



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“OBTENCIÓN DE HARINA A PARTIR DE LOS DESECHOS DE LA
TILAPIA (*Oreochromis sp*) PARA LA ELABORACIÓN DE BALANCEADO
DESTINADO A LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniera
Agroindustrial

Autora:

Sinchiguano Basantes Verónica Guissela

Tutora:

Ing. Zambrano Ochoa Zoila Eliana Mg.

Latacunga - Ecuador

Marzo 2018

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Sinchiguano Basantes Verónica Guissela, declaro ser autora del presente Proyecto de investigación “OBTENCIÓN DE HARINA A PARTIR DE LOS DESECHOS DE LA TILAPIA (*Oreochromis sp*) PARA LA ELABORACIÓN DE BALANCEADO DESTINADO A LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS”, siendo la Ing. Zambrano Ochoa Zoila Eliana Mg. directora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que la idea, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, es de mi exclusiva responsabilidad.

Sinchiguano Basantes Verónica Guissela

C.I. 050324986-4

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebra **Sinchiguano Basantes Verónica Guissela**, identificado con C.C. N° **050324986-4**, de estado civil soltera y con domicilio en Latacunga; a quienes en lo sucesivo se denominarán **LA/EL CEDENTE**; y, de otra parte, el **Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez**, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **EL CESIONARIO** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- LA/EL CEDENTE son personas naturales estudiantes de la carrera de INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL, titulares de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado: “OBTENCIÓN DE HARINA A PARTIR DE LOS DESECHOS DE LA TILAPIA (*Oreochromis sp*) PARA LA ELABORACIÓN DE BALANCEADO DESTINADO A LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS”, el cual se encuentra elaborado según los requerimientos académicos propios de la Facultad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. - Octubre 2011 – Febrero 2018

Aprobación HCD- 9 de Febrero del 2018

Tutor. - Ing. Zambrano Ochoa Zoila Eliana Mg.

Tema: “OBTENCIÓN DE HARINA A PARTIR DE LOS DESECHOS DE LA TILAPIA (*Oreochromis sp*) PARA LA ELABORACIÓN DE BALANCEADO DESTINADO A LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS”.

CLÁUSULA SEGUNDA. - EL CESIONARIO es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA/EL CEDENTE** autorizan a **EL CESIONARIO** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA/EL CEDENTE**, transfieren definitivamente a **EL CESIONARIO** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.

b) La publicación del trabajo de grado.

c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **EL CESIONARIO** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA/EL CEDENTE** declaran que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **EL CESIONARIO** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo a **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - EL CESIONARIO podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA/EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad.

El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare. En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, Febrero del 2018.

Sinchiguano Basantes Verónica Guissela

EL CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“OBTENCIÓN DE HARINA A PARTIR DE LOS DESECHOS DE LA TILAPIA (*Oreochromis sp*) PARA LA ELABORACIÓN DE BALANCEADO DESTINADO A LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS”, de Sinchiguano Basantes Verónica Guissela, de la carrera Ingeniería Agroindustrial, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Febrero 2018

Ing. Zambrano Ochoa Zoila Eliana Mg.

C.I: 050177393-1

Tutor

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante, Sinchiguano Basantes Verónica Guissela con el título de Proyecto de Investigación “OBTENCIÓN DE HARINA A PARTIR DE LOS DESECHOS DE LA TILAPIA (*Oreochromis sp*) PARA LA ELABORACIÓN DE BALANCEADO DESTINADO A LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, febrero 2018

Para constancia firman:

Ing. Gabriela Beatriz Arias Palma MSc.
171459274-6
Lector 1

Dra. Patricia Marcela Andrade Aulestia Mg.
050223755-5
Lector 2

Ing. Gabriela Alejandra Chacón Mayorga MSc.
171423017-2
Lector 3

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud y amor infinito a Dios, por darme la sabiduría, fortaleza necesaria para superar los obstáculos y aprovechar las oportunidades que se me han presentado en el transcurso de mi vida estudiantil.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales y sobre todo a la Carrera de Ingeniería Agroindustrial por acogerme como estudiante y permitirme desarrollarme como profesional alcanzando una de mis principales metas con constancia y esfuerzo.

A la Ing. Eliana Zambrano, tutora del proyecto por su conocimiento, sabiduría y guía constante con su aporte profesional para culminar con éxito este proyecto.

Verónica Sinchiguano

DEDICATORIA

A Dios por darme la sabiduría, el entendimiento y la perseverancia para culminar este proyecto.

A mis padres por sus bendiciones y apoyo constante durante todo el transcurso de mis estudios y de mi vida.

A mi esposo Lizardo por su apoyo incondicional, su paciencia y amor.

A mis hijas Naomi y Kelly por ser mi fortaleza, alegría mi razón de ser para seguir superándome cada día.

A toda mi familia por siempre estar ahí guiándome y enseñándome a luchar por mis sueños.

Verónica Sinchiguano

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES.

TÍTULO: “OBTENCIÓN DE HARINA A PARTIR DE LOS DESECHOS DE LA TILAPIA (*Oreochromis sp*) PARA LA ELABORACIÓN DE BALANCEADO DESTINADO A LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS”

Autora:

Sinchiguano Basantes Verónica Guissela

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo obtener harina a partir de los desechos de la tilapia (*Oreochromis sp*), se enfocó en reutilizar este subproducto para la elaboración de balanceado destinado a la alimentación de pollos. La investigación se llevó a cabo en los Laboratorios Académicos de las Carreras de Ingeniería Agroindustrial y Medio Ambiente de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Se empleó un diseño completamente al azar, con tres temperaturas (80°C, 85°C y 90°C), permitiendo obtener el porcentaje de materia seca, se comprobó que el t_3 fue el mejor con una temperatura de 90°C, el porcentaje de materia seca fue de 48,43 siendo estos los parámetros ideales para obtener un subproducto de características similares a una harina. De acuerdo a los análisis realizados en el laboratorio, se concluye los siguientes porcentajes: humedad 1.15%, proteína 47.50%, grasa 29.16%, cenizas 33.83%, carbohidratos 3.07%, energía 460.40 kcal, por otra parte, el contenido de minerales en calcio 3602.51 mg/100g, fósforo 2483.05 mg/100g, sodio 255.96 mg/100g y hierro 6.27 mg/100g. El análisis microbiológico indica que la harina está dentro de los límites establecidos por la NTE INEN 0472, siendo un producto apto para utilizarlo como subproductos en procesos agroindustriales. En el análisis bromatológico del balanceado elaborado se obtuvo los siguientes valores: humedad 9.41%, proteína 17.67, grasa 9.38%, cenizas 11.55%, fibra 3.13%, carbohidratos totales 49.86 y energía 354.54 Kcal. El análisis microbiológico indica que el balanceado está en los rangos permitidos por la NTE INEN 1829 (recuento de *enterobacterias* (*ufc/g*) mínimo 10^2 y máximo 10^3). En la ganancia de peso de los pollos se obtuvo un promedio de 535 g y una conversión alimenticia 14,13. El costo de producción del balanceado fue de \$ 16,66 (25 kg).

Palabras clave: desechos, tilapia, balanceado, pollos, engorde.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES.

**TITLE: “GETTING FLOUR FROM THE WASTES OF THE TILAPIA (*Oreochromis sp*)
FOR CHICKEN FEED PRODUCTION”**

Author:

Sinchiguano Basantes Verónica Guissela

ABSTRACT

The main objective of this research was to get flour from the waste of tilapia (*Oreochromis sp*). It was focused on reusing the by-product to elaborate chicken feed. The research was carried out in Laboratorios Académicos de las Carreras de Ingeniería Agroindustrial y Medio Ambiente de la Universidad Técnica de Cotopaxi. It was used a random design with three level of temperature (80 ° C, 85 ° C and 90 ° C), It was found that the t_3 was the best with a temperature of 90 ° C and percentage of dry material 48,43 being those parameters needed to get a by-product with the same characteristics of the flour. According to the analyzes developed in the laboratory, those concludes with the following percentage: humidity 1.15%, protein 47.50%, fat 29.16%, ash 33.83%, carbohydrates 3.07%, energy 460.40 kcal. On the other hand, mineral content in calcium 3602.51 mg / 100g, phosphorus 2483.05 mg / 100g, sodium 255.96 mg / 100g and iron 6.27 mg / 100g. The microbiological analysis indicates that the flour is within the limits established by the NTE INEN 0472, being a suitable product to use it as by-products in agro-industrial processes. In the bromatological analysis of chicken feed got the following values: humidity 9.41%, protein 17.67, fat 9.38%, ash 11.55%, fiber 3.13%, total carbohydrates 49.86 and energy 354.54 Kcal. The microbiological analysis indicates that chicken feed is in the ranges allowed by the NTE INEN 1829 (Enterobacteria (ufc / g) minimum 10^2 and maximum 10^3). In the chicken weight gain, it was gotten an average of 535 g and a feed conversion 14,13. The cost of chicken feed production was estimated in was \$ 16.66 (25 kg).

Keywords: Waste, Tilapia, Chicken feed and by-products.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	I
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	II
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	V
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	VI
AGRADECIMIENTO	VII
DEDICATORIA.....	VIII
RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
ÍNDICE DE CONTENIDO	XI
ÍNDICE DE TABLAS.....	XVI
ÍNDICE DE FIGURAS	XVII
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XVII
ÍNDICE DE ANEXOS	XVIII
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	XIX
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
3.1. Beneficiarios directos	3
3.2. Beneficiarios indirectos	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:.....	3
5. OBJETIVOS:.....	4
5.1. Objetivo General:	4
5.2. Objetivos Específicos:	4

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	6
7.1. Antecedentes:.....	6
7.2. Fundamentación teórica:.....	7
7.2.1. Tilapia.....	7
7.2.2. Subproductos de origen animal	8
7.2.2.1. Importancia de los subproductos	8
7.2.2.2. Composición química del fileteado de la tilapia	8
7.2.2.3. Justificación del transporte y almacenamiento del subproducto	9
7.2.3. Harina de pescado.....	9
7.2.3.1. Uso de la harina de pescado	9
7.2.3.2. Justificación para harina de residuos de pescado para consumo animal	9
7.2.3.3. Contenido físico – químico de la harina de pescado	10
7.2.3.4. Contenido microbiológico de la harina de pescado.....	11
7.2.4. Métodos de deshidratación para la obtención de harina.....	11
7.2.4.1. Métodos de deshidratación	11
7.2.5. Materias primas para la formulación del balanceado	13
7.2.5.1. Maíz en grano molido (morochillo).....	13
7.2.5.2. Composición físico- químico del maíz en grano molido.....	13
7.2.6. Harina de soya	14
7.2.6.1. Composición físico – químico de la harina de soya	14
7.2.7. Afrecho de trigo.....	14
7.2.8. Polvillo de arroz	15
7.2.9. Aceite de palma	16
7.2.10. Núcleo.....	16
7.2.11. Procedimiento de obtención de la harina de tilapia.....	17
7.2.11.1. Recepción:	17
7.2.11.2. Cocido:	17
7.2.11.3. Escurrido/prensado:	17

7.2.11.4. Deshidratado/ secado.....	17
7.2.11.5. Enfriamiento:.....	18
7.2.11.6. Molienda:.....	18
7.2.12. Procedimiento de formulación del balanceado.....	18
7.2.12.1. Recepción:.....	18
7.2.13. Balanceado.....	19
7.2.13.1. Objetivo principal.....	20
7.2.13.2. Tipo de mezclas para alimentos balanceados.....	20
7.2.13.3. Requerimientos bromatológicos del balanceado.....	20
7.2.13.4. Requisitos microbiológicos del balanceado.....	21
7.2.13.5. Formulación de acuerdo al requerimiento nutricional.....	21
7.2.14. Pollos de engorde.....	22
7.2.14.1. Características.....	22
7.2.14.2. Nutrición y alimentación.....	22
7.2.14.3. Cantidad de alimento diario que requiere el pollo de engorde por día.....	23
7.2.14.4. Requerimiento nutritivo del alimento balanceado para pollos.....	23
7.2.14.5. Parámetros productivos del balanceado en la alimentación de pollos.....	24
7.2.14.5.1. Ganancia de peso.....	24
7.2.14.5.2. Conversión alimenticia.....	24
8. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS:.....	25
8.1. Hipótesis Nula.....	25
8.2. Hipótesis Alternativa.....	25
9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:.....	25
9.1. Metodología.....	25
9.1.1. Tipos de investigación.....	26
9.1.2. Métodos:.....	26
9.1.3. Técnicas:.....	27
9.2. Obtención de la harina de tilapia.....	28
9.2.1. Materiales del proceso.....	28
9.2.2. Equipos.....	28

9.2.3.	Materiales	28
9.2.4.	Insumos.....	28
9.3.	Procedimiento.....	29
9.3.1.	Procedimiento para la obtención de la harina de tilapia.....	29
9.3.2.	Parámetros de selección en la obtención de harina	30
9.3.3.	Procedimiento de elaboración del balanceado en base a la harina de tilapia	31
9.4.	Formulación del balanceado.....	31
9.5.	Aplicación del balanceado en los pollos	32
9.6.	Flujograma.....	33
9.6.1.	Diagrama de flujo de la harina de tilapia.....	33
9.6.2.	Diagrama de flujo	34
9.6.3.	Balance de materia del mejor tratamiento de la obtención de la harina de tilapia	35
9.5.3.1.	Proceso de cocido de los desechos de tilapia	35
	35	
9.5.3.2.	Proceso de deshidratado (cabeza, columna vertebral y cola) de la tilapia	35
9.5.3.3.	Proceso de molido del hueso deshidratados	36
9.5.4.	Balance de materia de la formulación del balanceado	37
9.5.4.1.	Proceso de molido	37
9.5.4.2.	Proceso de empacado de los ingredientes.....	38
9.6.	Diseño experimental.....	39
9.7.	Variables e indicadores.....	39
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	40
10.1.	Datos obtenidos del deshidratado.....	40
10.2.	Análisis de varianza del porcentaje de materia seca.....	41
10.2.	Identificación del mejor tratamiento	42
10.2.1.	Análisis nutricional del tratamiento 3.....	44
10.3.	Comparación bromatológica del balanceado.....	45
10.4.	Comparación del análisis microbiológico del balanceado	46
10.5.	Parámetros productivos del balanceado en la alimentación de pollos en etapa de engorde.	47

10.5.1. Parámetro de ganancia de peso.....	47
10.5.2. Comparación de ganancia de peso.....	48
10.5.3. Conversión alimenticia.....	49
10.6. Costo de producción del tratamiento 3 de la harina de tilapia.....	50
10.7. Costo de producción del balanceado elaborado	51
11. IMPACTOS	52
11.1. Impacto Técnico	52
11.2. Impacto Social	52
11.3. Impacto Ambiental	53
11.4. Impacto Económico.....	53
12. PRESUPUESTO PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	54
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
13.1. CONCLUSIONES.....	56
13.2. RECOMENDACIONES	57
14. BIBLIOGRAFÍA.....	58
15. ANEXOS.....	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados	5
Tabla 2: Valor químico del fileteado de la tilapia	8
Tabla 3: Valor físico – químico de la harina de pescado.....	10
Tabla 4: Valor microbiológico de la harina de pescado	11
Tabla 5: Materias primas y su aporte en la elaboración del balanceado	13
Tabla 6: Valor físico- químico del maíz en grano molido.....	13
Tabla 7: Valor físico – químico de la harina de soya	14
Tabla 8: Valores físico - químicos del afrecho de trigo	15
Tabla 9: Valores físico - químicos del polvillo de arroz	16
Tabla 10: Requerimiento bromatológicos del balanceado	21
Tabla 11: Requerimiento microbiológicos del balanceado	21
Tabla 12: Consumo de alimento diario.....	23
Tabla 13: Requerimiento nutritivo del balanceado para pollos	23
Tabla 14: Formulación de las materias primas.....	32
Tabla 15: Tratamientos en estudio.....	39
Tabla 16: Operacionalización de variables.....	39
Tabla 17: Valor de la deshidratación.....	40
Tabla 18: Análisis de varianza del porcentaje de materia seca	41
Tabla 19: Test: Duncan Alfa=0,05	42
Tabla 20: Comparación de los tratamientos con NTE INEN 0472: 1988	43
Tabla 21: Comparación del análisis microbiológico con la NTE INEN 0472:1988	44
Tabla 22: Valor nutricional del tratamiento 3	44
Tabla 23: Comparación bromatológicos del balanceado elaborado y la NTE INEN 1829:2014.	45
Tabla 24: Comparación del análisis microbiológico con la NTE INEN 1829:2014	46
Tabla 25: Valores de la ganancia de peso.....	47
Tabla 26: Comparación de la ganancia de peso	48
Tabla 27: Conversión alimenticia en 2 semanas	49
Tabla 28: Gastos de la materia prima e insumos	50
Tabla 29: Gastos varios	50

Tabla 30: Gastos de la materia prima e insumos	51
Tabla 31: Gastos varios	51
Tabla 32: Presupuesto para la ejecución del proyecto.....	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de flujo de la obtencion de la harina	33
Figura 2: Diagrama de flujo para formular el balanceado en base a la harina de tilapia	34

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Comparación de medias de la materia seca.....	40
Gráfico 2: Comparación de la ganancia de peso en los pollos	48
Gráfico 3: Conversión alimenticia en 2 semanas	49

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Aval de traducción	63
Anexo 2. Ubicación Geográfica del campus Salache.....	64
Anexo 3. Equipo de trabajo	65
Anexo 4. Proceso de obtención de la harina de tilapia.....	67
Anexo 5. Elaboración del balanceado	72
Anexo 6. Aplicación del balanceado a los pollos en etapa de engorde	74
Anexo 7. Análisis físico – químico el laboratorio Tratamiento 1	78
Anexo 8. Análisis físico – químico el laboratorio Tratamiento 1	79
Anexo 9. Análisis microbiológico del laboratorio Tratamiento 1	80
Anexo 10. Análisis físico – químico del laboratorio Tratamiento 2	81
Anexo 11. Análisis físico – químico el laboratorio Tratamiento 2	82
Anexo 12. Análisis microbiológico Tratamiento 2	83
Anexo 13. Análisis físico- químico y nutricional del laboratorio Tratamiento 3.....	84
Anexo 14. Análisis físico – químico el laboratorio Tratamiento 3	85
Anexo 15. Análisis microbiológico del laboratorio Tratamiento 3	86
Anexo 16. Análisis físico – químico del balanceado	87
Anexo 17. Análisis microbiológico del balanceado	88
Anexo 18. NTE INEN 0472	89
Anexo 19. NTE INEN 1829	94
Anexo 20. Registró de ganancia de peso.....	102
Anexo 21. Registro de la conversión alimenticia.....	103
Anexo 22. Registro de deshidratación del hueso de tilapia.....	104

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Recepción de la materia prima.....	67
Fotografía 2: Pesado	68
Fotografía 3: Lavado de los huesos	68
Fotografía 4: Escaldado de la materia prima (huesos.....	68
Fotografía 5: Escurrido de la materia prima.....	69
Fotografía 6: Pesado de la materia prima (huesos).....	69
Fotografía 7: Deshidratado la materia prima.....	69
Fotografía 8: Enfriado de la materia prima	70
Fotografía 9: Molido de la materia prima.....	70
Fotografía 10: Empacado de la harina de tilapia	71
Fotografía 11: Pesado de las materias primas	72
Fotografía 12: Molido de la materia prima.....	72
Fotografía 13: Mezclado de las materias primas	73
Fotografía 14: Empacado del balanceado.....	73
Fotografía 15: Llegada de los pollos	74
Fotografía 16: Adecuación de jaula.....	74
Fotografía 17: Peso inicial de los pollos.....	74
Fotografía 18: Distribución de los pollos	75
Fotografía 19: Pesaje del balanceado	75
Fotografía 20: Alimentación de los pollos	76
Fotografía 21: Semana I de los pollos	76
Fotografía 22: Resultado final semana II de los pollos	76

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: “OBTENCIÓN DE HARINA A PARTIR DE LOS DESECHOS DE LA TILAPIA (*Oreochromis sp*) PARA LA ELABORACIÓN DE BALANCEADO DESTINADO A LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS” “CHORMIS- CHIKEN”.

Fecha de inicio: Abril 2017

Fecha de finalización: Marzo 2018

Lugar de ejecución:

Barrio: Salache Bajo - Parroquia: Eloy Alfaro - Cantón: Latacunga - Provincia: Cotopaxi

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi – Campus Salache. (Anexo 2)

Facultad que auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Ingeniería Agroindustrial

Proyecto de investigación vinculado:

Investigación, desarrollo e innovación de sub productos para uso alimentario.

Equipo de Trabajo:

Tutor:

Ing. Zambrano Ochoa Zoila Eliana Mg. (Anexo 3)

Investigador 1:

Sinchiguano Basantes Verónica Guissela (Anexo 4)

Área de Conocimiento:

Ingeniería, Industria y Construcción

Línea de investigación:

Investigación, producción, desarrollo de tecnologías y estudios de inversión de proyectos agroindustriales.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto de investigación tuvo como finalidad obtener una harina a base de desechos de tilapia producidos en el proceso de comercialización, en el Ecuador la tilapia es considerada como la segunda especie más importante por esta razón la industria pesquera ha mejorado día a día la calidad y volumen de exportación, ubicando al país entre los más grandes exportadores a nivel mundial. En el país los filetes de tilapia representan el 95% de las exportaciones de este producto según Instituto de promoción de exportaciones e inversiones. (PRO ECUADOR, 2016)

La provincia de Pastaza por su condición climática y temperatura (trópico húmedo) y la riqueza hídrica determina la potencialidad para la explotación de varias especies acuícolas de la provincia (cachama, sábalo, bocachico, tilapia), los habitantes del sector desarrollaron esta actividad debido a los beneficios que genera tanto alimenticio como económico, con el aporte del gobierno y el MAGAP se ha tecnificado e incrementado el nivel de producción y comercialización de la tilapia mejorando el nivel de vida en la población. (MAGAP, 2015)

En Pastaza la producción de tilapia refleja el 27,42%, distribuida en los cantones de acuerdo a su actividad económica (Puyo 6,28% - Mera 0,8% - Santa Clara 0,7% y Arajuno 1,4%) (GAD Provincial de Pastaza, 2010). El sector acuícola solo se dedica a aprovechar la carne de tilapia y no sus desechos generados en el proceso de comercialización de la misma.

En el Cantón Santa Clara, barrio San Jorge los piscicultores comercializan tilapia fresca y filete generando así desechos sólidos (huesos). Es por esta razón que este proyecto investigativo se enfoca en la obtención de harina a base de los desechos de tilapia, mediante los análisis físico-químicos y microbiológicos se determinará si es apta para la alimentación animal, si los resultados están dentro de los parámetros permitidos la harina obtenida se empleará en la formulación de balanceado para pollos en etapa de engorde.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1. Beneficiarios directos

Los principales beneficiarios de la investigación son los piscicultores que comercializan la tilapia en la provincia de Pastaza, Cantón Santa Clara, Barrio San Jorge ya que ellos proveen la materia prima para la ejecución del proyecto y así incrementan sus ingresos económicos.

3.2. Beneficiarios indirectos

La Universidad Técnica de Cotopaxi, los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial y la investigadora del proyecto, establecen aspectos investigativos y teóricos para el aprovechamiento de la harina de tilapia para la obtención de un balanceado formulado para pollos en etapa de engorde.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

La mayor parte de la producción de tilapia ecuatoriana se exporta a EE.UU., en donde el producto ocupa un puesto importante entre los cinco mariscos más consumidos, de acuerdo con datos del National Fisheries Institute, la tilapia ecuatoriana obtuvo el 40% del mercado estadounidense, en la actualidad ha bajado al 10% de ahí que la estrategia es mirar al mercado local y fortalecerlo. Por sus beneficios alimenticios la tilapia en el Ecuador compite en plazas, mercados y supermercados de la misma forma que la corvina, pero a diferencia de este, la tilapia mantiene una mayor estabilidad de precios, pues no está atada a estacionalidades, el consumo local se ha incrementado en un 15% cada vez hay más demanda. (Líderes, 2015)

La cría de tilapia es una nueva alternativa de producción que necesita condiciones de clima favorable para la especie, suelos, fuentes de agua y tierras aptas, desarrollo de tecnología, manejo eficiente en la alimentación de acuerdo a la demanda, estricta sanidad, animales de alta calidad y adecuado canal de comercialización.

En la Amazonía en la provincia de Pastaza, Cantón Santa Clara, Barrio San Jorge han comenzado a comercializar filete de tilapia lo que ha generado desechos sólidos (hueso), por la gran demanda que existe, según la Sra. Elena Abril propietaria del criadero mensualmente comercializan 150 quintales de tilapia entera y filete, los desechos generados son botados en basureros, produciendo mal olor y exponiéndose al contagio de enfermedades por insalubridad.

La falta de capacitación en la zona, ocasiona mal manejo de estos desechos sólidos, por esta razón el presente proyecto investigativo se enfoca en plantear una alternativa con la obtención de harina de los desechos de tilapia, proporcionando un tratamiento óptimo destinado al consumo animal y mejorar el medio ambiente.

5. OBJETIVOS:

5.1.Objetivo General:

- Obtener harina a partir de los desechos de la tilapia (*Oreochromis sp*) para la elaboración de balanceado destinado a la alimentación de pollos.

5.2.Objetivos Específicos:

- Evaluar diferentes niveles de temperatura en el proceso de deshidratación de los desechos de tilapia (*Oreochromis sp*).
- Realizar análisis físico-químico, nutricional y microbiológico del mejor tratamiento de la harina.
- Formular un balanceado en polvo para pollos de engorde a partir del mejor tratamiento de harina de tilapia (*Oreochromis sp*).
- Evaluar el efecto de los parámetros productivos del balanceado en la alimentación de pollos.
- Realizar un análisis del rendimiento y costos de producción del balanceado.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1: Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados

Objetivo	Actividad (tareas)	Resultado de la actividad	Medios de verificación
<p>Objetivo 1 Evaluar diferentes niveles de temperaturas para la deshidratación de los desechos de tilapia (<i>Oreochromis sp.</i>).</p>	Aplicación de diferentes temperaturas.	Análisis físico-químico y microbiológico de la harina	Registros de control de la deshidratación (Anexo 21)
<p>Objetivo 2 Realizar análisis físico-químico, nutricional y microbiológico del mejor tratamiento de la harina.</p>	Identificación y envío de la muestra al laboratorio del mejor tratamiento	Análisis físico-químico, nutricional y microbiológico del mejor tratamiento de la harina.	Toma de muestra Resultados del Laboratorio (Anexo 7-15)
<p>Objetivo 3 Formular un balanceado en polvo para pollos de engorde a partir del mejor tratamiento de harina de tilapia (<i>Oreochromis sp.</i>).</p>	Combinación de la harina de tilapia con otras materias primas	Fórmula del balanceado para pollos en etapa de engorde.	Recepción de materia prima y proceso de elaboración para obtener el balanceado. Resultados del Laboratorio (Anexo 16)
<p>Objetivo 4 Evaluar el efecto de los parámetros productivos del balanceado en la alimentación de pollos.</p>	Aplicación del balanceado a los pollos en etapa de engorde.	Evaluación de productividad de los pollos	Ganancia de peso $GP = PF (g) - PI (g)$ (Anexo 19) Conversión alimenticia $IC = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Ganancia media diaria}}$ (Anexo 20)
<p>Objetivo 5 Realizar un análisis del rendimiento y costo de producción del balanceado.</p>	Análisis económico	Costo de producción del balanceado.	Precios de ingredientes para el balanceado

Elaborado por: (Sinchiguano, 2018)

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. Antecedentes:

Según Balsells & Morales (2017), en su investigación “*Comparación de dietas con harina de tilapia o harina de vísceras de aves, en pollos Cobb durante los primeros siete días de edad*” realizado en la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras, concluyeron que en la actualidad, la avicultura se está enfrentando a procesos de innovación en la utilización de diferentes tipos de harinas para volver más eficientes los parámetros productivos del ave y reducir los costos de producción para los productores. Durante este experimento se utilizaron 3100 pollos Cobb de ambos sexos, desde el nacimiento hasta los 32 días de edad, con el objetivo de comparar dietas que contenían harina de vísceras de pollos o harina de tilapia en los primeros siete días de edad. Se aplicó el diseño completamente al azar con dos tratamientos y 28 repeticiones. Se midieron cinco variables: peso corporal, ganancia de peso, consumo de alimento, mortalidad e índice de conversión alimenticia. A los 32 días de edad se encontró diferencias ($P \leq 0.05$) en peso corporal (1923.9 y 1883.6) y en consumo de alimento (2487.2 y 2464.7). No se encontró diferencias ($P > 0.05$) en ganancia de peso y conversión alimenticia. La adición de harina de tilapia promueve un mayor peso corporal a los 32 días de edad.

Según Ponce Eduardo (2000), en su investigación “*Efecto del uso de harina de desechos de tilapia en dietas de pollos de engorde*” realizado en la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras, manifestó que el objetivo del estudio fue evaluar la harina de desechos de tilapia (HT) como proteína para las dietas de pollos de engorde. Se usaron cuatro réplicas por tratamiento, los tratamientos fueron: el control con toda la proteína proveniente de harina de soya (HS), 10, 20, 30, 40 y 50% de sustitución de la proteína proveniente de HS por HT. Se determinó el peso corporal, consumo acumulado, conversión alimenticia, mortalidad, peso en canal y rendimiento en canal. No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos para ninguna de las variables medidas, aunque el menor consumo acumulado se registró con 30% de sustitución de harina soya por harina de tilapia, sin disminuir significativamente el peso corporal y este tratamiento obtuvo la mejor conversión alimenticia. El mejor peso corporal y utilidades se obtuvo con 10% de

sustitución. El costo de las dietas disminuyó al aumentar el nivel de harina de tilapia y la rentabilidad más alta sobre costos se obtuvo con 30% de sustitución de harina de soya por harina de tilapia.

Según Valarezo & Iscoa (2015), en su investigación “*Efecto de la sustitución de harina de soya por harina de pescado en la dieta fase uno para pollos de la línea Arbor Acres Plus*” realizado en la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras, determinaron el efecto en los parámetros productivos al sustituir parcialmente la harina de soya por harina de pescado en el alimento fase uno del ciclo de producción de pollos de engorde Arbor Acres Plus. Se utilizaron 3,024 aves censadas de la línea Arbor Acres Plus, 1008 machos, 1008 hembras y 1008 mixtas, provenientes de reproductoras con edad entre 35-50 semanas, divididos en 54 corrales (1.25 × 3.75 m), usando 54 aves por corral (12 aves/m²) divididos entre los seis tratamientos. El período de cría comprendió desde el día 1 al 32. El consumo de alimento y agua fue ad libitum utilizando comederos de cilindro y bebederos de niple. Los tratamientos con machos alimentados con harina de pescado tuvieron mejores resultados a lo largo del estudio, obteniendo mayor peso corporal al sacrificio.

7.2.Fundamentación teórica:

7.2.1. Tilapia

Se trata de una especie originaria de África. Su régimen alimentario en ambientes originarios es a base de fitoplancton y detritus orgánicos. Su rango óptimo de producción es con temperaturas de 25-30° C. Son sensibles a bajas temperaturas, con un límite letal de cerca de los 9 a 13 °C. Es una de las especies más altamente cultivada en todo el mundo, empleándose para ello la reversión sexual a machos, que poseen mayor crecimiento que las hembras. (SAGPyA, 2007)

7.2.2. Subproductos de origen animal

Se entiende subproductos a los cuerpos enteros, partes de cuerpos, excreciones o secreciones de animales de especies domésticas, animales de la caza o silvestres. Estos subproductos son aquellos que han sido sometidos a un proceso de transformación físico o químico, por ejemplo, harina de carne y hueso; harina de sangre; cenizas; sebo y harina de sangre. (SENASA, 2016)

7.2.2.1. Importancia de los subproductos

El incremento en el consumo de los productos acuícolas, genera ingresos rentables a los piscicultores, pero a su vez produce desechos, estos son los subproductos que presenta un menor valor comercial. La utilización óptima de los subproductos es de vital importancia, para reducir el índice de desechos y así dar un valor agregado. (Osorio, 2014)

7.2.2.2. Composición química del fileteado de la tilapia

La composición química de los peces varía considerablemente entre las diferentes especies, edad, sexo, peso al sacrificio, sistemas de alimentación, manejo y medio ambiente. Sin embargo, de manera general se considera el pescado y los productos de la pesca como una fuente valiosa de proteínas y nutrientes esenciales. (Osorio, 2014)

Tabla 2: Valor químico del fileteado de la tilapia

Subproducto	Materia seca (%)	Proteína (%)	Ceniza (%)	Ca g/100 g	P g/100 g	Fe g/100 g
Cabeza, columna vertebral, aletas, vísceras, piel y escamas	94,6	63.5	18.5	5.73	3.4	--
Cabeza y columna vertebral	93,11	42.81	30.13			
Columna vertebral con carne	82,59	32.51	26.22	1.78	2.36	0.0057

Fuente: (Osorio, 2014)

7.2.2.3. Justificación del transporte y almacenamiento del subproducto

De acuerdo con la (NTE INEN 0183, 2012), el pescado descabezado, eviscerado o en filetes, deberá mantenerse a una temperatura no mayor de -27°C , desde la congelación hasta la venta al público. El transporte del producto en tierra, deberá realizarse en vagones o camiones isoterms y en cajas de embalaje de material impermeable y de fácil limpieza, mezclado con hielo, en la proporción de 1 a 2 entre masa de pescado y hielo.

7.2.3. Harina de pescado

Es el producto que se obtiene por reducción del contenido de humedad y grasa del pescado entero, de los residuos de su procesamiento o mezcla de los anteriores, sometidos a un tratamiento termomecánico adecuado. (NTE INEN 0472, 1988)

Se ha basado en criterios de "calidad" tales como proteína, grasa, humedad, cenizas. Uno de los primeros criterios aceptados como indicación de calidad extra es el mayor contenido en proteína en la harina de pescado, pero son muy variables por la materia prima utilizada y su composición. (Cabello, Garcia, Figuera, Y, & Vallenilla, 2013)

7.2.3.1. Uso de la harina de pescado

Las mayores salidas para la harina de pescado, es en los concentrados proteicos, los cuales contienen entre 35 a 44% de proteínas, donde los fabricantes de alimentos balanceados, los mezclan con cereales u otros nutrientes para producir alimentos terminados. El uso de harina de pescado en estos alimentos, oscila entre 4 y 10%. (Marin, Marval, & Zerpa, 2007)

7.2.3.2. Justificación para harina de residuos de pescado para consumo animal

De acuerdo con la NTE INEN 0472, (1988), Es el producto que se obtiene por reducción del contenido de humedad y grasa o residuos de pescado, sin adición de sustancias

extrañas, salvo de aquellas que tiendan a mantener la calidad original del producto. Pueden ser una o más especies de pescado, dependiendo su contenido de proteína del tipo de materia prima empleada. Se debe cumplir alguna de las siguientes funciones:

- a) En la elaboración de la harina de residuos de pescado deben emplearse, como materia prima, residuos de pescado en buen estado de conservación y calidad.
- b) La harina de residuos de pescado debe procesarse, almacenarse y transportarse en condiciones adecuadas que permitan reducir al mínimo su contaminación con microorganismos patógenos, que puedan causar la descomposición del producto.
- c) La harina de residuos de pescado debe presentar un aspecto uniforme, sabor y olor típicos del producto fresco bien procesado, sin indicios de rancidez, mohos, infestación de insectos, ni huellas de roedores o algún olor extraño objetable; finalmente, debe estar libre de materias terrosas.

7.2.3.3. Contenido físico – químico de la harina de pescado

Tabla 3: Valor físico – químico de la harina de pescado

Componentes de la harina de pescado			
Requisitos	Mínimo (%)	Máximo (%)	Método de ensayo
Humedad	6	10	NTE INEN 464
Proteína	60	--	NTE INEN 465
Grasa	--	14	NTE INEN 466
Cenizas	--	18	NTE INEN 467
Fibra total	--	1	NTE INEN 1657

Fuente: (NTE INEN 0472, 1988)

7.2.3.4. Contenido microbiológico de la harina de pescado

Tabla 4: Valor microbiológico de la harina de pescado

Requisitos	Máximo ger/gramos	Método de ensayo
REP (recuento estándar en placa)	10 ⁶	INEN 1529
Coniformes	10 ⁴	
Hongos	10 ⁴	
Salmonella	Neg/25g	
Shigella	Neg/25g	

Fuente: (NTE INEN 0472, 1988)

7.2.4. Métodos de deshidratación para la obtención de harina

El proceso de secado consiste en deshidratar los desechos sólidos mediante diferentes métodos con el fin de homogeneizarlos previamente, desde un 45-60% de humedad hasta un 6-10% de humedad en la harina. De esta forma se obtiene un producto estable frente a posibles alteraciones enzimáticas y microbianas que permita ser almacenado durante períodos prolongados en condiciones ambientales con pérdida mínima de sus propiedades sensoriales y nutritivas. Además, al deshidratar se logra reducir el volumen del producto, lo cual ofrece ventajas para su manipulación y transporte. (Ortiz, 2003)

7.2.4.1. Métodos de deshidratación

- **Método de secado natural**

La deshidratación solar es un método de conservación antiguo, se trata de extraer humedad mediante el calor, un buen deshidratador debe mantener una temperatura estable de 35° a 60 °C, pero si el ambiente es húmedo se favorece el crecimiento de bacterias y mohos, resultando un producto de mala presentación para la deshidratación es esencial la ventilación, ya que lo importante no es calentar el producto, sino eliminar su humedad. (Quintanilla, 2016)

- **Método de secado mecánico**

Mediante aire que se hace circular mecánicamente y cuya temperatura y humedad pueden ser regulados. (CODEX STAN, 2016)

- a) **Secador de bandejas**

Una de las formas usuales de secado consiste en hacer circular una corriente de aire caliente por sobre el material a secar, permite controlar la velocidad y la temperatura del flujo de aire, el cual es impulsado por un termo ventilador. (NOVALINDUS, 2013)

- b) **Secado al vacío**

Eliminación de líquido desde un sólido con ayuda de vacío, el secado con vacío es a menudo utilizado cuando los productos son sensibles al calor (causan la oxidación), para recuperar material tóxico o si el producto final ha de ser extremadamente seco. (PIAB, 2010)

- c) **Secadores continuos de túnel**

Se genera calor dentro del sólido ya sea por aplicación de un campo eléctrico de alta frecuencia, este tipo de secador está formado por un túnel, por el cual pasan bandejas o carretillas con el material a secar, dentro del túnel, se hace fluir, generalmente a contracorriente, aire caliente, el cual sirve para secar los sólidos. (Castillo, 2011)

- d) **Secado rotatorio**

Es un método rápido y de bajo costo unitario cuando se trata de grandes cantidades de material, el flujo de aire puede ser tanto en paralelo como a contracorriente, el material húmedo esta en continuo movimiento gracias a la rotación del secador, dejándolo caer a través de una corriente de aire caliente que circula a lo largo del tambor del secador. (Coria & Hernández, 2009)

7.2.5. Materias primas para la formulación del balanceado

Estas son unas de las materias primas más importantes que se utilizan en la elaboración de alimentos balanceados para saber de dónde se obtiene y cuál es su aporte en la dieta animal. (Maya, 2016)

Tabla 5: Materias primas y su aporte en la elaboración del balanceado

Materia prima	Origen	Aporte
Maíz	Vegetal	Proteína
Harina de soya	Vegetal	Proteína
Harina de pescado	Animal	Proteína
Polvillo de arroz	Vegetal	Energía
Aceite de palma	Vegetal	Energía
Afrecho de trigo	Vegetal	Energía

Fuente: (Maya, 2016)

7.2.5.1. Maíz en grano molido (morochillo)

Es uno de los principales ingredientes de los piensos compuestos en todo el mundo, siendo particularmente apreciado por su alto valor energético, palatabilidad, escasa variabilidad de su composición química y bajo contenido en factores antinutritivos. (Gonzales, 2017)

El maíz molido destinado al alimento zootécnico y uso industrial, deben ser comercializados en envases, que aseguren la protección del producto contra la acción de agentes externos que puedan alterar sus características químicas o físicas; resistir las condiciones de manejo, transporte y almacenamiento. (NTE INEN 2051, 1995)

7.2.5.2. Composición físico- químico del maíz en grano molido

Tabla 6: Valor físico- químico del maíz en grano molido

Requisitos	(%)	(%)	Método de ensayo
	Mínimo	Máximo	
Humedad	---	13	NTE INEN 1513
Proteína	8	---	NTE INEN 543
Grasa	3.5	---	NTE INEN 523
Ceniza	---	2	NTE INEN 520
Fibra	---	2.5	NTE INEN 522

Fuente: (NTE INEN 2051, 1995)

7.2.6. Harina de soya

El uso de harina de soya en la alimentación animal ha abierto un amplio panorama a la industria de concentrados, al permitir la formulación de dietas con una excelente concentración y disponibilidad de energía, aminoácidos y ácidos grasos esenciales. Por su alto contenido de grasas (18 a 20%) y proteínas (37 a 38%). Con este recurso es posible satisfacer las necesidades nutricionales de las líneas modernas de aves, que exigen raciones de alta calidad nutricional y sanitaria, así como de una elevada densidad energética y proteica. (Garzón, 2010)

7.2.6.1. Composición físico – químico de la harina de soya

Tabla 7: Valor físico – químico de la harina de soya

Componentes de la harina de soya			
Requisitos	(%) Mínimo	(%) Máximo	Método de ensayo
Humedad	---	13	NTE INEN 540
Proteína	42	---	NTE INEN 543
Ceniza	---	7	NTE INEN 544
Fibra	---	7	NTE INEN 542
Acidez titulable	---	3	NTE INEN 1698

Fuente: (NTE INEN 1705, 1989)

7.2.7. Afrecho de trigo

Afrecho es el residuo de la molienda de las distintas variedades del grano de trigo, constituyen una fuente importante de nutrientes para satisfacer las necesidades del animal, es un alimento de tipo energético-proteico, con valores intermedios tanto de energía como proteínas. (Gallardo, 2002)

Sin embargo, el afrecho de trigo está limitado a un 10% de contenido en el alimento para aves, debe agregarse enzimas para ayudar la digestión. La lisina es agregada puesto

que el afrecho de trigo es bajo en este aminoácido y haya una buena digestión en el animal. (Mattocks, 2009)

Los subproductos que se obtiene del trigo son el salvado o afrecho de trigo, polvillo y moyuelo. (Cuadrado, 2008)

7.2.7.1. Composición físico – química del afrecho de trigo

Tabla 8: Valores físico - químicos del afrecho de trigo

Componentes del polvillo de arroz				
Humedad (%)	Cenizas (%)	Proteína (%)	Extracto etéreo (%)	Fibra bruta (%)
13.0	5.4	12.1	4.0	18.4

Fuente: (Cuadrado, 2008)

7.2.8. Polvillo de arroz

Es un subproducto compuesto esencialmente por el pericarpio o salvado y el germen de arroz con la cantidad de cascarilla, granillo de arroz, que son inevitables en el proceso del arroz comestible. (NTE INEN 1690, 1989)

7.2.8.1. Disposiciones generales del polvillo de arroz

De acuerdo a la NTE INEN 1690, (1989) de debe cumplir Las siguientes disposiciones.

- a) Los subproductos del arroz deben presentar un color normal, característico de la variedad empleada y un buen estado de conservación.
- b) No deben presentar ningún olor objetable, mohoso o rancio, ni sabor indicativo de fermentación.
- c) El producto debe estar exento de otros productos que alteren su valor nutricional y de contaminantes de origen vegetal, animal o mineral.

7.2.8.2. Composición físico - química del polvillo de arroz

Tabla 9: Valores físico - químicos del polvillo de arroz

Requisitos	Polvo grueso	Intermedio	Fino	Arrocillo
Humedad (%)	10	10	10	12
Proteína (%)	8	10	12	8
Grasa (%)	12	14	16	1
Ceniza (%)	14	12	10	5
Fibra (%)	16	12	8	1
Acidez titulable (%)	3	3	3	--

Fuente: (NTE INEN 1690, 1989)

7.2.9. Aceite de palma

Es aquella que ha sido extraída del mesocarpio (pulpa) del fruto de la palma y no ha sido sometida a un proceso de refinación. Debe proceder de la grasa cruda de palma africana en buen estado de conservación; sus propiedades físico-químicas y organolépticas deben ser características del producto, no debe contener materias extrañas, sustancias que modifiquen su aroma, color, o residuos de las sustancias empleadas extrañas. (NTE INEN 1640, 2012)

7.2.10. Núcleo

El propósito principal de la premezcla o núcleo es balancear vitaminas, macro y micro minerales para satisfacer las necesidades de salud y rendimiento de las aves modernas. (Mattocks, 2009)

Usualmente se agrega sal mineral a las raciones de aves, pero otras fuentes pueden proporcionar minerales. Los minerales, están presentes en la harina de pescado y de kelp (alga marina). La harina de carne y hueso es una excelente fuente de minerales, especialmente calcio y fósforo, además de ser una fuente de buena proteína. (Sitioavícola, 2012)

7.2.11. Procedimiento de obtención de la harina de tilapia

El proceso se inicia una vez se recibido la materia prima (desecho de pescado). (Agustiner S.A., 2014).

7.2.11.1. Recepción:

En la materia prima se realiza un análisis organoléptico para determinar la condición de esta y la calidad.

7.2.11.2. Cocido:

La materia prima ingresa y es sometido a un proceso térmico con el fin de detener la actividad microbiológica y enzimática responsable de la degradación y coagular las proteínas en fase sólida, permitiendo la separación del aceite y los residuos viscosos líquidos.

7.2.11.3. Ecurrido/prensado:

Esta etapa corresponde a un proceso de prensado mecánico o escurrido manual de la materia prima proveniente del escaldado, la cual proporciona el licor de prensa, que corresponde a la fase líquida y la torta de prensa que constituye la fase sólida.

7.2.11.4. Deshidratado/ secado

Los sinónimos disecación, secado o desecación de un sólido se refiere generalmente a la separación parcial o total del líquido que le acompañe por medios térmicos que no altera los nutrientes. La deshidratación no solo es útil para alargar la vida del producto sino también nos facilita el almacenaje, transporte y manipulación de los mismos. (Alayo, 2013)

Propósito del deshidratado es convertir una mezcla húmeda e inestable en una masa seca y estable. Secar hasta un contenido de humedad menor al 10%, el cual

generalmente puede considerarse suficientemente bajo como para que haya existencia de actividad microbiológica.

7.2.11.5. Enfriamiento:

Después del deshidratado los huesos sale con la humedad deseada, pero a una temperatura no conveniente para ser envasada inmediatamente, se deja enfriar a temperatura ambiente entre 20-30°C, el enfriamiento industrial se lleva a cabo en un tambor rotativo en la cual los huesos se va enfriando en el transporte.

7.2.11.6. Molienda:

Tiene como finalidad uniformizar el producto, para lo cual se utiliza molinos de martillos, en los cuales los huesos se desintegran por el impacto de los martillos, que giran rápidamente en torno a unos cilindros horizontales. El rotor lleva una rejilla que retiene la harina hasta que es lo suficientemente fina como para poder pasar los orificios.

7.2.12. Procedimiento de formulación del balanceado

En la formulación de alimentos balanceados se considera las siguientes funciones.
(Chachapoya, 2014)

7.2.12.1. Recepción:

En esta etapa incluye la aceptación de los ingredientes que cumplan con los estándares de calidad previamente establecidos.

7.2.12.2. Pesaje de las materias primas:

Los ingredientes que conformaran la dieta se pesan mediante balanzas colgantes, móviles o fijas dependiendo del volumen que se procese.

7.2.12.3. Molido:

Las materias primas que requieren ser trituradas son transportadas al área de molienda, donde se reducirá por medio mecánico el tamaño del ingrediente o mezcla de ingredientes que conforman una formula completa.

7.2.12.4. Mezclado:

Se lo realiza por 10 min, es una de las operaciones más importante en el proceso de fabricación de alimento, cuyo objetivo es producir una mezcla uniforme de ingredientes que asegure que los animales que consumen este alimento reciban las cantidades correctas de cada nutriente con respecto al requerimiento nutricional.

7.2.12.5. Empacado:

El alimento balanceado será pesado en kg de acuerdo a la presentación que se oferte o se requiera.

7.2.13. Balanceado

Es el alimento para ser suministrado durante la o las fases de un programa de alimentación para aves y están en función de la especie, genética, del fin productivo la alimentación se definirá acorde de cada granja y empresa balanceadora. (NTE INEN 1829, 2014) Disposiciones generales:

- a) El alimento balanceado debe tener las características físicas, químicas, y biológicas aptas para la alimentación de las aves de producción zootécnica.
- b) El alimento balanceado debe estar libre de insectos (insectos vivos o partes de éstos, huevos o larvas), plaguicidas, elementos extraños y de adulterantes.

- c) El alimento balanceado no debe contener ingredientes o aditivos que se encuentren de uso prohibido por la Autoridad Nacional Competente.

7.2.13.1. Objetivo principal

Los alimentos balanceados tienen una función muy necesaria que está relacionada con la cadena alimenticia. Satisface los requerimientos nutricionales del animal y garantizar el buen desempeño del alimento para asegurar y mantener el producto en un estado balanceado y homogéneo. (Mann, 2010)

7.2.13.2. Tipo de mezclas para alimentos balanceados

En la industria alimenticia se producen tres tipos de mezclas dependiendo su uso o consumo. (Chachapoya, 2014)

- a) Seco o polvo: mezcla o agregación de sustancias sin interacción química entre ellas. Las propiedades de la mezcla varían según su composición y pueden depender del método o la manera de preparación de las mismas. Es una mezcla homogénea el aspecto y la composición son uniformes en todas las partes de la misma.
- b) Paletización: consiste en adicionar vapor de agua al material finamente molido y mezclado, para lograr una hidratación a temperatura que oscilan entre los 60 y 80°C. Con la masa caliente se forman estructuras cilíndricas (pallets) las cuales son endurecidas por cocción en hornos rotatorios y las dimensiones del pallet varían de acuerdo al tipo de alimento que se prepara.

7.2.13.3. Requerimientos bromatológicos del balanceado

De acuerdo a la NTE INEN 1829 (2014), se debe cumplir con los requerimientos bromatológicos para que determinar la cantidad de nutrientes que contendrá el balanceado.

Tabla 10: Requerimiento bromatológicos del balanceado

Parámetros (%)	Método de ensayo	Tolerancia
Proteína	ISO 5983-1	Porcentuales del contenido declarado para proteína cruda entre el 8% y el 24 %.
Humedad	ISO 6496	13,0 %
Fibra	ISO 6865	± 1,7 puntos porcentuales del contenido declarado para fibra cruda inferior al 10 %;
Grasa cruda	ISO 6492	± 2,5 puntos porcentuales del contenido declarado para grasa cruda entre el 8% y el 24 %.
Cenizas	ISO 5984	± 1 punto porcentual del contenido declarado para cenizas.
Calcio	ISO 6490-1	± 1 punto porcentual del contenido declarado para calcio.
Fosforo	ISO 6491	± 1 punto porcentual del contenido declarado para fósforo total.

Fuente: (NTE INEN 1829, 2014)

7.2.13.4. Requisitos microbiológicos del balanceado

El alimento balanceado debe cumplir con los requisitos indicados para garantizar la inocuidad del producto. (NTE INEN 1829, 2014)

Tabla 11: Requerimiento microbiológicos del balanceado

Microorganismos	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Enterobacterias ufc/g	10 ²	10 ³	ISO 21528-1
Salmonella*	Ausencia /25g	-	ISO 6579 NTE INEN 1529-15

Fuente: (NTE INEN 1829, 2014)

7.2.13.5. Formulación de acuerdo al requerimiento nutricional

Para realizar una fórmula se tiene que determinar la cantidad de nutrientes que contendrá la dieta cumpliendo con el requerimiento nutricional, la etapa o edad de la especie a la que se destina la dieta. (ROSS, 2010)

7.2.14. Pollos de engorde

Se define al pollo de engorde como el híbrido utilizado para la producción de carne, producto del cruce de dos o más líneas avícolas puras. (Pronavícola, 2017)

El pollo de engorde broiler actual es un animal mejorado genéticamente para producir carne en poco tiempo, si se mantiene en condiciones óptimas es posible alcanzar pesos de 1.8 kg a 2.80 kg en 42 días de edad, para lograr estas metas es necesario promover un alojamiento adecuado con buena comida, agua de excelente calidad y un manejo sanitario inmejorable. (Vargas, y otros, 2016)

7.2.14.1. Características

Los pollos de engorde dan mejor rendimiento debido a sus características excepcionales, son aves de mayor peso en menor tiempo, y con una menor necesidad de alimentos por kilo de carne producido. (Vargas, y otros, 2016)

Un crecimiento rapidísimo.

- a) Una excelente transformación del pienso en carne.
- b) Carne blanca, tierna y muy digestible.
- c) Es un animal muy pacífico, sociable y sedentario.

7.2.14.2. Nutrición y alimentación

La alimentación es una parte importante de criar pollos, constituye el mayor costo de producción y una buena nutrición se refleja en el rendimiento de las aves y sus productos. La forma más conveniente de alimentar pollos es con una ración balanceada, la mayoría de las raciones contienen maíz para brindar energía, harina de soja para proteínas, vitaminas y suplementos minerales. Una dieta de inicio tiene alrededor de 24% de proteína, una de crecimiento 20% de proteína y una de acabado 18% de proteína. (Sitioavícola, 2013)

7.2.14.3. Cantidad de alimento diario que requiere el pollo de engorde por día

Tabla 12: Consumo de alimento diario

Edad (días)	Consumo diario (gramos)	Requerimiento de proteína (%)
Pollo hasta 7 días	A voluntad	22 - 24
Pollo de 7 a 14 días	50 – 60 g	22 - 24
Pollo de 14 a 21 días	60 – 100 g	21 -23
Pollo de 21 a 28 días	100 – 130 g	19 -21
Pollo de 28 a 35 días	150 – 180 g	18 - 20
Pollo de 35 a 42 días	180 – 220 g	18 - 20

Fuente: (Chiriboga, 2015)

7.2.14.4. Requerimiento nutritivo del alimento balanceado para pollos

Los requerimientos nutricionales de los animales deben ser considerados para la preparación del concentrado.

Tabla 13: Requerimiento nutritivo del balanceado para pollos

Parámetros	Pre- Inicial 0-5 días	Inicial 6-15 días	Crecimiento 16-28 días	Engorde 29-42 días	finalizador 43-49 días
Humedad (%)	12	12	13	13	13
Proteína (%)	22	20	19	18	17
Grasa (%)	5	4	5	5	5
Ceniza (%)	6	7	7	7	7
Fibra (%)	4	4	4	4	4

Fuente: (<http://www.bioalimentar.com>)

7.2.14.5. Parámetros productivos del balanceado en la alimentación de pollos

7.2.14.5.1. Ganancia de peso

La ganancia de peso se registra en gramos y se calcula semanalmente para el efecto se utiliza la siguiente fórmula: (Chiriboga, 2015)

$$GP = PF(g) - PI (g)$$

Dónde:

GP= ganancia de peso

PF= peso final

PI= peso inicial

7.2.14.5.2. Conversión alimenticia

Para determinar la conversión alimenticia se divide el alimento consumido para el peso ganado, se calcula semanalmente. (Chiriboga, 2015)

$$CA = \frac{AC}{GP}$$

Dónde:

CA= conversión alimenticia

AC= alimento consumido

GP= ganancia de peso

8. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS:

8.1.Hipótesis Nula

H₀₁: La aplicación de diferentes niveles de temperaturas en el deshidratado de desechos de tilapia NO influyen significativamente en el contenido físico- químico, microbiológico y nutricional del balanceado.

H₀₂: El mejor tratamiento para la elaboración de un balanceado para pollos de engorde NO influirá en el rendimiento, costo de producción y en los parámetros productivos.

8.2.Hipótesis Alternativa

H_{a1}: La aplicación de diferentes temperaturas en el deshidratado de desechos de tilapia SI influyen significativamente en el contenido físico- químico, microbiológico y nutricional del balanceado.

H_{a2}: El mejor tratamiento para la elaboración de un balanceado para pollos de engorde SI influirá en el rendimiento, costo de producción y en los parámetros productivos.

9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:

9.1.Metodología

Ubicación de la investigación

La investigación se llevó a cabo en la provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro, en la Universidad Técnica de Cotopaxi en la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales en los laboratorios académicos de frutas y hortalizas, laboratorio de análisis de alimentos de la carrera de Ingeniería Agroindustrial y el laboratorio académico de análisis de agua de la carrera de Ingeniería en Medio Ambiente, se realizó la obtención de harina de desechos de tilapia para la elaboración del alimento balanceado para pollos en etapa de engorde.

9.1.1. Tipos de investigación

- a) **Investigación exploratoria:** Este tipo de investigación se centra en analizar e investigar aspectos concretos de la realidad que aún no han sido analizados en profundidad. Básicamente se trata de una exploración o primer acercamiento que permite que investigaciones posteriores puedan dirigirse a un análisis de la temática tratada. (Castillo, Secado , 2011)

Se utilizó la investigación exploratoria para determinar el efecto que tendrá la harina de tilapia en la formulación del balanceado.

- b) **Investigación de campo:** Las técnicas específicas de la investigación de campo, tienen como finalidad recoger y registrar ordenadamente los datos relativos al tema escogido como objeto de estudio. (Baena, 2014)

El empleo del balanceado para pollos en etapa de engorde dio como resultados datos reales para esta investigación.

- c) **Investigación experimental:** Consiste en la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosas controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento en particular. (Van Dalen & Meyer, 2006)

Se realizó esta investigación con los diferentes tratamientos, con el fin de analizar los resultados al concluir el estudio.

9.1.2. Métodos:

- a) **Método científico:** Es un proceso destinado a explicar y establecer relaciones entre los hechos que expliquen los fenómenos físicos y permitan obtener los conocimientos con aplicaciones útiles al hombre. (Villasuso, 2011)

Se aplicó este método para determinar si los tratamientos dieron resultado en la obtención de la harina de tilapia.

- b) Método inductivo:** Se basa en la observación, el estudio y la experimentación de diversos sucesos reales para poder llegar a una conclusión que involucre a todos esos casos. (Gutiérrez, 2013)

Se utilizó para establecer las conclusiones en todo el proceso de la investigación, con la finalidad de obtener resultados verdaderos y confiables.

- c) Método deductivo:** Se refiere a aquel método donde se va de lo general a lo específico. Este comienza dando paso a los datos en cierta forma válidos, para llegar a una deducción a partir de un razonamiento de forma lógica o suposiciones; o sea se refiere a un proceso donde existen determinadas reglas y procesos donde gracias a su asistencia, se llegan a conclusiones finales partiendo de ciertos enunciados o premisas. (Carvajal, 2017)

Se empleó para establecer los resultados de los objetivos y procesos en la obtención de la harina de tilapia para formular el balanceado destinado a la etapa de engorde de los pollos.

9.1.3. Técnicas:

- a) Observación directa:** Este método consiste en observar directamente el desempeño de la investigación en el momento en que se realizan las actividades, siendo este uno de los más utilizados, por su efectividad. (Otalvaro, 2014)

Se estableció esta técnica para aportar información del desarrollo de los pollos y analizar los resultados obtenidos.

- b) Ficha de campo:** Sirven para recolectar información sobre la población a investigar anotando los hechos significativos. (Rocha, 2012)

Esta técnica fue de vital importancia en el proyecto de investigación para llevar los registros de datos (ganancia de peso, conversión alimenticia), parámetros que se tomaron en cuenta en el engorde de los pollos.

9.2. Obtención de la harina de tilapia

9.2.1. Materiales del proceso

Materia prima

Huesos de tilapia (cabeza, columna vertebral y cola)

9.2.2. Equipos

- Balanza
- Cocina Industrial
- Molino
- Estufa
- Deshidratador
- Selladora de pedal

9.2.3. Materiales

- Ollas
- Bandejas
- Coladores
- Baldes
- Fundas de polietileno
- Papel aluminio
- Cooler

9.2.4. Insumos

- Alcohol
- Algodón

9.3.Procedimiento

9.3.1. Procedimiento para la obtención de la harina de tilapia

- **Recepción**

La obtención de la materia prima se realizó en el cantón Santa Clara y fue recolectada en cooler térmico de espuma flex, en proporción de 1:2, desecho: hielo. Los desechos (cabeza, columna vertebral y cola) de tilapia, una vez receptados se almacenó en fundas ziploc de 26.8 x 27.9 cm a temperatura de – 20°C en un congelador.

- **Pesaje de la materia prima**

Se pesó la cantidad de 5 kg de desechos de tilapia en bandejas con una balanza electrónica.

- **Lavado**

El lavado de los desechos de tilapia se utilizó agua potable por un tiempo de 10 min.

- **Cocido**

Se realizó el cocido a 90 °C durante 15 minutos, con una cocina industrial, con agua potable y ollas de aluminio de 25 litros.

- **Ecurrido**

Se uso un cernidor de acero de 30 cm en forma manual para retener la parte solida de los desechos de tilapia.

- **Deshidratado**

Se empleó muflas de secado de bandejas.

- **Enfriado**
Se enfrió a temperatura ambiente (20°C aprox) por 10 min.
- **Molido**
Se utilizó un molino manual.
- **Empacado**
Se realizó en fundas de polietileno con un peso de 500 gramos con una balanza BAECO \pm 0.1 g y se selló.

9.3.2. Parámetros de selección en la obtención de harina

Las harinas especiales de pescado: prime 68%, super prime 70% y harina especial 72%, se distinguen de las harinas residuales y estándar por la calidad de la materia prima utilizada, ya que son generalmente manipuladas y preservadas. Las harinas residuales son aquellas harinas de pescado que se elaboran a partir de los residuos del pescado fresco o congelado así como también de los residuos de la industria conservera (cabeza, piel, espina, vísceras y pescado no utilizado), residuos que pueden contener diferentes grados de calidad y consecuentemente los productos terminados son el reflejo de la calidad de las materias primas, desde el punto de vista físico-químico y microbiológico, agregándose que en la composición físico-química proximal, se encuentran una mayor concentración de sales minerales y el contenido proteico no es mayor a 55%, debido a que los residuos son en la mayoría: cabeza, huesos, piel, aletas, etc., y se encuentra una mínima proporción de pescado entero, que es producto del descarte de las líneas de conserva y congelados. (Guevara, 2014)

Los parámetros para seleccionar el tipo de harina van a depender de la materia prima a utilizar, el método de procesamiento, el análisis físico-químico para determinar el contenido de proteína y el microbiológico para su conservación.

9.3.3. Procedimiento de elaboración del balanceado en base a la harina de tilapia

- **Recepción**

Se recepto las siguientes materias primas: harina de tilapia, harina de soya, morochillo, polvillo de arroz, afrecho de trigo, aceite de palma y el núcleo. Se realizó una verificación visual de toda la materia prima.

- **Pesaje de las materias primas**

Se pesó cada materia prima y se usó una balanza electrónica.

- **Molido**

Se utilizó para moler el maíz junto con las otras materias primas por 2 min.

- **Mezclado**

Se realizó el mezclado de las materias primas: harina de soya, morochillo, polvillo de arroz, harina de tilapia, afrecho de trigo, aceite de palma y el núcleo este proceso se hizo por 10 min en la mezcladora.

- **Empacado**

Se empacó en fundas de polietileno con un peso de 500 gramos con una balanza BAECO $\pm 0.1g$. Se empaco en lona de 25 kg, con una balanza de pedestal.

9.4. Formulación del balanceado

En la formulación se utilizó ingredientes de origen vegetal, animal, vitaminas y minerales con el fin de conseguir un producto que cumpla con los requerimientos nutricionales. Se manejó el programa Sizirac cálculo de raciones para alimentación animal. (SIZIRAC, 2016)

Tabla 14: Formulación de las materias primas

Ingredientes	Cantidad kg	Formulación
Maíz	14.73	59%
Harina de soya	5.26	21%
Polvillo de arroz	2.25	9%
Harina de tilapia	0.75	3%
Afrecho de trigo	0.58	2%
Aceite de palma	0.75	3%
Núcleo	0.87	3%
TOTAL	25.00	100.00%

Elaborado por: (Sinchiguano, 2018)

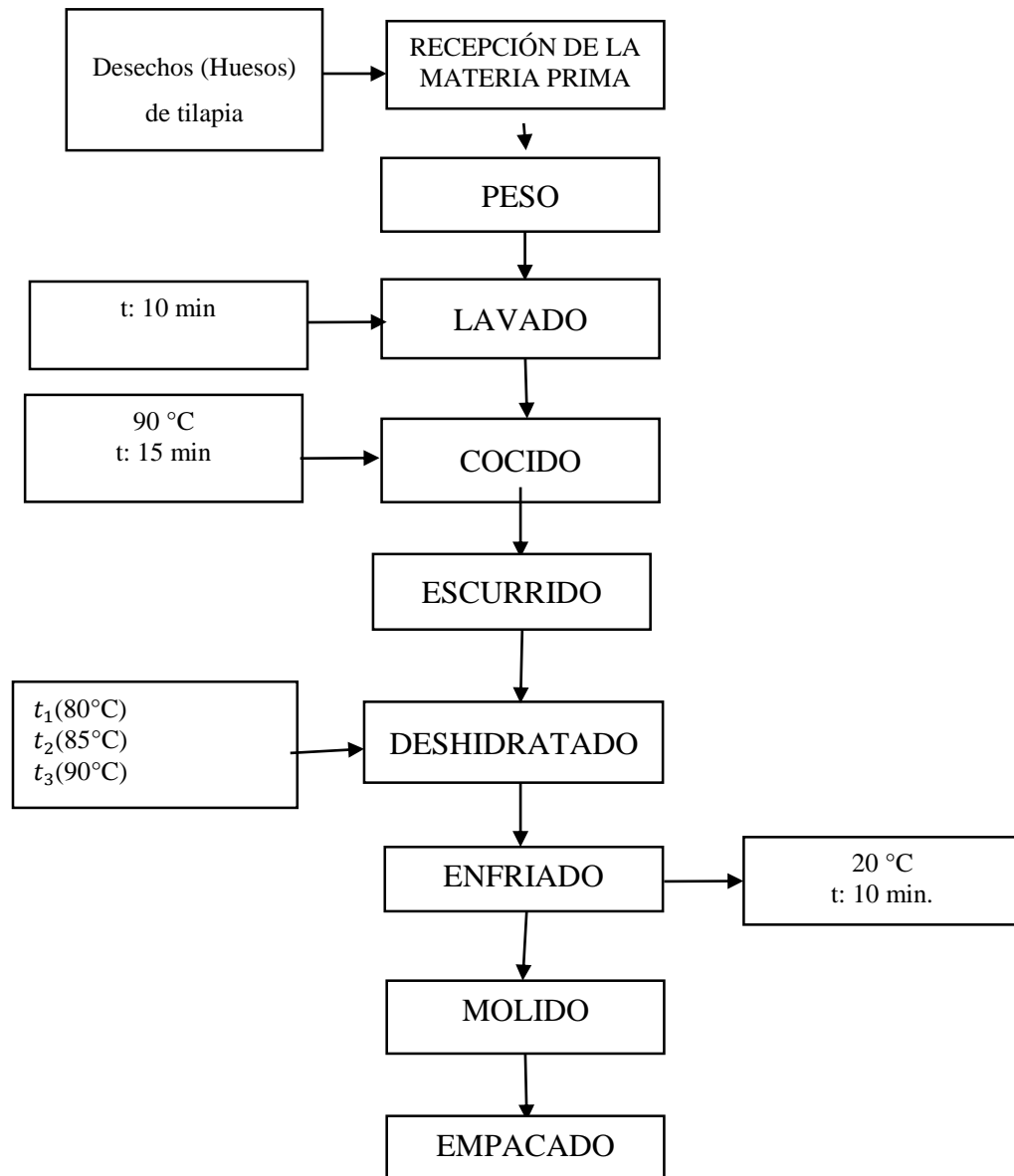
9.5. Aplicación del balanceado en los pollos

Para la realización de esta investigación se empleó 6 muestras de pollos broiler de ambos sexos, divididos en 2 grupos 3 para el balanceado elaborado y 3 para el balanceado comercial, el período de engorde fue desde el día 28 al 32. Se utilizó 2 jaulas las cuales se les dividió en tres compartimientos para cada muestra con el objetivo de evaluar los parámetros productivos (ganancia de peso y conversión alimenticia), para el consumo de alimento y agua se utilizó comederos y bebederos plásticos para cada una de las muestras en estudio, el suministró de alimento por día fue de 540 g para las 6 muestras durante 14 días dando un total de alimento consumido por muestra de 7560 g.

9.6. Flujograma

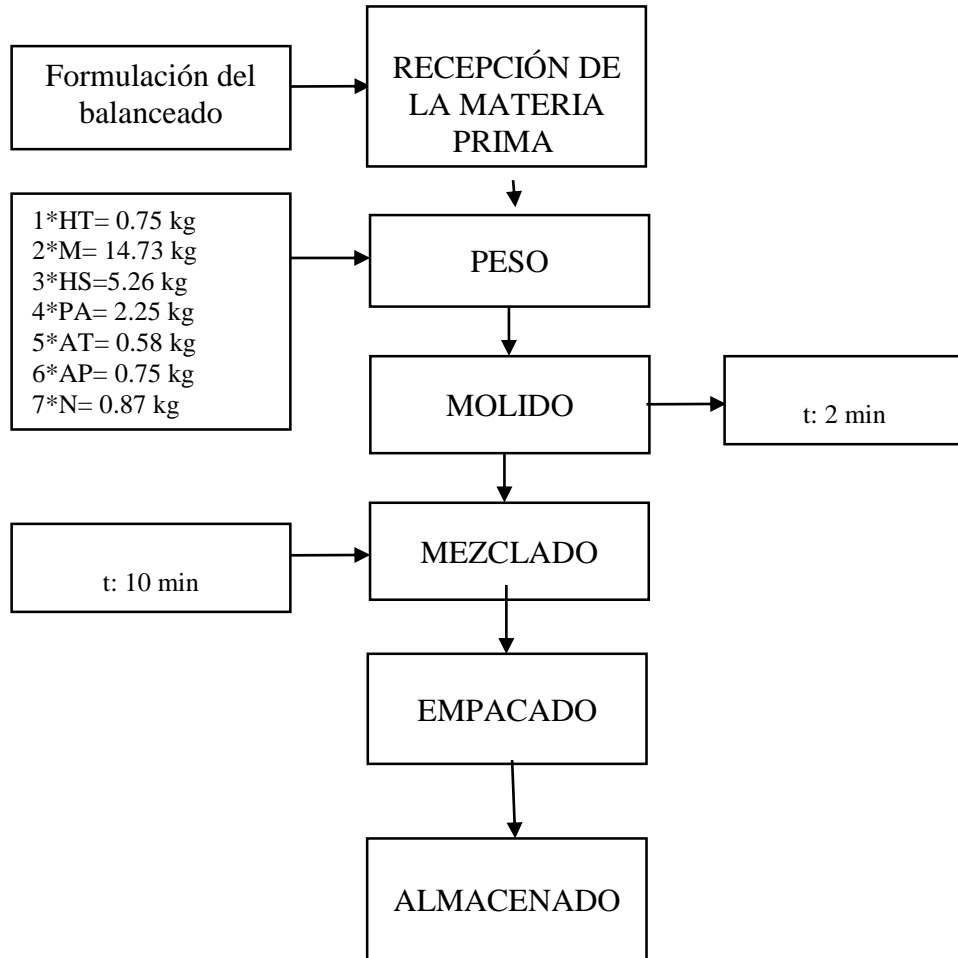
9.6.1. Diagrama de flujo de la harina de tilapia

Figura 1: Diagrama de flujo de la obtención de la harina



9.6.2. Diagrama de flujo

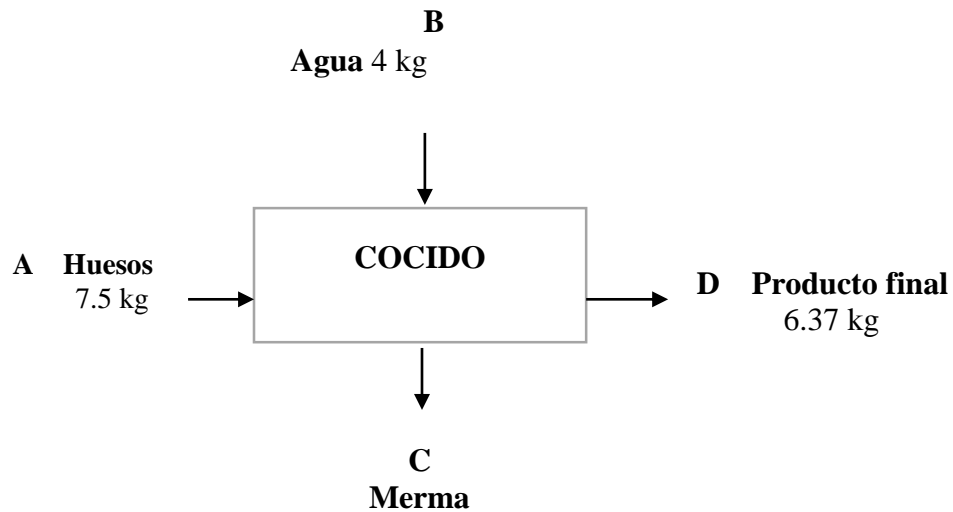
Figura 2: Diagrama de flujo para formular el balanceado en base a la harina de tilapia



LEYENDA	
1*	Harina de tilapia
2*	Maíz
3*	Harina de Soya
4*	Polvillo de Arroz
5*	Afrecho de trigo
6*	Aceite de Palma
7*	Núcleo

9.6.3. Balance de materia del mejor tratamiento de la obtención de la harina de tilapia

9.5.3.1. Proceso de cocido de los desechos de tilapia



Balance Total

$$A + B = C + D$$

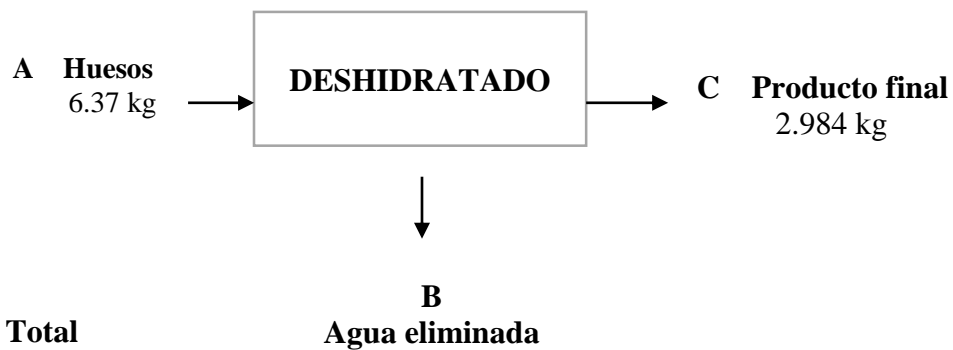
Balance Parcial

$$A + B = C + D$$

$$7.5 \text{ kg} + 4 \text{ kg} = C + 6.37 \text{ kg}$$

$$C = 5.13 \text{ kg}$$

9.5.3.2. Proceso de deshidratado (cabeza, columna vertebral y cola) de la tilapia



Balance Total

$$A = B + C$$

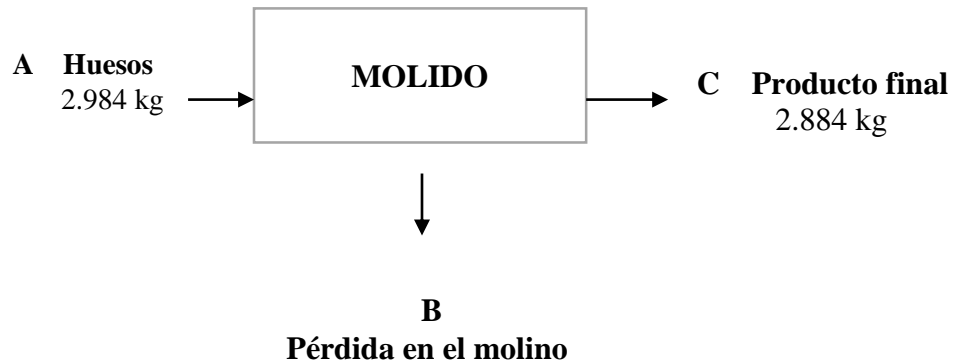
Balance Parcial

$$A = B + C$$

$$6.37 \text{ kg} = B + 2.984 \text{ kg}$$

$$B = 3.39 \text{ kg}$$

9.5.3.3. Proceso de molido del hueso deshidratados



Balance Total

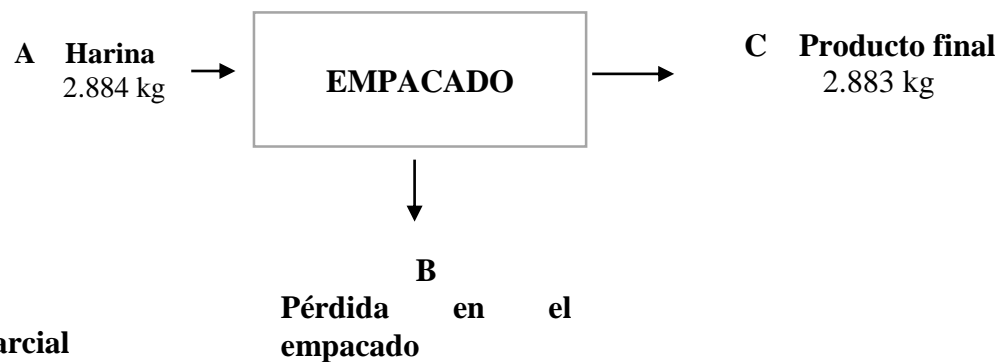
$$A = B + C$$

Balance Parcial

$$A = B + C$$

$$2.984 \text{ kg} = B + 2.884 \text{ kg}$$

$$B = 0.1 \text{ kg}$$



Balance Parcial

$$A = B + C$$

$$2.884 \text{ kg} = B + 2.883 \text{ kg}$$

$$B = 0.01 \text{ kg}$$

- **Determinación del porcentaje de rendimiento para obtención de la harina.**

Se aplicó la siguiente formula:

$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{\text{Peso final del producto}}{\text{Peso inicial}} \times 100$$

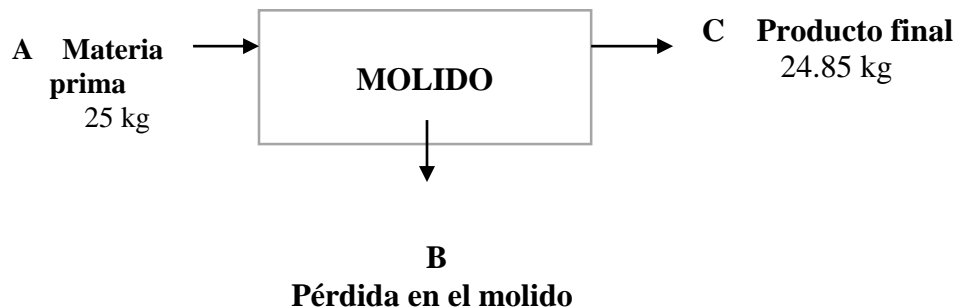
$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{2,883 \text{ kg}}{7,5\text{kg}} \times 100$$

$$\% \text{ Rendimiento} = 38,44 \%$$

El rendimiento para la harina de tilapia es del 38,44% con relación a los 7,5 kg iniciales que se utilizó y esto se debe a que en el proceso de obtención hubo pérdidas tanto en el cocido, deshidratado, molino y empacado los cuales se acumularon para obtener un porcentaje mínimo del producto final.

9.5.4. Balance de materia de la formulación del balanceado

9.5.4.1. Proceso de molido



Balance Total

$$A = B + C$$

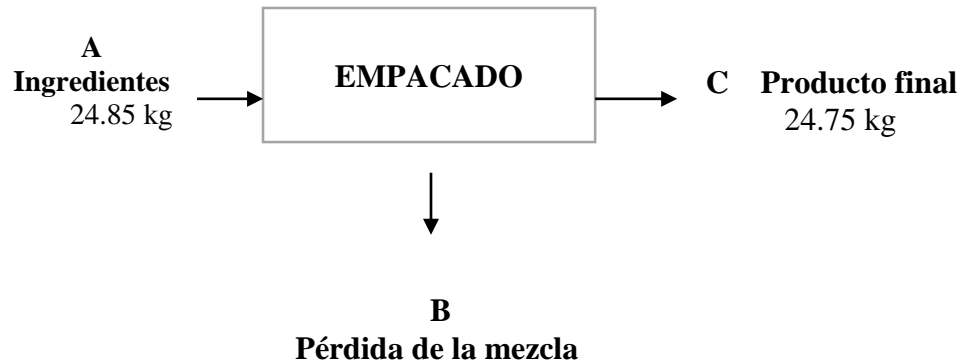
Balance Parcial

$$A = B + C$$

$$25 \text{ kg} = B + 24.85 \text{ kg}$$

$$B = 0.15 \text{ kg}$$

9.5.4.2. Proceso de empacado de los ingredientes



Balance Total

$$A = B + C$$

Balance Parcial

$$A = B + C$$

$$24.85 \text{ kg} = B + 24.75 \text{ kg}$$

$$B = 0.1 \text{ kg}$$

- **Determinación del porcentaje de rendimiento de elaboración del balanceado .**

Se aplicó la siguiente formula:

$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{\text{Peso final del producto}}{\text{Peso inicial}} \times 100$$

$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{24,75 \text{ kg}}{\text{Pes}25 \text{ kg}} \times 100$$

$$\% \text{ Rendimiento} = 99 \%$$

El rendimiento para el balanceado es favorable, es del 99% esto se debe al aumento de producto final, por lo cual es rentable el producto obtenido en su totalidad.

9.6. Diseño experimental

El diseño experimental que se aplicó en la investigación fue el diseño completamente al azar (DCA). Con tres niveles de temperatura se obtuvo los siguientes tratamientos en donde, el tratamiento 1 corresponde a 80°C, el tratamiento 2 a 85 °C y el tratamiento 3 a 90 °C.

Tabla 15: Tratamientos en estudio

Tratamientos	Descripción
t_1	Temperatura 80 °C
t_2	Temperatura 85 °C
t_3	Temperatura 90 °C

Elaborado por: (Sinchiguano, 2018)

9.7. Variables e indicadores

A continuación se detallan las categorías de las variables e indicadores para análisis de datos.

Tabla 16: Operacionalización de variables

Variable Independiente	Variable Dependiente	Indicadores	Dimensiones
Temperatura	Harina de tilapia	Características nutricionales del mejor tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Proteína • Cenizas • Grasa • Carbohidratos • Energía
		Características físico-químicas del mejor tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> • % Pérdida del agua • Contenido de humedad
		Características microbiológicas del mejor tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Aerobios mesófilos</i> (ufc/g) • <i>Escherichia coli</i> (ufc/g) • <i>Mohos</i> (ufc/g) • <i>Levaduras</i> (ufc/g) • <i>Enterobacterias</i> (ufc/g) • <i>Salmonella spp</i> (25 g)
		Análisis económico	<ul style="list-style-type: none"> • Costo y precio del mejor tratamiento

Elaborado por: (Sinchiguano, 2018)

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

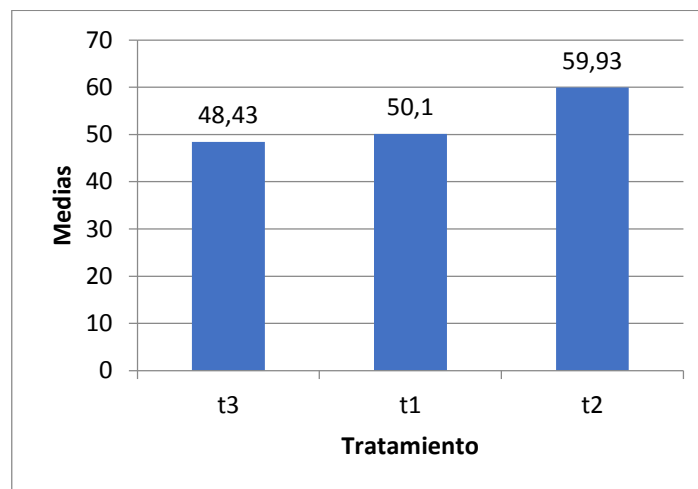
10.1. Datos obtenidos del deshidratado

Tabla 17: Valor de la deshidratación

Observaciones	tratamientos	Diferencia en peso	% materia seca
1	1	155,93	50,7
2	1	156,14	50,7
3	1	151,57	48,9
1	2	212,6	60,9
2	2	203,4	54,6
3	2	219,9	64,3
1	3	152,5	51,9
2	3	133,55	44,4
3	3	147,95	49,0

Elaborado por: (Sinchiguano, 2018)

Gráfico 1: Comparación de medias de la materia seca



Elaborado por: (Sinchiguano, 2018)

Interpretación

De acuerdo al gráfico 1, se detalla los tratamientos 1, 2 y 3, para seleccionar el mejor tratamiento se hace relación a la materia seca, el cual indica si el proceso térmico

será eficiente o deficiente de acuerdo con las prácticas correctas de deshidratación, se observa que el t_3 (90°C) es confiable en el proceso de deshidratado de los desechos de tilapia, donde alcanzó un porcentaje de materia seca de 48,43%, observando que su aspecto es homogéneo y su color café característico del producto, se acepta este tratamiento debido a que cumple con los requerimientos organolépticos para elaborar una harina de acuerdo a la norma NTE INEN 0472:1988. Según Osorio María (2014) determinó, que la materia seca de los desechos deshidratados de la tilapia es de 93,11 % de cabeza y columna vertebral. Puede variar este valor por el cultivo de la tilapia, el método utilizado, el equipo y la cantidad en deshidratar.

10.2. Análisis de varianza del porcentaje de materia seca

Tabla 18: Análisis de varianza del porcentaje de materia seca

F.V.	SC	gl	CM	F	F crítico	p-valor
Tratamientos	231,72	2	115,86	8,78	5,12	0,0165 *
Error	79,21	6	13,2			
Total	310,94	8				
CV (%)	6,88					

*: Significativo

C.V. (%): Coeficiente de variación

Elaborado por: (Sinchiguano, 2018)

Interpretación

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 18, en el análisis de varianza de la materia seca del deshidratado de los desechos de tilapia presenta significancia en donde la suma de los cuadrados de los tratamientos y el error con un grado de libertad de 2 y 6 en función a la misma, se obtiene el cuadro medio para los tratamientos con un valor 115,86 y el error de 13,2 en donde el F calculado es 8,78 es decir; es mayor

a la F crítico de 5,12 por el cual se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula.

Además, se nota que el coeficiente de variación es confiable lo que significa de 100 observaciones, el 6,88 % van a salir diferentes y el 93,12 % serán confiables, por lo cual refleja la precisión con que fue desarrollado el ensayo y la aceptación del porcentaje en función del control que el investigador tiene sobre el experimento.

Tabla 19: Test: Duncan Alfa=0,05

Tratamientos	Medias	Rangos
t_3	48,43	A
t_1	50,1	A
t_2	59,93	B

Elaborado por: (Sinchiguano, 2018)

Interpretación

Con los datos obtenidos en la Tabla 19, se observa que el t_3 fue el mejor en porcentaje de materia seca en la deshidratación con un promedio de 48,43 %, mientras que el t_1 y t_2 continuaron ubicándose en el segundo y tercer lugar con 50,1 % y 59,93%, observándose dos rangos de significancia.

10.2. Identificación del mejor tratamiento

De acuerdo a los análisis físicos – químico, características organolépticas y microbiológico de las harinas, se identifica el mejor tratamiento en los niveles proteicos que brinda, grasa, ceniza, humedad y microorganismos presentes

Tabla 20: Comparación de los tratamientos con NTE INEN 0472: 1988

Análisis físico – químico	Tratamiento			NTE INEN 0472: 1988	
	t_1	t_2	t_3	Mínimo %	Máximo %
Humedad (%)	1.28	19.67	1.15	6	10
Proteína (%)	43.17	41.22	47.50	60	--
Grasa (%)	20.20	22.38	18.65	--	14
Cenizas (%)	20.20	33.83	15.69	--	18
Características organolépticas					
Color	Café grisáceo	Café	Café	--	
Olor	Característico	Característico	Característico	Característico	
Aspecto	Masa húmeda	Molido heterogénea	Molido homogéneo	Homogéneo	

Elaborado por: (Sinchiguano, 2018)

De acuerdo a la tabla 20, los valores obtenidos del análisis físico- químico y organoléptico se establece la comparación de los tratamientos, el t_3 es el más confiable en el porcentaje: humedad 1.15%; proteína 47.50%; grasa de 18.65% y 15.69 % cenizas en comparación con los otros tratamientos, pero se encuentra en los límites inferiores de acuerdo a la norma NTE INEN 0472:1988. Sus características organolépticas fueron: aspecto homogéneo, color y olor típico; el porcentaje del análisis físico - químico de las cenizas se encuentra dentro de los límites permitidos cumple con la norma NTE INEN 0472:1988. Según Santos, Willy, & Lima, (2016) en su investigación cito los siguientes valores: 41.40 % proteína; 3.36 % humedad y 32.65 % cenizas. Según Zanqui, y otros, (2016) en su investigación reportaron los siguientes valores: 39.62 % proteína; 2.69 % humedad y 17.11 % cenizas. Los datos reportados por los autores difieren principalmente en cuanto proteína, humedad y cenizas, destacando que la investigación realizada se encontró un mayor valor en proteína y cenizas. Las diferencias varían por diversos factores como son: el peso de los desechos de tilapia a deshidratar, la carne adherida a los desechos (columna vertebral), la utilización de vísceras, piel y escamas.

Tabla 21: Comparación del análisis microbiológico con la NTE INEN 0472:1988

Tratamientos	Análisis de microorganismo			NTE INEN 0472
	t_1	t_2	t_3	Máximo
Aerobios mesófilos (ufc/g)	6.1×10^4	1.0×10^7	1.15×10^4	10^6
<i>Escherichia coli</i> (ufc/g)	1.0×10	1.2×10^2	< 10	--
Mohos (ufc/g)	< 10	< 10	< 10	10^4
Levaduras (ufc/g)	< 10	1.0×10^2	< 10	--
Enterobacterias (ufc/g)	1.5×10^4	2.0×10^4	1.15×10^4	--
<i>Salmonella spp</i> (25g)	No detectado	No detectado	No detectado	No detectado

Elaborado por: (Sinchiguano, 2018)

Interpretación

De acuerdo a la tabla 21, el t_3 es el más confiable en comparación con la norma NTE INEN 0472:1988 se encuentra en los rangos aceptables; la cual nos indica aerobios mesófilos máximo es 10^6 , mohos límite máximo 10^4 y *salmonella* no detectado/25 gramos.

En conclusión el t_3 se encuentra en los límites de aceptación de acuerdo a la norma: el recuento de aerobios mesófilos y enterobacterias (ufc/g) 1.15×10^4 , *Escherichia coli*, mohos y levaduras en rango < 10 , por ende no causan la descomposición del producto y no afecta a la salud del animal.

10.2.1. Análisis nutricional del tratamiento 3

Tabla 22: Valor nutricional del tratamiento 3

Tratamiento	Parámetro	Resultado
t_3	Energía (kcal/100g)	460.40
	Calcio (mg/100g)	3602.51
	Hierro (mg/100g)	6.27
	Fósforo(mg/100g)	2483.05
	Sodio (mg/100g)	255.96

Elaborado por: (Sinchiguano, 2018)

Interpretación

De acuerdo a la tabla 22, se pudo evidenciar el valor nutritivo de la harina tilapia del t_3 en mg/100 g: 3602,51 mg/100 g de calcio; 2483,5 mg/100 g de fósforo y energía 460.40 kcal/100 g. Según Osorio María (2014), en su investigación determinó el contenido: 2,11 mg/100 g de calcio; 0.77 mg/100 g de fósforo y 272,5 kcal/100g. Según Santos, Willy, & Lima, (2016), manifiesta los siguientes valores; 15,23 mg/100 g de calcio y 5,49 mg/100 g de fósforo. En las investigaciones anteriores se encontró un valor mínimo de calcio y fósforo, contrario a la presente investigación que indica valores altos de los mismos.

En conclusión, la harina de tilapia contiene valores altos en el calcio 3602,51 mg/100 g, 2483,5 mg/100 g fosforo y 460.40 kcal/100 g energía. El hierro 6,27 mg/100 g y sodio 255,96 mg/100 g todos los nutrientes se encuentra en forma disponible para ser utilizada como subproducto en la elaboración de alimento balanceado para animales.

10.3. Comparación bromatológica del balanceado

Tabla 23: Comparación bromatológicos del balanceado elaborado y la NTE INEN 1829:2014

Parámetros	B. elaborado	B. comercial	NTE INEN 1829:2014	
			Mínimo	Máximo
Humedad (%)	9.41	13	--	13
Proteína (%)	17.67	18	8	24
Grasa (%)	9.38	5	8	24
Ceniza (%)	11.55	7	1 porcentual	
Fibra (%)	2.13	4	Inferior 10 %	
Carbohidratos totales (%)	49.86	--	-	
Energía (Kcal/100g)	354.54	--	-	

Elaborado por: (Sinchiguano, 2018)

Interpretación

De acuerdo a la norma INEN 1829:2014. El valor de humedad del balanceado está dentro de los parámetros establecidos en la norma siendo el porcentaje máximo del 13 % en alimentos balanceados para animales. En lo que se refiere a proteína, está dentro de los parámetros referenciales, como porcentaje mínimo del 8% y un máximo del 24%. En cuanto se refiere a fibra se encuentra dentro de los parámetros referenciales con un porcentaje inferior del 10%. En grasa se puede mencionar que se encuentra dentro de los parámetros referenciales con un mínimo porcentaje del 8% y un máximo del 24%.

En conclusión, de acuerdo a la tabla 23 el análisis bromatológico realizado en el laboratorio, el balanceado se encuentra dentro la normativa establecida para la alimentación de pollos en etapa de engorde, tiene un porcentaje de humedad 9.41 %, proteína 17.67 %, grasa 9.38 %, fibra 2.13 %, cenizas 11.55 %, carbohidratos totales 49.86 % y energía 354.54 Kcal., el balanceado es un producto que se suministra al animal, para suplir sus necesidades nutricionales, como única fuente de alimento.

10.4. Comparación del análisis microbiológico del balanceado

Tabla 24: Comparación del análisis microbiológico con la NTE INEN 1829:2014

Tratamiento	Parámetro	Valores Resultado	NTE INEN 1829	
			Mínimo	Máximo
t_3	Aerobios mesófilos (<i>ufc/g</i>)	1.8×10^5	--	
	<i>Escherichia coli</i> (<i>ufc/g</i>)	< 10	--	
	Mohos (<i>ufc/g</i>)	3.6×10^3	--	
	Levaduras (<i>ufc/g</i>)	1.6×10^4	--	
	Enterobacterias C	1.0×10^2	10^2	10^3
	<i>Salmonella spp</i> (25g)	No detectado	Ausencia	

Elaborado por: (Sinchiguano, 2018)

Interpretación

De acuerdo a la norma INEN 1829:2014 los valores de referencia y los valores del resultado de análisis microbiológico están dentro de los parámetros establecidos, siendo el recuento de enterobacterias (*ufc/g*) mínimo 10^2 y máximo 10^3 en alimentos balanceados para animales, lo que se refiere a límites de aceptación en detección de salmonella (25g) no detectado.

En conclusión, a la tabla 24 el balanceado cumplir con los requisitos indicados en la norma NTE INEN 1829: 2014 de Alimentos balanceados para aves de producción zootécnica, en la cual establecen parámetros permitidos de un balanceado a nivel microbiológico, donde su valor para el recuento de enterobacterias (*ufc/g*) es de 1.0×10^2 y no se detecta *Salmonella spp*, cumplen con los valores estipulado, es un producto aceptable no presenta microorganismo que alteren su composición.

10.5. Parámetros productivos del balanceado en la alimentación de pollos en etapa de engorde.

10.5.1. Parámetro de ganancia de peso

Tabla 25: Valores de la ganancia de peso

Ganancia de peso				
Balanceado elaborado				
Muestras	Peso inicial (g)	GP Semana I (g)	GP Semana II (g)	GP (g)
1	2190	2239	2750	560
2	2135	2226	2615	480
3	2130	2200	2695	565
Σ (g)	6455	6665	8060	1605
Media	2152	2198	2587	535
Balanceado comercial				
1	2160	2389	3495	1335
2	2114	2437	3543	1429
3	2128	2328	3434	1306
Σ (g)	6402	7154	10472	4070
Media	2134	2385	3491	1357

Elaborado por: (Sinchiguano, 2018)

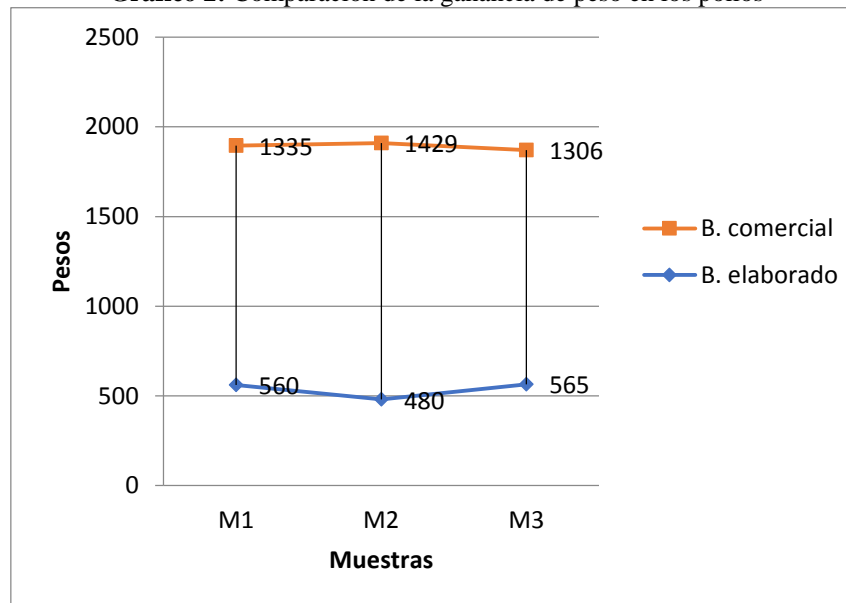
10.5.2. Comparación de ganancia de peso

Tabla 26: Comparación de la ganancia de peso

Muestras	B. elaborado (g)	B. comercial (g)	Comparación
1	560	1335	775
2	480	1429	949
3	565	1306	741
Peso promedio final	535	1357	822

Elaborado por: (Sinchiguano, 2018)

Gráfico 2: Comparación de la ganancia de peso en los pollos



Elaborado por: (Sinchiguano, 2018)

Interpretación

De acuerdo al gráfico 2, la formulación del balanceado elaborado presentó los siguientes valores: la ganancia en peso promedio es de 535 g, permitiendo de esta manera visualizar la diferencia con relación al balanceado comercial con una ganancia en peso promedio 1357 g, en comparación el balanceado comercial presenta una ganancia de peso en promedio de 822 g.

En conclusión, al comparar el balanceado elaborado y el balanceado comercial existe una diferencia notoria de la variable ganancia de peso, se observa que hay un aumento de peso en promedio 1357 g con respecto al balanceado comercial y 535 g para el balanceado elaborado al finalizar los 32 días de vida.

Según Romero Luis (2015), obtuvo una ganancia de peso 2475 g la aplicación del balanceado se encuentra en los rangos óptimos, es decir; el peso vivo obtenido al finalizar los 42 días de vida del mejor tratamiento.

10.5.3. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se calculó con la siguiente fórmula:

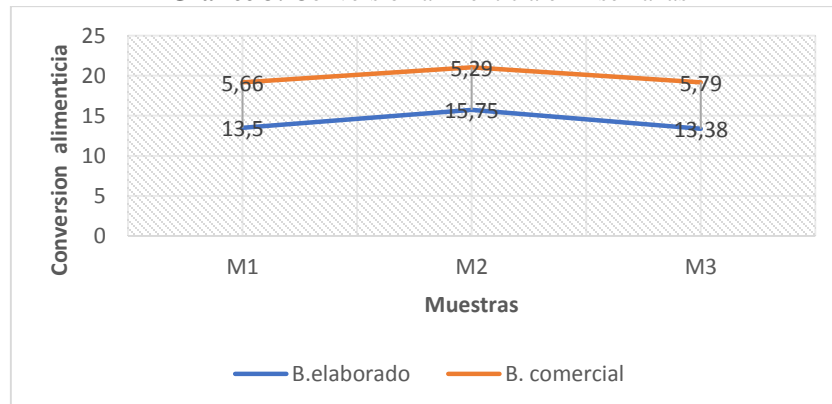
$$CA = \frac{\text{Alimento consumido}}{\text{ganancia de peso}}$$

Tabla 27: Conversión alimenticia en 2 semanas

Parámetros	Balanceado elaborado	Balanceado comercial
Alimento consumido	7560	7560
Ganancia de peso	535	1357
Conversión alimenticia	14,13	5,57

Elaborado por: (Sinchiguano, 2018)

Gráfico 3: Conversión alimenticia en 2 semanas



Elaborado por: (Sinchiguano, 2018)

Interpretación

De acuerdo a los resultados obtenidos del gráfico 3, la conversión alimenticia se observa que existe diferencia entre el balanceado elaborado con un valor de 14,13 y el balanceado comercial con un valor de 5,57 se obtuvo una diferencia de 8,56 para la conversión alimenticia. El balanceado elaborado requiere un valor de 14,13 gramos de alimento para transformar 2587 g de peso promedio final.

Según Salcán Edison (2006) determinó: el valor de una buena conversión alimenticia es de 2302 g con una conversión 2.42, son valores mínimos en comparación con la presente investigación hay menor eficiencia de transformación del alimento en carne.

10.6. Costo de producción del tratamiento 3 de la harina de tilapia

Tabla 28: Gastos de la materia prima e insumos

Descripción	Precio unitario	Cantidad utilizada	Total
Materia prima			
Huesos de tilapia	\$ 1.25	7.5	\$ 9.38
Etiqueta para el producto	\$ 0,10	5	\$ 0.50
Total			\$ 9.88

Elaborado por: (Sinchiguano, 2018)

Tabla 29: Gastos varios

Activo fijo	Costo
5 % suministros (agua, luz)	\$ 0.49
5% materiales y equipos	\$ 0.49
10% mano de obra	\$ 0.99
Total	1.97

Elaborado por: (Sinchiguano, 2018)

Costo de producción**CP. = 11.85****Precio de venta al público (2.883 kg de harina de tilapia)****P.V.P. = \$14.81**

En las tablas 28 y 29 se detalla los costos totales de la materia prima que se emplearon en la obtención de la harina de tilapia, es decir que para producir 2.883 Kg de producto se requiere de una inversión de \$11.85, y el precio de venta al público considerando una utilidad del 25% será de \$14.81

10.7. Costo de producción del balanceado elaborado**Tabla 30:** Gastos de la materia prima e insumos

Descripción	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Total
Materia prima				
Maíz	14.73	Kg	\$ 0.22	\$ 3.24
Harina de soya	5.26	Kg	\$ 0.35	\$ 1.84
Polvillo de arroz	2.25	Kg	\$ 0.25	\$ 0.56
Harina de tilapia	0.75	Kg	\$ 3.85	\$ 3.85
Afrecho de trigo	0.58	Kg	\$ 0.25	\$ 0.15
Aceite de palma	0.75	Kg	\$ 0.75	\$ 0.56
Núcleo	0.87	Kg	\$ 0.89	\$ 0.89
Total				\$ 11.09

Elaborado por: (Sinchiguano, 2018)

Tabla 31: Gastos varios

Activo fijo	Costo
5 % suministros (agua, luz)	\$ 0.56
5% materiales y equipos	\$ 0.56
10% mano de obra	\$ 1.12
Total	2.24

Elaborado por: (Sinchiguano, 2018)

Costo de producción**CP. = 13.33****Precio de venta al público (25 kg de balanceado)****P.V.P. = \$16.66**

En las tablas 31 y 32 se detalla los costos totales de la materia prima que se emplearon en la elaboración del balanceado, es decir que para producir 25 Kg de producto se requiere de una inversión de \$11.09, y el precio de venta al público considerando una utilidad del 25% será de \$16.66 a diferencia del balanceado comercial que tiene un precio de \$17.00

11. IMPACTOS**11.1. Impacto Técnico**

Este impacto es importante pues ayuda a comprobar si el proyecto es viable o simplemente un estudio para conocer ventajas y desventajas. En este caso el proyecto es viable porque nos permite la implementación de un subproducto a base desechos de tilapia, contribuye al cuidado del medio ambiente, da una mejor utilización de estos recursos y genera un valor agregado de los mismos.

11.2. Impacto Social

El impacto social influye de manera positiva en los piscicultores del cantón Santa Clara, barrio San Jorge, ellos se dedican a la producción de tilapia y comercialización de filetes de la misma, generan desechos que no son aprovechados, los cuales se utilizan como materia prima para la ejecución del proyecto de investigación. Por otro lado, se beneficia la Universidad Técnica de Cotopaxi, los estudiantes de la carrera de Ingeniería Agroindustrial y la investigadora del

proyecto, por adicionar la harina de tilapia en la formulación de un alimento balanceado.

11.3. Impacto Ambiental

La ejecución del proyecto, posee un impacto ambiental bajo, se buscó disminuir la contaminación de los desechos del proceso de fileteado de tilapia, que generan los piscicultores del cantón Santa Clara, barrio San Jorge, los mismos que son utilizados para la obtención de la harina que se utiliza en la formulación de un alimento balanceado para pollos.

11.4. Impacto Económico

El proyecto de investigación utiliza como materia prima los desechos de tilapia generados en el proceso de fileteado, dando un valor agregado a estos, de esta forma los piscicultores del cantón Santa Clara barrio San Jorge, logran un nuevo ingreso económico, incrementan sus ganancias y crean fuentes de trabajo.

12. PRESUPUESTO PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Tabla 32: Presupuesto para la ejecución del proyecto

Equipo				
Recursos	Cantidad	Unidad	Valor Unitario \$	Valor Total \$
Molino	1	-	45.00	45.00
Ollas	2	-	25.00	50.00
Mesa de trabajo	1	-	130.00	13.00
Balanza electrónica	1	-	80.00	80.00
Balanza romana	1	-	15.00	15.00
Cocina Industrial	1	-	75.00	75.00
Empacadora de pedal	1	-	150.00	150.00
Termómetro	1	-	15.00	15.00
Deshidratador	1	-	320.00	320.00
Mezclador			200.00	200.00
Sub Total				963.00
Materiales e Insumos				
Materias primas	Cantidad	Unidad	Valor Unitario \$	Valor Total \$
Materia prima (huesos)	17	Kg	1.25	21.25
Sub Total				21.25
Elaboración del balanceado	Cantidad	Unidad	Valor Unitario \$	Valor Total \$
Maíz	14.73	Kg	0.22	3.24
Harina de soya	5.26	Kg	0.35	1.84
Polvillo de arroz	2.25	Kg	0.25	0.56
Harina de pescado	0.75	Kg	3.96	3.96
Afrecho de trigo	0.58	Kg	0.25	0.15
Aceite de palma	0.75	Kg	0.75	0.56
Núcleo	0.87	Kg	0.89	0.89
Sub Total				11.20
Requerimientos para la aplicación	Cantidad	Unidad	Valor Unitario \$	Valor Total \$
Pollos	6	-	3.50	21.00
Jaulas	1	-	70.00	70.00
Sub Total				91.0
Movilización y Alimentación				
Recursos	Cantidad	Unidad	Valor Unitario \$	Valor Total \$
Transporte	60	Días	4.00	240.00
Alimentación	60	Días	5.00	300.00

Sub Total				540.00
Material y suministros				
Recursos	Cantidad	Unidad	Valor Unitario \$	Valor Total \$
Resma papel bond	2	-	3.50	7.00
Impresiones	250	-	0.15	37.50
Copias	400	-	0.05	20.00
Anillados	5	-	1.50	7.50
Empastados	2	-	22.00	44.00
Libreta de apuntes	2	-	1.25	2.50
Grapadora	1	-	3.50	3.5
Computadora	1	-	600.00	600.00
Memoria USB	1	-	8.00	8.00
CD	2	-	1.50	3.00
Lápices y esferos	4	-	0.30	1.20
Carpeta	1	-	0.75	0.75
Algodón	1	-	2.25	2.25
Alcohol	1	-	3.75	3.75
Papel aluminio	3	-	2.00	2.00
Sub Total				742.95
Análisis de los Tratamiento				
Recursos	Cantidad	Unidad	Valor Unitario \$	Valor Total \$
Análisis microbiológico	4	-	77.28	309.12
Análisis proximal	3	-	100.80	302.40
Análisis nutricional	1	-	67.20	67.20
Análisis organoléptico	3	-	11.20	33.60
Análisis bromatológico	1	-	112.00	112.00
Sub Total				813.12
				3182.52
Imprevistos el 10%				318.25
Total				3500.77

Elaborado por: (Sinchiguano, 2018)

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. CONCLUSIONES

- El t_3 (90°C) es apto para la deshidratación de los desechos de tilapia. Se obtuvo un porcentaje promedio de 48,43 %, mientras que el t_1 y t_2 continuaron ubicándose en el segundo y tercer lugar con 50,1 % y 59,93 %, referente a la materia seca.
- En el análisis físico- químico se establece que el t_3 es más confiable en el porcentaje de humedad 1.15%, proteína 47.50% y grasa de 18.65 %, sus características organolépticas fueron: aspecto homogéneo, color y olor típico del producto bien procesado, la harina de tilapia en comparación de la Norma INEN 0472:1988, encontrándose dentro de los parámetros establecidos por la misma.
- En el análisis microbiológico del t_3 cumple con lo establecido en la Norma INEN 0472: 1988; es decir, las condiciones sanitarias adecuadas permite reducir al mínimo la contaminación por microorganismos en un rango de recuento de aerobios mesófilos y enterobacterias (ufc/g) 1.15×10^4 , *Escherichia coli*, mohos y levaduras en rango < 10 , estos parámetros no causan la descomposición del producto y no afecta a la salud del animal
- La harina cumple con los requisitos indicados, el valor nutritivo de la harina de tilapia tiene un contenido de minerales alto en calcio 3602.51 mg/100g, fósforo 2483.05 (mg/100g), sodio 255.96 (mg/100g) y hierro 6.27 (mg/100g), en forma disponible para ser utilizada como subproducto en la elaboración de alimento balanceado para animales
- Según los resultados obtenidos del análisis bromatológico del balanceado, realizado en el laboratorio, tiene un porcentaje de humedad 9.41%, proteína 17.67%, grasa 9.38 %, fibra 2.13%, cenizas 11.55%, carbohidratos totales 49.86% y energía 354.54 Kcal, El análisis microbiológico nos indica que balanceado está dentro de los límites establecidos por la norma NTE INEN 1829:2014 siendo un producto apto para el consumo animal.
- Los valores del resultado de análisis microbiológico del balanceado está dentro de los parámetros establecidos en la norma INEN 1829:2014, siendo el recuento de enterobacterias (ufc/g) mínimo 10^2 y máximo 10^3 en alimentos balanceados para animales. En lo que se refiere a límites de aceptación en detección de salmonella (25g) no detectado.

- En la comparación de los balanceados utilizados para el engorde de pollos, se pudo observar que el balanceado comercial alcanzó un peso 1357 g y el balanceado elaborado presentó un peso 535 g en la ganancia de peso.
- En la conversión alimenticia se observa diferencia entre el balanceado elaborado que tiene un valor de 14,13 y el balanceado comercial con un valor de 5,57 observando una diferencia de 8,56 en la conversión alimenticia de los balanceados, donde se requiere un valor de 14,13 kilos de alimento para lograr un kilo de carne del animal, se obtuvo 2587 g de peso vivo
- Al realizar el análisis económico del balanceado se concluye que tiene un costo de \$ 16.66 por los 25 kg con un rendimiento de 99 %, a diferencia del balanceado comercial (Bioalimentar) que tiene un costo de \$17.00

13.2.RECOMENDACIONES

- Se recomienda que al deshidratar los huesos de tilapia se debe utilizar una temperatura de 90°C .
- Los parámetros de humedad en la harina de tilapia, se deben controlar con el objetivo de disminuir el crecimiento microbiano y evitar perdidas en la calidad del producto por ser considerado como un riesgo en la cadena alimentaria.
- Se debe mantener la asepcia en todo el proceso de elaboración de la harina de tilapia y en la formulación del balanceado para no generar contaminación.

14. BIBLIOGRAFÍA

- Agustiner S.A. (2014). *Investigacion y Desarrollo*. Obtenido de Provincia de Buenos Aires-Argentina:
http://www.agustiner.com/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=11&Itemid=38&lang=es
- Alayo, V. (8 de Julio de 2013). *Proceso de la harina de pescado* . Obtenido de <https://es.slideshare.net/victoralayo/proceso-de-la-harina-de-pescado>
- Baena, G. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico: Primera edición ebook.
- Balsells, A., & Morales, J. (Noviembre de 2017). *Comparación de dietas con harina de tilapia o harina de vísceras de aves, en pollos Cobb durante los primeros siete días de edad* . Obtenido de Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano : <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6112/1/CPA-2017-067.pdf>
- Bioalimentar. (2010). *Nutrición pecuaria para pollos de campo* . Obtenido de <http://www.bioalimentar.com/index.php/component/content/article/9-unidades/53-pollos-campo>
- Cabello, A., Garcia, A., Figuera, B., Y, H., & Vallenilla, O. (2013). *Calidad físico-química de la harina de pescado Venezolana Physical and chemical quality of the Venezuelan fish meal*. Obtenido de http://www.scielo.org/ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01622013000400009
- Carvajal, L. (Diciembre de 2017). *El método deductivo de investigación*. Obtenido de <http://www.lizardo-carvajal.com/el-metodo-deductivo-de-investigacion/>
- Castillo, Y. (16 de Noviembre de 2011). *Secado* . Obtenido de Universidad de Los Andes Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Química: http://webdelprofesor.ula.ve/ingenieria/yoanacastillo/materias/ope_4/secado.pdf
- Castillo, Y. (12 de Noviembre de 2011). *Secado* . Obtenido de Universidad de Los Andes, Facultad de Ingeniería: http://webdelprofesor.ula.ve/ingenieria/yoanacastillo/materias/ope_4/secado.pdf
- Chachapoya, D. (Diciembre de 2014). *Producción de alimento balanceado en una planta procesadora en el Cantón Cevallos*. Obtenido de Escuela Politécnica Nacional: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/8927>
- Chiriboga, P. (2015). *EVALUACIÓN DE TRES BALANCEADOS ENERGÉTICOS-PROTEÍCOS COMERCIALES Y DOS ADITIVOS ALIMENTICIOS EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS PARRILLEROS.TUMBACO, PICHINCHA*. Obtenido de UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3240/1/T-UCE-0004-04.pdf>
- CODEX STAN. (2016). *Norma para pescado salado y pescado seco salado de la familia GADIDAE*. Obtenido de <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh->

- proxy/it/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCODEX%252FBSTAN%252B167-1989%252FCXS_167s.pdf
- Coria, Z., & Hernández, J. (Agosto de 2009). *Procesos de separación, Secado Departamento de Programas Audiovisuales*. Obtenido de Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México.: <http://depa.fquim.unam.mx/procesos/secado/equipo.html>
- Cuadrado, L. (2008). *Valoración energética de polvillo de arroz y afrecho de trigo utilizado en la alimentación de cuyes*. Obtenido de Escuela Superior Técnica de Chimborazo: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/1659/1/17T0828.pdf>
- GAD Provincial de Pastaza. (2010). <http://www.pastaza.gob.ec>. Obtenido de [http://www.pastaza.gob.ec/pdf/consejo_planificacion/COMPONENTE%20ECONOMIC O.pdf](http://www.pastaza.gob.ec/pdf/consejo_planificacion/COMPONENTE%20ECONOMIC%20O.pdf)
- Gallardo, M. (Junio de 2002). *Utilización eficiente del afrechillo de trigo para la suplementación de vacas lecheras*. Obtenido de EEA Rafaela-INTA: <http://rafaela.inta.gov.ar/revistas/pxx10602.htm>
- Garzón, V. (7 de Septiembre de 2010). *La soya, principal fuente de proteína en la alimentación de especies menores*. Obtenido de Avicultura: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/soya-principal-fuente-proteina-t28541.htm>
- Gonzales, K. (22 de Junio de 2017). *Zootecnia y Veterinaria*. Obtenido de Características del maíz para alimentación animal: http://zoovetespasion.com/nutricion-animal/maiz-para-alimentacion-animal/#Maiz_como_alimento_animal
- Guevara, R. (2014). *Harinas especiales de pescado*. Obtenido de Universidad Nacional del Callao: http://biblioteca.unac.edu.pe/biblioteca_virtual/archivos/textos/60.pdf
- Gutiérrez, D. (11 de Julio de 2013). *Método Inductivo*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/corygat/metodo-inductivo-24147992>
- Líderes, R. (13 de Septiembre de 2015). *Tilapia Mercado Local*. Obtenido de <http://www.revistalideres.ec>: <http://www.revistalideres.ec/lideres/tilapia-mercadolocal-consumo-produccion.html>
- MAGAP. (2015). *Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca*. Obtenido de http://balcon.magap.gob.ec/magap01/magapaldia/rdc2015/COORDINACIONES%20ZONALES/COORDINACION%20ZONAL%203/MEDIOS%20VERIFICACION/proyecto_planta_faenamiento_2015.pdf
- Mann, H. (1 de Noviembre de 2010). *Desarrollo y Nutrición animal S.A., Grupo Central Agrícola, Guatemala C.A.* Obtenido de El alimento balanceado: De fabricación en planta de alimentos al consumo en granjas: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/fabricacion-de-alimento-balanceado-t28616.htm>
- Marin, C., Marval, H., & Zerpa, A. (Diciembre de 10 de 2007). *Utilización de la harina de pescado en la formulación de alimentos para el crecimiento y engorde animal*. Obtenido de Elaboración de productos agrícolas: <http://www.produccion->

- animal.com.ar/informacion_tecnica/suplementacion_proteica_y_con_nitrogeno_no_protei
co/49-harina_pescado.pdf
- Mattocks, J. (2009). *Nutrición para aves de postura* . Obtenido de Agricultura Sustentable
ATTRA: <https://attra.ncat.org/attra-pub/viewhtml.php?id=238>
- Maya, S. (2016). *Procesos de Producción de Alimentos balanceados Planta de Concentrados
COLANTA Itagüí*. Obtenido de Corporación Universitaria Lasallista:
[http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1492/1/Procesos_Produccion_A
limentos_balanceados_COLANTA.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1492/1/Procesos_Produccion_A
limentos_balanceados_COLANTA.pdf)
- NOVALINDUS. (2013). *Secado por bandejas*. Obtenido de Universidad Autónoma de Madrid:
<https://www.uam.es/otros/novalind/secador-bandejas.htm>
- NTE INEN 0183. (2012). *Pescado fresco, refrigerado y congelado. Requisitos*. Obtenido de Norma
Técnica Ecuatoriana: [http://www.normalizacion.gob.ec/wp-
content/uploads/downloads/2013/11/nte_inen_183.pdf](http://www.normalizacion.gob.ec/wp-
content/uploads/downloads/2013/11/nte_inen_183.pdf)
- NTE INEN 0472. (1988). *Harina de pescado para consumo animal. Requisitos*. Obtenido de
Norma Técnica Ecuatoriana:
<https://archive.org/stream/ec.nte.0472.1988#page/n1/mode/2up>
- NTE INEN 1640. (2012). *Aceite comestible de palma africana. Requisitos*. Obtenido de Norma
Técnica Ecuatoriana:
<https://ia801900.us.archive.org/11/items/ec.nte.1640.2012/ec.nte.1640.2012.pdf>
- NTE INEN 1690. (1989). *Alimentos zootécnicos. Subproductos del arroz. Requisitos*. Obtenido de
Norma Técnica Ecuatoriana:
<https://ia801902.us.archive.org/32/items/ec.nte.1690.1989/ec.nte.1690.1989.pdf>
- NTE INEN 1705. (1989). *Alimentos zootécnicos. Pasta o harina de soya. Requisitos*. Obtenido de
Norma Técnica Ecuatoriana:
<https://ia601900.us.archive.org/31/items/ec.nte.1705.1989/ec.nte.1705.1989.pdf>
- NTE INEN 1829. (2014). *Alimentos para animales. Alimentos balanceados para aves de
producción zootécnica. Requisitos* . Obtenido de Norma Técnica Ecuatoriana:
[http://www.normalizacion.gob.ec/wp-
content/uploads/downloads/2014/NORMAS_2014/ACO/17122014/nte-inen-1829-1r.pdf](http://www.normalizacion.gob.ec/wp-
content/uploads/downloads/2014/NORMAS_2014/ACO/17122014/nte-inen-1829-1r.pdf)
- NTE INEN 2051. (1995). *Granos y cereales. Maíz molido, sémola, harina, gritz. Requisitos*.
Obtenido de Norma Técnica Ecuatoriana:
<https://ia801903.us.archive.org/32/items/ec.nte.2051.1995/ec.nte.2051.1995.pdf>
- Ortiz, S. (2003). *Elaboración de harina de pescado*. Obtenido de Universidad Católica Argentina,
Facultad de Ciencias Agrarias, Buenos Aires:
https://www.oceandocs.org/bitstream/handle/1834/4068/SilvaOrtiz_2003.pdf
- Osorio, M. (2014). *Producción de harinas obtenidas a partir de coproductos de la industria del
fileteado del pescado en Colombia*. Obtenido de
<http://www.bdigital.unal.edu.co/48468/1/1018422052.2015.pdf>
- Otalvaro, G. (5 de Abril de 2014). *Metodo de observacion directa* . Obtenido de
<https://prezi.com/vlbfbiuekx3y/metodo-de-observacion-directa/>

- PIAB. (2010). *Industria alimentaria productos muy eficientes* . Obtenido de <https://www.piab.com/es-ES/landing-pages/food-industry/>
- Ponce, L. (Diciembre de 2000). *Efecto del uso de harina de desechos de tilapia en dietas de pollos de engorde* . Obtenido de Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria : <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2740/1/CPA-2000-T049.pdf>
- PROECUADOR. (2016). *PRO ECUADOR*. Obtenido de Produccion de tilapia: <https://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2016/03/Bolet%C3%ADn-de-Inteligencia-Comercial-New-York-20-Feb-2015-SI.pdf>
- Pronavícola. (2017). *Manual del Desarrollo y Producividad del pollo de engorde*. Obtenido de <http://www.pronavicola.com/contenido/PolloEngorde>
- Quintanilla, P. (28 de Abril de 2016). *Alimentos deshidratados al sol* . Obtenido de <https://viaorganica.org/alimentos-deshidratados-al-sol/>
- Rocha, M. (15 de Septiembre de 2012). *Tipo de fichas*.
- Romero, L. (2015). *Evaluacion de dos formulas alimenticias con diferentes niveles de proteina en pollos parrilleros*. Obtenido de Universidad Politécnica Saaleciana: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8854/1/UPS-CT005046.pdf>
- ROSS. (2010). *Pollos de carne* . Obtenido de Manual de manejo : http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Manual-del-pollo-Ross.pdf
- SAGPyA. (2007). *Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos* . Obtenido de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_peces/peces_introducidos/01-tilapia.pdf
- Salcán, E. (2006). *Comparación y evaluación de cuatro tipos de balanceados en la alimentacion de pollos broiler en la granja avícola María Eugenia*. Obtenido de Escuela Superior Politécnica de Chimborazo: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/1762/1/17T0780.pdf>
- Santos, D., Willy, K., & Lima, D. (24-27 de Octubre de 2016). *Elaboracion y ferfil físico- químico microbiológico de harina de cabeza de tilapia del nilo (Oreochromis niloticus)*. Obtenido de XXV Congreso Brasileiro de Ciencia y Tecnología de Alimentos .
- SENASA. (2016). *Servicio Nacional de Sanidad Y Calidad Agroalimentaria*. Obtenido de Buenos Aires - Argentina: <http://www.senasa.gob.ar/cadena-animal/bovinos-y-bubalinos/industria/productos-y-subproductos/subproductos>
- Sitioavícola. (2012). *Pollos sanos para una economía saludable*. Obtenido de <http://www.elsitioavicola.com/poultrynews/32489/pollos-sanos-para-una-economaa-saludable/>
- Sitioavícola. (3 de 12 de 2013). *Alimentación de pollos para obtener mejor salud y mayor rendimiento*. Obtenido de <http://www.elsitioavicola.com/articles/2491/alimentacion-de-pollos-para-obtener-mejor-salud-y-mayor-rendimiento/>
- SIZIRAC. (29 de Junio de 2016). *Programa SIZIRAC se pueden formular raciones y piensos*. Obtenido de <http://sizirac.com/?wpdmpro=curso-sizirac>

- Trómpiz, J., Rincón, H., Fernández, N., González, G., Higuera, A., & Colmenares, C. (2011). *Parámetros productivos en pollos de engorde alimentados con grano de quinchoncho durante fase de crecimiento*. Obtenido de http://revfacagronluz.org.ve/PDF/suplemento_diciembre_2011/v28sup11a2011pa_565.pdf
- Valarezo, A., & Iscoa, D. (Noviembre de 2015). *Efecto de la sustitución de harina de soya por harina de pescado en la dieta fase uno para pollos de la línea Arbor Acres Plus*. Obtenido de Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano : <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/4644/1/CPA-2015-090.pdf>
- Van Dalen, D., & Meyer, W. (21 de Septiembre de 2006). *La investigación experimental*. Obtenido de Manual de técnica de la investigación educacional: <https://noemagico.blogia.com/2006/092201-la-investigaci-n-experimental.php>
- Vargas, M., Fernández, j., Vargas, O., Iñaguazo, J., Banchon, D., & Roque, B. (2016). *Produccion de pollos de carne (Broiler)*. Obtenido de Universidad Técnica de Machala: <https://www.slideshare.net/JinsonFernandezAguila/produccion-de-pollos-de-engorde-broiler>
- Villasuso, J. (2011). *Método científico*. Obtenido de http://newton.cnice.mec.es/newton2/Newton_pre/3eso/mcientifico/index.htm
- Zanqui, A., Souza, A., Gohara, A., Nishiyama, M., Ribeiro, R., Souza, N., . . . Matsushita, M. (Marzo de 2016). *Multivariate study of Nile tilapia byproducts enriched with omega-3 and dried with different methods*. Obtenido de <http://www.scielo.br/pdf/cta/v36n1/0101-2061-cta-1678-457X6796.pdf>

15. ANEXOS

Anexo 1. Aval de traducción



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen de proyecto al Idioma Inglés presentado por la Señorita de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial **SINCHIGUANO BASANTES VERÓNICA GUISELLA**, cuyo título versa “**OBTENCIÓN DE HARINA A PARTIR DE LOS DESECHOS DE LA TILAPIA (*Oreochromis sp*) PARA LA ELABORACIÓN DE BALANCEADO DESTINADO A LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a las peticionarias hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, Febrero del 2018.

.....

Lic. Edison Marcelo Pacheco Pruna MSc.

C.I.: 050261735-0

DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS UTC

Anexo 2. Ubicación Geográfica del campus Salache

Mapa Físico

Vista física de la ubicación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Provincia de Cotopaxi, donde se ejecutó el proyecto de investigación.



Fuente: (Google Maps, 2018)

Mapa Satelital

Vista satelital de la ubicación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Provincia de Cotopaxi, donde se ejecutó el proyecto de investigación.



Fuente: (Google Maps, 2018)

Anexo 3. Equipo de trabajo

Anexo 3.1 (Tutor de Titulación)

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: ZAMBRANO OCHOA

NOMBRES: ZOILA ELIANA

CEDULA DE CIUDADANÍA: 0501773931

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Alausí, 07 de agosto de 1971

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: El Loreto, calle Quito y Gabriela Mistral

TELÉFONO CONVENCIONAL: 032814188 TELÉFONO CELULAR: 095232441

CORREO ELECTRÓNICO: zoila.zambrano@utc.edu.ec

EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON: Laura Ochoa. 032802919



ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP
TERCER	INGENIERA AGROINDUSTRIAL	27/AGOSTO/2002	1020-02-180061
CUARTO	MAGISTER EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	29/OCTUBRE/2007	1020-07-668515

HISTORIAL PROFESIONAL

FACULTAD EN LA QUE LABORA: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

CARRERA A LA QUE PERTENECE: Ingeniería Agroindustrial.

AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA: Ingeniería, Industria y Construcción.

PERÍODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC: Septiembre 2000

Ing. Zambrano Ochoa Zoila Eliana Mg.

C.I: 050177393-1

Anexo 3.2 (Estudiante)

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: SINCHIGUANO BASANTES

NOMBRES: VERÓNICA GUISSOLA

CEDULA DE CIUDADANÍA: 050324986-4

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Latacunga – La Matriz, 11 de Junio de 1989

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: San Buenaventura, Av. Miguel Iturralde y S/N

TELÉFONO CONVENCIONAL: 032- 262 272 TELÉFONO CELULAR: 0998917989

CORREO ELECTRÓNICO: veronica.sinchiguano4@utc.edu.ec

EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON: Dioselina Basantes. 0987478977



ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO
Primaria	UNIDAD EDUCATIVA " OTTO AROSEMENA GÓMEZ "
Secundaria	UNIDAD EDUCATIVA "VICTORIA VÁZCONEZ CUVI"
Superior	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

TALLERES Y CURSOS DE ESPECIALIZACIÓN

- Seminario de Buenas Prácticas de Manufactura en Alimentos Procesados en la Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Seminario de HACCP en la Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Seminario de Reología Universidad Técnica de Ambato.

Sinchiguano Basantes Verónica Guissola

C.I. 050324986-4

Anexo 4. Proceso de obtención de la harina de tilapia

Fotografía 1: Recepción de la materia prima



Fotografía 2: Pesado



Fotografía 3: Lavado de los huesos



Fotografía 4: Escaldado de la materia prima (huesos)



Fotografía 5: Ecurrido de la materia prima



Fotografía 6: Pesado de la materia prima (huesos)



Fotografía 7: Deshidratado la materia prima





Fotografía 8: Enfriado de la materia prima



Fotografía 9: Molido de la materia prima



Fotografía 10: Empacado de la harina de tilapia



Anexo 5. Elaboración del balanceado

Fotografía 11: Pesado de las materias primas



Fotografía 12: Molido de la materia prima



Fotografía 13: Mezclado de las materias primas



Fotografía 14: Empacado del balanceado

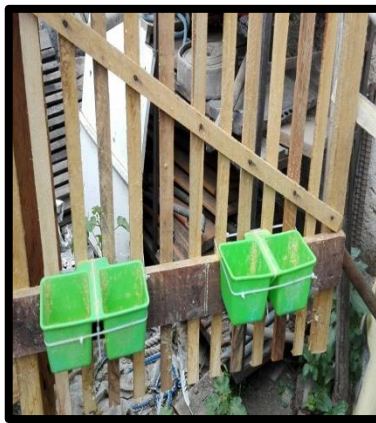


Anexo 6. Aplicación del balanceado a los pollos en etapa de engorde

Fotografía 15: Llegada de los pollos



Fotografía 16: Adecuación de jaula



Fotografía 17: Peso inicial de los pollos



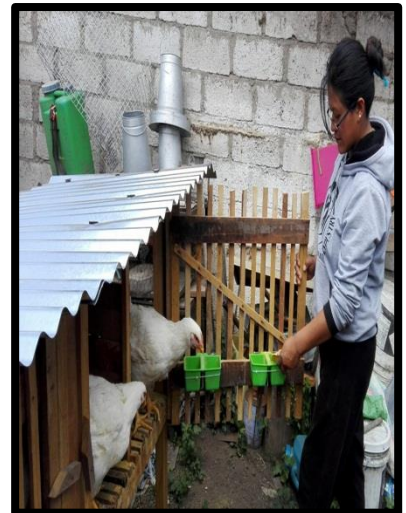
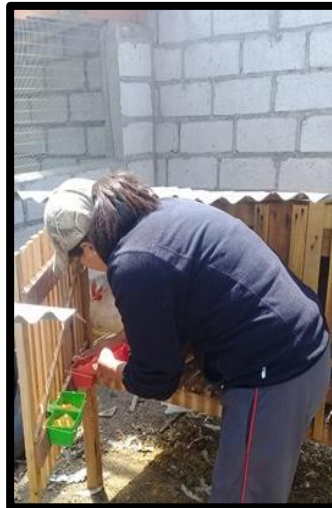
Fotografía 18: Distribución de los pollos



Fotografía 19: Pesaje del balanceado



Fotografía 20: Alimentación de los pollos



Fotografía 21: Semana I de los pollos



Fotografía 22: Resultado final semana II de los pollos





Anexo 7. Análisis físico – químico el laboratorio Tratamiento 1

LABOLAB

ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 177243
Hoja 1 de 3

NOMBRE DEL CLIENTE: Verónica Sinchiguano
DIRECCIÓN: Latacunga
FECHA DE RECEPCIÓN: 22 de diciembre del 2017
MUESTRA: Harina de pescado
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Masa húmeda color café grisáceo
ENVASE: Funda de polietileno
FECHA DE TOMA DE MUESTRA: 15 de diciembre del 2017
FECHA DE VENCIMIENTO: ---
LOTE: ---
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 22 – 28 de diciembre del 2017
REFERENCIA: 177243
MUESTREADO: Por cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 25.9°C 30%HR

ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO:

COLOR	Café grisáceo
OLOR	Característico
SABOR	Característico
ASPECTO	Masa húmeda

ANÁLISIS QUÍMICO:

PARÁMETRO	METODO	RESULTADO
Humedad (%):	PEE/LA/02 INEN 464	1.28
Grasa (%):	PEE/LA/05 INEN 466	18.65
Ceniza (%):	PEE/LA/03 INEN 467	20.20
Carbohidratos totales (%):	Cálculo	1.99
Energía (Kcal/100g):	Cálculo	352.81

Cecilia Luzuriaga
 Dra. Cecilia Luzuriaga
 GERENTE GENERAL

LABOLAB

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
 Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA NOTIFICACION SANITARIA

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
 Fco. Andrade Marín E7-29 y Diego de Almagro Telf.: 2563-225 / 2561-350 / 3238-503/ 3238-504 Cel.: 099 959 0412 / 099 944 2153 / 098 700 1591
 E-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / ceciliacruzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador

Anexo 8. Análisis físico – químico el laboratorio Tratamiento 1



Orden de trabajo N° 177243
Hoja 2 de 3

NOMBRE DEL CLIENTE: Verónica Sinchiguano
DIRECCIÓN: Latacunga
FECHA DE RECEPCIÓN: 22 de diciembre del 2017
MUESTRA: Harina de pescado
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Masa húmeda color café grisáceo
ENVASE: Funda de polietileno
FECHA DE TOMA DE MUESTRA: 15 de diciembre del 2017
FECHA DE VENCIMIENTO: ---
LOTE: ---
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 22 – 28 de diciembre del 2017
REFERENCIA: 177243
MUESTREO: Por cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 25.9°C 30%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

PARÁMETRO	METODO	RESULTADO
Proteína (%):	PEE/LA/01 INEN 465	43,17

Cecilia Luzuriaga
Dra. Cecilia Luzuriaga
GERENTE GENERAL

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.

Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

**INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA NOTIFICACION SANITARIA**

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
 Fco. Andrade Marín E7-29 y Diego de Almagro Telf.: 2563-225 / 2561-350 / 3238-503/ 3238-504 Cel.: 099 959 0412 / 099 944 2153 / 098 700 1591
 E-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / ceciliacruzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

MC

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador

Edición: 5 / Abril de 2017

Anexo 9. Análisis microbiológico del laboratorio Tratamiento 1



Orden de trabajo N° 177243
Hoja 3 de 3

NOMBRE DEL CLIENTE: Verónica Sinchiguano
DIRECCIÓN: Latacunga
FECHA DE RECEPCIÓN: 22 de diciembre del 2017
MUESTRA: Harina de pescado
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Masa húmeda color café grisáceo
ENVASE: Funda de polietileno
FECHA DE TOMA DE MUESTRA: 15 de diciembre del 2017
FECHA DE VENCIMIENTO: ---
LOTE: ---
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 22 - 28 de diciembre del 2017
REFERENCIA: 177243
MUESTREO: Por cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 23.2°C 44%HR

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:

PARÁMETRO	METODO	RESULTADO	VALOR DE REFERENCIA
Recuento de Aerobios mesófilos (ufc/g)	PEEMi/LA/01 INEN ISO 4833	6.1 x 10 ⁴	Max 10 ⁶
Recuento de <i>Escherichia coli</i> (ufc/g)	PEEMi/LA/20 INEN 1529-7	1.0 x 10	< 10
Recuento de Mohos (ufc/g)	PEEMi/LA/03 INEN 1529-10	< 10	Max 10 ⁴
Recuento de Levaduras (ufc/g)	PEEMi/LA/03 INEN 1529-10	< 10	--
Recuento de Enterobacterias (ufc/g)	PEEMi/LA/14 AOAC 2003.01	1.5 x 10 ⁴	--
Detección de <i>Salmonella spp</i> (25g)	PEEMi/LA/05 INEN ISO 6579	No detectado	No detectado

Nota: Los parámetros evaluados cumplen con valores de referencia

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.

Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB

Cecilia Luzuriaga
Dra. Cecilia Luzuriaga
GERENTE GENERAL



INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA NOTIFICACION SANITARIA

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, matalas pesados y otros
 Fco. Andrade Marín E7-29 y Diego de Almagro Telf.: 2563-225 / 2561-350 / 3238-503/ 3238-504 Cel.: 099 959 0412 / 099 944 2153 / 098 700 1591
 E-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / ceciliacruzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

MC

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador

Edición: 5 / Abril de 2017

Anexo 10. Análisis físico – químico del laboratorio Tratamiento 2

LABOLAB

ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 180658
Hoja 1 de 3

NOMBRE DEL CLIENTE: Verónica Sinchiguano
DIRECCIÓN: Latacunga
FECHA DE RECEPCIÓN: 26 de enero del 2018
MUESTRA: Harina de pescado
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Molido heterogéneo color café
ENVASE: Funda de polietileno
FECHA DE TOMA DE MUESTRA: 19 de enero del 2018
FECHA DE VENCIMIENTO: ---
LOTE: ---
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 26 de enero – 2 de febrero del 2018
REFERENCIA: 180658
MUESTREADO: Por cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 23.6°C 29%HR

ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO:

COLOR	Café
OLOR	Característico
SABOR	Característico
ASPECTO	Molido heterogéneo

ANÁLISIS QUÍMICO:

PARÁMETRO	METODO	RESULTADO
Humedad (%)	PEE/LA/02 INEN 464	19.67
Grasa (%)	PEE/LA/05 INEN 466	22.38
Ceniza (%)	PEE/LA/03 INEN 467	33.83
Fibra (%)	INEN ISO 6865	0.00
Carbohidratos totales (%)	Cálculo	1.04
Energía (Kcal/100g)	Cálculo	370.46

Cecilia Larruriaga S
 Dra. Cecilia Larruriaga
 GERENTE GENERAL

LABOLAB

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
 Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

Anexo 11. Análisis físico – químico el laboratorio Tratamiento 2

LABOLAB
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS



Orden de trabajo N° 180658
Hoja 2 de 3

NOMBRE DEL CLIENTE: Verónica Sinchiguano
DIRECCIÓN: Latacunga
FECHA DE RECEPCIÓN: 26 de enero del 2018
MUESTRA: Harina de pescado
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Molido heterogéneo color café
ENVASE: Funda de polietileno
FECHA DE TOMA DE MUESTRA: 19 de enero del 2018
FECHA DE VENCIMIENTO: ---
LOTE: ---
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 26 de enero – 2 de febrero del 2018
REFERENCIA: 180658
MUESTREO: Por cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 23.6°C 29%HR

ANÁLISIS QUÍMICO:

PARÁMETRO	METODO	RESULTADO
Proteína (%):	PEE/LA/01 INEN 465	41.22 ± 0.34

Cecilia Luzuriaga
Dra. Cecilia Luzuriaga
GERENTE GENERAL

LABOLAB

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA NOTIFICACION SANITARIA

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
Fco. Andrade Marín E7-29 y Diego de Almagro Telf.: 2563-225 / 2561-350 / 3238-503/ 3238-504 Cel.: 099 959 0412 / 099 944 2153 / 098 700 1591
E-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / ceciliacruzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

MC

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador

Edición: 5 / Abril del 2017

Anexo 12. Análisis microbiológico Tratamiento 2



Orden de trabajo N° 180658
Hoja 3 de 3

NOMBRE DEL CLIENTE: Verónica Sinchiguano
DIRECCIÓN: Latacunga
FECHA DE RECEPCIÓN: 26 de enero del 2018
MUESTRA: Harina de pescado
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Molido heterogéneo color café
ENVASE: Funda de polietileno
FECHA DE TOMA DE MUESTRA: 19 de enero del 2018
FECHA DE VENCIMIENTO: ---
LOTE: ---
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 26 – 31 de enero del 2018
REFERENCIA: 180658
MUESTREADO: Por cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 21.5°C 45%HR

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:

PARÁMETRO	METODO	RESULTADO	VALOR DE REFERENCIA
Recuento de Aerobios mesófilos (ufc/g)	PEEMi/LA/01 INEN ISO 4833	1.0 x 10 ⁷	Max 10 ⁶
Recuento de <i>Escherichia coli</i> (ufc/g)	PEEMi/LA/20 INEN 1529-7	1.2 x 10 ²	< 10
Recuento de Mohos (ufc/g)	PEEMi/LA/03 INEN 1529-10	< 10	Max 10 ⁴
Recuento de Levaduras (ufc/g)	PEEMi/LA/03 INEN 1529-10	1.0 x 10 ²	--
Recuento de Enterobacterias (ufc/g)	PEEMi/LA/14 AOAC 2003.01	2.0 x 10 ⁴	--
Detección de <i>Salmonella spp</i> (25g)	PEEMi/LA/05 INEN ISO 6579	No detectado	No detectado

Nota: El recuento de Aerobios mesófilos y el recuento *Escherichia coli* NO cumplen con los valores de referencia.

Dra. Cecilia Luzuriaga
GERENTE GENERAL

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.

Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB

**INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA NOTIFICACION SANITARIA**

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
 Fco. Andrade Marín E7-29 y Diego de Almagro Telf.: 2563-225 / 2561-350 / 3238-503/ 3238-504 Cel.: 099 959 0412 / 099 944 2153 / 098 700 1591
 E-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / cecilia.luzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

MC

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador

Edición: 5 / Abril de 2017

Anexo 13. Análisis físico- químico y nutricional del laboratorio Tratamiento 3

LABOLAB

ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Orden de trabajo N° 180659
Hoja 1 de 3

NOMBRE DEL CLIENTE: Verónica Sinchiguano
DIRECCIÓN: Latacunga
FECHA DE RECEPCIÓN: 26 de enero del 2018
MUESTRA: Harina de pescado 90° - 180 minutos
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Molido heterogéneo color café
ENVASE: Funda de polietileno
FECHA DE TOMA DE MUESTRA: 19 de enero del 2018
FECHA DE VENCIMIENTO: ---
LOTE: ---
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 26 de enero – 2 de febrero del 2018
REFERENCIA: 180659
MUESTREADO: Por cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 23,6°C 29%HR

ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO:

COLOR	Café
OLOR	Característico
SABOR	Característico
ASPECTO	Molido homogéneo

ANÁLISIS QUÍMICO – NUTRICIONAL :

PARÁMETRO	METODO	RESULTADO
Humedad (%):	PEE/LA/02 INEN 464	1.15
Grasa (%):	PEE/LA/05 INEN 466	18.65
Ceniza (%):	PEE/LA/03 INEN 467	15.69
Fibra (%):	INEN ISO 6865	0.00
Carbohidratos totales (%):	Cálculo	3.07
Energía (Kcal/100g):	Cálculo	460.40
Calcio (mg/100g):	AOAC 976.09	3602.51
Hierro (mg/100g):	AOAC 944.02	6.27
Fósforo (mg/100g):	AOAC 986.24	2483.05
Sodio (mg/100g):	Electrodo selectivo	255.96

Cecilia Luzuriaga S
 Dra. Cecilia Luzuriaga
 GERENTE GENERAL

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.

Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

LABOLAB
 Laboratorio de Análisis de Alimentos, Aguas y Afines

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA NOTIFICACION SANITARIA

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
 Fco. Andrade Marín E7-29 y Diego de Almagro Telf.: 2561-225 / 2561-350 / 3238-503/ 3238-504 Cel.: 099 959 0412 / 099 944 2153 / 099 760 1591
 E-mail: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / cecilia.luzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador

Anexo 14. Análisis físico – químico el laboratorio Tratamiento 3



Orden de trabajo N° 180659
Hoja 2 de 3

NOMBRE DEL CLIENTE: Verónica Sinchiguano
DIRECCIÓN: Latacunga
FECHA DE RECEPCIÓN: 26 de enero del 2018
MUESTRA: Harina de pescado 90° - 180 minutos
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Molido heterogéneo color café
ENVASE: Funda de polietileno
FECHA DE TOMA DE MUESTRA: 19 de enero del 2018
FECHA DE VENCIMIENTO: ---
LOTE: ---
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 26 de enero – 2 de febrero del 2018
REFERENCIA: 180659
MUESTREO: Por cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 23.6°C 29%HR

ANÁLISIS QUÍMICO – NUTRICIONAL :

PARÁMETRO	METODO	RESULTADO
Proteína (%):	PEE/LA/01 INEN 465	47.50

Cecilia Luzuraga S

Dra. Cecilia Luzuraga
GERENTE GENERAL

LABOLAB

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.

Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA NOTIFICACION SANITARIA

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
 Fco. Andrade Marín E7-29 y Diego de Almagro Telf.: 2563-225 / 2561-350 / 3238-503/ 3238-504 Cel.: 099 959 0412 / 099 944 2153 / 098 700 1591
 E-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / ceciliacruz@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

MC

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador

Edición: 5 / Abril de 2017

Anexo 15. Análisis microbiológico del laboratorio Tratamiento 3



Orden de trabajo N° 180659
Hoja 3 de 3

NOMBRE DEL CLIENTE: Verónica Sinchiguano
DIRECCIÓN: Latacunga
FECHA DE RECEPCIÓN: 26 de enero del 2018
MUESTRA: Harina de pescado 90° - 180 minutos
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Molido heterogéneo color café
ENVASE: Funda de polietileno
FECHA DE TOMA DE MUESTRA: 19 de enero del 2018
FECHA DE VENCIMIENTO: ---
LOTE: ---
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 26 – 31 de enero del 2018
REFERENCIA: 180659
MUESTREO: Por cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 21.5°C 45%HR

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:

PARÁMETRO	METODO	RESULTADO	VALOR DE REFERENCIA
Recuento de Aerobios mesófilos (ufc/g)	PEEMi/LA/01 INEN ISO 4833	1.5 x 10 ⁴	Max 10 ⁶
Recuento de <i>Escherichia coli</i> (ufc/g)	PEEMi/LA/20 INEN 1529-7	< 10	< 10
Recuento de Mohos (ufc/g)	PEEMi/LA/03 INEN 1529-10	< 10	Max 10 ⁴
Recuento de Levaduras (ufc/g)	PEEMi/LA/03 INEN 1529-10	< 10	--
Recuento de Enterobacterias (ufc/g)	PEEMi/LA/14 AOAC 2003.01	1.5 x 10 ⁴	--
Detección de <i>Salmonella spp</i> (25g)	PEEMi/LA/05 INEN ISO 6579	No detectado	No detectado

Nota: Los parámetros evaluados cumplen con valores de referencia

Cecilia Luzuriaga S
 Dra. Cecilia Luzuriaga
 GERENTE GENERAL
 LABOLAB
 ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
 Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA NOTIFICACION SANITARIA

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
 Fco. Andrade Marín E7-29 y Diego de Almagro Telf.: 2563-225 / 2561-350 / 3238-503/ 3238-504 Cel.: 099 959 0412 / 099 944 2153 / 098 700 1591
 E-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / cecilia.luzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

MC

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador

Edición: 5 / Abril de 2017

Anexo 16. Análisis físico – químico del balanceado

LABOLAB

ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS

Ordén de trabajo N° 180942
Hoja 1 de 2

NOMBRE DEL CLIENTE: Verónica Sinchiguano
DIRECCIÓN: Latacunga
FECHA DE RECEPCIÓN: 9 de febrero del 2018
MUESTRA: Balanceado
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Molido heterogéneo color amarillo
ENVASE: Funda de polietileno
FECHA DE TOMA DE MUESTRA: 8 de febrero del 2018
FECHA DE VENCIMIENTO: ---
LOTE: ---
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 9 - 15 de febrero del 2018
REFERENCIA: 180942
MUESTREADO: Por cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 24°C 46%HR.

ANÁLISIS QUÍMICO:

PARÁMETRO	METODO	RESULTADO
Humedad (%):	PEE/LA/02 INEN ISO 6496	9.41
Proteína (%):	PEE/LA/01 INEN ISO 5983	17.67
Grasa (%):	PEE/LA/05 INEN ISO 6492	9.38
Ceniza (%):	PEE/LA/03 INEN ISO 5984	11.55
Fibra (%):	INEN ISO 6865	2.13
Carbohidratos totales (%):	Cálculo	49.86
Energía (Kcal/100g):	Cálculo	354.54

Cecilia Latorre
 Dra. Cecilia Latorre
 GERENTE GENERAL

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.

Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

LABOLAB
 LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA NOTIFICACION SANITARIA

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, suplementos, pastillas, sueros, metales pesados y otros.
 Fca. Andrade Marín E7-20 y Diego de Almagro Telf.: 2563-228 / 2561-350 / 3238-503 / 3238-504 Cel.: 099 938 6612 / 099 944 2153 / 068 798 1591
 E-mail: secretaria@labolab.com.ec / secretaria@labolab.com.ec / cecilia.latorre@labolab.com.ec / info@labolab.com.ec

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador

Anexo 17. Análisis microbiológico del balanceado



LABOLAB
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORME DE RESULTADOS



Servicio de Acreditación Ecuatoriano
ACREDITACIÓN N° CAE LE 10 DE -001
LABORATORIO DE ENSAYOS

Orden de trabajo N° 180942
Hoja 2 de 2

NOMBRE DEL CLIENTE: Verónica Sinchiguano
DIRECCIÓN: Latacunga
FECHA DE RECEPCIÓN: 9 de febrero del 2018
MUESTRA: Balanceado
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Molido heterogéneo color amarillo
ENVASE: Funda de polietileno
FECHA DE TOMA DE MUESTRA: 8 de febrero del 2018
FECHA DE VENCIMIENTO: ---
LOTE: ---
FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO: 9 – 14 de febrero del 2018
REFERENCIA: 180942
MUESTREADO: Por cliente
CONDICIONES AMBIENTALES: 23.1°C 56%HR

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:

PARÁMETRO	METODO	RESULTADO	VALOR DE REFERENCIA INEN 1829 2014
Recuento de Aerobios mesófilos (ufc/g)	PEEMi/LA/01 INEN ISO 4833	1.8×10^5	--
Recuento de <i>Escherichia coli</i> (ufc/g)	PEEMi/LA/20 INEN 1529- 7	< 10	--
Recuento de Mohos (ufc/g)	PEEMi/LA/03 INEN 1529-10	3.6×10^3	--
Recuento de Levaduras (ufc/g)	PEEMi/LA/03 INEN 1529-10	1.6×10^4	--
Recuento de Enterobacterias (ufc/g)	PEEMi/LA/14 AOAC 2003.01	1.0×10^2	Max 10^3
Detección de <i>Salmonella spp</i> (25g)	PEEMi/LA/05 INEN ISO 6579	No detectado	No detectado



Dra. Cecilia Luzuriaga
GERENTE GENERAL

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB



ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA NOTIFICACION SANITARIA
 Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros
 Fco. Andrade Marín E7-29 y Diego de Almagro Telf.: 2583-225 / 2581-358 / 3238-503/ 3238-804 Cel.: 099 959 0412 / 099 944 2153 / 098 700 1591
 E-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / cecilia.luzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

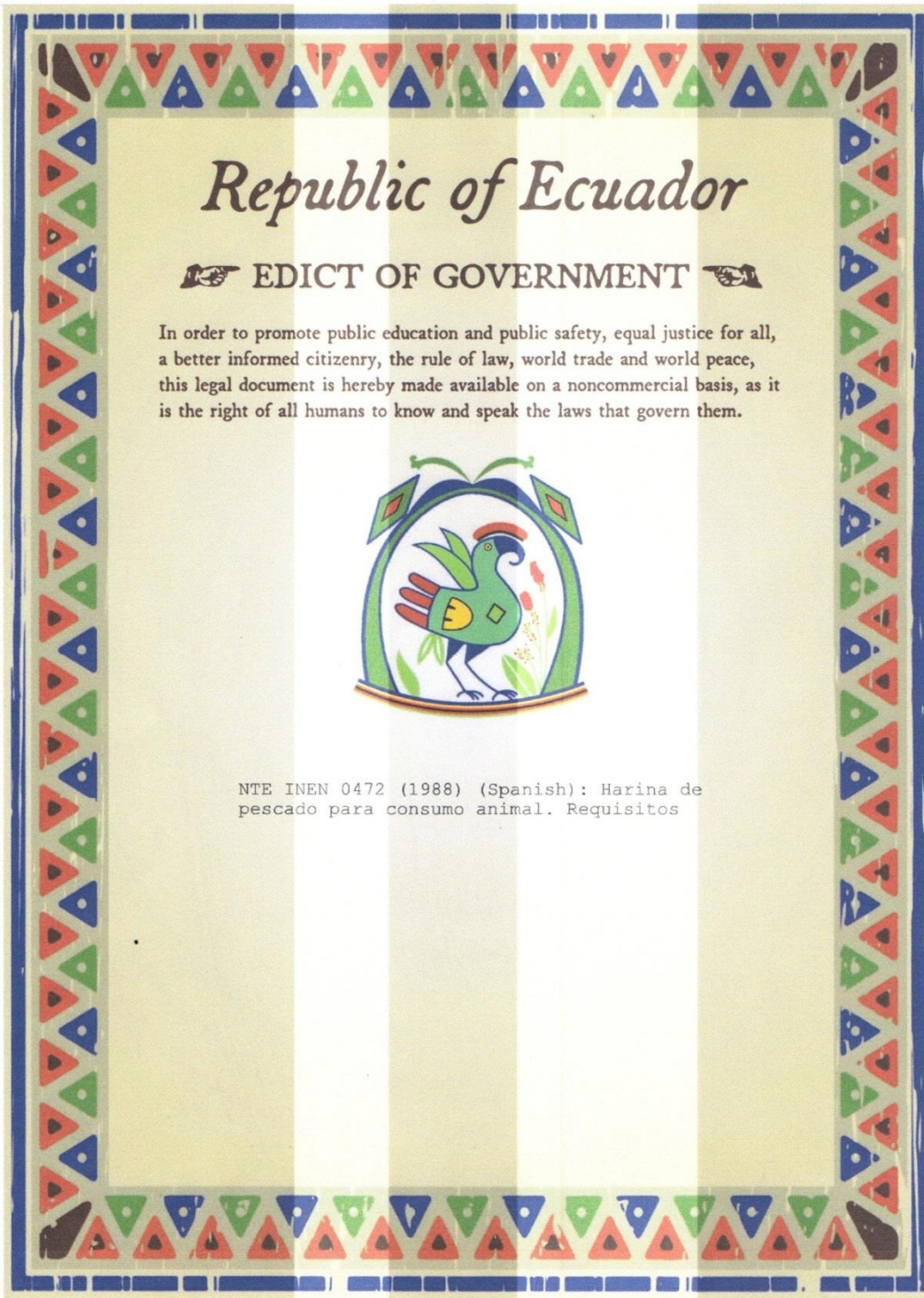
MC

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador

Fecha: 5 / Abril de 2017

Anexo 18. NTE INEN 0472



CDU: 664.957



AL 06.01-404

Norma Técnica Ecuatoriana	HARINA DE PESCADO PARA CONSUMO ANIMAL REQUISITOS	INEN 472 Primera revisión 1988-04
<p style="text-align: center;">1. OBJ ETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la harina de pescado para consumo animal.</p> <p style="text-align: center;">2. DEFINICIONES</p> <p>2.1 Harina de pescado. Es el producto que se obtiene por reducción del contenido de humedad y grasa del pescado entero, de los residuos de su procesamiento o mezcla de los anteriores, sometidos a un tratamiento termomecánico adecuado.</p> <p style="text-align: center;">3. CLASIFICACION</p> <p>3.1 De acuerdo a la forma de presentación, la harina de pescado se clasifica en los siguientes tipos:</p> <p>3.1.1 Harina de pescado.</p> <p>3.1.2 Harina de pescado en comprimidos ("Pelotes" o granulados).</p> <p style="text-align: center;">4. DISPOSICIONES GENERALES</p> <p>4.1 La materia prima empleada debe estar en buen estado de conservación.</p> <p>4.2 La harina de pescado debe procesarse, almacenarse y transportarse en condiciones sanitarias adecuadas que permitan reducir al mínimo la contaminación por microorganismos que puedan causar la descomposición del producto o afectar el comportamiento y salud de los animales consumidores.</p> <p>4.3 La harina de pescado organolépticamente debe presentar aspecto homogéneo, con olor típico del producto bien procesado, sin rancidez mohos, infestación de insectos, ni rastros de roedores o algún olor extraño objetable.</p> <p>4.4 La harina de pescado debe estar exenta de materias extrañas aparte de las que se señalen expresamente en esta norma.</p> <p>4.5 Aditivos. Debe añadirse a la harina de pescado, durante su fabricación, antioxidantes permitidos, los mismos que deben mezclarse en forma homogénea en la harina y en tal cantidad que garantice la estabilidad del producto, de acuerdo a los requisitos de la Tabla 1.</p> <p>4.6 La harina se puede denominar con el nombre de una especie ictiológica, siempre que contenga el 90% de dicha especie.</p>		

5.1 La harina de pescado analizada de acuerdo a las normas ecuatorianas correspondientes debe cumplir con los requisitos establecidos en la Tabla 1.

TABLA 1. REQUISITOS BROMATOLÓGICOS DE LA HARINA DE PESCADO PARA CONSUMO ANIMAL.

Requisitos	Mín. %	Máx. %	Método de ensayo
Humedad	6	10	INEN 464
Proteína bruta *	60	—	INEN 465
Urea	—	trazas	INEN 1 656
Grasa	—	10	INEN 466
Cenizas	—	16 (18**)	INEN 467
Sal (cloruro de sodio)	—	2	INEN 468
Arena	—	1	INEN 469
Fibra	—	1	INEN 1 657
Antioxidante (residual)	0,04	0,08	INEN 1 658
Acidez (como ácido oleico)	—	5	INEN 1 659
Peróxidos	—	20 meq/kg	INEN 1 660
Retención por el tamiz de 4 mm	—	0	INEN 462
Retención por el tamiz de 2 mm	—	2	INEN 462
Digestibilidad de la proteína	92	—	INEN 1 661

* Los resultados son expresados en muestra "tal como se ofrece".

** Solo cuando se trate de harina elaborada con un 90% de *Anchovia macrolepidota* o *Cetengraulis mysticetus* (chuhueco).

5.2 La harina debe presentar un color característico que indique un proceso térmico adecuado de acuerdo con las prácticas correctas de fabricación.

5.3 La harina de pescado debe cumplir con los siguientes requisitos microbiológicos.

**TABLA 2. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DE LA HARINA DE PESCADO
PARA CONSUMO ANIMAL**

REQUISITOS	Máximo ger/gramos	Método de ensayo
REP (recuento estándar en placa)	10 ⁶	INEN 1 529
Coniformes	10 ⁴	
* Colifecales	negativo	
Hongos	10 ⁴	
Salmonella	neg/25g	
Shigella	neg/25g	
* Determinación de la técnica del medio líquido.		

6. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

6.1 Envase

6.1.1 El material del envase de la harina de pescado debe ser resistente a la manipulación, transporte y almacenamiento del producto.

6.1.2 El material del envase no debe alterar la composición química del producto ni su calidad organoléptica.

6.2 Rotulado.

6.2.1 Los envases deben llevar impresa, con caracteres legibles e indelebles, la siguiente información:

- a) nombre del producto,
- b) marca comercial,
- c) razón social de la empresa,
- d) contenido en unidades del S I,
- e) indicación de uso de aditivos si los tuviere,
- f) país de origen,
- g) identificación del lote, (tarjeta desprendible).
- h) norma técnica INEN de referencia

6.2.2 La comercialización de este producto cumplirá con lo dispuesto en las Regulaciones y Resoluciones dictadas con sujeción a la Ley de Pesas y Medidas.

APÉNDICE Z**Z.1 NORMAS A CONSULTAR**

- INEN 462 *Harina de pescado. Residuos sobre el tamiz.*
- INEN 463 *Harina de pescado. Muestreo.*
- INEN 464 *Harina de pescado. Determinación de la pérdida por calentamiento.*
- INEN 465 *Harina de pescado. Determinación de la proteína.*
- INEN 466 *Harina de pescado. Determinación de la materia grasa.*
- INEN 467 *Harina de pescado. Determinación de las cenizas.*
- INEN 468 *Harina de pescado. Determinación de la sal*
- INEN 469 *Harina de pescado. Determinación de la arena.*
- INEN 1 656 *Harina de pescado. Determinación de la úrea.*
- INEN 1 657 *Harina de pescado. Determinación de la fibra.*
- INEN 1 658 *Harina de pescado. Determinación de antioxidantes.*
- INEN 1 659 *Harina de pescado. Determinación de la acidez.*
- INEN 1 660 *Harina de pescado. Determinación de peróxidos.*
- INEN 1 661 *Harina de pescado. Determinación de la digestibilidad de la proteína.*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Panamericana Copant 722 *Harina de pescado para consumo animal. Requisitos.* Comisión Panamericana de Normas Técnicas. Argentina 1975.

Norma Panamericana Copant 723 *Harina de residuos de pescado para consumo animal. Requisitos.* Comisión Panamericana de Normas Técnicas. Argentina 1975.

Norma Peruana Itintec 204.012 *Harina de pescado para consumo animal. Requisitos.* Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas. Perú 1975.

Toxicología Aviar. *Orlando Osuna DMVZ, PhD Colombia 1934.*

Control de los productos de la Industria pesquera. *A.N. Gobvin. Editorial "Industria Alimentaria" Moscú, 1978.*

Anexo 19. NTE INEN 1829



Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**NTE INEN 1829:2014**
Primera revisión

**ALIMENTOS PARA ANIMALES. ALIMENTOS BALANCEADOS
PARA AVES DE PRODUCCIÓN ZOOTÉCNICA. REQUISITOS**

Primera edición

ANIMAL FEED. BALANCED FEED POULTRY ZOOTECNICAL PRODUCTION. REQUIREMENTS

First edition

DESCRIPTORES: Alimentos para animales, alimentos balanceados, aves, producción zootécnica, requisitos.
AL 06.01-421
CDU: 636.054:636.085
CIRJ: 1110
ICS: 65.120

CDU: 638.084-636.085
ICS: 65.120



CIRL: 1110
AL 06.01-421

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	ALIMENTOS PARA ANIMALES. ALIMENTOS BALANCEADOS PARA AVES DE PRODUCCIÓN ZOOTÉCNICA REQUISITOS	NTE INEN 1829:2014 Primera revisión 2014-01
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los alimentos balanceados destinados a la alimentación de aves de producción zootécnica.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma aplica para alimentos balanceados para todas las especies de aves de engorde, reproductoras y ponedoras.</p> <p>2.2 Esta norma se aplica a los alimentos balanceados que se comercializan en forma de harina, pellets y migas.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Para efectos de esta norma se adoptan las definiciones contempladas en la NTE INEN 1643, y las que a continuación se detallan:</p> <p>3.1.1 <i>Alimento balanceado para aves de producción zootécnica.</i> Es el alimento para ser suministrado durante la o las fases de un programa de alimentación para aves de producción zootécnica (aves de engorde, reproductoras y ponedoras) y están en función de la especie, genética, del fin productivo y de otras variables.</p> <p>3.1.2 <i>Ave de Engorde.</i> Es un animal cuyo fin de producción es la obtención de carne y coproductos.</p> <p>3.1.3 <i>Ave Reproductora.</i> Es un animal cuyo fin de producción es la obtención de huevos fértiles.</p> <p>3.1.4 <i>Ave Ponedora.</i> Es un animal cuyo fin de producción es la obtención de huevos para consumo.</p> <p>3.1.5 <i>Huevo fértil.</i> Es un óvulo fertilizado que contiene un embrión viable cuya principal finalidad es perpetuar la especie.</p> <p style="text-align: center;">4. CLASIFICACIÓN</p> <p>4.1 Los alimentos balanceados para aves según el objetivo de producción zootécnica se clasifica en:</p> <p>4.1.1 Alimentos para aves de engorde</p> <p>4.1.2 Alimentos para aves reproductoras</p> <p>4.1.3 Alimentos para aves ponedoras</p> <p>4.2 Los diferentes tipos de alimentos balanceados para aves, se definirán acorde a los programas, planes y/o sistemas de alimentación de cada granja y empresa balanceadora.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <p><small>DESCRIPTORES: Alimentos para animales, alimentos balanceados, aves, producción zootécnica, requisitos.</small></p>		

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1 El alimento balanceado debe tener las características físicas, químicas, y biológicas aptas para la alimentación de las aves de producción zootécnica.

5.2 El alimento balanceado debe estar libre de insectos (insectos vivos o partes de éstos, huevos o larvas), plaguicidas, elementos extraños y de adulterantes.

5.3 El alimento balanceado no debe contener ingredientes o aditivos que se encuentren de uso prohibido por la Autoridad Nacional Competente.

5.4 Los ingredientes para alimentos balanceados deben obtenerse de fuentes seguras, y someterse a un análisis de riesgos desde el punto de vista de la inocuidad de los alimentos.

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos generales

6.1.1 Los alimentos balanceados deben cumplir con una homogeneidad de mezclado de los ingredientes no menor al 90% (coeficiente de variación menor o igual al 10%). El método de ensayo se realizara de conformidad con el método "AOAC 969.10

6.1.2 El alimento balanceado debe cumplir con la composición declarada en el rotulado con los rangos de tolerancia establecidos en la tabla 1.

6.1.3 La verificación de la composición declarada en el rotulado debe realizarse con los análisis bromatológicos de la tabla 1.

TABLA 1. Métodos de Ensayo para los análisis bromatológicos

Parámetro (%)	Método de ensayo	Tolerancias
Proteína cruda	ISO 5983-1	± 3 puntos porcentuales del contenido declarado para proteína cruda igual o superior al 24 %. ± 2,5 puntos porcentuales del contenido declarado para proteína cruda entre el 8% y el 24 %.
Fibra cruda	ISO 6865	± 1,7 puntos porcentuales del contenido declarado para fibra cruda inferior al 10 %;
Grasa cruda	ISO 6492	± 2,5 puntos porcentuales del contenido declarado para grasa cruda entre el 8% y el 24 %. ± 1 punto porcentual del contenido declarado para grasa cruda inferior al 8 %
Cenizas	ISO 5984	± 1 punto porcentual del contenido declarado para cenizas.
Calcio	ISO 6490-1	± 1 punto porcentual del contenido declarado para calcio.
Fósforo	ISO 6491	± 1 punto porcentual del contenido declarado para fósforo total.

6.2 Requisitos específicos

6.2.1 Requisito físico-químico. El alimento balanceado debe cumplir con el requisito indicado en la tabla 2.

TABLA 2. Requisito físico-químico de los alimentos balanceados

Requisito	Valor		Método de Ensayo
	Mínimo	Máximo	
Humedad %	-	13,0 %	ISO 6496

6.2.2 Requisitos microbiológicos. El alimento balanceado debe cumplir con los requisitos indicados en la tabla 3.

TABLA 3. Requisitos microbiológicos de los alimentos balanceados

Microorganismo	Caso	n	c	m	M	Método de ensayo
Enterobacteriaceae ufc/g	2 ¹	5	2	10 ²	10 ²	ISO 21528-1
Salmonella*	10 ²	5	0	Ausencia /25g	-	ISO 6579 NTE INEN 1529-15

*Evaluar Salmonella cuando el resultado de Enterobacteriaceae represente un riesgo para la inocuidad.

Donde:

Caso: Rigurosidad del muestreo y las condiciones de uso.

(1) El caso 2 es para una contaminación general, sin cambios en el riesgo

(2) El caso 10 es un peligro serio que usualmente no amenaza la vida, las secuelas son raras, de duración moderada sin cambios en el riesgo

n: número de muestras de lote que deben analizarse

c: número de muestras defectuosas aceptables con resultados entre m y M

m: límite de aceptación

M: límite de rechazo

6.3 Contaminantes. El límite máximo de aflatoxina B1 en el alimento balanceado debe cumplir con los requisitos indicados en la tabla 4.

TABLA 4. Contaminantes

Contaminante	Requisito	Método de Ensayo
Aflatoxina B1	20 µg/kg (ppb)	ISO 17375 AOAC 990.32*

*Métodos generales recomendados

6.4 Los alimentos balanceados se ajustarán a los límites máximos de residuos de plaguicidas establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius, CAC/LMR 01 vigente.

7. INSPECCIÓN

7.1 El muestreo se debe efectuar de acuerdo con la Norma ISO 6497

7.2 Criterios de aceptación y rechazo

7.2.1 Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos indicados en esta norma, se debe rechazar el lote. En caso de discrepancia se debe repetir los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo, es motivo para rechazar el lote.

8. ENVASADO Y EMBALADO

8.1 Los empaques deben ser de material resistente a la acción del producto y que mantengan la calidad del mismo sin transmitir sabores ni olores extraños. Además deben permitir el manejo conveniente del producto hasta su destino en buenas condiciones e impedir la pérdida o deterioro del producto.

8.2 No se permite la utilización de empaques que hayan contenido alimentos para animales, fertilizantes, plaguicidas y otros productos que puedan ofrecer cualquier posibilidad de contaminación.

8.3 En los locales de venta o almacenes los alimentos deben mantenerse separados de plaguicidas o productos afines de fácil absorción por los mismos.

8.4 El producto debe ser almacenado en adecuadas condiciones de temperatura y humedad de acuerdo con las buenas prácticas de manejo y almacenaje.

9. ROTULADO

9.1 Las etiquetas o rótulos en los empaques deben llevar impresa con caracteres legibles e indelebles la información requerida en la Decisión Andina para el Registro, Control, Comercialización y Uso de Productos Veterinarios vigente, y los que a continuación se detallan:

9.1.1 Análisis de composición garantizada, expresado en porcentaje con los siguientes datos:

- a) Contenidos mínimos de proteína y grasa,
- b) Contenidos máximos de fibra, humedad y cenizas,

9.1.2 Lista de ingredientes declarados en orden decreciente de las proporciones usadas.

9.1.3 Fechas de producción y número de lote

9.1.4 País de origen

9.1.5 Fecha de vencimiento

9.2 El producto consignado a granel debe ir acompañado por la documentación pertinente que lo ampara, la cual debe incluir la siguiente información:

9.2.1 Nombre del producto.

9.2.2 El análisis garantizado, expresado en porcentaje con los siguientes datos:

- a) Contenidos mínimos de proteína y grasa,
- b) Contenidos máximos de fibra, humedad y cenizas,

9.2.3 Lista de ingredientes declarados en orden decreciente de las proporciones usadas.

9.2.4 Fecha de producción y número de lote

9.2.5 País de origen.

9.2.6 Fecha de vencimiento

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMALIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1843	<i>Alimentos para animales. Terminología y clasificación</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-15	<i>Control microbiológico de los alimentos. Salmonella. método de detección</i>
Norma ISO 5983-1	<i>Animal feeding stuffs – Determination of nitrogen content and calculation of crude protein content Part 1: Kjeldahl method</i>
Norma ISO 5984	<i>Animal feeding stuffs – Determination of crude ash</i>
Norma ISO 6490-1	<i>Animal feeding stuffs – Determination of calcium content – Part 1: Titrimetric method</i>
Norma ISO 6491	<i>Animal feeding stuffs – Determination of phosphorus content – Spectrometric method</i>
Norma ISO 6492	<i>Animal feeding stuffs – Determination of fat content</i>
Norma ISO 6496	<i>Animal feeding stuffs – Determination of moisture and other volatile matter content</i>
Norma ISO 6497	<i>Animal feeding stuffs – Sampling</i>
Norma ISO 6579	<i>Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the detection of salmonella SPD</i>
Norma ISO 6865	<i>Animal feeding stuffs – Determination of crude fibre content – Method with intermediate filtration</i>
Norma ISO 17375	<i>Animal feeding stuffs – Determination of aflatoxin B1</i>
Norma ISO 21528-1	<i>Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal methods for the detection and enumeration of enterobacteriaceae – Part 1: Detection and enumeration by ring technique with pie – Enrichment. 2011.</i>
AOAC 969.10	<i>Chlorine (soluble) in animal feed. Potentiometric feed</i>
AOAC 990.32	<i>Aflatoxin B1 in corn and roast pea nuts. Enzyme – Linked immunosorbent (agri – screen) screening assay (1996).</i>
CAC/ILMR 01	<i>Directrices generales sobre declaraciones de propiedades Codex alimentarius 1979.</i>
CAC/RCO 54-2004.	<i>Código de prácticas sobre buena alimentación animal. Codex Alimentarius. 2004.</i>
Rostagno Horacio Santiago.	<i>Tablas brasileñas para aves y cerdos. Composición de alimentos y requerimientos nutricionales. Tercera edición. Universidad Federal de Vicosa. Brasil 2011.</i>
National Research Council. Nutrient requirements of poultry. Ninth Revised Edition. Subcommittee on poultry nutrition. Washington D.C. National Academy of Sciences. 1994	
International Commission on Microbiological Specifications ICMSF. Microorganisms in foods. Use of data for assessing process control and product acceptance. No. 8. Springer. USA 2011.	
International Commission on Microbiological Specifications ICMSF. Microorganisms in foods. Microbial ecology of food commodities. No. 6. Springer. USA 2005.	
Reglamento (UE) n o 939/2010 de la Comisión por el que se modifica el anexo IV del Reglamento (CE) n o 767/2009 sobre las tolerancias admitidas relativas a las indicaciones del etiquetado sobre la composición de las materias primas para piensos o los piensos compuestos contemplados en el artículo 11, apartado 5. Bruselas 2010.	

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Técnica Colombiana ICONTEC 2107-1. Alimento para animales. Alimento completo para aves. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, Colombia 1999.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: TÍTULO: ALIMENTOS PARA ANIMALES, ALIMENTOS Código:
NTE INEN 1829 BALANCEADOS PARA AVES DE PRODUCCIÓN AL 06.01.102
Primera revisión ZOOTÉCNICA. REQUISITOS

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 1992-01-06 Oficialización con el Carácter de Obligatoria por Acuerdo Ministerial No. 036 de 1992-01-21 publicado en el Registro Oficial No. 916 de 1992-04-15 Fecha de iniciación del estudio:
--	---

Fechas de consulta pública: No se realizó

Subcomité Técnico de:
 Fecha de iniciación: 2012-09-07
 Integrantes del Subcomité:

Fecha de aprobación: 2012-09-10

NOMBRES:

Dr. Eduardo Aragón (Presidente)
 Dr. Juan Carlos Zabiga
 Dr. Iván Santiana Jara
 Dr. Carlos Romero

 Ing. Marcelo Mosquera
 Ing. Roberto Solórzano
 Dra. María Elena Salgado
 Ing. Gina López

 Ing. Daniel Seminario
 Dra. Cynthia Calero
 Dr. Ángel Pérez
 Ing. Verónica García (Secretaría Técnica)

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR-
 FMVZ DIRECTOR DE
 AGENCIA ECUATORIANA DE
 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL
 AGRO-AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA DE
 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL
 AGRO-AGROCALIDAD
 ASOCIACIÓN ECUATORIANA DE
 FABRICANTES DE ALIMENTOS
 BALANCEADOS PARA ANIMALES - AFABA
 PRONACA - ANFAB - CONAVE
 BIOALIMENTAR - AFABA
 MOLINOS CHAMPION S.A.
 MINISTERIO DE INDUSTRIAS Y
 PRODUCTIVIDAD
 UNICOL S.A.
 DISAN
 BIOALIMENTAR
 INEN



Otros títulos: Esta NTE INEN 1829-2014 (Primera revisión) reemplaza a la NTE INEN 1829:1992 y a la NTE INEN 1830:1992



♦ Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue **DESREGULARIZADA**, pasando de **OBLIGATORIA** a **VOLUNTARIA**, según Resolución Ministerial y oficializada mediante Resolución No. 14158 de 2014-04-21, publicado en el Registro Oficial No. 239 del 2014-05-06.

La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Obligatoria Por Resolución No. 13474 de 2013-12-12
 Registro Oficial Suplemento No. 164 de 2014-01-17

Anexo 20. Registró de ganancia de peso



 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL 				
Balanceado elaborado				
Muestras	Peso inicial (g)	GP Semana I (g)	GP Semana II (g)	GP (g)
1	2190	2239	2750	560
2	2135	2226	2615	480
3	2130	2200	2695	565
Σ (g)	6455	6665	8060	1605
Media	2152	2198	2587	535

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL 				
Balanceado Comercial				
Muestras	Peso inicial (g)	GP Semana I (g)	GP Semana II (g)	Peso final (g)
1	2160	2389	3495	1335
2	2114	2437	3543	1429
3	2128	2328	3434	1306
Σ (g)	6402	7154	10472	4070
Media	2134	2385	3491	1357

Anexo 21. Registro de la conversión alimenticia

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL 		
Conversión Alimenticia		
Parámetros	Balanceado Elaborado	Balanceado comercial
Alimento consumido	7560	7560
Ganancia de peso		
M1	560	1335
M2	480	1429
M3	565	1306
Conversión alimenticia	3,27	2,83
M1	13,5	5,66
M2	15,75	5,29
M3	13,38	5,79
Promedio	14,13	5,57

Anexo 22. Registro de deshidratación del hueso de tilapia

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL 					
Deshidratación de los desechos					
Observaciones	tratamientos	Dato Inicial	Dato final	Diferencia en peso	% materia seca
1	1	307,4	151,47	155,93	50,7
2	1	307,87	151,73	156,13	54,6
3	1	310,27	158,7	151,57	44,4
1	2	348,9	136,3	212,6	48,9
2	2	372,3	168,9	203,4	64,3
3	2	341,8	121,9	219,9	49,0
1	3	293,65	141,15	152,5	50,7
2	3	300,95	167,4	133,55	60,9
3	3	301,9	183,95	117,95	51,9