

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS  
Y QUÍMICAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE  
INDUSTRIA ALIMENTARIA**



**“DETERMINACIÓN DE LOS PARAMETROS  
TECNOLÓGICOS PARA LA OBTENCIÓN DE LA HARINA  
DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*) MALTEADA Y SU  
APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA DIGESTIBILIDAD EN  
MORTADELA DE CERDO”**

**“DETERMINATION OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS  
FOR THE OBTAINING OF QUINOA FLOUR (*Chenopodium  
quinoa*) MALTING AND THEIR APPLICATION AND  
EVALUATION OF THE DIGESTIBILITY  
IN PORK MORTADELLA”**

**Tesis presentada por la Bachiller:**  
**Emily Fátima Obando Mamani**  
**Para optar el Título Profesional de Ingeniero**  
**en Industria Alimentaria**

**AREQUIPA – PERÚ**  
**2015**

## PRESENTACIÓN

SEÑOR INGENIERO  
**DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS**

SEÑOR INGENIERO NICOLAS OGNIO SOLIS  
**DIRECTOR DEL PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERA DE INDUSTRIA ALIMENTARIA**

**SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO DICTAMINADOR**

DOCTOR RAÚL PAZ ZEGARRA ZEGARRA  
INGENIERO HELARD GARCIA LAZO  
INGENIERO JOSÉ SALAS GARCIA

Cumpliendo con lo dispuesto por el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas de la Universidad Católica de Santa María, pongo a vuestra consideración el presente trabajo de Tesis titulado:

**“DETERMINACIÓN DE LOS PARAMETROS TECNOLÓGICOS PARA LA OBTENCIÓN DE LA HARINA DE QUINUA MALTEADA Y SU APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA DIGESTIBILIDAD EN MORTADELA DE CERDO”**

El mismo que de ser aprobado me permitirá optar el Título Profesional de Ingeniero de Industria Alimentaría.

El presente trabajo de investigación, tiene por objeto lo siguiente:  
Determinar los parámetros tecnológicos para la elaboración de una Mortadela funcional enriquecida con Harina de Quinua Malteada.

Queda en el trabajo aquí presentado, como testimonio de gratitud y reconocimiento al personal Docente de nuestra Alma Mater, Universidad Católica de Santa María de Arequipa y especial al Programa Profesional de Ingeniería de Industria Alimentaría.

Atentamente,

Emily Fátima Obando Mamani  
Bach. Ing. de Industria Alimentaría

## DEDICATORIA

A Dios por darme fuerza y sabiduría para llevar a cabo esta meta para seguir adelante y no desfallecer en momentos difíciles.

A mis padres Alfredo e Hilda por darme su apoyo y comprensión en todo momento, pues me ayudaron a que este sueño se vuelva hoy realidad.

A mi hermana Melissa por su apoyo moral y económico y en especial porque me dio fuerzas para nunca rendirme y a mi hermano Jhonatan por sacrificar algo de su tiempo para ayudarme en el desarrollo de este proyecto.

A mis docentes que fueron pizas claves para forjarme en el aprendizaje. Gracias a todos ellos que me llevo no solo lo aprendido en clase sino sus experiencias y consejos que sabré tomar en cuenta para mejorar día a día.

A mis amigos y personas que colaboraron con la realización de este trabajo. En especial a mi amiga María del Rosario por su incondicional apoyo moral.

## RESUMEN

El presente trabajo científico y tecnológico “DETERMINACION DE LOS PARAMETROS TECNOLOGICOS PARA LA OBTENCION DE LA HARINA DE QUINUA MALTEADA Y SU APLICACIÓN Y EVALUACION DE LA DIGESTIBILIDAD EN MORTADELA DE CERDO” Tiene como objetivo evaluar la incidencia de la harina de quinua malteada en las propiedades nutricionales de la mortadela.

Para un adecuado estudio, el trabajo se ha dividido en capítulos: El Primer Capítulo, trata los aspectos generales de la investigación como, Planteamiento Teórico y Marco Conceptual de todos los temas a partir de la bibliografía correspondiente.

El Segundo Capitulo, esta íntegramente dedicado al Planteamiento Operacional de la Investigación, donde se presenta la metodología de la experimentación, las variables a evaluar, método propuesto, esquema experimental, pruebas preliminares y experimentales.

Como prueba preliminar se determinó el remojo de los granos de quinua la cual tuvo como variables el tiempo a  $t_1= 1$  hora,  $t_2= 3$  horas y  $t_3=5$  horas, a la cual se le evaluó el porcentaje de humedad del grano óptimo para el facilitar el proceso de germinado siendo el mejor resultado  $t_3$  con un porcentaje de humedad del 75%.

El primer experimento fue el **germinado de los granos de quinua**, siendo el objetivo determinar el tiempo y temperatura óptimo para el germinado de los granos se tomaron las variables la temperatura de  $T^{\circ}1=15^{\circ}\text{C}$  y  $25^{\circ}\text{C}$  (categorizados como temperaturas promedio en el departamento de Arequipa ) y tiempo de germinado  $tg_1=4$  horas,  $tg_2=6$  horas y  $tg_3=8$  horas, para este experimento se realizó el control de número de granos germinados expresados en términos de rendimiento (%) y la cantidad de azúcares reductores (gr/lit), siendo el mejor resultado el de 6 horas.

El segundo experimento fue el **malteado de los granos de quinua**, siendo el objetivo determinar el tiempo adecuado de secado a temperatura controlada de  $50 \pm 5^{\circ}\text{C}$  y las variables fueron  $ts_1=1.5$  horas,  $ts_2=2$  horas y  $ts_3=2.5$  horas, siendo el control el porcentaje de humedad respecto al tiempo en el secador de circulación de aire caliente y la Actividad de agua ( $A_w$ ) del mismo como prueba de comprobar el resultado de porcentaje de

humedad, siendo el mejor resultado el  $t_{s2} = 2.5$  horas con un 14% de humedad y una  $A_w$  de 0.20. Comparado con normas técnicas los resultados son los óptimos y la  $A_w < 0,60$ : no hay crecimiento microbiano.

El tercer experimento fue la **caracterización de la harina de quinua malteada**, a la cual se le realizó el análisis químico proximal, a estos resultados se les compararon con los de una harina de quinua sin tratamiento, rescatando que efectivamente los componentes suben su poder nutricional y el único que disminuye es el porcentaje de carbohidratos, siendo esto algo lógico pues estos sufren un proceso de hidrólisis, rompiendo los enlaces a cadenas más cortas que son los azúcares reductores. Como segundo análisis fue un análisis cualitativo sensorial, siendo agradable en todo aspecto. El tercer análisis fue el experimento con ratas de laboratorio destetadas de 21 días de nacidas a las cuales se les separó en 2 grupo de 5 ratas por grupo, al primer grupo se les dio de comer harina de quinua malteada más embutido propio y al segundo grupo harina de quinua simple más un embutido comercial; la prueba fue realizada por un periodo de 21 días y al cabo de esta se realizaron los cálculos de PER (índice de eficiencia proteica) y nitrógeno total del análisis de sus heces que vendría a representar el poder de digestibilidad de ambos alimentos, siendo el mejor resultado la del GRUPO1, con un PER = 3.51 y un porcentaje nitrógeno de 4.57 ambos resultados superiores a los del alimento del GRUPO 2. Como último análisis se realizó pruebas microbiológicas de la harina encontrándose los resultados dentro de lo normal para recuento de ufc. Para E.Coli y hongos y levaduras.

El cuarto experimento fue la **formulación del embutido**, siendo las variables de esta el porcentaje óptimo de harina de quinua malteada, se planteó dos sustituciones parciales y una total dando como resultados final la formulación F2= 4 % de Harina de Quinua Malteada y 2% de Harina de Trigo a todas las formulaciones se les evaluó las características de olor, sabor y textura porque considero son las más resaltantes de este producto.

Para el análisis del producto final se le realizaron las pruebas de análisis químico proximal, sensorial y microbiológico y todas las pruebas fueron óptimas. Esta mortadela la podemos categorizar como light pues el análisis de comparación con otras mortadelas el porcentaje de grasa es bajo. SANO Y NUTRITIVO.

Para saber el tiempo de vida útil del alimento se le realizó el análisis de porcentaje de acidez en muestra expresado en ácido oleico. La prueba fue sometida a tres tipos de temperaturas

de 5, 8 y 10°C haciendo el cálculo respectivo resulto que a 5°C la mortadela tiene un tiempo de vida de 2 meses que es mayor de las de 8 y 10 °C. Se realizó también el análisis organoléptico pero de forma personal sin panelistas y de igual forma el resultados fue decayendo conforme pasaba el tiempo la característica más resaltante fue la textura.

Podemos concluir también que la Mortadela no solo presenta un buen valor nutritivo sino que también confiere propiedades funcionales para los consumidores descritos en el presente trabajo.

Se determinó que la Planta se localizará en el Parque Industrial de Río Seco en la Provincia de Arequipa, Región Arequipa, dicha Planta cumple con todos los principios de distribución.

Después de haber realizado el estudio de mercado se puede concluir que nuestro tamaño de planta será de 27 TM. / Año, 100kg./ día, trabajando 270 días al año, 1 turno por día y 8 horas diarias.

Para el financiamiento se plantea el uso de Cofide, para que otorgue el préstamo a una tasa de interés de 16% anual en dólares americano en un plazo de 5 años.

El monto máximo de financiamiento corresponde al 70% de la inversión. Y aporte propio de un 30%.

El Tiempo de Recuperación del Capital es de 4 años, 3 meses y 18 días; por último el Punto de Equilibrio es de 26.06% donde no se gana ni se pierde.

Por último al hacer la evaluación Económica y Financiera el proyecto es aceptado ya que se obtuvo los siguientes valores:

VAN	Económica: 1587899.97
B/C	Económica: 7.20
TIR	Económica: 22%
VAN	Financiero: 1625897.00
B/C	Financiero: 7.35
TIR	Financiero: 66%

## SUMMARY

This present scientific and technological paper "DETERMINATION OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS FOR THE OBTAINING OF QUINOA FLOUR

*(Chenopodium quinoa)* MALTING AND THEIR APPLICATION AND EVALUATION OF THE DIGESTIBILITY IN PORK MORTADELLA" is aimed to the assessing the incidence of the malting quinoa flour in the nutritional properties of the Mortadella.

For proper study, this paper was divided into chapters; the first chapter deals with the general aspects of the research as the theoretical approach and the conceptual framework of all topics from the corresponding bibliography.

The second chapter is entirely dedicated to the operational approach of the research, where methodology experimentation is presented, variables to evaluate, the proposed method, the experimental scheme and the preliminary and experimental tests.

As preliminary tests soaking the quinoa grains which had as variables the time  $t_1 = 1$  hour,  $t_2 = 3$  hours and  $t_3 = 5$  hours was determined, which it will be assessed percentage moisture optimum grain to facilitate germinated process  $t_3$  being the best result a percentage moisture of 75%.

The first experiment was the sprouted grain quinoa, with the objective to determine the optimum time and temperature for germination of grains were taken variables temperature  $T_1 = 15^\circ \text{C}$  and  $25^\circ \text{C}$  (categorized as average temperatures in the department of Arequipa) and time  $tg_1 = 4$  hours, 6 hours and  $tg_2 = tg_3 = 8$  hours made for this experiment control number sprouted grain expressed in terms of percentage yield and the amount of reducing sugars (g / l), the best result in six hours.

The second experiment was the malted grain quinoa, with the objective to determine the proper drying time at controlled temperature of  $50 \pm 5^\circ \text{C}$  and the variables were  $ts_1 = 1.5$  hours,  $ts_2 = 2$  hours and  $ts_3 = 2.5$  hours, with the Control the percentage humidity over time in the dryer of hot air circulation and  $A_w$  of the test same as check the result of percentage humidity, with the best result  $ts_2 = 2.5$  hours at 14% humidity and  $A_w$  of 0.20. Compared to technical standards are the optimal results and  $A_w < 0.60$ : no microbial growth.

The third experiment was to characterize the flour malted quinoa, which will perform the proximal chemical analysis (these results were compared with those of a quinoa flour without treatment, rescuing actually components up nutritional power and the only decrease is percentage the carbohydrates is logical since these undergo a process of hydrolysis, breaking the links to shorter chains are reducing sugars). As a second analysis was a sensory qualitative analysis. Being nice in every way, the third analysis was the experiment with rats to which they are separated into two groups of 5 rat by the group to the first group were fed meal milkshake more sausage quinoa itself and the second flour group Simple quinoa + a commercial sausage; The test was conducted for a period of 21 days and after this the calculation of PER and total nitrogen analysis of their feces would represent the power of digestibility of both foods were made, with the best result GROUP1, with a PER = 3.51y one nitrogen 4.57% higher than both food GROUP 2. In the final analysis was conducted microbiological testing results in the flour which were acceptable to be  $< 10$  in analysis of fecal coliforms and molds and yeasts.

The fourth experiment was the formulation of sausage, with the variables of the optimal percentage flour of malted quinoa two partial replacement and total was raised giving

final results formulation F2 = 4% of HQM and 2% of HT to all formulations were evaluated the characteristics of smell, taste and texture because I believe are the most outstanding product.

For the analysis of the final product tests he underwent proximal chemical analysis, sensory and microbiological and all tests were optimal. This bologna we can categorize as light as the comparison analysis with other Mortadella in the percentage fat is low. Healthy and nutritious.

To know the shelf life of food is conducted analysis shows percentage. The test was subjected to three types d temperatures of 5, 8 and 10 ° C making this calculation it turned out that a 5°C Mortadella has a lifespan of two months which is higher than the 8 and 10°C. Organoleptic analysis but no panelists personally and likewise the results waned as time passed, the most striking feature was the texture was also performed.

We can also conclude that the Mortadella not only has good nutritional value but also gives consumers functional properties described in this paper.

It was determined that the plant will be located in the Industrial Park of Rio Seco in the province of Arequipa, Arequipa Region, this plant met all the principles of distribution.

After making market research we can conclude that our plant size will be 27 MT. / Year, 100 kg. / Day, working 270 days a year, one shift per day to 8 hours daily.

To finance the use of Cofide arises, to grant the loan at an interest rate of 16% per annum in US dollars with in five years.

The maximum amount of financing corresponds to 70% of the investment. And own contribution of 30%.

Recovery Time Capital is 4 years, 3 months and 18 days; finally the equilibrium point is 26.06%

Finally when the Economic and Financial evaluation project is accepted as the following values were obtained:

Economic VAN: 1587899.97  
 B / Economic C: 7.20  
 Economic IRR: 22%  
 Financial VAN: 1625897.00  
 B / C Financial: 7.35  
 Financial IRR: 66 %

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día no es nuevo afirmar que uno de los grandes problemas a los que se enfrenta el mundo es asegurar una alimentación adecuada para una población tan numerosa. Es por esta razón que las industrias de alimentos están en constante innovación y cambios de sus productos con el objetivo de ofrecer al mercado nuevos productos enriquecidos o modificados para todas las personas que tiene problemas de salud o son intolerantes a diversos componentes de dichos productos.

Tal es el caso de los embutidos, que en su mayoría contiene carnes rojas, entre estas carnes, cerdo y oveja que contienen altos porcentaje de grasa y colesterol, que hace que el producto a obtener sea de lenta digestión y por lo tanto cause incomodidad al consumidor, de tal forma que les provoca pesadez, indigestión y en algunos casos reflujo gástrico.

Una de las alternativas que ofrece el mercado, para los embutidos es usar sustitutos de carne roja como es la carne de soya. Para este caso en particular, elaboraré un producto enriquecido con **harina de quinua malteada** con el propósito de hacer que el embutido sea más digerible, además, se sabe por investigaciones que los granos que han sufrido el proceso de germinado, duplican el valor nutricional y hacen de este un alimento muy completo.

## ÍNDICE

### CAPITULO I: PLANTEAMIENTO TEORICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	17
1.1. Enunciado del problema.....	17
1.2. Descripción del problema.....	17

1.3. Área de investigación.....	17
1.4. Controles de variables.....	18
1.5. Interrogantes de la investigación.....	19
1.6. Tipo de investigación.....	20
1.7. Justificación del problema.....	20
1.7.1. Aspecto general.....	20
1.7.2. Aspecto tecnológico.....	20
1.7.3. Aspecto social.....	20
1.7.4. Aspecto económico.....	21
1.7.5. Importancia.....	21
<b>2. MARCO CONCEPTUAL.....</b>	<b>21</b>
2.1. Análisis bibliográfico.....	21
2.1.1. Materia prima principal : Quinua.....	21
a) Descripción.....	21
b) Características físico-química.....	22
c) Características bioquímicas.....	23
d) Características microbiológicas.....	24
e) Usos.....	24
f) Estadística de producción.....	25
g) Estadística de proyección.....	25
h) Otros.....	27
2.1.2. Materia prima principal : Carne de Cerdo.....	29
a) Descripción.....	29
b) Características físico-química.....	29
c) Características bioquímicas.....	30
d) Características microbiológicas.....	30
e) Usos.....	30
f) Estadística de producción.....	31
g) Estadística de proyección.....	31
2.1.3. Producto a obtener.....	32
a) Normas: nacionales y/o internacionales.....	32
b) Características Físico- químicas.....	32
c) Microbiología del producto.....	32
d) Usos.....	33
e) Productos similares.....	33
f) Estadística de producción y proyección.....	34
2.1.4. Procesamiento: Métodos.....	34
2.1.4.1. Métodos de procesamiento.....	35
2.1.4.2. Problemas tecnológicos.....	36
2.1.4.3. Modelos matemáticos.....	37
2.1.4.4. Control de calidad.....	39
a) Físico –químicos.....	39
b) Microbiológicos.....	39
c) Físico – organolépticos.....	39
2.1.4.5. Problemática del producto.....	40
a) Producción – importación.....	40
b) Evaluación de comercio y consumo.....	40
c) Competencia – comercialización.....	40
2.1.4.6. Método propuesto: Harina de quinua malteada.....	40

2.1.4.7. Método propuesto: Mortadela de cerdo.....	41
2.1.4.8. Modelos matemáticos.....	42
3. ANALISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	43
4. OBJETIVOS.....	44
4.1. Objetivo general.....	44
4.2. Objetivos secundarios.....	44
5. HIPOTESIS.....	44

## CAPITULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. METODOLOGÍA DE LA EXPERIMENTACIÓN.....	45
2. VARIABLES A EVALUAR.....	46
2.1. Variables de la Materia prima .....	46
2.2. Variables de proceso .....	46
2.3. Variables de producto final.....	47
2.4. Variables de comparación.....	48
3. MATERIALES Y METODOS.....	48
3.1. Materia prima.....	48
3.2. Otros insumos.....	48
3.3. Materiales y reactivos.....	50
a) Análisis químico proximal.....	50
b) Análisis Biológico.....	50
3.4. Equipos y maquinarias.....	51
a) Laboratorio.....	51
b) Planta piloto.....	52
4. ESQUEMA EXPERIMENTAL.....	53
4.1. Método propuesto.....	53
4.2. Diseño de experimentos – diseño Estadístico.....	53
4.2.1. Caracterización de la materia prima.....	53
4.2.2. Prueba preliminar.....	54
4.2.3. Esquema experimental de H.Q.M y Embutido.....	54
4.2.4. Experimentos.....	58
a) Experimento N°1: Germinado.....	58
b) Experimento N°2: Malteado.....	60
c) Experimento N°3: Caracterización.....	62
d) Experimento N°4: Formulación.....	65
e) Evaluación del producto final.....	69
f) Determinación de vida útil.....	69
5. DIAGRAMAS.....	70
Diagrama de Bloques.....	70
Diagrama Lógico.....	71
Diagrama de Burbujas.....	72
Diagrama Experimental.....	73

## CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIONES

1. EVALUACION DE LAS PRUEBAS EXPERIMENTALES.....	74
1.1. Materia prima.....	74
a) Análisis físico.....	74

b) Análisis proximal.....	75
c) Análisis microbiológico.....	75
2. EVALUACION DE LA PRUEBA PRELIMINAR.....	75
3. EVALUACION DE LOS EXPERIMENTOS.....	76
3.1. Experimento N°1: Germinado.....	76
3.2. Experimento N°2: Malteado.....	80
3.3. Experimento N°3: Caracterización.....	83
3.4. Experimento N°4: Formulación.....	92
4. EVALUACION DEL EXPERIMENTO FINAL.....	98
5. DETERMIANCIÓN VIDA UTIL : EMBUTIDO.....	99
6. METODO PROPUESTO.....	102

#### CAPITULO IV: PROPUESTA A ESCALA INDUSTRIAL

1. Cálculos de ingeniería.....	104
1.1.Capacidad y localización.....	104
1.2.Balance Macroscópico de Materia.....	113
1.3.Balance Macroscópico de Energía.....	118
1.4.Especificaciones Técnicas.....	119
1.5.Requerimiento de Insumos y Servicios auxiliares.....	121
1.6.Control de calidad estadístico del proceso.....	126
1.7.Seguridad e Higiene Industrial.....	128
1.8.Organización Empresarial.....	133
1.9.Distribución de Planta.....	134
1.10. Ecología ambiental.....	144

#### CAPITULO V: INGIENERIA ECONOMICA

1. Inversiones y Financiamiento.....	146
1.1.Inversiones.....	146
1.1.1. Inversión fija.....	146
1.1.2. Capital de Trabajo.....	151
a) Costos de producción.....	151
b) Gastos de operación.....	157
1.2.Financiamiento.....	159
1.2.1. Fuentes financieras unitarias.....	159
1.2.2. Estructura de financiamiento.....	159
1.2.3. Condiciones de crédito.....	160
2. Egresos.....	161
3. Ingresos.....	164
3.1.Estado financiero.....	165
3.2.Estado de ganancia y perdida.....	165
3.3.Rentabilidad.....	167
3.4.Punto de equilibrio.....	167
3.5.Flujo de caja.....	168
4. Evaluación Económica y Financiera.....	169
4.1 Evaluación económica.....	170
a) valor actual neto (VAN-E).....	170
b) relación beneficio costo(BIC-E).....	171
c) tasa interna de retorno económico.....	171

CONCLUSIONES.....	174
RECOMENDACIONES.....	174
BIBLIOGRAFIA Y WEBGRAFIA.....	175

## CUADROS

### CAPITULO I

CUADRO N° 1.1: Composición fisicoquímico de la Quinoa.....	23
CUADRO N° 1.2: producción de quinua.....	26
CUADRO N° 1.3: proyección de la producción de quinua.....	26
CUADRO N° 1.4: Composición fisicoquímico de la Carne de Cerdo (magra).....	29
CUADRO N° 1.5: Producción de Carne de Cerdo.....	31
CUADRO N° 1.6: Proyección de la Producción de Carne de Cerdo.....	31
CUADRO N° 1.7: estadísticas de producción de mortadela.....	34
CUADRO N° 1.8: estadísticas de proyección de mortadela.....	34

### CAPITULO II

CUADRO N° 2.1: Metodología De La Experimentación.....	45
CUADRO N° 2.2: Características de La materia Prima: Harina de Quinoa.....	46
CUADRO N° 2.3: Proceso Tecnológico: Variables A Registrar.....	46
CUADRO N° 2.4: Análisis Del Producto Final.....	47
CUADRO N° 2.5: Variables De Comparación.....	48
CUADRO N° 2.6: Equipos De Laboratorio.....	51
CUADRO N°2.7: Equipo De Planta Piloto.....	52
CUADRO N° 2.8: Análisis Físico-Químico De la Quinoa.....	53
CUADRO N° 2.9: Análisis Organoléptico de la Quinoa.....	53
CUADRO N° 2.10: Análisis Microbiológico De Harina de Quinoa sin germinar.....	54
CUADRO N° 2.11: Prueba de remojo.....	54
CUADRO N° 2.12: Rendimiento en quinua germinada.....	58
CUADRO N° 2.13: Resultados Azucres reductores en la Quinoa Germinada por método Método de Lane y Eynon.....	58
CUADRO N° 2.14: Materiales y Equipo para el germinado.....	59
CUADRO N° 2.15: Humedad en la quinua germinada.....	60
CUADRO N° 2.16: Aw de la quinua germinada.....	60
CUADRO N° 2.17: Materiales Y Equipos para el Secado .....	61
CUADRO N° 2.18: Pruebas físico química comparativa entre la quinua sin tratamiento y la quinua con tratamiento.....	62
CUADRO N° 2.19: Análisis Organoléptico de Harina de Quinoa Malteada.....	63
CUADRO N° 2.20: Seguimiento de consumo y crecimiento.....	63
CUADRO N° 2.21: resultados PER.....	64
CUADRO N°2.22: Nitrógeno total.....	64
CUADRO N° 2.23: Análisis Microbiológico De Harina de Quinoa Malteada.....	64
CUADRO N° 2.24: Ficha técnica de la harina de quinua malteada.....	64
CUADRO N° 2.25: Escala de calificación, Formulación Mortadela, TEXTURA (RPD)	
CUADRO N° 2.26: Resultados recabados, Formulación Mortadela, TEXTURA... ..	65
CUADRO N° 2.27: Escala de calificación, Formulación Mortadela, OLOR (cualitativo)	
CUADRO N° 2.28: Formulación Mortadela, OLOR.....	66
CUADRON°2.29: Escala de calificación, Formulación Mortadela, SABOR (cualitativo)	
CUADRO N° 2.30: Formulación Mortadela, SABOR.....	67
CUADRO N° 2.31: Materiales Y Equipos para la Formulación.....	68

CUADRO N° 2.32: Análisis Organoléptico en al Mortadela.....	69
CUADRO N° 2.33: Análisis Químico Proximal en al Mortadela.....	69
CUADRO N° 2.34: Análisis Microbiológico en al Mortadela.....	69
CUADRO N° 2.35: ACIDEZ en análisis de vida útil.....	69

### CAPITULO III

CUADRO N° 3.1: Análisis Organoléptico De Quinoa KanKolla.....	74
CUADRO N° 3.2: Análisis Químico-Proximal De Quinoa Kankolla.....	74
CUADRO N° 3.3: Análisis Microbiológico De Quinoa Kankolla.....	75
CUADRO N° 3.4: Prueba de remojo.....	75
CUADRO N° 3.5: Rendimiento en quinua germinada.....	76
CUADRO N° 3.6: Resultados Azúcares reductores en la Quinoa Germinada por método Método de Lane y Eynon.....	78
CUADRO N° 3.7: Materiales y Equipo para el germinado.....	79
CUADRO N° 3.8:% Humedad de quinua germinada.....	80
CUADRO N° 3.9: Aw en los granos de quinua germinada.....	81
CUADRO N° 3.10: Materiales Y Equipos para el Secado.....	81
CUADRO N° 3.11: Pruebas físico química comparativa entre la quinua sin tratamiento y la quinua con tratamiento.....	83
CUADRO N° 3.12: Análisis Organoléptico de Harina de Quinoa Malteada.....	84
CUADRO N° 3.13: Seguimiento de consumo y crecimiento cabeza.....	85
CUADRO N° 3.14: Seguimiento de consumo y crecimiento dorso.....	85
CUADRO N° 3.15: Seguimiento de consumo y crecimiento cola.....	86
CUADRO N° 3.16: Seguimiento de consumo y crecimiento pata anterior derecha...	86
CUADRO N° 3.17: Seguimiento de consumo y crecimiento pata posterior derecha.	87
CUADRO N° 3.18: Seguimiento de consumo y crecimiento pata anterior izquierda..	87
CUADRO N° 3.19: Seguimiento de consumo y crecimiento pata posterior izquierda	
CUADRO N° 3.20: Seguimiento de consumo y crecimiento cabeza y dorso.....	88
CUADRO N° 3.21: Seguimiento de consumo y crecimiento dorso y cola.....	89
CUADRO N° 3.22: Seguimiento de consumo y crecimiento cabeza, dorso y cola.	89
CUADRO N° 3.23: Resultados PER.....	90
CUADRO N° 3.24: Nitrógeno total.....	90
CUADRO N° 3.25: Análisis Microbiológico De Quinoa Kankolla.....	90
CUADRO N° 3.26: Ficha técnica de la harina de quinua malteada.....	91
CUADRO N° 3.28: Formulación Mortadela, TEXTURA.....	92
CUADRO N° 3.29: Escala de calificación Formulación Mortadela, OLOR.....	93
CUADRO N° 3.30: Formulación Mortadela, OLOR.....	93
CUADRO N° 3.31: Escala de calificación Formulación Mortadela, SABOR.....	95
CUADRO N° 3.32: Formulación Mortadela, SABOR.....	95
CUADRO N° 3.33: Materiales Y Equipos para la Formulación.....	97
CUADRO N° 3.34: Análisis Organoléptico en al Mortadela.....	98
CUADRO N° 3.35: Análisis Químico Proximal en al Mortadela.....	98
CUADRO N° 3.36: Análisis Microbiológico en al Mortadela.....	98
CUADRO N° 3.37: ACIDEZ.....	100
CUADRO N° 3.38: VIDA UTIL.....	101

### CAPITULO IV

CUADRO N° 4.1: Producción de mortadela.....	104
CUADRO N° 4.2: Oferta total de mortadela.....	105
CUADRO N° 4.3: Proyección de la demanda de Mortadela.....	107
CUADRO N° 4.4: RANKING DE FACTORES: Macrolocalización.....	110

CUADRO N° 4.5: calificación de factores.....	111
CUADRO N° 4.6: RANKING DE FACTORES: Microlocalización.....	112
CUADRO N° 4.7: Cuadro de líneas de producción.....	113
CUADRO N° 4.8: Formulación para la elaboración de mortadela.....	114
CUADRO N° 4.9: Formulación para la elaboración de Jamonada.....	116
CUADRO N° 4.10: Formulación para la Elaboración de hot dog.....	117
CUADRO N° 4.11: requerimiento de insumos.....	121
CUADRO N° 4.12: requerimiento de envases y embalajes.....	122
CUADRO N° 4.13: requerimiento de agua.....	122
CUADRO N° 4.14: requerimiento de energía eléctrica.....	122
CUADRO N° 4.15: Plan HACCP aplicado en la Elaboración de harina de quinua malteada.....	124
CUADRO N° 4.16: Plan HACCP aplicado en la Elaboración de Mortadela.....	125
CUADRO N° 4.17: Etapas de un programa de seguridad total.....	130
CUADRO N° 4.18: Personal requerido por la empresa.....	134
CUADRO N° 4.19: cálculo de áreas de sala de procesos.....	136
CUADRO N° 4.20: Calculo de áreas de Producción.....	137
CUADRO N° 4.21: Calculo de áreas Administrativas.....	137
CUADRO N° 4.22: Calculo de las áreas de Servicio.....	138
CUADRO N° 4.23: Calculo de Otras Áreas.....	138
CUADRO N° 4.24: Calculo de área Total.....	138

## **CAPITULO V**

CUADRO N° 5.1: COSTOS DE TERRENO – AREA POR ZONAS.....	147
CUADRO N° 5.2: COSTOS DE CONSTRUCCION Y OBRAS CIVILES.....	148
CUADRO N° 5.3: COSTOS DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS.....	148
CUADRO N° 5.4: COSTOS DE MOBILIARIO Y EQUIPOS DE OFICINA.....	149
CUADRO N° 5.5: COSTOS DE VEHICULO.....	149
CUADRO N° 5.6: INVERSION FIJA O TANGIBLE.....	150
CUADRO N° 5.7: INVERSION INTANGIBLE.....	151
CUADRO N° 5.8: INVERSION FIJA.....	151
CUADRO N° 5.8: COSTO DE MATERIAS PRIMAS.....	152
CUADRO N° 5.10: COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA.....	153
CUADRO N° 5.11: COSTOS DE MATERIAL DE ENVASE Y EMBALAJE.....	153
CUADRO N° 5.12: COSTOS DIRECTOS.....	153
CUADRO N° 5.13: COSTO DE MATERIALES INDIRECTOS.....	154
CUADRO N° 5.14: COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA.....	154
CUADRO N° 5.15: COSTOS DE SERVICIOS.....	154
CUADRO N° 5.16: COSTOS DE DEPRECIACIÓN.....	155
CUADRO N° 5.17: COSTO DE MANTENIMIENTO.....	155
CUADRO N° 5.18: COSTO DE SEGUROS.....	155
CUADRO N° 5.19: IMPREVISTOS.....	156
CUADRO N° 5.20: GASTOS DE FABRICACIÓN.....	156
CUADRO N° 5.21: COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	156
CUADRO N° 5.23: GASTOS ADMINISTRATIVOS.....	157
CUADRO N° 5.24: GASTOS DE VENTAS.....	158
CUADRO N° 5.25: GASTOS DE OPERACIÓN.....	158
CUADRO N° 5.26: CAPITAL DE TRABAJO.....	158
CUADRO N° 5.27: INVERSIÓN DEL PROYECTO.....	159
CUADRO N° 5.28: ESTRUCTURA DE INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO.....	160

CUADRO N° 5.29: SERVICIO DE DEUDA COFIDE.....	161
CUADRO N° 5.30. EGRESOS ANUALES.....	161
CUADRO N° 5.31: GASTOS FINANCIEROS.....	162
CUADRO N° 5.32: COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES.....	162
CUADRO N° 5.33: INGRESOS ANUALES.....	164
CUADRO N° 5.34; ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS.....	166
CUADRO N° 5.35: FLUJO DE CAJA.....	168
CUADRO N° 5.37: INDICADORES ECONÓMICOS.....	173

## DIAGRAMAS

### CAPITULO II

DIAGRAMA N° 2.1: Diagrama de Bloques para Elaboración de Mortadela enriquecida con Harina de Quinoa Malteada.....	57
DIAGRAMA N° 2.2: Diagrama de Bloques para Elaboración de Mortadela enriquecida con Harina de Quinoa Malteada.....	70
DIAGRAMA N° 2.3: Diagrama Lógico Elaboración de Mortadela.....	71
DIAGRAMA N° 2.4: Diagrama de Burbujas de Mortadela enriquecida con Harina de Quinoa Malteada.....	72
DIAGRAMA N° 2.5: Diagrama Experimental de Mortadela enriquecida con Harina de Quinoa Malteada.....	73

### CAPITULO III

GRAFICA N° 3.1 AZUCARES REDUCTORES.....	78
GRAFICO N° 3.2: RESULTADOS DE OLOR DE LA MORTADELA.....	94
GRAFICO N° 3.3: RESULTADOS DE SABOR DE LA MORTADELA.....	96
DIAGRAMA N° 3.4: Diagrama de Bloques Cualitativo para Elaboración de Mortadela enriquecida con Harina de Quinoa Malteada.....	102
DIAGRAMA N° 3.5: Diagrama de Bloques Cualitativo para Elaboración de Mortadela enriquecida con Harina de Quinoa Malteada.....	103

### CAPITULO IV

DIAGRAMA N° 4.1: Balance macroscópico para elaboración de Jamonada.....	116
DIAGRAMA N° 4.2: Balance macroscópico para elaboración de Hot Dog.....	117
DIAGRAMA N° 4.3 Diagrama de proceso para obtención de mortadela – identificación PCC.....	127
DIAGRAMA N° 4.4: Organización de la Planta de Chacinería.....	133
DIAGRAMA N° 4.5: Diagrama de hilos de los equipos y maquinarias en el Área de proceso.....	140
DIAGRAMA N° 13: Diagrama de hilos de ordenación y distribución de áreas para la planta industrial.....	141
FLOW SHEET N°1: Elaboración de harina de quinoa malteada.....	142
FLOW SHEET N°2: Elaboración de Mortadela de Cerdo.....	143
PLANO DE LA EMPRESA.....	144

## CAPÍTULO I

# “DETERMINACION DE LOS PARAMETROS TECNOLOGICOS PARA LA OBTENCION DE LA HARINA DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*) MALTEADA Y SU

# APLICACIÓN Y EVALUACION DE LA DIGESTIBILIDAD EN LA MORTADELA DE CERDO”

## I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

### 1.1 Enunciado del problema

Determinación de los Parámetros Tecnológicos para la Obtención de la Harina de Quinoa (*Chenopodium Quinoa*) Malteada y su aplicación y evaluación de la digestibilidad en Mortadela de Cerdo.

### 1.2 Descripción del problema

El presente proyecto se trata de innovar el mercado cárnico, al incluir en la formulación de una mortadela, harina de quinua malteada y su posterior evaluación en las propiedades funcionales del embutido. Lo que se trata de obtener es un embutido que sea más digerible, y saludable en comparación con otros comerciales.

El proceso de obtención de la harina de quinua malteada cuenta con una recepción, selección, remojo, germinado, malteado, desgerminado, molienda y reservado. Y para la obtención de la mortadela el proceso cuenta con una recepción, acondicionamiento, cortado, molienda, formulación-inclusión de harina de quinua malteada, Cutterado, embutido, escaldado, enfriado y evaluación del producto final.

### 1.3 Área de la Investigación

Este proyecto se sitúa en el área Tecnología Experimental Científica en la rama de Tecnología de los Cereales y derivados y Tecnología de Productos Cárnicos para la innovación de Mortadela enriquecida con harina de quinua malteada.

### 1.4 Análisis de variables

El presente problema de investigación experimental tecnológico tiene como fin determinar a nivel de laboratorio, planta piloto el efecto de las variables fundamentales, caracterización e independientes para la generación de empresa.

#### 1.4.1 Variable de materia prima:

- En la harina quinua: variedad (KanKolla)

Control:

- Análisis químico proximal
- Análisis sensorial
- Análisis microbiológicos

#### 1.4.2 Variables del proceso:

##### 1.4.2.1. Obtención de la harina de: Quinua Malteada.

###### - Proceso de Germinación:

Control: Tiempo de germinado (rendimiento), tamaño de radícula (azúcares reductores)  $\frac{3}{4}$  del grano.

Temperatura:

- $T_1 = 15^{\circ}\text{C}$
- $T_2 = 25^{\circ}\text{C}$

Tiempo:

- $t_{g1} = 4$  horas
- $t_{g2} = 6$  horas
- $t_{g3} = 8$  horas

###### - Proceso de Malteado:

Control: Tiempo de secado, humedad.  $A_w$

Temperatura:

- $T_1 = \pm 55^{\circ}\text{C}$  límites críticos  
( $\pm$  Margen de variabilidad)

Tiempo:

- $t_{s2} = 1.5$  hora
- $t_{s3} = 2.0$  horas
- $t_{s4} = 2.5$  horas

###### - Caracterización Harina de Quinua Malteada

- Análisis químico proximal
- Análisis sensorial
- Prueba de digestibilidad aparente (en ratas)

- Análisis microbiológico

#### 1.4.2.2. Obtención de Mortadela enriquecida

##### - Formulación de Mortadela:

Control: textura, olor, sabor.

F1: 3% HT: 3% HQM

F2: 2% HT: 4% HQM

F3: 6% HQM

Dónde:

HT: harina de trigo

HQM: harina de quinua malteada } Ligantes

##### Formulación:

INGREDIENTES	PATRON
<i>Carne de cerdo</i>	57.35%
<i>Grasa dura</i>	14.00%
<i>Hielo</i>	20.00%
<i>* almidón</i>	6.00%
<i>Sal</i>	1.80%
<i>Polifosfato</i>	0.40%
<i>Nitritos</i>	0.15%
<i>Cond. Mortad.</i>	0.10%
<i>Nuez morcada</i>	0.10%
<i>Pimienta negra</i>	0.10%
<i>TOTAL</i>	100.00%

#### 1.4.3. Variables en el producto final

- Análisis Químico Proximal.(Mortadela)
- Prueba de aceptabilidad.(Cartillas)
- Microbiológico.(laboratorio)
- Tiempo de vida Útil.(refrigeración entre 5°C por 30 días)

### 1.5 Interrogantes de investigación

¿Cuál es el tiempo y temperatura óptima para la germinación del grano de quinua?

¿Qué diferencias físico-químicas, sensorial se presentara entre la materia prima sin germinar y germinadas?

¿Cuál será el tiempo óptimo en el malteado del grano germinado?

¿Cuál será el mejor % de HQM usada en la formulación?

¿El producto final obtenido será más digerible que uno comercial? ¿Por qué?

- ¿Qué pruebas de aceptabilidad (sensorial) se ejecutará?
- ¿Cuál será el sistemas de vida útil del embutido?
- ¿Qué puntos críticos de control se ejecutará en la elaboración del producto?

## **1.6 Tipo de investigación**

El presente trabajo de investigación se halla ubicado en el área científica tecnológica, experimental, de procesamiento para la obtención de una harina malteado y su aplicación en embutidos y la realización de pruebas en el laboratorio, obteniéndose parámetros adecuados en la elaboración del producto.

## **1.7 Justificación del Problema**

### **1.7.1. Aspecto general**

En la actualidad la alimentación, el tiempo, la economía y la salud han sido y será la preocupación de las personas, es por esto que se propone un nuevo producto basado en los requerimientos de la población. Las personas hoy en día no cuentan con mucho tiempo para preparar sus alimentos, es por esto que las industrias crean productos de fácil acceso, consumo rápido y económico, un gran ejemplo de esto son los productos embutidos como la Mortadela. Asimismo, este tipo de embutido al igual que muchos embutidos no son bien asimilados por toda la población por el hecho de tener un gran porcentaje de carnes rojas que hacen que el producto sea de lenta digestión. Lo que se quiere es obtener una Mortadela enriquecida con harina de quinua germinada que sea de fácil digestión, al alcance de todos.

### **1.7.2. Aspecto tecnológico**

La tecnología que se plantea para desarrollar el presente trabajo, es la de obtención de harina a partir de cereal andino, "quinua" previamente germinado y procesada adecuadamente, para ser utilizados como materia prima en la industria de cárnica (embutidos tipo Mortadela).

### **1.7.3. Aspecto social**

En la población de nuestro país muchas personas sufren problemas gastrointestinales en cuanto a la asimilación de productos embutidos, les provoca pesadez y reflujo por el hecho de que la mayoría de los embutidos son elaborados a partir de carnes rojas que son de lenta digestión; por eso planteamos ofrecer alternativas para mejorar la alimentación de la población en general, con alimentos de alto contenido nutricional y a bajos costos de producción.

### **1.7.4. Aspecto económico**

La creación de este producto contribuirá elevando los ingresos de nuestro departamento al general nuevas empresas se crearan nuevos puestos de trabajo con lo que también se elevará el ingreso del país denominado como PBI.

### 1.75. Importancia.

La importancia de este producto radica que al ser un producto innovador y al utilizar quinua malteada en la obtención de harina con nuevas características este pueda ser usado en la obtención del embutidos, contribuyendo en el sector agropecuario, pues lo que se intenta es impulsar la producción, contribuyendo a general nuevos ingresos y en el sector industrial creando un nuevo producto embutido más sano y de fácil asimilación. Y lo más importante es que se brindara a los consumidores un producto de calidad y de alto valor nutricional.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

### 2.1. Análisis bibliográfico

#### 2.1.1 a. Materia Prima Principal: Quinua

Posición taxonómica de la Quinua	
Reino:	Vegetal
División:	Fanerógamas
Clase:	Dicotiledóneas
Sub clase:	Angiospermas
Orden:	Centrospermales
Familia:	Chenopodiaceae
Género:	<i>Chenopodium</i>
Sección:	Chenopodia
Subsección:	Cellulata
Especie:	<i>Chenopodium quinoa</i> Willdenow

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego.2013

#### a) Descripción

La quinua<sup>1</sup> es una planta herbácea anual, dicotiledónea de amplia dispersión geográfica, con características peculiares en su morfología, coloración y comportamiento de diferentes zonas agroecológicas donde se cultiva. Presenta enorme variación y plasticidad para adaptarse a diferentes condiciones ambientales y se cultiva desde el nivel del mar hasta 1 000 msnm; muy tolerante a factores climáticos adversos como sequía, heladas, salinidad de suelos entre otros que afectan al cultivo. Su periodo vegetativo varía desde 90 hasta 240 días. Crece en suelos de pH ácido 4.5 hasta alcalinos de pH 9.0

La quinua consta de (raíz, tallo, hojas, flores, fruto y semilla). La semilla constituye el fruto maduro sin el perigonio, es de forma lenticular, elipsoidal, cónica o esferoidal, presentando tres partes bien definidas son:

- **Epispermo:** en ella se ubica la saponina que le da el sabor amargo al grano y cuya adherencia a la semilla es variable con los genotipos.

<sup>1</sup>Catálogo de variedades comerciales de Quinua en el Perú. Ministerio de Agricultura y Riego, INIA, FAO, 2013.

- **Embrión:** está formado por dos cotiledones y la radícula y constituye el 30% del volumen total de la semilla, el cual envuelve al perisperma como un anillo, con una curvatura de 20°, es de color amarillo, mide .54 mm de longitud y 0.36 mm de ancho (CARILLO,1992).
- **Perisperma:** es el principal tejido de almacenamiento y está constituido principalmente por granos de almidón, es de color blanquecino y presenta prácticamente el 60% de la superficie de la semilla.

### Variedades comerciales de Quinua en el Perú

Nombre de la variedad	Eflusion de saponina	Color de pericarpio	Color de episperma	Tamaño del grano	Zona de producción
INIA 431- Altiplano	Nada	Crema	Blanco	Grande	Altiplano, Costa
INIA 427 - Amarilla Sacaca	Mucha	Amarillo	Blanco	Grande	Valle Interandinos
INIA 420 - Negra Collana	Nada	Gris	Negro	Pequeño	Altiplano, Valles Interandinos, Costa
INIA 415 – Pasankalla	Nada	Gris	Rojo	Mediano	Altiplano, Valles Interandinos, Costa
Illpa INIA	Nada	Crema	Blanco	Grande	Altiplano
Salcedo INIA	Nada	Crema	Blanco	Grande	Altiplano, Valles Interandinos, Costa
Quillahuaman INIA	Regular	Crema	Blanco	Mediano	Valle Interandinos
Ayacuchana INIA	Regular	Crema	Blanco	Pequeño	Valle Interandinos
Amarilla Marangani	Mucha	Anaranjado	Blanco	Grande	Valle Interandinos
<b>Blanca de Juli *</b>	<b>Poca</b>	<b>Crema</b>	<b>Blanco</b>	<b>Pequeño</b>	<b>Altiplano</b>
Blanca de Junin	Regular	Crema	Blanco	Mediano	Valle Interandinos, Costa
Cheweca	Poca	Crema	Blanco	Mediano	Altiplano
Huacariz	Poca	Crema	Blanco	Mediano	Valle Interandinos
Hualhuas	Nada	Crema	Blanco	Mediano	Valle Interandinos
Huancayo	Regular	Crema	Crema	Mediano	Valle Interandinos
<b>Kankolla **</b>	<b>Poca</b>	<b>Crema</b>	<b>Blanco</b>	<b>Mediano</b>	<b>Altiplano</b>
Mantaro	Nada	Crema	Blanco	Mediano	Valle Interandinos
Rosada de Junin	Regular	Crema	Blanco	Pequeño	Valle Interandinos
Rosada Taraco	Mucha	Crema	Blanco	Grande	Altiplano
Rosada de Yanamango	Poca	Crema	Blanco	Mediano	Valle Interandinos

**Fuente:** Ministerio de Agricultura y Riego.2013. \*quinua más consumida y comercial. \*\*quinua a utilizar.

#### b) Características Físico-Químicas

La quinua posee una proteína de alto valor biológico. Por su elevado contenido de lisina y su balance de aminoácidos esenciales, resulta comparable a la proteína de origen animal.

La quinua está considerada como uno de los granos más ricos en proteínas, dado por los aminoácidos que la constituyen como: la leucina, isoleucina, metionina, fenilamina, triptófano y valona.

La concentración de lisina en la proteína de la quinua es casi el doble en relación a otros cereales y gramíneas.

Además de las vitaminas de complejo B, contiene vitamina C, E, tiamina, riboflavina. La quinua posee un alto contenido de minerales, tales como el fósforo, potasio, magnesio y calcio entre otros.

No contiene colesterol, de manera que no forma grasas en el organismo, debido a que la presencia de ácidos oleicos no saturados en ella es prácticamente nula.

### CUADRO N° 1.1:

#### Composición fisicoquímico de la Quinua

##### Valor Nutricional

Análisis físico/químico (g/100, de muestra)

Humedad	(%)	: 8.12
Proteínas	(%)	: 16.11
Fibra	(%)	: 2.09
Cenizas	(%)	: 2.04
Grasa	(%)	: 5.84
ELN	(%)	: 71.64
Energía	(Kcal/100g)	: 399.56

##### Saponina

Contenido de saponina	: 0.348 %
Eflusion de saponina	: Amargo

**Fuente:** Ministerio de Agricultura y Riego.2013.

#### c) Características Bioquímicas:

Una característica de la quinua es que tiene unas sustancias amargas llamadas saponinas que se caracterizan por sus propiedades espumantes.

Su efecto toxico al ser humano se realiza por vía oral, no es tan seguro; pero se elimina por cuestiones de sabor. Su contenido es de 5% en promedio, fluctúa su porcentajes según las variedades. Las variedades dulces (chewea, Blanca de Junín) tienen bajo contenido.

Para de saponificar, se utiliza el medio húmedo, su proceso es el siguiente:

Lavado sucesivos en agua y fricciones con las manos y piedras, con la cual se quita la primera capa del grano y se eliminan las espumas.

Existen tres procesos en uno:

- Lavado por agitación y turbulencia
- Lavado químico
- Lavado de frotación

- Saponinas: Las saponinas de la quinua se constituyen por un grupo de diversos glucósidos de alto peso molecular, formados por una o más cadenas carbohidratadas y una aglicona denominada sapogenina.

- El contenido de las saponinas varía de acuerdo a la variedad de quinua; las cuales tienen una buena relación entre: granos blancos, pequeños y bajo contenido de saponina.

#### **d) Características Microbiológicas**

Los microorganismos tienen una singular importancia durante el almacenamiento de la quinua ya que el desarrollo microbiano está íntimamente ligado con la temperatura y la humedad del almacén. Se debe tener en cuenta que el grano no debe exceder del 14% de humedad, de lo contrario se sospechará la presencia de microorganismos como hongos, bacterias (micrococos, bacilos, lactobacilos, acromobacter).

Hongos de almacenamiento: presentes en pequeña cantidad durante la cosecha, pueden colonizar mayoritariamente el grano durante el almacenamiento inadecuado. Más abundantes en los rincones de silos y depósitos, estas especies, además, muy esporulantes durante la manipulación y transformación de los granos.

Son los únicos capaces de desarrollarse sobre granos con un contenido en agua de un 15 – 16% y puede sintetizar moléculas extremadamente tóxicas para hombres y animales: micotoxinas.

#### **e) Usos:**

Los usos que se le puede dar son los siguientes:

- Los granos se tuestan y se obtiene harina.
- De esta harina se hace pastas, para obtener cerveza o chicha.
- Hojuelas de quinua, se utilizan como avena para el desayuno
- Panificación, fideos
- Galletas: 60% de harina de quinua
- En la elaboración de barras energéticas
- En la elaboración de chocolates
- En la elaboración de granolas
- En la elaboración de mezclas de cereales fortificados y saborizados.
- Expandidos de quinua, pueden ser consumidos directamente en desayunos u otros.

#### **Harina**

La harina de quinua se obtiene de la molienda de la quinua desaponificada y secada, adquiriendo la forma de harina integral que luego de un proceso de tamizado en mallas apropiadas se obtiene un producto de características granulométricas similares a la harina industrial. El porcentaje de extracción de harina de quinua varía entre 75 y 85%.

#### **Usos**

La harina de quinua puede ser utilizada en mezclas con harina de trigo en razón de que la harina de quinua no tiene propiedades para formar una buena masa por carecer de glutelinas. En las mezclas para panificación se puede adicionar 10, 15, 20 y 40%, en la elaboración de pastas hasta un 40%, en bizcochos hasta 60% y en galletas hasta 70%.

### **Pastas y fideos**

Los fideos o pastas son el resultado del amasado de harina de trigo duro (70 partes) y agua (30 partes) y moldeado sin previa fermentación. Las pastas poseen formas diversas tales como redondeadas, tubulares, planas, etc. La elaboración de fideos con quinua comprende cuatro etapas que son mezclados, amasado, moldeado, secado y envasado.

### **Almidones**

Los almidones son polisacáridos vegetales que se encuentran principalmente en granos de cereales y en los tubérculos. Los almidones son fuente de calorías en la alimentación humana y debido a sus propiedades físico-químicas se emplea como agente espesante, estabilizante, ligante y de relleno. El contenido de almidón en la quinua varía entre 58 y 68% dependiendo de la variedad y el método de determinación.

### **Extruidos**

Los extruidos de quinua se obtienen mediante un proceso de cocción a alta temperatura y corto tiempo utilizado como medio para reestructurar el material alimenticio que contiene almidón y proteínas y de esta forma obtener alimentos texturizados.

La quinua se puede extruir sola o combinada en mezclas.

El proceso de extrusión combinada abarca los siguientes pasos: formulación de mezclas, premezclado y acondicionamiento, cocción, extrusión, producto final y embolsado.

Otros productos derivados del grano

Entre la serie de productos elaborado de quinua o que incluyen la quinua como componente son los siguientes: leche de quinua, malteado de quinua, néctar de quinua, germinado de quinua, etc.

**Pastas:** según investigaciones recientes al igual que el uso de harina de trigo pero con harina de quinua

## **f) Estadísticas de Producción Nacional**

### **CUADRO N° 1.2:**

## PRODUCCIÓN DE QUINUA

AÑO	PRODUCCION (T.M.)
2004	13,354.50
2005	14,714.50
2006	14,930.50
2007	15,436.50
2008	15,547.00
2009	18,392.00
2010	18,648.00
2011	18,073.00
2012	19,033.00
2013	19,214.00

**Fuente:** Anuario estadístico, Ministerio de Agricultura 2013

### g) Estadísticas de Proyección Nacional

**CUADRO N° 1.3:  
PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE QUINUA**

AÑO	PROYECCION (TM)
2014	20,039.77
2015	20,713.47
2016	21,387.17
2017	22,060.87
2018	22,734.57
2019	23,408.27
2020	24,081.97
2021	24,755.67
2022	25,429.37
2023	26,103.07

**Fuente:** Elaboración propia, 2015

**Nota:** los cálculos completos de encuentran en el anexo.

### h) Otros :<sup>2</sup>

#### a. Definición: Germinación. De granos

<sup>2</sup>TESIS: Incidencia de la harina de quinua Germinada en las propiedades Nutricionales del Fideo, Autor: Silvana E. Chancusig Carrera, UTN- IBARRA- ECUADOR 2013. Pag 29-32

Según Mantilla citado por Lallana, V. (2005) La germinación como el conjunto de procesos metabólicos que tienen como resultado la transformación de un embrión en una plántula capaz de valerse por sí misma y transformarse en una planta fotosintéticamente competente. La germinación de una semilla es pues, uno de los procesos más vulnerables por los que atraviesa el ciclo vital de una planta ya que de ella depende el desarrollo de la nueva generación.

#### b. **Modificaciones durante la germinación:**

*Según Gómez, M. (2008)* Durante el proceso de germinación, bajo la influencia del agua, del calor y del oxígeno, se producen procesos biológicos que influyen favorablemente en la composición de los granos. Bajo la influencia de la enzima amilasa, el almidón se transforma en azúcares simples y mejor digestibles. El alto contenido en azúcar explica por qué los granos germinados parecen muy sabrosos.

Estos azúcares hacen que el grano germinado sea muy sensible al deterioro por los mohos, levaduras y bacterias. Durante la germinación, la calidad de las proteínas se mejora igualmente gracias a la descomposición de las cadenas complejas de proteínas en aminoácidos libres y al aumento del contenido en aminoácidos esenciales (entre otros la Lisina). Las grasas se transforman en ácidos grasos libres. Gracias a todas estas modificaciones y al aumento del contenido en humedad, los granos germinados se digieren más rápidamente. Los granos germinados son más ricos en vitaminas A, B, y E (vitamina de la fertilidad), calcio, potasio, magnesio en oligoelementos: Hierro, selenio y zinc.

*Según Pamplona, J. (1995)* Cuando una semilla tiene el agua, el oxígeno y el calor necesario, empieza a germinar para formar un nuevo ser vivo, una planta, que a su vez producirá nuevas semillas. Favorecidas por las enzimas, se ponen en marcha numerosas reacciones químicas, gracias a las cuales se producen los siguientes cambios en la semilla:

#### **Transformación de las sustancias de reserva:**

- Las largas moléculas de almidón se rompen en otras más pequeñas, como las de dextrina y maltosa, que acabarán desdoblándose en glucosa en el aparato digestivo.
- Las proteínas se transforman en fragmentos con un menor número de aminoácidos (péptidos) y en aminoácidos libres.
- Las grasas liberan los ácidos grasos que las constituyen.

#### **Síntesis de nuevas sustancias, como por ejemplo:<sup>3</sup>**

- Vitamina C, que no estaba presente en la semilla.
- Clorofila, que resulta muy saludable.

---

<sup>3</sup>TESIS: Incidencia de la harina de quinua Germinada en las propiedades Nutricionales del Fideo, Autor: Silvana E. Chancusig Carrera, UTN- IBARRA- ECUADOR 2013. Pag 29-32

Eliminación de los factores antinutritivos que se encuentran en las semillas, especialmente en las de las leguminosas, como las hemaglutininas, el ácido fítico y los inhibidores de las proteasas. Estas sustancias hacen necesaria la cocción de las legumbres para inactivarlas, pero desaparecen con la germinación.

### c. Ventajas de los Germinados

*Según Pamplona, J. (1995)* Son alimentos vivos: Aunque también las frutas, los cereales y las hortalizas en su estado natural son alimentos vivos, en los germinados la vida está presente con toda su fuerza. Esto significa que los germinados son ricos en sustancias de gran valor biológico necesarias para nuestro organismo, como las vitaminas y las enzimas.

Están pre digeridos: Las enzimas que se sintetizan durante la germinación comienzan la digestión del almidón, las proteínas y las grasas depositadas. Este proceso químico es similar al que ocurre en nuestro organismo durante la digestión. Por ello, los germinados son fáciles de digerir y se asimilan muy bien.

Contienen muchos nutrientes y proporcionalmente pocas calorías, por lo que se recomiendan en las dietas anti obesidad.

#### Tienen propiedades medicinales:

- Estimulan los procesos digestivos.
- Regeneran la flora intestinal.
- Son antioxidantes, depurativos y remineralizantes.

### d. MALTEADO

El **malteado**<sup>4</sup> es un proceso aplicado a los granos de cereal, en el que dichos granos se hacen germinar sumergiéndolos en agua para luego secarlos rápidamente mediante aire caliente,

En el malteado se da lugar a múltiples transformaciones que producen un verdadero afinado organoléptico y enzimático, elemento indispensable para la elaboración de una malta de calidad. Si en un primer tiempo las reacciones bioquímicas se acelerarán bajo el efecto del aumento de la temperatura, el descenso de la humedad detendrá poco a poco toda actividad enzimática. Cuando la tasa de humedad haya alcanzado un nivel suficientemente bajo, se procederá a un "pistoletazo" (85°C para una malta clara) de algunas horas cuyo objetivo será eliminar las moléculas causantes de malos sabores y, al contrario, producir los compuestos aromáticos deseados. Todo el arte del secado-tostado reside así en la selección de la receta que permitirá controlar mejor estas reacciones a menudo complejas (reacciones de Maillard, coloración, desnaturalización de las enzimas, eliminación de los malos sabores, etc.). Tras un enfriamiento final, la malta saldrá del tostado con una tasa de humedad de 4 a 4,5% que permitirá conservarla durante varios meses en buenas condiciones.

### e. DIGESTIBILIDAD

Los alimentos fermentados pueden considerarse predigeridos incluso para personas con organismos digestivos debilitados. Los que tengan un sistema digestivo debilitado por una flora intestinal indeseable pueden encontrar en los germinados y en los fermentos una mejora y por supuesto, una absorción adecuada de los alimentos, un organismo saludable y una gran calidad de

<sup>4</sup><http://es.malteurop.com/nuestra-actividad/maltas/malteado>

vida. Se pueden germinar todos los cereales como lentejas, cebada, trigo, soja, fréjol, garbanzos, etc.

## 2.1.2 b. Materia Prima Principal: Carne de Cerdo

### a) Descripción

La carne de cerdo<sup>5</sup> o **carne de porcino** es un producto cárnico procedente del cerdo. Es una de las carnes más consumidas en el mundo. Es además una de las más aprovechadas, porque se utiliza casi todo el cuerpo del animal, así como muchos de sus subproductos: jamón, chorizo, bacón, morcilla, tocino, paté, etc.

### b) Características Físico-Químicas

La carne de cerdo tiene la <sup>6</sup> **Grasa más saludable que otras carnes**: la proporción de ácidos grasos mono y poliinsaturados, es mayor que en la grasa de ternera y cordero, pero menor que en la del pollo. Por tanto la mayor presencia de este tipo de grasas compensa los efectos dañinos de la grasa saturada y el colesterol.

**Excelente fuente de vitamina B1**: es el alimento de origen animal que más se destaca por su alto contenido en vitamina B1, con 100 gramos cubrimos el 64% de la dosis diaria recomendada de esta vitamina. La carne de cerdo aporta doce veces más vitamina B1 que la carne de ternera o de pollo.

*Es importante decir que en el reino vegetal existen alimentos que igualan esa cantidad de vitamina B1 como la soja y la avena integral, y que hay otros que la superan como la levadura de cerveza, los piñones y el germen de trigo.*

#### CUADRO N° 1.4:

Composición fisicoquímico de la Carne de Cerdo (magra)

##### Valor Nutricional

Análisis físico/químico (g/100, de muestra)

Humedad	(%)	: 75.1
Proteínas	(%)	: 22.8
Cenizas	(%)	: 1.0
Grasa	(%)	: 1.2
Energía	(KJ/100g)	: 469

Fuente: FAO 2015<sup>7</sup>.

### c) Características Bioquímicas:

Los cambios bioquímicos que ocurren en la carne son es la mayoría cambios post-mortem que trae consigo la degradación del glucógeno y el aumento del pH si esta carne está mal almacenada o si hubo algún problema en el beneficio del animal.

<sup>5</sup>[http://es.wikipedia.org/wiki/Carne\\_de\\_cerdo](http://es.wikipedia.org/wiki/Carne_de_cerdo). 31 marzo 2015.

<sup>6</sup><http://www.zonadiet.com/comida/carne-cerdo.htm>.

<sup>7</sup>[http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/backgr\\_composition.html](http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/backgr_composition.html)

#### d) Características Microbiológicas

Los microorganismos tienen una singular importancia aun cuando el animal está vivo (infección endógena) o por contaminación de la carne post-mortem (infección exógena).

Infecciones endógenas:

- Ántrax causada por *Bacillus Anthracis*, se contrae por contacto con pieles y pelos.
- Tuberculosis bovina por *Mycobacterium tuberculosis* por *Brucella* sp.
- Brucelosis por *Brucella* sp
- Aftosa por un virus.
- Triquinosis causada por *Trichinella spiralis* al comer carne de cerdo cruda.

Infecciones exógenas:

- Producidas por una mala BPM.

Microorganismos que pueden estar presentes en el producto:

- Patógenos (*Salmonella*, *Escherichia Coli*, *Estafilococo aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum*, *Bacillus cereus*, *Campylobacter*, *Yersinia*.)

#### e) Usos:

Los usos que se le puede dar son los siguientes:

- Elaboración de embutidos (crudos , cocidos)
- Elaboración de hamburguesas.
- Como acompañante en un sinfín de platos gastronómicos.

#### f) Estadísticas de Producción Nacional

**CUADRO N° 1.5:**  
Producción de Carne de Cerdo

AÑOS	PRODUCCIÓN (T.M)
2004	37,457
2005	38,020
2006	37,507
2007	39,932

2008	41,419
2009	44,702
2010	47,925
2011	48,774
2012	55,462
2013	66,599

**Fuente:** Anuario estadístico 2013

**g) Estadísticas de Proyección Nacional**

**CUADRO N° 1.6:**

Proyección de la Producción de Carne de Cerdo

AÑO	PROYECCIÓN (T.M)
2014	62,790
2015	63,684
2016	64,591
2017	65,510
2018	66,442
2019	67,388
2020	68,346
2021	69,319
2022	70,305
2023	71,305

**Fuente:** Elaboración propia, 2015

**2.1.3. Producto a obtener: Mortadela enriquecido con harina de quinua malteada.**

**Norma Técnica Nacional**

NORMA TÉCNICA NACIONAL	N° DE NORMA (ITINTEC) Y CODEX
CARNES Y PRODUCTOS CARNICOS (Productos Formados. Requisitos)	201.057
CARNES Y PRODUCTOS CARNICOS (Embutidos con tratamiento térmico después de embutir o enmoldar)	201.006

HARINA DE TRIGO PARA CONSUMO DOMESTICO	205.027
---	---------

### a) Descripción

**Mira M. (1998)**, manifiesta que la elaboración de mortadela se puede utilizar diferentes tipos de materia prima, pudiendo varias ampliamente de acuerdo a la calidad. El costo varía de acuerdo al nivel de proteína.

**Lawrite (1987)**, señala que en la mortadela entra carne de cerdo, vacuno, pero en casos particulares, se puede usar productos de inferior calidad como carne de aves, ubres, estómagos, tendones, aponeurosis (estos dos últimos conocidos y enfiados). La grasa más recomendable son la de tocino dorsal o del cuello, frescas y enfiadas con anterioridad.

### b) Características Físico-químicas

**Nivaara y Antilla (1973)**, señalan que las propiedades físico-químicas varían de acuerdo a la región o país de origen. Es evidente que existen diferencias y no hay normas internacionales establecidas. Estudios en Alemania para la Mortadela debe tener un 52.3% de humedad, 12.4% de proteínas, 32.8% de grasa, 2.6% de sustancias minerales<sup>8</sup>.

### c) Características Microbiológicas del Producto

<sup>9</sup> La carne al ser un alimento rico en proteínas es un buen sustrato para la multiplicación de muchos microorganismos. Por esta razón los análisis microbiológicos son necesarios para asegurar la inocuidad del producto.

Entre los análisis a realizar están:

- Recuento Aerobios mesofilos
- Numero de E.Coli
- Numeración de Stafilococos Aureus.
- Recuento Clostridium Perfringes
- Detección de Salmonella

### d) Usos

Los usos de la Mortadela son diversos como:

- En la industria panadera, para el relleno de empanadas y bocaditos
- De uso doméstico, como refrigerio de los niños y adultos.
- Para preparado de platillos de diversas variedades.
- Elaboración de pizza, etc.

### e) Productos Similares

En cárnicos hay otros productos como:

---

<sup>8</sup>TESIS: Incidencia de la harina de quinua Germinada en las propiedades Nutricionales del Fideo, Autor: Silvana E. Chancusig Carrera, UTN- IBARRA- ECUADOR 2013. Pag 29-32

<sup>9</sup>Laboratorio de análisis de la UCSM para embutidos cocido.2014

Embutidos procesados cocidos: son aquellos que se someten a un Tratamiento térmico sean o no embutidos. Se clasifican en: <sup>10</sup>

- Salchicha: es un producto procesado, cocido, embutido en tripas que son autorizadas y con un diámetro máximo de 45 mm y sometido a tratamiento térmico.
- Cábano: producto procesado, cocido, embutido, sometido a picado grueso e introducido en tripas autorizadas de diámetro máximo de 22 mm sometido a tratamiento térmico y con humedad relativa baja.
- Salchichón: Es el producto procesado cocido, embutido, elaborado con ingredientes y aditivos de uso permitido, introducido en tripas autorizadas con un diámetro entre 45 y 80 mm, ahumado o no sometido a tratamiento térmico.
- Mortadela: Es el producto procesado, cocido, embutido, elaborado con ingredientes y aditivos de uso permitido, introducido en tripas autorizadas, con diámetro superior a 80 mm, sometido a tratamiento térmico y ahumado o no.
- Jamonada: Es el producto procesado, cocido, embutido, elaborado con ingredientes y aditivos de uso permitido, con trozos de carne de cerdo dispersos en una masa fina homogénea, introducido en tripas autorizadas, con diámetro superior a 80 mm, sometido a tratamiento ahumado o no.
- Tocineta: Producto procesado, cocido, no embutido, elaborado con el costillar deshuesado de animales de abasto, con la adición de ingredientes y aditivos de uso permitido, y sometido a tratamiento térmico. El producto elaborado hará referencia a la especie animal empleada.

#### 2.1.3.1. Estadísticas de Producción y proyección

Como no existe en el mercado local estadísticas específicas de Mortadela enriquecida con harina de quinua se tomará de referencia las estadísticas de producción de una mortadela comercial.

**CUADRO N° 1.7**  
**ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN DE MORTADELA**

AÑOS	PRODUCCIÓN (T.M)
2004	785
2005	761
2006	782
2007	770
2008	855
2009	990

<sup>10</sup>([http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/jspui/bitstream/10819/1113/1/Estudio\\_Propiedades\\_C%C3%A1rnicos\\_Castillo\\_2012.pdf](http://bibliotecadigital.usbcali.edu.co/jspui/bitstream/10819/1113/1/Estudio_Propiedades_C%C3%A1rnicos_Castillo_2012.pdf))

2010	935
2011	975
2012	1,049
2013	1,068

Fuente: Anuario Estadístico 2013

**CUADRO Nº 1.8**

**ESTADÍSTICAS DE PROYECCIÓN DE MORTADELA**

AÑO	PROYECCIÓN (T.M)
2014	1,102
2015	1,139
2016	1,177
2017	1,214
2018	1,251
2019	1,289
2020	1,326
2021	1,363
2022	1,401
2023	1,438

Fuente: Elaboración Propia, UCSM 2015

**Ver cálculos en anexo.**

**2.1.4. Procesamiento: Métodos**

Es importante distinguir que existen **tipos** de germinación y **métodos** de germinación. Que no son la misma cosa.

<sup>11</sup>Los Tipos de germinación se relaciona con las modalidades de crecimiento de las distintas partes de la plántula, se distinguen dos tipos básicos de germinación:

- Tradicionalmente o hipogea, caracterizada por un reducido crecimiento del hipocotilo, lo que implica que los cotiledones permanezcan bajo el suelo
- La germinación epigea, donde ocurre alargamiento del hipocótilo y elevación de los cotiledones sobre el suelo.

<sup>12</sup>Los métodos de germinación: que son de tres tipos:

- Germinación en bandeja (plástico o barro) o automáticos
- Germinación en botes de cristal

<sup>11</sup> YAHOO RESPUESTAS.Antonio.2011.

<sup>12</sup>Lilliput. Empresa de brotes y sub productos. España (www.tusbrotosverdes.com).

- Germinación en bolsas de germinación de (Lino – Cañomo), la mejor que imita al suelo.

Las semillas en su forma natural germinan en el suelo que es un medio poroso por donde hay aeración por todas partes, humedad, T° y no hay luz.

Cuando uno usa germinadores de plástico, barro o cristal simple hay una parte que no entra aire.

#### 2.1.4.1. Métodos de Procesamiento

El método de germinado en bandeja (plástico o barro):



- Recepción y selección de materia prima:** para asegurar el uniforme germinado, es importante eliminar las semillas dañadas.
- Remojo:** periodo que se realiza en horas, lo recomendado es de 1 noche como mínimo esto varía dependiendo de la naturaleza del grano (por la dureza y grado de absorción). Este paso se realiza en un bote diferente a la de la bandeja.
- Escurreo:** eliminación de agua para la germinación.
- Germinación:** El germinado en bandeja se realiza de diferentes formas la más usada de forma casera es la extensión de papel absorbente sobre una bandeja y humedecer por aspersión el papel con agua, luego se colocan los granos con un margen de separación, se tapa con otro papel toalla y se vuelve a humedecer. Este proceso de humectación se repite una y otra vez con el objetivo de mantener la humedad del grano. Este método solo es recomendable para muestras pequeñas.

El método de germinado en botes de cristal:

- Recepción y selección de materia prima:** es igual al Método anterior.
- Remojo:** se realiza en el mismo frasco, luego se drena en agua después de una noche y se enjuaga los granos para eliminar sustancias extrañas.



c. **Germinado:** se realiza después del escurrido y aquí se invierten los frascos y se mantiene el frasco en esa posición todo el tiempo el proceso de aireación y humectación se hace dos veces al día, vertiendo agua y luego drenándola, hasta formar el germen de la semilla.

El método de germinado en bolsa (lino o cáñamo):

a. **Recepción y selección de materia prima:** es igual al Método anterior.



b. **Remojo:** se vierten los granos en la bolsa, luego la bolsa se sumerge en agua por una noche o más dependiendo del tipo de grano y luego las bolsas se cuelgan para facilitar el drenado, posterior a este paso se lavan los granos en la misma bolsa bajo en chorro de agua y se vuelve a drenar.

c. **Germinado:** aquí las bolsas se sierran y se mantienen recostadas encima de una rejilla o en su defecto colgadas sin que toque la superficie del suelo y en la sobra. Luego el proceso se repite todos los días abriendo la bolsa, humectándolas con agua a chorro y drenándolas y manteniéndola a humedad a T° ambiente.

#### 2.1.4.2. Problemas Tecnológicos

Los posibles problemas tecnológicos que se pueden presentar en la obtención del grano germinado son los siguientes:

- Existen riesgos microbiológicos como la contaminación de los granos al usar un agua de baja calidad que pudiera contener E.Coli entre otras.
- Hay microorganismos que crecen en condiciones húmedas como los hongos o bacterias patógenas, contraídas en el medio ambiente y desarrolladas debido a las condiciones en el que se obtiene los germinados.
- Presencia de sustancias extrañas propias del grano como piedras o arenanilla. Por mala selección de la materia prima.
- Uso de semillas que no sean muy guardadas o mal almacenadas afectan el grado de germinación en % de granos germinados.

#### 2.1.4.3. Modelos Matemáticos

##### a) Germinado

-Rendimiento:

$$R = \left( \frac{P_i}{P_f} \right) \times 100\%$$

Dónde:

R = Rendimiento, numero de granos germinados  
 P<sub>i</sub> = Peso inicial  
 P<sub>f</sub> = Peso final

-Azúcares Reductores:

$$\% \text{ de Reductores Directos} = 250 \times 100 \times F$$

$$(\text{en sacarosa})V \times PM$$

Dónde:

V = ml gastados de muestra para titular la solución A-B  
 PM = Peso de la muestra en gr.  
 F = Factor del reactivo de Fehling en gr de sacarosa

## b) Malteado

-Capacidad calorífica de la Quinua

$$C_p = 4.18 (\% \text{ Humedad}) + 2.09 (\% \text{ grasa}) + 1.46 (\% \text{ solidos}) + 1.549 (\% \text{ proteínas})$$

- Calor en el proceso de Malteado

$$Q_m = m C_p (T_2 - T_1)$$

- Velocidad de Secado

La velocidad de secado a 65°C por la paridad de humedad del sólido húmedo en la unidad de tiempo. Analíticamente la velocidad de secado se refiere a la unidad de área de superficie de secado de acuerdo al modelo matemático.

$$W = \frac{S}{A} \left( - \frac{dx}{d\theta} \right)$$

Dónde:

S = peso de sólido seco  
 A = área de la superficie Expuesta  
 W = velocidad de secado

Con la siguiente formula se calcula el % de humedad producto:

$$\% = \frac{W - W_s}{W}$$

$$X_t = \frac{W - W_s}{W_s}$$

Dónde:

W = peso total del producto  
Ws = Peso de solido seco  
Xt = humedad absoluta del producto  
% = porcentaje de humedad en la muestra

- % de humedad

$$\%de H = \left( \frac{P_i - P_f}{P_i} \right) \times 100$$

Dónde:

%H = % de Humedad  
Pi = Peso inicial  
Pf = Peso final

### c) Caracterización

- Cálculos del PER

$$PER = \left( \frac{\text{Aumento de peso (gr)}}{\text{Consumo (gr)} \times \% \text{ de Proteína}} \right) \times 100$$

- Prueba de nitrógeno

$$\%Nitrogeno = \frac{\text{Consumo de N} - (\text{N fecal} - \text{N fecal metabólico})}{\text{consumo de N}}$$

### d) Formulación

$$\frac{dQ}{d\theta} = -K A \left( \frac{dt}{dx} \right)$$

Dónde:

$dQ/d\theta$  = Cantidad por unidad de tiempo , velocidad de flujo de calor  
A = Área del ángulo recto con la dirección en la que fluye el calor.  
 $dt/dx$  = Velocidad de cambio de temperatura con la distancia en la dirección  
K = conductividad térmica factor propiedad característica del material por el que fluye calor y varía la temperatura

### e) Vida útil

Cálculo de  $Q_{10}$  para la humedad:

$$Q_{10} = \frac{K a (T^\circ + 10)}{K a T^\circ}$$

Dónde:

$Q_{10}$  = Factor de aceleración  
T = Variación de temperaturas  
K = Velocidad constante de deterioro

Modelo:

$$K = \frac{\text{Ln} \frac{C_f}{C_i}}{t}$$

Dónde:

- K = Velocidad constante de deterioro  
 C<sub>f</sub> = Valor de la característica evaluada al tiempo t  
 C<sub>i</sub> = Valor inicial de la característica evaluada.  
 T = Tiempo en que se realiza la evaluación

#### 2.1.4.4. Control de Calidad

##### a. Físico – Químico

- **Aspecto físico:** es importante realizar una selección a los granos para eliminar sustancias extrañas como polvo, piedras o granos partidos para asegurar que el proceso de germinado sea óptimo.

-**Humedad:** Se evaluara que siempre los granos estén húmedos y no presenten problemas como secado por pérdida de humedad.

- **Composición química:** Serán realizadas análisis para determinar el valor nutricional de la harina de quinua sin germinar y germinadas. Con el objetivo de determinar los cambios de aumento y disminución de componentes por el tratamiento.

##### b. Microbiológico

-**Control sanitario del agua y el grano:** para el germinado de ser posible se usara el agua de mejor calidad como mineral o tratada y segura que no contenga presencia de microorganismo, en el grano la presencia de enfermedades o plagas presentes en el grano sin lavar.

**Los análisis a realizar serán para la harina.** Por esto es muy importante tener cuidado con el proceso de obtención de la harina de quinua malteada.

- Determinación de hongos y levaduras.
- Presencia o ausencia de E.Coli.
- Determinación de microorganismos aerobios
- Clostridium y salmonella

##### c. Físico –Organoléptico

Es muy importante el control físico organoléptico debido a que se evalúan características típicas y específicas que le dan calidad al alimento. Se evaluará: Color, Olor, Sabor y Aspecto.

#### 2.1.4.5. Problemática del Producto

##### a. Producción - Importación

*En cuanto a la quinua.*

La producción de quinua estos últimos años se ha elevado a tal punto que en los departamentos que no existían antes ahora hay, y en cantidades elevadas como es el caso de Arequipa. La diferencia entre el rendimiento de plantaciones

arequipeñas y las puneñas es sustancial. Mientras que el promedio de la zona de puno esta en 1.2 ton/ha. En Arequipa se logra una media de 5tn/ha. <sup>13</sup>

#### *En cuanto la mortadela*

La producción de embutido se realiza tanto en empresas grandes como micro industrial, según datos recabados del SIEA la producción va en aumento año lo que es indicativo que es un producto que tiene mayor confianza por parte de los consumidores.

#### **b. Evaluación de Comercio y Consumo**

La producción de embutido a mayor escala está dada por la empresa Rico Pollo, San Fernando y La Segoviana. Todas producen mortadela, pero por encuestas la más consumida es la de Rico Pollo por la diferencia de precios.

#### **c. Competencia y comercialización**

La fabricación local de este tipo de embutidos está netamente orientada al grado artesanal, pues los parámetros de trabajo no son conocidos exactamente y su estandarización es mucho menos controlable. Pero aun así representan una excelente y significativa competencia, pues hoy en día la informalidad obliga a futuros inversionistas a abaratar sus costos de producción y de venta, pecando inconscientemente con la calidad final del producto. A nivel nacional esta línea de alimentos representa un alto grado de aceptación, pero obligando quizás a que las oportunidades de progreso se vean dirigidas a la capital dejando esto de lado a la posible Industrialización descentralizada.

#### **2.1.4.6. Método Propuesto para la obtención de Harina de quinua Malteada**

##### **Recepción de materia prima**

Este es el proceso más importante de todo proceso, pues si se recibe una materia prima en mal estado el producto saldrá mal.

##### **Pesado**

Para determinar los rendimientos y el porcentaje de agua absorbido por el grano. Uso de balanza analítica de precisión 0.01 g.

##### **Selección**

Para evitar problemas de contaminación se realizará una previa selección de los granos de quinua, separando las impurezas que pudiera contener. La selección automaticé.

##### **Remojo**

Esta operación consiste en humectar el grano para que sea más sencillo el proceso de germinado del grano. Lo recomendable es que por lo menos sea una noche o más dependiendo del tipo de grano y su estructura.

##### **Germinado**

Es un proceso de cambio de una pequeña estructura inactiva viviendo con abastecimiento mínimo, a una planta que crece activamente. Por lo tanto

<sup>13</sup>([http://www.lampadia.com/archivos/RED\\_AGRICOLA\\_QUINUA.pdf](http://www.lampadia.com/archivos/RED_AGRICOLA_QUINUA.pdf))

el aumento y enriquecimiento del grano. El proceso de germinado para la quinua fluctúa 8 y 24 horas a temperatura ambiente entre 20-24°C. El germinado se realizara en bolsas de lino.

### **Secado**

La operación consiste en eliminar el contenido de agua de los granos germinado, con el objetivo de bajar su humedad y así poder ser procesada como harina. El secado se recomienda que sea a T° entre 55 y 60°C por tiempos entre 2 a más horas dependiendo del grosor de la capa expandida en bandeja. La máquina usada será un secador electrónico con aire caliente.

### **Molienda**

La operación de molienda, consiste en reducir el tamaño de grano de Quinua germinado, con la finalidad de obtener una harina que será utilizada como almidón en la elaboración de la mortadela. No descartando la utilización de esta misma harina para otros productos cárnicos. La molienda, se efectuará en molino de disco y en molienda seca.

### **Tamizado y granulometría**

La operación de tamizado, tiene como finalidad obtener tamaño de partícula uniforme, y ésta se realizará en tamices con abertura debidamente seleccionados. El tamizado se realizara con el tamiz vibratorio del PI.

#### **2.1.4.7. .Método propuesto para la elaboración de la Mortadela**

##### **Recepción de materia prima**

Previamente se verifica si la carne cumple con las especificaciones de calidad.

##### **Pesado**

Para determinar los rendimientos y perdidas en el proceso de obtención de la mortadela.

##### **Acondicionado**

Se hace con el objetivo de eliminar restos de pellejos, pelos, grasa y tendones que pudieran estar presentes en las carnes.

##### **Trozado**

Esta práctica se realiza con el fin de uniformizar los trozos (4x4 cm) de carne magra y grasa, para facilitar la introducción de los mismos en el molino y separar los ligamentos que no deben intervenir en el proceso.

##### **Molienda**

La carne se muele en el moledor de disco, este proceso se realiza con el objetivo de facilitar el Cutterado.

##### **Cutterado**

En el proceso de Cutterado se realiza el mezclado de los ingredientes previa formulación para luego pasar a la emulsión del mismo, resultando de esta la masa.

#### **Embutido**

<sup>14</sup>Amo (1998) manifiesta que se debe embutir la pasta bien fría, con un embudo adecuado sin que quede espacios vacíos en la pieza, esto en fundas sintéticas de diferentes calibres y tamaños.

#### **Cocción**

Mira (1998), manifiesta que este proceso es muy delicado y difícil de dar parámetros de temperatura y humedad, es mejor tomar en cuenta en base a la formulación, tipo de estufa y calibre de mortadela. Un mal manejo en el cocido puede afectar en el color y si las temperaturas y tiempos no son ideales afectan en cambio al corte.

#### **Enfriado**

Se hace con agua fría, con el fin de que baje la temperatura lo más pronto posible y no se den alteraciones microbiológicas, en el grado de resistir al tratamiento térmico.

#### **Almacenado**

En congelación para evitar cambios fisicoquímicos y organolépticos.

### **2.1.4.8. Modelos matemáticos. EMBUTIDO**

#### **Para el proceso de cocción: diámetro de manga**

$$\frac{dQ}{d\theta} = -K A (dt / dx)$$

$dQ / d\theta$  = Cantidad por unidad de tiempo, velocidad de flujo de calor

$A$  = Área del ángulo recto con la dirección en la que fluye el calor.

$dt/dx$  = Velocidad de cambio de temperatura con la distancia en la dirección del flujo de calor, gradiente de temperatura.

$K$  = conductividad térmica factor propiedad característica del material por el que fluye calor y varía la temperatura.

## **3. ANALISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

- Artículo científico: Estudio Químico y Nutricional de granos andinos germinados de Quinoa y Kiwicha. En dicho artículo se evaluó el proceso de germinación y cambios nutricionales de aumento y disminución de proteína,

---

<sup>14</sup> TESIS: Elaboración de mortadela de pollo con adición de dif. porcentajes de harina de quinoa. Autor: Geovanny Vladimir Verdesoto Salinas. ECUADOR.2005.

carbohidrato, fibra, vitaminas y minerales debido al germinado en los granos de quinua y kiwicha. Autores: M.BravoA., J. Reyna R., I. Gómez Sánchez P., M. Huapaya H.

- Incidencia de la harina de quinua germinada en las propiedades nutriciones del fideo. Ecuador. U.T.N.2013. En dicho trabajo se obtuvo que harina de quinua germinada en diferentes porcentajes influye en las propiedades nutricionales del fideo. Autores: Chancusig Carrera, Silvana Elizabeth

- Elaboración de un pre-mezcla de harina de trigo enriquecida con harina de granos malteados de quinua y kiwicha. Para la utilización en productos de pastelería. Arequipa U.C.S.M., 2013. En dicho trabajo se obtuvo una pre-mezcla a partir de quinua y kiwicha malteado que luego lo aplico en la elaboración de galletas, pero la mayoría de sus experimentos fueron relacionados a la obtención de estas harinas para obtener un producto de alta calidad nutricional. Autores: Yenny Elisabeth Halanoca Uchamaco, Liliana Karen Zambrano Sonco.

- Elaboración de una mortadela de pollo con adición de diferentes porcentajes de harina de quinua.Ecuador.E.S.P.C.2005.En este trabajo se llegó a la conclusión que hay influencia en la propiedades nutricionales y microbiológica de acuerdo al porcentaje de harina a usar. Autor: Geovanny Vladimir Verdesoto Salinas.

- Elaboración de análogo de carne tipo Jamonada a partir de proteína de soya. Arequipa U.C.S.M 2008. En dicho trabajo se obtuvo un tipo de Jamonada diferente tipo vegetariana, la cual evaluó diferentes proteínas comerciales de proteína de soya y también evaluó la como influía está en el proceso. Autor: Geovanna Rodríguez Ramos.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 Objetivo General

Determinación de los Parámetros Tecnológicos para la Obtención de la Harina de Quinua (*Chenopodium Quinoa*) Malteada y su aplicación y evaluación de la digestibilidad en Mortadela de Cerdo.

## 4.2 Objetivos Específicos

- Obtener harina de quinua malteada a partir de quinua germinada por método de germinado en bolsa.
- Determinar cómo afecta el proceso de germinado del grano de quinua en la obtención de harina de granos germinados comparado con la harina de quinua sin germinar.
- Evaluar el porcentaje óptimo de harina de quinua malteada para la obtención de una Mortadela de Cerdo.
- Evaluar la calidad de producto final a través de las características físico-químicas, microbiológicas y organolépticas.
- Determinar el rendimiento y costo de la mortadela
- Determinar el grado de digestibilidad que tiene el embutido comparado con uno comercial.

## 5. HIPÓTESIS

Conociendo las propiedades nutricionales de la quinua germinada será posible obtener una harina, la cual será usada en la elaboración de mortadela de cerdo, mejorando así la digestibilidad del producto en los consumidores .

## CAPITULO II

### II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

## 1. METODOLOGIA DE LA EXPERIMENTACION

La metodología de la presente investigación está básicamente dividida en las siguientes etapas y objetivo de la investigación planteada: Obtención, evolución e incidencia de harina de Quinua Malteada en la elaboración de Mortadela de Cerdo.

**CUADRO N° 2.1:** Metodología De La Experimentación

MATERIA PRIMA	PROCESO	PRODUCTO TERMINADO
<p>Controles</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Control de calidad</li> <li>* Control organoléptico</li> <li>* Análisis microbiológico</li> <li>* Análisis químico-proximal</li> </ul>	<p>Variables</p> <p>Malteado : Quinua</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Germinación</li> <li>* Malteado</li> <li>* Caracterización HQM                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prueba de digestibilidad en ratas.</li> </ul> </li> <li>*Formulación- de la Mortadela Enriquecida con harina de grano malteado de quinua.</li> </ul>	<p>Controles y Variables</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Control de calidad</li> <li>* Análisis químico proximal</li> <li>* Análisis microbiológico</li> <li>* Análisis sensorial.</li> <li>* Prueba de aceptabilidad</li> <li>* Determinación de vida útil</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración Propia, 2015.

## 2. VARIABLES A EVALUAR

### 2.1. Variables de la materia prima

La materia prima es la quinua como grano pero se realizara las pruebas como harina de quinua sin germinar. Para luego hacer una comparación de componentes nutricionales con la harina de quinua malteada.

**CUADRO N° 2.2:**

Características de La materia Prima: Harina de Quinua

Controles de calidad	Variable / Indicador
Químico – proximal	Grasa Humedad Proteína Ceniza Carbohidratos Acidez
Organoléptico	Aspecto Color Olor Sabor

**Fuente:** Elaboración Propia, 2015

## 2.2. Variables del proceso

### CUADRO N° 2.3:

Proceso Tecnológico: Variables A Registrar

En cada operación de proceso se evaluarán las siguientes variables en la Harina de Quinua Malteada y producto embutido Mortadela.

OPERACIÓN	VARIABLES	CONTROLES
1. RECEPCIÓN	Grano de quinua Harina de quinua sin germinar	Análisis químico proximal Análisis organoléptico Análisis microbiológico
2. SELECCIÓN Y PESADO		
3. REMOJO		% humedad
4. GERMINACION	Temperatura: T <sub>1</sub> = 15°C T <sub>2</sub> = 25°C Tiempo: t <sub>g1</sub> = 4 horas t <sub>g2</sub> = 6 horas t <sub>g3</sub> = 8 horas	Tiempo de germinado (rendimiento) Tamaño de radícula (3/4 del grano)- azúcares reductores Análisis microbiológico (hongos)
OPERACIÓN	VARIABLES	CONTROLES
5. SECADO	Temperatura: T <sub>1</sub> = 50 ± 5°C Tiempo: t <sub>s2</sub> = 1.5 hora t <sub>s3</sub> = 2.0 horas t <sub>s4</sub> = 2.5 horas	Tiempo de secado Humedad A <sub>w</sub>
6. MOLIENDA		T°
7. TAMIZADO		A la <i>harina optima</i> se le realizará la caracterización: Organoléptico Químico proximal

		Prueba biológica – digestibilidad Microbiológico
8. FORMULACIÓN DEL EMBUTIDO	F1: 3% HC: 3%HQM F2: 2% HC: 4%HQM F3:6% HQM Dónde: HC: Harina de Chuño HQM: Harina de Quinoa Malteada	Olor, sabor, textura.
9. EMULSION		Homogeneidad de la mezcla
10. ENBUTIDO		Debe presentar en lo mínimo espacios con aire.

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

### 2.3.Variables del producto final

#### CUADRO N° 2.4:

##### Análisis Del Producto Final

Operación	Variables
Vida útil	Temperaturas: $T_1 = 5^{\circ}\text{C}$ , $8^{\circ}\text{C}$ y $10^{\circ}\text{C}$ $t_1 = 30$ días
Químico - Proximal	Proteína Humedad Grasa Cenizas Carbohidratos
Microbiológicos	Recuento Anaerobios mesofilos Numero de E.Coli Numeración de Stafilococos Aureus. Recuento Clostridium Perfringes Detección de Salmonella
Aceptabilidad	Apariencia general

Fuente: Elaboración Propia, 2015.

### 2.4.Variables de comparación

#### CUADRO N° 2.5:

##### Variables De Comparación

Operación	Variables del proceso	Variable de comparación
Acondicionamiento de las materias primas	Estado de materia prima	Análisis fisicoquímico, químico proximal y microbiológico.
Germinado	Tiempo y temperatura	Tamaño del embrión.

Secado	Tiempo, temperatura de secado	Humedad
Formulación - Embutido	Porcentaje de carne de cerdo, grasa y almidón de quinua malteada.	Análisis sensorial sabor, textura, olor).

**Fuente:** Elaboración Propia, 2015.

### 3. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. Materia prima

La materia prima a utilizar será la harina de quinua malteada la que serán previamente analizado en cuanto a su composición química comparada con una harina de quinua sin tratamiento, para luego ser utilizadas como almidón en la **formulación de Mortadela.**

#### 3.2. Otros insumos

##### **Ingrediente Facultativo para la elaboración del embutido**

##### **CLORURO DE SODIO**

<sup>15</sup>La sal es un aditivo alimentario que, en la elaboración de productos cárnicos, cuantitativa y casi cualitativamente resulta el más importante. Una de las principales funciones de la sal en productos cárnicos es la solubilización o liberación de las proteínas contráctiles a partir de la fibra muscular. La concentración de salmuera óptima para este propósito es de aproximadamente el 8%. En consecuencia, el agua, la sal y las carnes conteniendo las proteínas contráctiles o "*ligantes*" se adicionan juntos para facilitar dicha extracción. <sup>16</sup>

##### **ALMIDON**

Los almidones se obtienen de cereales y otros vegetales; aquellos que suelen contenerlos en gran cantidad, varían entre un 60 y 70% de su peso. Mientras el almidón permanece en el interior del grano, resulta prácticamente inalterable, pero cuando han sido extraídos en estado más o menos puro son fácilmente atacables por amilasa, enzimas que los desdoblan y producen azúcares más simples.

Las propiedades que se le confiere utilidad en la industria alimentaria, como adyuvante del ligado de las pastas, es la facilidad que poseen estas sustancias para

<sup>15</sup> ([http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2001819/lecciones/cap03/cap03\\_01.html](http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2001819/lecciones/cap03/cap03_01.html))

<sup>16</sup> La carne y su industria. Helard García L., Raúl Paz Z. .Biblioteca U.C.S.M.

formar geles en contacto con agua caliente; los gránulos que forman el almidón se hinchan, rompiéndose, y en presencia de agua, gelatinizan.

El almidón usado como carga en embutidos cocidos o escaldados, abarata el producto, pero disminuye la calidad del mismo, ayuda a retener agua en las carnes usadas. El % recomendado según normativa es de 6%.

## **NITRITOS**

Los nitratos, particularmente el potásico (salitre), se han usado en el curado de productos cárnicos desde la época romana. El efecto del curado, en el que participa también la sal y las especias es conseguir la conservación de la carne evitando su alteración y mejorando el color. El color del curado se forma por una reacción química entre el pigmento de la carne, la mioglobina, y el ion nitrito. El uso recomendado según normas técnicas no debe ser mayor a 0.15%. El nitrito es toxico 2 gramos puede causar la muerte de una persona.

## **POLIFOSFATOS**

Los fosfatos han sido acreditados con la habilidad de servir como agentes quelantes y contraatacan los efectos de estos iones de metales pesados. Los fosfatos y polifosfatos añadidos a la carne o a las pastas de los productos cárnicos embutidos, poseen varias propiedades interesantes y que se pueden resumir así, todas en sinergismo con ligantes y otros emulgentes:

- Acción coagulante sobre las proteínas.
- Acción gelatinizante sobre las mismas.
- Acción dispersante sobre las grasas.
- Acción emulsificante sobre estas.

## **CONDIMENTOS O MEZCLAS COMERCIALES**

Son los diversos productos utilizados comúnmente en la elaboración de alimentos, con el objetivo de conferirles determinadas características organolépticas, y en ciertos casos para la conservación del producto y darle un sabor y aroma agradable que excite el apetito. Estos productos se adicionan a las carnes en un reducido porcentaje, no agregan valor nutritivo al producto y por lo general son caros. Empleados en concentraciones normales carecen de acción bacteriostática pero junto con otros componentes cooperan en la preservación del crecimiento microbiano.<sup>17</sup>

## **COLORANTES.**

Pueden ser de dos tipos naturales o artificiales. El uso en cuanto a cantidad varía según su potencia. Ejemplos de estos es el carmín (natural) y el corpurpimenton (artificial) de este último lo que se recomienda es 1ml por kg de masa.

---

<sup>17</sup> La carne y su industria. Helard García L., Raúl Paz Z. .Biblioteca U.C.S.M.

### 3.3. Material Reactivo

#### a) Análisis Químico Proximal

Determinación De La Grasa: Método AOAC 1980 – Método de Soxhlet

- Solvente orgánico
- Éter de petróleo.
- Balones
- Hexáno
- Papel filtro

Determinación Del Contenido De Humedad: Método AOAC 1980. Gravimetrico por secado en estufa.

- Cápsulas

Determinación Del Contenido De Ceniza: Método AOAC 1980 – Gravimétrico por incineración.

- Crisol

Determinación Del Contenido De Proteínas: AOAC 1980-Metodo Kjeldahl.

- Sal de amonio.
- Hidróxido de sodio 0.1N
- Ácido sulfúrico 0.1N
- Granillas de Z

#### b) Análisis biológico

Determinación de la Digestibilidad Aparente y real: AOAC 1980-Metodo Kjeldahl – prueba de nitrógeno

### 3.4. Equipos y Maquinarias (especificaciones técnicas)

#### a. Laboratorio

**CUADRO N° 2.6:**  
Equipos De Laboratorio

Análisis	Equipo	Material
Químico-proximal de materia prima y producto final	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mufla</li> <li>○ Balanza analítica</li> <li>○ Estufa</li> <li>○ Aparato de destilación</li> <li>○ Kjeldhal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cápsula de porcelana</li> <li>○ Balón de digestión Kjeldhal</li> <li>○ Matraz Erlenmeyer</li> <li>○ Pinzas de metal</li> <li>○ Mortero</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Extractor soxhlet</li> <li>○ Mechero Bunsen</li> <li>○ Termómetro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mallas</li> <li>○ Papel filtro</li> <li>○ Perlas de vidrio</li> <li>○ Espátula</li> <li>○ Pipeta</li> <li>○ Vagueta</li> <li>○ Trípode</li> <li>○ Soporte Universal</li> <li>○ Probeta (2) 50ml – 250 ml</li> <li>○ Beaker (4) 0.1L – 0.5L.</li> <li>○ Bureta 50 ml – 25ml</li> </ul>
Químico físico MP – producto final	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Balanza analítica</li> <li>○ Termómetro</li> <li>○ Balanza de platillos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Espátulas</li> <li>○ Papel filtro</li> <li>○ Probeta 250ml.</li> <li>○ Embudo</li> <li>○ Vasos de precipitado</li> <li>○ Pipetas</li> </ul>
Microbiológico materia prima y producto final	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Microscopio</li> <li>○ Incubadora</li> <li>○ Refrigeradora</li> <li>○ Autoclave</li> <li>○ Balanza</li> <li>○ Mechero Bunsen</li> <li>○ Estufa de esterilización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Placas Petri</li> <li>○ Espátulas</li> <li>○ Tubos de ensayo</li> <li>○ Pinzas de metal</li> <li>○ Trípode</li> <li>○ Soporte universal</li> <li>○ Erlenmeyer</li> <li>○ Vasos de precipitado 250 – 100 ml.</li> </ul>
Prueba de digestibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Balanza</li> <li>○ Jaula</li> <li>○ Alimentador</li> <li>○ Placa recolectora</li> <li>○ Kjeldahl: contenido de nitrógeno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ratas 10</li> <li>○ Alimento natural</li> <li>○ Muestra de producto elaborado.</li> <li>○ Muestra comercial.</li> <li>○ Agua</li> </ul>
Organoléptico de materia prima y producto final	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Panel de degustación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cartillas de evaluación</li> <li>○ Vasos, platos descartables, agua</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia, 2015

### b. Plata piloto

#### CUADRO N°2.7:

#### Equipo De Planta Piloto

OPERACIÓN	EQUIPO Y MATERIAL	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
<i>ESPECIFICACIONES PARA LA OBTENCIÓN DE HARINA DE QUINUA MALTEADA</i>		
Recepción y Almacenamiento	Balanza	Digital

Acondicionamiento de Materia Prima	Bandejas de recepción, balanza de platos pulidor Mesa Pocillos	Acero inoxidable  Acero inoxidable Acero inoxidable
Remojo	Balanza Tina de agua Bolsa de germinado(SACO)	Digital Acero inoxidable Lino o cañamo
Germinado	Bolsa de germinado(SACO) Soporte para germinado Agua	Lino o cañamo Acero inoxidable Trabaja, de buena calidad.
Secado	Secador Bandejas para secado	A gas propano Mallas Acero Inoxidable
Molienda	Molino de cuchillas	Acero inoxidable
Tamizado	Balanza Cribas para tamizado	Digital
<i>ESPECIFICACIONES PARA LA OBTENCIÓN DE MORTADELA</i>		
Molino de carne	Molino de con dos cuchillas y tapa con agujeros. Balanza Contenedor para la carne molida	Acero inoxidable  Digital Acero inoxidable
Cutter	Cutter Contenedor para masa Termómetro	Eléctrico Acero inoxidable Digital
Embutido	Embutidor vertical Manga para embutido Balanzas	Acero inoxidable y eléctrico Polietileno Digital
<b>OPERACIÓN</b>	<b>EQUIPO Y MATERIAL</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>
Escaldado	Tina de escaldado con estufa	Acero inoxidable a gas
Enfriado	Tina de enfriamiento hielo o agua fría	Acero inoxidable

Almacenado	Almacén Termómetro	Digital
------------	-----------------------	---------

**Fuente:** Elaboración Propia, 2015.

#### 4. ESQUEMA EXPERIMENTAL

##### 4.1. Método propuesto

En el punto 2.1.3.6 se encuentra especificado el método propuesto.

#### 4.2 DISEÑO DE EXPERIMENTOS – DISEÑO ESTADÍSTICO

##### 4.2.1 Caracterización De La Materia Prima

Determinar las características físico-químico de la quinua, para emplearse en el proceso de obtención de harina.

**CUADRO N° 2.8:**

Análisis Físico-Químico De la Quinua

Determinación	Quinua	Comparación con Ficha Técnica
Humedad		
Ceniza		
Grasa		
Proteína		
Carbohidratos		
Acidez titulable		

**Fuente:** Elaboración propia, 2015.

**CUADRO N° 2.9:**

Análisis Organoléptico de la Quinua

Determinación	Quinua
Aspecto	
Color	
Olor	
Sabor	

**Fuente:** Elaboración Propia, 2015.

**CUADRO N° 2.10:**

Análisis Microbiológico De Harina de Quinua sin germinar

Análisis	Quinua
Numeración de E.Coli(UFC/g)	
Numero de hogos levadas (UFC/g)	

**Fuente:** Laboratorio de ensayo y control de calidad UCSM, 2014.

##### 4.2.2. Pruebas preliminares

**NOTA:** la eliminación de saponina de los granos se realizó con la técnica combinada de pulido en chaquena y lavado con fricción en Tinas.

## REMOJO DE LOS GRANOS DE QUINUA

### a) Objetivos

Determinar el tiempo necesario de remojo del grano de Quinoa.

### b) Variables

Tiempo:

- t1= 1 horas
- t2 = 3 horas
- t3 = 5 horas

### c) Resultados

Los resultados se presentaran respecto a la cantidad de agua absorbida, realizado por diferencia de peso.

**CUADRO N° 2.11:**

Prueba de remojo

Tiempo de remojo	% Humedad
1 hora	
3 horas	
5 horas	

**Fuente:** Elaboración Propia, 2015

### 4.2.3. Esquema experimental

- Descripción del proceso de obtención de Harina de Quinoa Malteada

ETAPA	DESCRIPCION
RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA	Es uno de los procesos más importantes en la elaboración de alimentos procesados, la calidad del producto terminado depende de la calidad de la materia prima. La quinua fue de procedencia de Puno, siendo la variedad Kankolla.
SELECCIÓN DE MATERIA PRIMA	En el proceso de selección se separan los granos de quinua dañados (granos partidos o afectados por el sol) y luego los granos restantes pasaran al proceso de remojo. La selección experimental se realizó de forma manual pero a nivel industrial se recomienda el uso de máquina vibratoria o que usen láser para separar los granos dañados de los buenos.
ETAPA	DESCRIPCION
REMOJO	En este proceso se humectara los granos con agua por un periodo de 5 horas hasta obtener un 75 por ciento de humedad en los granos; este proceso se desarrolló por inmersión de los sacos en la tina de remojo. Cabe resaltar que en este proceso se eliminara por completo las saponinas que pudieren tener la quinua.
GERMINADO	Es el proceso consecutivo al remojo y posterior al drenado del mismo. Aquí los granos sufren un proceso metabólico donde gracias a la intervención de la temperatura, aire y humedad los

	<p>granos desarrollaran el germen o raicilla que indica que el grano se convierte en un grano germinado. el proceso se realiza en los mismos sacos de remojo pero estos sobre un soporte metálico que facilitara la aireación del producto, el proceso dura 6 horas a una temperatura ambiental entre 15 a 25 °C en la ciudad de Arequipa.</p>
MALTEADO	<p>El malteado es el proceso de secado de los granos que se realiza a temperaturas controlada no mayor a 60°C pues pasado esta temperatura los componentes de desnaturalizan. El proceso de secado de los granos reduce la humedad hasta 14 por ciento y a la vez se concentran los azucres reductores que se produjeron en parte en el proceso de germinado. El proceso experimental se realizó en el secador con circulación de aire caliente a <math>50 \pm 5^{\circ}\text{C}</math> por un periodo de 2.5 horas.</p>
MOLIENDA	<p>El proceso de molienda es la disminución de partícula de los granos a harina. Este proceso se realizó en un molino de disco. La capacidad y detalles técnicos se encuentran en las especificaciones técnicas de más maquinarias a usar.</p>
TAMIZADO	<p>El proceso de tamizado se realizó en el tamizador vibratorio de la U.C.S.M. Siendo la malla de 40 mm la óptima para la obtención de harina a usar en la formulación del embutido.</p>
EMPACADO ALMACENAMIENTO	<p>El empaçado se realizó en sacos de tela y el almacenado es la 7°C y a humedad controlada no mayor a 14%.</p>

**Fuente:** Elaboración Propia, 2015.

- Descripción del proceso de obtención de la Mortadela

ETAPA	DESCRIPCION
RECEPCION DE LA MATERIA PRIMA	Es uno de los procesos más importantes en la elaboración de alimentos procesados, la calidad del producto terminado depende de la calidad de la materia prima. Se pesaron, se observó que estén en las condiciones deseadas y en las características relacionadas. La carne será obtenida del mercado de río seco (san Fernando) y los demás ingredientes estarán almacenados en las instalaciones de la UCSM (módulo de cárnicos).
LIMPIEZA DE MATERIA PRIMA	Limpieza de la materia prima. Se eliminaron de forma manual con un cuchillo el exceso de grasa y sangre, huesos y sustancias extrañas.
TROCEADO	Se realizó con cuchillo para obtener trozos de carne de 2-5cm de lado para lograr una mejor distribución y molienda. El troceado es importante para realizar las siguientes operaciones como molienda y cutterado.
MOLIDO	Se realizó en un molino de carnes para obtener granos pequeños y realizar una emulsión en un tiempo más corto. Primero se molera la carne y después la grasa para evitar pérdidas por molido. El molino está compuesto por un cabezote, dentro de la cual se coloca el tornillo sin fin, una cuchilla en forma de estrella y una rosca que fija estas piezas.

	El tamaño de partícula es 0.4 cm
FORMULACION	Se establecieron tres formulaciones y se evaluara la mejor las cuales se ajustaran a los requisitos establecidos por normativa. Aditivos alimentarios (mínima cantidad permisible).
CUTEADO	La carne granulada y molida, se pasó por el cutter, para obtener la pasta final, a la cual se le adicionara todos los ingredientes que se pesaron en la formulación, en el siguiente orden: carnes e cerdo, mezcla de polifosfatos, sales, la mitad de hielo, proteína aislada, almidón de grano malteado-quinua, la otra mitad de hielo, grasa y conservantes.
EMBUTIDO	Al alimentar el tanque de la embutidora vertical, es importante quitar el aire de la pasta; esto se refleja en defectos de aire en la mortadela que puede reventar la funda o provocar focos de contaminación. El llenado de las fundas no debe ser excesivo pero tampoco demasiado blando. El atado o amarre debe ser con doble nudo para evitar que se pierda o se suelte en el escaldado.
ESCALDADO	En este proceso hay coagulación de proteína y la carne se hace digerible al desnaturalizarse. El escaldado se realiza en olla con agua caliente a 85°C con una relación de tiempo de por cada medio kilo media hora de tratamiento térmico. La temperatura interna del producto es a 75°C.
CHOQUE TERMICO	Se realiza en agua con hielo por 10-15min.
REFRIGERACION ALMACENAMIENTO	A temperatura no mayor a 10°C por 12 horas

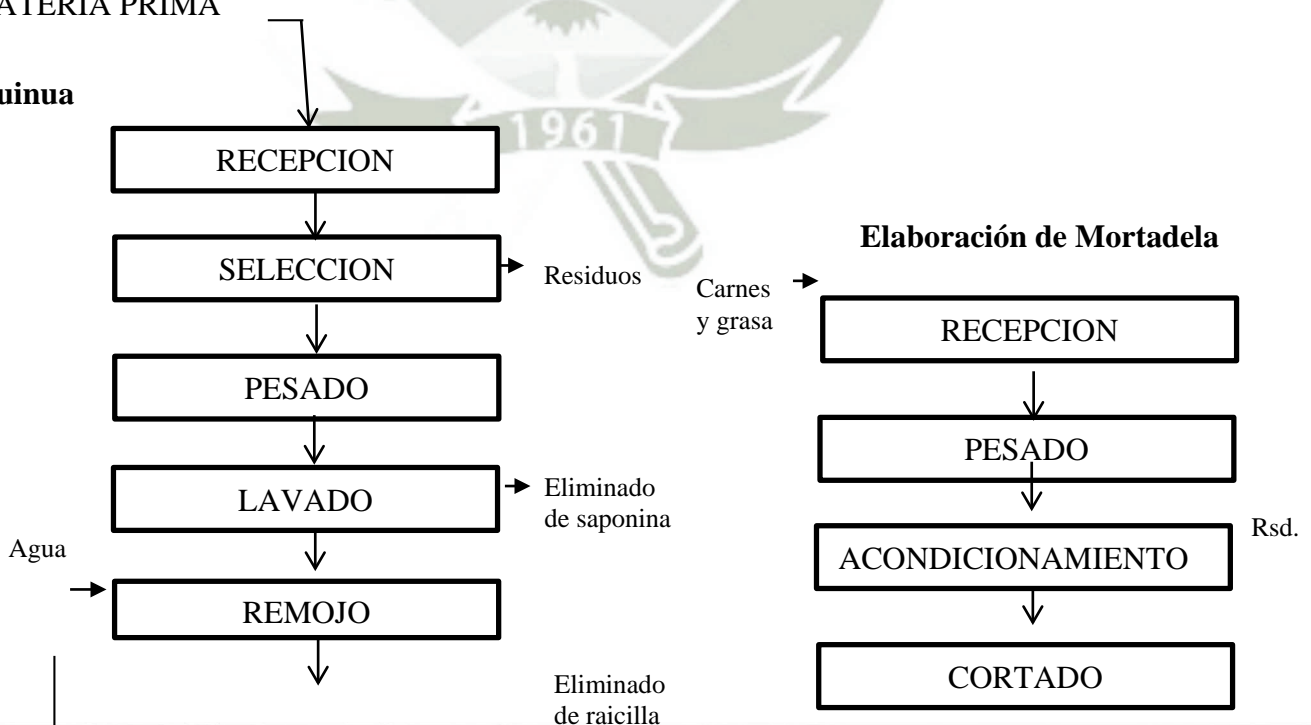
Fuente: Elaboración Propia, 2015.

**DIAGRAMA N° 2.1:**

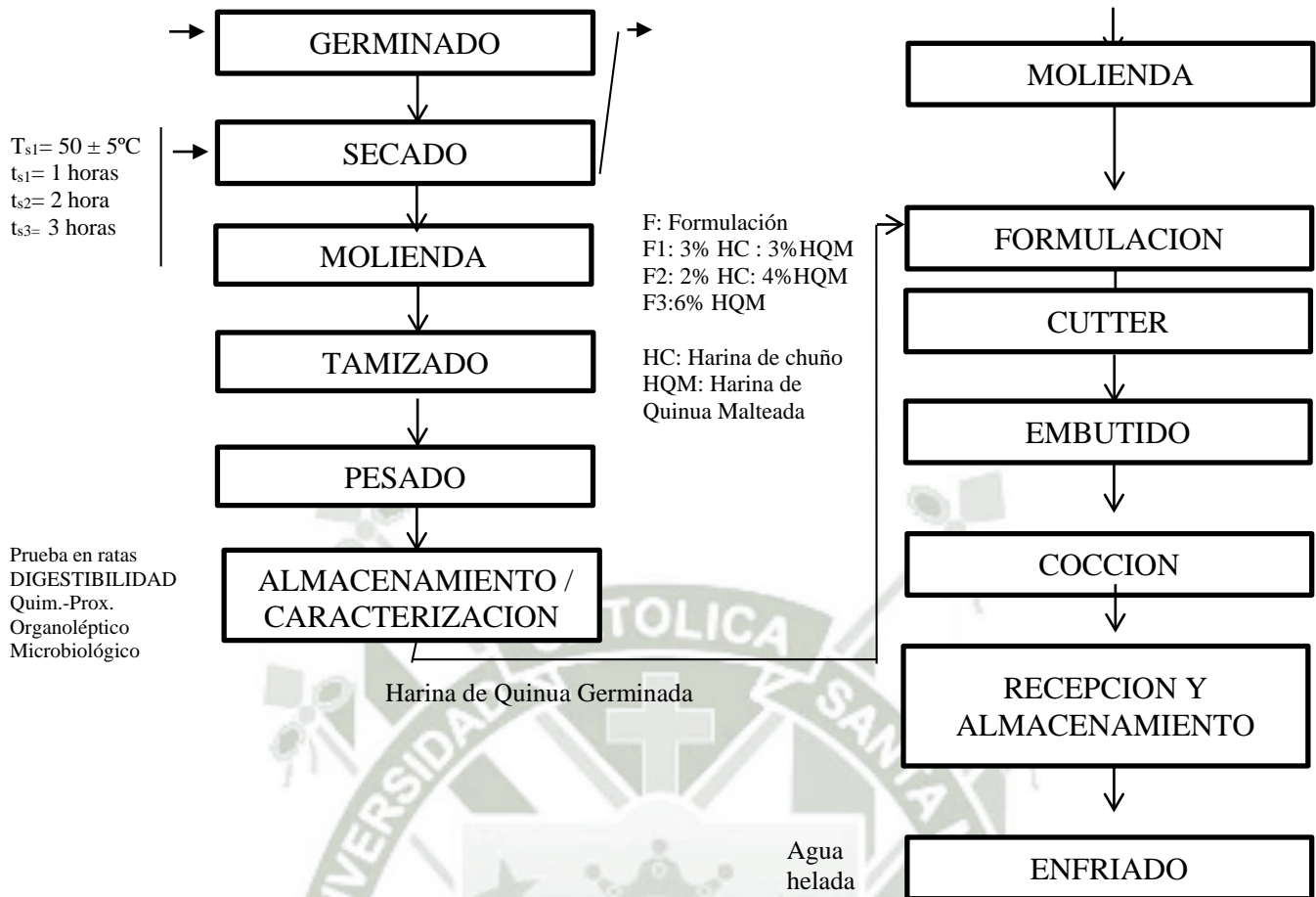
Diagrama de Bloques para la obtención de Harina de Quinua Malteada y su aplicación en la Elaboración de Mortadela.

MATERIA PRIMA

Quinua



T1= 15°C  
T2= 25°C  
t<sub>q1</sub> = 4 horas  
t<sub>q2</sub> = 6 horas  
t<sub>q3</sub> = 8 horas



**Fuente:** Elaboración Propia, 2015.

#### 4.2.4. EXPERIMENTOS

##### a. Experimento N° 1: GERMINADO

- **Objetivo**  
Determinar el tiempo y temperatura óptima para la germinación de los granos de quinua.
- **Variabes**
  - Temperatura:
    - $T_1 = 15^{\circ}\text{C}$
    - $T_2 = 25^{\circ}\text{C}$
  - Tiempo:
    - $t_{g1} = 4 \text{ horas}$
    - $t_{g2} = 6 \text{ horas}$
    - $t_{g3} = 8 \text{ horas}$

##### **Control:**

Tiempo de germinado, rendimiento, tamaño de radícula (3/4 del grano), análisis microbiológico (hongos), prueba comparativa nutricional entre grano de quinua sin germinar y germinada.

▪ **Resultados:**

**CUADRO N° 2.12:**  
Rendimiento en quinua germinada

Germinación de quinua		R1	R2	R3	Σ
Rendimiento (Numero de granos germinados)	T <sub>1</sub>	t <sub>q1</sub>			
		t <sub>q2</sub>			
		t <sub>q3</sub>			
	T <sub>2</sub>	t <sub>q1</sub>			
		t <sub>q2</sub>			
		t <sub>q3</sub>			
Sumatoria					

**Fuente:** Elaboración propia, 2015.

**CUADRO N° 2.13:**

Resultados Azúcares reductores en la Quinua Germinada por método Método de Lane y Eynon

Análisis	Temperatura	Tiempo	Resultados
Determinación de Azúcares reductores (g/kg)	22.4 °C	0 horas	
	21.9 °C	2 horas	
	21.9 °C	<b>4 horas</b>	
	21.7 °C	<b>6 horas</b>	
	19.2 °C	<b>8 horas</b>	
	19.2 °C	10 horas	

**Fuente:** Laboratorio de ensayo UCSM, 2015.

▪ **Diseño experimental**



▪ **Diseño estadístico: análisis estadístico**

Diseño factorial completamente al azar con tres repeticiones con análisis de varianza, en caso de que haya diferencia significativa se aplicará una prueba de comparación de TUCKEY.

ANVA	G.L.	S.C	C.M.	F.CALCULADO	SIGNIFICANCIA
Tratamientos					
Error					
Total					

▪ **Materiales y equipos**

**CUADRO N° 2.14:**  
Materiales y Equipo para el germinado

MP / Insumos	Cantidad	Materiales y Equipos	Especificaciones
Granos de Quinoa Agua	1.5 Kg.	Pocillos Balanza Bolsa de germinado Cronómetro	De acero inoxidable Digital g. De Lino o Cãamo

▪ **Aplicación de modelos matemáticos**

-Rendimiento:

$$R = \left( \frac{P_i}{P_f} \right) \times 100\%$$

Dónde:

R = Rendimiento, número de granos germinados  
 P<sub>i</sub> = Peso inicial  
 P<sub>f</sub> = Peso final

-Azúcares Reductores:

$$\% \text{ de Reductores Directos} = 250 \times 100 \times F \text{ (en sacarosa)} \times PM$$

Dónde:

V = ml gastados de muestra para titular la solución A-B  
 PM = Peso de la muestra en g.  
 F = Factor del reactivo de Fehling en g. de sacarosa

b. Experimento N°2: **Malteado**

▪ **Objetivo**

Determinar el tiempo y temperatura óptimos para el secado de los granos de quinua germinados.

▪ **Variables**

Temperatura:  
 T<sub>1</sub> = 50 ± 5°C  
 Tiempo:  
 t<sub>s1</sub> = 1.5 hora  
 t<sub>s2</sub> = 2.0 horas  
 t<sub>s3</sub> = 2.5 horas

▪ **Resultados**

**CUADRO N° 2.15:**  
Humedad en la quinua germinada

Secado de quinua germinada	R1	R2	R3	Σ
----------------------------	----	----	----	---

Contenido de humedad	t <sub>s1</sub>				
	t <sub>s2</sub>				
	t <sub>s3</sub>				
Sumatoria					

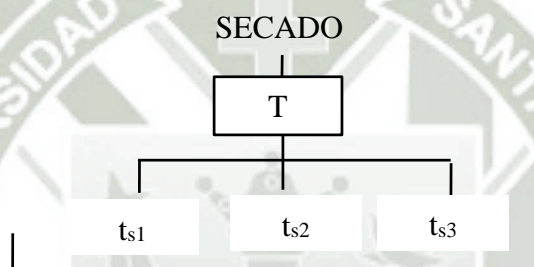
Fuente: Elaboración Propia, 2015

**CUADRO N° 2.16:**  
Aw en la quinua germinada

Secado de quinua germinada		R1
Actividad de agua	t <sub>s1</sub>	
	t <sub>s2</sub>	
	t <sub>s3</sub>	

Fuente: Elaboración Propia, 2015

▪ **Diseño Experimental:**



▪ **Diseño estadístico: análisis estadístico**

Diseño factorial completamente al azar con tres repeticiones con análisis de varianza, en caso de que haya diferencia significativa se aplicará una prueba de comparación de TUCKEY.

ANVA	G.L.	S.C	C.M.	F.CALCULADO	SIGNIFICANCIA
Tratamientos					
Error					
Total					

▪ **Materiales y equipos**

**CUADRO N° 2.17:**  
Materiales Y Equipos para el Secado

Materiales/ Insumos	Cantidad	Equipo/ maquinarias	Especificaciones
Granos de quinua germinada	1.5 kg	Secador de bandejas Pocillos Jarra Balanza Termómetro Cronómetro	Eléctrico Acero Inoxidable De PVC Digital g. Mercurio 100 a 150°C

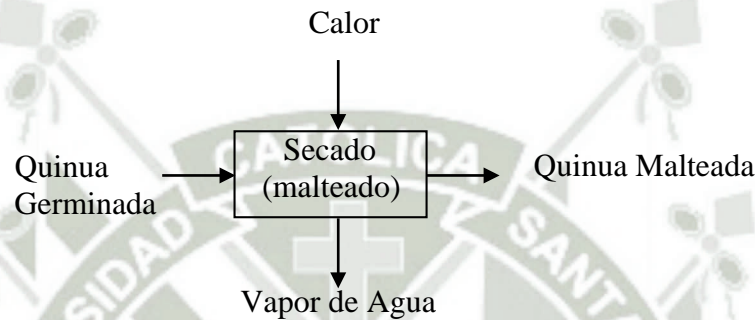
--	--	--	--

**Fuente:** Elaboración Propia, 2015.

▪ **Aplicación de modelos matemáticos**

**Balance de Materia y Modelos matemáticos:**

• **Balance de Macroscópico Materia**



**Balance de energía:**

La operación se realiza por batch, entonces:

Transferencia de calor  
 $Q = m C_p (T_2 - T_1)$

Dónde:

- m = masa del cereal
- C<sub>p</sub> = calor específico del grano
- T<sub>1</sub> = temperatura inicial del grano
- T<sub>2</sub> = temperatura máxima del grano
- Q = calor en el proceso de molienda

• **Modelos Matemáticos:**

La velocidad de secado por la paridad de humedad del sólido húmedo en la unidad de tiempo. Analíticamente la velocidad de secado se refiere a la unidad

de área de superficie de secado de acuerdo al modelo matemático.

$$W = \frac{S}{A} \left( - \frac{dx}{d\theta} \right)$$

Dónde:

- S = peso de sólido seco
- A = área de la superficie Expuesta
- W = velocidad de secado

c. Experimento N°3: **CARACTERIZACION**

▪ **Objetivo**

Determinar cuáles son las características de la harina obtenida a partir de quinua malteada.

▪ **Puntos a evaluar:**

- Análisis químico proximal

**CUADRO N° 2.18:**

Pruebas físico química comparativa entre la quinua sin tratamiento y la quinua con tratamiento

<b>Determinación</b>	<b>Quinua pura %</b>	<b>Quinua malteada %</b>
Humedad		
Ceniza		
Grasa		
Proteína		
Carbohidratos		
Acidez titulable		

**Fuente:** Laboratorio de ensayo UCSM, 2015.

- Análisis sensorial

**CUADRO N° 2.19:**

Análisis Organoléptico de Harina de Quinua Malteada

<b>Determinación</b>	<b>Harina de Quinua Malteada</b>
Aspecto	
Color	
Olor	
Sabor	

**Fuente:** Elaboración Propia, 2015

- Prueba de digestibilidad aparente (en ratas)

**CUADRO N° 2.20:** Seguimiento de consumo y crecimiento

NOMBRE DEL ANIMAL				
Días	Peso (gr)	Alimento	Consumo	Observación
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				

**Fuente:** Elaboración Propia, 2015

- Resultados del PER

**CUADRO N° 2.21:**  
RESULTADOS PER

	GRUPO 1	GRUPO 2
Número de animales		
Pi promedio		
Pf promedio		
Ganancia de peso promedio		

- Resultados de Nitrógeno total

**CUADRO N°2.22:**  
Nitrógeno total

GRUPO 1	NITROGENO TOTAL	GRUPO2	NITROGENO TOTAL
Cabeza		P.A.Izquierda	
Dorso		P.P.Izquierda	
Cola		Cab.y Dorso	

P.A.Derecha		Dorso y Cola	
P.P.Derecha		Cab., Dor.y Cola	

– Análisis microbiológico

**CUADRO N° 2.23:**  
**Análisis Microbiológico De Harina de Quinua Malteada**

Análisis	Quinua
Numero de E.Coli( UFC/g)	
Hongos y Levaduras (UFC/G)	

**Fuente:** Laboratorio de ensayo y control de calidad UCSM, 2015

Con los datos recabados se realizara una tabla tipo ficha técnica de la harina obtenida.

**CUADRO N° 2.24:**

**PROPUESTA: FICHA TÉCNICA DE LA HARINA DE QUINUA MALTEADA**

NOMBRE	HARINA DE QUINUA MALTEADA	
<b>DESCRIPCIÓN FÍSICA</b>		
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS (por 100 g de producto)</b>	Humedad Ceniza Grasa Proteínas Fibra Carbohidratos Acidez	
<b>CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS</b>	Microorganismos	ufc/g
	E.Coli	
	Numeración de hongos y levaduras	
<b>NOMBRE</b>	<b>HARINA DE QUINUA MALTEADA</b>	
<b>CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS</b>	Color Olor Sabor	
<b>DIGESTIBILIDAD</b>		
<b>CAP DE GELIFICACION</b>		
<b>°T DE GELIFICACION</b>		
<b>C.R.A.</b>		
<b>DENSIDAD APARENTE</b>		
<b>FUNCION</b>		

**Fuente:** Elaboración Propia, UCSM 2015

**d. Experimento N°4: FORMULACION**

▪ **Objetivo**

Determinar la formulación óptima para obtener una mortadela enriquecida y más digerible.

▪ **Variables**

F1: 3% HT: 3% HQM

F2: 2% HT: 4% HQM

F3: 6% HQM

**Dónde:**

HT: Harina de Trigo

HQM: Harina de Quinoa Malteada

**Control:** Textura, olor, sabor

▪ **Resultados**

Producto evaluado mediante la utilización de cartillas de evaluación sensorial. Las cartillas se mostraran en el anexo.

**CUADRO N° 2.25:**

Formulación Mortadela, TEXTURA (ruptura por doblado)

**Fuente** Elaboración propia 2015

**CUADRO N° 2.26:**

Formulación Mortadela, TEXTURA

Panelistas	F1	F2	F3
1			
2			
3	<b>TEXTURA</b>		<b>PUNTAJE</b>
4	Muy agradable		5
5	Agradable		4
6	Ni me agrada ni me desagrada		3
7	Ligeramente aceptable		2
8	Desagradable		1
9			
10			

**Fuente:** Elaboración propia, 2015.

**CUADRO N° 2.27:**  
Formulación Mortadela, OLOR (cualitativa)

**Fuente:** Elaboración propia, 2015.

**CUADRO N° 2.28:**  
Formulación Mortadela, OLOR

<b>OLOR</b>		<b>PUNTAJE</b>	
Muy agradable		5	
Agradable		4	
Ni me agrada ni me desagrada		3	
Ligeramente aceptable		2	
Desagradable		1	

<b>Panelistas</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

**Fuente:** Elaboración propia, 2015.

**CUADRO N° 2.29:**  
Formulación Mortadela, SABOR

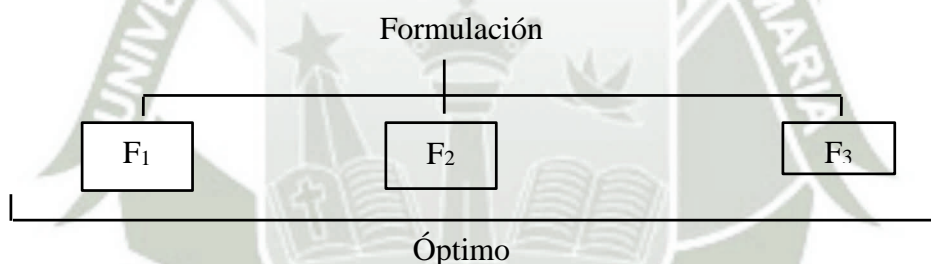
**CUADRO N°**  
Formulación  
SABOR

SABOR	PUNTAJE
Muy agradable	5
Agradable	4
Ni me agrada ni me desagrada	3
Ligeramente aceptable	2
Desagradable	1

**2.30:**  
Mortadela,

**Diseño**  
experimental

Panelistas	F1	F2	F3
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			



▪ **Diseño estadístico: análisis estadístico**

Se presenta el análisis estadístico, con un diseño experimental de bloques completamente al azar con uso de 10 a 14 panelistas.

Estos resultados se evaluarán con un análisis de varianza, en caso de que haya diferencia significativa se aplicará una prueba de comparación de DUNCAN.

ANVA	G.L.	S.C	C.M.	F.CALCULADO	SIGNIFICANCIA
Tratamientos					
Jueces					
Error exp					
Total					

▪ **Materiales y equipos**

**CUADRO N° 2.31:**

Materiales Y Equipos para la Formulación

INGREDIENTES	CANT.	MATERIALES Y EQUIPOS	ESPECIFICACIONES
Carnes Grasa dura Harina de quinua M. Nuez moscada Nitratos Polifosfatos P. negra C. de mortadela Hielo Sal		Moledora cutter embutidora balanza pocillo cuchillos tablero de picar jarras	Acero inoxidable Acero inoxidable Acero inoxidable Digital 0 – 3 kg de PVC De acero inoxidable De madera de PVC
<b>Total</b>			

**Fuente:** Elaboración propia, 2015.

- **Aplicación de modelos matemáticos**

- a) **Balance de Materia y Modelos matemáticos**

- **Balance De Materia**

Carnes  
Grasa  
Harina de quinua malteada  
Condimentos  
Hielo  
Sales  
MASA =



- **Modelo matemático**

**Para el proceso de cocción:**

$$dQ = -K A (dt / dx)$$

Diámetro de manga = 15 cm

$d\theta$

$DQ / d\theta =$  Cantidad por unidad de tiempo, velocidad de flujo de calor

$A =$  Área del ángulo recto con la dirección en la que fluye el calor.

$dt/dx =$  Velocidad de cambio de temperatura con la distancia en la dirección del flujo de calor, gradiente de temperatura.

$K =$  conductividad térmica factor propiedad característica del material por el que fluye calor y varia la temperatura.

e. Experimento final: **EVALUACION DEL PRODUCTO FINAL**

- **Análisis- físico organoléptico**

**CUADRO N° 2.32:**

Análisis Organoléptico en al Mortadela

Criterios	Resultados
Olor	
Color	
Sabor	
Aspecto	
Presencia de burbujas de aire	

Fuente: Elaboración Propia, 2015

▪ **Composición químico proximal**

**CUADRO N° 2.33:**

Análisis Químico Proximal en al Mortadela

Análisis	Resultados
Humedad %	
Proteínas %	
Grasa %	
Cenizas %	
Carbohidratos %	

Fuente: Laboratorios U.C.S.M. 2015

▪ **Prueba Microbiológica**

**CUADRO N° 2.34:**

Análisis Microbiológico en al Mortadela

Análisis	EMBUTIDO
Recuento Anaerobios mesofilos	
Numero de E.Coli	
Detección de Salmonella	

Fuente: Laboratorio de ensayo y control de calidad UCSM, 2015.

f) **Determinación de vida útil**

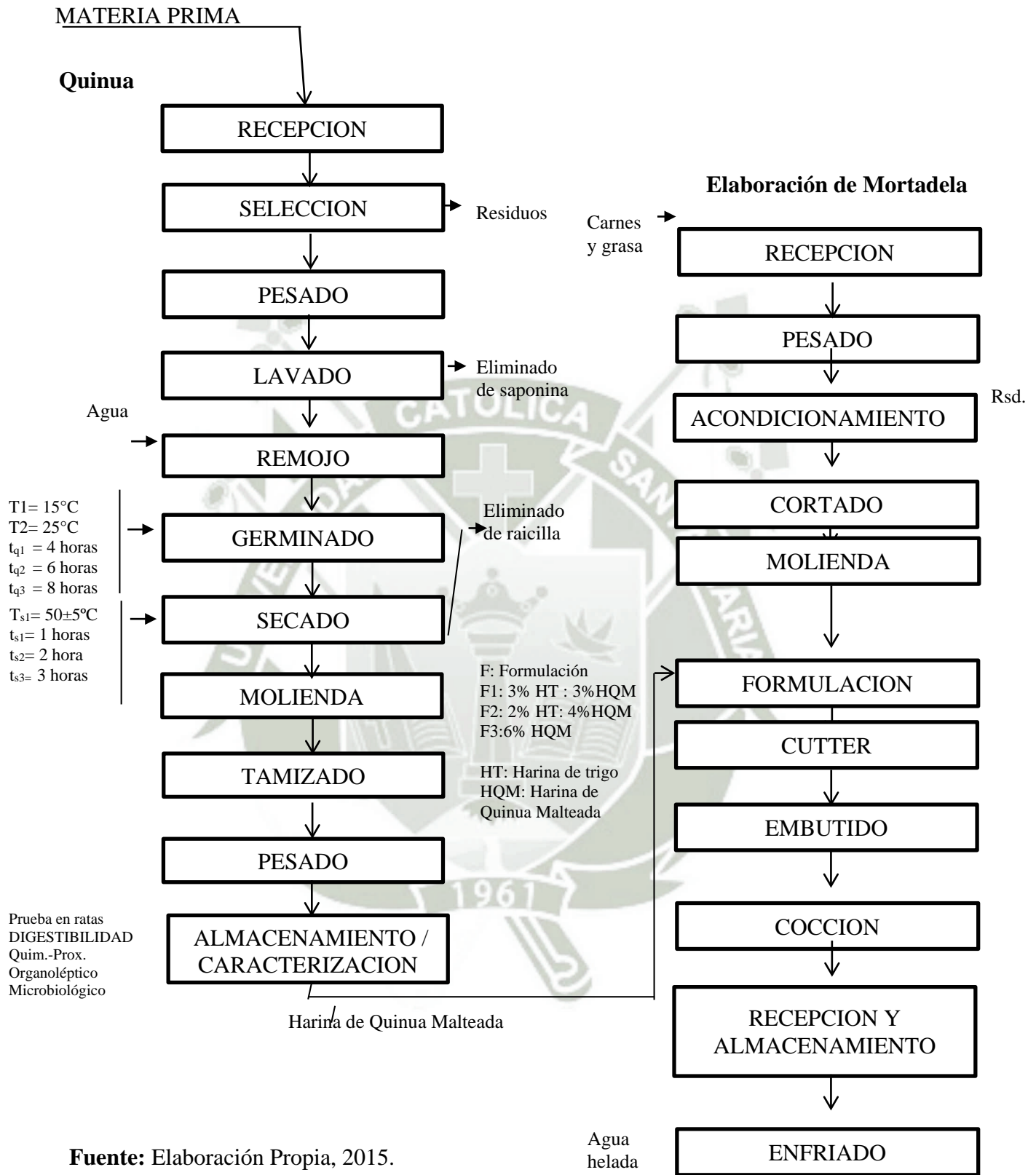
**CUADRO N° 2.35: ACIDEZ**

DIAS	TEMPERATURA									
	5°C		PROM	8°C		PROM	10°C		PROM	
0										
10										
20										
30										

**5. DIAGRAMAS**

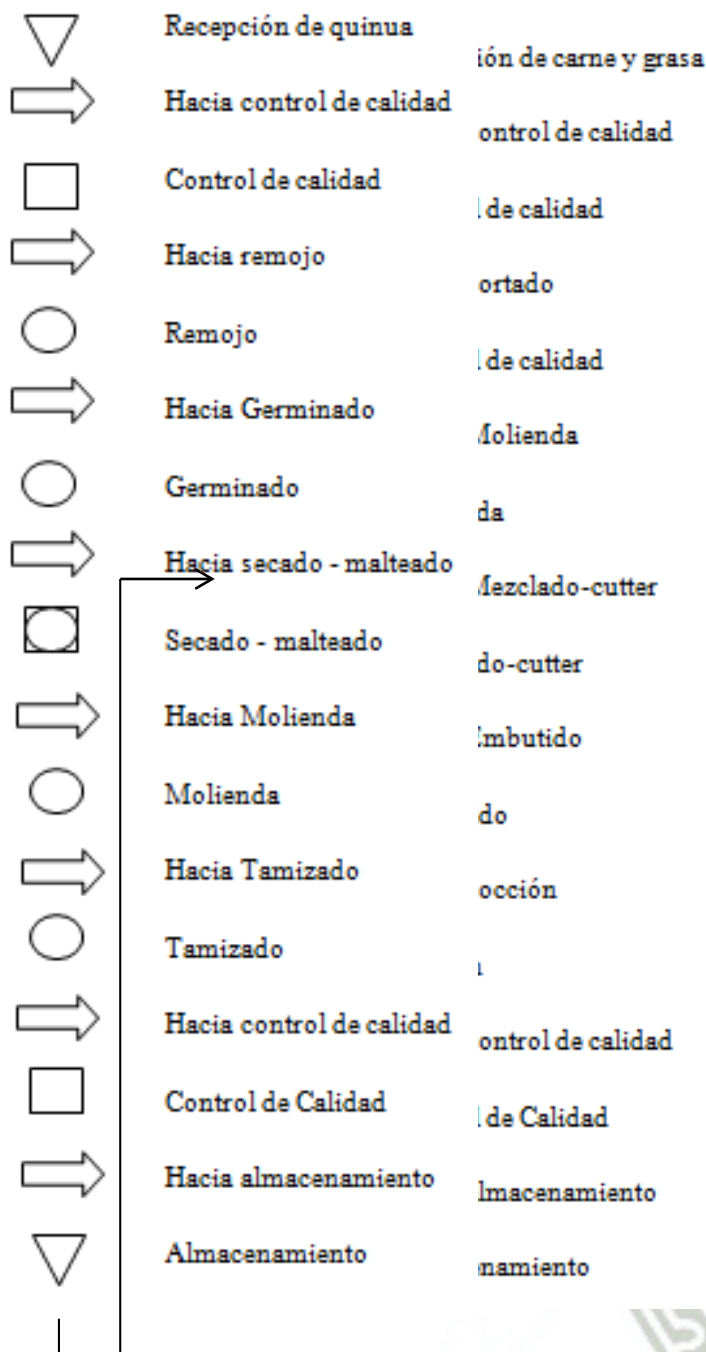
**DIAGRAMA N° 2.2:**

Diagrama de Bloques para la obtención de Harina de Quinua Malteada y su aplicación en la Elaboración de Mortadela.



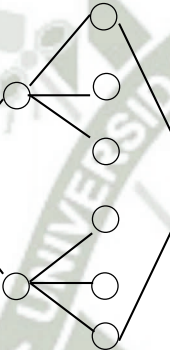
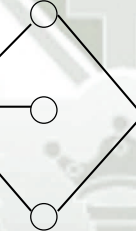
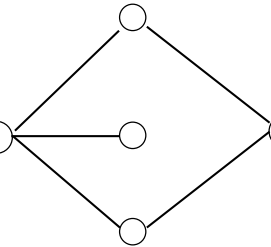
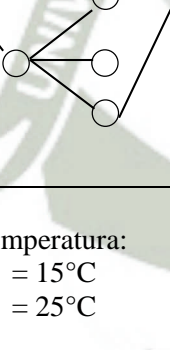
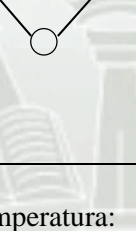
Fuente: Elaboración Propia, 2015.

**DIAGRAMA N° 2.3:** Diagrama Lógico para la obtención de Harina de Quinua Malteada y su aplicación en la Elaboración de Mortadela



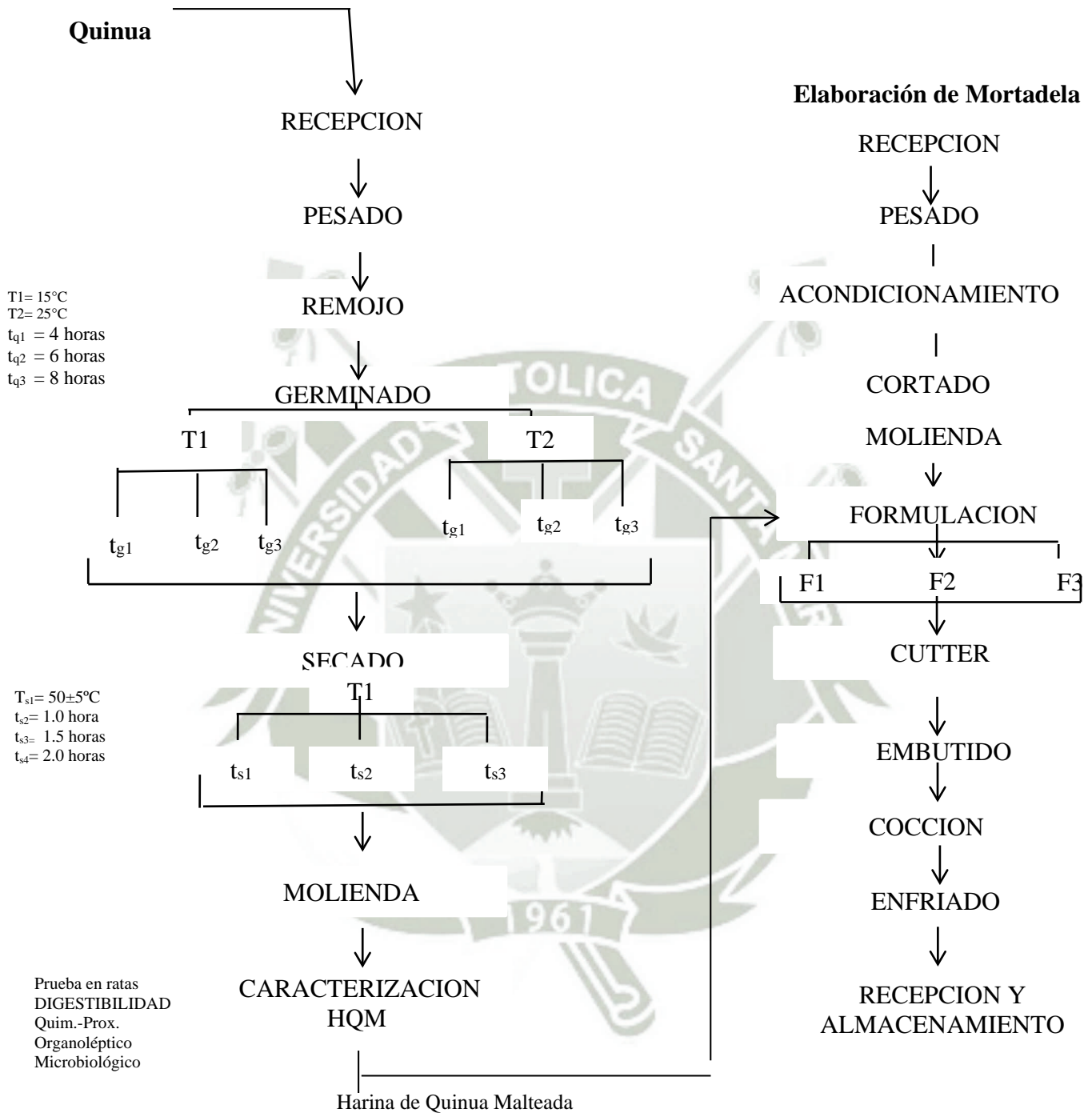
Símbolo	Significado	Nº
◻	Actividad Combinada	7
○	Actividad u Operación	1
□	Control de Calidad	2
→	Transporte	11
▽	Almacenamiento	2

**DIAGRAMA N°2.4:** Diagrama de Burbujas para la obtención de Harina de Quinoa Malteada y su aplicación en la Elaboración de Mortadela.

Recepción Almacenado	Remojo	Germinado	Secado	Molienda Caracterización / HQM	Formulación Mortadela	Almacenado Refrigerado Vida en anaquel
Quinoa						
H. Quinoa						
Variables y controles		<p>Temperatura:  <math>T_1 = 15^\circ\text{C}</math>  <math>T_2 = 25^\circ\text{C}</math></p> <p>Tiempo:  <math>t_{g1} = 4</math> horas  <math>t_{g2} = 6</math> horas  <math>t_{g3} = 8</math> horas</p>	<p>Temperatura:  <math>T_1 = 50 \pm 5^\circ\text{C}</math></p> <p>Tiempo:  <math>t_{s1} = 1.5</math> horas  <math>t_{s2} = 2.0</math> horas  <math>t_{s3} = 2.5</math> horas</p>	<p>Control: análisis químico proximal, organoléptico ,microbiológico, prueba en gratas: PER y digestibilidad</p>	<p>Formulaciones:            F1: 3% HT : 3%HQM            F2: 2% HT: 4%HQM            F3:6% HQM</p> <p>HT: Harina de trigo            HQM: Harina de Quinoa Malteada</p>	<p>Temperatura:  <math>T_1 = 5</math> a <math>6^\circ\text{C}</math></p> <p>Tiempo            30 días</p> <p>ÓPTIMO</p>

**DIAGRAMA N° 2.5:**

Diagrama Experimental para la obtención de Harina de Quinua Malteada y su aplicación en la Elaboración de Mortadela



**Fuente:** Elaboración Propia, 2015.

## CAPITULO III

### III. RESULTADOS Y DISCUSION

#### 1. EVALUACION DE LAS PRUEBAS EXPERIMENTALES:

##### 1.1 MATERIA PRIMA:

##### 1.1.1 MATERIA PRIMA PRINCIPAL: QUINUA

Para las diferentes pruebas que se realizaron a lo largo de la investigación, la materia prima que se utilizó fue de buena calidad.

Se tuvo un especial cuidado con las características físico-químicas que presentaba para evitar alteraciones en el proceso o en el producto final.

##### A. Análisis físico- organoléptico

Los análisis físicos químicos se llevaron a cabo en la Universidad Católica de Santa María, y los resultados se presentan a continuación:

**CUADRO N° 3.1:**

Análisis Organoléptico De Quinoa KanKolla

Determinación	Quinoa
Aspecto	Granos medianos Esférico
Color	Color de Grano Crema claro
Olor	Característicos del Producto
Sabor	Característicos del Producto

**Fuente:** Elaboración Propia, 2014.

##### B. Análisis químico proximal

Los análisis químicos proximales se realizaron en la Universidad Católica de Santa María, presentamos los resultados a continuación:

**CUADRO N° 3.2:**

Análisis Químico-Proximal De Quinoa Kankolla

Determinación	Quinoa (%)	Datos teóricos
Humedad	8.73	8.12
Cenizas	0.59	2.04
Grasa	4.63	5.84
Proteína	8.98	16.11
Carbohidratos	77.07	60.20

**Fuente:** Laboratorio de ensayo y control de calidad UCSM, 2014

**Análisis y Discusión:** Como se observa en el cuadro de comparación de quinoa KanKolla evaluada en laboratorio y los datos teóricos los resultados fueron muy

cercanos a los teóricos con algunas variaciones en el % de ceniza y proteínas. Que es algo normal porque esto depende se la tierra y forma de sembrado de la misma.

### C. Análisis microbiológico:

Según normas técnicas nacionales, .los análisis a efectuar son los siguientes:

#### CUADRO N° 3.3:

Análisis Microbiológico De Quinoa Kankolla

Análisis	Quinoa
Numeración de E.Coli (UFC/g)	<10
Hongos y levaduras (UFC/g)	<10

**Fuente:** Laboratorio de ensayo y control de calidad UCSM, 2014.

## 2. EVALUACIÓN DE LAS PRUEBAS PRELIMINARES:

### REMOJO DE LOS GRANOS DE QUINUA

#### a) Objetivos

Determinar el tiempo óptimo de remojo de los grano de Quinoa.

#### a) Variables

Tiempo:

- t1= 1 horas
- t2 = 3 horas
- t3 = 5 horas

#### c) Resultados

Los resultados se presentaran respecto al porcentaje de humedad vs tiempo.

#### CUADRO N° 3.4:

Prueba de remojo

Tiempo de remojo	Resultado Humedad (%)
1 hora	20 %
3 horas	40 %
5 horas	75%

**Fuente:** Elaboración Propia, 2014

**Análisis:** En la tabla 2.12. Se puede observar que conforme transcurría el tiempo de remojo los grano iban amentando de peso progresivamente al igual que los resultados del % de humedad, siendo esta necesaria para que se active el proceso de crecimiento y desarrollo, estando esta entre los 70 y 75 % de humedad que sería el porcentaje de humedad óptimo para el inicio del germinado.

**Observaciones:** este experimento ayuda a la eliminación total de las saponinas que pudiesen haber quedado del proceso de obtención de los granos de quinoa.

Es importante también realizar después del remojo un buen escurrido del agua para facilitar la oxigenación de los granos para el proceso siguiente de germinación.

### 3. EVALUACION DE LOS EXPERIMENTOS

#### 3.1. Experimento N° 1: GERMINADO

- **Objetivo**

Determinar el tiempo y temperatura óptima para la germinación de los granos de quinua.

Para lo cual se realizó el conteo de 100 granos de quinua que son 100%, teniendo en base esta cantidad se realizó el respectivo conteo a los  $t_{g1}$ ,  $t_{g2}$ ,  $t_{g3}$ . Y de esta forma se determinara el rendimiento según el número de granos germinados.

- **Variables**

Temperatura:

- $T_1 = 15^{\circ}\text{C}$
- $T_2 = 25^{\circ}\text{C}$

Tiempo:

- $t_{g1} = 4$  horas
- $t_{g2} = 6$  horas
- $t_{g3} = 8$  horas

- **Control:**

Tiempo de germinado; rendimiento, tamaño de radícula ( $\frac{3}{4}$  del grano), prueba de azúcares reductores.

- **Resultados:**

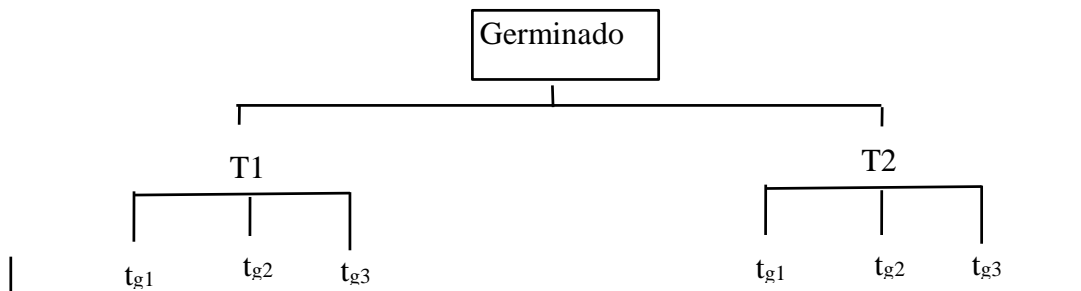
#### CUADRO N° 3.5:

Rendimiento en quinua germinada

Germinación de quinua		R1	R2	R3	$\Sigma$	
Rendimiento (Número de granos germinados)	$T_1$	$t_{q1}$	59	63	60	182
		$t_{q2}$	73	77	80	230
		$t_{q3}$	89	90	87	266
	$T_2$	$t_{q1}$	68	65	66	199
		$t_{q2}$	84	87	81	252
		$t_{q3}$	92	89	94	275
Sumatoria					1404	

Fuente: Elaboración propia, 2015.

▪ **Diseño experimental**



▪ **Diseño estadístico: análisis estadístico**

El diseño que se aplicó a este experimento es el Diseño Factorial Completamente al Azar con tres repeticiones con análisis de varianza.

**Tabla ANVA 2**

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
tq1T	(p-1)	1	48.1667	48.1667	7.8818 <	9.33
tq2T	(q-1)	1	80.6667	80.6667	13.2003 >	9.33
tq3T	(p-1)	1	13.5	13.5	2.2091 <	9.33
T T1	(q-1)	2	1184	592	96.8729 >	6.93
T T2	(q-1)	2	1012.6667	506.3333	82.8547 >	6.93
Error Exp.		12	73.3333	6.1111		

De Tabla ANVA 1

**Análisis:**

Al realizar los cálculos correspondientes se nota que en la primera parte del proceso la primera tabla ANVA 1 sale que existe diferencia altamente significativa y como es el procedimiento se aplicará una prueba de comparación de TUCKEY, y de este deriva la segunda tabla ANVA 2 y al igual que en la primera tabla sale que existe diferencia altamente significativa, llegando a la conclusión:

- tq1T :  $F_c < F_t$  no hay diferencia altamente significativa
- tq2T :  $F_c > F_t$  hay diferencia altamente significativa
- tq3T :  $F_c < F_t$  no hay diferencia altamente significativa
- T T1:  $F_c < F_t$  hay diferencia altamente significativa
- T T2:  $F_c < F_t$  hay diferencia altamente significativa
- La tq1 con las temperatura de 15°C y 25°C no existe diferencia
- La tq2 con las temperatura de 15°C y 25°C si existe diferencia
- La tq3 con las temperatura de 15°C y 25°C no existe diferencia

**Entonces:** el tiempo donde existe diferencia altamente significativa es el tq2 pero aún no se puede llegar a una conclusión final; es por esto que se desarrolla el experimento de azucares reductores para comprobar o rechazar la respuesta de rendimiento.

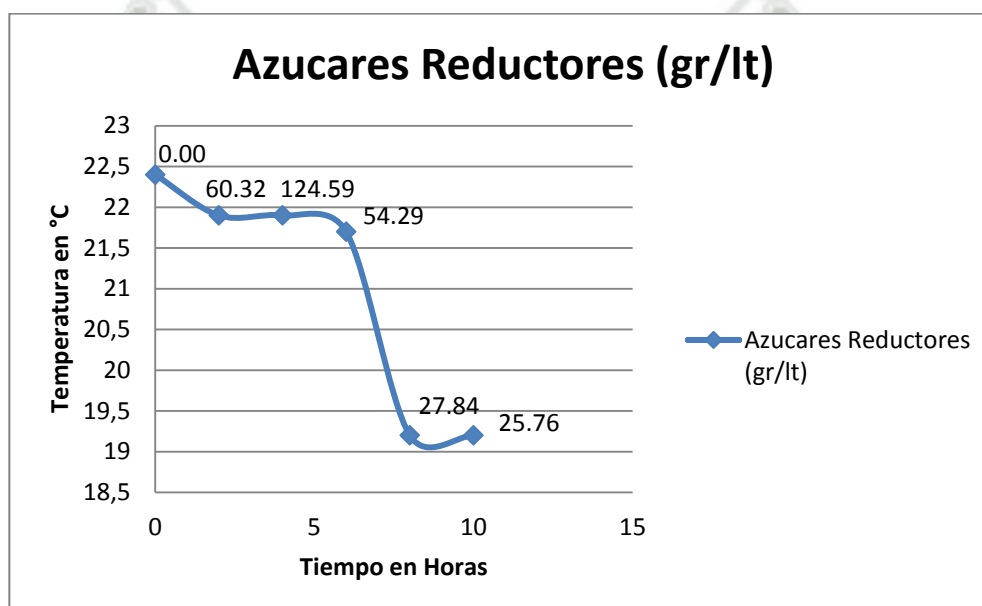
**CUADRO N° 3.6:**

Resultados Azucres reductores en la Quinua Germinada por método Método de Lane y Eynon

Análisis	Temperatura	Tiempo	Resultados
Determinación de Azucres reductores (g/kg)	22.4 °C	0 horas	0.00
	21.9 °C	2 horas	60.32
	21.9 °C	<b>4 horas</b>	<b>124.59</b>
	21.7 °C	<b>6 horas</b>	<b>54.29</b>
	19.2 °C	<b>8 horas</b>	<b>27.84</b>
	19.2 °C	10 horas	25,76

**Fuente:** Laboratorio de ensayo UCSM, 2015.

**GRAFICA N° 3.1**



**Análisis:** en esta grafica se puede notar que los azucres reductores van disminuyendo conforme transcurría el tiempo.

Pero si analizamos todos los datos en un comienzo para el tiempo de 4 horas el resultado salió 124.59 g/kg de A.R que nos indica que en este punto ocurrió un error en el proceso de escurrido es por esto que el resultados no está entre 60 y 50.

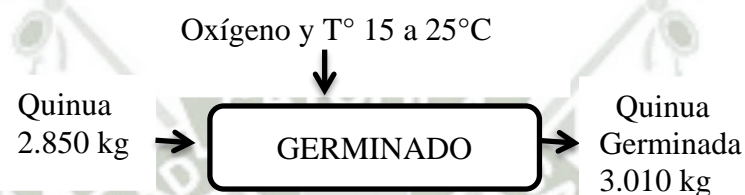
**CONCLUSION:** el mejor tiempo de germinado es a 6horas que es donde se comienza a hacer constante el porcentaje de azucres reductores y se confirma el resultado de rendimiento.

▪ **Materiales y equipos**

**CUADRO N° 3.7:**  
Materiales y Equipo para el germinado

MP / Insumos	Cantidad	Materiales y Equipos	Especificaciones
Granos de Quinoa Húmeda	1.5 Kg. 5 l.	Pocillos Balanza Bolsa de germinado Cronómetro	De acero inoxidable Digital g. De Lino o Cáñamo Digital

▪ **Balance macroscópico materia**



▪ **Aplicación de modelos matemáticos**

**GERMINADO**

- ✓ Rendimiento (número de granos germinados)

$$R = \frac{\text{Peso inicial}}{\text{Peso final}} \times 100\%$$

$$R = \frac{1500 \text{ gr}}{2850 \text{ gr}} \times 100\% = 52.62\%$$

**AZUCARES REDUCORES** (método de Lane y Eynon.)

- ✓ % de Reductores Directos =  $250 \times 100 \times F$

(en sacarosa)  $V \times PM$

En donde:

$V$  = ml gastados de la muestra para titular la solución A-B según 2.1.5.1

$PM$  = Peso de la muestra en g

$F$  = Factor del reactivo de Fehling en g de sacarosa

(Cálculos sistema de datos de Laboratorio de control de calidad UCSM)

### 3.2. Experimento N°2: MALTEADO

- **Objetivo**

Determinar el tiempo y temperatura óptimos para el malteado de los granos de quinua germinados.

- **Variables**

Temperatura:  
 $T_1 = 50 \pm 5 \text{ } ^\circ\text{C}$   
 Tiempo:  
 $t_{s1} = 1.5 \text{ hora}$   
 $t_{s2} = 2.0 \text{ horas}$   
 $t_{s3} = 2.5 \text{ horas}$

- **Resultados**

**CUADRO N° 3.8:**  
**% Humedad de quinua germinada**

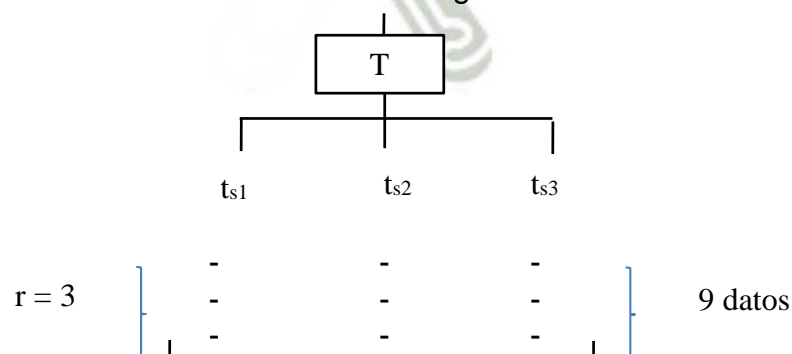
Malteado de quinua germinada		R1	R2	R3	$\Sigma$
Contenido de humedad	$t_{s1}$	12.5378	12.4186	11.7315	36.6879
	$t_{s2}$	12.3192	12.2840	12.3980	37.0012
	$t_{s3}$	12.9912	14.5385	14.5437	42.0734

**Fuente:** Elaboración Propia, 2014

**Análisis:** los resultados obtenidos están en el promedio 11.73 a 14.54 con respecto al tiempo de secado. Según teoría el % de humedad óptimo para una harina es entre 12 y 14 demostrando así que se cumple con lo exigido por Normas Técnicas N° 205.027.

- **Diseño Experimental:**

MALTEADO /humedad granos



▪ **Diseño estadístico: análisis estadístico**

Diseño factorial completamente al azar con tres repeticiones con análisis de varianza, en caso de que haya diferencia significativa se aplicará una prueba de comparación de TUCKEY.

**Tabla de ANVAR**

FV	GL	SC	CM	FC	FT
Tratamiento (t-1)	2	6.0921	3.0461	9.1972	< 10.92
Error (t)(r-1)	6	1.9871	0.3312		
TOTAL (t.r)-1	8	8.0792			

**Dónde:**

$$t = 3 \text{ y } r = 3$$

**Análisis:** los resultados indican que no existe diferencia altamente significativa por lo tanto se puede elegir cualquiera de los tratamientos.

**CUADRO N° 3.9:**

Aw en los granos de quinua germinada

Secado de quinua germinada		R1
Actividad de agua	ts1	0.25
	ts2	0.20
	ts3	0.23

**Fuente:** Elaboración Propia, 2015

**Observaciones:** además de realizar el experimento del % de humedad en secado (malteado) se tomaron los datos de Aw a cada tiempo. En lo cual podemos observar en la gráfica (2.20) que los resultados son menores a 0.6 entonces no hay riesgo de contaminación microbiológica. Pero hay que recalcar que el almacenamiento una vez terminado el proceso de secado es muy importante para poder afirmar algo.

**CONCLUSION:**

El tiempo óptimo de secado de los granos de quinua germinados será a las 2 horas y media por presentar buenas características físicas y de humedad 14% de humedad.

▪ **Materiales y equipos**

**CUADRO N° 3.10:**

Materiales Y Equipos para el Secado

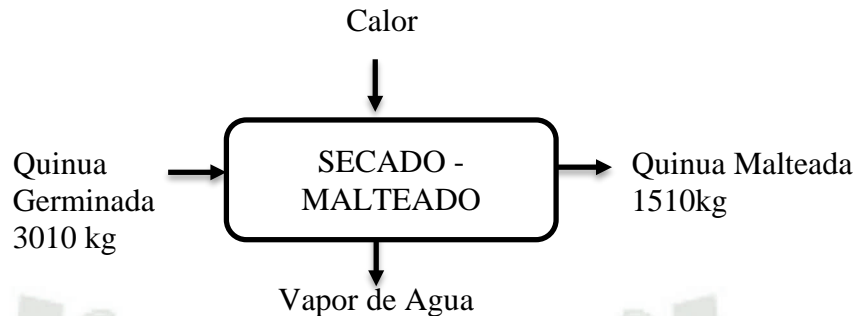
Materiales/ Insumos	Cantidad	Equipo/ maquinarias	Especificaciones
Granos de quinua germinada	3.010 kg	Secador de bandejas Balanza Cronómetro	Eléctrico Digital g. Digital

**Fuente:** Elaboración Propia, 2015.

▪ **Aplicación de modelos matemáticos**

**Balance de Materia y Modelos matemáticos:**

• **Balance de Macroscópico Materia**



**Balance de energía:**

Capacidad calorífica de la quinua

$$C_p = 4.18 (\% \text{ Humedad}) + 2.09 (\% \text{ grasa}) + 1.46 (\% \text{ solidos}) + 1.549 (\% \text{ proteínas})$$

$$C_p = 4.18(0.0873) + 2.09(0.0463) + 1.46(0.7707) + 1.549(0.0898) = 1.73 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C}$$

Transferencia de calor

$$Q = m C_p (T_2 - T_1)$$

Dónde:

$$m = \text{masa del cereal} = 3010 \text{ kg}$$

$$C_p = \text{calor específico del grano} = 1.73 \text{ cal/kg}^\circ\text{C}$$

$$T_1 = \text{temperatura inicial del grano} = 19^\circ\text{C}$$

$$T_2 = \text{temperatura máxima del grano} = 55^\circ\text{C}$$

$$Q = \text{calor en el proceso malteado}$$

$$Q_m = 3010 \text{ kg} \times 1.73 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C} (55 - 19)^\circ\text{C} = 187462.8 \text{ kcal}$$

• **Modelos Matemáticos:**

La velocidad de secado por la paridad de humedad del sólido húmedo en la unidad de tiempo. Analíticamente la velocidad de secado se refiere a la unidad de área de superficie de secado de acuerdo al modelo matemático.

$$W = \frac{S}{A} \left( - \frac{dx}{d\theta} \right)$$

Dónde:

S = peso de sólido seco

A = área de la superficie Expuesta

W = velocidad de secado

En el siguiente cuadro se muestra la cinética de secado del producto a 65°C:

$$\% = \frac{W - W_s}{W}$$

$$X_t = \frac{W - W_s}{W_s}$$

Dónde:

W = peso total del producto

Ws = Peso de solido seco

Xt = humedad absoluta del producto

% = porcentaje de humedad en la muestra

Calculos:  $x_t = 3010 - 1510 / 1510 = 0.99$  humedad absoluta.

$\% = 3010 - 1510 / 3010 = 0.49$  humedad muestra.

$W = S/A = 1510 / 6600 = 0.22$  Kg/cm

$\% \text{ humedad} = ((p_i - p_f) / p_i) \times 100$  ... (formula usada para cuadro 2.19)

### 3.3. Experimento N°3: CARACTERIZACION

- **Objetivo**

Determinar cuáles son las características óptimas de la harina obtenida a partir de quinua malteada. "Para lo cual al final se elabora un cuadro resumen".

- **Puntos a evaluar:**

- Análisis químico proximal

#### CUADRO N° 3.11:

Pruebas físico química comparativa entre la quinua sin tratamiento y la quinua con tratamiento

Determinación	Quinoa pura %	Quinoa malteada %
Humedad	8.73	11.29
Ceniza	0.59	2.42
Grasa	4.63	6.81
Proteína	8.98	12.48
Carbohidratos	77.07	67.00
Acidez titulable	0.32	12.01

**Fuente:** Laboratorio de ensayo UCSM, 2015.

#### Análisis:

Como se puede observar en la Tabla N °3.11 se muestra la comparación de componentes nutricionales en harina de quinua sin tratamiento y harina de quinua malteada. La diferencia entre ambas muestras es notables pues por teoría nos indica que cuando un grano es germinado este duplica su valor

nutricional comprobando de esta forma que si se obtiene un cambio significativo.

– Análisis sensorial

**CUADRO N° 3.12:**  
Análisis Organoléptico de Harina de Quinua Malteada

Determinación	Quinua
Aspecto	Polvo fino
Color	Amarillo cremoso y marfil
Olor	Característicos del Producto
Sabor	Más dulce en comparación con la harina de quinua sin tratamiento.

**Fuente:** Elaboración Propia, 2015.

– Evaluación biológica

Para dicha evaluación se realizó una evaluación biológica mediante el índice de eficiencia proteica (PER), la metodología usada es protein quality evaluation, informe de la junta FAO/WHO (1989).

Se emplearon 10 ratas albinas de ambos sexos de raza holtzman, recién destetadas de 21 días de edad, con un peso inicial promedio de g. Las que fueron distribuidas al azar en jaulas metálicas individuales, provistas de comederos, beberán dispuestos para un suministro permanente de agua y con un ambiente regulado.

Pruebas biológicas comparativas de consumo de alimento en 2 grupos de ratas.

- GRUPO 1: Consumo harina de quinua malteada + embutido propio.
- GRUPO 2: Consumo de harina de quinua + embutido comercial.

**Grupo 1**

**CUADRO N° 3.13: Seguimiento de consumo y crecimiento CABEZA**

CABEZA				
Días	Peso (gr)	Alimento	Consumo	Observacion
1	82.2	10 HQM y 5 E		
2		10 HQM y 5 E	13.1	E. consumo total y HQM. Residuo 1.9 gr.
3	79.1	10 HQM y 5 E	14.0	E. consumo total y HQM. Residuo 1 gr.
4	83.0	10 HQM y 5 E	13.0	E. consumo total y HQM. Residuo 2 gr.
5		10 HQM y 5 E		
6	78.0	10 HQM y 5 E	15.0	Consumo Total
7		15 HQM y 10 E	15.0	Consumo Total
8	94.5	15 HQM y 10 E	25.0	Consumo Total
9		15 HQM y 10 E	25.0	Consumo Total
10	96.6	15 HQM y 10 E	25.0	Consumo Total
11		15 HQM y 10 E	18.0	E. consumo total y HQM. Residuo 7 gr.
12		15 HQM y 10 E		
13	103.5	15 HQM y 10 E	25.0	Consumo Total
14		15 HQM y 10 E	25.0	Consumo Total
15	109.7	15 HQM y 10 E	20.0	E. consumo total y HQM. Residuo 5 gr.
16		15 HQM y 10 E	22.0	E. consumo total y HQM. Residuo 3 gr.
17	124.5	15 HQM y 10 E	24.5	E. consumo total y HQM. Residuo 0.5 gr.
18		15 HQM y 10 E	23.0	E. consumo total y HQM. Residuo 2 gr.
19		15 HQM y 10 E		
20	126.0	15 HQM y 10 E	25.0	Consumo Total
21		15 HQM y 10 E	25.0	Consumo Total
22	145.2	15 HQM y 10 E	25.0	Consumo Total

Donde: HQM: Harina Quinua Malteada, E: Embutido Propio

**Fuente:** ELABORACIÓN PROPIA -BIOTERIO UCSM, 2015.

**CUADRO N° 3.14: Seguimiento de consumo y crecimiento DORSO**

DORSO				
Días	Peso (gr)	Alimento	Consumo	Observacion
1	75.5	10 HQM y 5 E		
2		10 HQM y 5 E	15.0	Consumo Total
3	79.0	10 HQM y 5 E	15.0	Consumo Total
4	91.0	10 HQM y 5 E	13.5	E. consumo total y HQM. Residuo 1.5 gr.
5		10 HQM y 5 E		
6	85.2	10 HQM y 5 E	15.0	Consumo Total
7		15 HQM y 10 E	24.0	E. consumo total y HQM. Residuo 1 gr.
8	100.2	15 HQM y 10 E	22.5	E. consumo total y HQM. Residuo 2.5 gr.
9		15 HQM y 10 E	25.0	Consumo Total
10	101.0	15 HQM y 10 E	25.0	Consumo Total
11		15 HQM y 10 E	19.0	E. consumo total y HQM. Residuo 6 gr.
12		15 HQM y 10 E		
13	116.0	15 HQM y 10 E	25.0	Consumo Total
14		15 HQM y 10 E	23.5	E. consumo total y HQM. Residuo 1.5 gr.
15	121.8	15 HQM y 10 E	22.0	E. consumo total y HQM. Residuo 3 gr.
16		15 HQM y 10 E	20.0	E. consumo total y HQM. Residuo 5 gr.
17	144.0	15 HQM y 10 E	22.0	E. consumo total y HQM. Residuo 3 gr.
18		15 HQM y 10 E	23.0	E. consumo total y HQM. Residuo 2 gr.
19		15 HQM y 10 E		
20	139.0	15 HQM y 10 E	25.0	Consumo Total
21		15 HQM y 10 E	23.5	E. consumo total y HQM. Residuo 1.5 gr.
22	160.5	15 HQM y 10 E	25.0	Consumo Total

Donde: HQM: Harina Quinua Malteada, E: Embutido Propio

**CUADRO N° 3.15: Seguimiento de consumo y crecimiento COLA**

COLA				
Días	Peso (gr)	Alimento	Consumo	Observacion
1	78.0	10 HQM y 5 E		
2		10 HQM y 5 E	13.9	E. consumo total y HQM. Residuo 1.1 gr.
3	68.0	10 HQM y 5 E	11.5	E. Residuo 2.5 gr y HQM. Residuo 1 gr.
4	72.0	10 HQM y 5 E	9.4	E. consumo total y HQM. Residuo 5.6 gr.
5		10 HQM y 5 E		
6	70.0	10 HQM y 5 E	15.0	Consumo Total
7		15 HQM y 10 E	14.5	E. consumo total y HQM. Residuo 0.5 gr.
8	84.5	15 HQM y 10 E	24.0	E. consumo total y HQM. Residuo 1 gr.
9		15 HQM y 10 E	25.0	Consumo Total
10	90.2	15 HQM y 10 E	25.0	Consumo Total
11		15 HQM y 10 E	20.8	E. consumo total y HQM. Residuo 4.2 gr.
12		15 HQM y 10 E		
13	92.0	15 HQM y 10 E	25.0	Consumo Total
14		15 HQM y 10 E	24.2	E. consumo total y HQM. Residuo 0.8 gr.
15	102.2	15 HQM y 10 E	22.0	E. consumo total y HQM. Residuo 3 gr.
16		15 HQM y 10 E	22.5	E. consumo total y HQM. Residuo 2.5 gr.
17	120.0	15 HQM y 10 E	18.5	E. consumo total y HQM. Residuo 6.5 gr.
18		15 HQM y 10 E	18.0	E. Residuo 0.5 gr y HQM. Residuo 6.5 gr.
19		15 HQM y 10 E		
20	122.0	15 HQM y 10 E	25.0	Consumo Total
21		15 HQM y 10 E	22.5	E. consumo total y HQM. Residuo 2.5 gr.
22	139.5	15 HQM y 10 E	24.0	E. consumo total y HQM. Residuo 1 gr.

Donde: HQM: Harina Quinua Malteada, E: Embutido Propio

**Fuente:** ELABORACIÓN PROPIA -BIOTERIO UCSM, 2015.

**CUADRO N° 3.16: Seguimiento de consumo y crecimiento  
PATA ANTERIOR DERECHA**

PATA ANTERIOR DERECHA				
Días	Peso (gr)	Alimento	Consumo	Observacion
1	58.0	10 HQM y 5 E		
2		10 HQM y 5 E	15.0	Consumo Total
3	60.5	10 HQM y 5 E	15.0	Consumo Total
4	73.0	10 HQM y 5 E	14.0	E. consumo total y HQM. Residuo 1 gr.
5		10 HQM y 5 E		
6	67.0	10 HQM y 5 E	15.0	Consumo Total
7		15 HQM y 10 E	15.0	Consumo Total
8	80.0	15 HQM y 10 E	22.5	E. consumo total y HQM. Residuo 2.5 gr.
9		15 HQM y 10 E		
10	89.1	15 HQM y 10 E	25.0	Consumo Total
11		15 HQM y 10 E	21.0	E. consumo total y HQM. Residuo 4 gr.
12		15 HQM y 10 E		
13	98.0	15 HQM y 10 E	25.0	Consumo Total
14		15 HQM y 10 E	22.0	E. consumo total y HQM. Residuo 3 gr.
15	120.0	15 HQM y 10 E	16.0	E. Residuo 4 gr y HQM. Residuo 5 gr.
16		15 HQM y 10 E	8.5	E. Residuo 6 gr y HQM. Residuo 10.5 gr.
17	109.0	15 HQM y 10 E	10.0	E. Residuo 4 gr y HQM. Residuo 11 gr.
18		15 HQM y 10 E	18.0	E. Residuo 5.5 gr y HQM. Residuo 1.5 gr.
19		15 HQM y 10 E		
20	113.6	15 HQM y 10 E	25.0	Consumo Total
21	125.8	15 HQM y 10 E	21.0	E. Residuo 1.5 gr y HQM. Residuo 2.5 gr.
22	136.2	15 HQM y 10 E	25.0	Consumo Total

Donde: HQM: Harina Quinua Malteada, E: Embutido Propio

**Fuente:** ELABORACIÓN PROPIA -BIOTERIO UCSM, 2015.

**CUADRO N° 3.17: Seguimiento de consumo y crecimiento  
PATA POSTERIOR DERECHA**

PATA POSTERIOR DERECHA				
Días	Peso (gr)	Alimento	Consumo	Observacion
1	49.0	10 HQM y 5 E		
2		10 HQM y 5 E	13.0	E. consumo total y HQM. Residuo 2 gr.
3	51.5	10 HQM y 5 E	14.0	E. consumo total y HQM. Residuo 1 gr.
4	57.0	10 HQM y 5 E	11.8	E. Residuo 1.2 gr y HQM. Residuo 2 gr.
5		10 HQM y 5 E		
6	53.5	10 HQM y 5 E	15.0	Consumo Total
7		15 HQM y 10 E	13.8	E. consumo total y HQM. Residuo 1,2 gr.
8	69.5	15 HQM y 10 E	19.0	E. Residuo 4 gr y HQM. Residuo 2 gr.
9		15 HQM y 10 E		
10	72.3	15 HQM y 10 E	24.0	E. Residuo 1 gr y HQM. Consumo total
11		15 HQM y 10 E	14.8	E. Residuo 1 gr y HQM. Residuo 9.2 gr.
12		15 HQM y 10 E		
13	78.3	15 HQM y 10 E	25.0	Consumo Total
14		15 HQM y 10 E	13.0	E. Residuo 5 gr y HQM. Residuo 7 gr.
15	87.0	15 HQM y 10 E	17.0	E. consumo total y HQM. Residuo 8 gr.
16		15 HQM y 10 E	16.0	E. Residuo 2 gr y HQM. Residuo 7 gr.
17	95.6	15 HQM y 10 E	16.0	E. consumo total y HQM. Residuo 9 gr.
18		15 HQM y 10 E	10.0	E. consumo total y HQM. Residuo 10 gr.
19		15 HQM y 10 E		
20	95.3	15 HQM y 10 E	25.0	Consumo Total
21		15 HQM y 10 E	18.8	E. consumo total y HQM. Residuo 6.2 gr.
22	112.0	15 HQM y 10 E	21.2	E. consumo total y HQM. Residuo 3.8 gr.

Donde: HQM: Harina Quinua Malteada, E: Embutido Propio

**Fuente:** ELABORACIÓN PROPIA -BIOTERIO UCSM, 2015.

**Grupo 2**

**CUADRO N° 3.18: Seguimiento de consumo y crecimiento  
PATA ANTERIOR IZQUIERDA**

PATA ANTERIOR IZQUIERDA				
Días	Peso (gr)	Alimento	Consumo	Observacion
1	51.0	10 HQ y 5 E		
2		10 HQ y 5 E	14.0	E. Residuo 1gr y HQ. Total
3	52.0	10 HQ y 5 E	10.0	E. Residuo 2 gr y HQ. Residuo 3 gr.
4	51.5	10 HQ y 5 E	6.0	E. consumo total y HQ. Residuo 9 gr.
5		10 HQ y 5 E		
6	57.0	10 HQ y 5 E	12.0	E. consumo total y HQ. Residuo 3 gr.
7		10 HQ y 10 E	5.0	E. consumo total y HQ. Residuo 10 gr.
8	57.5	10 HQ y 10 E	10.5	E. consumo total y HQ. Residuo 9.5 gr.
9		10 HQ y 10 E		
10	64.0	10 HQ y 10 E	11.0	E. consumo total y HQ. Residuo 9 gr.
11		10 HQ y 10 E	13.8	E. consumo total y HQ. Residuo 6.2 gr.
12		10 HQ y 10 E		
13	68.0	10 HQ y 10 E	11.0	E. consumo total y HQ. Residuo 9 gr.
14		10 HQ y 10 E	8.0	E. consumo total y HQ. Residuo 12 gr.
15	72.0	10 HQ y 10 E	12.0	E. consumo total y HQ. Residuo 8 gr.
16		10 HQ y 10 E	10.0	E. consumo total y HQ. Residuo 10 gr.
17	80.0	10 HQ y 10 E	7.0	E. Residuo 3 gr y HQ. Residuo 10 gr.
18		10 HQ y 10 E	10.0	E. consumo total y HQ. Residuo 10 gr.
19		10 HQ y 10 E		
20	85.4	10 HQ y 10 E	12.0	E. Residuo 1 gr y HQ. Residuo 7 gr.
21		10 HQ y 10 E	9.8	E. Residuo 1.6 gr y HQ. Residuo 8.2 gr.
22	91.8	10 HQ y 10 E	10.8	E. consumo total y HQ. Residuo 9.2 gr.

Donde: HQM: Harina Quinua , E: Embutido comercial

**CUADRO N° 3.19:** Seguimiento de consumo y crecimiento  
**PATA POSTERIOR IZQUIERDA**

PATA POSTERIOR IZQUIERDA				
Días	Peso (gr)	Alimento	Consumo	Observacion
1	59.7	10 HQ y 5 E		
2		10 HQ y 5 E	14.5	E. Residuo 0.5 gr y HQ. Total
3	56.8	10 HQ y 5 E	9.5	E. Residuo 4 gr y HQ. Residuo 1.5 gr.
4	59.0	10 HQ y 5 E	6.0	E. Residuo 1 gr y HQ. Residuo 8 gr.
5		10 HQ y 5 E		
6	56.0	10 HQ y 5 E	15.0	Consumo Total
7		10 HQ y 10 E	11.5	E. Residuo 1 gr y HQ. Residuo 2.5 gr.
8	73.0	10 HQ y 10 E	8.0	E. Residuo 1 gr y HQ. Residuo 6 gr.
9		10 HQ y 10 E		
10	74.2	10 HQ y 10 E	20.0	Consumo Total
11		10 HQ y 10 E	9.0	E. Residuo 3.5 gr y HQ. Residuo 7.5 gr.
12		10 HQ y 10 E		
13	78.0	10 HQ y 10 E	19.3	E. Residuo 0.5 gr y HQ. Residuo 0.2 gr.
14		10 HQ y 10 E	10.5	E. Residuo 4.5 gr y HQ. Residuo 5 gr.
15	87.4	10 HQ y 10 E	11.0	E. Residuo 5 gr y HQ. Residuo 4 gr.
16		10 HQ y 10 E	9.5	E. Residuo 4.5 gr y HQ. Residuo 6 gr.
17	90.2	10 HQ y 10 E	14.0	E. Residuo 5 gr y HQ. Residuo 1 gr.
18		10 HQ y 10 E	12.5	E. Residuo 5.5 gr y HQ. Residuo 2 gr.
19		10 HQ y 10 E		
20	90.0	10 HQ y 10 E	20.0	Consumo Total
21		10 HQ y 10 E	15.7	E. Residuo 4.3 gr y HQ. Total
22	97.6	10 HQ y 10 E	16.0	E. Residuo 4 gr y HQ. Total

Donde: HQM: Harina Quinua , E: Embutido comercial

**Fuente:** ELABORACIÓN PROPIA -BIOTERIO UCSM, 2015.

**CUADRO N° 3.20:** Seguimiento de consumo y crecimiento  
**CABEZA Y DORSO**

CABEZA Y DORSO				
Días	Peso (gr)	Alimento	Consumo	Observacion
1	50.0	10 HQ y 5 E		
2		10 HQ y 5 E	13.0	E. Residuo 2 gr y HQ. Total
3	49.0	10 HQ y 5 E	10.7	E. Residuo 0.3 gr y HQ. Residuo 4 gr.
4	50.0	10 HQ y 5 E	7.0	E. Consumo total y HQ. Residuo 8 gr.
5		10 HQ y 5 E		
6	56.5	10 HQ y 5 E	15.0	Consumo Total
7		10 HQ y 10 E	12.5	E. Residuo 1 gr y HQ. Residuo 9.5 gr.
8	56.6	10 HQ y 10 E	11.5	E. Residuo 0.5 gr y HQ. Residuo 8 gr.
9		10 HQ y 10 E		
10	64.2	10 HQ y 10 E	19.0	E. Consumo total y HQ. Residuo 1 gr.
11		10 HQ y 10 E	6.0	E. Residuo 4 gr y HQ. Residuo 10 gr.
12		10 HQ y 10 E		
13	67.4	10 HQ y 10 E	19.5	E. Residuo 0.5 gr y HQ. Total
14		10 HQ y 10 E	12.0	E. Residuo 5 gr y HQ. Residuo 3 gr.
15	74.5	10 HQ y 10 E	19.0	E. Consumo total y HQ. Residuo 1 gr.
16		10 HQ y 10 E	12.0	E. Residuo 5.5 gr y HQ. Residuo 2.5 gr.
17	84.0	10 HQ y 10 E	16.0	E. Residuo 4 gr y HQ. Total
18		10 HQ y 10 E	15.5	E. Residuo 4.5 gr y HQ. Total
19		10 HQ y 10 E		
20	90.5	10 HQ y 10 E	20.0	Consumo Total
21		10 HQ y 10 E	15.3	E. Residuo 4.7 gr y HQ. Total
22	100.6	10 HQ y 10 E	16.5	E. Residuo 3.5 gr y HQ. Total

Donde: HQM: Harina Quinua , E: Embutido comercial

**Fuente:** ELABORACIÓN PROPIA -BIOTERIO UCSM, 2015.

**CUADRO N° 3.21:** Seguimiento de consumo y crecimiento  
**DORSO Y COLA**

DORSO Y COLA				
Días	Peso (gr)	Alimento	Consumo	Observacion
1	58.0	10 HQ y 5 E		
2		10 HQ y 5 E	9.6	E. Residuo 0.5 gr y HQ. Total
3	56.0	10 HQ y 5 E	7.5	E. Residuo 4 gr y HQ. Residuo 1.5 gr.
4	59.7	10 HQ y 5 E	8.0	E. Residuo 1 gr y HQ. Residuo 8 gr.
5		10 HQ y 5 E		
6	60.0	10 HQ y 5 E	13.0	E. Consumo total y HQ. Residuo 2 gr.
7		10 HQ y 10 E	16.0	E. Consumo total y HQ. Residuo 4 gr.
8	70.0	10 HQ y 10 E	17.0	E. Consumo total y HQ. Residuo 3 gr.
9		10 HQ y 10 E		
10	73.0	10 HQ y 10 E	20.0	Consumo Total
11		10 HQ y 10 E	9.0	E. Residuo 1.5 gr y HQ. Residuo 9.5 gr.
12		10 HQ y 10 E		
13	83.0	10 HQ y 10 E	19.7	E. Residuo 0.3 gr y HQ. Total
14		10 HQ y 10 E	14.5	E. Residuo 4.5 gr y HQ. Residuo 1 gr.
15	92.5	10 HQ y 10 E	17.2	E. Residuo 1.3 gr y HQ. Residuo 0.5 gr.
16		10 HQ y 10 E	15.0	E. Residuo 4.5 gr y HQ. Residuo 0.5 gr.
17	101.0	10 HQ y 10 E	16.5	E. Residuo 3 gr y HQ. Residuo 0.5 gr.
18		10 HQ y 10 E	15.0	E. Residuo 2 gr y HQ. Residuo 3 gr.
19		10 HQ y 10 E		
20	99.5	10 HQ y 10 E	20.0	Consumo Total
21		10 HQ y 10 E	20.0	Consumo Total
22	114.0	10 HQ y 10 E	17.4	E. Residuo 1.6 gr y HQ. Residuo 1 gr.

Donde: HQM: Harina Quinua , E: Embutido comercial

**Fuente:** ELABORACIÓN PROPIA -BIOTERIO UCSM, 2015.

**CUADRO N° 3.22:** Seguimiento de consumo y crecimiento  
**CABEZA, DORSO Y COLA**

CABEZA, DORSO Y COLA				
Días	Peso (gr)	Alimento	Consumo	Observacion
1	48.6	10 HQ y 5 E		
2		10 HQ y 5 E	10.0	E. Residuo 5 gr y HQ. Total
3	45.0	10 HQ y 5 E	12.0	E. Residuo 3gr y HQ. Total
4	50.2	10 HQ y 5 E	9.0	E. Residuo 2.5 gr y HQ. Residuo 3.5 gr.
5		10 HQ y 5 E		
6	51.0	10 HQ y 5 E	15.0	Consumo Total
7		10 HQ y 10 E	8.0	E. Residuo 2 gr y HQ. Residuo 5 gr.
8	56.0	10 HQ y 10 E	12.5	E. Residuo 1.5 gr y HQ. Residuo 6 gr.
9		10 HQ y 10 E		
10	63.0	10 HQ y 10 E	19.0	E. Consumo total y HQ. Residuo 1 gr.
11		10 HQ y 10 E	7.2	E. Residuo 2.8 gr y HQ. Residuo 10 gr.
12		10 HQ y 10 E		
13	69.5	10 HQ y 10 E	18.4	E. Residuo 0.6 gr y HQ. Residuo 1 gr.
14		10 HQ y 10 E	9.0	E. Residuo 5 gr y HQ. Residuo 6 gr.
15	75.7	10 HQ y 10 E	17.5	E. Residuo 1.5 gr y HQ. Residuo 1 gr.
16		10 HQ y 10 E	13.5	E. Residuo 4 gr y HQ. Residuo 2.5 gr.
17	82.0	10 HQ y 10 E	15.0	E. Residuo 3.5 gr y HQ. Residuo 1.5 gr.
18		10 HQ y 10 E	11.0	E. Residuo 5 gr y HQ. Residuo 4 gr.
19		10 HQ y 10 E		
20	75.0	10 HQ y 10 E	15.5	E. Residuo 1.5 gr y HQ. Residuo 3 gr.
21		10 HQ y 10 E	13.2	E. Residuo 5 gr y HQ. Residuo 1.8 gr.
22	88.4	10 HQ y 10 E	14.8	E. Residuo 4.2 gr y HQ. Residuo 1 gr.

Donde: HQM: Harina Quinua , E: Embutido comercial

**Fuente:** ELABORACIÓN PROPIA -BIOTERIO UCSM, 2015.

- Resultados del PER

A continuación se muestra una tabla resumen para el cálculo del PER para el grupo 1 y grupo 2.

**CUADRO N° 3.23:**  
**RESULTADOS PER**

	GRUPO 1	GRUPO 2
Número de animales	5 ratas	5 ratas
Pi promedio	68.54 g.	53.46 g.
Pf promedio	138.68 g.	98.49 g.
Ganancia de peso promedio	70.14 g.	45.03 g.

**Fuente:** ELABORACIÓN PROPIA 2015.

$$\text{PER} = \frac{70.14}{19.5} = 3.59 \text{ GRUPO 1}$$

$$\text{PER} = \frac{45.03}{16.4} = 2.74 \text{ GRUPO 2}$$

**Análisis:** Se concluye que el alimento que la harina de quinua malteada y embutido propio que se le dio al primer grupo presenta una mayor eficiencia de PER obteniéndose 3.59 este valor es superior al del grupo 2 de la dieta de harina de quinua y embutido comercial que tuvo un PER de 2.74 el cual mejora la utilización de la proteína traducido como mayor ganancia de peso.

- Resultados de Nitrógeno total

**CUADRO N° 3.24:**  
**Nitrógeno total**

GRUPO 1	NITROGENO TOTAL	GRUPO2	NITROGENO TOTAL
Cabeza	3.91%	P.A.Izquierda	3.72%
Dorso	3.98%	P.P.Izquierda	3.70%
Cola	3.63%	Cab.y Dorso	3.57%
P.A.Derecha	3.83%	Dorso y Cola	3.78%
P.P.Derecha	4.57%	Cab., Dor.y Cola	3.58%

**Análisis:**

- Análisis microbiológico

**CUADRO N° 3.25:**  
**Análisis Microbiológico De Quinua Kankolla**

Análisis	Quinua
Numeración de E.Coli (UFC/g)	<10
Hongos y levaduras (UFC/g)	<10

**Fuente:** Laboratorio de ensayo y control de calidad UCSM, 2014.

Con los datos recabados se realizara una tabla tipo ficha técnica de la harina obtenida.

– Otros:

➤ **Cap. De Gelificación:** ver método en anexo 3

➤ **Densidad aparente:** ver método en anexo 3

$$D_a = \frac{m}{V} \times 100\% = 0.548 \text{ gr/ml}$$

**Dónde:**

**Da**= densidad aparente

**M**= masa del solido = 5.48 gr

**V** =volumen del picnómetro=10 ml

**CUADRO N° 3.26:**  
**PROPUESTA: FICHA TÉCNICA DE LA HARINA DE QUINUA MALTEADA**

<b>NOMBRE</b>	<b>HARINA DE QUINUA MALTEADA</b>	
<b>DESCRIPCIÓN FÍSICA</b>		
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS (por 100 g de producto)</b>	Humedad	11.29%
	Ceniza	2.42%
	Grasa	6.81%
	Proteínas	12.48%
	Carbohidratos	67.00%
	Acidez	12.01 %
<b>CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS</b>	Microorganismos	ufc/g
	E.Coli	< 10
	Numeración de hongos y levaduras	<10
<b>CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS</b>	Aspecto : polvo fino	
	Color : amarillo cremoso	
	Olor : característico del producto	
	Sabor : ligeramente dulce	
<b>DIGESTIBILIDAD</b>	Muy buena	
<b>CAP.GELIFICACION</b>	Buena ( harina :agua , dilución 1: 3)	
<b>T° DE GELIFICACION</b>	75°C	
<b>CRA</b>	75%	
<b>DENSIDAD APARENTE</b>	0.548 gr/ml	
<b>FUNCION</b>	Coadyuvante de Ligado de pasta y enriquecedor de producto.	

**Fuente:** ELABORACIÓN PROPIA - UCSM, 2015.

### 3.4. Experimento N°4: FORMULACION

- **Objetivo**

Determinar el porcentaje óptimo de harina de quinua malteada a usar en la formulación de Mortadela

- **Variables**

F1: 3% HC: 3% HQM

F2: 2% HC: 4% HQM

F3: 6% HQM

**Dónde:**

HT: Harina de trigo

HQM: Harina de Quinua Malteada

**Control:** Textura, olor, sabor

**Formulacion:**

INGREDIENTES	PATRON
Carne de cerdo	57.35%
Grasa dura	14.00%
Hielo	20.00%
* almidón	6.00%
Sal	1.80%
Polifosfato	0.40%
Nitritos	0.15%
Cond. Mortad.	0.10%
Nuez morcada	0.10%
Pimienta negra	0.10%
TOTAL	100.00%

- **Resultados:** Producto evaluado mediante la utilización de cartillas de evaluación sensorial. Las cartillas se mostraran en el anexo.

#### A, RESULTADOS SENSORIAL PARA LA EVALUCION DE TEXTURA EN LA MORTADELA

**CUADRO N° 3.27:**

Formulación Mortadela, TEXTURA: RUPTURA EN EL DOBLADO

TEXTURA	PUNTAJE
Muy agradable	5
Agradable	4
Ni me agrada ni me desagrada	3
Ligeramente aceptable	2
Desagradable	1

**CUADRO N° 3.28:**

Formulación Mortadela, TEXTURA: RUPTURA EN EL DOBLADO

Panelistas	F1	F2	F3
1	5	4	4
2	4	4	3
3	3	3	4
4	4	4	3
5	4	5	3
6	3	5	4
7	5	4	3
8	4	4	3
9	4	4	3
10	4	5	4

A continuación se muestra la tabla ANVA como resultado del cálculo con diseño estadístico de bloque completamente al azar.

FV		GL	SC	CM	FC	FT
Tratamiento	(t-1)	2	3.4667	1.7334	0.0077	< 6.01
Bloque	(b-1)	9	2.8000	0.3111	0.0014	< 3.60
Error	(t-1)(b-1)	18	4070.8	226.1556		
TOTAL	(t.r-1)	29	4071.4667			

Calculo completo anexo...

**Análisis:** Como se observa en la tabla ANVA se puede ver que no existe diferencia significativa entonces puedo elegir entre cualquier de las tres formulaciones pero opte por elegir la formulación 2 por tener mayor puntuación comparada con la F1 y F2.

## B. RESULTADO SENSORIAL PARA LA EVALUCION DEL OLOR EN LA MORTADELA

**CUADRO N° 3.29:**  
Formulación Mortadela, OLOR

OLOR	PUNTAJE
Muy agradable	5
Agradable	4
Ni me agrada ni me desagrada	3
Ligeramente aceptable	2
Desagradable	1

**Fuente:** Elaboración Propia, 2015

**CUADRO N° 3.30:**  
Formulación Mortadela, OLOR

Panelistas	F1	F2	F3
1	2	4	2
2	2	4	3
3	3	5	3
4	3	3	3
5	2	3	2
6	3	4	2
7	2	5	2
8	3	4	3
9	2	3	2
10	3	4	3
11	2	5	3
12	2	5	2
13	3	3	3
14	3	5	3

ANVA	G.L.	S.C	C.M.	F.CALCULADO	F TABLAS (1%)
Tratamientos	2	22.048	11.024	21.578 >	5.53
Jueces	13	6.572	0.5055	0.989 <	2.91
Error exp	26	13.285	0.5109		
Total	41	41.905			

**Fuente:** Elaboración propia 2015

Se puede concluir que no hay diferencia significativa entre la opinión de los jueces pero si hay una diferencia significativa entre las muestras por el olor, es por ello que se procedió a realizar una prueba de DUNCAN.

Ordenando promedios:

- Formulación 1      I
- Formulación 2      II
- Formulación 3      III

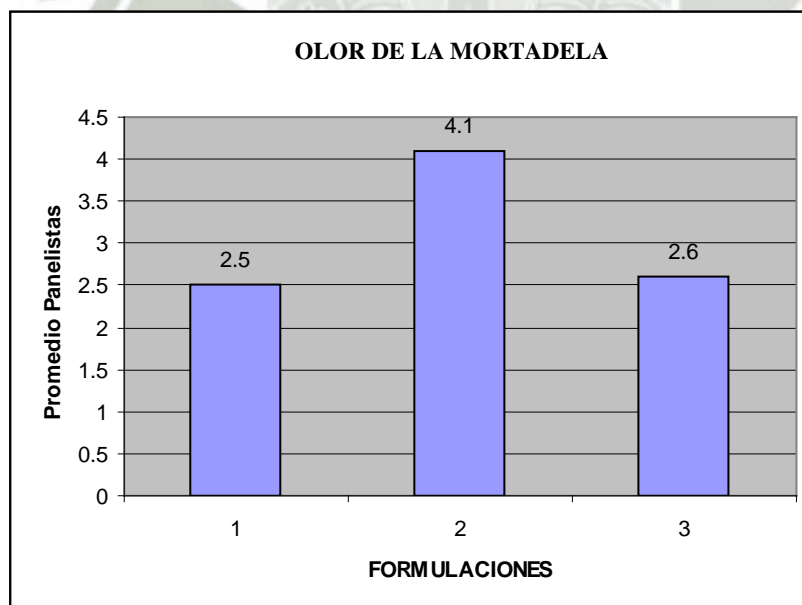
**TABLA N° 01**  
**RESULTADOS DE LA PRUEBA DE DUNCAN EN CUANTO AL OLOR**

MUESTRAS	DIFERENCIA	Fc.	1%
I	I – II	1.5 >	0.4324
II	I – III	1.57 >	0.4517
III	II – III	0.07 <	0.4324

Según la prueba de Duncan, La formulación 2 y 1 si tiene diferencia significativa en cambio la formulación 3 no hay diferencia altamente significativa.

De acuerdo a la apreciación del olor, según el panel sensorial se puede decir que la formulación 2 es el adecuado, dado que presenta olor leve a quinua , entonces podríamos escoger entre la formulación 1 o 2 pero escogeremos la formulación 2 debido a la calificación de los panelistas.

**GRAFICO N° 3.2**  
**RESULTADOS DE OLOR DE LA MORTADELA**



**Fuente:** Elaboración propia 2015

Como se puede observar los resultados en este gráfico con los promedios de los panelistas en cuanto a las formulaciones, evaluándose el olor de la Mortadela en los tres tipos de

formulación, se puede apreciar en el grafico la variable F2 fue la que más alto puntaje obtuvo por casi todos los panelistas.

### C. RESULTADO SENSORIAL PARA LA EVALUCION DEL SABOR EN LAS FORMULACIONES

**CUADRO N° 3.31:**  
Formulación Mortadela, SABOR

SABOR	PUNTAJE
Muy agradable	5
Agradable	4
Ni me agrada ni me desagrada	3
Ligeramente aceptable	2
Desagradable	1

Fuente: Elaboración Propia, 2015

**CUADRO N° 3.32:**  
Formulación Mortadela, SABOR

Panelistas	F1	F2	F3
1	3	4	2
2	4	5	1
3	2	2	3
4	3	5	1
5	2	4	1
6	3	4	2
7	4	3	1
8	1	5	2
9	2	5	3
10	4	5	1
11	3	2	1
12	2	1	3

Fuente: Elaboración propia 2015

**TABLA N° 02**  
Análisis de varianza para el Sabor

ANVA	G.L.	S.C	C.M.	F.CALCULADO	F. DE TABLAS (1%)
Tratamientos	2	24	12	8.08 >	3.44
Jueces	11	8.08	0.735	0.495 <	5.72
Error exp	22	32.67	1.485		
Total	35	64.75	1.85		

Fuente: Elaboración propia 2015

La diferencia es altamente significativa entre todas las muestras es por eso que se analizara mediante Duncan para ver su significancia.

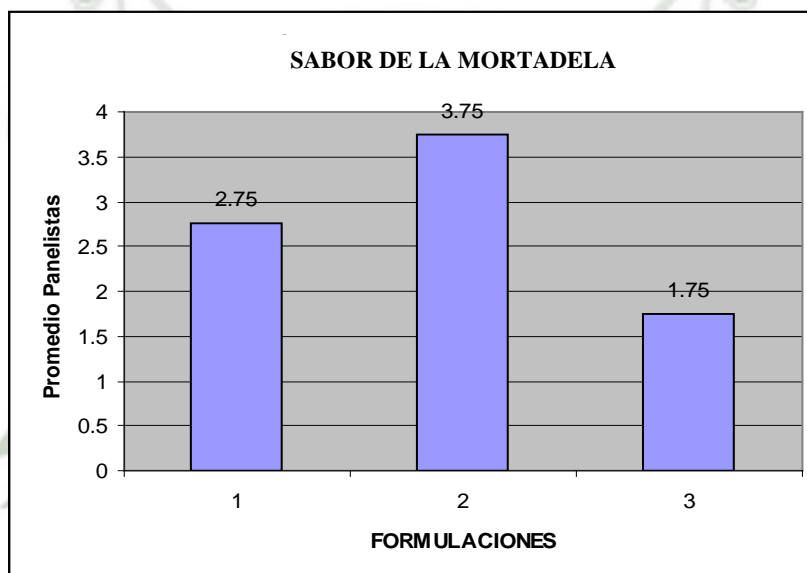
**TABLA N° 03**  
**Análisis Duncan**

MUESTRAS	DIFERENCI A	F c.	1%	S. G.
I – II	3.75-2.75	1	1.404	NS
I – III	3.75-1.75	2	1.468	***
II-III	2.75-1.75	1	1.404	NS

**Fuente:** Elaboración propia 2015

Existe una diferencia altamente significativa entre las muestras I - III se puede escoger entre la formulación I y la II pero se escoge la Formulación 2 el cual es captado por los jueces.

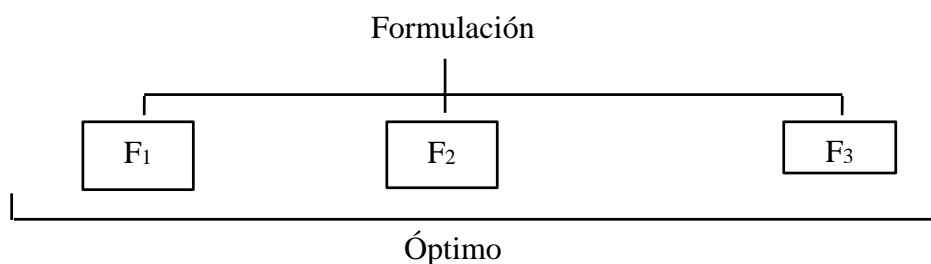
**GRAFICO N° 3.3**  
**RESULTADOS DE SABOR DE LA MORTADELA**



**Fuente:** Elaboración propia 2015

Para una mejor apreciación de los resultados se elaboró este gráfico con los promedios de los panelistas en cuanto a las formulaciones, evaluándose el sabor de la Mortadela en los tres tipos de formulación, Como se puede apreciar en el grafico la variable F2 fue la que más alto puntaje obtuvo por casi todos los panelistas.

**Diseño experimental**



▪ **Diseño estadístico: análisis estadístico**

Se presenta el análisis estadístico, con un diseño experimental DE Bloques completamente al azar con uso de 10 a 14 panelistas.

Estos resultados se evaluarán con un análisis de varianza, en caso de que haya diferencia significativa se aplicará una prueba de comparación de DUNCAN.

▪ **Materiales y equipos**

**CUADRO N° 3.33:**

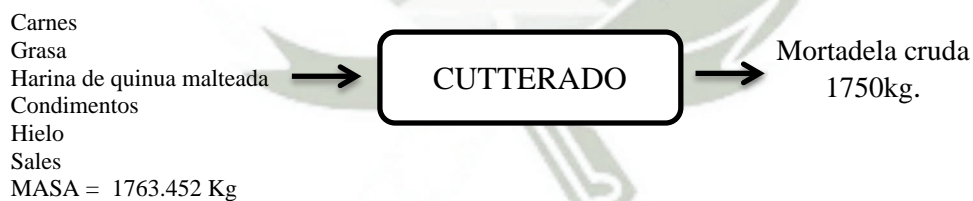
Materiales Y Equipos para la Formulación

INGREDIENTES	CANT.	MATERIALES Y EQUIPOS	ESPECIFICACIONES
Carnes	823.46kg	Moledora	Acero inoxidable
Grasa dura	308.66kg	cutter	Acero inoxidable
Harina de quinua M.	132.28kg	embutidora	Acero inoxidable
Nuez moscada	2.204 g.	balanza	Digital 0 – 3 kg
Nitratos	3.0 g.	pocillo	de PVC
Polifosfatos	8.82 g.	cuchillos	De acero inoxidable
P. negra	2.204 g.	tablero de picar	De madera
C. de mortadela	2.204 g.	jarras	de PVC
Hielo	440.94 g.		
Sal	39.68 g.		
<b>Total</b>	<b>1763.452kg</b>		

**Fuente:** Elaboración propia, 2015.

▪ **Aplicación de modelos matemáticos**

• **Balance De Materia**



• **Modelo matemático**

**Para el proceso de cocción:**

$$dQ = -K A (dt / dx)$$

Diámetro de manga =15 cm

$d\theta$

$dQ / d\theta =$  Cantidad por unidad de tiempo ,velocidad de flujo de calor

A = Área del ángulo recto con la dirección en la que fluye el calor.

$dt/dx$  = Velocidad de cambio de temperatura con la distancia en la dirección del flujo de calor, gradiente de temperatura.

K = conductividad térmica factor propiedad característica del material por el que fluye calor y varía la temperatura.

$t_{\text{escaldado}}$  = 1 hr y 45min. Para una mortadela de 1750 kg. (Por cada 500 kg 30 min en T.T.)

## 4. EVALUACIÓN DEL PRODUCTO FINAL

### 4.1. Tratamientos seleccionados

Los resultados de calidad e inocuidad de la mortadela en su respectiva, caracterización sensorial, físico-química, químico-proximal y microbiológica y su evaluación es la siguiente:

#### a) Evaluación sensorial

**CUADRO N° 3.34:**

Análisis Organoléptico en al Mortadela

Criterios	Resultados
Olor	Característico
Color	Rosado pálido
Sabor	Característico
Aspecto	Agradable
Presencia de burbujas de aire	Pocas.

**Fuente:** Elaboración Propia, 2015

#### b) Análisis químico proximal

**CUADRO N° 3.35:**

Análisis Químico Proximal en al Mortadela

Análisis	Resultados
Humedad %	66.90
Proteínas %	12.30
Grasa %	8.23
Cenizas %	3.5
Carbohidratos %	9.07

**Fuente:** Laboratorios U.C.S.M. 2015

#### c) Análisis microbiológicos

**CUADRO N° 3.36:**

Análisis Microbiológico en al Mortadela

Análisis	EMBUTIDO
Recuento Anaerobios Mesofilos (UFC/g)	< 10
Numero de E.Coli (UFC/g)	< 10
Detección de Salmonella	USENCIA

**Fuente:** Laboratorio de ensayo y control de calidad UCSM, 2015

## 5. DETERMINACIÓN DE VIDA ÚTIL: Embutido

El periodo entre la manufactura y la compra de un producto alimenticio, durante el cual el producto es de calidad satisfactoria, es conocido comúnmente como su vida en anaquel ó vida útil.

### Factores fundamentales que influyen en la vida útil de un alimento

- formulación
- Procesamiento
- Empaque
- Condiciones de almacenamiento

Envasado al vacío.- en este tipo de envasado no existe presencia de oxígeno donde el crecimiento bacteriano es muy limitado. Actualmente se combinan barreras pasivas con sistemas de envasado al vacío, procedimiento mediante el cual se elimina mecánicamente el oxígeno presente en el interior del envase.

Nuestro producto fue envasado al vacío a una presión de 5 con temperatura de 7, con bolsas de polietileno de alta densidad. (Ver anexo)

### Determinación de acidez:

Para evaluar el grado de deterioro de la mortadela se eligió temperaturas y tiempos de almacenamientos y se evaluó el porcentaje de acidez expresado como ácido oleico. Las temperaturas elegidas fueron:

$$T^{\circ} = 5^{\circ}\text{C}$$

$$T^{\circ} = 8^{\circ}\text{C}$$

$$T^{\circ} = 10^{\circ}\text{C}$$

Calculo de la velocidad constante de deterioro:

Esta se halla mediante la aplicación del siguiente modelo:

$$K = \frac{\ln (C_f / C_i)}{t}$$

Dónde:

K: Velocidad constante de deterioro

C: Valor de la característica evaluada al tiempo t

C<sub>i</sub>: Valor inicial de la característica evaluada

T: Tiempo en que se realiza la evaluación

Los resultados obtenidos se muestran en el siguiente cuadro expresado la acidez como ácido oleico.

**CUADRO N° 3.37: ACIDEZ**

DIAS	TEMPERATURA											
	5 °C			PROM	8°C			PROM	10°C			PROM
0	0.51	0.51	0.52	0.51	0.51	0.52	0.51	0.51	0.52	0.52	0.52	0.52
10	0.51	0.51	0.52	0.51	0.52	0.56	0.55	0.54	0.58	0.57	0.60	0.58
20	0.63	0.63	0.64	0.63	0.69	0.75	0.73	0.72	0.82	0.84	0.83	0.83
30	0.85	0.85	0.85	0.98	0.96	1.00	0.96	0.97	0.98	1.00	0.98	0.99

Reemplazando la formula se tiene:

A 5°C de temperatura:	A 8 ° C de temperatura	A 10 °C de temperatura
K 1 = 0.00013	K 1 = 0.00535	K 1 = 0.01170
K2 = 0.01042	K 2 = 0.01413	K 2 = 0.01768
K 3 = 0.01461	K 3 = 0.01000	K 3 = 0.00573
<b>K PROMEDIO = 0.00839</b>	<b>K PROMEDIO = 0.00983</b>	<b>K PROMEDIO = 0.01170</b>

#### CALCULO DE Q10:

Se halla utilizando la siguiente formula:

$$Q_{10} = \frac{K \text{ al valor } (T^{\circ} + 10)}{K \text{ al valor } T^{\circ}}$$

Se calculó el valor de k en función al aumento de ácidos grasos libres, ya que se ha limitado el crecimiento de los microorganismos con el descenso del pH, la probabilidad de que se incremente el valor de los ácidos grasos libres en el producto es real y frecuente en productos cárnicos.

Mediante la fórmula de Arrhenius se calcula la vida en anaquel para otras temperaturas

$$\Theta_{td} = \theta_{t10} \times Q_{10}^{(T^{\circ}10 - T_d / 10)}$$

Dónde:

$\Theta_{td}$  = Vida en anaquel a una temperatura dada

$\theta_{t10}$  = Vida en anaquel a 10° C

T 10° = Temperatura a 10°C

Td = Temperatura a la que se quiere hallar la vida en anaquel

Aplicando los valores de K encontrados se obtiene:

$$Q_{10} (1) = 1.293875021$$

$$Q_{10} (2) = 1.354280800$$

$$Q_{\text{promedio}} = 1.324100000$$

**CUADRO N° 3.38:  
VIDA UTIL**

Temperatura	Vida útil (días)
5	29.98
8	27.72
10	25.42

**Interpretación:**

Los valores de las temperaturas van aumentando de 5°C hasta 10°C ya que lo que quise es ver cómo afecta la temperaturas a la Mortadela y mediante los cálculos de determino que los valores de pH serian cada vez más ácidos.

Tomando como referencia la temperatura de 5 °C para la conservación del producto se puede concluir que tiene una vida útil de aproximadamente 1 meses pero según normas terminas puede llegar como máximo a 45 días.

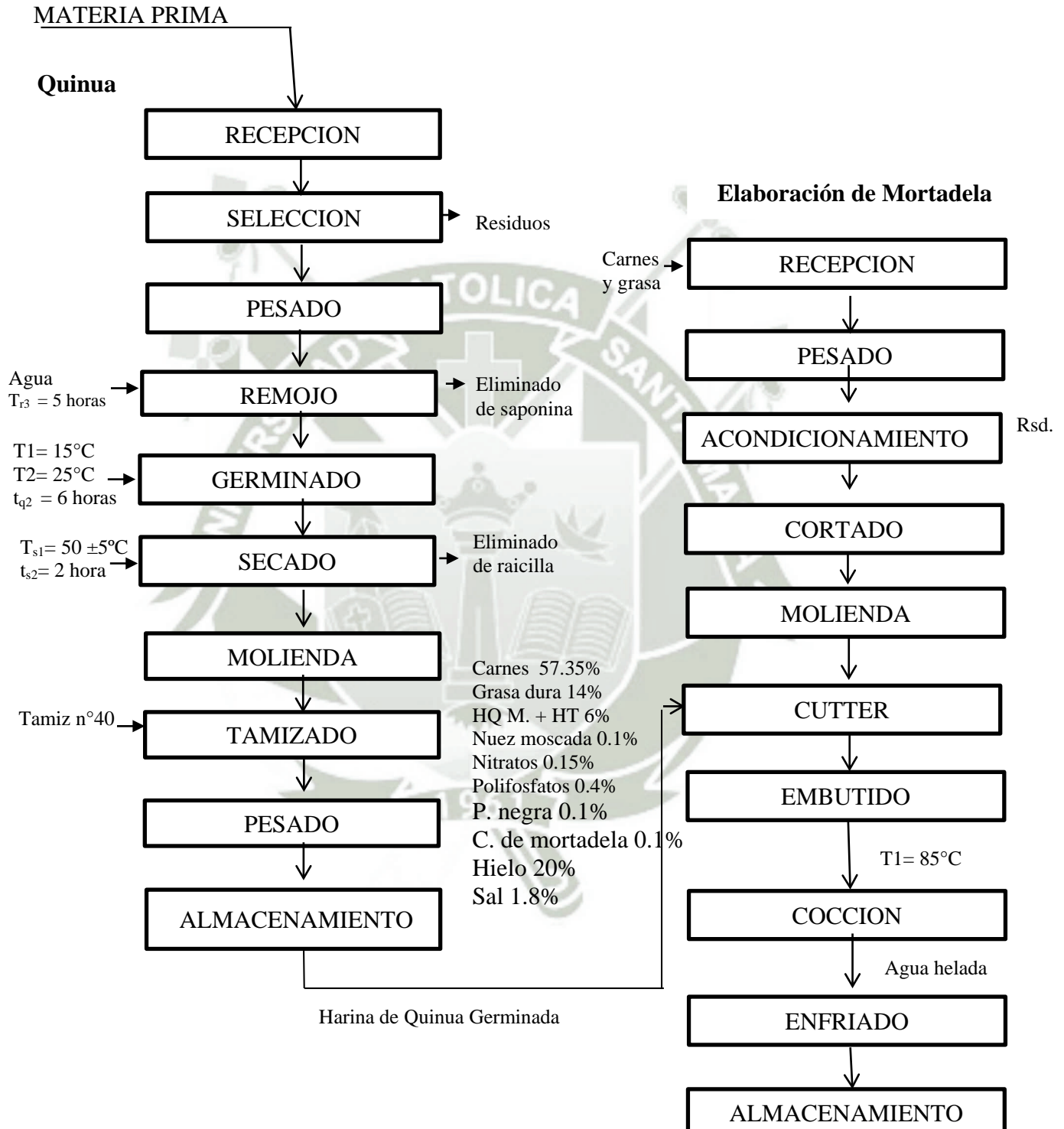


## 6. MÉTODO PROPUESTO

### 6.1. Flujos de procesos

**DIAGRAMA N° 3.4:**

Diagrama de Bloques Cualitativo para la obtención de Harina de Quinua Malteada y su aplicación en la Elaboración de Mortadela



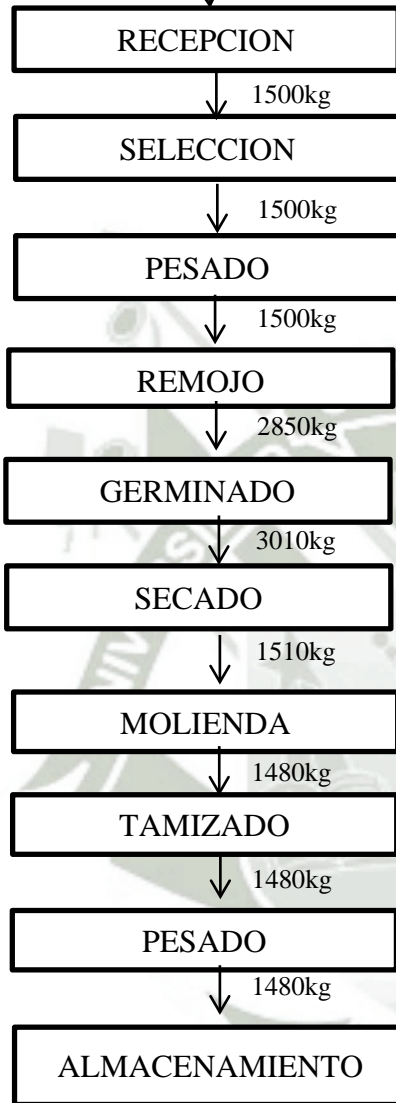
**Fuente:** Elaboración Propia, 2015.

**DIAGRAMA N° 3.5:**

Diagrama de Bloques Cualitativo para la obtención de Harina de Quinua Malteada y su aplicación en la Elaboración de Mortadela

**MATERIA PRIMA**

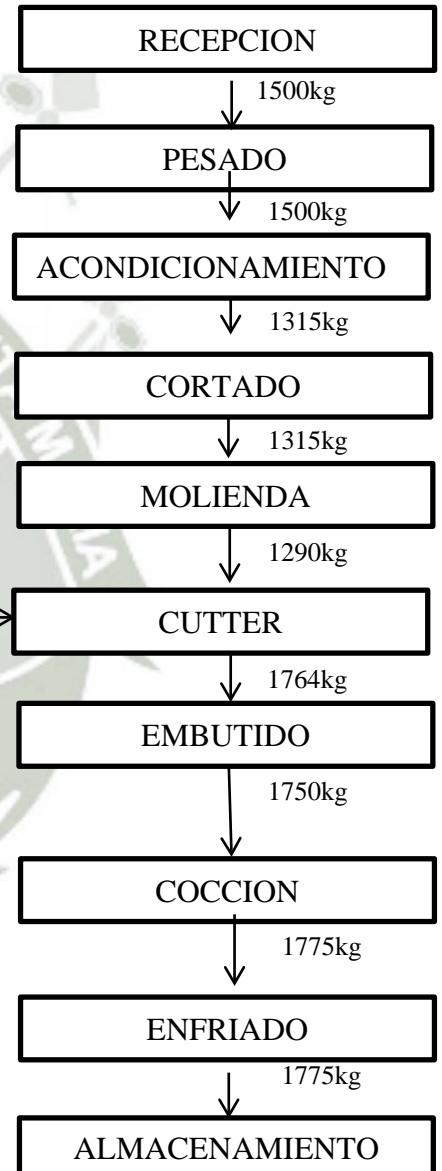
Quinua



Harina de Quinua Germinada

Carne 1100kg  
Grasa 400gr

**Elaboración de Mortadela**



Materia prima,  
condimentos y  
aditivos

**Fuente:** Elaboración Propia, 2015.

## CAPITULO IV

### PROPUESTA ESCALA INDUSTRIAL

#### 1. Cálculos de ingeniería

##### 1.1 Capacidad y localización de la planta

###### 1.1.1 Estudio de Mercado

El estudio de mercado es una herramienta de mercadeo que permite y facilita la obtención de datos, resultados que de una u de otra serán analizados, procesados mediante herramientas estadísticas y así obtener como resultado la aceptación o no y sus aplicaciones de un producto dentro del mercado.

- **Demanda de la oferta**

La oferta es la cantidad de producto o servicio que se está dispuesto a intercambiar o vender, dado, un valor intrínseco de que piense realizar una transacción.

- **Producción Nacional**

El análisis de la producción nacional abarca el periodo de 2004 a 2013 Como se puede apreciar en el cuadro N°4.1 la producción ha seguido un comportamiento creciente irregular en todos los años, teniendo un promedio aritmético de 896.65 TM/año

**CUADRO N° 4.1:  
PRODUCCIÓN DE MORTADELA**

AÑOS	PRODUCCIÓN (T.M)
2004	785
2005	761
2006	782
2007	770
2008	855
2009	990
2010	935
2011	975
2012	1,049
2013	1,068

Fuente: Anuario Estadístico 2013

- **Importaciones:**

No existen datos estadísticos para mortadela en cuanto a importación de este producto, por esto lo considero como 0 en importación.

- **Oferta total:**

La oferta total será conformada por la suma de:

**OFERTA TOTAL= PRODUCCION INTERNA + IMPORTACIONES**

**CUADRO N° 4.2:  
OFERTA TOTAL DE MORTADELA**

Nro.	AÑOS	OFERTA TOTAL (T.M)	TASA DE CRECIMIENTO
1	2004	785	
2	2005	761	-3.00
3	2006	782	2.69
4	2007	770	-1.54
5	2008	855	11.05
6	2009	990	15.86
7	2010	935	-5.61
8	2011	975	4.28
9	2012	1,049	7.64
10	2013	1,068	1.76

Fuente: Elaboración Propia 2013

Número de datos 10

Tasa de crecimiento promedio 3.68%

- **Estudio de la Demanda:**

Se define la demanda como las diversas cantidades de un bien que los consumidores tomen en el mercado, a los posibles precios alternativos en un momento dado y dentro de un espacio geográfico definido.

- **Análisis del consumo o demanda aparente:**

Considerando que todo lo ofertado es consumido la demanda se hace igual al consumo aparente.

El consumo aparente se determina por la siguiente expresión:

$$CA = Pn + M - X + S$$

**Dónde:**

CA = consumo aparente  
Pn = producción nacional  
M = importaciones  
X = exportaciones  
S = stock o inventarios

Al no haber importación, exportaciones ni mucho menos existir datos referentes a formación de stocks, la demanda o consumo aparente se encuentra determinada por la producción nacional

- **Proyección de la Demanda Nacional:**

Para poder ejercer una proyección segura, es necesario emplear el método de análisis de regresión y correlación., para ver qué modelo matemático se ajusta más respecto a su R<sup>2</sup>; siendo el mejor con el método lineal, como se muestra a continuación.

MODELO	CORRELACION R	DETERMINACION R <sup>2</sup>
Lineal	0.9374	0.8787
Inverso	-0.6445	0.4153
Semilogarítmico	0.8378	0.7019
Doble Logarítmico	0.8422	0.7093
Logarítmico	0.9366	0.8773

mayor

### Determinación de los coeficientes Lineal

$$B = \frac{N(\sum x.y) - (\sum x)(\sum y)}{N(\sum X^2) - (\sum X)^2} \quad A = \frac{(\sum y) - B(\sum x)}{N}$$

Modelo a Emplear: Modelo Lineal

$$Y = A + B(X)$$

$$Y = 691.37 + 37.3(X)$$

Los coeficientes Logarítmicos son:

$$A = 691.37$$

$$B = 37.3$$

Reemplazando en:

$$Y = A + B(X)$$

DONDE:

X	B(X) +	A	Y
11	410.57	691.37	1,102
12	447.89	691.37	1,139
13	485.22	691.37	1,177
14	522.54	691.37	1,214
15	559.86	691.37	1,251
16	597.19	691.37	1,289
17	634.51	691.37	1,326
18	671.84	691.37	1,363
19	709.16	691.37	1,401
20	746.48	691.37	1,438

En el Cuadro N° 4.3 Se muestra el consumo aparente o demanda nacional de Mortadela, para el periodo comprendido entre 2004 – 2013

### CUADRO N° 4.3:

## PROYECCION DE LA DEMANDA DE MORTADELA

Nro.	AÑO	DEMANDA O CONSUMO APARENTE
1	2014	1,101.93
2	2015	1,139.26
3	2016	1,176.58
4	2017	1,213.91
5	2018	1,251.23
6	2019	1,288.55
7	2020	1,325.88
8	2021	1,363.20
9	2022	1,400.53
10	2023	1,437.85

- **Demanda para el Proyecto:**

La demanda para el proyecto está constituida por el mercado interno. En cuanto a las importaciones como se ha mencionado en los objetivos es sustituirlas por la producción de nuestro producto ya que es de alta calidad y competitivo en cualquier mercado exigente.

- **Déficit de la Producción:**

La demanda insatisfecha, es la que no ha sido satisfecha o cubierta por la oferta existente de los productores de un bien no igual a la demanda del consumidor, por falta de producción suficiente.

La demanda insatisfecha se obtiene aplicando la siguiente ecuación:

$$\text{DEFICIT} = \text{DEMANDA} - \text{PRODUCCIÓN NACIONAL}$$

En el Cuadro de abajo se expresa el déficit de la producción de yogurt en el Perú:

### PRODUCCIÓN DE MORTADELA <sup>TM</sup>

AÑO	PROYECCION DE LA DEMANDA	PROYECCION DE LA PRODUCCION	DEMANDA INSTISFECHA
2014	1,101.93	896.65	205.28
2015	1,139.26	896.65	242.61
2016	1,176.58	896.65	279.93
2017	1,213.91	896.65	317.26
2018	1,251.23	896.65	354.58
2019	1,288.55	896.65	391.90
2020	1,325.88	896.65	429.23
2021	1,363.20	896.65	466.55
2022	1,400.53	896.65	503.88
2023	1,437.85	896.65	541.20

### 1.1.2. TAMAÑO OPTIMO DE PLANTA:

El tamaño de un proyecto en su capacidad instalada se expresa en unidades de producción por años en base a criterios técnicos económicos y financieros.

#### A. Alternativas De Tamaño:

La capacidad de producción dependerá de los valores que asuman sus variables que son:

$$C_p = F(A, B, C, D, E)$$

Dónde:

$C_p$ : Capacidad de producción ( TM y otros)

A: Número de días /año funcionamiento

B: Número de turnos de trabajo / día

C: Número de horas /turno de trabajo

D: Toneladas de producción /hora

E: Paradas por mantenimiento días/año

Las alternativas de tamaño pertenecen al mismo tipo de proceso y tecnología.

##### a) Alternativa de tamaño “A”

Si A = 270 días / año

B = 1 Turno

C = 8 hrs / Turno

**D = 0.0125 TM / hr**

**C<sub>p</sub> = 27 TM / año**

##### b) Alternativa de tamaño “B”

Si A = 270 días

B = 1 Turno

C = 8 hrs / Turno

**D = 0.020 TM**

**C<sub>p</sub> = 43.2 TM /año**

##### c) Alternativa de tamaño “C”

Si A = 270 días / año

B = 1 turno

C = 8 hrs / turno

**D = 0.025 TM / hr**

**C<sub>p</sub> = 54 TM / año**

#### B. Selección de tamaño:

La selección de tamaño consistirá en el análisis de cada alternativa con ciertos criterios o relaciones que condicionan, conjugan y seleccionan el tamaño y son:

- **Relación tamaño – materia prima:**  
Se trata de seleccionar la posibilidad de materia prima con los requerimientos de esta por los tamaños alternativos.
- **Relación tamaño – mercado:**  
Las alternativas anterior mente analizadas es necesario tratarlas de relacionar en función al potencial de la demanda planteada en el estudio de mercado observando esto se puede conocer que el potencial de la demanda es suficientemente amplio a los tamaños alternativos.
- **Relación tamaño - tecnología:**  
La relación busca el que no exista limitaciones frente a la tecnología.
- **Relación tamaño – inversión:**  
Aquí se analizan las disponibilidades financieras de los empresarios para conocer los financiamientos que permitan satisfacer las inversiones de los tamaños alternativos.

## C. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO:

Del análisis teórico del estudio de tamaño podemos concluir:

- El tamaño elegido es para una producción industrial de pequeña empresa y existe maquinaria y equipo en el mercado para 27 TM/año.
- Los requerimientos de materia prima son satisfactorios.
- El mercado es una variable que trabajamos con un amplio margen de seguridad.
- El factor técnico (tecnología) reviste características apropiadas para la producción.
- Existe inversionistas en el sector privado y apoyo financiero.

### 1.1.3. Localización:

El objetivo general es llegar a obtener el sitio donde se instalara la planta. En términos simplificados el término de la localización frecuente mente se resume es saber si la industria debe localizarse cerca de las materias primas o cerca del consumidor.

- **FACTORES:**

- A. Factores relacionados con la inversión:**

- Terreno
    - Construcciones

- A. FACTORES RELACIONADOS CON LA GESTIÓN:**

- Mano de obra

- Materia prima
- Agua y servicios
- Energía eléctrica
- Cercanía a la materia prima.
- Cercanía al mercado de producto terminado.
- Disposiciones de promoción industrial

En el Cuadro N° 4.4 se presentan los resultados de la evaluación cualitativa aplicada a las 3 alternativas localizaciones.

De acuerdo a la importancia de los factores localizaciones se ha elaborado una clasificación factorial con el correspondiente puntaje o rango:

**Alternativas de macro-localización:**

Alternativa N° 1: Arequipa

Alternativa N° 2: Puno

Alternativa N° 3: Cuzco

**Cuadro N° 4.4**

**RANKING DE FACTORES: MACROLOCALIZACIÓN**

Factores de localización	Ponderación peso	Arequipa		Puno		Cuzco	
		Calificación	Ponderado	Calificación	Ponderado	Calificación	Ponderado
Disponibilidad de materia prima	20	4	80	6	120	4	80
Disponibilidad de mano de obra	20	6	120	4	80	4	80
Disponibilidad de servicios	15	6	90	4	60	4	60
Cercanía al mercado	15	6	90	4	60	2	30
Cercanía y costos de insumos	15	4	60	4	60	2	30
Infraestructura vial	5	6	30	4	20	2	10
Influencia climatológica	5	4	20	4	20	4	20
Aspectos legales	5	4	20	4	20	6	30
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>510</b>		<b>440</b>		<b>340</b>	

Fuente: Elaboración propia 2015

**JUSTIFICACIÓN DE LA LOCALIZACIÓN:**

El departamento de Arequipa, cuenta con los medios e infraestructura de comunicación y acceso a los principales centro de consumo.

La provincia de puno y cuzco cuentan con los medios de infraestructura y de comunicación además de tener cercanía con el suministro de la materia prima.

#### **ANALISIS DE FACTORES DE LOCALIZACIÓN:**

#### **EN DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA:**

En el departamento de Puno la disponibilidad de materia prima es considerable en cuanto al cereal pero en ganado porcino no es mucho para abastecer la capacidad de producción del proyecto.

En el departamento de Arequipa no se cuenta con una buena disponibilidad de la materia prima para instalar la planta.

#### **B. MICROLOCALIZACION DE LA EMPRESA**

La micro- locación está referida en una determinada área donde se pueden encontrar muchos o pocas áreas permitidas para instalar una industria llama de forma Parque Industrial. Que generalmente cuenta con una buena ubicación y disponibilidad.

**Cuadro N° 4.5  
CALIFICACIÓN DE FACTORES**

<b>CLASIFICACIÓN FACTORIAL PROPUESTA</b>	<b>PUNTAJE</b>
Muy buena	6
Buena	4
Regular	2
Mala	0

**FUENTE: Elaboración Propia 2015**

**Cuadro N° 4.6:  
RANKING DE FACTORES: MICROLOCALIZACIÓN**

Factores de Localización	Ponderación %		P. Industrial Rio Seco		P. Industrial de Arequipa		P. Industrial de Majes	
			Estad.	Rank.	Estad.	Rank.	Estad.	Rank.
1. Terreno								
Costo	15	25	4	60	4	60	4	60
Disponibilidad	10		6	60	4	40	4	40
				0		0		0
2. Construcción				0		0		0
Costo	25	25	6	150	4	100	4	100
3. Mano de Obra				0		0		0
Costo	10	25	6	60	4	40	4	40
Disponibilidad	10		6	60	5	50	5	50
Tecnificación	5		6	30	5	25	5	25
4. Materia Prima				0		0		0
Costo	40	100	2	80	4	160	4	160
Disponibilidad	60		2	120	4	240	4	240
5. Energía Eléctrica				0		0		0
Costo	30	50	6	180	3	90	3	90
Disponibilidad	20		6	120	3	60	3	60
6. Agua				0		0		0
Costo	30	75	6	180	4	120	4	120
Disponibilidad	25		6	150	4	100	4	100
Calidad	20		4	80	4	80	4	80
7. Cercanía de Materia Prima				0		0		0
Vías de Acceso		100		0		0		0
Costo de Transporte	20		6	120	4	80	4	80
	80		4	320	4	320	4	320
8. Cercanía al Mercado				0		0		0
Vías de Acceso		75		0		0		0
Costo de Transporte	25		6	150	4	100	4	100
	50		6	300	4	200	4	200
9. Producción Industrial				0		0		0
	25	25	4	100	5	125	5	125
<b>TOTAL</b>		<b>500</b>		<b>2320</b>		<b>1990</b>		<b>1990</b>

Fuente: Elaboración propia 2015

#### CONCLUSIONES:

- La ponderación del presente proyecto se ha efectuado sobre una escala al 500%.
- Según los resultados que fueron evaluados por el método de ranking, se determinó que la localización óptima está en la alternativa de Arequipa (RIO SECO) con un puntaje de 2320.

#### 1.2 BALANCE MACROSCOPICO DE LA MATERIA:

Para poder calcular el balance de materia es necesario conocer la producción diaria de planta.

Capacidad de Planta en TM/año : 27TM/año  
 Número de días trabajados/año : 270 días  
 Número de turnos trabajados/año : 1 turno  
 Número de horas trabajadas/turno : 8 horas

$$27 \text{ TM/año} * 1 \text{ año}/270 \text{ días} * 1000 \text{ kg/TM} = 100 \text{ kg/día}$$

✓ **Balance macroscópico de materia en las líneas de producción.**

Se plantea un balance macroscópico en líneas de producción pues la empresa no solo producirá un solo tipo de embutido que es la mortadela, sino también otros dos tipos, esto con el objetivo de tener más ingresos y tratar de adaptarnos a las exigencias de los consumidores.

Para determinar el balance macroscópico de materia es importante conocer la cantidad de materia prima a procesar por día de trabajo.

**CUADRO N° 4.7:**

**CUADRO DE LINEAS DE PRODUCCION**

EMBUTIDO	% PRODUCCION	kg/día	kg/año
Mortadela	27.03	27.03	7297.297
Jamonada	36.46	36.46	9844.054
Hot dog	36.52	36.52	9859.378
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>27000.730</b>

**Fuente:** Elaboración propia 2015

**Balance e materia por tipo de embutido:**

a) **Mortadela**

**CUADRO N° 4.8:  
FORMULACION PARA LA ELABORACION DE MORTADELA**

INGREDIENTES	%	PESO (KG)
carne de cerdo	57.35	15.50
grasa dura	14.00	3.78
Almidón	6.00	1.62
nuez moscada	0.10	0.03
pimienta negra	0.10	0.03
cond.mortadela	0.10	0.03
Nitratos	0.15	0.04
Polifosfatos	0.40	0.11
hielo	20.00	5.41
Sal	1.80	0.49
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>	<b>27.03</b>

**Fuente:** Elaboración propia 2015

**a. Recepción de carne y grasa:**

La carne y grasa fresca llega a planta, Luego de pesada y almacenada en refrigeración hasta su procesado tratando siempre de mantener la cadena de frío para evitar problemas con el producto. La capacidad de producción por día de la planta para elaboración de yogurt es de 27.03 TM/día.

**Ingresas:**

Carne: 15.50 kg  
Grasa dura de cerdo: 3.78 kg

**Sale:**

Carne y grasa: 19.28 kg  
**Total sale: 19.28 kg**

**b. Acondicionamiento:**

Aquí se procede al eliminado de tejido miofibrillar, hueso de la carne y el eliminado de pellejo si la grasa comprada cotara con esta en mi caso no conto.5% perdidas.

**Ingresas:**

Carne de cerdo: 19.28 kg

**Sale:**

Residuos: 0.98 kg

**Total sale: 18,30 kg**

**c. Molienda:**

La carne entra en cubos de 3x3 y sale carne molida al fin del proceso. Se consideran perdidas en maquinaria de 2%.

**Ingresas.**

Carne limpia en cubos: 18.30 kg

**Sale:**

**Carne molida: 17.93 kg**

**d. Mezclado:**

En el cutterado se procede al mezclado- homogenizado de la materia prima con los aditivos y condimentos. Se consideran perdidas en maquinaria de 2%.

**Ingresas:**

Carne y grasa: 17.93 kg  
Condimentos y aditivos 7.74 kg

**Sale:**

Masa de mortadela 25.16 kg  
**Total sale: 25.16 kg**

**e. Embutido:**

En el embutido se llega la manga de polietileno de forma mecánica y a presión para evitar en lo posible la presencia de oxígeno en el interior de la manga.

**Ingresas:**

Masa de mortadela: 25.16 kg

**Sale:**

Perdidas máquina. - 0.50 kg  
Mortadela cruda+ manga y pabilo: + 2.36 kg  
**Total sale: 27.02 kg**

**f. Cocción:**

Se le aplica tratamiento térmico al embutido en moldado a 85°C en un lapso de 1 y media. (Por cada medio kilo de producto 30 hora).

**Ingresas.**

Mortadela cruda: 27.02 kg

**Sale:**

**Mortadela cocida: 27.02 kg**

**g. enfriado - refrigerado:**

Terminado el procesos de cocción se procese al enfriado por choque térmico es decir enfriado rápido con agua fría y una vez frio trasladar el producto al refrigerador y esperar uno o dos días para fileteado y posterior empacado al vacío en porciones de 200 gr cada uno.

**Ingresas:**

Mortadela cocida: 27.02 kg  
Agua helada

**Sale:**

Mortadela cocida óptima: 27.02 kg  
**Total sale: 27.02 kg**

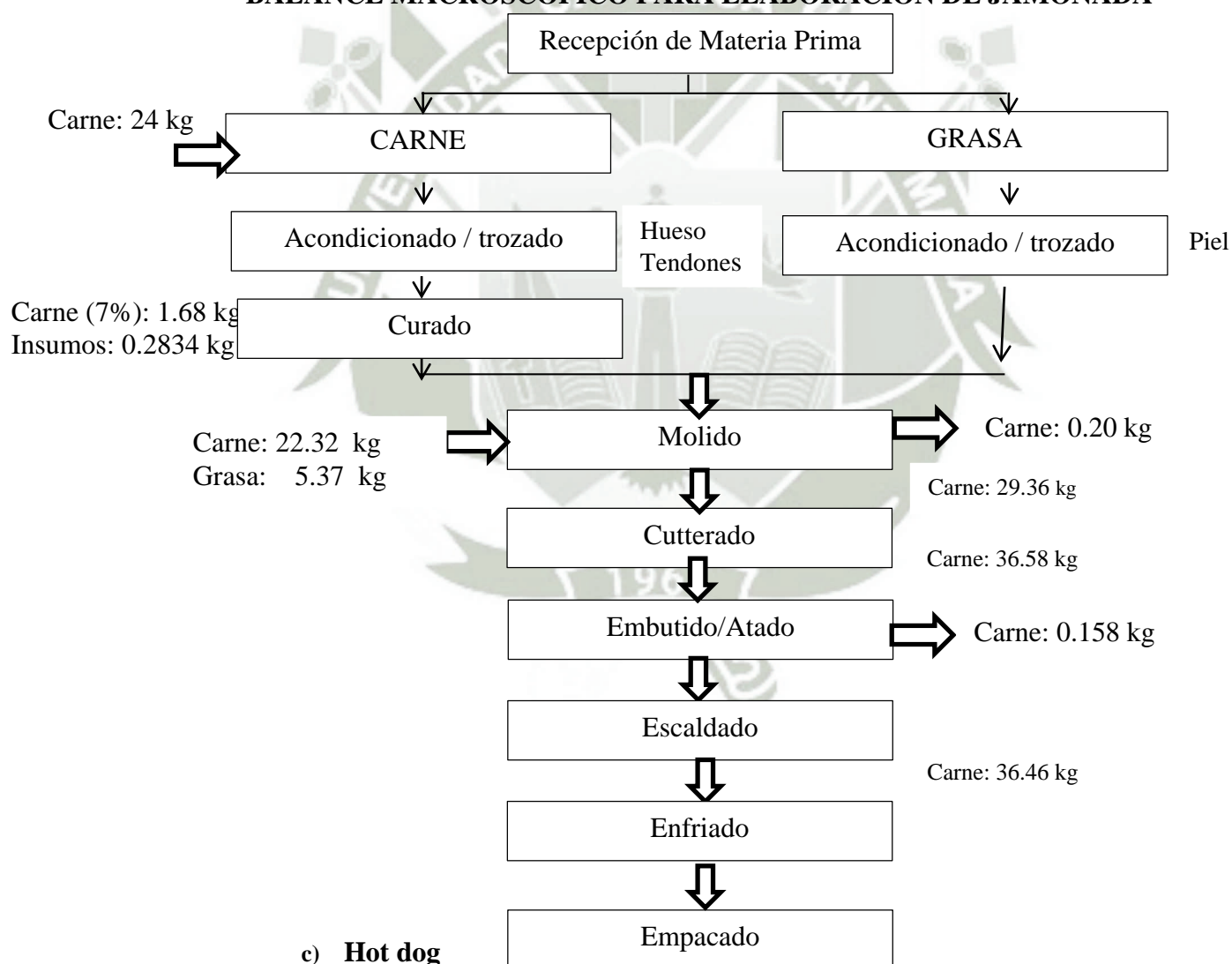
**b) Jamonada**

**CUADRO N° 4.9:  
FORMULACION PARA LA ELABORACION DE JAMONADA**

INGREDIENTES	%	PESO (KG)
carne de cerdo	53.90	24.00
grasa dura	19.87	5.37
Almidón	7.75	2.09
Glutamato monosodico	0.15	0.04
ajo en polvo	0.15	0.04
pimienta blanca molida	0.43	0.12
Azúcar	0.20	0.05
Nitratos	0.15	0.04
Polifosfatos	0.40	0.11
hielo	14.00	3.78
Sal	3.00	0.81
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>	<b>36.46</b>

Fuente: Elaboración propia 2015

**DIAGRAMA N° 4.1:  
BALANCE MACROSCOPICO PARA ELABORACION DE JAMONADA**

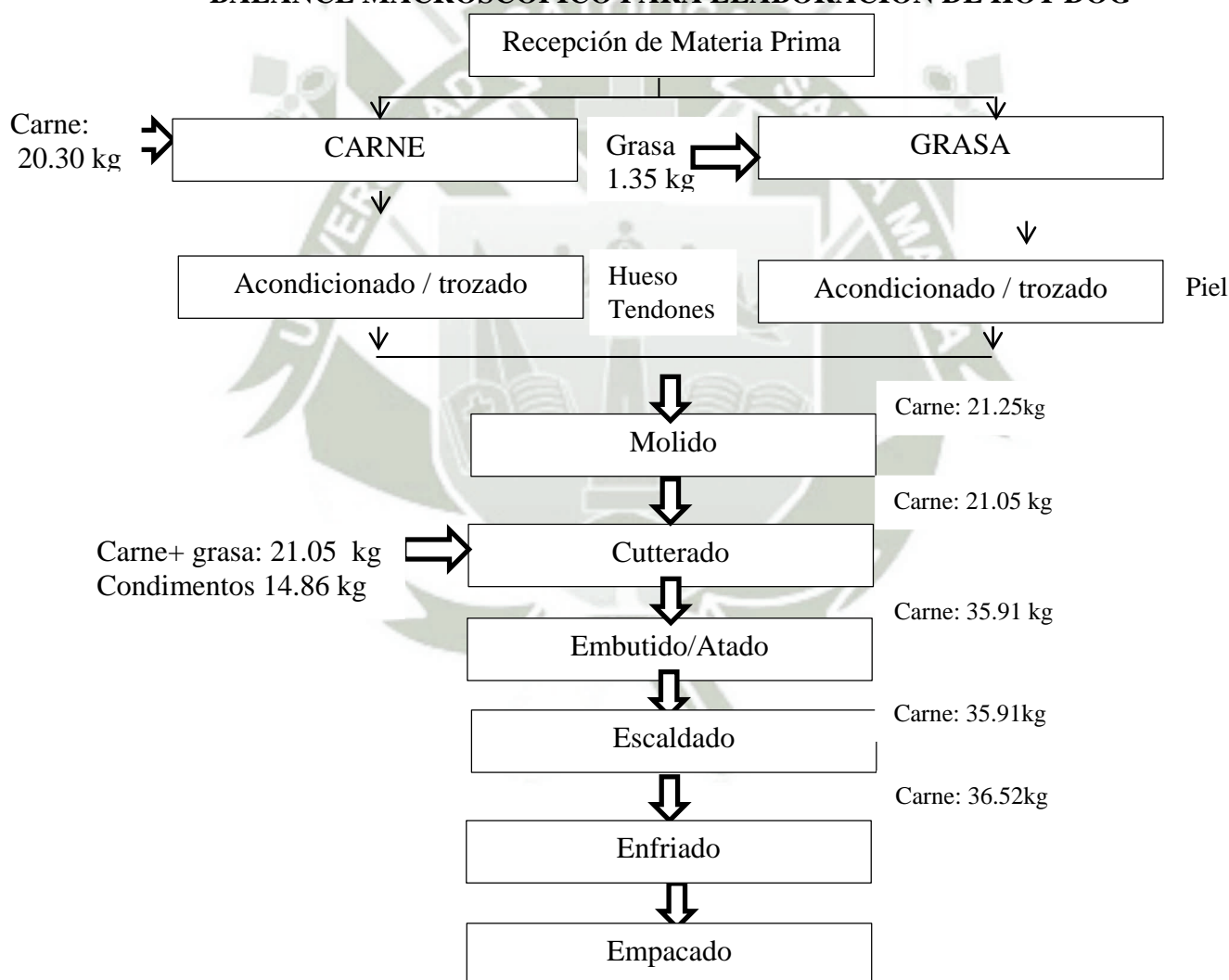


**CUADRO N° 4.10:  
FORMULACION PARA LA ELABORACION DE HOT DOG**

INGREDIENTES	%	PESO (KG)
carne de cerdo	40.00	20.30
grasa dura	5.00	1.35
Almidón	16.00	4.32
saborizante de Hot Dog	0.40	0.11
humo condensado	0.12	0.03
Sal	1.33	0.36
Nitratos	0.10	0.03
Aprored	0.05	0.01
hielo	37.00	10.00
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>	<b>36.52</b>

Fuente: Elaboración propia 2015

**DIAGRAMA N° 4.2:  
BALANCE MACROSCOPICO PARA ELABORACION DE HOT DOG**



**1.3 BALANCE MACROSCOPICO DE ENERGIA:**

**A. Sección de producción de Harina de quinua malteada**

Calculo de Cp de quinua

Capacidad calorífica de la quinua

$$C_p = 4.18 (\% \text{ Humedad}) + 2.09 (\% \text{ grasa}) + 1.46 (\% \text{ solidos}) + 1.549 (\% \text{ proteínas})$$

$$C_p = 4.18 (0.0873) + 2.09 (0.0463) + 1.46 (0.7707) + 1.549 (0.0898)$$

$$C_p = 1.73 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C}$$

#### Balance macroscópico de energía en el Proceso de Germinado

Transferencia de calor

$$Q_{\text{germinado}} = m C_{p\text{quinua}}(T_2 - T_1)$$

Dónde:

$$m = \text{masa del cereal} = 2850 \text{ kg}$$

$$C_p = \text{calor específico del grano} = 1.73 \text{ cal/kg}^\circ\text{C}$$

$$T_1 = \text{temperatura inicial del grano} = 19^\circ\text{C}$$

$$T_2 = \text{temperatura máxima del grano} = 23^\circ\text{C}$$

$$Q = \text{calor en el proceso germinado}$$

$$Q_{\text{germinado}} = 2850 \text{ kg} \times 1.73 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C} (23-19)^\circ\text{C} = 19722 \text{ kcal}$$

#### Balance macroscópico de energía en el Proceso de Malteado

Transferencia de calor

$$Q_{\text{malteado}} = m C_{p\text{quinua}}(T_2 - T_1)$$

$$Q_{\text{malteado}} = 3010 \text{ kg} \times 1.73 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C} (55-19)^\circ\text{C} = 187462.8 \text{ kcal}$$

#### Balance macroscópico de energía en el Proceso de Molienda

Transferencia de calor

$$Q_{\text{molienda}} = m C_{p\text{quinua}}(T_2 - T_1)$$

$$Q_{\text{molienda}} = 1510 \text{ kg} \times 1.73 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C} (22-19)^\circ\text{C} = 7836.9 \text{ kcal}$$

#### B. Sección de producción de Mortadela:

##### Balance macroscópico de energía en el Proceso de Molienda carne cerdo

Transferencia de calor

$$Q_{\text{molienda}} = m C_{p\text{carne}}(T_2 - T_1)$$

$$Q_{\text{molienda}} = 17.93 \text{ kg} \times 3.53 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C} (17-15)^\circ\text{C} = 125.51 \text{ kcal}$$

##### Balance macroscópico de energía en el Proceso de cocción Mortadela

Transferencia de calor

$$Q_{\text{c-m}} = m C_{p\text{mortadela}}(T_2 - T_1)$$

$$Q_{\text{c-m}} = 27.02 \text{ kg} \times 3.21 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C} (85-10)^\circ\text{C} = 6505.065 \text{ kcal}$$

##### Balance macroscópico de energía en el Proceso de enfriado Mortadela

Transferencia de calor

$$Q_{c-m} = m C_{p_{mortadela}}(T_2 - T_1)$$

$$Q_{c-m} = 27.02\text{kg} \times 3.21 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C}(85-15)^\circ\text{C} = 6071.39 \text{ kcal}$$

#### 1.4 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS:

HARINA	EMBUTIDOS
<p><b>a. Balanza analítica: AMB.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad: 2</li> <li>• Modelo: ICS6x9a-check-A6</li> <li>• Marca: Metter Toledo</li> <li>• Capacidad: 15 kg</li> <li>• Material: Hierro fundido con accesorios de Acero Inoxidable</li> <li>• Precio: 25.00 \$ USA</li> <li>• Dimensiones: Largo: 0.24m Ancho: 0.30m Altura: 0.095m</li> <li>• Área: 0.072m<sup>2</sup> Procedencia España</li> </ul> <p><b>b. Bascula para pesado:AMB.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad: 2</li> <li>• Modelo: ICS6x9a-check-B150</li> <li>• Marca: Metter Toledo</li> <li>• Capacidad: 150 kg</li> <li>• Material: Hierro fundido con accesorios de Acero Inoxidable</li> <li>• Precio: 275.00 \$ USA</li> <li>• Dimensiones: Largo: 0.40m Ancho: 0.50m Altura: 1.00m</li> <li>• Área: 0.20m<sup>2</sup> Procedencia España</li> </ul> <p><b>c. Tina para remojo de granos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad: 1 Bach</li> <li>• Modelo: propio</li> <li>• Capacidad: 500 lt</li> <li>• Material: Acero Inoxidable</li> <li>• Precio: 800.00 \$ USA</li> <li>• Dimensiones: Largo: 3,20m Ancho: 2.00m Altura: 1.50m Área: 6.4 m<sup>2</sup></li> <li>• Procedencia nacional</li> </ul> <p><b>d. Sacos de germinado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad: 40</li> <li>• Marca: lilliput</li> </ul>	<p><b>j. Molino de carne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad: 1</li> <li>• Modelo: P225 0-8</li> <li>• Capacidad: 400 kg</li> <li>• Material: Acero Inoxidable</li> <li>• Precio: 1800.00 \$ USA</li> <li>• potencia:</li> <li>• Energía:</li> <li>• Dimensiones: Largo: 2.40m Ancho: 1.50m Altura: 1.20m Área: 3.6 m<sup>2</sup></li> </ul> <p><b>k. Cutter:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad: 1</li> <li>• Modelo: MIX56 YT</li> <li>• Capacidad: 100 kg</li> <li>• Material: Acero Inoxidable</li> <li>• Precio: 3450.00 \$ USA</li> <li>• potencia: 1 HP</li> <li>• Energía: kw</li> <li>• Dimensiones: Largo: 1.44m Ancho: 1.90m Altura: 1.00m Área: 2.73m<sup>2</sup></li> </ul> <p><b>l. Embutidor:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad: 1</li> <li>• Modelo: H15-A</li> <li>• Capacidad: 40 kg</li> <li>• Material: Acero Inoxidable</li> <li>• Precio: 6000.00 \$ USA</li> <li>• potencia: 0.75HP</li> <li>• Dimensiones: Largo: 1.70m Ancho: 1.60m Altura: 1.40m Área: 2.72m<sup>2</sup></li> </ul> <p><b>m. Paila de cocción :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad: 1</li> <li>• Modelo: MEC</li> <li>• Marca: Talsa</li> <li>• Capacidad: 200 lts</li> </ul>

- Capacidad: 50 kg c/u
- Material: cáñamo o lino
- Precio: 400.00 \$ USA
- Dimensiones: Largo: 1.10m  
Ancho: 0.45m  
Área:

0.50m<sup>2</sup>

- Procedencia España
- e. Soporte para germinado:**
- Cantidad: 1
- Marca: nacional
- Capacidad: 200 kg
- Material: Acero Inoxidable
- Precio: 200.00 \$ USA
- Dimensiones: Largo: 5.50m  
Ancho: 2.25m  
Área:

12.38m<sup>2</sup> Procedencia:  
Nacional

**f. Secador de bandejas con aire caliente:**

- Cantidad: 1
- Modelo: JK03
- Capacidad: 130 kg/hr
- Material: Acero Inoxidable
- Precio: 2500.00 \$ USA
- Potencia: 4 HP
- Tipo: eléctrico
- Temperatura: 5 a 60°C
- Dimensiones: Largo: 1.70m  
Ancho: 1.10m  
Altura: 1.90m  
Área:

1.87m<sup>2</sup>

**g. Molino de disco para granos:**

- Cantidad: 1
- Modelo: PULVEX300
- Capacidad: 150 kg/hr
- Material: Acero Inoxidable
- Precio: 1500.00 \$ USA
- Potencia: 5 HP
- Tipo: eléctrico (trifásico de 380V)
- Dimensiones: Largo: 1.70m  
Ancho: 1.00 m  
Altura: 0.90m  
Área: 1.70

m<sup>2</sup>

**h. Tamiz vibratorio:**

- Material: Acero Inoxidable
- Precio: 2000.00 \$ USA
- Dimensiones: Largo: 1.30m  
Ancho: 0.90m  
Altura: 1.50m  
Área: 1.17 m<sup>2</sup>

**n. Máquina de hielo en escamas:**

- Cantidad: 1
- Modelo: ZBE 70-100
- Capacidad: 70 kg/día
- Material: Acero Inoxidable
- Precio: 1000.00 \$ USA
- potencia: 1HP
- Dimensiones: Largo: 0.85m  
Ancho: 075m  
Altura: 1.50m  
Área: 0.64m<sup>2</sup>

**o. Rebanadora de embutido:**

- Cantidad: 1
- Modelo: 827
- Material: Acero Inoxidable
- Precio: 1500.00 \$ USA
- potencia: 1/3HP
- Dimensiones: Largo: 0.70m  
Ancho: 0.50m  
Altura: 0.40m  
Área: 0.35m<sup>2</sup>

**p. Mesa de trabajo:**

- Cantidad: 3
- Modelo: XM123
- Material: Acero Inoxidable
- Precio: 3000.00 \$ USA
- Dimensiones: Largo: 2.00m  
Ancho: 1.00m  
Altura: 1.20m  
Área: 2.00m<sup>2</sup> c/u

**q. Empacador al vacío**

- Cantidad: 1
- Modelo: HENKEL
- Material: Acero Inoxidable
- Precio: 2144.00 \$ USA
- Potencia: 750W
- Sellado 400 X 13MM
- Dimensiones: Largo: 0.23m  
Ancho: 0.38m  
Altura: 0.24m  
Área: 0.0874m<sup>2</sup>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad: 1</li> <li>• Capacidad: 100 kg/hr</li> <li>• Material: Acero Inoxidable</li> <li>• Precio: 150.00 \$ USA</li> <li>• Potencia: 0.5 HP</li> <li>• Tipo: eléctrico</li> <li>• Dimensiones: Largo: 1.50m Ancho: 0.60 m Altura: 1.00m Área: 0.90 m<sup>2</sup></li> </ul> <p><b>i. Carro transportador. AMB.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad: 3</li> <li>• Modelo: propio</li> <li>• Capacidad: 200 kg/día</li> <li>• Material: Acero Inoxidable</li> <li>• Precio: 150.00 \$ USA</li> <li>• Dimensiones: Largo: 1.20m Ancho: 0.80m Altura: 1.00m Área: 1.84m<sup>2</sup> c/u</li> </ul>	<p><b>r. Cuarto frio mixto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad: 1</li> <li>• Marca: JAVAR</li> <li>• Modelo: NM-50 (doble acción refrigeración congelación de 2 puertas)</li> <li>• Capacidad: 200 kg/día</li> <li>• Material: Acero Inoxidable</li> <li>• Precio: 3500.00 \$ USA</li> <li>• Dimensiones: Largo: 1.00m Ancho: 1.50m Altura: 2.00m Área: 1.50m<sup>2</sup></li> </ul>
--	--

**1.5 REQUERIMIENTO DE INSUMOS Y SERVICIOS AUXILIARES:**

**a. Insumos:**

**CUADRO N° 4.11: REQUERIMIENTO DE INSUMOS.**

Insumo	kg/día			kg/año			Total kg/día	Total kg/año
	Mortadela	Jamonada	Hot dog	Mortadela	Jamonada	Hot dog		
Carne de cerdo	15.50	24.00	20.30	4185.00	6480.00	5481.00	59.80	16146.00
Grasa de cerdo	3.78	5.37	1.35	1021.62	1449.97	364.86	10.51	2836.46
Harina quinua malteada	1.08	-	-	291.89	-	-	1.08	291.89
Almidón	0.54	2.09	4.32	145.95	565.54	1167.57	6.96	1879.05
Nuez moscada	0.03	-	-	7.30	-	-	0.03	7.30
Pimienta negra	0.03	-	-	7.30	-	-	0.03	7.30
Cond. Mortadela	0.03	-	-	7.30	-	-	0.03	7.30
Glutamato monosodico	-	0.04	-	-	10.95	-	0.04	10.95
Ajo	-	0.04	-	-	10.95	-	0.04	10.95
Pimienta blanca	-	0.12	-	-	31.38	-	0.12	31.38
Azúcar	-	0.05	-	-	14.59	-	0.05	14.59
Saborizante Hot Dog	-	-	0.11	-	-	29.19	0.11	29.19
Humo condensado	-	-	0.03	-	-	8.76	0.03	8.76
Aproped	-	-	0.01	-	-	3.65	0.01	3.65
Nitrato	0.04	0.04	0.03	10.95	10.95	7.30	0.11	29.19
Polifosfatos	0.11	0.11	-	29.19	29.19	-	0.22	58.38
Sal	0.49	0.81	0.36	131.35	218.92	97.05	1.66	447.32

<b>Total</b>	<b>21.62</b>	<b>32.68</b>	<b>26.52</b>	<b>5837.84</b>	<b>8822.43</b>	<b>7159.38</b>	<b>80.81</b>	<b>21819.65</b>
--------------	--------------	--------------	--------------	----------------	----------------	----------------	--------------	-----------------

**CUADRO N° 4.12**  
**REQUERIMIENTO DE ENVASES Y EMBALAJES**

Producto	Cantidad/ año	COSTO UNITARIO US\$	COSTO TOTAL US\$
manga de polietileno	20250	2.5	50625.0
tripa natural	56700	0.12	6804.0
bolsas empacado al vacío	36450	0.15	5467.5
Pabilo	1200	0.05	60.0
<b>Total</b>			<b>62956.5</b>

**b. Servicios auxiliares**

**a. Agua:**

**CUADRO N° 4.13**  
**REQUERIMIENTOS  
DE AGUA**

Especificación de Uso	Cantidad (m3/día)	Cantidad (m3/año)
Agua para el proceso	0.6	162
Agua para limpieza de Equipos	2.4	648
Agua para limpieza de SSHH	1.2	324
Agua para lavado en general	1	270
Agua de Almacenamiento	0.5	135
Agua para otros servicios	0.75	202.5
<b>TOTAL</b>	<b>6.45</b>	<b>1741.5</b>

**b. Energía eléctrica:**

**CUADRO N° 4.14**  
**REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Maquinaria	Potencia HP	Potencia Kw	N°	Potencia Total	Función Hr	Consumo Kw – hr/día
secador de bandeja (quinua)	4	2.942	1	2.942	2	5.884
molino de disco (quinua)	5	3.6775	1	3.6775	0.5	1.839
tamiz vibratorio (quinua)	0.5	0.36775	1	0.36775	0.5	0.184
molino de carne	2.5	1.83875	1	1.83875	1	1.839
Cutter	4	2.942	1	2.942	0.5	1.471
Embutidor	0.75	0.551625	1	0.551625	0.5	0.276
máquina de hielo	1	0.7355	1	0.7355	3	2.207
Rebanadora	0.33	0.242715	1	0.242715	1	0.243
Envasado al vacío	750W	0.75	1	0.75	1.5	1.125
Cámara de refrigeración M.P	2.5	1.83875	1	1.83875	24	44.13
Cámara de refrigeración P.F	3.5	2.57425	1	2.57425	24	61.782

Total kw-hr/día						<b>120.98</b>
Total kw-hr/año						<b>15983.00</b>

- **MANEJO DE SISTEMAS NORMATIVOS.**

La normalización es actualmente aceptada como una herramienta fundamental en el desarrollo industrial y económico, que define procedimientos sistemáticos para el desarrollo de normas técnicas establecidas a nivel nacional y en muchos países del mundo.

La normatización pretende ser un método para asegurar la economía, ahorrar gastos, evitar el desempleo y garantizar el funcionamiento rentable de las empresas. El objetivo de este procedimiento es que a empresa pueda generar en sus clientes la confianza de que es capaz de cumplir con sus requisitos establecidos; normalmente esta capacidad es demostrada mediante una certificación de su sistema de calidad, es decir cumple con los requisitos del ISO 9000.

**Gestión de calidad ISO 9000:** es una serie de estándares internacionales de calidad, en esta se especifica las recomendaciones y requerimientos para el diseño y valorización de un sistema de gestión, con el propósito de asegurar que los proveedores proporcionen productos y servicios que establezcan los requerimientos específicos al cliente.

Las exigencias de procedimiento para actividades tales como: análisis de contratos, control de documentos, control de productos no conformes, acciones correctivas, registro de calidad, capacitación.

**ISO 14000:** esta norma esta relacionada con la productividad / naturaleza. Y constituye un modelo para un sistema de gestión ambiental.

- ISO 14001- Sistema De Gestión Ambiental: la política ambiental establece una serie de pasos a seguir como es la planificación (identifica puntos que pueden tener impacto medio ambiental), la implementación y operación (se documenta y difunde funciones), la verificación y acciones correctivas del SGA (sistema de gestión ambiental- supervisor).

**Plan HACCP o ARICPC (Análisis de riesgos e identificación y control puntos críticos):** El sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control es un programa preventivo que busca la segura elaboración de alimentos; esta basado en la aplicación de técnicas y bases científicas para los procesos e producción de alimentos, incluyendo la producción de materia primas, preparación, manejo, procesamiento, sistemas de distribución y consumo.

**EL CODEX ALIMENTARIO,** define al **HACCP** como un enfoque sistemático de base científica que permite identificar riesgos específicos y medidas para su control, con el fin de asegurar la inocuidad de los alimentos.

**Principio 1. Realizar un análisis de peligros.** En este punto se establece cómo comenzar a implantar el Sistema HACCP, se elabora un Diagrama de Flujo del proceso donde se detallan todas las etapas del mismo, desde las materias primas hasta el producto final.

**Principio 2. Identificar los Puntos de Control Críticos (PCC) del proceso.** Una vez descritos todos los peligros y medidas de control, el equipo HACCP decide en qué puntos es crítico el control para la seguridad del producto. Son los Puntos

de Control Críticos.

**Principio 3. Establecer los Límites Críticos para las medidas preventivas asociadas a cada PCC** Los límites críticos deben basarse en parámetros cuantificables -puede existir un solo valor o establecerse un límite inferior y otro superior- y así asegurarnos su eficacia en la decisión de seguridad o peligrosidad en un PCC.

**Principio 4. Establecer los criterios para la vigilancia de los PCC.** El equipo de trabajo debe especificar los criterios de vigilancia para mantener los PCC dentro de los Límites Críticos.

**Principio 5. Establecer las acciones correctoras.** Si la vigilancia detecta una desviación fuera de un Límite Crítico deben existir acciones correctoras que restablezcan la seguridad en ese PCC.

**Principio 6. Implantar un sistema de registro de datos que documente el HACCP.** Deben guardarse los registros para demostrar que el Sistema está funcionando bajo control y que se han realizado las acciones correctoras adecuadas.

CUADRO N° 4.15:

**PLAN HACCP APLICADO EN LA ELABORACION DE HARINA DE QUINUA MALTEADA**

PROCESO	RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS	PCC	LIMITE CRITICO	VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTIVAS
Recepción	Contaminación microbiana (mohos y levaduras) y Materias extrañas Insumos :contaminación química	Condición adecuada de transporte. Verificación y en recepción de la materia prima.	2	Análisis humedad en grano entre 10 a 12%	Control físico, químico y microbiológico (diario) Control de medio de transporte (semanal)	Rechazo de la materia prima no apta para el proceso
Remojo	Tiempo Temperatura	Controlar e t y T de humectación de granos. Ya puede existir una posible cont. m.o.	1	Tiempo no max.5 hr. Temperatura no max 21°C	Usencia de E.coli en agua. Presencia raíz	De preferencia trabajar en horarios tempranos de T. Bajas.
Germinado	Temperatura Tiempo	Controlar la T que no exceda los límites permitido, ya que puede hacerse una fermentación y contaminación m.o.	2	Límite máximo de germinado 6hr	Vigilar a temperatura no exceder de 25 °C pues el grano se fermenta. Problemas de desarrollo mohos debido al %alto de H.	Si se pasar el tiempo de germinado de los granos destinarlo como venta comercial de brotes de quinoa.
Secado	Humedad	Controlar la humedad durante el secado para llegar a la humedad deseada	1	No exceder de 60 °C pues a T más altas las propiedades nutricionales se degradan	% de humedad.	Trabajar un termostato que nos permita una buena función del secador y no tener problemas en el secado.
Molienda	Granulometría	Controlar los tipos de mallas de acuerdo a la granulometría que se quiera llegar	1	Procedimiento seguro.	Ver partículas muy gruesas como no deseable	Mantener mallas limpias para asegurar buen funcionamiento de
Almacenado	Lugar de almacenamiento con humedad y	Control de la humedad y temperatura del	2	%humedad no mayor a 14 y Acidez	Control de temperatura de almacenado y	Poner trampas y evitar que estén cerca de canales de donde

temperatura muy elevada.	medio ambiente. Control de plagas.			control de pagas	podiesen ingresar plagas de roedores.et.
--------------------------	------------------------------------	--	--	------------------	--

CUADRO N° 4.16

**PLAN HACCP APLICADO EN LA ELABORACION DE MORTADELA**

PROCESO	RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS	PCC	LIMITE CRITICO	VIGILANCIAS	MEDIDAS CORRECTIVAS	REGISTRO
Recepción M.P e Insumos	Carga microbiana. Contaminación por equipo	Mantenimiento higiénico de los equipos. Fuente de abastecimiento adecuada. Presencia de cuerpos extraños que pueden dañar al consumidor.	2	Análisis microbiológicos. Garantía del proveedor Ph de 5.8 a 6	Control visual y perceptivo del producto analítico y transporte. Proveedores Medir el pH. Cumplir con las especificaciones de compra.	Rechazo de la materia prima inadecuada para el proceso.	Medidas correctoras. Resultados de análisis del transporte. Registro de pH.
Acondicionado y trozado	Contaminación por equipo e higiene de personal.	Lavar bien las tablas, cuchillos y mesa que estarán en contacto con carne y grasa.	1	Condiciones higiénicas aceptables.	Limpieza de instrumental. Vestimenta adecuada del personal	Desinfectado de tablas, cuchillos y mesa con agua y legía	Registro de conformidad de limpieza.
Molienda	Contaminación de equipo.	Limpieza adecuada de maquinaria. desinfectado	2	Condiciones higiénicas aceptables.	Limpieza de instrumental. Vestimenta adecuada del personal	Desinfectado de maquinaria con agua y legía.	Registro de conformidad de limpieza.
Mezclado	Contaminación microbiológica	Tiempo y temperatura. Buenas condiciones de manipulación (BPM)	2	Límites de aditivos permitidos. Condiciones higiénicas aceptables.	Medición de temperatura de masa. Inspección visual. Correcta aplicación del programa de limpieza y desinfección.	Corregir condiciones de trabajo. Corregir programa de limpieza de desinfección.	Medidas correctoras registro de °T de masa.
Embutido	Presencia de oxígeno en la manganga a embutir lo cual provocaría un ambiente óptimo para la contaminación	Adecuada presión de embutido. Temperatura adecuada del embutido. BPM	1	Presión adecuada según tipo de tripa o manga. Condiciones higiénicas aceptables.	Inspección visual correcta aplicación de sistema de limpieza y desinfección. Mantenimiento equipo	Corregir condiciones de trabajo. Corregir programa de limpieza.	Medidas correctoras. Registro de temperatura de masa.

PROCESO	microbiana. RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVA S	PCC	LIMITE CRITICO	VIGILANCI A	MEDIDAS CORRECTIVA S	REGISTRO
Escaldado	Carga microbiana	Aplicación del BPM. Análisis microbiológico	2	T° y tiempo de tratamiento	Temperatura visual Tiempo	Rechazo de producto. Si la bolsa de revienta o se nota que algo anda mal.	Registro de T° y tiempo de tratamiento.
Laminado	Contaminación microbiana.	Limpieza adecuada de maquinaria. BPM	1	Condiciones de higiene de equipo.	Monitoreo de registro de limpieza y desinfección. Supervisión de personal.	Corrección de registro.	Registrar limpieza y desinfección.
Empacado al vacío	Falta de presión al momento del empacado	Asegurarse que la maquina funciona bien y presionar bien para asegurar el sellado de la cámara.	2	Presión 7 y temperatura de 5	Presencia de oxígeno en empaque. Mal sellado por ruptura de bolsa.	Asegurar presión y temperatura adecuada dependiendo de las especificaciones técnicas de las bolsas de empacado al vacío.	Temperatura y presión por tipo de producto.
Almacenado	Alteración de producto	T° adecuada. Condiciones higiénicas de almacén. Almacenamiento	2	Monitoreo de personal Condiciones de estiba adecuadas.	Inspección visual diaria. Correcta aplicación de sistema de limpieza y desinfección	Corregir condiciones de almacenamiento . Rechazo de producto no apto.	Peso Humedad Vida útil.

## 1.6. CONTROL DE CALIDAD ESTADÍSTICO DEL PROCESO

### ¿Qué es calidad?

La calidad juega dos papeles importantes en la industria.

1°calidad importante para el cliente: si el producto les agrada y les parece seguro.

2°calidad para la empresa: punto importante de prestigio y costos sea ganancia o pérdida.

La calidad es un proceso de mejora continua. Para esto es importante tener en claro las bases para llegar a este propósito como PERA/ PERE, que significa planear ejecutar, revisar, actuar / y planear ejecutar, revisar, estandarizar. Respectivamente.

Control estadístico del proceso:

- Calidad en los proveedores:** calificar diseño de proveedor (evaluar las muestras del producto), calificar habilidad para cumplir con requisitos del lote, medidas de relación con los proveedores deben basarse en información de los clientes, el proveedor debe entregar los productos cumplido las especificaciones dadas por la empresa.
- Calidad en el proceso:** esta tiene dos objetivos prevenir el defecto de

- producción y minimizar la variabilidad al crear un diagrama de flujo.
- c) **Calidad en el producto:** se realiza auditoria del producto, que es independiente de la evaluación de calidad del proceso. Existen 5 pasos para una buena auditoria: hacer hincapié en los hechos, tener una actitud de servicio por parte de los auditores, identificar las oportunidades de mejoramiento, conciencia de aspectos de relación humana y competencia de auditores.

#### HERRAMIENTAS DE CALIDAD

El objetivo es demostrar que el proceso funciona de modo estable. Existen muchas herramientas de calidad, las más empleadas en una planta son:

- Diagrama del proceso.
- Flujogramas.
- Tormenta de ideas.
- Diagrama de causa – efecto.
- Diagrama del pescado.
- Análisis y diagrama de Pareto. (Prioridad de problemas)

Todas estas herramientas tienen un mismo fin de identificar donde está el problema y cómo podemos solucionarlo. Unos son más interactivos que otros pero todos se fijan en las partes del proceso para obtener determinado producto.

**DIAGRAMA Nº 4.3**  
**DIAGRAMA DE PROCESO PARA OBTENCION DE MORTADELA – IDENTIFICACION PCC**



**DONDE:**

**PCC1:** Asegura el control de peligro

**PCC2:** Reduce al mínimo, aunque no asegura el control total de peligro

## 1.7. SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

### ❖ SEGURIDAD INDUSTRIAL

La seguridad en el trabajo o seguridad ocupacional es una de las estrategias más importantes en cualquier industria.

A nivel internacional, se entiende por seguridad industrial el conjunto de principios, normas y sistemas destinados a estudiar las causas de los accidentes y a eliminarlas, para evitar su ocurrencia.

La seguridad industrial es considerada como un medio para salvar vidas, siendo una forma de evitar el sufrimiento humano. Su control y funcionamiento se encuentra a cargo de la gerencia.

Dentro de los objetivos de la seguridad industrial, mencionamos los siguientes:

- a. Proporcionar la información necesaria para la prevención de accidentes de trabajo enfermedades ocupacionales e incendios.
- b. Capacitar para identificar condiciones de riesgo.
- c. Familiarizar a los empleados con sistemas y procedimientos para lograr un trabajo seguro.
- d. Ayudar en la solución de problemas de salud ocupacional, por medio de orientación para realizar estudios especializados.
- e. Capacitar en los principios fundamentales de primeros auxilios, prevención y control de incendios :

### ❖ **Accidentes:**

El hombre es el principio y el fin de los accidentes. Es el responsable de que se produzcan y es afectado por ellos. El internacional Loss Control Institute formula unos de los modelos más aceptados sobre la forma en que se produce un accidente.

Las causas inmediatas, los hechos que ocurren inmediatamente antes de que se produzca el accidente son dos:

- Prácticas inseguras: son actos ejecutados por una persona en el que no respeta las medidas de seguridad, y provoca el accidente.
- Condiciones inseguras: son situaciones en el medio ambiente que rodea a una persona en donde faltan medidas de seguridad, lo cual ocasione el accidente.

**Físicamente:** Ya se puede recibir una lesión que puede ser: leve

**Incapacidad temporal** Pérdidas de facultades y aptitudes que incapacita total o parcialmente a

**Incapacidad permanente total**

Referido a la pérdida de las facultades de una persona que imposibilita para desempeñar cualquier trabajo por el resto de su vida. Aún más grave la muerte.

### **Inspecciones de seguridad**

La inspección de seguridad es sin lugar a dudas una técnica totalmente preventiva, ya que mediante ellas podemos detectar riesgos y corregirlos antes de que produzca un accidente.

La inspección consiste en la observación sistemática de un determinado hecho, evento situación o sitio buscando de manera internacional las anomalías que pudiesen ocurrir para plantear soluciones y corregirlas.

De manera especial se deben realizar:

- Área de trabajo
- Maquinaria y equipo
- Herramientas
- Personal

#### ❖ **Reglas básicas de seguridad**

- Cuidar a los trabajadores, asegurándose de cada uno comprenda y acepte su responsabilidad.
- Conocer las reglas de seguridad
- Anticiparse a los riesgos
- Enseñarle al personal a trabajar con seguridad
- Recordar, la prevención de accidentes no solo reduce las pérdidas y sufrimientos humanos, sino que es en sí una actividad integral de las operaciones de planta.

#### **Programas de seguridad**

Programa de seguridad es el conjunto de actividades de planeación, ejecución, y control que permiten mantener a los trabajadores y a la empresa con la menor exposición posible a los peligros de medio laboral. Los programas los ejecutan las personas.

**CUADRO N° 4.17:  
ETAPAS DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD TOTAL**

AREAS	ETAPAS	DESCRIPCION
-Prevención de accidentes -control de Pedidas -Higiene Industrial -medicina Ocupacional -control Ambiente	I. Diagnostico situacional	Consiste en el reconocimiento integral de las necesidades los problemas de la empresa. Se trata de identificar las características y la magnitud para crear una jerarquización de ellas y diseñar los controles de seguimiento de acciones inmediatas.
	II. Planeación	Es la determinación específica de acciones a seguir para satisfacer las necesidades observadas en el diagnóstico, y de establecer objetivos, políticas, normas y procedimientos a seguir.
	III. organización	Consiste en establecer la estructura departamental necesaria para cumplir con el programa, así como sus relaciones intra y extra departamentales, sus funciones y niveles de autoridad.
	IV. Integración	Es la asignación de los recursos humanos, materiales y económicos para realizar el programa, así como reclutamiento, selección e inducción del personal asignado.
	V. Dirección	Consiste en delegar la responsabilidad que le corresponde en la aplicación del programa a cada uno de los niveles de la empresa. En esta etapa se motiva al personal de la empresa para que participe en el programa y se coordinen las acciones de seguridad con los diferentes departamentos para evitar diferencias y conflictos.
	VI. Control	Aquí se determinan los sistemas de información inter y extra departamentales con un seguimiento formal de acciones. Se miden los resultados de las acciones tomadas, se corrigen inmediatamente situaciones problemáticas y se establecen acciones para alcanzar los resultados esperados.

Fuente: Elaboración Propia UCSM, 2015

❖ **HIGIENE INDUSTRIAL**

La contaminación de los alimentos puede ser evitado, al menos, reducida a unos mínimos tomando precauciones especiales se manipulan alimentos crudos y cocinarlos.

La higiene ocupacional ha sido definido como :”la ciencia y el arte dedicado a la prevención, evaluación y control de los factores ambientales que surgen en el lugar de trabajo y que pueden causar enfermedades, deterioro de la salud e incapacidad e ineficiencia marcadas entre los trabajadores y los miembros de la comunidad”.

Objetivos

- Minimizar el número de accidentes
- Propiciar la realización de una operación más eficiente
- Obtención de productos de alta calidad y excelente higiene
- Mejorar la relación entre los trabajadores, ubicándose en una ambiente limpio e higiénico.

El logro de los objetivos anteriores mencionados estará sujeto a un programa de sanidad, el que comprenderá los siguientes puntos:

Diseño apropiado para limpieza de cada uno de los elementos del equipo de procesamiento.

Prevención de contaminación bacteriana; las fuentes y vías de esta contaminación son: carencia de higiene en el personal, presencia de insectos y roedores, utilización de materia prima no adecuada e instalación de desagües defectuosos.

### **Limpieza general**

La razón principal para proceder a la limpieza del equipo y de las zonas fabriles radica en la necesidad de eliminar los restos de alimentos u otros detritos que pueden contener microorganismos alterativos o productores de toxiinfecciones y , en consecuencia contaminar los alimentos. Otra razón seria la creación de un ambiente que estimule al personal a alcanzar un alto grado higiénico.

Los programas de limpieza se deben planificar con las necesidades de unas técnicas o producto particular. El tipo de detergente, así como su pH y temperatura, dependerán de la clase de suciedad a eliminar y del material y construcción del equipo que se ha de limpiar. La frecuencia de las operaciones de limpieza se establecerá en función del tipo y niveles iniciales de la contaminación de las materias primas, de la posibilidad de que pueda existir crecimiento microbiano sobre ellas, de que se mantengan, a lo largo de su procesamiento, tiempos y temperaturas que permitan su proliferación significativo y de la presencia de zonas · muertas· dentro del sistema, en las cuales haya proliferación de microorganismos que den lugar a contaminaciones del producto.

### **Procesado higiénico de la materia prima**

Los lugares de recepción deberán encontrarse en total inocuidad para evitar cualquier contaminación que permita elevar el contenido de la carga microbiana de esta .Se prestara principal atención en proteger a la materia prima de contaminaciones gérmenes y sustancias químicas. Se debe de monitorear la materia prima desde su pesca hasta su posterior procesamiento final.

Las zonas de recepción y almacenamiento deberán de estar separadas de aquellas donde se realice el procesamiento, preparación o envasado.

Todas las superficies en contacto con el alimento deberán de ser lisas y estarán exentas de depresiones, grietas, incrustaciones de donde se pueden desprender sustancias nocivas para el hombre.

### **Higiene personal y prácticas de la manipulación de alimentos**

Todo el personal que trabaje en planta debe de observar un elevado nivel de limpieza durante el servicio y adoptar todas las precauciones necesarias para evitar la contaminación de sustancias extrañas.

Todos los operarios llevarán vestimentas limpias, protectoras apropiadas a la naturaleza del trabajo, que incluirán cobertores de cabeza y calzado, todo ello lavable y de un solo uso. Es recomendable el empleo de delantales impermeables para algunos procesos así como también para mantenimiento.

Debe de estar prohibido en todo lugar donde haya manipulación, de fumar, comer así como de escupir. No se permitirá la manipulación del producto a personas que se encuentran con alguna enfermedad contagiosa, o que excesiva de heridas contagiosas o lesiones abiertas.

### **Procedimientos típicos de higiene personal**

#### **1.- lavado de manos**

El lavado de manos con formación de espuma y el posterior aclarado puede eliminar muchos agentes patógenos que se transmiten a los alimentos. El lavado rutinario de manos tiende a que los *Staphylococospasen* hacia la superficie de la piel y pueden descubrirse un mayor número de los mismos sobre las manos después de lavarlas que antes.

#### **2.- Empleado De Antisépticos Cutáneos**

La eliminación de todos los microorganismos de las manos es imposible pero puede mejorarse la eficacia del lavado mediante la aplicación de antisépticos apropiados durante o tras lavado.

#### **3.-Tocas o Cubrecabezas**

El pelo en la cabeza, cara o brazos, aunque a veces aparece contaminado por *Staphylococosaureus* y otras bacterias, constituye una fuente menor de contaminación microbiana directa de los alimentos, sin embargo la presencia de pelos en el producto final resulta desagradable al público, por ello, la estética más que la inocuidad impone el uso de cubrecabezas en zonas donde se preparan alimentos.

#### **4.-Mascarillas Faciales**

Los operarios deben de llevar mascarillas faciales en operaciones críticas de manipulación en algunos establecimientos donde se procesan alimento.

### **1.8. ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL**

### **Tipo de empresa**

Se propone adoptar un sistema empresarial de tipo privado; teniendo como organización empresarial la que corresponde una social comercial de responsabilidad limitada (S.R.L).

El capital en este tipo de sociedad está dividido en participantes iguales, acumulables e individuales que no pueden ser incorporados en títulos valores, no denominarse acciones.

Los socios no pueden exceder de veinte y no responden personalmente por las obligaciones sociales.

El capital social está integrado por las aportaciones de los socios. Al construirse la sociedad, el capital debe estar pagado en no menos del 25% de cada participación, y depositado en una entidad bancaria o financiera del sistema financiero nacional a nombre de la sociedad ya formada. La voluntad de los socios que represente la mayoría del capital social regirá la vida de la sociedad.

El estatuto determinara la forma y manera como se expresa la voluntad de los socios, pudiendo establecer cualquier medio que garantice su autenticidad.

Sin perjuicio de lo anterior, será obligatoria la junta general cuando soliciten su realización socios que representen por lo menos la quinta parte del capital social.

### **- Estructura orgánica**

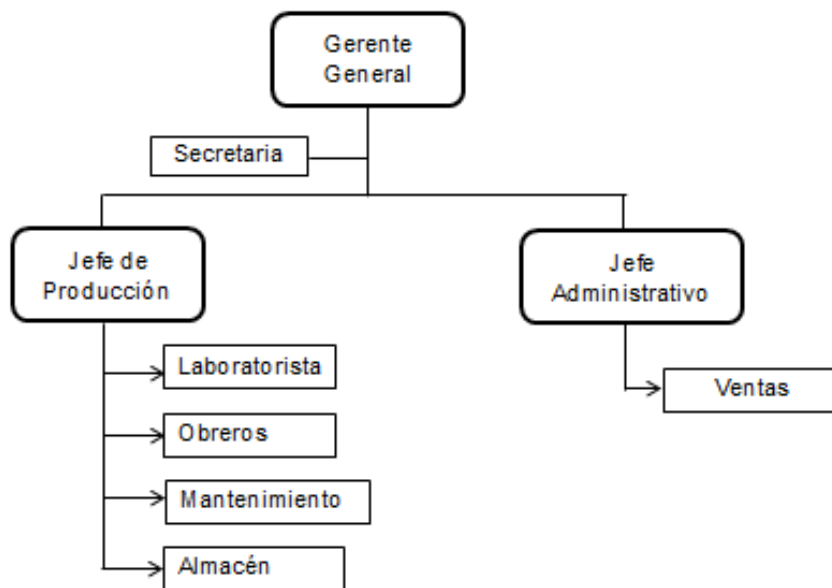
La estructura orgánica constituye la relación jerárquica de sus elementos constituyentes como funciones definidas para cada uno de ellos de un marco conceptual que delimite el comportamiento de las partes del todo.

Se plantea la siguiente estructura orgánica:

Junta general de socios

Administración: gerentes

## **DIAGRAMA N° 4.4 ORGANIZACIÓN DE LA PLANTA DE CHACINERÍA**



Fuente: Elaboración Propia 2015

### Personal Requerido:

- Gerente General: persona que controla todas las áreas tratando de mantener el buen funcionamiento y armonía en la empresa.
- Secretaria: brinda apoyo y asistencia administrativa al gerente general así como los jefes de cada departamento, ordena los documentos.
- Jefe de Producción: deberá establecer y administrar un adecuado planteamiento y control de la producción. Estudia y determina los requisitos de las materias primas y otros materiales que se necesiten en el proceso productivo. Tendrá a su cargo los departamentos de control de calidad, mantenimiento y almacén
  - Control de calidad: Se encargará de monitorear el proceso productivo procurando las buenas prácticas de manufactura para lograr un producto inocuo de excelente calidad.
  - Mantenimiento: Reparará las maquinas que presenten desperfectos y dará mantenimiento para reducir riesgos de desperfectos durante la producción.
- Jefe Administrativo: Se encargará de la administración, comercialización y planificación de la empresa.
- Obreros: Llevarán a cabo los trabajos físicos, realizando los pasos necesarios para la producción.
- Vigilantes: Cuidaran la seguridad de la empresa, la entrada y salida del personal, autos y materiales varios.

**CUADRO N° 4.18**  
**PERSONAL REQUERIDO POR LA EMPRESA**

CARGO/FUNCION	CATEGORIA	CANTIDAD
Gerente general	Ing.Ind. Alimentaria	1

Jefe de producción	Ing.Ind. Alimentaria	1
Comercialización y ventas	Ing.Ind. Alimentaria	2
Administrador	Administrador	1
Laboratorista	Ing.Ind. Alimentaria	2
Secretaria	Secretaria	1
Obreros	Calificado	10
Personal de limpieza	Calificado	2
Vigilante	Calificado	1
	<b>TOTAL</b>	<b>21</b>

Fuente Elaboración Propia 2015

### 1.9. DISTRIBUCION DE PLANTA.

La distribución de la planta se refiere al acondicionamiento de maquinarias y equipos dentro del espacio señalado a las operaciones productivas y otras áreas todos los elementos físicos de la planta se coordinan con el objeto de que el proceso de producción se lleve a cabo en la forma más adecuada.

#### Cálculo de áreas para las maquinarias y equipos:

Para poder determinar el área de las máquinas y de los equipos se trabajará con el método de guertech.

Área estática (Ss): es el área que ocupa físicamente cada maquinaria o equipo y se calcula multiplicando el largo por el ancho de cada máquina y luego por el número de máquinas.

$$Ss = (L \times A)Nm$$

Dónde:

Ss: Área estática

L: Largo de máquina

A: Ancho de máquina

Nm: Número de máquinas

Área gravitacional (Sg): se calcula multiplicando el área estática por el número de lados que se estima para el movimiento de las personas.

$$Sg = Ss \times N$$

Dónde:

Sg: Área gravitacional

Ss: Área estática

N: Número de lados para el desplazamiento del personal.

Área de evaluación (Se):

Podemos calcular con el siguiente modelo matemático:

$$Se = (Ss + Sg)K$$

Dónde:

Se= Área de evaluación

Ss= Área estática

Sg= Área gravitacional

$K= h/2H$

h: Altura promedio de las personas (1.65m)

H: Altura promedio de las maquinas (1.10m)

Reemplazando en la formula tenemos:  $K= 1.65/2(1.2)=0.69$

### Cálculo de áreas para la zona de proceso:

**Cuadro N° 4.19**

**Cálculo de las Áreas de Sala de Procesos**

Maquinarias	Cantidad	Dimensiones			N° Lados	Ss	Sg	Se	St
		L	A	H		m2	m2	m2	m2
Balanza	2	0.24	0.30	0.10	4	0.14	0.58	0.56	1.28
Bascula	2	0.40	0.50	1.00	4	0.40	1.60	1.56	3.56
Tina para remojo grano	1	1.60	2.00	1.50	4	3.20	12.80	12.48	28.48
Soporte para germinado	1	2.50	1.25	0.40	4	3.13	12.50	12.19	27.81
Secador con circulación aire caliente	1	1.70	1.10	1.90	3	1.87	5.61	5.83	13.31
Molino de Discos	1	1.70	1.00	0.90	3	1.70	5.10	5.30	12.10
Tamizador	1	1.50	0.60	1.00	1	0.90	0.90	1.40	3.20
Carros Transportadores	3	1.20	0.80	1.00	3	2.88	8.64	8.99	20.51
Mesa de trabajo	3	2.00	1.00	1.20	4	6.00	24.00	23.40	53.40
Molino de carne	1	2.40	1.50	1.20	4	3.60	14.40	14.04	32.04
Cutter	1	1.44	1.90	1.00	4	2.74	10.96	10.69	24.39
Embutidor	1	1.70	1.60	1.40	4	2.72	10.88	10.61	24.21
Paila de cocción	1	1.30	0.90	1.50	3	1.17	3.51	3.65	8.33
Máquina de hielo	1	0.85	0.75	1.50	1	0.64	0.64	0.99	2.27

Tanque de enfriamiento	1	1.50	1.50	1.60	4	2.25	9.00	8.78	20.03
Rebanadora de embutido	1	0.70	0.50	0.40	2	0.35	0.70	0.82	1.87
Empacador al vacío	1	0.23	0.38	0.24	1	0.09	0.09	0.14	0.31
Cuarto frío mixto	1	1.00	1.50	2.00	3	1.50	4.50	4.68	10.68
<b>Sub Total</b>									<b>287.78</b>
Columnas y otros (15%)									43.17
<b>Sub Total</b>									<b>330.95</b>
Seguridad (15%)									49.64
<b>TOTAL</b>									<b>380.59</b>

Fuente Elaboración Propia 2015

**CUADRO N° 4.20**  
**Calculo de áreas de Producción**

Área de Producción				
Áreas	N°	L	A	Área Total
Sala de Proceso				380.59
Almacén de Materia prima	2	6	5.5	66
Almacén de Insumos	1	4	3.5	14
Almacén de Producto Terminado	2	7	7.1	99.4
Sala de Embalaje y Etiquetado	1	5	4.2	21
Oficina de Producción	1	3	2.5	7.5
Laboratorio de Control de Calidad	2	3	2.5	15
Zona de Fuerza	1	4	2.5	10
<b>SUMATORIA</b>	<b>10</b>	<b>32</b>	<b>27.8</b>	<b>613.49</b>
Muros y Columnas (10%)				61.35
Libre (10%)				61.35
<b>TOTAL m2</b>				<b>736.19</b>

Fuente Elaboración Propia 2015

**CUADRO N° 4.21**  
**Calculo de áreas Administrativas**

Área Administrativa				
Áreas		L	A	Área Total
Gerencia General	1	3.5	3	10.5
Contabilidad	1	3.5	3	10.5
Administración	1	3.5	3	10.5
Recepción	1	4	4	16
SS.HH	2	2.5	1.5	11.25
Oficina de Secretarías	1	2.5	2	5
<b>SUMATORIA</b>	<b>7</b>	<b>19.5</b>	<b>16.5</b>	<b>63.75</b>
Muros y Columnas (10%)				6.38
Libre (10%)				7.01
<b>TOTAL m2</b>				<b>77.14</b>

Fuente Elaboración Propia 2015

**CUADRO N° 4.22**  
**Calculo de las áreas de Servicio**

Área de Producción				
Áreas	N°	L	A	Área Total
Comedor y Cocina	1	5	4	20
Taller de Mantenimiento	1	4	3	12
Sala de Ventas	1	4	4	16
S.S.H.H y Vestidores	1	5	4	20
Caseta de Control	1	2	2	4
<b>SUMATORIA</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>72</b>
Muros y Columnas (10%)				7.2
Libre (10%)				7.92
<b>TOTAL m2</b>				<b>87.12</b>

**CUADRO N° 4.23**  
**Calculo de Otras Áreas**

Área de Producción				
Áreas	N°	L	A	Área Total
Patio de Maniobras	1	7	7	49
Pista de Entrada	1	10	7	70
Parqueo	1	12	4	48

Futura expansión	1	15	6	90
<b>SUMATORIA</b>	<b>5</b>	<b>50</b>	<b>29</b>	<b>257</b>
Muros y Columnas (10%)				25.7
Libre (10%)				28.27
				<b>317.27</b>

**CUADRO N° 4.24**  
**Calculo de área Total**

<b>AREA TOTAL</b>	
<b>Áreas</b>	<b>m2</b>
Área de Proceso	736.19
Área Administrativa	77.14
Área de Servicios	87.12
Otras Áreas	317.27
<b>ÁREA TOTAL</b>	<b>1217.72</b>
<b>AREA TOTAL</b>	<b>1218</b>

**DISTRIBUCIÓN DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO EN LA SALA DE PROCESO**

En la sala de proceso la maquinaria y equipos tendrán una ubicación estable, la que debe realizar el movimiento es la materia prima desde que ingresa hasta su salida como producto terminado (EMBUTIDOS con tratamiento térmico)

Las maquinarias ubicadas en la sala de proceso son

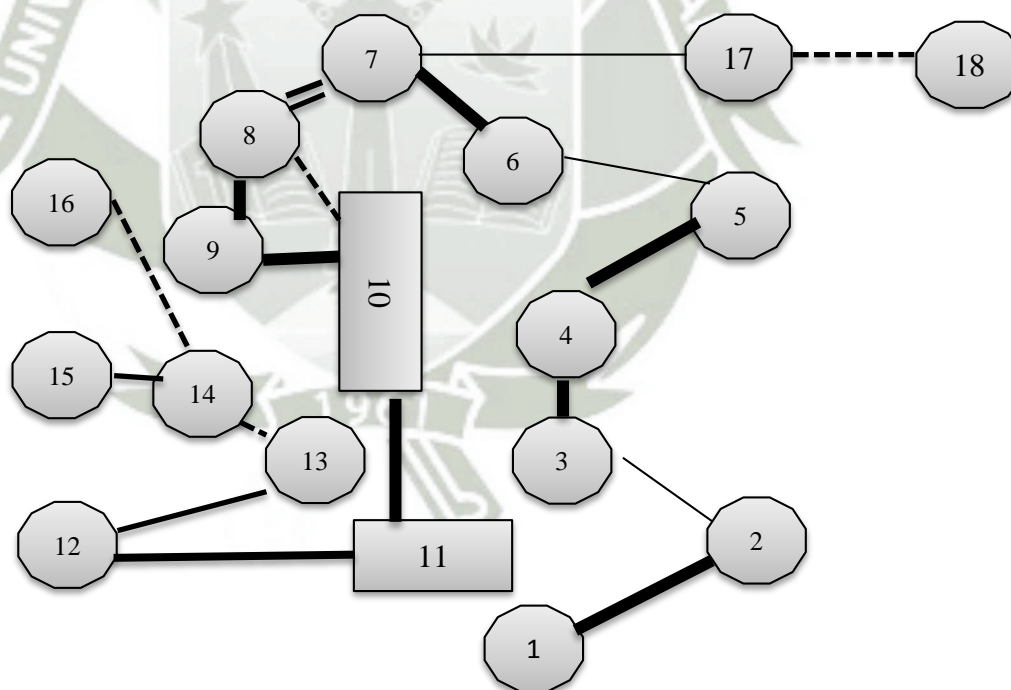
1. Balanza de Plataforma
2. Cámara de refrigeración de M.P.
3. Mesa de troceado y picado
4. Moledora de carne
5. Balanza
6. Cutter
7. Máquina De Hielo
8. Embutidora
9. Mesa de atado
10. Paila de cocción
11. Tanque de enfriamiento
12. Cámara de refrigeración

13. Rebanador de embutido
14. Empacador al vacío
15. Lavatorio
16. Cámara de refrigeración de P.F

**Análisis de proximidad de maquinarias y equipos en la sala de proceso:**

El método utilizado para dicha distribución es el systematiclayoutplanning (SLP) ;obteniendo el siguiente resultado.

**DIAGRAMA N° 4.5  
DIAGRAMA DE HILOS DE LOS EQUIPOS Y MAQUINARIAS EN EL  
AREA DE PROCESO DE LA MORTADELA**




**Leyenda**





3. Almacén de M.P
4. Almacén de Insumos y Materiales
5. Lab. De Control de Calidad
6. Área Administrativa
7. Gerencia
8. Sala de Ventas
9. Comedor y Cocina
10. Áreas Verdes (jardines)
11. Zona de fuerzas
12. Taller de Mantenimiento
13. SS.HH. y vestuarios
14. Parqueo
15. Patio de Maniobras
16. Futura Expansión
17. Caseta de Control

**Leyenda**

Absolutamente Necesario 

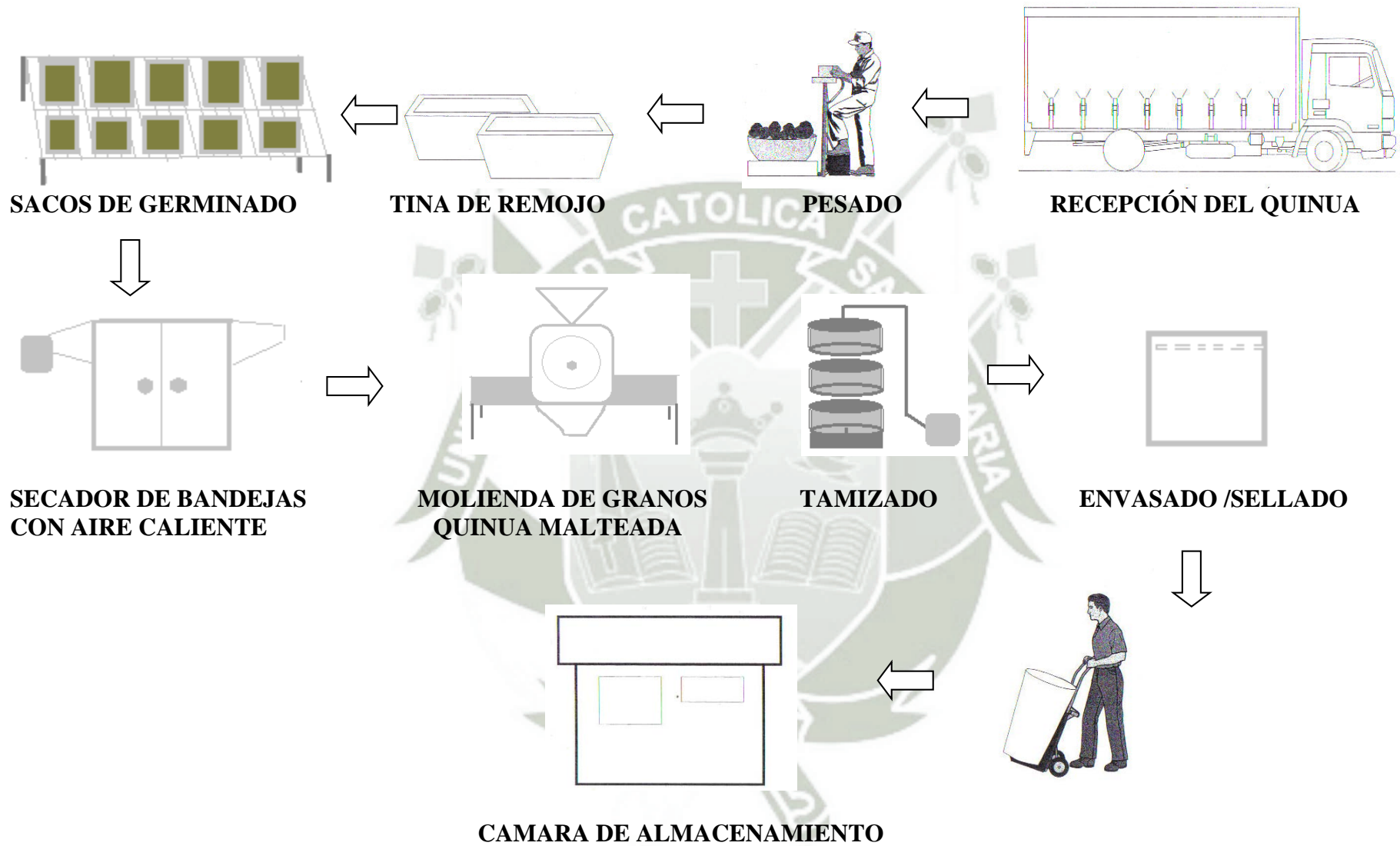
Especialmente Importante 

Importante 

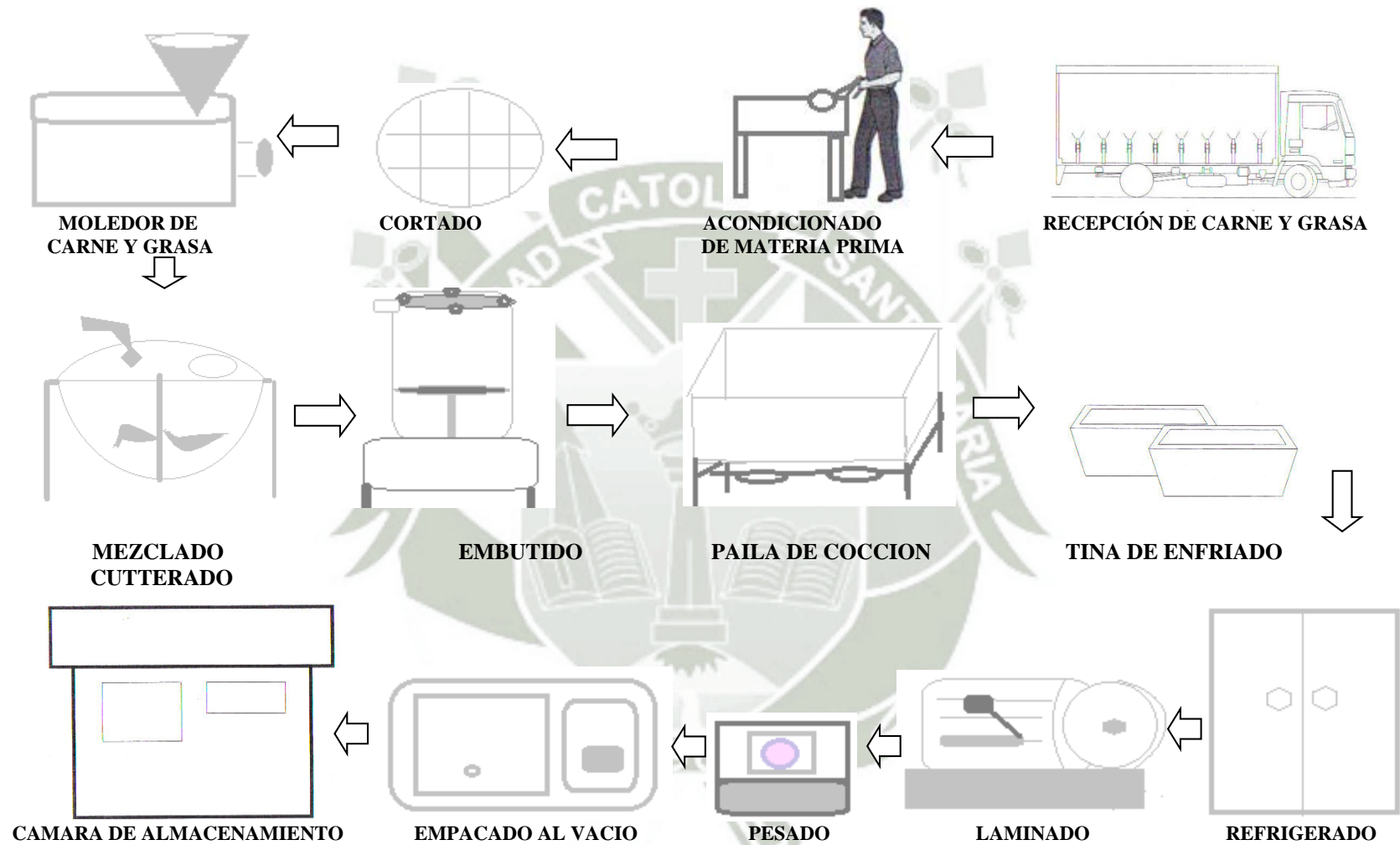
Ordinario o Normal 

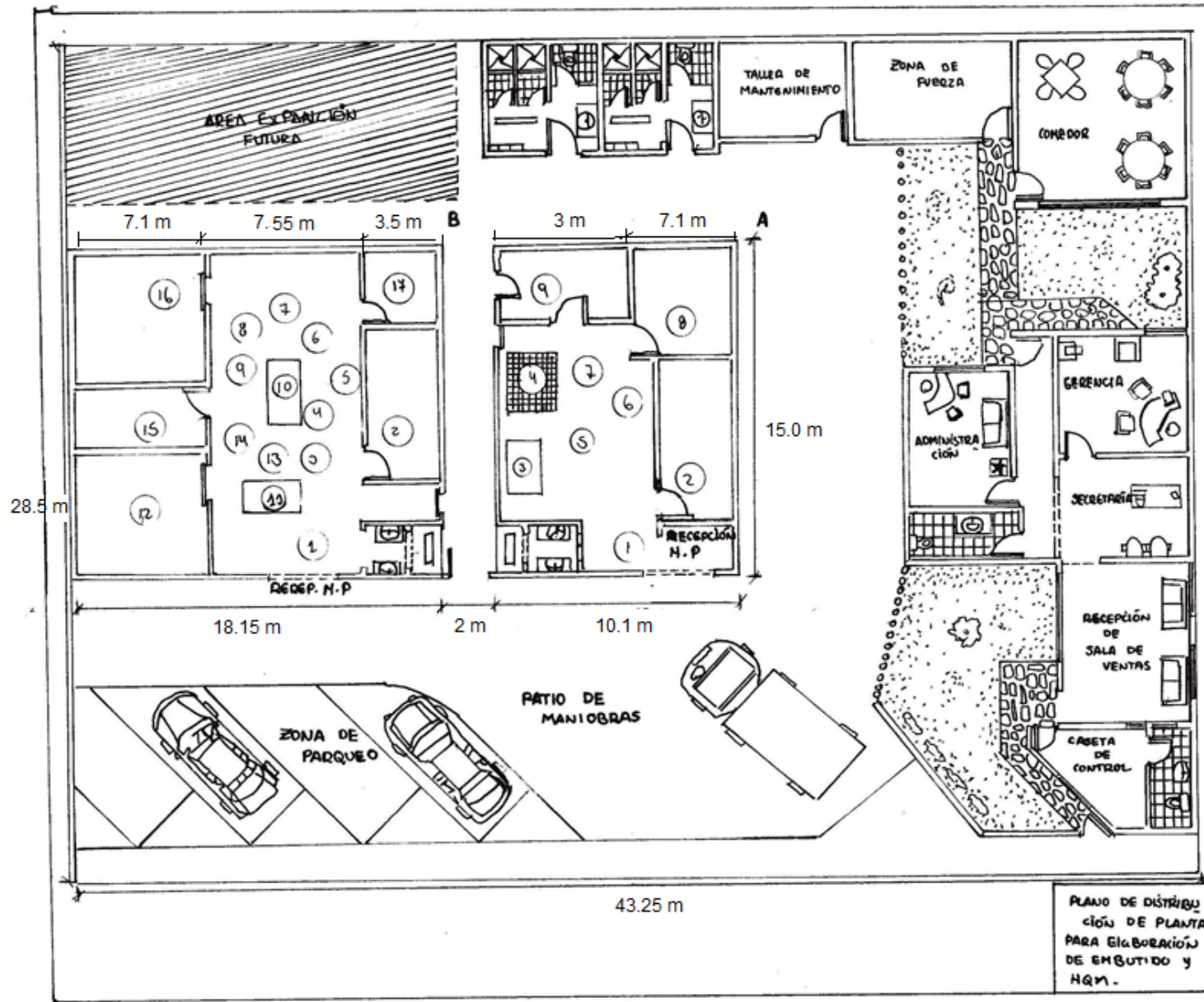


**FLOW SHEET N° 1: ELABORACIÓN DE HARINA DE QUINUA MALTEADA**



**FLOW SHEET N° 2: ELABORACIÓN DE MORTADELA DE CERDO**





- LEYENDA:**
- A: ZONA DE PRODUCCIÓN DE HQ.M.**
1. Báscula
  2. Tina de Remojo
  3. Almacén de Materia Prima
  4. Soporta de Germinado
  5. Secador de Bandeja
  6. Molino de Grano
  7. Tamizador
  8. Almacén de Producto Final
  9. Laboratorio
- B. ZONA DE PRODUCCIÓN EMBUTIDO**
1. Báscula
  2. Almacén de Materia Prima
  3. Mesa de Troceado y Picado
  4. Molino de Carne y Hueso
  5. Balanza
  6. Maguina de Hielo
  7. Cotter
  8. Embolador
  9. Mesa de Atado
  10. Paila de cocción
  11. Tina de Enfiamiento
  12. Cámara de Refrigeración
  13. Rebanador
  14. Envasador al Vacío
  15. Laboratorio
  16. Almacén de Producto Final
  17. Almacén de Insumos

PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA ELABORACIÓN DE EMBUTIDO Y HQ.M.

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA.  
 FACULTAD DE CIENCIAS E ING. BIOLÓGICAS Y Q.  
 ESCUELA PROF. DE ING. DE IND. ALIMENTARIA

AUTOR:  
 EMILY F. OBANDO MAHANI

17-07-2015

## 1.10. ECOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE.

El control de la contaminación se está volviendo una prioridad en las empresas. Los problemas de contaminación representan desde el punto de vista tecnológica y legal una complejidad mayor incluso que los problemas de seguridad ocupacional, y tienen una trascendencia mayor.

### Impacto Ambiental:

El impacto ambiental de los desechos procedentes de la industria alimentaria depende de: la naturaleza física de estos de su descomposición química, volumen en que se elimina, temperatura a la que son vertidos al medio ambiente, del grado de toxicidad y de la naturaleza del medio receptor.

- Sólidos Flotantes: que afectan la actividad biológica acuática.
- Sólidos Sedimentales: forman capas de lodos que interfieren con la vida de los organismos bentónicos.
- Materia Orgánica Disuelta: con lo que se desarrolla gran cantidad de microorganismos anaerobios.
- Temperatura: la vida acuática de desarrolla en rangos estrechos de temperatura, por lo que un aumento de esta significaría una catástrofe.
- Nutrientes: el fosforo y nitrógeno incentivan el equilibrio de los ecosistemas.
- pH: al igual que la temperatura es un parámetro que condiciona directamente la productividad.

### Medidas Para La Conservación De Aguas Residuales:

Las medidas recomendadas son:

- Usar agua en forma cuidados, solo el mínimo necesario.
- Mantener los residuos sólidos separados y eliminarlos en forma concentrada.
- Usar agua a presión, en volumen reducidos, en las operaciones de limpieza.
- Usar los detergentes en la proporción adecuada y seleccionar aquellos que requieren un mínimo enjuague.
- Reciclar el agua en aquellos casos en que los requerimientos de higiene lo permitan. Para estos efectos normalmente se requiere de operaciones sencillas, como enfriamiento o filtrado.
- Estudiar cada proceso para identificar los cambios que sean requeridos para reducir los requerimientos de agua.

### Tratamiento De Aguas De Desechos

Las aguas de desechos, normalmente son sometidas a tres procesos generales, los que se detallan a continuación:

- Tratamiento Primario

Aquí se realiza la eliminación de sólidos suspendidos usando métodos físicos. Aquí se hará reposar el agua con el fin que sedimenten todos los sólidos en suspensión.

- Tratamiento Secundario

Esta operación es más compleja ya que, se procede a la eliminación de la materia orgánica mediante su degradación con microorganismos en una laguna; la que contara con aireación para una más rápida degradación.

- Tratamiento Terciario

Es la refinación final para obtener un efluente limpio y de una calidad casi potable, el cual no producirá efectos adversos en el ambiente. Esta se realiza mediante filtración con arenas y carbón activado

## CAPITULO V

### INGENIERIA ECONOMICA

#### 1. INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO:

El plan de inversión del proyecto corresponde a la descripción detallada de las necesidades del capital en que se va a incurrir para la materialización del proyecto. Las inversiones efectuadas antes de la puesta en marcha del proyecto se pueden agrupar en activos fijos y capital de trabajo.

##### 1.1. Inversiones

Los inversionistas son aquellos gastos que se efectúan en una unidad de tiempo en la adquisición de determinados recursos para la implementación de una nueva unidad de producción la misma que en el transcurso del tiempo va a permitir tener flujos de beneficios de costo.

La inversión que se realiza para un proyecto se refiere a los valores de los recursos asignados para la fabricación, producción y/o adquisición de los bienes de capital con los que el proyecto producirá durante su vida útil, los bienes a cuya producción está destinado.

El presente monto de inversiones establece los requerimientos para la instalación de la planta procesadora de Embutidos.

La inversión a realizar está referida a dos puntos:

1. Inversión Fija Tangible

##### **Inversión Fija Intangible.**

2. Capital de Trabajo.

La inversión total está formada por la sumatoria de las inversiones fijas más las inversiones intangibles.

##### 1.1.1. Inversión fija

Constituyen el «Activo Fijo» o tangibles, efectuándose en un periodo de instalación de la planta y es usado a lo largo de la vida útil. Constituyen activos fijos entre otros, los terrenos, las obras físicas, el equipamiento de la planta, oficinas y salas de ventas y la infraestructura de servicios de apoyo. Se pueden dividir en Inversiones Tangibles e Intangibles.

##### a) Inversión Tangible

Son aquellos que se utilizan en el proceso de transformación de los insumos o que sirven de apoyo a la operación normal del proyecto.

Esto está sujeto a depreciación por desgaste a excepción de los terrenos.

Se considera inversiones tangibles para el funcionamiento de la planta a:

- Terrenos.
- Construcciones y obras civiles
- Mobiliario y equipo de oficina.

- Equipo y control de calidad
- Imprevistos
- Vehículos
- Herramientas y otros.

Se les llama fijos porque la empresa no puede desprenderse fácilmente de él sin que con ello ocasione problemas en sus actividades productivas.

- **Terreno**

El terreno se distribuirá de la manera siguiente en cumplimiento con las normas actualmente vigentes sobre edificaciones:

Zona A: Edificio en Proceso

Zona B: Edificio Administrativo

Zona C: Edificios Auxiliares Mantenimiento

Zona D: Pistas, veredas, jardines y ampliaciones.

Las características generales sobre estos cuatro tipos de zonas son las siguientes:

Zona A: Material noble, piso de concreto y techo armable.

Zona B: Material noble, techo de concreto, piso vinílico y buena ventilación.

Zona C: Paredes, piso de concreto y techo armable

Zona D: Pistas, veredas asfaltadas y adecuadas zonas aplicación.

En el cuadro N° 5.1 se detalla el monto de inversiones tangibles para el Proyecto planteado.

**CUADRO N° 5.1**  
**COSTO DE TERRENO - AREA POR ZONAS**

Zona	Edificio	Área m <sup>2</sup>	
A	Área de fabricación	736.19	
B	Área de administrativa y de servicios	77.14	
C	Área de servicios complementarios	87.12	
D	patio, área libre, jardines	317.3	
		1217.72	
	Costo de terreno	80	US \$/m <sup>2</sup>
	Costo total	97417.6	US \$

Fuente: Elaboración Propia 2015

- **Construcciones y obras civiles**

En función de los datos proporcionados por el Colegio de Ingenieros del Perú, para la Zona Industrial de Río seco, el costo por m<sup>2</sup> expresado en \$80, es el que se presenta en el **CUADRO 5.1**

**CUADRO N° 5.2**  
**COSTOS DE CONSTRUCCIÓN Y OBRAS CIVILES**

Zona	Edificio	Área	Costo	Costo
		m2	US \$/m2	Total US\$
A	Planta de proceso	736.19	70.00	51533.3
B	edificio administrativo	77.14	50.00	3857
C	servicios complementarios	87.12	40.00	3484.8
D	patio, área libre y otras	317.27	40.00	12690.8
Total				71565.9

Fuente: Elaboración Propia,2015

- **Maquinaria y Equipo**

El costo de la maquinaria y del equipo necesario para realizar el proceso productivo en la planta, está en función a cotizaciones de maquinaria de procedencia extranjera y de origen nacional.

**CUADRO N°5.3**  
**COSTOS DE MAQUINARIA Y EQUIPOS**

Maquinaria y equipo	Unidad	Costo Unitario (\$)	Costo total (\$)
Balanza	2	25.00	50.00
Bascula	2	275.00	550.00
Tina de remojo grano	1	800.00	800.00
Soporte metalico	1	200.00	200.00
Secador de aire caliente	1	2500.00	2500.00
Molino de disco	1	1500.00	1500.00
Sacos de germinado	1	400.00	400.00
Tamizador	1	150.00	150.00
Carros Transportadores	3	150.00	450.00
Mesa de trabajo	3	971.00	2913.00
Molino de carne	1	1800.00	1800.00
Cutter	1	3450.00	3450.00
Embutidor	1	4000.00	4000.00
Paila de cocción	1	2000.00	2000.00
Máquina de hielo	1	1000.00	1000.00
Tanque de enfriado	1	1500.00	1500.00
Rebanadora de emb.	1	971.00	971.00
Empacador al vacío	1	693.00	693.00
Cuarto de frio	1	3500.00	3500.00
Costo parcial			28427.00

Elaboración

y  
oficina

Está en

casas  
la

Fuente:

Propia, 2015

- **Mobiliario  
equipo de**

función a las diferentes cotizaciones realizadas en comerciales de ciudad y se presentan en el

cuadro. siguiente

Instrumentación (10%)		2842.70
Equipo de laboratorio (2%)		568.54
Total		31838.24
Instalación (20%)		6367.65
<b>Total general</b>		<b>38205.89</b>

**CUADRO N° 5.4  
COSTO DE MOBILIARIO Y EQUIPOS DE OFICINA**

Maquinaria y equipo	Unidad	Costo Unitario (\$)	Costo total (\$)
Mesa de Reuniones	1	100.00	100.00
Muebles de sala	1	150.00	150.00
Escritorios	2	100.00	200.00
Sillón tipo ejecutivo	1	30.00	30.00
Sillón tipo secretaria	1	25.00	25.00
Archivadores	3	50.00	150.00
Computadoras – Impresora.	3	600.00	1800.00
Extinguidores	3	20.00	60.00
Sillas	8	20.00	160.00
Útiles de escritorio	1	300.00	300.00
			0.00
<b>Total general</b>			<b>2975.00</b>

Fuente: Elaboración Propia 2015

- **Vehículos:** Sólo para uso de la empresa

**CUADRO N° 5.5  
COSTO DE VEHÍCULO**

Vehículo	Unidad	Marca	Costo unitario	Costo total
Camioneta	1	TOYOTA	16000	16000

Fuente: Elaboración Propia, 2015

❖ **RESUMEN DE INVERSIÓN TANGIBLE**

El costo total de la inversión fija se presenta en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 5.6  
INVERSIÓN FIJA O TANGIBLE**

CONCEPTO	COSTO TOTAL (us\$)
1.- TERRENOS	97417.60
2.- EDIFICACIONES	71565.90

3.-EQUIPO Y MAQUINARIA	38205.89
5.- MOBILARIO Y EQUIPO	2975.00
6.- VEHÍCULO	16000.00
Sub total	226164.39
Imprevistos (5%)	11308.2194
<b>TOTAL</b>	<b>237472.61</b>

Fuente: Elaboración Propia, 2015

**b) Inversión Intangible.**

Esta inversión se caracteriza por su inmaterialidad y está conformada por los servicios o derechos adquiridos necesarios por el estudio e implementación del proyecto y como tales no están sujetos a desgaste físico, sin embargo para los efectos de su recuperación, se acostumbra a consignar entre los gastos de operación un rubro denominado «Amortización» de inversiones intangibles en el que incluyen cantidades anuales que cubren el valor de las inversiones intangibles son un plazo convencional (5 a 10) años.

También encontramos: gastos de organización, desembolsos originados por la dirección y coordinación de las obras de instalación y por el diseño de los sistemas y procedimientos administrativos de gestión y apoyo, así como los gastos legales que implique la constitución jurídica de la empresa que se creara para el proyecto.

Se considera los siguientes items:

▪ **Gastos en Patentes y Licencias**

Son los gastos que corresponden al pago por derecho al uso de una marcha, fórmula o proceso productivo y a los permisos municipales, autorizaciones notariales y licencias generales que certifican el funcionamiento del proyecto.

▪ **Gastos de Puesta en Marcha**

Son todos aquellos gastos que deben realizarse al iniciar el funcionamiento de las instalaciones, tanto en la etapa de pruebas preliminares como en el inicio de la operación y hasta que alcance un funcionamiento óptimo.

▪ **Gastos de Capacitación**

Consisten en aquellos gastos tendientes a la instrucción y capacitación del personal para el desarrollo de las habilidades y conocimientos. Presentándose en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 5.7  
INVERSIÓN INTANGIBLE**

RUBROS	MONTO EN US\$	
	% DE INV. TAN.	MONTO US\$
1.- ESTUDIOS DE PREINVERSIÓN	1.0%	2374.73
2.- ESTUDIOS DE INGENIERIA	2.0%	4749.45
3. GASTOS DE PUESTA EN MARCHA	2.0%	4749.45
4. GASTOS DE ORG. Y ADM.	2.0%	4749.45
5. INTERESES PRE OPERACIONES	1.0%	2374.73

<b>TOTAL</b>	<b>18997.81</b>
--------------	-----------------

Fuente: Elaboración Propia, 2015

❖ Se tiene la siguiente inversión total del proyecto en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 5.8  
INVERSION FIJA**

RUBROS	MONTO EN US\$
INVERSIONES TANGIBLES	237472.61
INVERSIONES INTANGIBLES	18997.81
<b>TOTAL</b>	<b>256470.42</b>

Fuente: Elaboración Propia, 2015

Costo de producción: costo directos: 171281.13 +gastos de fabricación: 60223.17  
= 231504.30

### 1.1.2. Capital de Trabajo

La inversión es capital de trabajo. Es el conjunto de recursos de patrimonio reales y financieros del proyecto, que son utilizados como activos corrientes o circulantes para la operación normal de la planta durante un ciclo productivo para una capacidad utilizada y un tamaño dado de planta.

Desde el punto de vista contable, este capital se define como la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante. Para una correcta cuantificación del capital de trabajo ha sido agrupado en los siguientes elementos:

- Costos de Producción
  - Costos directos
  - Costos de fabricación
- Gastos de Operación
  - Gastos administrativos
  - Gastos de ventas

El capital de trabajo está constituido por los usos de fondos requeridos para el funcionamiento de la empresa durante un periodo de 2 a 10 meses que es el tiempo necesario para recibir los primeros flujos de efectivo y que además corresponde a un ciclo productivo para la capacidad de planta.

- **Costos de Producción**

- A) **Costos directos**

Comprende todos aquellos Items que intervienen directamente de la fabricación del producto.

- Costos de materia prima, ingredientes , aditivos, coadyuvantes
- Costos de mano de obra directa
- Costos de material de envases y embalaje

• **Materias Primas, Ingredientes, aditivos y Coadyuvantes**

Son aquellas que intervienen en el proceso productivo (elaboración) y terminan formando parte del producto final en el siguiente cuadro de determina el costo de la materia prima, ingredientes y aditivos y coadyuvantes. (coadyuvantes no se presentan en el producto final).

**CUADRO N°5. 9  
COSTOS DE MATERIAS PRIMAS**

Materias primas, ingredientes, aditivos	Cantidad (kg/año)	Costo unitario (US\$)	Costo total (US\$)
Carne de cerdo	16146.00	3.00	48438.00
Grasa de cerdo	2836.46	1.50	4254.69
Harina de quinua mal.	291.89	5.00	1459.45
Harina de trigo	1879.05	1.00	1879.05
Nuez moscada	7.30	12.80	93.44
Pimienta negra	7.30	6.54	47.74
Cond de mostadela	7.30	16.7	121.91
Glutamato monosodico	10.95	1.56	17.08
Ajo	10.95	2.8	30.66
Pimienta blanca	31.38	5.2	163.18
Azúcar	14.59	0.47	6.86
Saborizante Hot dog	29.19	8.17	238.48
Humo condensado	8.76	1.5	13.14
Aprobed *	3.65	1.2	4.38
Palacuda	29.19	3.8	110.92
Polifosfatos	58.38	4.2	245.20
Sal	447.32	0.28	125.25
<b>TOTAL</b>			<b>56124.63</b>

Reserva 2 meses US\$ 9354.11

Fuente: Elaboración Propia, 2015

\* Es un preparado alimenticio en forma de microgranulado, totalmente soluble en agua, idóneo para todo tipo de productos cárnicos. Se obtiene utilizando la más avanzada tecnología en fraccionamiento, estabilización cromática y concentración de pigmento de porcino.

• **Mano de obra directa**

Es la que se encuentra directamente vinculado al proceso de fabricación (elaboración, Producción) en el siguiente cuadro se determina el costo de la mano de obra directa.

**CUADRO N° 5.10  
COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA**

Personal	Cantidad	Remuneración mensual (\$)	Remuneración anual (\$)
obreros	10	300.00	36000.00
Leyes y beneficios sociales 45%			16200.00
<b>TOTAL</b>			<b>52200.00</b>

Reserva 2 meses US\$ 3480.00

Fuente: Elaboración Propia, 2015

- **Material de envase y embalaje**

El costo de envases y embalajes del producto final se encuentra en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 5.11  
COSTOS DE MATERIAL DE ENVASE Y EMBALAJE**

CONCEPTO	CANTIDAD/ AÑO	COSTO UNITARIO US\$	COSTO TOTAL US\$
manga politileno	20250	2.50	50625.00
tripa natural	56700	0.12	6804.00
bolsas vacio	36450	0.15	5467.50
pabilo	1200	0.05	60.00
<b>TOTAL</b>			<b>62956.50</b>

Reserva 2 meses US\$ 10492.75

Fuente: Elaboración Propia, 2015

- **Total de costos directos**

El costo directo se encuentra determinado por la sumatoria de los tres elementos anteriores tal como se aplica en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 5.12  
COSTOS DIRECTOS**

CONCEPTO	COSTO TOTAL US\$
Materias primas	56124.63
Mano de obra directa	52200.00
material de envase y embalaje	62956.50
	<b>171281.13</b>

**CUADRO N° 5.13  
COSTO DE MATERIALES INDIRECTOS**

Concepto	Cantidad al año	Costo unitario (US\$)	Costo total (US\$)
Análisis			1000.00
Repuestos			2000.00
Mantenimiento			1000.00
<b>TOTAL</b>			<b>4000.00</b>

Fuente: Elaboración Propia, 2015

- **Mano de obra Indirecta**

El costo de mano de obra indirecta se aprecia en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 5.14**

**COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA**

Personal	Cantidad	Remuneración mensual (\$)	Remuneración anual (\$)
Jefe de producción	1	728.60	8743.20
Laboratorista	2	364.30	8743.20
Sub total			17486.40
Leyes y beneficios 28%			6994.56
<b>Total</b>			<b>24480.96</b>

Fuente: Elaboración Propia, 2015

▪ **Gastos Indirectos**

Los gastos indirectos de fabricación están conformados por una serie de items entre los que se tiene

- **Servicios:** Se presenta en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 5.15**

**COSTOS DE SERVICIOS**

Concepto	Unidad	Costo unitario US\$	consumo/año	Costo total
Agua	m3	0.35	1741.50	609.53
Electricidad	Kw-hr	0.34	15983.00	5434.22
Combustible	Gal	2.07	1200.00	2484.00
<b>Total</b>				<b>8527.75</b>

Distribución

Fabricación 70% 5969.42

Administración 30% 2558.32

Fuente: Elaboración Propia, 2015

- **Depreciaciones:** Edificaciones y obras civiles, maquinaria, equipo, mobiliario y equipo de oficina, vehículos.

Se determina en el cuadro siguiente:

**CUADRO N° 5.16**

**COSTOS DE DEPRECIACIÓN**

Concepto	Tasa	Depreciación anual
Edificación y obras civiles	3%	2146.98
Maquinaria y equipo	20%	7641.18
Mobiliario equipo de oficina	10%	297.50
Vehículos	20%	3200.00
<b>Total</b>		<b>13285.65</b>

Distribución

Fabricación 70% 9299.96

Administración 30% 3985.70

- **Mantenimiento** : Se presenta en el siguiente cuadro

**CUADRO N° 5.17  
COSTO DE MANTENIMIENTO**

Concepto	Tasa	Depreciación anual
Edificación y obras civiles	3.5%	2504.81
Maquinaria y equipo	5%	1910.29
Mobiliario equipo de oficina	3%	89.25
Vehículos	5%	800.00
<b>Total</b>		<b>5304.35</b>

Distribución		
Fabricación 70%	3713.05	5304.35
Administración 30%	1591.31	

- **Seguros**: Se presenta en el siguiente cuadro

**CUADRO N° 5.18  
COSTO DE SEGUROS**

Concepto	Tasa	Depreciación anual
Terreno	0.1%	97.42
Edificación y obras civiles	2.0%	1431.32
Maquinaria y equipo	0.1%	38.21
Mobiliario equipo de oficina	1.0%	29.75
Vehículos	1.0%	160.00
<b>Total</b>		<b>1756.69</b>

Distribución		
Fabricación 70%	1229.68	1756.69
Administración 30%	527.01	

- **Imprevistos**  
Se determina aplicando el 5% de todos los rubros anteriores y se presenta en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 5.19  
IMPREVISTOS**

Concepto	Costo total US\$
Materiales indirectos	4000.00
Mano de obra indirecta	24480.96
Depreciaciones	13285.65
Mantenimiento	5304.35
Seguros	1756.69
Servicios	8527.75
<b>Total</b>	<b>57355.40</b>
<b>Imprevistos 5%</b>	<b>2867.77</b>

Fuente: Elaboración Propia, 2015

**Total de gastos de fabricación**

El gasto de fabricación se encuentra determinado por la sumatoria de los elementos anteriores, tal como se aprecia en el cuadro siguiente:

**CUADRO N° 5.20  
GASTOS DE FABRICACIÓN**

Materiales indirectos	4000.00
Mano de obra indirecta	24480.96
Depreciaciones	13285.65
Mantenimiento	5304.35
Seguros	1756.69
Servicios	8527.75
Imprevistos	2867.77
<b>Total</b>	<b>60223.17</b>

Reserva 2 meses US\$ 10037.20

Fuente: Elaboración Propia, 2015

**Costo total de producción**

El costo total de producción resulta de la sumatoria de los costos directos y de los gastos de fabricación como se determina en el cuadro siguiente:

**CUADRO N° 5.21  
COSTOS DE PRODUCCIÓN**

CONCEPTO	COSTO TOTAL (\$)
Costos directos	171281.13
Gastos de fabricación	60223.17
<b>Total</b>	<b>231504.30</b>

Fuente: Elaboración propia, 2015

**GASTOS DE OPERACIÓN**

**A) GASTOS DE ADMINISTRACIÓN**

Comprende a todos aquellos gastos incurridos en formular, dirigir y controlar la política, organización y administración de la empresa industrial y son los siguientes:

- **Remuneración del personal** : se muestran en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 5.22  
GASTOS DE REMUNERACIÓN DEL PERSONAL**

Cargo	Cantidad	Remuneración mensual (\$)	Remuneración anual (\$)
Gerente general	1	1000.00	12000,00
jefe administrativo	1	600.00	7200.00
personal de venta	2	550.00	13200.00
Secretaría	1	300.00	3600.00

Guardianes	1	300.00	3600.00
Personal de limpieza	2	300.00	7200.00
Sub total			46800.00
Leyes y beneficios 28%			18720.00
<b>Total</b>			<b>65520.00</b>

Depreciación	3772.28
Mantenimiento	1342.32
Seguros	376.76
Servicios	2558.32
Amortización I.I ( periodo 10 años)	1477.49
Gastos de operación de vehículo (10%) teléfono (100*12*nro de teléfonos)	1600.00
Gastos generales (\$30 por día*270 días)	8100.00

Fuente: Elaboración propia, 2015

### Total de Gastos Administrativos

Se encuentra determinado por la sumatoria de los elementos anteriores, tal como se aprecias en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 5.23  
GASTOS ADMINISTRATIVOS**

Concepto	Costo Total (\$)
Remuneración personal	65520.00
Depreciaciones	3985.70
Mantenimiento	1591.31
Seguros	527.01
Servicios	2558.32
Amortizaciones I.I	1899.78
Servicio telefónico	2400.00
Gasto de vehículos	1600.00
Gastos generales	8100.00
<b>Total</b>	<b>88182.11</b>

Reserva 2 meses US\$ 14697.01891

### **B) GASTOS DE VENTAS**

Comprende a todos aquellos gastos incurridos para obtener y asegurar órdenes de pedido, así como facilitar su distribución al mercado y se determina en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 5.24  
GASTOS DE VENTAS**

Concepto	Costo total (\$)
Publicidad	2000.00
Promociones	800.00
Distribución	1500.00
	4300.00

Reserva 2 meses US\$ 716.67

Fuente: Elaboración propia, 2015

**Total de Gastos de Operación**

Resulta de la sumatoria de los gastos de administración y de los gastos de ventas y se muestran en el cuadro siguiente:

**CUADRO N° 5.25  
GASTOS DE OPERACIÓN**

Gastos administrativos	88182.11
Gastos de ventas	4300.00
<b>Total</b>	<b>92482.11</b>

Fuente: Elaboración propia, 2015

**Total de Capital de Trabajo**

Se tomará como capital un lapso de 2 meses y se presenta en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 5.26  
CAPITAL DE TRABAJO**

<b>CAPITAL DE TRABAJO PERIODO 2 meses</b>	
<b>DESCRIPCION</b>	<b>TOTAL (\$)</b>
Costo de materias primas	9354.1
Costo de mano de obra directa	8700.0
Costos de material de envases y embalaje	10492.8
Gastos de fabricación	10037.2
Gastos Administrativo	14697.0
Gastos de ventas	716.7
<b>TOTAL</b>	<b>53997.74</b>

Fuente: Elaboración propia, 2015

**Total de Inversión del Proyecto**

Está determinada por la sumatoria de las inversiones fijas, más las inversiones intangibles y el capital de trabajo, en el siguiente cuadro se muestra el monto de esta inversión.

**CUADRO N° 5.27  
INVERSIÓN DEL PROYECTO**

<b>TOTAL DE LA INVERSIÓN DEL PROYECTO</b>	
<b>CONCEPTO</b>	<b>COSTO TOTAL US\$</b>
INVERSION FIJA	256470.42
CAPITAL DE TRABAJO	53997.74
<b>TOTAL</b>	<b>310468.15</b>

Fuente: Elaboración propia, 2015

**1.2. Financiamiento**

El financiamiento óptimo del proyecto de Inversión se logra en la medida que se conozcan todas las fuentes de financiamiento posibles para la ejecución del proyecto en un momento determinado y según contexto de un momento general.

El objetivo de esta parte del estudio de la empresa o proyecto, es definir las fuentes y condiciones con que se obtendrán los recursos monetarios para la realización del proyecto.

### 1.2.1. Fuentes financieras utilizadas

Se ha considerado que el origen de los recursos para el proyecto provendrá de dos fuentes de financiamiento.

- **Aporte propio**

Son las contribuciones de recursos reales financieros efectuados por personas naturales o jurídicas a favor del proyecto, a cambio del derecho sobre una parte proporcional de la propiedad, utilidades y gestión del mismo.

Aporte propio: 30%

- **Créditos**

Se ha determinado que la entidad financiera que completara el financiamiento requerido será la Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE), mediante su línea de crédito FIRE (fondo de Inversiones Regionales), cuyo objetivo y condiciones se adecuan al proyecto.

COFIDE: 70%

### 1.2.2. Estructuras de financiamiento

Una vez seleccionadas las fuentes de financiamiento, se contempla la relación de partición de las fuentes de financiamiento o estructura del capital de inversión total. En el cuadro siguiente se presenta la estructura financiera del capital de proyecto.

**CUADRO N° 5.28  
ESTRUCTURA DE INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO**

RUBRO	APORTE PROPIO	APORTE COFIDE	TOTAL
<b>INVERSION FIJA</b>	<b>71241.78</b>	<b>166230.83</b>	<b>237472.61</b>
Terreno	29225.28	68192.32	97417.60
Edificio y obras civiles	21469.77	50096.13	71565.90
Maquinaria y equipo	11461.77	26744.12	38205.89
Mobiliario y equipo de oficina	892.50	2082.50	2975.00
Vehículo	4800.00	11200.00	16000.00
Imprevistos	3392.47	7915.75	11308.22
<b>INVERSIÓN INTANGIBLE</b>	<b>5699.34</b>	<b>13298.47</b>	<b>18997.81</b>
Estudios de preinversión	712.42	1662.31	2374.73
Estudios elaborados de Ing	1424.84	3324.62	4749.45
Gastos de puesta en marcha	1424.84	3324.62	4749.45
Gastos de Org. Adm	1424.84	3324.62	4749.45
Interés pre operativos	712.42	1662.31	2374.73
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>16199.32</b>	<b>37798.42</b>	<b>53997.74</b>

Inversión total	93140.45	217327.71	310468.15
Cobertura (%)	30%	70%	100%

Fuente: Elaboración propia, 2015

### 1.2.3. Condiciones de crédito

Constituyen las diversas formas de préstamos adquiridos para el estudio, ejecución y operación del proyecto.

#### Inversiones Fijas

Las características de ese financiamiento son:

Monto Total de Inversión:	US \$ 177049.86
Tasa de Interés:	16 %
Tasa de gracia:	1 año
Plazo de Amortiguación:	5 años
Forma de pago:	Cuotas Trimestrales
Entidad financiera:	COFIDE
Línea de Crédito:	FIRE

#### Inversiones Intangibles

El monto requerido será financiado íntegramente con aporte propio, que es de menor cuantía con relación a las inversiones fijas.

Para calcular la cuota a pagar trimestralmente se emplea la siguiente fórmula:

$$C = \frac{M * (i * (1 + i)^n)}{(1 + i)^n - 1}$$

Donde:

C = Cuota constante en dólares

M = Monto total del préstamo

i = Interés

n = Número de trimestres

Según la Fórmula tenemos:

**CUADRO N° 5.29**  
**SERVICIO DE DEUDA COFIDE**

TASA DE INTERES

16%

NRO DE AÑOS

5

SERVICIO DE LA DEUDA				
AÑO	PRESTAMO	INTERESES	AMORTIZACIÓN ANUAL	CUOTA ANUAL
0	217327.71			
1	217327.71	34772.43	31601.49	66373.92
2	185726.22	29716.20	36657.73	66373.92
3	149068.49	23850.96	42522.96	66373.92
4	106545.53	17047.29	49326.64	66373.92
5	57218.90	9155.02	57218.90	66373.92
suma	933214.55	114541.90	217327.71	285012.48

Fuente: Elaboración propia

## 2. Egresos

Se entiende por egresos o costos a los valores de los recursos reales o financieros utilizados para la producción en un periodo determinado de tiempo y se constituye por la sumatoria de los costos de producción más los gastos de operación. El presupuesto de costos o egresos está conformado por las estimaciones de los recursos monetarios requeridos por la Empresa, para un periodo definido, cuya presentación consistente resumida para su posterior evaluación.

**CUADRO N° 5.30  
EGRESOS ANUALES**

EGRESOS	
Concepto	Costo total US\$
Costo de materia prima	56124.63
Costo de mano de obra directa	52200.00
Costo de material de envase y embalaje	62956.50
Gastos de fabricación	60223.17
Gastos administrativos	88182.11
Gastos de ventas	4300.00
<b>TOTAL</b>	<b>323986.42</b>

Fuente: Elaboración propia, 2015

### **GASTOS FINANCIEROS**

Los gastos financieros son los intereses y la amortización anual a pagar por los créditos obtenidos por COFIDE se muestra a continuación:

**CUADRO N° 5.31  
GASTOS FINANCIEROS**

AÑO	INTERES	CAPITAL	TOTAL CUOTA
0			
1	34772.43	31601.49	66373.92
2	29716.20	36657.73	66373.92
3	23850.96	42522.96	66373.92
4	17047.29	49326.64	66373.92
5	9155.02	57218.90	66373.92
total	114541.90	217327.71	331869.60

Fuente: Elaboración Propia, 2015

### **2.1. COSTOS FIJOS Y VARIABLES**

Los costos fijos son aquellos que tienen que ejecutarse o incurrirse en cantidad constante para una misma planta independiente del nivel de producción.

Los costos variables se relacionan con la producción y aumentan o disminuyen en proporción directa al volumen de producción.

Los costos variables se relacionan con la producción y aumentan o disminuyen en proporción directa al volumen de producción.

La función de los costos totales anuales se determina con relación a los egresos totales de la planta y está dado por la sumatoria de los costos fijos más los costos variables.

En el siguiente cuadro se determina los costos fijos y variables para el proyecto.

**CUADRO N° 5.32**  
**COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES**

COSTOS FIJOS Y VARIABLES PARA EL PRIMER AÑO DE PRODUCCION				
RUBROS	COSTOS FIJOS (%)	Costo total US\$	Costos fijos US\$	Costos variables/US\$
<b>Costo directos</b>				
Materia Prima	0	56124.63	---	56124.63
Mano de obra directa	0	52200.00	---	52200.00
Material envase embalaje	0	62956.50	---	62956.50
<b>Gastos de fabricación</b>		171281.13	0.00	171281.13
Materiales indirectos	0	4000.00	---	4000.00
Mano de obra indirecta	100	24480.96	24480.96	
Depreciación	100	13285.65	13285.65	
Mantenimiento	20	5304.35	1060.87	4243.48072
Seguros	100	1756.69	1756.69	
Servicios	20	8527.75	1705.55	6822.196
Imprevistos	0	2867.77	---	2867.77
<b>Gastos de operación</b>		<b>60223.17</b>	<b>42289.73</b>	<b>17933.45</b>
Gastos administrativos	100	88182.11	88182.11	
Gastos de ventas	80	4300.00	3440.00	860
<b>Total</b>		<b>555490.72</b>	<b>176201.56</b>	<b>379289.15</b>

### Egresos proyectados:

En el cuadro siguiente se pueden observar los egresos proyectados para 10 años (tiempo de vida útil para la empresa).

#### EGRESOS PROYECTADOS (US\$)

RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
costo directo	171281.13	179845.19	188837.45	198279.32	208193.28	218602.95	229533.10	241009.75	253060.24	265713.25
gasto de fabricación	60223.17	63234.33	66396.05	69715.85	73201.64	76861.72	80704.81	84740.05	88977.05	93425.91
gasto administrativo	88182.11	92591.22	97220.78	102081.82	107185.91	112545.21	118172.47	124081.09	130285.14	136799.40
gasto de venta	4300.00	4515.00	4740.75	4977.79	5226.68	5488.01	5762.41	6050.53	6353.06	6670.71
<b>subtotal egreso económico</b>	<b>323986.42</b>	<b>340185.74</b>	<b>357195.02</b>	<b>375054.77</b>	<b>393807.51</b>	<b>413497.89</b>	<b>434172.78</b>	<b>455881.42</b>	<b>478675.49</b>	<b>502609.27</b>
<b>gastos COFIDE</b>										
interés	28692.91	24520.69	19680.92	14066.78	7554.38					
amortización	26076.36	30248.58	35088.35	40702.49	47214.89					
<b>subtotal egreso financiero</b>	<b>54769.27</b>	<b>54769.27</b>	<b>54769.27</b>	<b>54769.27</b>	<b>54769.27</b>					
<b>EEGRESOS TOTALES</b>	<b>378755.69</b>	<b>394955.01</b>	<b>411964.29</b>	<b>429824.04</b>	<b>448576.78</b>	<b>413497.89</b>	<b>434172.78</b>	<b>455881.42</b>	<b>478675.49</b>	<b>502609.27</b>

- **Costo Unitario de Producción**

Se determina en función a los egresos totales entre el volumen de producción total del Producto el cual debe ser expresado al año.

El costo unitario de producción se calcula de la siguiente forma

$$\text{CUP} = \text{COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN} / \text{VOLUMEN DE PRODUCCIÓN}$$

#### Costo unitario de producción

	A
Numero de kg por día	3577
Número de días de producción	270.00
Volumen de producción	965790.00
Costo total US\$	555490.72
CUP US\$/kg	0.58

- **Costo Unitario de Venta**

Se determina mediante la sumatoria del costo unitario de producción (CUP) más el porcentaje de ganancia que se desea obtener.

Se calcula de la siguiente forma:

$$CUV = CUP + (\%G * CUP)$$

$$CUP = US \$ 0.57$$

$$\%G = 90\%$$

Reemplazando tenemos:

Costo unitario de venta	
% ganancia	90%
	A
CUV	1.09

**PRECIO DE VENTA**

se determina mediante la sumatoria del CUV+el IGV(19%)

$$PV = CUV + IGV$$

$$3.47406733$$

SOLES

$$PV = (1.09) + (0.19 * 1.09)$$

$$PV = 1.29$$

### 3. INGRESOS ANUALES

Los ingresos se determinan por la venta del Producto en el siguiente cuadro se establece la estructura del presupuesto de ingreso por ventas.

**CUADRO N° 5.33**  
**INGRESOS ANUALES**

Concepto	Cantidad kg/año	Precio unitario	Monto total
	965790.00	1.09	1055432.36

Fuente: Elaboración Propia, 2015

#### Ingresos proyectados

AÑOS	Producción (unidad/ año)	Costo venta (US\$/Unidad)	ingreso bruto (US\$/año)
1	965790.00	1.09	1055432.36
2	965790.00	1.09	1055432.36
3	965790.00	1.09	1055432.36
4	965790.00	1.09	1055432.36
5	965790.00	1.09	1055432.36
6	965790.00	1.09	1055432.36
7	965790.00	1.09	1055432.36
8	965790.00	1.09	1055432.36
9	965790.00	1.09	1055432.36
10	965790.00	1.09	1055432.36

### 3.1. ESTADOS FINANCIEROS

Los estados financieros son expresiones cuantitativas de resumir la situación económica del proyecto en un momento determinado.

Los estados financieros conforman los medios de comunicación que la empresa y proyectos utilizan para exponer la situación de sus recursos económicos y financieros a base de registros contables, criterios y estimaciones que son necesarias para su elaboración.

Los principales estados financieros son:

- Estado de pérdidas y ganancias
- Estado de fuentes de uso

El objetivo del estado financiero consiste en mostrar la diferencia entre los ingresos y los egresos o gastos y probar que el proyecto en estudios es capaz de generar un flujo anual de utilidades netas a lo largo de su vida útil del proyecto.

### 3.2. ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS

Consiste en mostrar la diferencia entre los egresos y los ingresos.

Es aquel estado financiero que presenta en forma periódica el importante de los rendimientos líquidos de una empresa y el origen de los mismos, mide el desempeño operativo de la empresa, para ello relaciona los logros obtenidos, los esfuerzos desplegados por lo mismo en un periodo de tiempo determinado. Se determina en el siguiente cuadro:



**CUADRO N° 5.34  
ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS**

**ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS PROYECTADO EN US\$**

RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
<b>Ingreso bruto</b>	1055432.36	1055432.36	1055432.36	1055432.36	1055432.36	1055432.36	1055432.36	1055432.36	1055432.36	1055432.36
Costos directos	171281.13	179845.19	188837.45	198279.32	208193.28	218602.95	229533.1	241009.75	253060.24	265713.25
gastos de fabricación	60223.17	63234.33	66396.05	69715.85	73201.64	76861.72	80704.81	84740.05	88977.05	93425.91
<b>Utilidad bruta</b>	<b>823928.06</b>	<b>812352.84</b>	<b>800198.86</b>	<b>787437.19</b>	<b>774037.44</b>	<b>759967.69</b>	<b>745194.45</b>	<b>729682.56</b>	<b>713395.07</b>	<b>696293.20</b>
Gastos administrativos	88182.11	92591.22	97220.78	102081.82	107185.91	112545.21	118172.47	124081.09	130285.14	136799.4
Gastos de ventas	4300	4515	4740.75	4977.79	5226.68	5488.01	5762.41	6050.53	6353.06	6670.71
	-92482.11	-97106.22	-101961.53	-107059.61	-112412.59	-118033.22	-123934.88	-130131.62	-136638.20	-143470.11
<b>Utilidad neta operativa</b>	<b>916410.17</b>	<b>909459.06</b>	<b>902160.39</b>	<b>894496.80</b>	<b>886450.03</b>	<b>878000.91</b>	<b>869129.33</b>	<b>859814.18</b>	<b>850033.27</b>	<b>839763.31</b>
Gastos financieros										
Intereses	28692.91	24520.69	19680.92	14066.78	7554.38					
Amortización	26076.36	30248.58	35088.35	40702.49	47214.89					
	-54769.27	-54769.27	-54769.27	-54769.27	-54769.27					
<b>Utilidad Pre-Impuesto</b>	<b>971179.44</b>	<b>964228.33</b>	<b>956929.66</b>	<b>949266.07</b>	<b>941219.30</b>	<b>878000.91</b>	<b>869129.33</b>	<b>859814.18</b>	<b>850033.27</b>	<b>839763.31</b>
Impuesto (30%)	291353.83	289268.50	287078.90	284779.82	282365.79	263400.27	260738.80	257944.25	255009.98	251928.99
<b>Utilidad después de impuesto</b>	<b>679825.61</b>	<b>674959.83</b>	<b>669850.76</b>	<b>664486.25</b>	<b>658853.51</b>	<b>614600.64</b>	<b>608390.53</b>	<b>601869.93</b>	<b>595023.29</b>	<b>587834.32</b>
Reserva legal (10%)	67982.56	67495.98	66985.08	66448.62	65885.35	61460.06	60839.05	60186.99	59502.33	58783.43
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>611843.05</b>	<b>607463.85</b>	<b>602865.69</b>	<b>598037.62</b>	<b>592968.16</b>	<b>553140.57</b>	<b>547551.48</b>	<b>541682.93</b>	<b>535520.96</b>	<b>529050.89</b>

### 3.3. RENTABILIDAD

La rentabilidad de una empresa o proyecto de inversión significa que los recursos obtenidos por la misma mediante la realización de la producción no solo cubren los gastos ejecutados sino que aseguran la obtención y ganancias

- **Rentabilidad sobre las ventas**

Se calcula de la siguiente forma:

$$RV = (\text{UTILIDAD NETA} / \text{INGRESO TOTAL POR VENTAS}) * 100$$

$$RV = 57.22\%$$

- **Rentabilidad sobre la Inversión total.**

Se calcula de la siguiente forma:

$$Ri = (\text{UTILIDAD NETA} / \text{INVERSIÓN TOTAL}) * 100$$

$$Ri = 250.07\%$$

- **Tiempo de recuperación de la Inversión total:** Es el tiempo necesario para que una inversión genere flujos de efectivo suficientes para recuperar su costo inicial. La regla del periodo de recuperación es aceptar un proyecto, si su recuperación es inferior a algún punto de punto de corte.

Se calcula de la siguiente forma:

$$Tri = 100/Ri$$

$$Tri = 0.40$$

Rentabilidad	
Ventas	57.22%
Inversión total	250.07%
Tiempo de recuperación de la IT	0.40

1Año 3 Meses y 18 días

### 3.4. PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio económico es el nivel de producción y/o ventas en donde los ingresos totales se igualan a los egresos, costos totales, es decir que es el punto en el cual no se gana ni se pierde.

El punto de equilibrio económico las utilidades son igual a cero, e indica la capacidad mínima permisible de producción con la cual se garantiza un balance favorable a la empresa.

Determinación del punto de equilibrio: Se puede determinar en función a tres formas:

- **Capacidad Productiva**

$$PE = \frac{(\text{COSTOS FIJOS} * \text{PRODUCCIÓN ANUAL})}{(\text{INGRESO VENTAS} - \text{COSTOS VARIABLES})}$$

$$PE = 251682.94$$

- **Porcentaje**

$$PE = (\text{PE Capacidad Productiva} / \text{Producción}) * 100$$

$$PE = 26.06\%$$

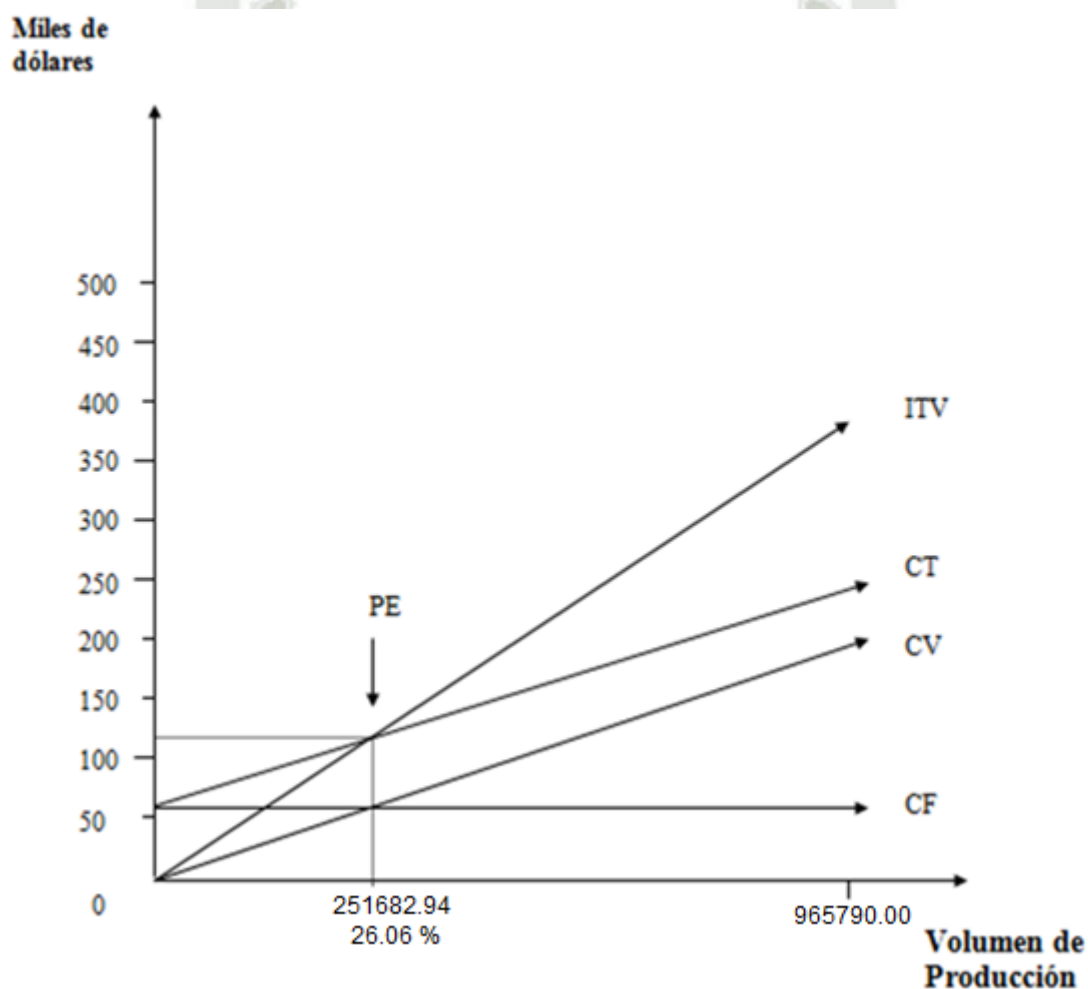
- **Ganancias**

$$G = (\text{PE Capacidad Productiva} * \text{Ingreso Ventas}) / \text{Producción}$$

$$G = 275043.56$$

Punto de equilibrio	
PE	251682.94
PE%	26.06
Ganancia	275043.56

### PUNTO DE EQUILIBRIO



### 3.5. FLUJO DE CAJA

El presupuesto de caja proyectada es la realización de los ingresos que una empresa va a experimentar en un periodo de tiempo y sirve para proveer la necesidad de un determinado momento ya sea préstamos bancarios o aportaciones de sus propietarios.

**CUADRO N° 5.35: FLUJO DE CAJA**

<b>RUBRO</b>	<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>	<b>AÑO 6</b>	<b>AÑO 7</b>	<b>AÑO 8</b>	<b>AÑO 9</b>	<b>AÑO 10</b>
<b>INGRESO BRUTO</b>		1055432.36	1055432.36	1055432.36	1055432.36	1055432.36	1055432.36	1055432.36	1055432.36	1055432.36	1055432.36
ACTIVO FIJO	237472.61										
ACTIVO FIJO NOMINAL	18997.81										
CAPITAL DE TRABAJO	53997.74										
INVERSION	310468.15										
<b>EGRESO</b>											
<b>COSTOS DE PRODUCCION</b>											
COSTOS DIRECTOS		171281.13	179845.19	188837.45	198279.32	208193.28	218602.95	229533.1	241009.75	253060.24	265713.25
GASTOS DE FABRICACION		60223.17	63234.33	66396.05	69715.85	73201.64	76861.72	80704.81	84740.05	88977.05	93425.91
<b>GASTOS DE OPERACIÓN</b>											
GASTOS ADMINISTRATIVOS		88182.11	92591.22	97220.78	102081.82	107185.91	112545.21	118172.47	124081.09	130285.14	136799.4
GASTOS DE VENTAS		4300	4515	4740.75	4977.79	5226.68	5488.01	5762.41	6050.53	6353.06	6670.71
IMPUESTOS (30%)		291353.83	289268.5	287078.9	284779.82	282365.79	263400.27	260738.8	257944.25	255009.98	251928.99
<b>TOTAL DE EGRESOS</b>		615340.24	629454.24	644273.93	659834.60	676173.30	676898.16	694911.59	713825.67	733685.47	754538.26
<b>FLUJO ECONOMICO NETO</b>	<b>-310468.15</b>	<b>440092.12</b>	<b>425978.12</b>	<b>411158.43</b>	<b>395597.76</b>	<b>379259.06</b>	<b>378534.20</b>	<b>360520.77</b>	<b>341606.69</b>	<b>321746.89</b>	<b>300894.10</b>
PRESTAMO COFIDE	217327.71										
INTERESES		28692.91	24520.69	19680.92	14066.78	7554.38					
AMORTIZACION		26076.36	30248.58	35088.35	40702.49	47214.89					
<b>TOTAL DE EGRESOS FINANCIEROS</b>		670109.51	684223.51	699043.20	714603.87	730942.57	676898.16	694911.59	713825.67	733685.47	754538.26
<b>FLUJO NETO FINANCIERO</b>	<b>-93140.45</b>	<b>385322.85</b>	<b>371208.85</b>	<b>356389.16</b>	<b>340828.49</b>	<b>324489.79</b>	<b>378534.20</b>	<b>360520.77</b>	<b>341606.69</b>	<b>321746.89</b>	<b>300894.10</b>
APORTES	93140.45										
SALDOS		385322.85	371208.85	356389.16	340828.49	324489.79	378534.20	360520.77	341606.69	321746.89	300894.10

Fuente: Elaboración Propia

#### 4. Evaluación económica y financiera

La evaluación de un proyecto es el proceso de medición de su valor, comparando los beneficios que generan los costos que requiere desde un punto de vista empresarial o privado, esta evaluación se realiza con dos fines posibles:

- Tomar una decisión de aceptación y rechazo, cuando se estudia un proyecto específico
- Decidir el ordenamiento de varios proyectos en función de su rentabilidad, cuando estos son mutuamente excluyentes o existe racionamiento de capitales.

Para esta evaluación se considerará:

- Evaluación Económica
- Evaluación Financiera
- Evaluación Social

El principio fundamental de la evaluación del proyecto consiste en medir su valor a base de la comparación de beneficios que genera y costos que requiere para determinar la ejecución, postergación o rechazo del mismo.

##### 4.1. Evaluación económica

Permite medir el valor económico del proyecto, sin considerar su funcionamiento sin analizar los créditos del capital ni el aporte de los accionistas.

##### a) valor actual neto (VAN)

Denominado también valor presente, es definido como la diferencia de la sumatoria de las utilidades netas actualizadas a una tasa de descuento determinada, menos la inversión, expresados en moneda actual, el VAN muestra la cantidad excedente actualizada que otorga el proyecto. Es una técnica para calcular en la fecha el valor de los ingresos y egresos futuros en una tasa de recorte <<i>> determinada. Además de ser una forma de evaluación de la rentabilidad de una inversión propuesta. Existen dos tipos de VAN:

VAN – Económico: A partir de flujo de fondo económico, y

VAN – Financiero: A partir del flujo de fondo financiero

La Fórmula para obtener el VAN es la siguiente:

$$\text{VAN-E} = -\sum_{i=0}^n I_i * \text{fsa}(tde, i) + \sum_{i=1}^n Fe_i * \text{fsa}(tde, i) + VR * \text{fsa}(tde, n)$$

**Dónde:**

- I = Inversión
- Fsa = Factor simple de actualización
- FE = Flujo económico
- VR = Valor residual
- tde = Tasa de descuento económico
- i = interés
- n = Periodo

tde= % aportes (COK+R) + % préstamos (%intereses)

**Donde:**

- COK = Costo de operatividad de capital
- R = Porcentaje de riesgo del proyecto
- Fsa =  $1/(1+tde)^n$

Las reglas para la toma de decisiones son:

- $VAN = 0$ ; Indica que el proyecto proporciona una utilidad exacta a la que el inversionista exige a la inversión.
- $VAN > 0$ ; Indica que se debe aceptar el proyecto, puesto que el proyecto proporciona un remanente sobre lo exigido.
- $VAN < 0$ ; Indica que se debe rechazar el proyecto, debido a que no cubre la inversión.

**b) relación beneficio costo (BIC)**

Se considera como una medida de la bondad relativa del proyecto y resulta de dividir los flujos actualizados de ingresos y egresos. En el caso de que el proyecto genere mayores ingresos o beneficios que los egresos o costos incurridos en la obtención de estos beneficios, se considera el proyecto aceptable o rentable.

Es la razón del valor presente al costo. Es la cantidad excedente generada por la unidad de inversión después de haber cubierto los gastos de operación y producción.

Se calcula según la siguiente fórmula:

$$B/CE = \frac{VAN - E + Inversión}{Inversión}$$

Las reglas de decisión:

Si  $B/C > 1$  Se acepta el proyecto ya que habrá generación de beneficios

$B/C < 1$  Se rechaza el proyecto

**c) tasa interna de retormo (TIR)** La tasa interna de retorno es un indicador económico que permite establecer la rentabilidad de un proyecto. Es la tasa de retorno para un proyecto, que supone que todos los flujos de caja positivos son reinvertidos a la tasa de retorno que satisface la ecuación de equilibrio. Es decir, es la tasa de interés que hace que el total de la inversión y de los intereses queden cancelados exactamente, sin saldos insolutos, con el último pago.

El TIR está muy relacionado con el VAN pues produce como resultado que el VAN sea cero o lo más cercano posible a este valor.

La tasa interna de retorno puede calcularse aplicando la siguiente ecuación:

$$TIR = Ia + ( Is - Ia ) \frac{[VANs]}{VANs - VANa}$$

**Donde:**

$Ia$  = Tasa de descuento inferior : 50

$Is$  = Tasa de descuento superior: 40

$VANs$  = Valor actual neto superior, (positivo)

$VANa$  = Valor actual neto inferior, (negativo)

	AÑO	FL. N.EC.	VAN		TIR			B/CE			
			FD 16%	VAN16%							
<b>FLUJO ECONOMICO NETO</b>	0	-310468.15	1.0000	-310468.15	-310468.15	22%	>	16%	1587899.97	<b>7.20</b>	>1
VAN= 0,Proyecto proporciona utilidad exacta	1	440092.12	0.8621	379389.76	440092.12				256186.66		
<b>VAN&gt;0,el proyecto se acepta. Genera ganancias</b>	2	425978.12	0.7432	316571.14	425978.12				INV.PROYECTO		
VAN<0,RECHAZA EL PROYECTO, genera perd.	3	411158.43	0.6407	263411.80	411158.43						
	4	395597.76	0.5523	218485.12	395597.76						
<b>TIR&gt;INTERES PAGADO, se acepta el proyecto</b>	5	379259.06	0.4761	180570.17	379259.06						
TIR<INTERES PAGADO, se rechaza el proyecto	6	378534.20	0.4104	155366.43	378534.20						
	7	360520.77	0.3538	127562.89	360520.77						
<b>B/CE&gt;1,se cepta el royecto, genera beneficios</b>	8	341606.69	0.3050	104198.74	341606.69						
B/CE=1,es indiferente llevar a cabo el proyecto	9	321746.89	0.2630	84604.30	321746.89						
B/CE<1,se rechaza el proyecto	10	300894.10	0.2267	68207.76	300894.10						
<b>TOTAL</b>				1587899.97	>0						

	AÑOS	FL. N.EC.	VAN		TIR			B/CE			
			FD 16%	VAN16%							
<b>FLUJO FINANCIERO NETO</b>	0	-93140.45	1.0000	-93140.445	-93140.45	66%	>	16%	1625897.00	<b>7.35</b>	>1
VAN= 0,Proyecto proporciona utilidad exacta	1	385322.85	0.8621	332174.8707	385322.85				256186.66		
<b>VAN&gt;0,el proyecto se acepta. Genera ganancias</b>	2	371208.85	0.7432	275868.646	371208.85				INV.PROYECTO		
VAN<0,RECHAZA EL PROYECTO, genera perd.	3	356389.16	0.6407	228323.4501	356389.16						
	4	340828.49	0.5523	188236.5409	340828.49						
<b>TIR&gt;INTERES PAGADO, se acepta el proyecto</b>	5	324489.79	0.4761	154493.8124	324489.79						
TIR<INTERES PAGADO, se rechaza el proyecto	6	378534.20	0.4104	155366.4305	378534.20						
	7	360520.77	0.3538	127562.8946	360520.77						
<b>B/CE&gt;1,se cepta el royecto, genera beneficios</b>	8	341606.69	0.3050	104198.7367	341606.69						
B/CE=1,es indiferente llevar a cabo el proyecto	9	321746.89	0.2630	84604.30353	321746.89						
B/CE<1,se rechaza el proyecto	10	300894.10	0.2267	68207.75884	300894.10						
<b>TOTAL</b>				1625897.00	>0						

**CUADRO N° 5.37  
INDICADORES ECONÓMICOS**

	ECONÓMICO		FINANCIERO	
VAN	1587899.97	>0	1625897.00	>0
TIR	22	>16%	66	>16%
B/C	7.20	>1	7.35	>1

RV	57.97
RI	250.07
TRI	0.3998
PE	251682.94
PE %	26.06
PE (Ganancias)	275043.56

#### 4.2. Evaluación social

La evaluación social permite a la sociedad conocer los efectos que produce un proyecto de inversión sobre ella. El principal trabajo de una evaluación social se deja de lado las transferencias y sustituir los precios de mercado o privados por los precios sociales o precios sombra.

Los criterios que se usan en la evaluación social de proyectos para tomar una decisión sobre cuáles se deben llevar a cabo, son fundamentalmente los mismos que deben emplearse en la evaluación empresarial o privada.

Son los criterios socio-económico que buscan maximizar el aporte de las inversiones al bienestar del conjunto social, dentro de este contexto la evaluación social constituye una herramienta de planeación que intenta hacer compatible los objetivos generales del plan de desarrollo.

A continuación se detallan algunos de los impactos socio-económicos del proyecto

## CONCLUSIONES

1. La presente investigación nos permitió determinar los parámetros óptimos para la obtención de Harina de Quinoa Malteada para la elaboración de un Mortadela de cerdo.
2. Para la primera parte de la investigación se centró netamente en obtener ha harina de quinoa malteada para lo cual se trabajó con una materia prima buena y con excelente condiciones de calidad, seguido de esto se realizaron los procesos de germinado, secado y molienda siendo la harina obtenida mu más digerible y nutritiva que un harina comercial del mismo tipo (harina de quinoa).
3. Se concluye que el para la segunda parte de la investigación que es aplicar esta harina en la formulación la mejor formulación es cuando se hizo una sustitución parcial pero en mayor proporción el almidón creado / almidón existente. Por qué se eligió esto es porque la HQM a pesar de sus muchas propiedades posee un olor y sabor intenso es por esto que de jugo a la vez con condimento, para que de una forma disimule el olor. Al finalizar la experimentación con ratas se pudo demostrar la eficacia del producto. Cabe resaltar que este tipo de técnica ya fue usado en la elaboración de pastas y panes pero nuca en el rubro cárnico.
4. Se logró obtener un producto de calidad químico-proximal, físico-químico, microbiológico y organoléptico satisfactorio, es decir un producto de excelente calidad, ver resultados de control de calidad.
5. Nuestro producto tiene una vida útil de 30 días aproximados a una temperatura de refrigeración (5°C), sin alterar sus características físicas: acidez y características sensoriales.
6. Los estudios de inversión y financiamiento, se demuestra que el proyecto es rentable. Como podemos observar en el siguiente cuadro.

	ECONÓMICO	FINANCIERO	
VAN	1587899.97	1625897.00	>0
TIR	22	66	>16%
B/C	7.20	7.35	>1

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda el consumo de la Mortadela sea una temperatura inferior a los 10°C para poder apreciar las características del producto.
2. Se recomienda promover la industrialización del productos germinados sea en brotes o como ya se desarrolló en a tesis una harina con la cual poder preparar una gama amplia de productos.
3. Se recomienda controlar las temperaturas y tiempos en ambos procesos pues un exceso provoca que el producto sea apto para albergar microorganismos o químicamente cambia el proceso, y esto provocaría errores en el producto final, además de causar problemas al consumos en relaciona su salud.

## BIBLIOGRAFIA

- Catálogo de variedades comerciales de Quinoa en el Perú. Ministerio de Agricultura y Riego, INIA, FAO, 2013
- TESIS: Incidencia de la harina de quinoa Germinada en las propiedades Nutricionales del Fideo, Autor: Silvana E. Chancusig Carrera, UTN-IBARRA- ECUADOR 2013. Pág. 29-32.
- La carne y su industria. Helard García L., Raúl Paz Z. Biblioteca U.C.S.M
- Artículo científico: Estudio Químico y Nutricional de granos andinos germinados de Quinoa y Kiwicha. Autores: M.BravoA., J. Reyna R., I. Gómez Sánchez P., M. Huapaya H.
- Incidencia de la harina de quinoa germinada en las propiedades nutriciones del fideo. Ecuador. U.T.N.2013. Autores: Chancusig Carrera, Silvana Elizabeth
- Elaboración de un pre-mezcla de harina de trigo enriquecida con harina de granos malteados de quinoa y kiwicha. Para la utilización en productos de pastelería. Arequipa U.C.S.M., 2013. Autores: Yenny Elisabeth Halanoca Uchamaco, Liliana Karen Zambrano Sonco.
- Elaboración de una mortadela de pollo con adición de diferentes porcentajes de harina de quinoa. Ecuador. E.S.P.C. 2005. Autor: Geovanny Vladimir Verdesoto Salinas.
- Elaboración de análogo de carne tipo Jamonada a partir de proteína de soya. Arequipa U.C.S.M 2008. Autor: Geovanna Rodríguez Ramos.

#### WEBGRAFIA

- Nombre pág.: MALTEUROP. 2008 – 2015. Autor: Anónimo.  
<http://es.malteurop.com/nuestra-actividad/maltas/malteado>
- Nombre pág.: WIKIPEDIA  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Carne\\_de\\_cerdo](http://es.wikipedia.org/wiki/Carne_de_cerdo). 31 marzo 2015.
- Nombre pág.: ZONADIET.COM. Autor: Lic. Marcela Licata  
<http://www.zonadiet.com/comida/carne-cerdo.htm>.
- Nombre pág.: FAO  
[http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/backgr\\_composition.html](http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/backgr_composition.html)
- Lilliput. Empresa de brotes y sub productos. España ([www.tusbrotosverdes.com](http://www.tusbrotosverdes.com)).
- Nombre pág.: REDAGRICOLA. Febrero 2014 – articulo noticia.  
([http://www.lampadia.com/archivos/RED\\_AGRICOLA\\_QUINUA.pdf](http://www.lampadia.com/archivos/RED_AGRICOLA_QUINUA.pdf))
- Autor anónimo. Blog  
([http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2001819/lecciones/cap03/cap03\\_01.html](http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2001819/lecciones/cap03/cap03_01.html))
- EVALUACIÓN BIOLÓGICA EN RATAS DE LABORATORIO (*Rattus norvegicus*) DE FUENTES PROTEICAS USADAS EN ALIMENTOS COMERCIALES PARA PERROS Walter Silva S.1, Teresa Arbaiza F.2, Fernando Carcelén C.2 y Orlando Lucas A. 2013.  
<http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v14n1/a04v14n1.pdf>
- Nombre pág.: EROSKI CONSUMER  
<http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2008/03/26/175613.php>



# ANEXOS

## ANEXO 1:

## ESTADISTICA DE PROYECCION DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTO A OBTENER

### QUINUA

**CUADRO N° 1**  
**PRODUCCIÓN NACIONAL DE QUINUA**

Nro.	AÑO	CANTIDAD (T.M.)	
1	2004	13,498.50	26997
2	2005	14,933.50	29867
3	2006	15,214.00	30428
4	2007	15,912.00	31824
5	2008	16,295.00	32590
6	2009	19,698.50	39397
7	2010	20,539.50	41079
8	2011	20,591.00	41182
9	2012	22,103.50	44207
10	2013	22,475.00	44950

Fuente: Ministerio de Agricultura , 2013

18,126.1 TM/ano

**CUADRO N°2**  
**EXPORTACIÓN DE QUINUA**

Nro.	AÑOS	EXPORTACIÓN T.M.	TASA DE CRECIMIENTO
1	2004	144.00	
2	2005	219.00	52.083
3	2006	283.50	29.452
4	2007	475.50	67.725
5	2008	748.00	57.308
6	2009	1306.50	74.666
7	2010	1891.50	44.776
8	2011	2518.00	33.122
9	2012	3070.50	21.942
10	2013	3261.00	6.204

% anual

43.031

**CUADRO N° 3**  
**OFERTA TOTAL DE QUINUA**

Nro.	AÑOS	T.M
1	2004	13,354.50
2	2005	14,714.50
3	2006	14,930.50
	2007	15,436.50
5	2008	15,547.00
6	2009	18,392.00
7	2010	18,648.00
8	2011	18,073.00
9	2012	19,033.00
10	2013	19,214.00

**OFERTA TOTAL = Producción Interna + Importaciones-Exportación**

**CUADRO N° 4**  
**DEMANDA O CONSUMO APARENTE DE QUINUA**

Nro.	AÑOS	OFERTA TOTAL (T.M)	TASA DE CRECIMIENTO
1	2004	13,354.50	
2	2005	14,714.50	10.18383316
3	2006	14,930.50	1.467939787
4	2007	15,436.50	3.389035866
5	2008	15,547.00	0.715835844
6	2009	18,392.00	18.29935036
7	2010	18,648.00	1.391909526
8	2011	18,073.00	-3.083440583
9	2012	19,033.00	5.31179107
10	2013	19,214.00	0.950979877

Fuente: Elaboración Propia 2013

Número de datos

10

Tasa de crecimiento promedio

4.29% anual

**CUADRO N° 5**  
**DATOS A UTILIZAR EN LOS MODELOS LINEAL E INVERSO**

AÑO	X	X <sup>2</sup>	Y	Y <sup>2</sup>	XY	1/X	(1/X) <sup>2</sup>	(1/X)Y
2004	1	1	13,354.50	178,342,670	13,355	1.0000	1.0000	13,354.500
2005	2	4	14,714.50	216,516,510	29,429	0.5000	0.2500	7,357.250
2006	3	9	14,930.50	222,919,830	44,792	0.3333	0.1111	4,976.833
2007	4	16	15,436.50	238,285,532	61,746	0.2500	0.0625	3,859.125
2008	5	25	15,547.00	241,709,209	77,735	0.2000	0.0400	3,109.400
2009	6	36	18,392.00	338,265,664	110,352	0.1667	0.0278	3,065.333
2010	7	49	18,648.00	347,747,904	130,536	0.1429	0.0204	2,664.000
2011	8	64	18,073.00	326,633,329	144,584	0.1250	0.0156	2,259.125
2012	9	81	19,033.00	362,255,089	171,297	0.1111	0.0123	2,114.778
2013	10	100	19,214.00	369,177,796	192,140	0.1000	0.0100	1,921.400
<b>TOTAL</b>	55	385	167,343.00	2,841,853,534	975,965	2.9290	1.5498	44,681.744

**CUADRO N° 6**

**DATOS A UTILIZAR EN LOS MODELOS SEMILOGARITMICOS LOGARITMICO Y DOBLE LOGARITMICO**

<b>AÑO</b>	<b>X</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Y</b>	<b>Y<sup>2</sup></b>	<b>Log(X)</b>	<b>[Log(X)]<sup>2</sup></b>	<b>Log (Y)</b>	<b>[Log(Y)]<sup>2</sup></b>	<b>Log(X)*Log(Y)</b>	<b>Xlog(Y)</b>	<b>Ylog(X)</b>
2004	1	1	13,354.50	178,342,670	0	0	4.12562763	17.02080336	0	4.12562763	0
2005	2	4	14,714.50	216,516,510	0.30103	0.090619058	4.16774551	17.37010263	1.254616413	8.33549102	4429.50587
2006	3	9	14,930.50	222,919,830	0.47712125	0.227644692	4.17407435	17.42289669	1.991539592	12.5222231	7123.65889
2007	4	16	15,436.50	238,285,532	0.60205999	0.362476233	4.18854884	17.54394136	2.521757677	16.7541953	9293.69906
2008	5	25	15,547.00	241,709,209	0.69897	0.488559067	4.1916466	17.56990121	2.929835241	20.958233	10866.8867
2009	6	36	18,392.00	338,265,664	0.77815125	0.605519368	4.26462896	18.18706015	3.318526356	25.5877737	14311.7578
2010	7	49	18,648.00	347,747,904	0.84509804	0.714190697	4.27063226	18.2382999	3.609102953	29.8944258	15759.3883
2011	8	64	18,073.00	326,633,329	0.90308999	0.815571525	4.25703025	18.12230654	3.844481392	34.056242	16321.5453
2012	9	81	19,033.00	362,255,089	0.95424251	0.910578767	4.27950725	18.31418228	4.083687735	38.5155652	18162.0977
2013	10	100	19,214.00	369,177,796	1	1	4.28361779	18.34938134	4.283617786	42.8361779	19214
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>	<b>385</b>	<b>167,343</b>	<b>2,841,853,534</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>42</b>	<b>178</b>	<b>28</b>	<b>234</b>	<b>115,483</b>

**CUADRO N° 7**

**CUADRO RESUMEN DE COEFICIENTES DE CORRELACIÓN Y DE DETERMINACIÓN**

<b>MODELO</b>	<b>CORRELACION R</b>	<b>DETERMINACION R<sup>2</sup></b>
Lineal	0.9500	0.9025
Inverso	-0.8087	0.6540
Semilogarítmico	0.9282	0.8615
Doble Logarítmico	0.9396	0.8829
Logarítmico	0.9489	0.9005

mayor

**Determinación de los coeficientes Lineal**

$$B = \frac{N(\sum x.y) - (\sum x)(\sum y)}{N(\sum X^2) - (\sum X)^2} \quad A = \frac{(\sum y) - B(\sum x)}{N}$$

B            673.7  
A            13029.1

Modelo a Emplear: Modelo  
Lineal

$$Y = A + B (X)$$

$$Y = 13029.1 + 673.7(X)$$

Los coeficientes Logarítmicos son:

$$A = 13029.1$$

$$B = 673.7$$

Reemplazando en:

$$Y = A + B (X)$$

**DONDE:**

X	B(X)	+	A	Y
11	7410.7		13,029.0667	20,439.7667
12	8084.4		13,029.0667	21,113.4667
13	8758.1		13,029.0667	21,787.1667
14	9431.8		13,029.0667	22,460.8667
15	10105.5		13,029.0667	23,134.5667
16	10779.2		13,029.0667	23,808.2667
17	11452.9		13,029.0667	24,481.9667
18	12126.6		13,029.0667	25,155.6667
19	12800.3		13,029.0667	25,829.3667
20	13474.0		13,029.0667	26,503.0667

**CUADRO N° 8**  
**PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE QUINUA**  
**(Toneladas Métricas)**

Nro.	AÑO	DEMENDA O COSUMO APARENTE	
1	2014	20,439.7667	13,354.50
2	2015	21,113.4667	14,714.50
3	2016	21,787.1667	14,930.50
4	2017	22,460.8667	15,436.50
5	2018	23,134.5667	15,547.00
6	2019	23,808.2667	18,392.00
7	2020	24,481.9667	18,648.00
8	2021	25,155.6667	18,073.00
9	2022	25,829.3667	19,033.00
10	2023	26,503.0667	19,214.00

**CUADRO N° 9**  
**DÉFICIT DE LA PRODUCCIÓN DE QUINUA**  
**(Toneladas Métricas)**

AÑO	PROYECCION DE LA DEMANDA	PROYECCION DE LA PRODUCCION	DEMANDA INSTISFECHA
2014	20,439.77	18,126.05	2,313.72
2015	21,113.47	18,126.05	2,987.42
2016	21,787.17	18,126.05	3,661.12
2017	22,460.87	18,126.05	4,334.82
2018	23,134.57	18,126.05	5,008.52
2019	23,808.27	18,126.05	5,682.22
2020	24,481.97	18,126.05	6,355.92
2021	25,155.67	18,126.05	7,029.62
2022	25,829.37	18,126.05	7,703.32
2023	26,503.07	18,126.05	8,377.02

**CARNE DE CERDO**

**CUADRO N° 1**  
**PRODUCCIÓN NACIONAL DE CARNE DE CERDO**

Nro.	AÑO	CANTIDAD (T.M.)
1	2004	37457
2	2005	38020
3	2006	37507
4	2007	39931.5
5	2008	41418.5
6	2009	44702
7	2010	47925
8	2011	48774
9	2012	55462
10	2013	66598.5

74914  
76040  
75014  
79863  
82837  
89404  
95850  
97548  
110924  
133197

Fuente: Anuario Estadístico, 2013

**45779.55** 50% producción

**CUADRO N° 2**  
**OFERTA TOTAL DE CARNE DE CERDO**

Nro.	AÑOS	T.M
1	2004	37,457
2	2005	38,020
3	2006	37,507
4	2007	39,932
5	2008	41,419
6	2009	44,702
7	2010	47,925
8	2011	48,774
9	2012	55,462
10	2013	66,599

**CUADRO N° 3**  
**DEMANDA O CONSUMO APARENTE DE CARNE DE CERDO**

Nro.	AÑOS	OFERTA TOTAL (T.M)	TASA DE CRECIMIENTO
1	2004	37,457	
2	2005	38,020	1.50
3	2006	37,507	-1.35
4	2007	39,932	6.46
5	2008	41,419	3.72
6	2009	44,702	7.93
7	2010	47,925	7.21
8	2011	48,774	1.77
9	2012	55,462	13.71
10	2013	66,599	20.08

Fuente: Elaboración Propia 2013

Número de  
datos

10

Tasa de crecimiento promedio

6.78 %

**CUADRO N° 4**  
**DATOS A UTILIZAR EN LOS MODELOS LINEAL E INVERSO**

AÑO	X	X <sup>2</sup>	Y	Y <sup>2</sup>	XY	1/X	(1/X) <sup>2</sup>	(1/X)Y
2004	1	1	37,457	1,403,026,849	37,457	1.0000	1.0000	37,457
2005	2	4	38,020	1,445,520,400	76,040	0.5000	0.2500	19,010
2006	3	9	37,507	1,406,775,049	112,521	0.3333	0.1111	12,502
2007	4	16	39,932	1,594,524,692	159,726	0.2500	0.0625	9,983
2008	5	25	41,419	1,715,492,142	207,093	0.2000	0.0400	8,284
2009	6	36	44,702	1,998,268,804	268,212	0.1667	0.0278	7,450
2010	7	49	47,925	2,296,805,625	335,475	0.1429	0.0204	6,846
2011	8	64	48,774	2,378,903,076	390,192	0.1250	0.0156	6,097
2012	9	81	55,462	3,076,033,444	499,158	0.1111	0.0123	6,162
2013	10	100	66,599	4,435,360,202	665,985	0.1000	0.0100	6,660
<b>TOTAL</b>	55	385	457,796	21,750,710,284	2,751,859	2.9290	1.5498	120,452

**CUADRO N° 5**

**DATOS A UTILIZAR EN LOS MODELOS SEMILOGARITMICOS LOGARITMICO Y DOBLE LOGARITMICO**

AÑO	X	X <sup>2</sup>	Y	Y <sup>2</sup>	Log(X)	[Log(X)] <sup>2</sup>	Log (Y)	[Log(Y)] <sup>2</sup>	Log(X)*Log(Y)	Xlog(Y)	Ylog(X)
2004	1	1	37,457	1,403,026,849	0	0	4.57353299	20.91720402	0	4.57353299	0
2005	2	4	38,020	1,445,520,400	0.30103	0.090619058	4.58001211	20.97651095	1.378721026	9.16002423	11445.1604
2006	3	9	37,507	1,406,775,049	0.47712125	0.227644692	4.57411233	20.92250359	2.182406213	13.722337	17895.3869
2007	4	16	39,932	1,594,524,692	0.60205999	0.362476233	4.60131562	21.17210548	2.770268045	18.4052625	24041.1585
2008	5	25	41,419	1,715,492,142	0.69897	0.488559067	4.61719437	21.31848382	3.227280366	23.0859718	28950.2891
2009	6	36	44,702	1,998,268,804	0.77815125	0.605519368	4.65032695	21.62554078	3.618657734	27.9019617	34784.9172
2010	7	49	47,925	2,296,805,625	0.84509804	0.714190697	4.68056212	21.90766177	3.955533875	32.7639349	40501.3236
2011	8	64	48,774	2,378,903,076	0.90308999	0.815571525	4.68818837	21.97911023	4.233855978	37.505507	44047.311
2012	9	81	55,462	3,076,033,444	0.95424251	0.910578767	4.74399553	22.50549356	4.526922196	42.6959597	52924.1981
2013	10	100	66,599	4,435,360,202	1	1	4.82346445	23.26580928	4.823464448	48.2346445	66598.5
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>	<b>385</b>	<b>457,796</b>	<b>21,750,710,284</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>47</b>	<b>217</b>	<b>31</b>	<b>258</b>	<b>321,188</b>

**CUADRO N° 6**

**CUADRO RESUMEN DE COEFICIENTES DE CORRELACIÓN Y DE DETERMINACIÓN**

MODELO	CORRELACION R	DETERMINACION R <sup>2</sup>
Lineal	0.9148	0.8368
Inverso	-0.5821	0.3388
Semilogarítmico	0.7765	0.6030
Doble Logarítmico	0.8161	0.6660
Logarítmico	0.9434	0.8901

mayor

### Determinación de los coeficientes logarítmicos

$$S \text{ Log } Y = N$$

$$(A) + B (S$$

$$X)$$

$$S X \text{ Log } Y = A (S X) + B (S x^2)$$

$$B = 0.0061$$

$$A = 4.7336$$

Modelo a Emplear: Modelo Logaritmo

$$\text{Log } (Y) = A + B(X)$$

$$\text{Log } (Y) = 4.7336 + 0.0061(X)$$

Los coeficientes Logarítmicos son:

$$A = 4.7336$$

$$B = 0.0061$$

Reemplazando en:

$$\text{Log}(Y) = A + B(X)$$

**DONDE:**

X	B(X) +	A	LOG(Y)	Y
11	0.0671	4.7336	4.8007	63,190
12	0.0732	4.7336	4.8068	64,084
13	0.0793	4.7336	4.8129	64,991
14	0.0854	4.7336	4.8190	65,910
15	0.0915	4.7336	4.8251	66,842
16	0.0976	4.7336	4.8312	67,788
17	0.1037	4.7336	4.8373	68,746
18	0.1098	4.7336	4.8434	69,719
19	0.1159	4.7336	4.8495	70,705
20	0.1220	4.7336	4.8556	71,705

**CUADRO N° 8**  
**PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE**  
**(Toneladas Métricas)**

Nro.	AÑO	DEMENDA
1	2014	63,190
2	2015	64,084
3	2016	64,991
4	2017	65,910
5	2018	66,842
6	2019	67,788
7	2020	68,746
8	2021	69,719
9	2022	70,705
10	2023	71,705

**CUADRO N° 9**  
**DÉFICIT DE LA PRODUCCIÓN DE QUINUA**  
**(Toneladas Métricas)**

AÑO	PROYECCION DE LA DEMANDA	PROYECCION DE LA PRODUCCION	DEMANDA INSTISFECHA
2014	63,190.24	45,779.55	17,410.69
2015	64,084.06	45,779.55	18,304.51
2016	64,990.52	45,779.55	19,210.97
2017	65,909.80	45,779.55	20,130.25
2018	66,842.09	45,779.55	21,062.54
2019	67,787.56	45,779.55	22,008.01
2020	68,746.41	45,779.55	22,966.86
2021	69,718.82	45,779.55	23,939.27
2022	70,704.98	45,779.55	24,925.43
2023	71,705.09	45,779.55	25,925.54

**MORTADELA**

**CUADRO N° 1**  
**PRODUCCIÓN NACIONAL DE MORTADELA**

Nro.	AÑO	CANTIDAD (T.M.)	
1	2004	784.5	1569
2	2005	761	1522
3	2006	781.5	1563
4	2007	769.5	1539
5	2008	854.5	1709
6	2009	990	1980
7	2010	934.5	1869
8	2011	974.5	1949
9	2012	1049	2098
10	2013	1067.5	2135

Fuente: Anuario Estadístico, 2013

50% producción  
896.65 TM/ano

**CUADRO N° 2**  
**OFERTA TOTAL DE MORTADELA**

Nro.	AÑOS	T.M
1	2004	785
2	2005	761
3	2006	782
4	2007	770
5	2008	855
6	2009	990
7	2010	935
8	2011	975
9	2012	1,049
10	2013	1,068

**OFERTA TOTAL = Producción  
Interna + Importaciones**

**CUADRO N° 3**

**DEMANDA O CONSUMO APARENTE DE MORTADELA**

Nro.	AÑOS	OFERTA TOTAL (T.M)	TASA DE CRECIMIENTO
1	2004	785	
2	2005	761	-3.00
3	2006	782	2.69
4	2007	770	-1.54
5	2008	855	11.05
6	2009	990	15.86
7	2010	935	-5.61
8	2011	975	4.28
9	2012	1,049	7.64
10	2013	1,068	1.76

Fuente: Elaboración Propia 2013

Número de  
datos

10

Tasa de crecimiento promedio

3.68 %

**CUADRO N° 4**

**DATOS A UTILIZAR EN LOS MODELOS LINEAL E INVERSO**

AÑO	X	X <sup>2</sup>	Y	Y <sup>2</sup>	XY	1/X	(1/X) <sup>2</sup>	(1/X)Y
2004	1	1	785	615,440	785	1.0000	1.0000	785
2005	2	4	761	579,121	1,522	0.5000	0.2500	381
2006	3	9	782	610,742	2,345	0.3333	0.1111	261
2007	4	16	770	592,130	3,078	0.2500	0.0625	192
2008	5	25	855	730,170	4,273	0.2000	0.0400	171
2009	6	36	990	980,100	5,940	0.1667	0.0278	165
2010	7	49	935	873,290	6,542	0.1429	0.0204	134
2011	8	64	975	949,650	7,796	0.1250	0.0156	122
2012	9	81	1,049	1,100,401	9,441	0.1111	0.0123	117
2013	10	100	1,068	1,139,556	10,675	0.1000	0.0100	107
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>	<b>385</b>	<b>8,967</b>	<b>8,170,602</b>	<b>52,395</b>	<b>2.9290</b>	<b>1.5498</b>	<b>2,432</b>

**CUADRO N° 5**

**DATOS A UTILIZAR EN LOS MODELOS SEMILOGARITMICOS LOGARITMICO Y DOBLE LOGARITMICO**

AÑO	X	X <sup>2</sup>	Y	Y <sup>2</sup>	Log(X)	[Log(X)] <sup>2</sup>	Log(Y)	[Log(Y)] <sup>2</sup>	Log(X)*Log(Y)	Xlog(Y)	Ylog(X)
2004	1	1	785	615,440	0	0	2.89459295	8.378668334	0	2.89459295	0
2005	2	4	761	579,121	0.30103	0.090619058	2.88138466	8.30237754	0.867383211	5.76276931	229.083827
2006	3	9	782	610,742	0.47712125	0.227644692	2.89292898	8.369038097	1.380277906	8.67878695	372.870261
2007	4	16	770	592,130	0.60205999	0.362476233	2.88620862	8.330200222	1.737670739	11.5448345	463.285163
2008	5	25	855	730,170	0.69897	0.488559067	2.93171207	8.594935644	2.049178796	14.6585603	597.269869
2009	6	36	990	980,100	0.77815125	0.605519368	2.99563519	8.973830219	2.331057272	17.9738112	770.369738
2010	7	49	935	873,290	0.84509804	0.714190697	2.97057931	8.824341412	2.510430749	20.7940551	789.744118
2011	8	64	975	949,650	0.90308999	0.815571525	2.98878184	8.932816908	2.699138956	23.9102547	880.061192
2012	9	81	1,049	1,100,401	0.95424251	0.910578767	3.02077549	9.12508455	2.882552382	27.1869794	1001.00039
2013	10	100	1,068	1,139,556	1	1	3.02836788	9.171012039	3.028367884	30.2836788	1067.5
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>	<b>385</b>	<b>8,967</b>	<b>8,170,602</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>29</b>	<b>87</b>	<b>19</b>	<b>164</b>	<b>6,171</b>

**CUADRO N° 6**

**CUADRO RESUMEN DE COEFICIENTES DE CORRELACIÓN Y DE DETERMINACIÓN**

MODELO	CORRELACION R	DETERMINACION R <sup>2</sup>
Lineal	0.9374	0.8787
Inverso	-0.6445	0.4153
Semilogarítmico	0.8378	0.7019
Doble Logarítmico	0.8422	0.7093
Logarítmico	0.9366	0.8773

mayor

**Determinación de los coeficientes Lineal**

$$B = \frac{N(\sum x.y) - (\sum x)(\sum y)}{N(\sum X^2) - (\sum X)^2} \quad A = \frac{(\sum y) - B(\sum x)}{N}$$

Modelo a Emplear: Modelo

Lineal

$$Y = A + B(X)$$

$$Y = 691.37 + 37.3(X)$$

Los coeficientes Logarítmicos son:

$$A = 691.37$$

$$B = 37.3$$

Reemplazando en:

$$Y = A + B(X)$$

**DONDE:**

X	B(X)	+	A	Y
11	410.57		691.37	1,102
12	447.89		691.37	1,139
13	485.22		691.37	1,177
14	522.54		691.37	1,214
15	559.86		691.37	1,251
16	597.19		691.37	1,289
17	634.51		691.37	1,326
18	671.84		691.37	1,363
19	709.16		691.37	1,401
20	746.48		691.37	1,438

**CUADRO N° 8**  
**PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE MORTADELA**  
**(Toneladas Métricas)**

Nro.	AÑO	DEMANDA O CONSUMO APARENTE	
1	2014	1,101.93	784.50
2	2015	1,139.26	761.00
3	2016	1,176.58	781.50
4	2017	1,213.91	769.50
5	2018	1,251.23	854.50
6	2019	1,288.55	990.00
7	2020	1,325.88	934.50
8	2021	1,363.20	974.50
9	2022	1,400.53	1049.00
10	2023	1,437.85	1067.50

**CUADRO N° 9**  
**DÉFICIT DE LA PRODUCCIÓN DE QUINUA (T.M.)**

AÑO	PROYECCION DE LA DEMANDA	PROYECCION DE LA PRODUCCION	DEMANDA INSTISFECHA
2014	1,101.93	896.65	205.28
2015	1,139.26	896.65	242.61
2016	1,176.58	896.65	279.93
2017	1,213.91	896.65	317.26
2018	1,251.23	896.65	354.58
2019	1,288.55	896.65	391.90
2020	1,325.88	896.65	429.23
2021	1,363.20	896.65	466.55
2022	1,400.53	896.65	503.88
2023	1,437.85	896.65	541.20

hallando el Cp de PLATA de acuerdo a la producción estadística de producto

$$C_p = F(A, B, C, D, E)$$

Dónde:

Cp : Capacidad de producción ( TM y otros)

A : Número de días / año funcionamiento

B : Número de turnos de trabajo / día

C : Número de horas / turno de trabajo

D : Toneladas de producción / hora

E : Paradas por mantenimiento días/año

Las alternativas de tamaño pertenecen al mismo tipo de proceso y tecnología.

a) Alternativa de tamaño "A"

Si A = 270 días / año

B = 1 Turno

C = 8 hrs / Turno

**D = 0.0125 TM / hr**

**Cp = 27 TM / año**

b) Alternativa de tamaño "B"

Si A = 270 días

B = 1 Turno

C = 8 hrs / Turno

**D = 0.020 TM**

Cp = 43.2 TM / año

c) Alternativa de tamaño "C"

Si A = 270 días / año

B = 1 turno

C = 8 hrs / turno

**D = 0.205 TM / hr**

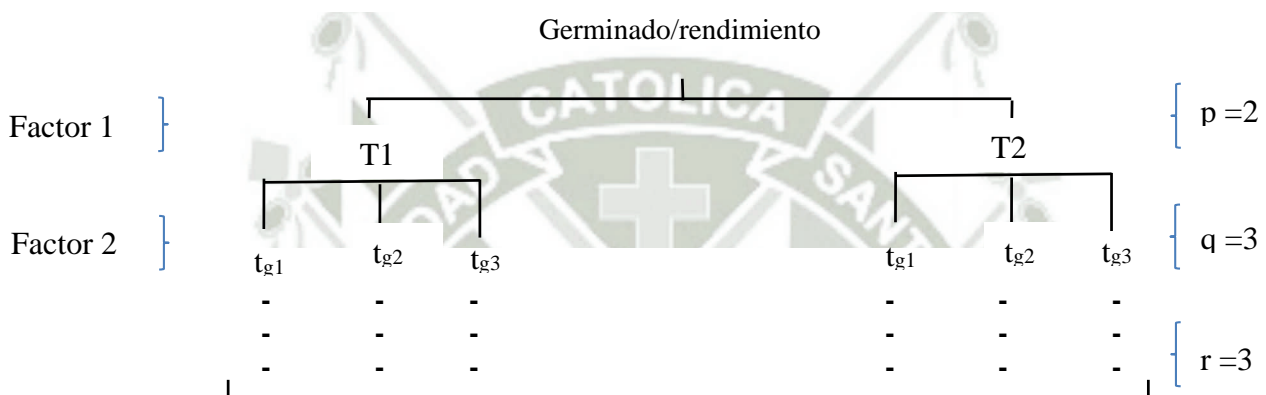
Cp = 54 TM / año

**ANEXO 2:**  
**CALCULOS DE LOS DISEÑOS ESTADISTICOS APLICADOS A LOS  
EXPERIMENTOS**

**EXPERIMENTO N°1**

**Rendimiento (Numero de granos germinados)**

	T1			T2		
	tg1	tg2	tg3	tg1	tg2	tg3
	59	73	89	68	84	92
	63	77	90	65	87	89
	60	80	87	66	81	94
$\Sigma$ total	182	230	266	199	252	275



- \*  $T1 = 182+230+266=678$
- \*  $T2 = 199+252+275=726$
- \*  $tg1 = 182+199 =381$
- \*  $tg2 = 230+252 =482$
- \*  $tg3 = 266+275 =541$
  
- \* **Gran Total = 678+726 =1404**

**1. Termino de corrección**

$$Tc = \frac{(\text{GranTotal})^2}{pxqxr} = \frac{1404^2}{2 \times 3 \times 3} = 109512$$

**2. S.C. Temperatura (Factor A)**

$$SCA = \frac{(T1^2 + T2^2)}{qxr} - Tc = \frac{(678^2 + 726^2)}{2 \times 3} - 109512 = 128$$

**3. S.C.tiempo de germinado (Factor B)**

$$SCB = \frac{(tg1^2 + tg2^2 + tg3^2)}{pxr} - Tc = \frac{(381^2 + 482^2 + 541^2)}{2 \times 3} - 109512 = 2182.3333$$

**4. S.C.Total**

$$SCTotal = (n1^2 + n2^2 + \dots + n3^2) - Tc = (59^2 + 63^2 + \dots + 94^2) - 109512 = 2398$$

**5. S.C.Tratamiento**

$$SCTrat. = \frac{(\Sigma tg1^2 + \Sigma tg2^2 + \dots + \Sigma tg3^2)}{3} - Tc = \frac{(182^2 + 230^2 + \dots + 275^2)}{3} - 109512 = 2324.6667$$

**6. S.C. AxB**

$$SC_{AXB} = SC_{Trat} - (SC_A + SC_B) = 2324.6667 - (128 + 2182.3333) = 14.3334$$

**7. S.C. Error Exp.**

$$SC_{Error\ Exp.} = SC_{Total} - SC_{Trat.} = 2398 - 2324.6667 = 73.3333$$

**8. Tabla de ANVAR**

FV		GL	SC	CM	FC		FT
Factor A	(p-1)	1	128.0000	128.0000	20.9455	>	9.33
Factor B	(q-1)	2	2182.3333	1091.1667	178.5546	>	6.93
AxB	(p-1)(q-1)	2	14.3334	7.1667	1.1727	<	6.93
Error	(p.q)(r-1)	12	73.3333	6.1111			
TOTAL	(p.q.r)-1	17	2398.0000				

**Dónde:**

$$p = 2, q = 3 \text{ y } r = 3$$

**9. Conclusión**

- ✓ Factor A:  $F_c > F_t$ , hay diferencia altamente significativa
- ✓ Factor B:  $F_c > F_t$ , hay diferencia altamente significativa
- ✓ A x B :  $F_c < F_t$ , no hay diferencia altamente significativa
- Como el factor A tiene dos variables y no 3, NO se hace ni TUCKEY ni DUNCAN; solo se aplica si tuviera 3 variables
- El factor B tiene 3 variables, se aplica TUCKEY y DUNCAN.

**Análisis Factorial**

	T1	T2	
t1	182	199	381
t2	230	252	482
t3	266	275	541
	678	726	

**1. SC<sub>tq1 T</sub>**

$$SC_{tq1\ T} = \left[ \frac{182^2}{3} + \frac{199^2}{3} \right] - \left[ \frac{381^2}{6} \right] = 48.1667$$

**2. SC<sub>tq2 T</sub>**

$$SC_{tq2\ T} = \left[ \frac{230^2}{3} + \frac{252^2}{3} \right] - \left[ \frac{482^2}{6} \right] = 80.6667$$

**3. SC<sub>tq3 T</sub>**

$$SC_{tq1\ T} = \left[ \frac{266^2}{3} + \frac{275^2}{3} \right] - \left[ \frac{541^2}{6} \right] = 13.5$$

**4. SCT T1**

$$SC_{tq1\ T} = \left[ \frac{182^2}{3} + \frac{230^2}{3} + \frac{266^2}{3} \right] - \left[ \frac{678^2}{9} \right] = 1184$$

**5. SCT T2**

$$SC_{tq1\ T} = \left[ \frac{199^2}{3} + \frac{252^2}{3} + \frac{275^2}{3} \right] - \left[ \frac{726^2}{9} \right] = 1012.6667$$

6. Tabla ANVA

FV	GL	SC	CM	FC	FT
tq1T (p-1)	1	48.1667	48.1667	7.8818	< 9.33
tq2T (q-1)	1	80.6667	80.6667	13.2003	> 9.33
tq3T (p-1)	1	13.5	13.5	2.2091	< 9.33
T T1 (q-1)	2	1184	592	96.8729	> 6.93
T T2 (q-1)	2	1012.6667	506.3333	82.8547	> 6.93
Error Exp.	12	73.3333	6.1111		

De Tabla ANVA 1

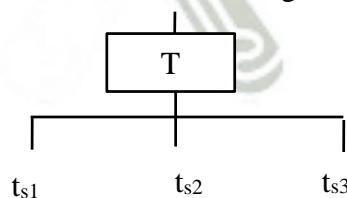
7. Conclusión

- tq1T : Fc < Ft no hay diferencia altamente significativa
- tq2T : Fc > Ft hay diferencia altamente significativa
- tq3T : Fc < Ft no hay diferencia altamente significativa
- T T1: Fc < Ft hay diferencia altamente significativa
- T T2: Fc < Ft hay diferencia altamente significativa
- La tq1 con el temperatura de 15°C y 25°C no existe diferencia
- La tq2 con el temperatura de 15°C y 25°C si existe diferencia
- La tq3 con el temperatura de 15°C y 25°C no existe diferencia
- **Las temperaturas y los tiempos de geminado son diferentes por lo tanto se tomara como referencia y se confirmara el tiempo adecuado de germinado con el experimento de azucares reductores.**

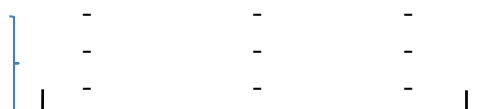
EXPERIMENTO N°2

Trat.	°Humedad			Σt
	R1	R2	R3	
t1	12.5378	12.4186	11.7315	36.6879
t2	12.3192	12.284	12.398	37.0012
t3	12.9912	14.5385	14.5437	42.0734

MALTEADO /humedad granos



r = 3



9 datos

\* Gran Total = (36.6879+37.0012+42.0734) = 115.7625  
t = 3

$$r = 3$$

**Ho:** Las medias de los tratamientos son iguales, si  $tq1=tq2=tq3$

**Hi:** las medias de los tratamientos son diferentes

1. **Termino de corrección**

$$Tc = \frac{(\text{GranTotal})^2}{rxt} = \frac{115.7625^2}{3 \times 3} = 1488.9952$$

2. **Suma cuadrada de los Tratamientos**

$$SCTrat. = \frac{(\sum tq1^2 + \sum tq2^2 + \dots + \sum tq3^2)}{3} - Tc = \frac{(36.6879^2 + 37.0012^2 + 42.0734^2)}{3} - 1488.9952 = 6.0921$$

3. **Suma cuadrada Total**

$$SCTotal = (n1^2 + n2^2 + \dots + n3^2) - Tc = (12.5378^2 + 12.3192^2 + \dots + 14.5437^2) - 1488.9952 = 8.0792$$

4. **Suma cuadrada del Error Experimental**

$$SCError \text{ Exp.} = SCTotal - SCTrat. = 8.0792 - 6.0921 = 1.9871$$

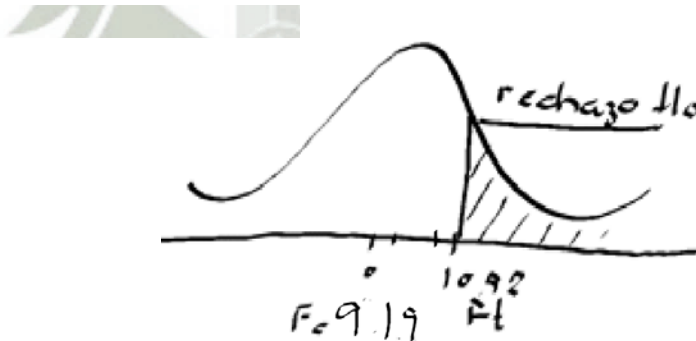
5. **Tabla de ANVAR**

FV	GL	SC	CM	FC	FT
Tratamiento	(t-1)	2	6.0921	3.0461	9.1972 < 10.92
Error	(t)(r-1)	6	1.9871	0.3312	
TOTAL	(t.r)-1	8	8.0792		

**Dónde:**

$$t = 3 \text{ y } r = 3$$

6. **Grafica**



7. **Conclusión**

- No hay diferencia altamente significativa.
- Acepto Ho y rechazo Hi
- Las medias de los tratamientos son iguales.

**EXPERIMENTO N°4**

**Objetivo:** Establecer la formulación apropiada para la mortadela de cerdo enriquecida con harina de quinua malteada, considerando el % de harina de quinua malteada como sustituto parcial del almidón usual harina de trigo.

**Variables:**

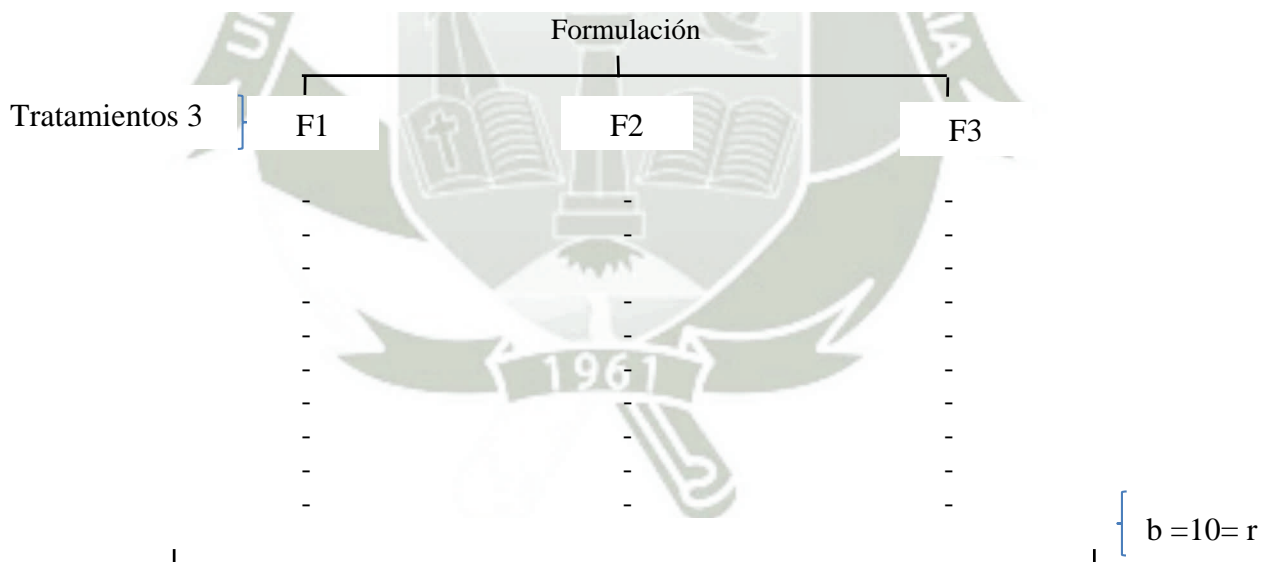
F1:

F2:

F3:

Resultados: resultados del análisis sensorial de textura visual por rotura en doblado

Panelistas	F1	F2	F3	
1	5	4	4	13
2	4	4	3	11
3	3	3	4	10
4	4	4	3	11
5	4	5	3	12
6	3	5	4	12
7	5	4	3	12
8	4	4	3	11
9	4	4	3	11
10	4	5	4	13
$\Sigma$ total	40	42	34	116



\* t= 3

\* r= 10

\* Gran Total = 40 + 42 + 34 =116

**Termino de corrección**

$$Tc = \frac{(\text{GranTotal})^2}{bxt} = \frac{116^2}{10 \times 3} = 448.53333$$

**S.C.Tratamiento**

$$SCTrat. = \frac{(\sum F1^2 + \sum F2^2 + \sum F3^2)}{b} - Tc = \frac{(40^2 + 42^2 + 34^2)}{10} - 448.53333 = 3.4667$$

**S.C. Bloques**

$$SCBloques = \frac{(t1^2 + t2^2 + \dots + tn^2)}{r} - Tc = \frac{(13^2 + 11^2 + \dots + 13^2)}{3} - 448.53333 = 2.8000$$

**S.C.Total**

$$SCTotal = (n1^2 + n2^2 + \dots + n3^2) - Tc = (5^2 + 4^2 + \dots + 4^2) - 448.53333 = 4071.4667$$

**S.C. Error Exp.**

$$SCError Exp. = SCTotal - (SCTrat. - SCBloques) = 4071.4667 - (3.4667 - 2.8000) = 4070.8$$

**10. Tabla de ANVAR**

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
tratamiento	(t-1)	2	3.4667	1.7334	0.0077 <	6.01
bloque	(b-1)	9	2.8000	0.3111	0.0014 <	3.60
Error	(t-1)(b-1)	18	4070.8	226.1556		
TOTAL	(t.r-1)	29	4071.4667			

**Dónde:**

$$t = 3 \text{ y } b = 10$$

**Conclusión**

✓ Factor A:  $F_c > F_t$ , hay diferencia altamente significativa  
Factor B:  $F_c >$

**ANEXO 3:**  
**MÉTODOS DE ANÁLISIS A LA QUINUA Y FOTOS EN EL DESARROLLO DE LA TESIS**

➤ **DETERMINACIÓN DE AZÚCARES REDUCTORES**

2.1 Reductores directos y totales

2.1.1 Fundamento

La muestra primero se digiere para precipitar las proteínas, utilizando soluciones de acetato de zinc y ferrocianuro de potasio. En un volumen se determinan los azúcares reductores directos y otro volumen es hidrolizado con ácido clorhídrico para determinar los azúcares reductores totales mediante una valoración volumétrica según el método de Lane y Eynon.

2.1.2 Reactivos y materiales

2.1.2.1 Reactivos y soluciones

- Acetato de zinc
- Ferrocianuro de potasio
- Sulfato de cobre pentahidratado
- Ácido acético glacial
- Tartrato de sodio y potasio
- Hidróxido de sodio (NaOH)
- Sacarosa G.R.
- Ácido clorhídrico concentrado (HCl)
- Solución alcohólica de fenolftaleína al 1%
- Solución de hidróxido de sodio 1:1 m/v

Solución acuosa de azul de metileno al 0,2% ( $C_{37}H_{27}N_3O_3 \cdot 2NaSO_3$ ).- Disolver 0,2 g de azul de metileno en agua y diluir a 100 ml.

Solución de acetato de zinc.- Disolver 21,9 g de acetato de zinc ( $Zn(C_2H_3O_2)_2 \cdot 2H_2O$ ) cristalizado y 3 ml de ácido acético glacial en agua y diluir a 100 ml.

Solución de ferrocianuro de potasio ( $K_4Fe(CN)_6 \cdot 3H_2O$ ).- Disolver 10,6 g de  $K_4Fe(CN)_6 \cdot 3H_2O$  en 100 ml de agua destilada.

Solución (A) de sulfato de cobre.- Disolver 34,639 g de sulfato de cobre pentahidratado ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ) en agua destilada y diluir a 500 ml utilizando un matraz volumétrico; filtrar a través de lana de vidrio.

Ajustar la solución, determinando el contenido de cobre en una alícuota con tiosulfato de sodio 0,1 N y yoduro de potasio al 20% hasta obtener 440 mg de cobre por cada 25 ml.

Solución (B) de Tartrato de sodio y potasio.- Disolver 173 g de tartrato de sodio y potasio ( $KNaC_4H_4O_6 \cdot 4H_2O$ ) y 50 g de NaOH en agua y diluir a 500 ml; dejar reposar 2 días y filtrar a través de lana de vidrio.

Solución patrón de sacarosa.- Pesar 9,5 g de sacarosa ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) y disolver en 50 ml de agua, agregar 5 ml de HCl concentrado y diluir con agua a 100 ml. Guardar algunos días a temperatura ambiente (aproximadamente 7 días a 12-15°C o 3 días a 20-25°C o 15 min a 67°C) después de esta inversión diluir con agua a un litro (esta solución es estable por algunos meses en refrigeración).

Solución diluida de sacarosa.- Neutralizar una alícuota de 10 ml con NaOH 1 N y diluir a 100 ml con agua (1 ml= 1 mg de sacarosa)

#### 2.1.2.2 Materiales

- Matraz volumétrico de 100 y 250 ml
- Matraz Erlenmeyer de 250 y 500 ml
- Pipetas volumétricas de 5 y 50 ml
- Vaso de precipitado de 50 ml
- Bureta de 50 ml graduada en décimas

#### 2.1.3 Aparatos e instrumentos

- Placa caliente
- Baño de agua con capacidad para mantener la temperatura a 70°C.
- Balanza analítica con sensibilidad de 0,1 mg

#### 2.1.4 Titulación de la solución A-B

Medir con pipeta volumétrica 5 ml de la solución A y 5 ml de la solución B en un matraz Erlenmeyer de 500 ml. Agregar 100 ml de agua, unos cuerpos de ebullición, calentar en parrilla cerrada a ebullición y agregar poco a poco con una bureta, solución patrón de sacarosa diluida, hasta la reducción total del cobre. Agregar 1 ml de la solución de azul de metileno. Continuar la titulación hasta la desaparición del color azul (mantener continua la emisión de vapor para prevenir la reoxidación del cobre o del indicador). Si el gasto es menor de 15 ml o mayor de 50 ml de la solución de azúcar invertido, hacer la dilución apropiada o reformulación para que quede dentro de ese rango. Calcular los mg de sacarosa que se necesitan para titular la solución A-B. Este valor corresponde al factor F del reactivo.

$$F = V_1 \times D_1$$

En donde:

F = Factor de Fehling para lactosa

V<sub>1</sub> = Volumen de la solución de sacarosa gastada en la titulación de la solución A-B en ml.

D<sub>1</sub> = Dilución de la solución de sacarosa en mg.

#### 2.1.5 Procedimiento

##### 2.1.5.1 Determinación de reductores directos

Pesar de 10-12 g de muestra finamente molida en un vaso de precipitado de 50 ml transferir cuantitativamente con 200 ml de agua destilada caliente a un matraz volumétrico de 250 ml, mezclar y dejar reposar 30 min agitando ocasionalmente. Agregar 4 ml de la solución de acetato de zinc, mezclar, agregar 4 ml de solución de ferrocianuro de potasio y mezclar. Diluir a la marca y filtrar.

Colocar el filtrado en una bureta y proceder como se indica en 2.1.4 usando el filtrado obtenido en lugar de la solución patrón de sacarosa.

#### 2.1.5.2 Determinación de reductores totales

Tomar 25 ml del filtrado y pasar a un matraz volumétrico de 100 ml. Agregar 20 ml de agua, 10 ml de ácido clorhídrico concentrado y mezclar. Colocar el matraz con un termómetro sumergido en la solución en un baño de agua a 70°C y mantener por un periodo de 15 min contados a partir del momento en que la temperatura interna alcance 96°C. Enfriar inmediatamente, agregar unas gotas de fenolftaleína, neutralizar con solución de NaOH, enfriar y llevar a la marca.

Colocar la solución en una bureta y proceder como se indica en 2.1.4, usando la solución obtenida en lugar de la solución patrón de sacarosa.

#### 2.1.6 Cálculos

% de Reductores Directos =  $250 \times 100 \times F$   
(en sacarosa)  $V \times PM$

En donde:

V = ml gastados de la muestra para titular la solución A-B según 2.1.5.1

PM= Peso de la muestra en g

F = Factor del reactivo de Fehling en g de sacarosa



(Digestión de los granos germinados)



(Filtrado para análisis de azúcares)



(Titulado con Fehling a y b)



(Resultado de azúcares reducidos)

➤ **DENSIDAD APARENTE**

En la industria es muchas veces más importante determinar la densidad aparente de un sólido granulado o pulverizado, que su densidad real, pues aquella magnitud es básica en los cálculos de llenado de recipientes, transporte, etc.

La densidad aparente de un sólido granulado o pulverizado se define como la relación entre la masa de una cantidad del sólido y el volumen total ocupado por el sólido en el recipiente que lo contiene, es decir, el volumen ocupado por las partículas más el volumen de aire de los espacios entre ellas. La densidad aparente se determina llenado completamente con el material pulverizado o granulado, y enrasarlo luego, un recipiente de volumen conocido  $V_r$ , y pesando posteriormente la cantidad de material en el contenido ( $m$ ).

$$\text{Densidad aparente} = \frac{m}{V_r}$$

Dónde:  $V_r$ : volumen del recipiente, en litros o ml

➤ **CAPACIDAD DE GELIFICACION**

Determinación de la concentración aproximada para gelificar

Preparar 40 ml de solución al 10% de almidón con agua destilada. A partir de esta solución preparar diluciones de concentraciones 8%, 6%, 4% y 2% de almidón.

Transferir 10ml de solución 10% a un tubo de ensayo grande y colocar en baño de agua a ebullición. Agitar con varilla constantemente hasta ebullición. Continuar con agitación durante 5 min. Enfriar a baño de agua fría. Repetir el procedimiento para el resto de disoluciones.



(Resultados de concentración aproximada para gelificar)

➤ **TEMPERATURA DE GELIFICACION**

<sup>18</sup>Se tomó como referencia la siguiente tabla como parte teórica

ALMIDON	T° GELIFICACION
Arroz	62 - 78°C
Maíz	62 - 72°C
Papa	58 - 67°C
Sorgo	67 - 74°C
Tapioca	51 - 65°C
Trigo	58 - 72°C
HQM	54 - 75°C

El método se basó en diluir 2 cda de harina de quinua malteada en 1 tza de agua pura y lo mismo para harina de trigo.

<sup>18</sup> TESIS: Elaboración de Embutido usando pota desodorizada. Autor: Ana belén Cáceres UCSM.2008.

Dentro de lo cual se obtuvo:



(Harina de quinua malteada)  
54 – 68°C

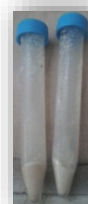


(Harina de trigo)  
56 – 65°C

➤ **CAPACIDAD DE RETENCION DE AGUA (C.R.A.)**

<sup>19</sup>Expresa la cantidad de agua retenida por 100 gr de concentrado proteico. Se cuantifica colocando 0.5g de muestra en un tubo de centrifuga, agregando un exceso de agua (3ml). Se agita por un minuto. Los tubos se centrifugan a 3200 rpm, después de haberse mantenido a 24°C por 30 min. Para medir el volumen de agua no retenida.

$$\% C.R.A. = \frac{ml \text{ de agua retenidos}}{gramos \text{ de muestra}} \times 100$$



(Solución en centrifuga) (Gramos de agua retenida)

**FOTOS EXPERIMENTALES:**

➤ **GERMINADO**



(Saco de germinado con quinua remojada)

➤ **MALTEADO/ SECADO**

<sup>19</sup>REVISTA COLOMBIANA DE QUIMICA.BOGOTA COLOMBIA. Preparación y determinación de propiedades funcionales de concentrado proteico de haba. Autores: Lina Modercay, Ana Silvia Bermúdez.



(Bandejas con quinua germinada)



(Secado/ malteado de los granos germinados)

➤ **TAMIZADO Y EMBOLSADO**



(Mallas de tamiz usadas para obtención harina)



(Harina de quinua malteada)

➤ **PRUEBA DE DISGETIBILIDAD EN RATAS**



(División de ratas en dos grupos de jaulas de 5 cada una de forma individual)



(Alimento de rata Mortadela P. + HQM)

### **EMPACADO AL VACIO EMBUTIDO**



(Empacado al vacío de Mortadela Enriquecida con HQM)

**ANEXO 4:**  
**CARTILLAS DE ANALISIS SENSORIAL PARA ANALISIS EN MORTADELA  
DE CERDO**

**CARTILLA  
(Sabor)**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **fecha:** \_\_\_\_\_

**Instrucciones:**

- 1.- A continuación se presentan 3 muestras.
- 2.- Deguste cada una de ellas.
- 3.- Califique los atributos que se le pide utilizando la siguiente escala hedónica.
- 4.- Si hubiera algún comentario, anótelos en la parte inferior.

Atributo a evaluar

**Sabor: escala de puntuación**

ESCALA	Código:	Código:	Código:
Me gusta mucho			
Me gusta			
Me es indiferente			
Me disgusta			
Me disgusta mucho			

Comentario: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**CARTILLA  
(TEXTURA: RUPTURA EN EL DOBLADO)**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **fecha:** \_\_\_\_\_

**Instrucciones:**

- 1.- A continuación se presentan 3 muestras
- 2.- Deguste cada una de ellas
- 3.- Califique los atributos que se le pide utilizando la siguiente escala hedónica
- 4.- Si hubiera algún comentario, anótelos en la parte inferior.

Atributo a evaluar

**Textura: escala de puntuación**

ESCALA	Código:	Código:	Código:
Muy buena textura			
Buena textura			
Regular textura			
Indiferente			
Mala textura			

Comentario: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**CARTILLA  
(Olor)**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **fecha:** \_\_\_\_\_

**Instrucciones:**

- 1.- A continuación se presentan 3 muestras.
- 2.- Deguste cada una de ellas.
- 3.- Califique los atributos que se le pide utilizando la siguiente escala hedónica.
- 4.- Si hubiera algún comentario, anótelos en la parte inferior.

Atributo a evaluar

**Olor: escala de puntuación**

ESCALA	Código:	Código:	Código:
Me gusta mucho			
Me gusta			
Me es indiferente			
Me disgusta			
Me disgusta mucho			

**Comentario:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**CARTILLA N° 1**

**CARTILLA DE ACEPTABILIDAD PARA LA MOTADELA ENRIQUECIDA CON  
HARINA DE QUINUA MALTEADA**

**Fecha:** \_\_\_\_\_ **Edad:** \_\_\_\_\_

**Hora:** \_\_\_\_\_ **Sexo:** \_\_\_\_\_

**Instrucciones:**

1. Apreciar el color de la mortadela
2. Apreciar el olor de la mortadela
3. Apreciar el sabor de la mortadela
4. Después de haber apreciado el color, olor y sabor marcar con una aspa , según su agrado (solo se puede marcar una alternativa)

Criterios de Evaluación	Color	Olor	Sabor	Nivel de Grado
Me gustó muchísimo				
Me gusto				
Me es indiferente				
No me gusto				
Muy desagradable				

**Comentario:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**ANEXO 5:**  
**NORMAS TECNICAS**

---

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

---

NTP 201.006  
1999

---

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI  
Calle De la Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Embutidos con  
tratamiento térmico después de embutir o enmoldar.  
Definiciones, clasificación y requisitos

MEAT AND MEATS PRODUCTS. Cold cuts with thermal treatment after stuffing or moulding. Definitions,  
classification and requirements

99-11-10  
2ª Edición

R.0061-99/INDECOPI-CRT. Publicada el 2000-01-26

Precio basado en 11 páginas

I.C.S.: 67.120.10

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: carne, productos carnicos, embutidos, tratamiento termico, definiciones, clasificación y  
requisitos

## ÍNDICE

	página
ÍNDICE	i
PREFACIO	ii
1. OBJETO	1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3. CAMPO DE APLICACIÓN	2
4. DEFINICIONES	2
5. CLASIFICACIÓN	4
6. CONDICIONES GENERALES	5
7. REQUISITOS	5
8. MÉTODOS DE ENSAYO	9
9. ROTULADO Y CONTENIDO NETO	9
10. EMPAQUE Y EMBALAJE	10
11. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE	10
12. ANTECEDENTES	10

## CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Embutidos con tratamiento térmico después de embutir o enmoldar. Definiciones, clasificación y requisitos

### 1. OBJETO

Esta Norma Técnica Peruana establece las definiciones, clasificación y requisitos que deben reunir los embutidos sometidos a tratamiento térmico después de embutir o enmoldar.

Esta Norma no comprende a los embutidos elaborados con productos hidrobiológicos.

### 2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia en todo momento.

#### 2.1 Normas Técnicas Peruanas

- |       |                  |  |
|-------|------------------|--|
| 2.1.1 | NTP 201.007:1999 | CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Embutidos. Definiciones, Clasificación y Requisitos.                   |
| 2.1.2 | NTP 201.019:1999 | CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Prácticas de higiene de los productos cárnicos elaborados. Requisitos. |

#### 2.2 Normas Internacionales

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 201.006  
2 de 11

- 2.2.1      **CODEX ALIMENTARIUS**      REQUISITOS GENERALES. Vol. 1 A :  
1995
- 2.3              **Otras Normas**
- 2.3.1          **NMP 001:1995**                      PRODUCTOS ENVASADOS. Rotulado
- 2.3.2          **NMP 002:1995**                      PRODUCTOS ENVASADOS. Contenido  
neto

### 3.                      **CAMPO DE APLICACIÓN**

Esta Norma Técnica Peruana se aplica a los productos cárnicos y sus derivados.

### 4.                      **DEFINICIONES**

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana se aplican las siguientes definiciones:

4.1              **aditivos alimentarios:** Cualquier sustancia que normalmente no se consume como alimento ni se usa como ingrediente característico del mismo, tenga o no valor nutritivo, y cuya adición intencionada al alimento con un fin tecnológico (incluso organoléptico) en la fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaclado, transporte o conservación de éste, resulta o es de preveer que resulte (directa o indirectamente) en que él o sus derivados pasen a ser un componente de tales alimentos o afecten a las características de éstos. El término no comprende los “contaminantes” ni las sustancias añadidas al alimento para preservar o aumentar sus cualidades nutricionales. (véase, Codex Alimentarius Vol. 1A)

4.2              **cocido:** Proceso dentro de la elaboración de algunos embutidos, que consiste en someter a los productos a un tratamiento térmico en el cual la temperatura promedio es mayor a los 85 °C en el medio de cocción.

4.3              **curado:** Proceso que consiste en someter a las carnes a la acción de una mezcla de sales (nitratos y nitritos) en condiciones especiales de tiempo y temperatura con la

finalidad de fijar el color de la carne, mejorar el sabor y aroma y permitir una mayor conservación.

4.4 **embutidos:** Productos elaborados a partir de carne y grasa, con o sin otros productos o subproductos animales aptos para el consumo humano, adicionando o no aditivos alimentarios, especias y agregados de origen vegetal; a los cuales se les embute o no en tripas naturales o artificiales.

4.5 **embutidos con tratamiento térmico después de embutir o enmoldar:** Aquellos embutidos que después de embutir o enmoldar reciben un tratamiento de escaldado y/o cocido.

4.6 **escaldado:** Proceso dentro de la elaboración de algunos embutidos, que consiste en someter a los productos a un tratamiento térmico donde las temperaturas en promedio son de 85 °C como máximo en el medio de escaldado, para alcanzar una temperatura interna del producto de 65 °C como mínimo; por un determinado tiempo.

4.7 **especias y condimentos:** Sustancias, generalmente de origen vegetal, que se utilizan enteras o en polvo y que provienen de plantas enteras (hierbas) o partes de ellas (flores, hojas, frutos, tallos o raíces), se agregan a los alimentos con la finalidad de mejorar las características organolépticas (sabor, color o aroma).

4.8 **jamonada:** Embutido elaborado a base de carnes rojas y/o blancas, y/o grasa de porcino, y/o aves, y/o vacuno, y/o equino, bien triturados y mezclados. A esta masa se le puede agregar o no trozos de carnes rojas y/o blancas, puede tener o no agregado de vegetales y algunos aditivos permitidos, especias y ligantes.

4.9 **jamones y carnes curadas (escaldadas):** Productos cárnicos elaborados en base a la carne de porcino y/o aves, sea pierna, brazuelo o el músculo largo dorsal, a los cuales se les puede quitar o no la piel, huesos y grasa. La carne puede o no ser salada y/o curada y/o ahumada y/o escaldada, dependiendo del tipo de producto a elaborar. Además se puede o no colorear y/o agregarle aditivos permitidos.

4.10 **ligante:** Sustancias que añadidas a las masas son capaces de influenciar en la homogeneización de los componentes, ya sea de productos escaldados y cocidos, pastas para untar o productos secos madurados.

---

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

---

NTP 201.006  
4 de 11

4.12 **mortadela:** Embutido constituido por una masa compacta de carnes rojas y/o blancas, y/o grasa de porcino, y/o ave, y/o vacuno y/o equino, las que deben estar molidas y mezcladas. A esta masa se le agrega trozos de grasa dura de porcino, puede o no tener agregados de harinas y/o féculas y/o almidones (como ligantes) y puede tener agregados de especias y aditivos.

4.13 **salchicha tipo Frankfurter:** Embutido constituido por una masa hecha en base a carnes rojas y/o blancas, y/o grasa y/o pellejo de ave y/o porcino, y/o vacuno, y/o equino, que además se le pueden agregar algunos aditivos permitidos, inclusive se le puede agregar o no hortalizas.

4.14 **salchicha tipo Viena o Hot-Dog:** Embutido cuya masa se hace con carnes rojas y/o blancas, y/o grasa y/o pellejo de ave, y/o porcino, y/o vacuno, y/o equino, todo debidamente triturado, molido y mezclado. Además se le puede agregar otros aditivos permitidos.

4.15 **salchichón cocido:** Embutido preparado a base de carnes rojas y/o blancas, grasa de porcino, y/o ave, y/o pellejo de los mismos, materiales que deben picarse, molerse y mezclarse adecuadamente, masa a la cual se le puede añadir algunos especias y aditivos permitidos.

## 5. CLASIFICACIÓN

5.1 Los embutidos con tratamiento térmico después del embutido o enmoldado de acuerdo a sus características de composición se clasifican en :

- 5.1.1 Extrafino (véase 7.2)
- 5.1.2 Fino (véase 7.2)
- 5.1.3 Extra (véase 7.2)
- 5.1.4 Económico (véase 7.2)

---

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 201.006  
5 de 11

---

## 6. CONDICIONES GENERALES

Los embutidos escaldados además de cumplir con los requisitos de calidad establecidos en la NTP 201.007, deberán cumplir con lo señalado a continuación:

Los embutidos con tratamiento térmico después de embutir o enmoldar deberán ser preparados a partir de carne que proceda de animales de abasto que hayan sido sometidos a inspección veterinaria ante mortem y post mortem.

Todos los demás ingredientes y aditivos utilizados en su elaboración deberán cumplir con los requisitos de calidad establecidos en las Normas Técnicas Peruanas pertinentes sobre el tema y además en las disposiciones sanitarias vigentes.

Su elaboración y comercialización, deben estar garantizados por el cumplimiento de las disposiciones vigentes y del Código de Buenas Prácticas para Carne y Productos Cárnicos (véase NTP 201.019) de tal manera que se asegure su calidad.

## 7. REQUISITOS

### 7.1 Organolépticos

7.1.1 Aspecto: La forma y el tamaño, deben corresponder a las características propias del producto, en cualquier caso siempre deberán estar exentos de materias extrañas.

7.1.2 Sabor: Agradable y característicos del producto; exentos de cualquier sabor extraño. No deberán estar rancios en ningún caso.

7.1.3 Olor: Agradable y característico del producto; exentos de cualquier olor extraño. No deberán presentar olores ácidos.

7.1.4 Color: Característico del producto y exentos de cualquier coloración extraña.

7.1.5 Textura: Característica del producto, en general, la textura debe ser firme al tacto y elástica; salvo que en su Norma específica del producto se indique lo contrario.

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 201.006  
6 de 11

## 7.2 Composición Química

### 7.2.1 Masas finas y/o gruesas sin inclusión

**TABLA 1 - Composición de masas finas y/o gruesas sin inclusión**

Calidad Componentes	Max/Min	Extrafino %	Fino %	Extra %	Económico %
Proteína total	Min	12,00	10,00	8,00	6,00
Proteínas cárnicas	Min	10,00	8,00	6,00	4,00
Proteínas no cárnicas	Max	1,00	2,00	4,00	6,50
Grasas	Max	30,00	30,00	35,00	35,00
Proteína del Colágeno	Max	1,50	2,50	3,00	4,50
Féculas	Max	0,00	5,00	10,00	15,00
Niveles de Ca	Max	0,00	0,10	0,15	0,30

### 7.2.2 Inclusiones cárnicas en masas finas

**TABLA 2 - Composición de inclusiones cárnicas en masas finas**

Calidad Componentes	Max/Min	Extrafino %	Fino %	Extra %	Económico %
Proteína total	Min	13,50	11,70	10,00	9,00
Masa fina	Max	50,00	60,00	70,00	80,00
Inclusión	Min	50,00	40,00	30,00	20,00

NOTA : Las inclusiones serán las mismas que las carnes curadas, cada una en sus respectivas calidades. El uso de vegetales queda libre como inclusiones, no considerándolo en el porcentaje total.

La masa fina será la correspondiente a la clasificación de masa fina y/o gruesa sin inclusión.

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 201.006  
7 de 11

### 7.2.3 Masas finas con inclusión de grasa

**TABLA 3 - Composición de masas finas con inclusión de grasa**

Calidad Componentes	Max/Min	Extrafino %	Fino %	Extra %	Económico %
Proteína total	Min	9,50	8,00	6,40	4,80
Masa fina	Min	80,00	80,00	80,00	80,00
Inclusión (grasa)	Min	5,00	5,00	5,00	5,00

NOTA: Para las categorías Extrafino y Fino, la materia prima de las inclusiones provendrá exclusivamente de porcinos y/o aves y/o bovinos de calidad extra. Se podrá incluir vegetales no siendo la suma de inclusión de grasa y vegetales mayor de 20%.

La masa fina será la correspondiente a la clasificación de masa fina y/o gruesa sin inclusión.

### 7.2.4 Masas finas con inclusión de vegetales y sin inclusión cárnica

**TABLA 4.- Composición de masas finas con inclusión de vegetales y sin inclusión cárnica**

Calidad Componentes	Max/Min	Extrafino %	Fino %	Extra %	Económico %
Proteína total	Min	9,50	8,00	6,40	4,80
Masas finas	Min	80,00	80,00	80,00	80,00
Vegetales	Min	5,00	5,00	5,00	5,00

La masa fina será la correspondiente a la clasificación de masa fina y/o gruesa sin inclusión.

7.2.5 Salame cocido

TABLA 5 - Composición del salame cocido

Calidad Componentes	Max/Min	Extrafino %	Fino %
Carne	Min	65,00	55,00
Grasa	Max	35,00	45,00
Proteína total	Min	12,00	10,00

NOTA: La carne puede ser de porcino y/o aves y/o bovino y/o equino, solas o en combinación, se deberá declarar si es Salame seco, madurado o cocido.

7.2.6 Jamones y Carnes "cocidos" curados

TABLA 6.- Composición de jamones y carnes "cocidos" curados

Calidad Componente	Max/Min	Extrafino %	Fino %	Extra %	Económico %
Proteína total	Min	17,00	15,00	13,00	10,00
Proteínas cárnicas	Min	16,50	14,20	11,00	8,00
Proteínas no cárnicas	Max	0,50	1,70	3,00	5,00
Féculas	Max	0,00	0,00	5,00	10,00

7.2.7 Jamones "cocidos" sin curar

TABLA 7.- Composición de jamones "cocidos" sin curar

Calidad Componente	Max/Min	Extrafino %	Fino %	Extra %	Económico %
Proteína total	Min	20,00	16,00	14,00	12,00
Proteínas cárnicas	Min	20,00	15,00	12,50	10,00
Proteínas no cárnicas	Max	0,00	2,00	3,00	5,00
Féculas	Max	0,00	0,00	2,00	5,00

---

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

---

NTP 201.006  
9 de 11

### 7.3 Microbiológicos

7.3.1 Recuento de microorganismos aerobios mesófilos: menor a  $10^5$  NMP/g<sup>1)</sup>

7.3.2 Numeración de *Escherichia coli* : menor a 1 NMP/g<sup>1)</sup>

7.3.3 Numeración de *Staphylococcus aureus* : menor a 1 NMP/g<sup>1)</sup>

7.3.4 Recuento de *Clostridium perfringens* : menor a  $10^2$  ufc/g<sup>2)</sup>

7.3.5 Detección de *Salmonella* : ausencia en 25 g .

## 8. MÉTODOS DE ENSAYO

Los métodos de ensayo tanto para el análisis físico, químico y microbiológico, se efectuarán conforme a lo especificado en las Normas Técnicas Peruanas pertinentes sobre el tema.

## 9. ROTULADO Y CONTENIDO NETO

### 9.1 Rotulado

En el caso de productos envasados, se debe cumplir con lo especificado en la NMP 001.

### 9.2 Contenido neto

---

<sup>1)</sup> Número Mas Probables por gramo

<sup>2)</sup> unidades formadoras de colonia por gramo

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 201.006  
10 de 11

En el caso de productos envasados, se debe cumplir con lo especificado en la NMP 002.

## 10. EMPAQUE Y EMBALAJE

### 10.1 Empaque y Embalaje

El empaque y el embalaje deben ser de materiales adecuados e inocuos.

## 11. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

### 11.1 Almacenamiento

Los Embutidos con tratamiento térmico después de ser embutidos o enmoldados deben ser almacenados en cámaras de refrigeración a una temperatura promedio de 4°C a 6°C en estantes convenientemente distribuidos y en condiciones que excluyan la contaminación y/o proliferación de microorganismos, con la finalidad de asegurar las condiciones más óptimas de conservación.

### 11.2 Transporte

Los embutidos con tratamiento térmico después de ser embutidos o enmoldados deben ser transportados en unidades isotérmicas o refrigeradas, a fin de mantener una temperatura menor de 8 °C a su llegada al punto de comercialización.

## 12. ANTECEDENTES

12.1	NTP 201.006:1986	EMBUTIDOS Definiciones, requisitos.	ESCALDADOS. clasificación y
------	------------------	---	--------------------------------

12.2	NCh 2364.Of96	JAMÓN. Requisitos
------	---------------	-------------------

---

NORMA TÉCNICA PERUANA	NTP 201.006 11 de 11
--------------------------	-------------------------

---

- |       |                           |   |
|-------|---------------------------|---|
| 12.3  | NCh 2366.Of96             | FIAMBRE DE JAMÓN. Requisitos  |
| 12.4  | NCh 1899:1981             | SALCHICHAS. Requisitos  |
| 12.5  | NTC 1325:1982             | INDUSTRIAS ALIMENTARIAS.<br>Productos Cárnicos procesados (no enlatados).       |
| 12.6  | COGUANOR NGO 34 131: 1982 | CARNE Y PRODUCTOS<br>CÁRNICOS. Salchichas a granel y salchichas enlatadas       |
| 12.7  | COGUANOR NGO 34 130: 1994 | CARNE Y PRODUCTOS<br>CÁRNICOS. Embutidos ahumados y/o cocidos. Especificaciones |
| 12.8  | CODEX ALIMENTARIUS. 1995  | REQUISITOS GENERALES.<br>Volumen 1A.  |
| 12.9  | CODEX ALIMENTARIUS.1994   | CARNE Y PRODUCTOS<br>CÁRNICOS. Volumen 10.                                      |
| 12.10 | COVENIN 2126:1996         | CHORIZO COCIDO  |
| 12.11 | COVENIN 3124:1994         | FIAMBRE   |

---0000000---

---

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

---

NTP 201.057  
2006

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI  
Calle De La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

## CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Productos formados. Requisitos

MEAT AND MEAT PRODUCTS. Formed Products. Requirements

2006-05-25  
1ª Edición

R.0042-2006/INDECOPI-CRT.Publicada el 2006-06-14

Precio basado en 11 páginas

I.C.S.: 67.120.10

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Carne, productos cárnicos, productos formados, requisitos

## CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Productos formados. Requisitos

### 1. OBJETO

Esta Norma Técnica Peruana establece los requisitos que deben cumplir los productos formados elaborados con carne proveniente de diversas especies de animales de abasto.

### 2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda Norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

#### Normas Técnicas Peruanas

2.1	NTP 201.018:2001	CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Prácticas de higiene para carne fresca. Requisitos
2.2	NTP 201.019:1999	CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. Prácticas de higiene de los productos cárnicos elaborados. Requisitos
2.3	NTP 201.048-1:1999	CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. Aditivos Alimentarios. Parte 1: Definición, clasificación y requisitos

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 201.057  
2 de 11

- |     |                    |  |
|-----|--------------------|--|
| 2.4 | NTP 201.048-2:1999 | CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. Aditivos Alimentarios. Parte 2: Colorantes. Definición, clasificación y requisitos |
| 2.5 | NTP 201.049:1999   | CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. Especies y Condimentos. Nomenclatura   |
| 2.6 | NMP 001:1995       | PRODUCTOS ENVASADOS. Rotulado  |

### 3. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana se aplica a los productos elaborados con carne como materia prima principal, proveniente de diversas especies de animales de abasto y que luego hayan sido picadas, molidas, trituradas, trozadas y luego formadas, con o sin cobertura, con o sin tratamiento térmico.

### 4. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana se aplican las siguientes definiciones:

4.1 **aditivos alimentarios:** Es cualquier sustancia que normalmente no se consume como alimento ni se usa normalmente como ingrediente característico del alimento, tenga o no valor nutritivo, y cuya adición intencionada al alimento con un fin tecnológico (incluso organoléptico) en la fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empacado, transporte o conservación de ese alimento resulta, o es de prever que resulte (directa o indirectamente) en que él o sus derivados pasen a ser un componente de tales alimentos o afecten a las características de éstos. El término no comprende los “contaminantes” ni las sustancias añadidas al alimento para preservar o aumentar sus cualidades nutricionales. (Véase, Codex Alimentarius Vol. 1A).

4.2 **albóndiga:** Producto en forma de esferas hechas a partir de carne molida o picada, puede ser o no condimentada y/o con adición de aditivos alimentarios.

- 4.3 **animales de abasto**<sup>1</sup>: Animales domésticos que se crían para destinarlos al consumo humano.
- 4.4 **aserrín**: Residuos provenientes del corte de la carne con o sin hueso mediante una sierra.
- 4.5 **carne**: Parte muscular de la canal o carcasa formado por el tejido blando que rodea a la estructura ósea, incluyendo su grasa, tendones, vasos, nervios y aponeurosis.
- 4.6 **carne deshuesada mecánicamente**<sup>2</sup>: Es el producto obtenido a partir de la extracción mecánica de carcasas o partes de ella, puede o no incluir apéndices.
- 4.7 **carne industrial**: carne proveniente de carcasas cuya clasificación es la de procesamiento.
- 4.8 **carne magra**: Es aquella carne en la que visualmente no se aprecia grasa de infiltración.
- 4.9 **carnes reestructuradas**: Carne que ha sufrido tratamientos mecánicos y/o químicos para mejorar su cohesión.
- 4.10 **cobertura**: Es el producto utilizado para recubrir la carne o producto cárnico para mejorar su apariencia, textura, etc.
- 4.11 **condimentos**: es la mezcla de dos o más especias. También existen condimentos comerciales obtenidos artificialmente.

<sup>1</sup> No incluye especies hidrobiológicas.

<sup>2</sup> También se le denomina: pasta, cdm, mdm.

- 4.12 **especias:** Son sustancias, generalmente de origen vegetal, que se utilizan enteras o en polvo y que provienen de plantas enteras (hierbas) o partes de ellas (flores, hojas, frutos, tallos o raíces), se agregan a los alimentos con la finalidad de mejorar las características organolépticas (sabor, color o aroma).
- 4.13 **filete:** Lonja de carne, pudiendo ser ésta reestructurada o nó.
- 4.14 **grasa:** Corresponde al tejido adiposo de la canal o carcasa.
- 4.15 **hamburguesa :** Es el producto elaborado a partir de carne picada y/o molida de animales de abasto, con adición de ingredientes tales como sal, grasa, proteínas no cárnicas, especias, condimentos, aditivos alimentarios, etc. mezclada y moldeada manual o mecánicamente, con o sin tratamiento térmico.
- 4.16 **proteínas no cárnicas:** Son proteínas provenientes de fuentes de origen no animal, pudiendo ser vegetal o microbiana.
- 4.17 **recorte:** Comprende trozos de carne que quedan adheridos al hueso o por trozos de carne sobrantes al momento de perfilar o limpiar los cortes comerciales.
- 4.18 **milanesa<sup>3</sup>:** Es el filete condimentado con o sin adición de aditivos y empanizada. La palabra milanesa deberá estar acompañada del nombre de la especie animal a partir de la cual ha sido elaborada.
- 4.19 **nuggets:** Es el producto elaborado a partir de carne picada y/o molida de animales de abasto, con adición de ingredientes tales como sal, grasa, proteínas no cárnicas, especias, condimentos, aditivos alimentarios, etc. mezclado y formado manual o mecánicamente. El producto tiene una cobertura. Puede ser crudo o cocido superficialmente o cocido totalmente.

<sup>3</sup> En el caso de productos elaborados a partir de pollo, se denominará milanesa, aquel producto que ha sido elaborado con filetes de pechuga y supremas a los elaborados a partir de filetes de pierna.

4.20 **producto congelado:** Es aquel que ha sido sometido a la acción del frío industrial hasta conseguir una temperatura de  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  como máximo en el centro en el centro del producto.

4.20 **Producto formado:** Aquel producto que tiene una forma determinada debido a la acción manual o mecánica, mediante el uso o nó de moldes.

4.21 **Producto precocido:** Es el producto que ha sido sometido a un tratamiento de calor para cocerlo superficialmente, y que por lo tanto el centro se encuentra crudo.

4.22 **producto refrigerado:** Es aquel que ha sido sometido a un proceso de refrigeración a temperaturas desde los  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## 5. CLASIFICACIÓN

Los productos formados de acuerdo a sus características de composición química (véase Tabla 1 y 2) se clasifican en:

5.1. Extrafino.

5.2. Fino.

5.3. Extra.

5.4. Económico.

## 6. CONDICIONES GENERALES

Los productos, materias primas e insumos (aditivos, especias, condimentos) deben cumplir con los requisitos establecidos en las Normas Técnicas Peruanas pertinentes sobre el tema y además en las disposiciones sanitarias vigentes.

---

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

---

NTP 201.057  
6 de 11

Las materias primas deben cumplir con la NTP 201.018.

Los productos preformados, formados y moldeados deben cumplir con los requisitos establecidos en la NTP 201.019.

El agua utilizada como insumo debe cumplir los requisitos establecidos en disposiciones sanitarias vigentes

Los aditivos alimentarios, especias y condimentos deben cumplir con los requisitos establecidos en la NTP 201.048-1 y NTP 201.048-2.

Los productos, materias primas e insumos, no deberán tener residuos de antibióticos o sustancias que por su naturaleza atenten contra la salud del consumidor.

Deberán cumplir los requisitos fijados por las normas del Codex Alimentarius sobre Residuos de Plaguicidas y Aditivos Alimentarios.

## 7. REQUISITOS

### 7.1 Organolépticos

7.1.1 **Aspecto:** Homogéneo o uniforme de acuerdo a la naturaleza del producto, exentas de cualquier materia extraña.

7.1.2 **Sabor:** Agradable y característico del producto de acuerdo a la naturaleza de las materias primas e ingredientes utilizados en su elaboración.

7.1.3 **Olor:** Agradable y característico del producto de acuerdo a la naturaleza de las materias primas e ingredientes utilizados en su elaboración. En ningún caso deben presentar olores ácidos.

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 201.057  
7 de 11

7.1.4 **Color:** Debe ser uniforme y característico del producto de acuerdo a la naturaleza de las materias primas e ingredientes utilizados en su elaboración.

7.1.5 **Textura:** Debe tener una consistencia que permita su manipulación

7.2 **Químicos**

7.2.1 **pH:** 5,7 a 6,8.

7.3 **Composición**

**TABLA 1 - Composición de productos sin cobertura**

Calidad Componentes	Max / Min	Extrafino %	Fino %	Extra %	Económica %
Carne magra	Min.	80	60	48	20
Grasa	Max.	20	25	25	30
Almidones	Max.	----	----	5	10
Proteína no cárnica	Max.	----	5	7	10
Agua añadida	Max.	----	10	15	30
<b>Total</b>		<b>100</b>	<b>100</b>		<b>100</b>

**TABLA 2 - Composición de productos con cobertura**

Calidad Componentes	Máx. / Min.	Extrafino %	Fino %	Extra %	Económica %
Masa Total	----	100	100	100	100
% Cobertura respecto al 100 % de masa	Máx.	25	25	30	35
<b>Total</b>		<b>125</b>	<b>125</b>	<b>130</b>	<b>135</b>
% en función del total					
Carne magra	Min.	64	48	38	24
CDM	Max.	0	En función del contenido de Calcio en el Producto		
Grasa	Máx.	16	20	19	21
Almidones	Máx.	0	0	4	8
Proteína no cárnica	Máx.	0	4	6	8
Agua añadida	Máx.	0	8	12	16
<b>Cobertura</b>	<b>Máx.</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>26</b>
<b>Total</b>		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Nivel de Calcio(mg/100g)	Máx.	0,15	0,30	0,50	0,70

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 201.057  
8 de 11

#### 7.4 Microbiológicos

TABLA 3 - Requisitos microbiológicos para productos crudos o parcialmente cocidos

Microorganismos	Limite máximo
Recuento de aerobios mesófilos	$10^0$ ufc/g
Numeración de E. Coli	$10^2$ ufc
Detección de <i>Salmonella</i>	Ausente en 25 g
Recuento o Numeración de <i>Staphylococcus aureus</i>	$10^2$ ufc/g ó NMP/g
Anaerobios sulfito reductores <sup>4</sup>	$10^2$

TABLA 4 - Requisitos microbiológicos para productos pre-cocidos o cocidos

Microorganismos	Limite máximo
Recuento de aerobios mesófilos	$10^3$ ufc/g
Numeración de E. Coli	50 ufc
Detección de <i>Salmonella</i>	Ausente en 25 g
Recuento o Numeración de <i>Staphylococcus aureus</i>	$10^2$ ufc/g ó NMP/g
Anaerobios sulfito reductores <sup>5</sup>	$10^2$

#### 7.5 Almacenamiento

Las temperaturas y procedimientos para la conservación en almacenamiento por frío: refrigeración y congelación deberán satisfacer los parámetros tecnológicos de utilización que aseguren y preserven la calidad del producto.

##### 7.5.1 Refrigeración

La temperatura en la zona de almacenamiento se deberá mantener entre 2 °C a 4 °C. Los productos se deberán almacenar de modo de evitar el deterioro y la multiplicación de microorganismos. Se deberá inspeccionar y despachar teniendo en cuenta una adecuada

<sup>4</sup> Sólo para productos con embalaje, película impermeable o atmósfera modificada o al vacío, en lugar de aerobios mesófilos.

<sup>5</sup> Sólo para productos con embalaje, película impermeable o atmósfera modificada o al vacío, en lugar de aerobios mesófilos.

rotación y manteniendo las condiciones de limpieza e higiene que garanticen un buen estado sanitario de las cámaras.

#### 7.5.2 Congelación

Los productos que están destinados a la conservación por congelación, deberán ser sometidos a un proceso de congelamiento rápido hasta llegar a una temperatura máxima de  $-18\text{ °C}$  en el núcleo. Luego de la congelación los productos deberán pasar a una cámara de almacenamiento a una temperatura máxima de  $-18\text{ °C}$ .

#### 7.6 Transporte

Los vehículos destinados al transporte de productos refrigerados deberán estar provistos de sistemas de refrigeración o ser isotérmicos de manera que aseguren una temperatura de refrigeración no mayor a  $-10\text{ °C}$  en el producto.

En el caso del transporte de productos congelados, los vehículos deberán contar con un sistema de frío adecuado que permita mantener temperaturas de congelación ( $-10\text{ °C}$ ) en el producto.

La carrocería deberá ser de materiales aislantes e impermeables que permitan su fácil limpieza.

#### 7.7 Rotulado y contenido neto

##### 7.7.1 Rotulado

En el caso de productos envasados además de cumplir con lo especificado en la NMP 001, deben cumplir con lo establecido en la legislación vigente.

---

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

---

NTP 201.057  
10 de 11

7.7.2            **Contenido neto**

En el caso de productos envasados, se debe cumplir con lo especificado en la NMP 002.

7.8              **Empaque y embalaje**

7.8.1            El envase y embalaje deberán ser inocuos y no deberán comunicar olores o sabores extraños al producto.

7.8.2            Los materiales de envoltura deberán ser limpios e higiénicos.

7.8.3            El envase y embalaje deberán ser impermeables resistentes y protegerán al producto.

7.8.4            Al eliminar el envase, no deberán quedar residuos de éste sobre la carne.

8.                **MÉTODOS DE ENSAYO**

Los análisis físicos, químicos y microbiológicos se llevarán a cabo de acuerdo a lo establecido en las Normas Técnicas pertinentes sobre el tema.

9.                **ANTECEDENTES**

9.1              NTP 201.055:2003 CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Definiciones, clasificación y requisitos de carcasas y carne de bovinos

9.2              Norma Oficial Mexicana NOM-034-SSA1-1993 BIENES Y SERVICIOS. PRODUCTOS DE LA CARNE. Carne molida y carne molida moldeada. Envasadas. Especificaciones sanitarias.

**ANEXO 6:**

**ANÁLISIS DE LABORATORIO**



**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**



Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 251210 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350  
AREQUIPA - PERU



**INFORME DE ENSAYO**  
**Nº DE INFORME: ANA20J14.001432**

<b>Nombre del Cliente</b>	: EMILI OBANDO MAMANI
<b>Dirección del Cliente</b>	: JUAN VELAZCO ALVARADO 249 CERCADO
<b>RUC</b>	: NO CORRESPONDE
<b>Condición del Muestreado</b>	: POR CLIENTE
<b>Descripción</b>	: HARINA DE QUINUA
<b>Tamaño de muestra</b>	: 500 g
<b>Fecha de Recepción</b>	: 20/10/2014
<b>Fecha de Inicio del Ensayo</b>	: 20/10/2014
<b>Fecha de Emisión de Informe</b>	: 30/10/2014
<b>Página</b>	: 1 de 1

**I. ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO:**


ANÁLISIS	RESULTADO
DETERMINACIÓN DE HUMEDAD (%) Harinas NTP 205.037:1975	8,73
DETERMINACIÓN DE CENIZAS (%) Harinas. NTP 205.038:1975	0,59
DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS (%) Harinas Sucedáneas: NTP 205.042.1976	8,98
DETERMINACIÓN DE GRASA (%) Harinas NTP 205.041.1976	4,63
DETERMINACIÓN DE ACIDEZ TITULABLE (% ACIDO SULFURICO) Harinas. NTP 205.039.1975	0,32

**II. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:**

ANÁLISIS	RESULTADO
NUMERACION DE <i>E. coli</i> (UFC/g) Determinación con agar chromocult selectivo	< 10

**OBSERVACIONES:**

Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

  
Q.F. Ricardo A. Abril Ram  
CQFDA 00624  
JEFE DE LABORATORIO IEC



Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS  
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 251210 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apto. 1350  
AREQUIPA - PERU



INFORME DE ENSAYO  
N° DE INFORME: ANA09D15.001643

Nombre del Cliente	: EMILY FATIMA OBANDO MAMANI
Dirección del Cliente	: JUAN VELAZCO ALVARADO 249 CERCADO
RUC	: NO CORRESPONDE
Condición del Muestreo	: POR CLIENTE
Descripción	: QUINUA GERMINADA
Tamaño de muestra	: 250 g
Fecha de Recepción	: 09/04/2015
Fecha de Inicio del Ensayo	: 09/04/2015
Fecha de Emisión de Informe	: 10/04/2015
Página	: 1 de 1

I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
DETERMINACIÓN DE REDUCTORES DIRECTOS Y TOTALES EN ALIMENTOS (g/L) Method of Test for Total and Direct Reducing Substances in Food. Normas mexicanas. NMX-F-312-1978.	
T <sub>2</sub> Q <sub>1</sub>	0,00
T <sub>2</sub> Q <sub>2</sub>	60,32
T <sub>1</sub> Q <sub>1</sub>	124,59
T <sub>1</sub> Q <sub>2</sub>	54,29
T <sub>1</sub> Q <sub>3</sub>	27,84
T <sub>2</sub> Q <sub>3</sub>	25,76

OBSERVACIONES:

- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

Q.F. Ricardo A. Abril Ramirez  
CQFDA 00624  
JEFE DE LABORATORIO LECC



Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad



**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 251210 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe http://www.ucsm.edu.pe Apto. 1350  
AREQUIPA - PERU



**INFORME DE ENSAYO**  
**Nº DE INFORME: ANA25E15.001713**

Nombre del Cliente	: EMILY FATIMA OBANDO MAMANI
Dirección del Cliente	: JUAN VELAZCO ALVARADO 249 CERCADO
RUC	: NO CORRESPONDE
Condición del Muestreado	: POR EL CLIENTE
Descripción	: HARINA DE QUINUA MALTEADA
Tamaño de muestra	: 500 g
Fecha de Recepción	: 25/05/2015
Fecha de Inicio del Ensayo	: 25/05/2015
Fecha de Emisión de Informe	: 18/06/2015
Página	: 1 de 1

**I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:**

ANÁLISIS	RESULTADO
DETERMINACIÓN DE HUMEDAD (%) Harinas NTP 205.037:1975 REVISADA 2011	11,29
DETERMINACIÓN DE CENIZAS (%) Harinas. NTP 205.038:1975 REVISADA 2011	2,42
DETERMINACIÓN DE ACIDEZ TITULABLE (% ACIDO SULFURICO) Harinas. NTP 205.039.1975 (Revisada el 2011)	12,01
DETERMINACIÓN DE GRASA (%) Harinas NTP 205.041.1976 Revisada el 2011	6,81
DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS (%) Harinas Sucedáneas: NTP 205.042.1976	12,48

**II. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:**

ANÁLISIS	RESULTADO
NUMERACIÓN DE MOHOS Y LEVADURAS (UFC/g) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	< 10

**OBSERVACIONES:**  
Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

Q.F. Ricardo A. Abril Ramirez  
CQFDA 00624  
JEFE DE LABORATORIO LECC



Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad



**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 251210 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350  
AREQUIPA - PERU



**INFORME DE ENSAYO**  
**Nº DE INFORME: ANA10F15.001728A**

<b>Nombre del Cliente</b>	: EMILY FATIMA OBANDO MAMANI
<b>Dirección del Cliente</b>	: JUAN VELAZCO ALVARADO 249 CERCADO
<b>RUC</b>	: NO CORRESPONDE
<b>Condición del Muestreado</b>	: POR EL CLIENTE
<b>Descripción</b>	: HECES DE RATAS (grupo 1) Alimentadas con embutidos de elaboración propia con Harina de quinua y Harina de quinua malteada
<b>Tamaño de muestra</b>	: 15 g
<b>Fecha de Recepción</b>	: 10/06/2015
<b>Fecha de Inicio del Ensayo</b>	: 10/06/2015
<b>Fecha de Emisión de Informe</b>	: 25/06/2015
<b>Página</b>	: 1 de 1

**I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:**

ANÁLISIS	RESULTADO
DETERMINACIÓN DE NITROGENO (%)	
Método Kjeldahl, metodo para la determinación de nitrógeno total en fertilizantes	
Rata N°1	3,91
Rata N°2	3,98
Rata N°3	3,63
Rata N°4	3,83
Rata N°5	4,57

**OBSERVACIONES:**

Este documento al ser emitido sin el simbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

-----  
Q.F. Ricardo A. Abril Ramirez  
CQFDA 00624  
JEFE DE LABORATORIO LECC



Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS  
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD



Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 251210 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apto. 1350  
AREQUIPA - PERU



INFORME DE ENSAYO  
Nº DE INFORME: ANA10F15.001728B

Nombre del Cliente	: EMILY FATIMA OBANDO MAMANI
Dirección del Cliente	: JUAN VELAZCO ALVARADO 249 CERCADO
RUC	: NO CORRESPONDE
Condición del Muestreado	: POR EL CLIENTE
Descripción	: HECES DE RATAS (grupo 2) Alimentadas con embutido comercial
Tamaño de muestra	: 15 g
Fecha de Recepción	: 10/06/2015
Fecha de Inicio del Ensayo	: 10/06/2015
Fecha de Emisión de Informe	: 25/06/2015
Página	: 1 de 1

I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
DETERMINACIÓN DE NITROGENO (%)	
Método Kjeldahl, metodo para la determinación de nitrógeno total en fertilizantes	
Rata N°1	3,72
Rata N°2	3,70
Rata N°3	3,57
Rata N°4	3,78
Rata N°5	3,58

OBSERVACIONES:

Este documento al ser emitido sin el simbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INDECOPI-SNA

Q.F. Ricardo A. Abril Ramirez  
CQFDA 00624  
JEFE DE LABORATORIO LECC



Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION  
INDECOPI – CRT CON REGISTRO N° LE - 070**



**INFORME DE ENSAYO  
N° DE INFORME: ANA15F15.001736**

Nombre del Cliente : EMILY FATIMA OBANDO MAMANI  
Dirección del Cliente : JUAN VELASCO ALVARADO 249 CERCADO  
RUC : NO CORRESPONDE  
Condición del Muestreado : POR EL CLIENTE  
Descripción : EMBUTIDO (Mortadela enriquecida con harina de quinua malteada)  
Tamaño de muestra : 200 g  
Fecha de Recepción : 15/06/2015  
Fecha de Inicio del Ensayo : 15/06/2015  
Fecha de Emisión de Informe : 26/06/2015  
Página : 1 de 1

**I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:**

ANÁLISIS	RESULTADO
ALIMENTOS. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS (%) FOODS. DETERMINATION OF PROTEINS NMX-F-068-S-1980.	12,30
DETERMINACION DE HUMEDAD (%) Método Rápido de la Termobalanza NMX-F-428 1982	66,90
*DETERMINACIÓN DE GRASA (%) Adaptado del Método gravimétrico NTP 209.263.2001	8,23
*DETERMINACIÓN DE CENIZA (%) Método gravimétrico adaptado de NTP 209.265.2001	3,5

**II. \*ANALISIS MICROBIOLÓGICO:**

ANÁLISIS	RESULTADO
*DETECCION DE Salmonella sp (AUSENCIA/ PRESENCIA en 25 g) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 172-178(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	Ausencia
*NUMERACION DE E. coli ( UFC/g) Determinación con agar chromocult selectivo	< 10
*NUMERACION DE MICROORGANISMOS ANAEROBIOS ( UFC/g) Determinación con agar selectivo	< 10

**OBSERVACIONES:**

(\*) Los métodos indicados no han sido acreditados por INDECOPI-SNA  
(\*\*) Ensayo subcontratado

Q.F. Ricardo A. Abril Ramirez  
CQFDA 00624  
JEFE DE LABORATORIO LECC



Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**  
Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 251210 ANEXO 1166  
✉ laboratorioensayoucsm@gmail.com 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350  
AREQUIPA - PERU