producto de acuerdo con los criterios microbiológicos puede dividirse en tres grados de calidad "aceptable", "medianamente aceptable" y "rechazable". La clase aceptable tiene como límites 0 y m; la clase medianamente aceptable tiene como límite m y M y la rechazable aquellos valores iguales o superiores a M. Un plan de tres clases queda descrito por n, m, M y c.

n = número de muestras de unidades de 1 kg que se obtienen al azar para ser sometidas a examen microbiológico.

c = es la cantidad máxima de unidades defectuosas con recuentos entre m y M que puede contener la muestra, para que pueda considerarse que cumple con los requisitos establecidos.

m = valor del parámetro microbiológico para el cual o por debajo del cual el alimento no representa un riesgo para la salud.

M = valor del parámetro microbiológico por encima del cual el alimento representa un riesgo para la salud.

Las muestras con recuentos entre m y M son un signo de advertencia, pudiéndose tolerar hasta c unidades, previa ponderación de los riesgos involucrados.

Los productos no deben sobrepasar los siguientes niveles tóxicos y antinutricionales:

Aflatoxina	$<5\text{ppb}$
Ureasa	Negativo

Verificación de calidad

Los productos deben encontrarse libres de microorganismos patógenos y de acuerdo a las especificaciones microbiológicas.

Los productos deben estar libres de insectos, fragmentos de insectos, huevos y larvas; pelos y excretas o partes de roedores y otros mamíferos, partes o excretas de aves; contaminantes físicos, químicos, biológicos y radioactivos.

Empaque individual y embalaje

El empaque individual y el embalaje deberán ser nuevos y adecuados para garantizar que el producto llegue a los destinos finales en buen estado después de pasar por varias operaciones de carga y descarga y transporte por vías de tercer orden.



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

FE DE ERRATAS
(2011-09-30)

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 1334-1:2011
Tercera revisión

ROTULADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PARA CONSUMO HUMANO. PARTE 1. REQUISITOS.

Primera Edición

FOOD PRODUCTS LABELLING FOR HUMAN CONSUMPTION. PART. 1. SPECIFICATIONS.

First Edition

En la página 3 numeral 4.3

Dice:

4.3 En aquellos alimentos o productos alimenticios que contengan saborizantes/aromatizantes (saborizante/aromatizante natural, saborizante/aromatizante idéntico a natural y/o saborizante/aromatizante artificial), se admitirá la representación gráfica del alimento o sustancia cuyo sabor caracteriza al producto, aunque éste no lo contenga, debiendo acompañar el nombre del alimento con las expresiones: "sabor artificial...", "saborizante artificial...", "saborizado artificialmente...", "aroma artificial... o aromatizante artificial..." llenando el espacio en blanco con el nombre del sabor o sabores caracterizantes, con caracteres del mismo tamaño, en idéntico color, realce y visibilidad.

Debe decir:


4.3 En aquellos alimentos o productos alimenticios que contengan saborizantes/aromatizantes (saborizante/aromatizante natural, saborizante/aromatizante idéntico a natural y/o saborizante/aromatizante artificial). Se permite la representación mediante imágenes o ilustraciones del alimento, o sustancia cuyo sabor caracteriza al producto, debiendo acompañar el nombre del alimento con las expresiones: "sabor..." "sabor a ...", "saborizante ...", "saborizado ...", "aroma ..." o "aromatizante ..." llenando el espacio en blanco con el nombre del sabor(es), saborizante(s), aroma(s) o aromatizante(s) caracterizante(s), con letras del mismo tamaño, en idéntico color, realce y visibilidad.

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, productos alimenticios, rotulado, requisitos
AL 01.05-401
CDU: 621.798
CNU: 311
ICS: 67.040

Anexo# 25. Rotulado Nutricional INEN Parte 2.

Anexo #26. Fichas Técnicas de las materias primas.

Anexo # 26a. Ficha técnica harina de Trigo.

 CENTRO AGROPECUARIO "LA GRANJA" SENA - ESPINAL	FICHA TECNICA DE HARINA DE TRIGO		PROGRAMA BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA BPM
			PROGRAMA DE CONTROL DE PROVEEDORES
Preparado por: MARYLUZ OSPINA CARRILLO	Aprobado por: HARRISON MORENO	Fecha: 28 de agosto	Versión: 2010

NOMBRE DE LA MATERIA PRIMA Y/O INSUMO	HARINA DE TRIGO	
PROVEEDOR		
DESCRIPCION FISICA DEL PRODUCTO	<p>La Harina de Trigo es un producto alimenticio obtenido de la molienda de trigos duros, sanos y limpios.</p>	
INGREDIENTES PRINCIPALES	Trigo importado: vitamina B1Y B2, niacina, acido fólico, hierro, acido ascórbico, amilasa y azodicarbonamida.	
INGREDIENTES SECUNDARIOS	No aplica	
CARACTERISTICAS FISICAS DE LA PRIMA Y/O INSUMO	Apariencia	
	Color	Blanco
	Olor	Fécula de trigo
	Sabor	Simple
	pH	6-6.2
	Textura	Suave
CARACTERISTICAS MICROBIOLÓGICAS DE LA PRIMA Y/O INSUMO	Lavadura y molde Escherichia coli Coliformes	500gr máx. 3gr maxi 300gr máx.
ESTADO DE LA PRIMA Y/O INSUMO	Líquido	
	Sólido	Sólido
	Gaseoso	
EMPAQUES Y PRESENTACIONES	Fibra	
CANTIDAD	50kilos	
NUMERO DE	RSIAV14MO2191	

SENA CONOCIMIENTO Y EMPRENDIMIENTO PARA TODOS LOS COLOMBIANOS
REGIONAL TOLEMA

Anexo # 26b. Ficha técnica harina de Soya.

FICHA TÉCNICA: HARINA DE SOYA

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL BIEN

Denominación del bien	: HARINA DE SOYA
Denominación técnica	: HARINA DE SOYA / SOJA
Segmento 46/Clase 18/Familia 15 ONU	: Alimentos, Bebidas y Tabaco/Productos de Cereales y Legumbres/Legumbres
Nombre del Bien en el Catalogo ONU	: Harina de Legumbres
Código ONU	: 50221002
Unidad de medida	: Kilogramo (Kg.)
Anexos adjuntos	:
Descripción General	: La harina de soya o soja es un producto hecho de granos de soya molida y tostada. Por su alto contenido proteico (45 % aproximadamente) y bajo contenido en grasa (< 2%). Es sustituto de la harina de trigo.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA FICHA

Versión	:
Estado	:
Periodo para recibir sugerencias	:
Fecha de inscripción en el SEACE	:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL BIEN

Es un tipo de harina obtenida a partir de granos enteros molidos de soja que es la única legumbre que contiene los nueve aminoácidos esenciales, es rica especialmente en potasio y fósforo, contiene vitaminas A, B, C, D y G, así como enzimas estimulantes de la función digestiva, además los llamados fitoestrogenos contenidos en la soja previenen y mejoran los síntomas de la menopausia, son antioxidantes y anticancerígenos. Es un sustituto eficaz de las proteínas animales sin contraindicaciones.

CARACTERÍSTICAS

Características físico-químico

HARINA DE SOYA	CANTIDAD
Calorías	401Kcal
Agua	11.7 CC
Macronutrientes	
Proteínas	28.2
Grasas	18.9
Carbohidratos	35.9
Fibra	4.6
Micronutrientes	
Vitaminas	
Retinol	5mcg.
Tiamina	0.73 mg.
Riboflavina	0.41 mg.
Niacina	2.60 mg.
Acido Ascórbico	-----
Minerales	
Calcio	314 mg.
Fósforo	759 mg.
Hierro	8.3 mg.

Características Organolépticas

Olor: natural y agradable, libre de olores extraños

Sabor: Agradable, ligeramente dulce y libre de sabores extraños a su naturaleza

Color: Característico.

Textura: suave

Composición nutricional

Porción comestible	1.00
Agua (ml)	7,8
Energía (Kcal)	440
Carbohidratos (gr)	18
Proteínas (gr)	43
Lípidos (gr)	22
Colesterol (mgr)	0
Sodio (mgr)	4
Potasio (mgr)	1800
Calcio (mgr)	223

Fósforo (mgr)	597
Hierro (mgr)	6,9
Retinol (mg)	2,7
Ácido ascórbico (C) (mgr)	10
Riboflavina (B2) (mgr)	12,1
Tiamina (B1) (mgr)	0,42
Ácido fólico (microgr)	0
Cianocobalamina (B12) (microgr)	0
Fibra vegetal (gr)	11,9
Ácidos Grasos Poliinsaturados (gr)	0
Ácidos Grasos Monoinsaturados (gr)	0
Ácidos Grasos Saturados (gr)	0
Ácido Linoleico (gr)	0
Ácido Linolénico (gr)	0

Características Microbiológicas

Agente microbiológico	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
Escherichiacoli	5	3	5	2	10	10 ²
Salmonella sp.	10	2	5	0	10 ³	10 ⁴

n: Es el número de unidades de muestra que deben ser examinados de un lote de alimentos, para satisfacer los requerimientos de un plan de muestreo particular

m: Es un criterio microbiológico, el cual, en un plan de muestreo de dos clases separa buena calidad de calidad defectuosa; o en otro plan de muestreo de tres clases, separa buena calidad de calidad marginalmente aceptable. En general "m" presenta un nivel aceptable y valores sobre el mismo que son marginalmente aceptables o inaceptables.

M: Es un criterio microbiológico, que en un plan de muestreo de tres clases, separa calidad marginalmente aceptable de calidad defectuosa. Valores mayores a "M" son inaceptables.

c: Es el número máximo permitido de unidades de muestra defectuosa. Cuando se encuentra cantidades mayores de este número el lote es rechazado.

Los requisitos de las harinas sucedáneas procedentes de le leguminosas de grano alimenticias, deberán tener valores que no excedan de los siguientes límites:

Humedad	<15.00 %
Acidez	<0.15 %
Cenizas	<5.00 %

No se permitirá el comercio de aquella harina de soya que tengan caracteres organolépticos diferentes de las normales de la harina.

Las características químicas de la harina de soya corresponderán al promedio ponderado de las características químicas de las harinas.

Deberán tener la consistencia de un polvo fluido en toda su masa, sin grumos de ninguna clase (considerando la compactación natural del envasado y del estibado).

No se permitirá el comercio de aquella harina de soya que tengan olor rancio, o en general olor diferente al característico.

REQUISITOS

Registro sanitario emitido por DIGESA

CERTIFICACION

Obligatoria

OTRAS ESPECIFICACIONES

Estas harinas deben denominarse de la forma siguiente: al término harina se le debe añadir el nombre de la materia prima de que proceda seguido del término sucedánea.

Método de Ensayo

El tiempo de calcinación de las harinas sucedáneas procedentes de leguminosas de grano alimenticias será de 12 horas como mínimo o hasta peso constante.

Envase

Se emplearán envases de primer uso y que constituyen suficiente protección para el contenido en las normales condiciones de manipuleo y transporte. En los sacos de papel craft es con triple hoja para una mejor protección y absorción de la humedad, la bolsa de papel múltiplo con polietileno al interior, y el saco de polipropileno el de mayor consumo es el de 50 kilos.

Presentación	Peso	
Saco de papel craft	25Kg.	
Saco de polipropileno blanco	25 Kg.	50 Kg.
Bolsa de papel múltiplo con polietileno interior	30Kg.	

Rotulado

En el rotulado se indicará lo siguiente:

Localidad en donde está ubicada la fábrica o dirección del fabricante o del distribuidor.

Nombre comercial del producto.

Clave, código o serie de producción.

Lista de los ingredientes utilizados en orden decreciente de proporciones.

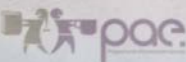
Registro Sanitario.

Anexo # 26c. Ficha técnica de leche en Polvo.

 <p>CENTRO AGROPECUARIO "LA GRANJA" SENA - ESPINAL</p>	<p>FICHA TECNICA DE LECHE EN POLVO</p>		PROGRAMA BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA BPM
			PROGRAMA DE CONTROL DE PROVEEDORES
Preparado por: PAULA MILENA LOZANO	Aprobado por: HARRISON MORENO PEÑA	Fecha: 28 DE AGOSTO	Versión: 2010


NOMBRE DE LA MATERIA PRIMA Y/O INSUMO	LECHE EN POLVO	
PROVEEDOR	No registra	
DESCRIPCION FISICA DEL PRODUCTO	<p>La leche en polvo o leche deshidratada es la deshidratación de leche pasteurizada. Este proceso se lleva a cabo en torres especiales de atomización, en donde el agua que contiene la leche es evaporada, obteniendo un polvo de color blanco amarillento que conserva las propiedades naturales de la leche.</p>	
INGREDIENTES PRINCIPALES	Leche líquida entera	
INGREDIENTES SECUNDARIOS	Vitaminas A y D3	
CARACTERISTICAS FISICAS DE LA MATERIA PRIMA Y/O INSUMO	Apariencia	Polvo
	Color	Blanco
	Olor	Leche
	Sabor	Dulce
	pH	6.5 y 6.7
	Textura	Arenosa
CARACTERISTICAS MICROBIOLÓGICAS DE LA MATERIA PRIMA Y/O INSUMO	No registra	
ESTADO DE LA MATERIA PRIMA Y/O INSUMO	Líquido	
	Sólido	Polvo
	Gaseoso	
EMPAQUES Y PRESENTACIONES	Bolsa de polipropileno	
CANTIDAD	900g	
INSTRUCCIONES EN LA ETIQUETA	Después de abrir la bolsa guárdela bien tapada con pinza o gancho, después de prepararla consérvese refrigerada entre 2 y 6°C y consumase en el menor tiempo posible	
NUMERO DE REGISTRO SANITARIO (SI APLICA)	RSIAA02M13193	
VIDA UTIL ESPERADA	12	Meses
TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO	Ambiente	26-32°C
	Refrigeración	
	Congelación	
NORMATIVIDAD QUE RIGE LA MATERIA PRIMA Y/O INSUMO	Resolución 1287 de 1976	
CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES DE ALMACENAMIENTO	Consérvese en un lugar fresco y seco	

Anexo # 26d. Ficha técnica aceite vegetal.

 **FICHA TÉCNICA**
ACEITE
Norma INEN 34


EMPAQUE PRIMARIO

Presentación:	Botella de 1 l
Peso neto:	0.92 kg




EMPAQUE SECUNDARIO

Presentación:	Caja
Dimensiones:	41 x 24 x 28 cm
Unidades por caja:	15 unidades
Peso neto:	0.92 kg
Peso bruto:	1.00 kg
Área:	0.098 m ²
Volumen:	0.027 m ³



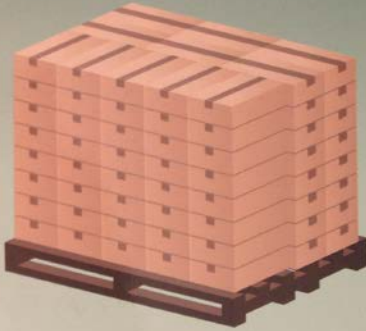
VISTA AÉREA DE LA PLANCHA

Cajas por plancha:	11
Peso por plancha:	165 kg



PALLET

Dimensiones:	1.00 x 1.20 x 2.24 m
Cajas por pallet:	88 cajas
Peso por pallet:	1.320 kg
Área:	1.20 m ²
Volumen:	2.68 m ³



Apilamiento máximo: 8 filas por pallet



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ACEITE

NORMA INEN 34

Producto:

Aceite comestible 100% vegetal

Procedencia:

Ecuador

Presentación:

Botellas de 1 litro

Envase:

Botella de polipropileno, resistente al manipuleo y a la acción del producto de manera que no alteren las características organolépticas del mismo, con logotipos del programa

Acidez:

0,2% máximo

Pérdida por calentamiento:

0,05% máximo

Índice de saponificación mg/g:

188 mínimo - 195 máximo

Materia insaponificable:

1% máximo

Índice de refracción a 25 °C:

1,454 mínimo - 1,476 máximo

Fecha de elaboración:

En forma indeleble en el envase (día, mes y año)

Fecha de caducidad:

En forma indeleble en el envase (día, mes y año)

Lote de producción:

En forma indeleble en el envase

Peso neto:

En centímetros cúbicos

CERTIFICACIÓN DE CALIDAD:

REQUISITOS	UNIDAD	Mínimo	Máximo	METODO DE ENSAYO
Acidez (como ácido oleico)	%	-	0,2	NTE INEN 38
Pérdida por calentamiento	%	-	0,05	NTE INEN 39
Materia insaponificable	%	-	1	NTE INEN 41
Índice de refracción a 25 °C	-	1,454	1,476	NTE INEN 42

REQUISITOS:

Cualquier mezcla de los aceites vegetales comestibles deberá ser refinada, presentar aspecto limpio a 25 °C, y ser de color y sabor agradables; no deberán contener materias extrañas, sustancias que modifiquen su aroma o color, o residuos de las sustancias empleadas para su refinación. La mezcla de aceites vegetales comestibles, podrán contener, como antioxidantes y sinérgicos, las sustancias indicadas en la Norma INEN 46.

Anexo # 26e. Ficha técnica azúcar.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
AZÚCAR BLANCA
NTE INEN 259:2000

ESPECIFICACIONES:

Producto:	Azúcar blanca
Procedencia:	Ecuador
Presentación:	Funda de 2 kilogramos
Envase:	Funda de polietileno, resistente al manipuleo y a la acción del producto de manera que no alteren las características organolépticas del mismo
Variedad:	Blanca
Polarización a 20° C:	99.4° S mínimo
Humedad:	0.075 máximo
Azúcares reductores:	0.10 máximo
Cenizas de conductividad:	0.10 máximo
Dióxido de Azufre:	50 mg/kg máximo
Peso neto:	En kilogramos, impresos en el envase
Fecha de elaboración:	En forma indeleble en el envase (mes, día y año)
Lote de producción:	En forma indeleble en el envase

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA EL AZÚCAR BLANCA:

REQUISITOS	UNIDAD	Máximo	METODO DE ENSAYO
Recuento de mesófilos aerobios	UFC/g	$2,0 \cdot 10^2$	NTE INEN 1529-5
Coniformes totales	NMP/g	<3	NTE INEN 1529-6
Recuento de mohos y levaduras	UFC/g	$1,0 \cdot 10^2$	NTE INEN 1529-10



FICHA TÉCNICA AZÚCAR BLANCA

Norma INEN 259

EMPAQUE PRIMARIO

Presentación: Funda
Peso neto: 2 kg
Peso bruto: 2 kg



EMPAQUE SECUNDARIO

Presentación: Saco
Dimensiones: 77 x 49 x 17 cm
Número de fundas: 25 unidades por saco
Peso total saco: 50 kg
Área: 0.37 m²
Volumen: 0.064 m³



VISTA AÉREA DE LA PLANCHA

Sacos por plancha: 5
Peso por plancha: 250 kg



PALLET

Dimensiones: 2.00 x 2.40 x 0.85 m
Sacos por pallet: 25 sacos
Peso por pallet: 1.250 kg
Área: 4.80 m²
Volumen: 4.08 m³



Aplamiento máximo: 5 filas por pallet

Anexo #26f. Especificación técnica saborizantes.



IM 1600 9243

Carlos Cramer
Productos Aromatizantes
S.A.C.I.

CERTIFICADO DE CALIDAD

PRODUCTO : SABORIZANTE BANANO PB2403-46
ESTADO FISICO : Polvo
COLOR : Blanco a crema
AROMA Y SABOR : Plátano, característico.
SOLUBILIDAD : Hidrosoluble
DURACIÓN : 18 meses
COMPOSICIÓN : Saborizante encapsulado en hidratos de carbono, preparado con materias primas presentes en los listados oficiales FEMA (Flavor AND Extract Manufacturing Association) y GRAS (Generally Recognized Safe).
ALMACENAMIENTO Y MANIPULACION : Almacenar en su envase original sellado, en un lugar seco, fresco y ventilado. Mantener a temperatura ambiente (15-30 °C) y protegido de la luz solar

Análisis	Condiciones	Valor Obtenido	Rango Inferior	Rango Superior
% humedad	105°C, 2gr, 3min	4.79	0	6
Granulometría (60 mesh)	%Pasa	80	80	0
Evaluación sensorial		Cumple Características		

LOTE : 9065523 ELABORACION: 16-11-2009 VENCIMIENTO: 16-05-2011


 Ricardo Jacobo Gonzalez
 Jefe Control de Calidad

* Los procedimientos de muestreo utilizados en el control de este producto se basan en NCh44.0178, ISO 2859-1974 y MIL-STD 105 D.
 El presente documento certifica la aptitud para consumo y uso humano, así como también la calidad alimenticia del producto individualizado, de acuerdo a exigencias químicas, físicas y microbiológicas establecidas por FDA (GRAS), CODEX y reglamentación Chilena RS DS 977.
 Carlos Cramer S.A.C.I. es una empresa certificada ISO 9001:2000 y HACCP por BVQI, con acreditaciones UKAS para ISO y RVA para HACCP.
 La información entregada en este documento es obtenida de ensayos realizados en nuestros laboratorios.
 Debido a que la aplicación exacta de nuestro producto es desconocida, sugerimos a nuestros clientes realizar evaluaciones en sus condiciones de fórmula y proceso.
 Fecha Impresión : 5 de Abril del 2010, 08.03 hrs.
 (Res. S.S.M. 16705 del 08/07/02). Fono 7573700 (tel.v.4)



Especificaciones de saborizantes.

Efecto.- Obtención de sabor característico.

Aplicación.- Sabores aplicables para productos en Polvo.

Dosificación.- Sabor a Banano con dosificación de 3-4 g/Kg.
Sabor a Canela con dosificación de 3-4 g/Kg.
Sabor a Naranja con dosificación 3-4 g/Kg.
Sabor Fresa con dosificación 4 g/Kg.
Sabor Manzana verde con dosificación 3-4 g/Kg.
Sabor Naranja con dosificación 3-4 g/Kg.
Sabor Maracuyá con dosificación 3-4 g/Kg.

Técnica.- Aplicación directa al final del producto.

Presentación.- 25Kg.

Andrea Ramírez Alava
Asesor Técnico Comercial
Línea de Sabores CRAMER
Cel.: 098 735 930
ADITMAQ Cia. Ltda.

Product Information

▶ **AEROSIL® 200** Hydrophilic Fumed Silica

AEROSIL® 200 is a hydrophilic fumed silica with a specific surface of 200 m²/g.

Applications and Properties

Applications

- Paints and coatings
- Unsaturated polyester resins, laminated resins and gel coats
- HCR- and RTV 2K silicone rubber
- Adhesives and sealants
- Printing inks
- Cable compounds and cable gels
- Plant protection
- Food and cosmetics

Properties

- Rheology and thixotropy control of liquid systems, binders, polymers, etc.
- Used as anti-settling, thickening, anti-sagging agent
- Reinforcement of HCR- and RTV -2K silicone rubber
- Improvement of free flow and anticaking characteristics of powders

Physico-chemical Data

Properties	Unit	Typical Value
Specific surface area (BET)	m ² /g	200 ± 25
Average primary particle size	nm	12
Tapped density* (approx. value) acc. to DIN EN ISO 787/11, Aug. 1983	g/l	approx. 50
Bulk density (approx. value) * ACM 10-4	g/l	approx. 30
Moisture * 2 hours at 105 °C	wt. %	≤ 1.5
Ignition loss, 2 hours at 1000 °C, based on material dried for 2 hours at 105 °C	wt. %	≤ 1.0
pH in 4% dispersion		3.7 - 4.7
SiO ₂ -content based on ignited material	wt. %	≥ 99.8

* ex plant

The data represents typical values and not production parameters.

Anexo # 26h. Ficha técnica Goma Xantan.

TATE & LYLE CUSTOM INGREDIENTS	
Información Técnica del Producto	
CCM-04152	
04152MX Goma Xantana 80 Mesh	
Aplicación del Producto y Nivel de Uso Sugerido	
Hidrocoloide que ofrece un amplio espectro de texturas en una gran variedad de aplicaciones para alimentos y bebidas. Consulte a su representante de Tate & Lyle para determinar el nivel de uso adecuado para obtener los resultados deseados.	
Descripción del Producto	
Aspecto Físico:	Polvo fino
Color:	Blanco a crema
Tamaño de Partícula:	100% a través de Malla #60 / 95% mínimo a través de Malla #80
pH:	6.0 – 8.0
Canzas:	6.5 – 16.0%
Declaración de Ingredientes	
Goma Xantana	
Regulación y Normatividad	
Cumple en todos aspectos con los requisitos determinados por la FDA para las aplicaciones y niveles de uso recomendados. Es obligación del usuario consultar la normatividad y aspectos legales que apliquen de acuerdo al país donde fabrique y comercialice sus productos.	
Empaque	
Peso Neto 55 libras (25.00 kg) envasado en caja de cartón corrugado con bolsa interior de polietileno.	
08/08 14152-900	
Tate & Lyle Custom Ingredients - 1631 S. Prairie Dr. Sycamore, IL 60178 Phone (800) 323-9489 Fax (615) 899-0590 www.tateandlyle.com	
Information contained in this bulletin should not be construed as recommending the use of our product in violation of any patent, or as warranties (expressed or implied) of non infringement or its fitness for any particular purpose. Prospective purchasers are invited to conduct their own tests, studies and regulatory review to determine the fitness of Tate & Lyle products for their particular purposes product claims or specific application.	



Customized High Performance Ingredients

Información Técnica del Producto

CCM-04152

04152MX Goma Xantana 80 Mesh

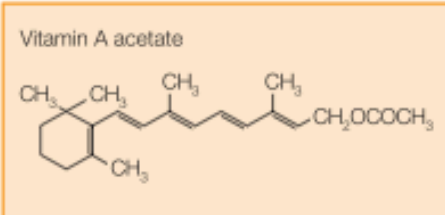
Vida de Anaquel y Condiciones Recomendadas de Almacenamiento

24 meses en su empaque original sellado. Mantenga el producto en lugar fresco y seco protegido del contacto directo con la luz solar y el medio ambiente. Una vez abierto, cierre correctamente el producto después de cada uso. Evite exponer el producto a condiciones altas de humedad.

08/08 14152-900

Tate & Lyle Custom Ingredients 1631 S. Prairie Dr. Sycamore, IL 60178 Phone (800) 323-9489 Fax (615) 899-0590 www.tateandlyle.com

Information contained in this bulletin should not be construed as recommending the use of our product in violation of any patent, or as warranties (expressed or implied) of non infringement or its fitness for any particular purpose. Prospective purchasers are invited to conduct their own tests, studies and regulatory review to determine the fitness of Tate & Lyle products for their particular purposes product claims or specific application.

Dry Vitamin A Acetate 500		Human Nutrition
		BASF The Chemical Company
Chemical names		
Retinyl acetate, all-trans retinol acetic acid ester		
CAS No.	127-47-9	
EINECS No.	204-844-2	
Product numbers		
40-mesh:	10302963	
60-mesh:	10303064	
Description		
Free-flowing, light yellow powder, consisting of spherical particles.		
Composition		
The powder particles contain vitamin A acetate in droplets of 1-2 µm embedded in a matrix of gelatin and sucrose, coated with modified starch. The products contain t-butylhydroxytoluene (BHT, E 321) as antioxidant and sodium aluminium silicate (E 554) as an anti-caking agent.		
Solubility		
Dispersible in warm water (35-40°C), to form a milky emulsion.		
Specifications		
Appearance:	conforms	
Assay:	min. 500,000 IU vitamin A (= 150,000 RE) per gram	
Loss on drying:	max. 5% (4 hours at 105°C)	
Vitamin A acetate		
		
C₂₂H₃₂O₂		Molar mass 328.5 g/mol
Monographs		
The product complies with the current "Vitamin A concentrate (powder form), synthetic" Ph.Eur. and "Vitamin A" USP monographs.		
Particle-size distribution		
40-mesh:		
100% smaller than 850 µm (20 mesh USP)		
min. 95% smaller than 425 µm (40 mesh USP)		
max. 10% smaller than 180 µm (80 mesh USP)		
60-mesh:		
100% smaller than 600 µm (30 mesh USP)		
min. 90% smaller than 300 µm (50 mesh USP)		
max. 10% smaller than 150 µm (100 mesh USP)		
Bulk density		
Approx. 0.6 g/ml		
Stabilization/Stability		
The product is stabilized with BHT (E 321). The stability of vitamin A in the dry powder is excellent even in the presence of minerals. The product has a high mechanical integrity and little or none of the vitamin A is expressed during tableting, resulting in good stability of the tablets.		
Stored in the original packaging in a cool (8-15°C), dry place, the product is stable for at least 24 months.		

Standard packaging

5 and 25 kg.

Please see appendix I for further information.

Storage

As vitamin A is sensitive to atmospheric oxygen, light, moisture and heat, the products should be stored in the original packaging in a cool (8-15°C), dry place.

Applications

Dietary supplements:

Because of its excellent tableting properties, this product is suitable for direct compression. It has been especially developed for use in high-dosage vitamin A tablets, multivitamin/mineral tablets and hard gelatin capsules.

Note

Dry Vitamin A Acetate 500 must be handled in accordance with the Safety Data Sheet.

The data contained in this publication are based on our current knowledge and experience. In view of the many factors that may affect processing and application of our product, these data do not relieve processors from carrying out their own investigations and tests; neither do these data imply any guarantee of certain properties, nor the suitability of the product for a specific purpose. Any descriptions, drawings, photographs, data, proportions, weights etc. given herein may change without prior information and do not constitute the agreed contractual quality of the product. It is the responsibility of the recipient of our products to ensure that any proprietary rights and existing laws and legislation are observed.

May 2005

FICHA TÉCNICA

Sulfato Ferroso

Descripción

Cristales verdes, totalmente solubles en agua. El sulfato ferroso es un micro-nutriente utilizado en la agricultura para el control curativo y/o preventivo de la deficiencia del hierro, indispensable para mantener la acidez del suelo en aquellas plantas que lo requieran, sobre todo para aquellas que requieran suelos de pH ácidos. Contribuye de manera positiva en la respiración de las plantas, en la fotosíntesis y en la transferencia de energía.

Usos

Principalmente como fertilizante, purificador de aguas y alcantarillados. Suplemento dietético.

Seguridad

No inflamable, No explosivo. El contacto con piel, ojos e ingesta accidental puede provocar irritación. Mantener fuera del alcance de los niños.

Presentación

Sacos de 50 Kilos

Esta versión anula la anterior
Última revisión: Diciembre del 2009



NOMBRE QUÍMICO
Sulfato Ferroso Heptahidratado.

FÓRMULA
 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

PUREZA:
>99.0 %

CONTENIDO DE HIERRO (FE):
20 %

CONTENIDO DE AZUFRE (S):
11.5%

METALES PESADO:
<4 ppm

SOLUBILIDAD EN AGUA:
100 %

pH (SOLUCIÓN AL 10%):
2.5


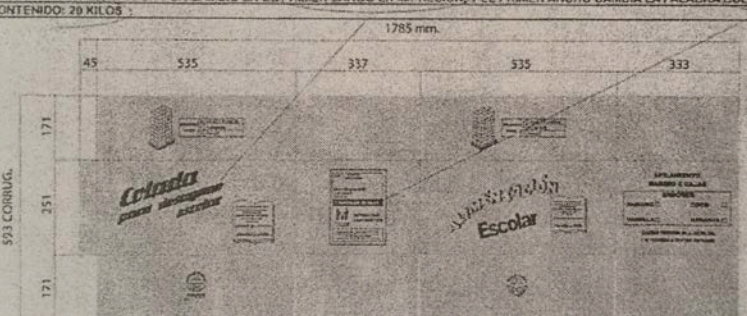
TEMPERATURA DE EBULLICIÓN:
>300 °C

CONDICIONES DE ALMACENAJE:
Este producto debe ser almacenado en bodegas sin humedad y con la ventilación adecuada.



QUÍMICA PASSOL S.A.
Calle Limache 4225
Viña del Mar, Chile
Fono 56 +32 + 238 98 00
info@passol.cl
www.passol.cl

Anexo # 27. Especificaciones de envase de cajas de cartón.

 CARTONERA PICHINCHA <small>www.cartonerpichincha.com</small>		TARJETA DE IMPRESION		TARJETA No. 03702 CR	
CLIENTE:			DESCRIPCION: CAJA COLADA FORTE		
RUTA: CORRUGADOR MARTIN 2		TROQUEL N°:	CLISE N°: 02549	IMPRESION 4 COLORES FLECCION	
ECT: 42 LB	TIPO DE EMPAQUE: CAJA TROQUELEADA	PARTES INTERIORES:		AMAGRES: 2	
COLOR: KRAFT	FLAUTA: C/B	MEDIDAS INTERNAS:		SULTOS: 16 UNIDADES CAJADA	
CORRUGACION: 583	LARGO: 528	ANCHO: 330	ALTO: 235	ALTA:	15MM HOJA NEGRA SPCILLA 150 CORRUO A 178
PLANO:	ROJO	ACENTRO:	006	TAMANO HOJA NEGRA SPCILLA	
	GCM 75	DIMENSIONES TROQUEL:		ANCHA TARJETA: 0 - 677X GR	
		ESCALA: 1 : 1/4			
OBSERVACIONES: LLEVA SELLO DE PRODUCCION CARTONERA PICHINCHA Y RECICLAJE MERCADO DOMESTICO.					
LLEVA PAD INTERIOR.					
ANULA TARJETA No 2706 CR POR CAMBIO EN EL PRIMER LARGO EN IMPRESION, Y EL PRIMER ANCHO CAMBIA LA PALABRA COLADA 20 KILOS POR CONTENIDO: 20 KILOS					
					
					ENVIO 1
DISEÑO GRAFICO: ERIKA BERNARDI 05 FEBRERO 2010 APROBADO POR: _____					
<small>NOTA: Para las modificaciones consulte y revise. No se permite impresión de los diseños. Los diseños son propiedad de esta empresa impresa y solo para uso autorizado. Para el control de calidad consulte con la oficina PICHINCHA GCM</small>					
					FORMA DE APROBACION

Anexo # 28. INEN para planes de muestreo.

Norma Ecuatoriana	INEN PRODUCTOS EMPAQUETADOS O ENVASADOS METODO DE MUESTREO AL AZAR	INEN 476 1980-10
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece el método de muestreo aleatorio o al azar para el control de contenido neto en lotes de productos empaquetados o envasados.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a productos empaquetados o envasados que son almacenados o expuestos para la venta.</p> <p style="text-align: center;">3. TERMINOLOGIA</p> <p>3.1 Paquete o envase individual. Es el producto empaquetado o envasado que constituye un paquete unitario.</p> <p>3.2 Paquete unitario. Es todo producto empaquetado o envasado que para efectos de inspección y prueba se lo considera como un todo único.</p> <p>3.3 Paquete multiunitario. Es un paquete o envase que contiene dos o más paquetes.</p> <p style="text-align: center;">4. DISPOSICIONES GENERALES</p> <p>4.1 Identificación del lote. Previamente a la extracción de la muestra, debe identificarse el lote respecto a:</p> <p>4.1.1 Su ubicación.</p> <p>4.1.2 Tiempo de producción.</p> <p>4.1.3 Estratificación.</p> <p>4.2 Determinación del tamaño de la muestra. El tamaño de la muestra se determinará de acuerdo a la Tabla A1 (ver Anexo A).</p> <p style="text-align: center;">5. DISPOSICIONES ESPECIFICAS</p> <p>5.1 Cuando se requiere hacer controles posteriores en lotes de productos empaquetados o envasados, los elementos que van a formar parte de la muestra serán tomados de acuerdo a la Tabla B1 de números aleatorios (ver Anexo B).</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN, Casilla 3999 - Baquerizo 454 - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

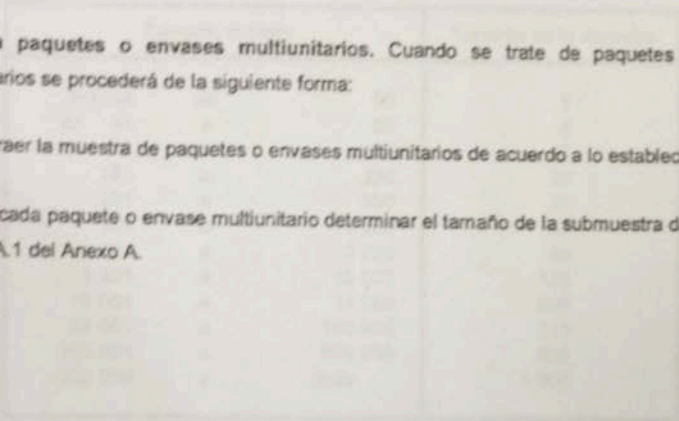
6. METODO DE MUESTREO

6.1 Para paquetes o envases individuales. Determinado el lote y el tamaño de la muestra de acuerdo a la Tabla A1 del Anexo A, se procede a extraer, indistintamente, los elementos de su posición o ubicación, o utilizando la Tabla B1 del Anexo B, de los números aleatorios.

6.2 Para paquetes o envases multiunitarios. Cuando se trate de paquetes o envases multiunitarios se procederá de la siguiente forma:

6.2.1 Extraer la muestra de paquetes o envases multiunitarios de acuerdo a lo establecido en 6.1.

6.2.2 De cada paquete o envase multiunitario determinar el tamaño de la submuestra de acuerdo a la Tabla A.1 del Anexo A.



(Continúa)

ANEXO A

TABLA A.1. Tamaño de la muestra

Tamaño del lote			Tamaño de la muestra
menos	de	50	5
de 51	a	90	8
91	a	150	13
151	a	280	20
281	a	500	35
501	a	1 200	50
1 201	a	3 200	80
3 201	a	10 000	125
10 001	a	35 000	200
35 001	a	150 000	315
150 001	a	500 000	500
500 000	a	más	1 000

ANEXO B

TABLA B.1. Números aleatorios

51772	74640	40231	29044	46621	62898	93562	04186	19640	67066
24033	23491	83587	06568	21960	21387	76106	10863	67453	90581
45939	60173	52078	25424	11645	55870	56974	37428	93507	94271
30586	02133	75797	45406	31041	86707	12973	17179	88116	42187
03585	79353	81938	82322	96799	85659	36081	50884	14070	74950
64937	03355	95863	20790	65304	55189	00745	65253	11822	15804
15630	64759	51135	98527	62586	41889	25439	88036	24034	67283
09448	56301	57683	30277	94623	85418	68829	06652	41982	49159
21631	91157	77331	60710	52290	16835	48653	71590	16159	14676
91097	17480	29414	06829	87943	28195	27279	47152	35683	47280
50532	25496	95652	42457	73547	76552	50020	24819	52984	76168
07136	40876	79971	54196	25708	51817	36732	72484	94923	75936
27989	64728	10744	08396	56242	90965	28568	99431	60995	25507
85184	79949	36601	46253	00477	25234	09908	36574	72139	70185
54398	21154	97810	36764	32669	11785	55261	59009	38714	38726
65544	34371	09591	07839	58892	92843	72828	91341	64821	63886
08263	65952	85762	64236	39238	18776	84303	99247	46149	03229
39817	67906	48236	16057	81812	15815	63700	85915	19219	45943
62257	04077	79443	95203	02479	30763	92486	54083	23631	05825
53298	90276	62545	21944	16530	03679	07516	95715	02526	33537

(Continúa)

APENDICE Z

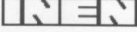
Z.1 NORMAS A CONSULTAR

Esta norma no requiere de otras para su aplicación.

Z.2 NORMAS PUBLICADAS SOBRE EL TEMA

Teoría de encuestas por un muestreo con aplicación. Fondo de Cultura Económica. México, 1956

Anexo # 29. INEN para harina de trigo

CDU: 664.633.11 ICS: 67.060		CIU: 3116 AL 02.02-401
Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	HARINA DE TRIGO. REQUISITOS.	NTE INEN 616:2006 Tercera revisión 2006-01
1. OBJETO		
1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las harinas de trigo para consumo humano.		
2. ALCANCE		
2.1 Esta norma se aplica a la harina de trigo fortificada o enriquecida que se destina al consumo directo y al uso industrial, principalmente para la elaboración de pan, pastas, fideos y galletas.		
3. DEFINICIONES		
3.1 Harina de trigo. Es el producto que se obtiene de la molienda y tamizado del endospermo del grano de trigo (<i>Triticum vulgare</i> , <i>Triticum durum</i>) hasta un grado de extracción determinado, considerando al restante como un subproducto (residuos de endospermo, germen y salvado).		
3.2 Grado de extracción. Es el rendimiento, en porcentaje de harina, que se obtiene en kilogramos por cada 100 kg de trigo limpio.		
3.3 Gluten. Es una sustancia de naturaleza proteica que se forma por hidratación de la harina de trigo y que tiene la característica especial de ligar los demás componentes de la harina.		
3.4 Leudante. Es toda sustancia química u organismo que en presencia de agua, con o sin acción del calor, provoca la producción de anhídrido carbónico.		
3.5 Harina autoleudante. Es la harina que contiene una cierta cantidad de sustancias leudantes.		
3.6 Harina fortificada. Es la harina que contiene agregados de vitaminas, sales minerales u otros micronutrientes. El producto que corresponde a esta definición debe contener todos los elementos de enriquecimiento descritos en la tabla 1.		
4. CLASIFICACIÓN		
La harina de trigo, de acuerdo a su uso se clasifica en:		
4.1 Harina panificable		
4.1.1 Extra. Es la harina elaborada hasta un grado de extracción determinado, que puede ser tratada con blanqueadores y/o mejoradores, productos málticos, enzimas diastásicas y fortificada con vitaminas y minerales, descritos en la tabla 1.		
4.2 Harina integral. Es la harina obtenida de la molienda de granos limpios de trigo y que contiene todas las partes de éste, que puede ser tratada con mejoradores, productos málticos, enzimas diastásicas y fortificada con vitaminas y minerales, descritos en la tabla 1.		
(Continúa)		
DESCRIPTORES: trigo, harina, productos de molinería		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Casilla 17-01-3999 – Baquerizo Moreno Es-29 y Almagro – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción

4.3 Harinas especiales. Son harinas con un grado de extracción bajo, como lo permita el proceso de industrialización, cuyo destino es la fabricación de productos de pastificio, galletería y derivados de harinas autoleudantes, que pueden ser tratadas con mejoradores, productos málticos, enzimas diastásicas y fortificada con vitaminas y minerales, descritos en la tabla 1.

4.3.1 Harina para pastificio. Es el producto definido en 4.3, elaborado a partir de trigos aptos para estos productos, que puede ser tratada con blanqueadores, mejoradores, productos málticos, enzimas diastásicas y fortificada con vitaminas y minerales, descritos en la tabla 1.

4.3.2 Harina para galletas. Es el producto definido en 4.3, elaborado a partir de trigos blandos y suaves o con otros trigos aptos para su elaboración, que puede ser tratada con blanqueadores, mejoradores, productos málticos, enzimas diastásicas y fortificada con vitaminas y minerales, descritos en la tabla 1.

4.3.3 Harina autoleudante. Es el producto definido en 4.3, que contiene agentes leudantes y que puede ser tratada con blanqueadores, mejoradores y fortificada con vitaminas y minerales, descritos en la tabla 1.

4.4 Harina para todo uso. Es el producto definido en 3.1, proveniente de las variedades de trigo Hard Red Spring o Northern SpringHard Red Winter, homólogos canadienses y trigos de otros orígenes que sean aptos para la fabricación de pan, fideos, galletas, etc. Tratada o no con blanqueadores y/o mejoradores, productos málticos, enzimas diastásicas y fortificada con vitaminas y minerales, descritos en la tabla 1.

5. REQUISITOS

5.1 Generales

5.1.1 La harina de trigo debe presentar un color uniforme, variando del blanco al blanco-amarillento, que se determinará de acuerdo a la NTE INEN 528.

5.1.2 La harina de trigo debe tener el olor y sabor característico del grano de trigo molido, sin indicios de rancidez o enmohecimiento.

5.1.3 La harina de trigo presentará ausencia total de otro tipo de harina, tal como se define en 2.1.

5.1.4 No deberá contener insectos vivos ni sus formas intermedias de desarrollo.

5.1.5 Debe estar libre de excretas animales.

5.1.6 Cuando la harina de trigo sea sometida a un ensayo normalizado de tamizado, mínimo 95% deberá pasar por un tamiz INEN 210 μm (No. 70).

5.2 Generales de aditivos

5.2.1 Agentes leudantes

5.2.1.1 Las harinas autoleudantes pueden contener agentes leudantes, tales como: bicarbonato de sodio y fosfato monocalcico o pirofosfato ácido de sodio o tartrato ácido de potasio o fosfato ácido de sodio y aluminio.

5.2.1.2 Las harinas autoleudantes pueden contener, a más del agente leudante: grasas, sal, azúcar, emulsificantes, saborizantes, sustancias de enriquecimiento y otros ingredientes autorizados.

5.2.1.3 Bicarbonato de sodio y fosfato monocalcico, leudante artificiales más comunes, pueden usarse combinados hasta un límite máximo de 4,5% (m/m).

5.2.2 Mejoradores y/o blanqueadores

5.2.2.1 Cloro; blanqueador de harina, máximo 100 mg/kg, sólo en harinas destinadas para repostería.

(Continúa)

5.2.2.2 Dióxido de cloro; blanqueador y madurador de harina, máximo 30 mg/kg .

5.2.2.3 Peróxido de benzoilo; blanqueador de harina, máximo 30 mg/kg .

5.2.2.4 Ácido ascórbico; mejorador de harina, máximo 200 mg/kg .

5.2.2.5 Azodicarbonamida; mejorador de harina, máximo 45 mg/kg .

5.2.2.6 Bromato de potasio; no se admite su uso en harinas para panificación y su valor determinado según la NTE INEN 525 debe ser "ausencia".

5.2.3 Sustancias de fortificación

5.2.3.1 Todas las harinas de trigo, independientemente de sí, son blanqueadas, mejoradas con productos málticos, enzimas diastásicas, leudantes, etc., deberán ser fortificadas con las siguientes sustancias micronutrientes, de acuerdo a lo especificado en la tabla 1.

TABLA 1. Sustancias de fortificación.

SUSTANCIAS	UNIDAD	REQUISITO MÍNIMO
Hierro reducido o micronizado	mg/kg	55,0
Tiamina (vitamina B ₁)	mg/kg	4,0
Riboflavina (vitamina B ₂)	mg/kg	7,0
Ácido fólico	mg/kg	0,6
Niacina	mg/kg	40

5.3 Requisitos físicos y químicos, se indican en la tabla 2.

TABLA 2. Requisitos físicos y químicos de la harina de trigo.

REQUISITOS	Unid.	Harina panificable		Harina Integral		Harinas especiales						Método de ensayo				
		Extra		Min.	Máx.	Pastificios		Galletas		Autoleud.			Harinas para todo uso			
		Min.	Máx.			Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.		Min.	Máx.		
Humedad	%	-	14,5	-	15	-	14,5	-	14,5	-	14,5	-	14,5	-	14,5	NTE INEN 518
Proteína (base seca)	%	10	-	11	-	10	-	9	-	9	-	9	-	9	-	NTE IN EN 519
Cenizas (base seca)	%	-	*0,75	-	2,0	-	0,8	-	0,75	-	3,5	-	0,85	-	0,85	NTE INEN 520
Acidez (Exp. en ácido sulfúrico)	%	-	0,1	-	0,1	-	0,1	-	0,1	-	0,1	-	0,1	-	0,1	NTE INEN 521
Gluten húmedo	%	25	-	-	-	23	-	23	-	23	-	23	-	25	-	NTE INEN 529

* Para el caso de harina panificables enriquecida extra, el porcentaje de cenizas será máximo de 1,6%.

(Continúa)

5.4 Requisitos microbiológicos. La harina de trigo debe cumplir con los requisitos microbiológicos indicados en la tabla 3.

TABLA 3. Requisitos microbiológicos.

Requisitos	Unidad	Límite máximo	Método de ensayo
Aerobios mesófilos	ufc/g	100 000	NTE INEN 1 529-5
Coliformes	ufc/g	100	NTE INEN 1 529-7
E. Coli	ufc/g	0	NTE INEN 1 529-8
Salmonella	ufc/25 g	0	NTE INEN 1 529-15
Mohos y levaduras	ufc/g	500	NTE INEN 1 529-10

5.4.1 Para la aceptación de lotes (o partidas) de harina, se debe cumplir con los requisitos microbiológicos del Anexo A.

6. INSPECCIÓN

6.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo a lo establecido en la NTE INEN 617.

6.2 Criterios de aceptación y rechazo

6.2.1 Defectos críticos corresponde al incumplimiento de los requisitos establecidos en 5.4 y Anexo A, con el consiguiente rechazo del lote.

6.2.2 Defectos mayores; corresponde al incumplimiento de alguno de los requisitos establecidos en 5.1, 5.2 y 5.3.

En caso de discrepancia, se repetirán los ensayos sobre las muestras reservadas para el efecto. Si se repite en el análisis un requisito no satisfactorio, la decisión de aceptación o rechazo del lote se tomará en común acuerdo entre el comprador y el vendedor, según el plan de muestreo acordado y a lo estipulado en la NTE INEN 617.

7. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

7.1 La harina de trigo debe almacenarse en sitios que se encuentren ventilados, protegidos de la humedad, infestación y/o contaminantes.

7.2 Envasado. La harina debe envasarse en recipientes limpios, resistentes a la acción del producto, de tal manera que no alteren las cualidades higiénicas, nutritivas y técnicas del producto.

7.3 Rotulado. Los envases deben llevar etiquetas de material que pueda ser cocido o de fácil adherencia a los mismos. Cada etiqueta llevará impresa, con características legibles e indelebles, la siguiente información:

- a) número de Registro Sanitario,
- b) número de identificación del lote,
- c) designación del producto, ejemplo: "Harina de trigo panificable extra fortificada",
- d) marca comercial registrada,

(Continúa)

- e) razón social del fabricante,
- f) ingredientes, se mencionarán por sus nombres específicos, ejemplo: trigo, hierro, tiamina (Vitamina B1), riboflavina (Vitamina B2), ácido fólico, niacina, y otros como blanqueadores, mejoradores, etc. en caso de que sean agregados, en orden decreciente de sus masas. Para envases pequeños de plástico o papel, deberá registrarse la fórmula cuantitativa de sus componentes.
- g) contenido neto expresado en unidades del SI,
- h) fecha de elaboración,
- i) fecha de caducidad o duración mínima,
- j) instrucciones para su conservación,
- k) norma NTE INEN de referencia,
- l) lugar de origen (ciudad, país), y
- m) en caso de exportación, podrá agregarse cualquier información adicional que el país de destino así lo exija.

(Continúa)

Anexo # 30. Norma del Codex Standard (175-1989) para productos proteínicos de soja.

1

Codex Standard 175-1989

NORMA DEL CODEX PARA PRODUCTOS PROTEÍNICOS DE SOJA

CODEX STAN 175-1989

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente norma se aplica a los productos proteínicos vegetales (PPV) preparados con granos de soja (semillas de *Glycine Max. L.*) mediante diversos procedimientos de separación y extracción. Estos productos se fabrican para utilizarlos en alimentos que requieren preparación ulterior, y en la industria de elaboración.

2. DESCRIPCIÓN

Los productos proteínicos de soja (PPS) a que se aplica esta norma son productos alimenticios obtenidos de la soja mediante la reducción o eliminación de algunos de los principales constituyentes no proteínicos (agua, aceite, almidón y otros carbohidratos) de forma que se obtiene un contenido proteínico (N x 6,25) de:

- en el caso de harina proteínica de soja (HPS), 50 por ciento o más, y menos del 65 por ciento;
- en el caso de concentrados proteínicos de soja (CPS), 65 por ciento o más, y menos del 90 por ciento;
- en el caso de aislados proteínicos de soja (APS) 90 por ciento o más.

El contenido proteínico de soja se calcula sobre la base del peso en seco excluidas las vitaminas, minerales y aminoácidos añadidos, así como los aditivos alimentarios.

3. COMPOSICIÓN ESENCIAL Y FACTORES DE CALIDAD Y NUTRICIONALES

3.1 Materias primas

Semillas limpias en buen estado, maduras, secas y esencialmente exentas de otras semillas y materias extrañas de acuerdo con las buenas prácticas de fabricación, o PPS de menor contenido proteínico pero que satisfagan las especificaciones contenidas en esta norma.

3.2 Los PPS se ajustarán a los siguientes requisitos de composición:

3.2.1 Humedad

El contenido no deberá exceder del 10 por ciento (m/m).

3.2.2 Proteína cruda

(N x 6,25) será:

- en el caso de los HPS, 50 por ciento o más, y menos del 65 por ciento
- en el caso de los CPS, 65 por ciento o más, y menos del 90 por ciento
- en el caso de los APS, 90 por ciento o más

referido al peso en seco, excluidas las vitaminas, minerales y aminoácidos añadidos y los aditivos alimentarios.

3.2.3 Ceniza

El volumen de ceniza que se obtenga mediante incineración no deberá exceder del 8 por ciento referido al peso en seco.

3.2.4 Grasa

El contenido de grasa residual deberá ser compatible con las buenas prácticas de fabricación.

3.2.5 Fibra cruda

El contenido no deberá exceder:

- en el caso de los HPS, del 5 por ciento
- en el caso de los CPS, del 6 por ciento
- en el caso de los APS, del 0,5 por ciento

referido al peso en seco.

3.3 Ingredientes facultativos

- a) carbohidratos, incluidos los azúcares
- b) grasas y aceites comestibles
- c) otros productos proteínicos
- d) vitaminas y minerales
- e) sal
- f) hierbas aromáticas y especias

3.4 Factores nutricionales

La elaboración deberá controlarse cuidadosamente y ser suficientemente minuciosa para asegurar un aroma y sabor agradable óptimos, así como para controlar factores tales como el inhibidor de tripsina, las hemaglutininas, etc., de acuerdo con el uso a que se destinan. Cuando sea necesario controlar la actividad de los inhibidores de tripsina en un alimento, se deberá definir el máximo nivel permisible tomando como base el estado de elaboración final del alimento. Algunos PPS se elaboran en condiciones de baja temperatura para evitar la pérdida de solubilidad en las proteínas o la actividad enzimática. Estos PPS para fines especiales serán analizados para determinar el valor nutritivo y después de someterlos a un tratamiento térmico adecuado. La elaboración no debe ser tan intensa que menoscabe notablemente el valor nutritivo.

4. ADITIVOS ALIMENTARIOS

Al manufacturar los PPS se podrán utilizar las siguientes clases de coadyuvantes de elaboración, según aparecen registrados en el inventario consultivo de la Comisión del Codex Alimentarius:

- Reguladores de la acidez
- Agentes antiespumantes
- Agentes solidificantes
- Preparaciones de enzima
- Disolventes para extracción
- Agentes antiestáticos
- Agentes para el tratamiento de harinas
- Agentes de control de la viscosidad

5. CONTAMINANTES

Los PPS no deberán contener metales pesados en cantidades que puedan representar un peligro para la salud.

6. HIGIENE

- 6.1 Se recomienda que los productos regulados por las disposiciones de esta norma se preparen de conformidad con las secciones pertinentes del *Código Internacional Recomendado de Prácticas – Principios generales de Higiene de los Alimentos* (CAC/RCP 1-1969).
- 6.2 En la medida compatible con las buenas prácticas de fabricación, el producto deberá estar exento de materias objetables.
- 6.3 Cuando se analice el producto con métodos adecuados de muestreo y examen, dicho producto:
- a) deberá estar exento de microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud;
 - b) no deberá contener sustancias que procedan de microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud;
 - c) no deberá contener otras sustancias tóxicas en cantidades que puedan representar un peligro para la salud.

7. ENVASADO

Los PPS se envasarán en recipientes higiénicos apropiados que mantengan el producto en condiciones higiénicas y al abrigo de la humedad durante su almacenamiento y transporte.

8. ETIQUETADO

Además de las disposiciones de la *Norma General para el Etiquetado de Alimentos Preenvasados* (CODEX STAN 1-1985), se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

8.1 Nombre del alimento

- 8.1.1 El nombre del alimento a declararse en la etiqueta deberá ser:
- "harina proteínica de soja" o "harina proteínica de soya" cuando el contenido proteínico sea del 50 por ciento o más y menor del 65 por ciento;
 - "concentrado proteínico de soja" o "concentrado proteínico de soya" cuando el contenido proteínico sea del 65 por ciento o más, y menor del 90 por ciento;

- "aislado proteínico de soja" o "proteína de soja aislada" o "aislado proteínico de soja" o "proteína de soja aislada", cuando el contenido proteínico sea del 90 por ciento o más.

8.1.2 El nombre podrá incluir un término que describa con precisión la forma física del producto, v.gr. "gránulos" o "fragmentos".

8.1.3 Cuando se someta el PPS a un proceso de texturización, el nombre del producto podrá incluir un calificativo apropiado, como "texturizado" o "estructurado".

8.2 Lista de ingredientes

En la etiqueta se declarará la lista completa de los ingredientes en orden decreciente de proporciones, excepto que, cuando se hayan añadido vitaminas o minerales, estos ingredientes se indicarán como grupos separados de vitaminas y minerales, respectivamente, sin que dentro de tales grupos sea necesaria su enumeración en orden decreciente de proporciones.

8.3 Etiquetado de envases no destinados a la venta al por menor

La información sobre los envases no destinados a la venta al por menor figurará o bien en los envases o en los documentos que los acompañan, salvo que el nombre del producto, el marcado de la fecha y las instrucciones para la conservación, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o del envasador deberán aparecer en el envase. No obstante, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o del envasador podrán ser sustituidos por una señal de identificación, siempre que tal señal sea claramente identificable con los documentos que lo acompañen.

9. MÉTODOS DE MUESTREO Y ANÁLISIS

Véase textos relevantes del Codex sobre métodos de análisis y muestreo.

Anexo # 31. Principios generales para la adición de nutrientes esenciales a los alimentos (CAC/ GL 09-1987). Rotulación de fortificación.

**PRINCIPIOS GENERALES
PARA LA ADICION DE NUTRIENTES ESENCIALES A LOS ALIMENTOS
CAC/GL 09-1987 (Enmendados en 1989, 1991)¹**

INTRODUCCION

Los *Principios Generales para la Adición de Nutrientes Esenciales a los Alimentos* tienen por objeto:

- Proporcionar orientaciones a las personas encargadas de elaborar directrices y textos legales en materia de adición de nutrientes esenciales a los alimentos.
- Establecer un cuadro uniforme de principios para la adición racional de nutrientes esenciales a los alimentos.
- Mantener o mejorar la calidad nutricional general de los alimentos.
- Impedir la adición indiscriminada de nutrientes esenciales a los alimentos, disminuyendo así el peligro de riesgos para la salud debidos a excesos, deficiencias o desequilibrios de nutrientes esenciales. Estos principios ayudarán también a prevenir prácticas que puedan inducir a error o a engaño al consumidor.
- Facilitar la aceptación, en el comercio internacional, de alimentos que contienen nutrientes esenciales añadidos.

1. AMBITO DE APLICACION

Estos principios se destinan a ser aplicados a todos los alimentos a los que se añaden nutrientes esenciales.

2. DESCRIPCION

Para los fines de estas directrices:

2.1 Por *nutriente* se entiende cualquier sustancia normalmente consumida como un constituyente del alimento:

- a) que proporciona energía; o
- b) que sea necesaria para el crecimiento, desarrollo y mantenimiento de una vida sana; o
- c) cuya deficiencia hace que se produzcan cambios bioquímicos y fisiológicos característicos.

2.2 Por *nutriente esencial* se entiende toda sustancia normalmente consumida como constituyente de un alimento necesario para el crecimiento y desarrollo y el mantenimiento de una vida sana y que no puede ser sintetizada en cantidades suficientes por el cuerpo.

2.3 Por *equivalencia nutricional* se entiende el valor nutritivo semejante en términos de

¹ Los Principios Generales para la Adición de Nutrientes Esenciales a los Alimentos han sido adoptados por la Comisión del Codex Alimentarius, en su 17º período de sesiones (1987). Las enmiendas fueron adoptadas por la Comisión en su 18º y 19º períodos de sesiones de 1989 y 1991 respectivamente.

cantidad y calidad de proteínas y en términos de clases, cantidad y biodisponibilidad de nutrientes esenciales. A este propósito, por equivalencia nutricional se entiende que los nutrientes esenciales proporcionados por el alimento que se sustituye, que están presentes en una porción o en 100 kcal del alimento en la proporción del 5% o mayor, de la ingestión recomendada del nutriente o los nutrientes, están presentes en el alimento sucedáneo o en el alimento sustituido parcialmente (extendedor o diluyente) en cantidades comparables.

2.4 Por **alimento sucedáneo** se entiende el alimento que se parece a un alimento usual en su apariencia, textura, aroma y olor, y que se destina a ser utilizado como un sustitutivo completo o parcial (extendedor o diluyente) del alimento al que se parece.

2.5 Por **fortificación o enriquecimiento** se entiende la adición de uno o más nutrientes esenciales a un alimento, tanto si está como si no está contenido normalmente en el alimento, con el fin de prevenir o corregir una deficiencia demostrada de uno o más nutrientes en la población o en grupos específicos de la población.

2.6 Por **restitución** se entiende la adición, a un alimento, de un nutriente o nutrientes, que se hayan perdido en el curso de unas buenas prácticas de fabricación o durante los procedimientos normales de almacenamiento y manipulación, en cantidades tales que den lugar a la presencia en el alimento de las concentraciones de nutriente o nutrientes presentes en la parte comestible del alimento antes de su elaboración, almacenamiento o manipulación.

2.7 Por **alimentos para fines especiales** se entiendeN los alimentos que se destinan a desempeñar una función específica, como sustituir a una comida que habrá de tener un contenido de nutrientes esenciales que no pueda obtenerse sino por adición de uno o más de dichos nutrientes. Estos alimentos, aunque los incluyen, no se limitan a los alimentos para regímenes especiales.

2.8 Por **densidad de nutrientes** se entiende la cantidad de elementos nutritivos (en unidades métricas) por unidad declarada de energía (MJ o kcal).

2.9 Por **normalización** se entiende la adición de nutrientes a un alimento con el fin de compensar las variaciones naturales en el contenido de nutrientes.

3. PRINCIPIOS BASICOS

3.1 Podrán afinarse nutrientes esenciales a los alimentos para los fines siguientes:

3.1.1 restitución ;

3.1.2 equivalencia nutricional de alimentos sucedáneos;

3.1.3 enriquecimiento;

3.1.4 asegurar la composició_ apropiada de nutrientes de un alimento para fines especiales.

3.2 El nutriente esencial deberá estar presente en concentraciones que no den lugar a una ingestión excesiva o insignificante del nutriente esencial añadido, considerando las cantidades derivadas de otros alimentos de la dieta.

3.3 La adición de un nutriente esencial a un alimento no deberá dar lugar a efectos perjudiciales en el metabolismo de ningún otro nutriente.

3.4 El nutriente esencial deberá ser suficientemente estable en el alimento en las condiciones usuales de envasado, almacenamiento, distribución y uso.

3.5 El nutriente esencial deberá ser biológicamente asimilable del alimento.

3.6 El nutriente esencial no deberá impartir características desagradables al alimento (por ejemplo, color, sabor, aroma, textura, propiedades de cocción) ni deberá reducir excesivamente la duración en almacén.

3.7 Deberá disponerse de medios tecnológicos y de elaboración para permitir la adición del nutriente esencial en forma satisfactoria.

3.8 La adición de nutrientes esenciales a los alimentos no deberá utilizarse para inducir a error o a engaño al consumidor en cuanto al valor nutricional del alimento.

3.9 El costo adicional deberá ser razonable para el consumidor a que se destina.

3.10 Deberá disponerse de métodos de medición, control y/o observancia de las concentraciones de nutrientes esenciales añadidos a los alimentos.

3.11 Cuando en las normas, los reglamentos o las directrices se estipulen disposiciones para la adición de nutrientes esenciales a los alimentos, deberá incluirse disposiciones específicas que identifiquen los nutrientes esenciales que han de considerarse o exigirse, y las concentraciones en que deberán estar presentes en el alimento, para que alcancen la finalidad prevista.

4. ADICIONES DE NUTRIENTES PARA FINES DE RESTITUCION

4.1 Cuando se haya identificado un alimento como fuente importante de energía y/o nutrientes esenciales en la alimentación, y particularmente cuando haya pruebas evidentes de su necesidad para la salud pública, deberá recomendarse vivamente la restitución de los nutrientes esenciales de interés que se hayan perdido durante la elaboración, el almacenamiento o la manipulación.

4.2 Un alimento se considerará fuente importante de un nutriente esencial, si la parte comestible del alimento antes de la elaboración, el almacenamiento o la manipulación contiene el nutriente esencial en cantidades iguales o superiores al 10% de la ingestión de nutrientes recomendada en una ingesta diaria razonable (o en el caso de un nutriente esencial para el que no se ha establecido una ingesta recomendada, 10% de la ingesta diaria media).¹

5. ADICION DE NUTRIENTES PARA FINES DE EQUIVALENCIA NUTRICIONAL

5.1 Cuando un alimento sucedáneo se destina a sustituir a un alimento que ha sido identificado como fuente importante de energía y/o nutrientes esenciales en la alimentación, y

¹ Esta sección sigue en revisión.

particularmente cuando haya pruebas evidentes de su necesidad para la salud pública, se recomendará vivamente la equivalencia nutricional en términos de nutrientes esenciales de interés.

6. ADICION DE NUTRIENTES PARA FINES DE ENRIQUECIMIENTO

6.1 El enriquecimiento debería incumbir a las autoridades nacionales, ya que los tipos y cantidades de nutrientes esenciales que han de añadirse y los alimentos que han de enriquecerse dependerán de los problemas nutricionales concretos que hayan de corregirse, de las características de las poblaciones a las que se destinan y de los modelos de consumo de alimentos de la zona.

6.2 En todo programa de enriquecimiento deberán cumplirse las condiciones siguientes:

6.2.1 Deberá haber una necesidad demostrada de incrementar la ingestión de un nutriente esencial en uno o más grupos de población. Tal necesidad deberá presentarse en forma de pruebas clínicas o subclínicas efectivas de deficiencia, estimaciones que indiquen niveles bajos de ingestión de nutrientes o posibles deficiencias que probablemente se registrarán a raíz de cambios que tengan lugar en los hábitos alimentarios.

6.2.2 El alimento seleccionado como vehículo para el nutriente o los nutrientes esenciales deberá ser consumido por la población expuesta a riesgo.

6.2.3 La ingestión del alimento seleccionado como vehículo deberá ser estable y uniforme, y deberán conocerse los niveles inferior y superior de ingestión.

6.2.4 La cantidad de nutriente esencial añadida al alimento debe ser suficiente para corregir o prevenir la deficiencia, cuando el alimento es consumido en cantidades normales por la población expuesta a riesgo.

6.2.5 La cantidad de nutriente esencial añadida no deberá dar lugar a la ingestión excesiva, por parte de personas con elevada ingestión de un alimento enriquecido.

7. ADICION DE NUTRIENTES A ALIMENTOS PARA FINES ESPECIALES

7.1 Podrán añadirse nutrientes a alimentos para fines especiales, incluidos los alimentos para regímenes especiales, cuando se quiera asegurar un contenido apropiado y suficiente de nutrientes.

Anexo #32. Norma Codex para alimentos elaborados a base de cereales para lactantes y niños pequeños (Codex Stan 07-1981,Rev. 1-2006).

NORMA DE CODEX PARA ALIMENTOS ELABORADOS A BASE DE CEREALES PARA LACTANTES Y NIÑOS PEQUEÑOS

CODEX STAN 074 – 1981, REV. 1 - 2006

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente Norma se aplica a los alimentos elaborados a base de cereales destinados a la alimentación de lactantes como alimento complementario en general desde la edad de seis meses en adelante, teniendo en cuenta las necesidades nutricionales individuales, y para alimentar a los niños de corta edad como parte de una dieta progresivamente diversificada, en concordancia con la Estrategia Mundial para la alimentación del lactante y del niño pequeño y la resolución 54.2 (2001) de la Asamblea Mundial de Salud.

2. DESCRIPCIÓN

Los alimentos elaborados a base de cereales están preparados principalmente con uno o más cereales molidos que constituirán por lo menos el 25 por ciento de la mezcla final en relación con el peso en seco.

2.1 Definiciones de los productos

Se distinguen cuatro categorías:

2.1.1 Productos que consisten en cereales que han sido o deben ser preparados para el consumo añadiendo leche u otros líquidos nutritivos idóneos.

2.1.2 Cereales con alimentos adicionados de alto valor proteínico, que están preparados o se tienen que preparar con agua u otros líquidos apropiados exentos de proteínas.

2.1.3 Pastas alimenticias que deberán utilizarse después de ser cocidas en agua hirviendo u otros líquidos apropiados.

2.1.4 Galletas y bizcochos que deberán utilizarse directamente o, después de ser pulverizados, con la adición de agua, leche u otro líquido conveniente.

2.2 Otras definiciones

2.2.1 Por lactante se entiende una persona de menos de 12 meses de edad.

2.2.2 Por niño pequeño se entiende una persona de más de 12 meses y hasta tres años de edad (36 meses).

3. COMPOSICIÓN ESENCIAL Y FACTORES DE CALIDAD

3.1 Composición esencial

3.1.1 Las cuatro categorías indicadas en 2.1.1 a 2.1.4 se preparan principalmente con uno o más productos molidos de cereales, como trigo, arroz, cebada, avena, centeno, maíz, mijo, sorgo y alforfón. También podrán contener leguminosas (legumbres), raíces amiláceas (como arroz, ñame, mandioca) o tallos amiláceos, o semillas oleaginosas en menor proporción.

3.1.2 Los requisitos relativos al contenido energético y de nutrientes se refieren al producto listo para el consumo tal como se vende, o preparado de conformidad con las instrucciones del fabricante, a menos que se especifique otra cosa.

3.2 Contenido energético

El contenido energético de los alimentos elaborados a base de cereales no deberá ser inferior a (3,3 kJ/g). (0,8 kcal/g)

3.3 Proteínas

3.3.1 El índice químico de la proteína añadida deberá ser equivalente por lo menos al 80 por ciento del índice de la caseína proteínica de referencia, o la proporción de eficiencia proteínica (PEP) de la proteína contenida en la mezcla deberá ser equivalente por lo menos al 70 por ciento de la caseína proteínica de referencia. En todo caso, se permite la adición de aminoácidos sólo con el fin de mejorar el valor nutricional de la mezcla proteínica y sólo en las proporciones necesarias para tal fin. Deberán emplearse únicamente formas naturales de L-aminoácidos.

3.3.2 Para los productos mencionados en las secciones 2.1.2 y 2.1.4, el contenido de proteína no deberá ser superior a 1,3 g/100 kJ (5,5 g/100 kcal).

3.3.3 Para los productos mencionados en la sección 2.1.2 el contenido de proteína añadida no deberá ser inferior a 0,48 g/100 kJ (2 g/100 kcal).

3.3.4 Para los bizcochos mencionados en la sección 2.1.4, preparados con la adición de un alimento de alto valor proteínico, y que se presentan como tales, la proteína adicionada no deberá ser inferior a 0,36 g/100 kJ (1,5 g/100 kcal).

3.4 Carbohidratos

3.4.1 Si a los productos mencionados en las secciones 2.1.1 y 2.1.4 se añade sacarosa, fructosa, glucosa, jarabe de glucosa o miel:

- la cantidad de carbohidratos añadidos procedentes de estas fuentes no deberá ser superior a 1,8 g/100 kJ (7,5 g/100 kcal);
- la cantidad de fructosa añadida no deberá ser superior a 0,9 g/100 kJ (3,75 g/100 kcal).

3.4.2 Si a los productos mencionados en la sección 2.1.2 se añade sacarosa, fructosa, glucosa, jarabe de glucosa o miel:

- la cantidad de carbohidratos añadidos procedentes de estas fuentes no deberá ser superior a 1,2 g/100 kJ (5 g/100 kcal);
- la cantidad de fructosa añadida no deberá ser superior a 0,6 g/100 kJ (2,5 g/100 kcal).

3.5 Lípidos

3.5.1 Para los productos mencionados en la sección 2.1.2, el contenido de lípidos no deberá ser superior a 1,1 g/100 kJ (4,5 g/100 kcal). Si el contenido de lípidos es superior a 0,8 g/100 kJ (3,3 g/100 kcal):

- la cantidad de ácido linoleico (en forma de triglicéridos = linoleatos) no deberá ser inferior a 70 mg/100 kJ (300 mg/100 kcal) ni superior a 285 mg/100 kJ (1 200 mg/100 kcal);
- la cantidad de ácido láurico no deberá exceder del 15% del contenido lipídico total;
- la cantidad de ácido mirístico no deberá exceder del 15% del contenido lipídico total.

3.5.2 Las categorías de productos 2.1.1 y 2.1.4 no deberán exceder de un contenido máximo de lípidos de 0,8 g/100 kcal (3,3 g/100 kJ)

3.6 Minerales

3.6.1 El contenido de sodio de los productos descritos en las secciones 2.1.1 a 2.1.4 de esta Norma no deberá ser superior a 100 mg/100 kcal (24 mg/100 kJ) del producto listo para el consumo.

3.6.2 El contenido de calcio de los productos mencionados en la sección 2.1.2 no deberá ser inferior a 20 mg/100 kJ (80 mg/100 kcal).

3.6.3 El contenido de calcio de los productos mencionados en la sección 2.1.4, fabricados con adición de leche y presentados como tales, no deberá ser inferior a 12 mg/100 kJ (50 mg/100 kcal).

3.7 Vitaminas

3.7.1 La cantidad de vitamina B1 (tiamina) no deberá ser inferior a 12,5 µg/100 kJ (50µg/100 kcal).

3.7.2 En lo que respecta a los productos mencionados en 2.1.2, la cantidad de vitamina A y de vitamina D, deberá mantenerse dentro de los límites siguientes:

	µg/100 kJ	µg/100 kcal
Vitamina A (en µg de retinol equivalente))	14-43	60 – 180
Vitamina D	0.25-0.75	1 – 3

Estos límites se aplican también a otros alimentos elaborados a base de cereales cuando se añade vitamina A o vitamina D.

3.7.3 Las reducciones de las cantidades máximas de vitamina A y vitamina D mencionadas en la sección 3.7.2 y la adición de vitaminas y minerales, para los que no se han establecido especificaciones en el cuadro anterior, deberán hacerse de conformidad con la legislación vigente en el país en que se vende el producto.

3.7.4 Las vitaminas y/o los minerales añadidos deberán seleccionarse de las Listas de Referencia de Compuestos Vitamínicos y Sales Minerales para Uso en los Alimentos para Lactantes y Niños Pequeños (CAC/GL 10-1979).

3.8 Ingredientes facultativos

3.8.1 Además de los ingredientes indicados en la sección 3.1, podrán emplearse otros ingredientes adecuados para lactantes de más de seis meses y para niños pequeños.

3.8.2 Los productos que contengan miel o jarabe de arce deberán tratarse de manera que se destruyan las esporas de *Clostridium botulinum*, si las hubiere.

3.8.3 Solo podrán utilizarse cultivos productores de ácido láctico

3.9 Aromas

Podrán utilizarse los aromas siguientes:

- Extractos naturales de fruta y extracto de vainilla, BPF
- Etilvainillina y vainillina: 7 mg/100 g RTU (listos para el uso).

3.10 Factores de calidad

3.10.1 Todos los ingredientes, incluso los facultativos, estarán limpios y serán inocuos, apropiados y de buena calidad.

3.10.2 Todos los procedimientos de elaboración y desecación deberán llevarse a cabo de forma que sean mínimas las pérdidas del valor nutritivo, especialmente en la calidad de sus proteínas.

3.10.3 El contenido de humedad de los productos deberá ser conforme a las buenas prácticas de fabricación para cada una de las categorías de productos, y su cuantía deberá ser tal que se reduzca al mínimo la pérdida de valor nutritivo y no pueda haber multiplicación de microorganismos.

3.11 Consistencia y tamaño de las partículas

3.11.1 Una vez preparados de conformidad con las instrucciones para el uso indicadas en la etiqueta, los alimentos elaborados a base de cereales deberán tener una consistencia adecuada para la alimentación con cuchara de] los lactantes o los niños pequeños, conforme a las edades para las que se destina el producto.

3.11.2 Las galletas y bizcochos podrán ingerirse secos, a fin de permitir y estimular la masticación, o bien en forma líquida, mezclados con agua o cualquier otro líquido adecuado que les confiera una consistencia análoga a los cereales secos.

3.12 Prohibición específica

El producto y sus componentes no deberán haberse tratado con radiaciones ionizantes.

Queda prohibido el uso de grasas parcialmente hidrogenadas en estos productos.

4. ADITIVOS ALIMENTARIOS

Sólo los aditivos alimentarios que se enumeran en esta sección o en la Lista de Referencia de Compuestos Vitamínicos para Uso en Alimentos para Lactantes y Niños (CAC/GL 10-1979) podrán estar presentes en los alimentos que se incluyen en la sección 2.1 de la presente Norma, como consecuencia de su transferencia a partir de materias primas u otros ingredientes (incluidos aditivos alimentarios) utilizados para producir el alimento, con sujeción a las siguientes condiciones:

- a) que la cantidad de aditivo alimentario presente en las materias primas u otros ingredientes (incluidos aditivos alimentarios) no exceda de la dosis máxima especificada; y
- b) que el alimento al que se transfiere el aditivo alimentario no contenga dicho aditivo en una cantidad mayor que la que se introduciría mediante el uso de las materias primas o ingredientes con arreglo a unas buenas prácticas de fabricación, en consonancia con las disposiciones relativas a la transferencia de aditivos que figuran en el Preámbulo de la Norma General para los Aditivos Alimentarios (CODEX/STAN 192-1995).

En la preparación de los alimentos elaborados a base de cereales para lactantes y niños pequeños descritos en la sección 2.1 de la presente Norma, se admite el uso de los aditivos alimentarios que se indican a continuación (por cada 100 g de producto listo para el consumo, preparado conforme a las instrucciones del fabricante, salvo indicación en contrario):

N° del SIN		Dosis máxima	
Emulsionantes			
322	Lecitina	1500 mg	
471	Mono- y diglicéridos	1500 mg	
472a	Ésteres de ácidos acéticos y grasos de glicerol	500 mg solos o combinados	
472b	Ésteres de ácidos lácticos y grasos de glicerol		
472c	Ésteres de ácidos cítricos y grasos de glicerol		
Reguladores del pH			
500 ii	Hidrogen-carbonato de sodio	BPF	
501 ii	Hidrogen-carbonato de potasio	BPF	
170 i	Carbonato de calcio	BPF	
270	Ácido láctico L(+)	BPF	
330	Ácido cítrico	BPF	
260	Ácido acético	BPF	
261	Acetatos de potasio		
262 i	Acetato de sodio		
263	Acetato de calcio		
296	Ácido málico, únicamente la forma (DL) - L(+)		
325	Lactato de sodio (solución) – únicamente la forma L(+)		
326	Lactato de potasio (solución) - únicamente la forma L(+)		
327	Lactato de calcio -únicamente la forma L(+)		
331 i	Citrato monosódico		
331 ii	Citrato trisódico		
332 i	Citrato monopotásico		
332 ii	Citrato tripotásico		BPF
333	Citrato de calcio		
507	Ácido clorhídrico		

524	Hidróxido de sodio	
525	Hidróxido de potasio	
526	Hidróxido de calcio	
575	Glucono delta-lactona	BPF
334	Ácido L(+)-tartárico - únicamente la forma L(+)	500 mg Singly or in combination
335 i	Tartrato monosódico	Tartrates as residue in biscuits and rusks
335 ii	Tartrato disódico	
336 i	Tartrato monopotásico - únicamente la forma L(+)	
336 ii	Tartrato dipotásico - únicamente la forma L(+)	
337	Tartrato de sodio y potasio - únicamente la forma L(+)	
338	Ácido ortofosfórico	Únicamente para regular la acidez
339 i	Ortofosfato monosódico	440 mg singly or in combination as phosphorus
339 ii	Ortofosfato disódico	
339 iii	Ortofosfato trisódico	
340 i	Ortofosfato monopotásico	
340 ii	Ortofosfato dipotásico	
340 iii	Ortofosfato tripotásico	
341 i	Ortofosfato monocálcico	
341 ii	Ortofosfato dicálcico	
341 iii	Ortofosfato tricálcico	
Antioxidantes		
306	Concentrado de tocoferoles mixtos	300 mg/kg en la grasa or oil, solos o combinados
307	Alfa-tocoferol	
304	Palmitato de L-ascorbilo	200 mg/kg de grasa
300	Ácido L-ascórbico	50 mg, expresado como ácido ascórbico y dentro de los límites para el sodio
301	Ascorbato de sodio	
303	Ascorbato de potasio	
302	Ascorbato de calcio	20 mg, expresado como ácido ascórbico
Gasificantes		
503 i	Carbonato de amonio	Limitada por las BPF
503 ii	Hidrogen-carbonato de amonio	

500 i	Carbonatos de sodio	
501 ii	Hidrogen-carbonato de sodio	
Espesantes		
410	Goma de semillas de algarrobo	1000 mg solos o combinados
412	Goma guar	
414	Goma arábiga (goma de acacia)	
415	Goma xantan	2000 mg en alimentos a base de cereales exentos de gluten
440	Pectinas (amidadas y no amidadas)	
1404	Almidón oxidado	5000 mg solos o combinados
1410	Fosfato de monosmidón	
1412	Fosfato de dialmidón	
1413	Fosfato de dialmidón fosfatado Fosfato de dialmidón acetilado	
1414	Adipato de dialmidón	
1422	acetilado	
1420	Acetato de almidón esterificado con anhídrido acético	
1450	Almidón octenil succinato sódico	
1451	Almidón oxidado acetilado	
Antiaglutinantes		
551	Dióxido de silicio (amorfo)	200 mg sólo para cereales secos
Gases de envasado (propulsores)		
290	Dióxido de carbono	BPF
941	Nitrógeno	

5. CONTAMINANTES

5.1 Residuos de plaguicidas

El producto deberá prepararse con especial cuidado, de conformidad con las buenas prácticas de fabricación, a fin de que los residuos de los plaguicidas que puedan ser necesarios para la producción, almacenamiento o elaboración de las materias primas o los ingredientes del producto final se eliminen por completo o bien, si ello es técnicamente imposible, se eliminen en la mayor medida posible.

Estas medidas tendrán en cuenta la índole específica de los productos respectivos y el grupo específico de la población al que están destinados.

5.2 Otros contaminantes

El producto deberá estar exento de residuos de hormonas y antibióticos, determinados mediante métodos de análisis aprobados, y estar también prácticamente exento de otros contaminantes, en particular de sustancias farmacológicamente activas.

6. HIGIENE

Se recomienda que los productos regulados por las disposiciones de la presente Norma se preparen y manipulen de conformidad con las secciones apropiadas del Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969), Código Internacional de Prácticas Recomendado de Higiene para Alimentos para Lactantes y Niños (CAC/RCP 21-1979) y otros textos pertinentes del Codex como por ejemplo Códigos de Prácticas de Higiene y Códigos de Prácticas.

Los productos deberán ajustarse a los criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los Principios para el Establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos para los Alimentos (CAC/GL 21-1997).

7. ENVASADO

7.1 El producto deberá envasarse en recipientes que protejan la higiene y demás aspectos de la calidad del producto.

7.2 Los recipientes, incluido el material de envasado, deberán estar fabricados sólo con sustancias que sean inocuas y adecuadas para el uso al que están destinadas. Si la Comisión del Codex Alimentarius ha establecido una norma para cualquiera de las sustancias que se utilicen como material de envasado, se aplicará dicha norma.

8. ETIQUETADO

8.1.1 Se aplicarán a esta Norma los requisitos de la Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985), las Directrices del Codex sobre Etiquetado Nutricional (CAC/GL 2-1985) y las Directrices para el Uso de Declaraciones de Propiedades Nutricionales y Saludables (CAC/GL 23-1997). En lo que se refiere específicamente a la Sección 7 de la Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados las autoridades nacionales podrán restringir aún más el uso de imágenes.

8.1.2 Teniendo en cuenta el párrafo 1.4 de las Directrices para el Uso de Declaraciones de Propiedades Nutricionales y Saludables se permitirán en la legislación nacional declaraciones de propiedades nutricionales aplicables a los alimentos regulados por la Norma, siempre que estén demostradas por estudios rigurosos conforme a normas científicas apropiadas.

8.1.3 Todas las indicaciones que deban figurar en la etiqueta deberán hacerse en el idioma o idiomas apropiados del país en que se vende el producto.

8.2 Nombre del alimento

El nombre del alimento será: "Cereal seco para lactantes (y/o niños pequeños)", "Galletas para lactantes (y/o niños pequeños)" o "Bizcochos" (o "Bizcochos de leche") para lactantes (y/o niños pequeños)", o "Pastas alimenticias para lactantes (y/o niños pequeños)", o cualquier otra designación adecuada que indique la verdadera naturaleza del alimento, de conformidad con la legislación nacional.

8.3 Lista de ingredientes

8.3.1 En la etiqueta deberá declararse la lista completa de ingredientes por orden decreciente de proporciones, salvo que, cuando se hayan añadido vitaminas y minerales, éstos podrán presentarse en grupos separados para las vitaminas y los minerales respectivamente, y dentro de esos grupos no será necesario que las vitaminas y los minerales se declaren por orden decreciente de proporciones.

8.3.2 Se indicará en la etiqueta el nombre específico de los ingredientes y los aditivos alimentarios. Además, podrán incluirse en la etiqueta nombres genéricos apropiados de estos ingredientes y aditivos.

8.4 Declaración del valor nutritivo

8.4.1 La declaración de información nutricional deberá contener la siguiente información, en el orden en que aquí se indica:

- (a) El valor energético, expresado en calorías (kcal) o kilojulios (kJ), y la cantidad en gramos (g) de proteínas, carbohidratos y grasa por cada 100 gramos ó 100 ml del alimento vendido y, cuando proceda, por cada cantidad determinada del alimento aconsejada para el consumo;
- (b) la cantidad media de las vitaminas y minerales para las que se definen niveles específicos en las secciones 3.6 y 3.7, expresada numéricamente por 100 g ó 100 ml del producto vendido y, cuando proceda, por cada cantidad determinada del alimento aconsejada para el consumo.
- (c) cualquier otra información nutricional que exija la legislación nacional.

8.4.2 El etiquetado podrá indicar la cantidad media de vitaminas y minerales si su declaración no está incluida en las disposiciones de la sección 8.4.1 (b), expresadas en unidades numéricas por 100 g o 100 ml del producto tal como se vende y, donde sea pertinente, por cantidad especificada del alimento tal como se indique para el consumo.

8.5 Marcado de la fecha e instrucciones para la conservación

8.5.1 Se indicará la fecha de duración mínima (precedida de la expresión "consumir preferentemente antes del"), especificando el día, mes y año en orden numérico no cifrado, con la excepción de que, para los productos que tengan una duración superior a tres meses, bastará la indicación del mes y el año. El mes podrá indicarse por letras en los países en que ese uso no induzca a confusión al consumidor. Cuando se trate de productos para los que sólo se requiera la declaración del mes y el año, y la duración del producto llegue hasta el final de un determinado año, podrá emplearse como alternativa la expresión "fin de (indicar el año)".

8.5.2 Además de la fecha, se indicarán cualesquiera condiciones especiales para la conservación del alimento, si de su cumplimiento depende la validez de la fecha.

8.5.3 Siempre que sea factible, las instrucciones para la conservación deberán figurar lo más cerca posible de la marca que indica la fecha.

8.6 Instrucciones para el uso

8.6.1 Las instrucciones sobre su preparación y uso, así como sobre su almacenamiento y conservación antes y después de que se haya abierto el envase deberán figurar en la etiqueta, y podrá indicarse también en el folleto que acompaña al producto.

8.6.2 Para los productos mencionados en la sección 2.1.1, en las instrucciones de la etiqueta deberá indicarse "para diluir o mezclar utilícese leche o preparados, pero no agua" o una indicación similar.

8.6.3 Cuando el producto esté compuesto de ingredientes y aditivos alimentarios exentos de gluten, podrá indicarse en la etiqueta la declaración "exento de gluten"¹.

8.6.4 Deberá indicarse claramente en la etiqueta a partir de qué edad puede utilizarse el producto. Tal edad no deberá ser inferior a los seis meses para ningún producto. Además, en la etiqueta deberá figurar la indicación de que la decisión sobre el momento preciso en que se comenzará la alimentación complementaria, incluida cualquier excepción con respecto al límite de los seis meses, deberá adoptarse en consulta con un trabajador sanitario, basándose en las necesidades específicas de crecimiento y desarrollo del lactante. Podrán establecerse requisitos adicionales al respecto de conformidad con la legislación del país donde se vende el producto.

8.7 Requisitos adicionales

Los productos regulados por la presente Norma no son sucedáneos de la leche materna y no deberán presentarse como tales.

9. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y MUESTREO

Véase la sección sobre métodos del Anteproyecto de Norma Revisada para Preparados para Lactantes.

Además:

Detección de alimentos irradiados

Métodos Generales del Codex.

¹ Norma del Codex para Alimentos Exentos de "Gluten" (118-1981) (en revisión).

Hoja de control para detector de metales

Fecha:

Nombre del operador encargado	Número de lote	Número de unidades rechazadas	Número de unidades aceptadas	Observaciones

Firma del jefe de turno

Firma del Supervisor de Calidad

Anexo #34. Prototipos.

Tabla # 1. Valores de macro y micronutrientes para niños de 3 a 4 años 11 meses, de acuerdo con un desayuno que aporta con el 20%, 25% y 30% de la ingesta calórica diaria total.

Nutrientes	Desayuno: Valores según el 20% de ingesta calórica diaria total	Desayuno: Valores según el 25% de ingesta calórica diaria total	Desayuno: Valores según el 30% de ingesta calórica diaria total
Calorías	1 046,7 kJ	1 309,84 kJ	1 574,24 kJ
Hidratos de carbono	44 g	55 g	66g
Proteínas	6 g	8 g	9 g
Grasas	6 g	7 g	8 g
Hierro	2 mg	2 mg	2,55 mg
Vitamina A	70 ug	88 ug	105 ug
Zinc	1 mg	1 mg	1,2 mg

Orbea, 2010

En la Tabla #2 se muestra el prototipo I de la colada:

Tabla # 2.Prototipo I.

Ingredientes	g/100 g
Harina de trigo	73,00
Azúcar	10,00
Leche entera en polvo	10,00
Aceite de soya	7,00
Sulfato de zinc	0,008
Saborizante a banano	0,400
Vitamina A acetato	0,002
Sulfato ferroso Heptahidratado	0,03625

En la Tabla # 3 se presenta el aporte de macronutrientes de la formulación considerando 35 gramos como tamaño de la porción.

Tabla # 3. Aporte de macronutrientes de la formulación (tamaño de la porción: 35g).

Nutrientes	Aporte/35 g
kJ	569
Proteína	3 g
Grasa	4 g
Carbohidratos	23 g

Según la Tabla # 3, el aporte energético de la formulación cubre con el 34,85% de 1 574,24 kJ, que corresponde a un desayuno que aporta con el 30% de ingesta calórica diaria total. En cuanto a los carbohidratos se cubre el 33,33%, el 50% de grasas y el 34,85% de proteínas según los requerimientos indicados en la Tabla #1.

En la Tabla #4 se muestra el prototipo II de la formulación de la colada:

Tabla # 4. Prototipo II de la colada.

Ingredientes	g/100 g
Extruido colada (Harina de trigo 53 g + Harina de soya 22 g)	75,00
Azúcar	10,00
Leche entera en polvo	10,00
Aceite de soya	5,00
Sulfato de zinc	0,008
Saborizante a banano	0,400
Vitamina A acetato	0,002
Sulfato ferroso Heptahidratado	0,03625

En la Tabla # 5 se presenta el aporte de macronutrientes de la formulación considerando 35 gramos como tamaño de la porción.

Tabla # 5. Aporte de macronutrientes de la formulación (tamaño de la porción: 35g).

Nutrientes	Aporte/35 g
kJ	670
Proteína	6 g
Grasa	6 g
Carbohidratos	20 g

Según la Tabla # 5, el aporte energético de la formulación cubre con el 37,48% de 1 574,24 kJ, que corresponde a un desayuno que aporta con el 30% de ingesta calórica diaria total. En cuanto a los carbohidratos se cubre el 40,30%, el 44,30% de grasas y el 40,30% de proteínas según los requerimientos indicados en la Tabla #1.

En la Tabla #6 se muestra el prototipo III de la colada:

Tabla # 6. Prototipo III de la colada.

Ingredientes	g/100 g
Extruido colada (Harina de trigo 43,79 g + Harina de soya 18,76 g)	62,560
Azúcar	10,00
Leche entera en polvo	20,00
Aceite de soya	7,00
Sulfato de zinc	0,008
Saborizante a banano	0,400
Vitamina A acetato	0,002
Sulfato ferroso Heptahidratado	0,036 25

En la Tabla # 7 se presenta el aporte de macronutrientes de la formulación considerando 35 gramos como tamaño de la porción.

Tabla # 7. Aporte de macronutrientes de la formulación (tamaño de la porción: 35g).

Nutrientes	Aporte/35 g
kJ	670
Proteína	6 g
Grasa	6 g
Carbohidratos	20 g

Según la Tabla # 7, el aporte energético de la formulación cubre con el 42,6% de 1 574,24 kJ, que corresponde a un desayuno que aporta con el 30% de ingesta calórica diaria total. En cuanto a los carbohidratos se cubre el 30,30%, el 75% de grasas y el 66,66% de proteínas según los requerimientos indicados en la Tabla #1.