

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas

Escuela Profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria



“ELABORACIÓN DE PAN SIN GLUTEN EN BASE A HARINAS DE ARROZ (*Oryza Sativa*), SOYA (*Glycine max*) Y LENTEJA MALTEADA (*LENS CULINARIS*), DISEÑO Y EVALUACION DE UN FERMENTADOR INDUSTRIAL”.

Tesis presentada por bachilleres:

- Esquivel Rivera, Ingrid Ninibeth
- Cayro Ortega, Stephany Samantha

Para optar el título profesional de:

Ingeniera de Industria Alimentaria

Asesora: Ing. Arenas Rodríguez, Martha

AREQUIPA-PERÚ

2018

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
URB. SAN JOSE S/N - UMACOLLO

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE INDUSTRIA ALIMENTARIA**

DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS

Arequipa, 2018 mayo 07

Visto el Expediente que presenta(n) el(los) Sr(es). Bachiller(es): **ESQUIVEL RIVERA INGRID NINIBETH y CAYRO ORTEGA STEPHANY SAMANTHA**, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria, quien está presentando su **BORRADOR DE TESIS** al amparo de la Resolución N° 4124-R-97.

“ELABORACION DE PAN SIN GLUTEN EN BASE A HARINAS DE ARROZ (ORYZA SATIVA), SOYA (GLYCINE MAX) Y LENTEJA MALTEADA (LENS CULINARIS), DISEÑO Y EVALUACION DE UN FERMENTADOR INDUSTRIAL”.

Se designó como jurado Dictaminador según lo especificado en el Libro de Inscripciones de Borradores de Tesis, a los docentes:

ING. NICOLAS OGNIO SOLIS
ING. GUSTAVO PACHECO PACHECO
ING. PATRICIA PALO GRESIA

siendo el Dictamen del Jurado:

OBSERVACIONES

ING. NICOLAS OGNIO SOLIS

ING. GUSTAVO PACHECO PACHECO

ING. PATRICIA PALO GRESIA

Del 000001 al 000002

(5154) 382038

(5154) 252542

ucsm@ucsm.edu.pe

<http://www.ucsm.edu.pe>

0014633

PRESENTACION

Señor Decano de la Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas
Señor Director del Programa Profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria,
Sres Miembros del Jurado Dictaminador

Habiendo cumpliendo con el Reglamento de Grados y Títulos vigentes de nuestra facultad de Ciencias Biológicas y Químicas en la Universidad Católica de Santa Maria ponemos a vuestra consideración el siguiente trabajo de investigación titulado:

**"ELABORACIÓN DE PAN SIN GLUTEN EN BASE A HARINAS
DE ARROZ (*Oryza Sativa*), SOYA (*Glycine max*) Y
LENTEJA MALTEADA (*lens culinaris*), DISEÑO Y EVALUACION DE UN
FERMENTADOR INDUSTRIAL, U.C.S.M., AREQUIPA 2017".**

El cual este mismo de merecer su aprobación, nos permitirá optar el título profesional de Ingeniero de Industria Alimentaria.

Nuestro trabajo de investigación como objetivo principal es elaborar una pan sin gluten a base de harinas de arroz (*oryza sativa*), soya (*glycine max*) y lenteja malteada (*lens culinaris*), diseño y evaluación de un fermentador industrial.

Queda en nuestro trabajo presentado como un gesto de gratitud, cariño y reconocimiento a nuestros los docentes de la Universidad Católica de Santa María, especialmente a los docentes del programa profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria.

Atentamente.

Esquivel Rivera Ingrid Ninibeth
Bach. Ing. Ind. Alimentaria

Cayro Ortega Stephany Samantha
Bach. Ing. Ind. Alimentaria

AGRADECIMIENTO

Esta tesis está dedicada a Dios, tu amor y tu bondad no tienen fin, me permites
sonreír ante todos mis logros que son resultado de tu ayuda, gracias por
fortalecer mi corazón en los tiempos de debilidad, y poder cumplir hoy una de
mis metas.

A mis padres, por su total amor, trabajo y sacrificios en todos estos años, gracias
a ustedes he logrado llegar hasta este punto de mi vida y convertirme en lo que
soy ahora. Seguimos en el mismo camino junto hacia el mismo sendero. Es un
gran privilegio ser su hija, su princesa, son mi vida entera, mi alma,
Mi corazón. Antonio y Rosmery.

A mi hermano Anthony, Gracias por ser siempre mi empuje y decirme que nunca
me dé por vencida. Eres mi gran orgullo.

A toda mi familia en general que siempre han estado apoyándome,
principalmente a mis tíos Patricia y Julio que siempre han estado conmigo en
todos estos años, aconsejándome que logre siempre mis objetivos.

Tú, Yhawhe la persona incondicional que está apoyándome siempre y está en las
buenas y malas para crecer juntos, gracias por todo.

A mi mejor amiga Dana por estar conmigo a la distancia y por los buenos y malos
momentos en los que convivimos estos años de amistad. A mi amiga
Stephany, quien ha sido mi mano derecha durante todo este tiempo, te
agradezco por aportar en este proyecto juntas.

A mis docentes porque gracias a ellos he adquirido las enseñanzas que son el
reflejo de mi trabajo y que me ayudaron a concluir el objetivo trazado.

INGRID NINIBETH ESQUIVEL RIVERA

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a mi PAPA Dios, quien me da fuerzas cada día para crecer. Nunca me has fallado Dios, Tu eres fiel. Tu palabra dice, Diga el débil fuerte soy. Y por tu palabra es que sigo creciendo en fe.

A mis padres, especialmente a mi mamá mujer esforzada y valiente, por ser mi guía y mis fuerzas, a ti mamá te debo todo. Por exigirme y enseñarme con el bien. Por ayudarme en este proceso en todo sentido. Y por demostrarme que una persona puede salir adelante siempre, cual fuere las circunstancias.

A mis hermanos, Geraldo y Helmut por apoyarme en todo momento y preocuparse por mí. Por compartir alegrías y tropiezos de los cuales siempre salimos adelante, Siempre deseare que ustedes lleguen mucho más lejos que yo. Crecimos unidos y fuertes.

A mis abuelitas Felicitas y Lucrecia, siempre me alentaron en toda área de mi vida, sobre todo en lo profesional, celebrando cada triunfo mío como si fuera el de ustedes. Abuelita Feli, tú mi ángel que me cuida en todo momento.

A mi amiga Ninibeth por su apoyo incondicional y valentía al seguir este camino juntas, y amigas Brenda y Gabriela quienes estuvieron incondicionalmente en el proceso de este proyecto y amistad.

A mis docentes, por las enseñanzas brindadas, por la paciencia y dedicación, ya que lo aprendido pude aplicarlo en el corto tiempo que he venido trabajando hasta ahora. Gracias por su apoyo en este proceso.

STEPHANY SAMANTHA CAYRO ORTEGA

INTRODUCCION

En la Industria de los alimentos hoy en día en el siglo veintiuno se busca lograr en las empresas que se elaboren productos sanos, con un alto valor nutricional y de buena calidad que logren aportar en nuestra dieta con el fin de llevar un estilo de vida saludable y con un bienestar general activo. En este tipo de productos están los alimentos gluten free que evolucionan con la necesidad del consumidor que presentan intolerancia a la proteína del “gluten” que esta se encuentra en el trigo. Es por ende que el eliminar el gluten en los productos a base de trigo influye de manera desfavorable en la calidad estructural y en las características sensoriales de estos productos lográndose convertir en un problema tecnológico de producción ya que mediante estudios analizados en escalas industriales aún no se logra encontrar con efectividad una materia que simule las propiedades realmente únicas que confiere el gluten.

Es por esto que lo dicho anteriormente representa una gran oportunidad para poder ser innovadores y poder incursionar en estos productos con la finalidad de adicionar materias primas que puedan ser incorporadas en nuestra formulación de productos sin gluten aportando en las propiedades tecnológicas y nutricionales que den una solución a este problema.

Nuestra propuesta para el desarrollo de este proyecto es que aprovechemos nuestras materias primas legumbres, en nuestro caso el grano de lenteja disponibles en nuestra región combinados con diferentes procesos como el germinado ya se sabe por investigaciones que estos granos pasados por el proceso de malteado duplican y le dan un alto valor nutricional, luego pasado al proceso de secado y formulado óptimo para lograr un pan sin gluten enriquecido con harina de lenteja malteada.

RESUMEN

La investigación que se presenta es un trabajo experimental que se puede definir como un trabajo científico tecnológico en el área de Tecnología de Cereales y de Panificación que consiste en “Elaboración de pan sin gluten en base a harinas de arroz (*oryza sativa*), soya (*glycine max*) y lenteja malteada (*lens culinaris*), diseño y evaluación de un fermentador industrial. La que tiene como finalidad evaluar las características de la harina de lenteja malteada para poder obtener un pan libre de gluten aportando a éste propiedades nutricionales.

Para un mejor estudio nuestro proyecto se dividió en cinco capítulos cuyo contenido de resumen será el siguiente:

En el primer capítulo se describe aspectos generales de la investigación como planteamiento teórico y marco conceptual de todos los temas a realizar.

En el segundo capítulo se tratara íntegramente el planteamiento operacional de la investigación de nuestro proyecto donde se podrá mostrar la metodología de experimentación, variables a evaluar, métodos propuestos, esquemas experimentales y prueba preliminar. A continuación se explicara de manera breve las pruebas experimentales realizadas.

- Como primer experimento se realizó el germinado de granos de lenteja, teniendo como objetivo determinar el tiempo optimo a una temperatura dada $t = 25^{\circ}\text{C}$ (TEMPERATURA PROMEDIO EN EL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA) para la germinación de los granos de lenteja, y tiempo de germinado $T_{G1} = 48$ horas, $T_{G2} = 60$ horas, $T_{G3} = 72$ horas. Para este experimento se realizó el control del rendimiento de granos de germinado (%), tamaño de raicilla, y la cantidad de azúcares reductores (gr/lit) teniendo como mejor resultado en el tiempo de 72 horas.
- En el segundo experimento se realizó el final de proceso de malteado de los granos de lenteja teniendo como objetivo determinar el tiempo óptimo de secado a una temperatura establecida de 50°C en la cual sus variables fueron $TL1 = 2$ horas, $TL2 = 4$ horas, $TL3 = 6$ horas. Siendo los controles, humedad respecto al tiempo, actividad de agua (a_w) del mismo y el tiempo óptimo. Siendo el mejor resultado de 6 horas de secado con un porcentaje de humedad de 15.41% del

grano y de la harina 10.61% con una actividad de agua (aw) de 0.512 del grano y de la harina 0.477 que comparándolo con las normas técnicas los resultados son los óptimos y la actividad de agua es menor a 0.60 por ende no hay crecimiento microbiano.

- En el tercer experimento tenemos la formulación del pan libre de gluten enriquecido siendo las variables tres tipos de formulación basado en cómputo químico aminoácido(harina de arroz 70%,harina de lenteja malteada 20% y harina de soya 10%), donde se planteó estudiar tres diferentes tipos de almidones (almidón de maíz ,almidón de mandioca , pasta pre cocida de papa respectivamente) e hidrocoloides los cuales fueron f_1 = Goma Guar , f_2 = Cmc, f_3 = Goma Xantan dando como resultado final la formulación Almidón de mandioca y Goma Guar. A cada formulación se le realizó evaluaciones organolépticas de sabor, olor, apariencia y textura porque consideramos estos aspectos son de mayor aceptabilidad para los panelistas. Como otro control se hizo medición con el texturometro. Teniendo como resultado final la formulación 2.
- En el cuarto experimento y final se realizó la vida útil del pan libre de gluten enriquecido con diferentes tipos de empaque (polietileno, polipropileno y aluminio), en un periodo de te_1 = 1 días, te_2 =4 días, te_3 =8 días donde se realizaron los controles de tipo de empaque, tiempo, microbiología y humedad. Se obtuvo como resultado final mediante el método exponencial el resultado aproximado de vida útil de 3.96 días con el empaque óptimo de polietileno. Consiguiente a esto se determinó el parámetro adecuado de acuerdo a lo que se ajustan a los requisitos exigidos por la R.M.N°1020-2010 (MINSA, 2011: 13), en donde se establece una humedad máxima para cualquier tipo de pan de 35 % y microbiológicamente 10000 ufc en panes elaborados con harina de arroz.
- Como evaluación del producto final se realizó pruebas fisicoquímicas, microbiológicas y la prueba PER, tanto en la harina de lenteja malteada y en el pan pita enriquecido. Nuestro producto óptimo lo podemos definir como un producto altamente nutritivo y también ayuda a la digestibilidad del organismo.

- Podemos concluir que nuestro pan no solo aporta niveles nutricionales sino que también la harina de lenteja malteada puede ser utilizada para diferentes productos ya que tiene propiedades funcionales.
- Se determinó que la planta de nuestro proyecto se localizara en el parque industrial rio seco en el departamento de Arequipa, región de Arequipa. Contando con los respectivos principios de distribución.
- Concluimos también que de acuerdo al estudio de mercado, nuestra planta tendrá un tamaño de 72 TN/AÑO y 240 kg/día, trabajando 300 días al año, un turno por día y 8 horas diarias.
- Financieramente se dio un aporte entre los accionistas (aporte propio) correspondiendo como aporte propio el 100%. El tiempo de recuperación de nuestra capital será un periodo de 4 años, por último el punto de equilibrio es de 202973.75 Anual. Donde no se gana ni se pierde.
- Finalmente al realizar la evaluación económica y financiera nuestro proyecto fue aceptado ya que obtuvimos los siguientes resultados:

VAN: 36154.32

TIR: 21%

B/C: 1.13

Palabras Claves: Sin gluten, lenteja malteada, germinado.

SUMMARY

The research that is presented is an experimental work that can be defined as a scientific and technological work in the area of Cereal Technology and Bakery that consists of "Preparation of gluten-free bread based on rice flours (*oryza sativa*), soybean (*glycine max*) and malted lentil (*lens culinaris*), design and construction of an industrial fermentor. The purpose of which is to evaluate the characteristics of malted lentil flour in order to obtain a gluten-free bread, contributing to this nutritional properties.

For a better study our project was divided into five chapters whose summary content will be as follows:

In the first chapter, general aspects of the research are described as a theoretical approach and conceptual framework of all the subjects to be carried out.

In the second chapter, the operational approach of the research of our project will be treated in its entirety, where the experimentation methodology, variables to be evaluated, proposed methods, experimental schemes and preliminary test can be shown. The experimental tests carried out will be briefly explained below.

- As a first experiment the germination of lentil grains was carried out, having as objective to determine the optimum time at a given temperature $t = 25^{\circ} \text{C}$ (AVERAGE TEMPERATURE IN AREQUIPA DEPARTMENT) for the germination of the lentil grains, and time of germinated TG1 = 48 hours, TG2 = 60 hours, TG3 = 72 hours. For this experiment, the yield control of germinated grains (%), rootlet size, and the amount of reducing sugars (gr / lt) having the best result in 72 hours was carried out.
- In the second experiment the malting of the lentil grains was carried out with the objective of determining the optimum drying time at a set temperature of 50°C in which its variables were TL1 = 2 hours, TL2 = 4 hours, TL3 = 6 hours. Being the controls, humidity with respect to the time, activity of water (a_w) of the same and the optimal time. Being the best result of 6 hours of drying with a percentage of humidity of 15.41% of the grain and of the flour 10.61% with an activity of water (a_w) of 0.512 of the grain and of the flour 0.477 that comparing it with the

technical norms the results are the optimal ones and the activity of water is lower to 0.60 therefore there is no microbial growth.

- In the third experiment we have the formulation of gluten free bread enriched being the variables three types of formulation based on chemical calculation aminicide (rice flour 70%, malted lentil flour 20% and soy flour 10%), where it was raised study three different types of starches (corn starch, cassava starch, precooked potato paste respectively) and hydrocolloids which were f1 = Guar gum, f2 = Cmc, f3 = Xantan gum giving the final result the formulation Cassava and Guar gum. To each formulation was made organoleptic evaluations of taste, smell, appearance and texture because we consider these aspects are of greater acceptability for the panelists. As another control was made with the texturometer. Having as final result the formulation F2.
- In the fourth experiment and end, the shelf life of gluten-free bread enriched with different types of packaging (polyethylene, polypropylene and aluminum) was carried out over a period of $t_{e1} = 0$ days, $t_{e2} = 4$ days, $t_{e3} = 8$ days where Packing type, time, microbiology and humidity controls were carried out. The final result was obtained by means of the exponential method, the approximate life expectancy of 10.79 days with the optimum polyethylene packing. Following this, the appropriate parameter was determined according to the requirements established by the RMN ° 1020- 2010 (MINSA, 2011: 13), which establishes a maximum humidity for any type of bread of 35% and microbiologically 10000 cfu in breads made with rice flour.
- As an evaluation of the final product, physicochemical, microbiological tests and the PER (Digestibility) test were performed on both malted lentil flour and enriched pita bread. Our optimal product can be defined as a highly nutritious product and also helps the digestibility of the organism.

We can conclude that our bread not only provides nutritional levels but also malted lentil flour can be used for different products since it has functional properties.

It was determined that the plant of our project was located in the dry rich industrial park in the department of Arequipa, Arequipa region. Counting on the respective principles of distribution.

We also conclude that according to the market study, our plant will have a size of 72 TN / YEAR and 240 kg / day, working 300 days a year, one shift per day and 8 hours per day.

Finally, when carrying out the economic and financial evaluation, our project was accepted as we obtained the following results:

VAN: 36154.32

TIR: 21%

B/C: 1.13

Key Words: Gluten free, malted lentil, germinated

“ELABORACIÓN DE PAN SIN GLUTEN EN BASE A HARINAS DE ARROZ,
SOYA Y LENTEJA MALTEADA, CON EL DISEÑO DE UN FERMENTADOR
INDUSTRIAL”.

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO I	1
PLANTEAMIENTO TEÓRICO	1
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Enunciado del Problema:	1
1.2. Descripción del Problema:	1
1.3. Área de Investigación	1
1.4. Análisis de Variables	2
1.4.1. Variables de materia prima	2
1.4.2. Variables de Proceso	2
1.4.2.1. Obtención de la harina de: Lenteja Malteada	2
1.4.3. Variables del Producto Final	4
- Análisis Químico Proximal	4
- Análisis Microbiológico	4
- Tiempo de vida útil.....	4
1.5. Interrogantes de la Investigación	4
1.6. Tipo de Investigación.....	4
1.7. Justificación del Problema.....	5
1.7.1. Aspecto General	5
1.7.2. Aspecto Tecnológico.....	5
1.7.3. Aspecto Social	5
1.7.4. Aspecto Económico	6
1.7.5. Importancia... ..	6
2. MARCO CONCEPTUAL	7
2.1. ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO	7
2.1.1. Materia Prima Principal: Arroz	7
a) Descripción.....	7

b) Características fisicoquímicas	7
c) Características Bioquímicas	10
d) Características Microbiológicas	11
e) Usos.....	12
f) Estadísticas de Producción Nacional.....	12
g) Estadísticas de Proyección.....	13
2.1.2. LENTEJA.....	13
a) Descripción.....	13
b) Propiedades Fisicoquímicas:.....	14
c) Propiedades Microbiológicas	15
d) Usos.....	15
e) Estadísticas de Producción Nacional.....	15
f) Estadísticas de Proyección.....	16
2.1.3. Soya.....	16
a) Descripción.....	16
b) Características fisicoquímicas:	17
c) Características Bioquímicas	18
d) Características Microbiológicas:	19
e) Usos.....	20
f) Estadísticas de Producción Nacional.....	21
g) Estadísticas de Proyección.....	22
2.1.4. Producto a obtener: Mezcla de harinas de arroz, lenteja malteada, y soya para uso en producción de pan sin gluten.	22
a) Descripción.....	23
b) Características Físico-químicas.....	23
c) Características bioquímicas.....	24
d) Usos.....	25
e) Productos similares	25
f) Estadísticas de Producción y proyección del Pan sin gluten	26
2.1.5. Procesamiento: Métodos	28
2.1.5.1. Métodos de Procesamiento	28
2.1.5.2. Problemas Tecnológicos.....	29
2.1.5.3. Modelos Matemáticos	29
2.1.5.4. Control de Calidad	32

2.1.5.5. Problemática del Producto	33
a) Producción – Importancia	33
b) Evaluación de Comercio y Consumo	33
c) Competencia y Comercialización	34
2.1.5.6. Método Propuesto:	35
2.1.5.7. Método propuesto para la elaboración de panes sin gluten	36
3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	38
4. OBJETIVOS	39
4.1. Objetivo General	39
4.2. Objetivos Secundarios	39
5. HIPÓTESIS	39
 CAPITULO II	 40
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	40
1. METODOLOGÍA DE LA EXPERIMENTACIÓN	40
2. Variables a Evaluar	41
2.1. Variables de Materia Prima	41
2.2. Variables de proceso	42
2.3. Variables del Producto Final	43
2.4. Variables de Comparación	44
2.5. Variables de Diseño de Equipo	44
2.6 Cuadro de observaciones a registrar	45
3. MATERIALES Y MÉTODOS	46
3.1. Materia prima	46
3.2. Aditivos Alimentarios	46
3.3. Materiales y reactivos	50
3.4. Equipos y Maquinarias	52
3.4.1. Control de calidad	52
3.4.2. Planta Piloto – Industrial	53
3.4.3. Material reactivo	54
4. ESQUEMA EXPERIMENTAL	55
4.1. Método Propuesto	55
4.2. Esquema Experimental: Diagrama de Flujo General	57

4.3. Diseños de experimentos:	58
CAPITULO III.....	70
RESULTADOS Y DISCUCIONES.....	70
A. EVALUACIÓN DE LAS PRUEBAS.....	70
B. EVALUACIÓN DE LAS PRUEBAS PRELIMINARES	72
C. EVALUACIÓN DE LOS EXPERIMENTOS.....	73
D. EXPERIMENTO N° 1: GERMINADO	73
E. EXPERIMENTO N° 2: SECADO	80
F. EXPERIMENTO N° 3: FORMULACIÓN	85
G. EXPERIMENTO FINAL N°4: VIDA UTIL	110
H. EVALUACION DEL PRODUCTO FINAL:.....	116
CAPITULO IV.....	140
PROPUESTA ESCALA INDUSTRIAL	140
1. Cálculos de Ingeniería:	140
1.1. Capacidad y localización de la planta:.....	140
1.1.1. Estudio del mercado:	140
1.1.2. Tamaño Óptimo de la planta:.....	145
1.1.3. Localización de planta:	148
1.2. Balance Macroscópico de la Materia:.....	154
1.3. Balance Macroscópica de Energía	154
1.4. Especificaciones técnicas de Equipos y Maquinarias:.....	157
1.5. Requerimiento de insumos y servicios Auxiliares:.....	162
1.6. MANEJO DE SISTEMAS NORMATIVOS	165
1.6.1. GESTION DE CALIDAD ISO 9000	165
1.7. REQUERIMIENTO DE PERSONAL	178
1.8. DISTRIBUCION DE PLANTA:	179
1.9. CÁLCULO DE ÁREAS PARA LAS MAQUINARIAS Y EQUIPOS	185
CAPITULO V.....	198
INGENIERIA ECONOMICA.....	1968

1. INVERSIONES Y FINANCIAMIENTOS:	197
1.1. Inversiones:	197
1.1.1. Inversión Fija:	197
1.2. Capital del Trabajo:	203
1.3. Financiamiento:	213
1.3.1. Fuentes financieras utilizadas:.....	213
1.3.2. Estructura de Financiamiento:	213
1.3.3. Determinación de costo unitario:.....	214
2. Ingresos Y Egresos:	215
2.1. Ingreso total de venta:	215
2.1.1. Egresos.....	216
2.1.2. Punto de Equilibrio:.....	216
2.1.3. Estados Financieros	218
CAPITULO VI.....	220
EVALUACION FINANCIERA.....	220
1. Evaluación Económica:.....	220
1.1. Valor Actual Neto (VAN):	220
1.2. Tasa Interna de Retorno TIR.....	221
1.3. Relación Costo Beneficio:	221
CONCLUSIONES FINALES.....	223
RECOMENDACIÓN.....	225
BIBLIOGRAFÍA	227

INDICE DE CUADROS

CUADRO N° 01 COMPOSICION DEL ARROZ BLANCO	9
CUADRO N° 02: PRODUCCIÓN DE ARROZ	12
CUADRO N° 03: PROYECCIÓN PRODUCCIÓN DE ARROZ	13
CUADRO N° 04: PRODUCCIÓN DE LENTEJA	15
CUADRO N° 05: PROYECCIÓN PRODUCCIÓN DE LENTEJA	16
CUADRO N° 06: COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA SOYA	18
CUADRO N° 07: PRODUCCIÓN DE SOYA	21
CUADRO N° 08: PROYECCIÓN PRODUCCIÓN DE LA SOYA.....	22
CUADRO N° 09: PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS DE PANADERÍA	26
CUADRO N° 10: PROYECCIÓN PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS DE PANADERÍA	26
CUADRO N° 11: MODELOS MATEMÁTICOS	37
CUADRO N° 12: METODOLOGÍA DE LA EXPERIMENTACIÓN	40
CUADRO N° 13: CARACTERÍSTICAS DE LENTEJA	41
CUADRO N° 14: PROCESO TECNOLÓGICO: VARIABLES A REGISTRAR	42
CUADRO N° 15: ANÁLISIS DEL PRODUCTO FINAL.....	43
CUADRO N° 16: VARIABLES DE COMPARACIÓN	44
CUADRO N° 17: DISEÑO DE FERMENTADOR INDUSTRIAL.....	44
CUADRO N° 18: CUADRO DE OBSERVACIONES A REGISTRAR.....	45
CUADRO N° 19: MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS PARA EL ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO	50
CUADRO N° 20: MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS PARA EL ANÁLISIS QUÍMICO - PROXIMAL.....	50
CUADRO N° 21: MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS PARA EL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.....	51
CUADRO N° 22: EQUIPO Y MATERIAL DE LABORATORIO PARA ELABORACIÓN DE UNA PRE-MEZCLA DE HARINA DE LENTEJA MALTEADA, HARINAS DE ARROZ Y SOYA.	52
CUADRO N° 23 MATERIALES Y EQUIPOS EN PLANTA PILOTO PARA LA ELABORACIÓN DE PAN SIN GLUTEN	53

CUADRO N°24: ANALISIS SENSORIAL DE LA LENTEJA FRESCA	58
CUADRO N°25: ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DE LA LENTEJA FRESCA.....	58
CUADRO N° 26: ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE LENTEJA CULINARIUS	58
CUADRO N° 27: MATERIALES Y EQUIPO PARA EL GERMINADO	60
CUADRO N° 28: MATERIALES Y EQUIPO EXP. CUATRO	61
CUADRO N° 29: VARIABLES DE FORMULACION	62
CUADRO N° 30: FORMULACION DEL PAN.....	63
CUADRO N° 31: MATERIALES Y EQUIPOS EXP. SEIS.....	64
CUADRO N° 32: ANALISIS SENSORIAL DE LA LENTEJA FRESCA	70
CUADRO N° 33: ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DE LA LENTEJA FRESCA.....	71
CUADRO N°34: ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE LENTEJA CULINARIUS	71
CUADRO N° 35: RENDIMIENTO DE GERMINADO DE LENTEJAS	73
CUADRO N° 36: RESULTADOS DE AZUCARES REDUCTORES EN LENTEJA GERMINADA POR EL METODO DE LANEY EYNON NMX – 312 – 1978.....	78
CUADRO N° 37: PORCENTAJES DE HUMEDAD – PROCESO DE MALTEADO	80
CUADRO N° 38: AW DE LENTEJA MALTEADA (GRANO MALTEADO) .	83
CUADRO N° 39: AW DE LA HARINA DE LENTEJA MALTEADA.....	83
CUADRO N° 40: FORMULACIÓN PAN PITA: SABOR	86
CUADRO N° 41: ESCALA DE EVALUACION SENSORIAL SABOR	87
CUADRO N° 42: FORMULACIÓN PAN PITA: OLOR	90
CUADRO N° 43: ESCALA DE EVALUACION SENSORIAL OLOR.....	90
CUADRO N° 44: FORMULACIÓN PAN PITA: APARIENCIA	93
CUADRO N° 45: ESCALA DE EVALUACION SENSORIAL APARIENCIA	94
CUADRO N° 46: FORMULACIÓN PAN PITA: TEXTURA.....	96
CUADRO N° 47: ESCALA DE EVALUACION SENSORIAL TEXTURA	97
CUADRO N° 48: RESULTADOS DEL TEXTUROMETRO	101
CUADRO N° 49: VALORES DE RECuento MICROBIOLOGICO DE MOHOS Y LEVADURAS.....	111

CUADRO N° 50: VIDA ÚTIL	113
CUADRO N° 51: VALORES DE HUMEDADES.....	114
CUADRO N° 52: RESULTADOS ANALISIS ORGANOLEPTICO DEL PAN LIBRE DE GLUTEN ENRIQUECIDO CON HARINA DE LENTEJA MALTEADA	116
CUADRO 53: RESULTADOS ANALISIS FISICOQUIMICOS DE	117
CUADRO N° 54: PROPUESTA: FICHA TECNICA DE LA HARINA	120
CUADRO N° 55: RESULTADOS ANALISIS ORGANOLEPTICO DEL PAN LIBRE DE GLUTEN ENRIQUECIDO CON HARINA DE LENTEJA MALTEADA	120
CUADRO N°56: RESULTADOS ANALISIS FISICOQUIMICO DE PAN SIN GLUTEN ENRIQUECIDO CON HARINA DE LENTEJA MALTEADA.....	121
CUADRO N° 57: RESULTADO DE ANALISIS MICROBIOLOGICOS PAN SIN GLUTEN ENRIQUECIDO CON HARINA DE LENTEJA MALTEADA	121
CUADRO N° 58: SEGUIMIENTO DEL CONSUMO Y CRECIMIENTO CABEZA.....	124
CUADRO N° 59: SEGUIMIENTO DEL CONSUMO Y CRECIMIENTO DORSO	124
CUADRO N° 60: SEGUIMIENTO DEL CONSUMO Y CRECIMIENTO COLA	125
CUADRO N° 61: SEGUIMIENTO DEL CONSUMO Y CRECIMIENTO PATA ANTERIOR DERECHA	126
CUADRO N° 62: SEGUIMIENTO DEL CONSUMO Y CRECIMIENTO PATA POSTERIOR DERECHA.....	126
CUADRO N° 63: SEGUIMIENTO DEL CONSUMO Y CRECIMIENTO PATA ANTERIOR IZQUIERDA	127
CUADRO N° 64: SEGUIMIENTO DEL CONSUMO Y CRECIMIENTO PATA POSTERIOR IZQUIERDA.....	128
CUADRO N° 65: SEGUIMIENTO DEL CONSUMO Y CRECIMIENTO PATA LADO DERECHO.....	128
CUADRO N° 66: SEGUIMIENTO DEL CONSUMO Y CRECIMIENTO PATA LADO IZQUIERDO.....	129

CUADRO N° 67: SEGUIMIENTO DEL CONSUMO Y CRECIMIENTO	
PATAS ANTERIORES	130
CUADRO N° 68: RESUMEN PRUEBA PER	131
CUADRO N° 69: DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD.....	131
CUADRO N° 70: FICHA TECNICA DEL PRODUCTO FINAL	134
CUADRO N° 71: ESPECIFICACIONES TECNICAS EQUIPO	135
CUADRO N° 72: PRODUCCIÓN NACIONAL DE PRODUCTOS DE	
PANIFICABLES.....	141
CUADRO N° 73: OFERTA TOTAL DE PRODUCTOS PANIFICABLES ..	142
CUADRO N° 74: DEMANDA	143
CUADRO N° 75: PROYECCIÓN DE LA DEMANDA	143
CUADRO N° 76: DÉFICIT DE LA DEMANDA DE PROYECCIÓN.	144
CUADRO N° 77: ANÁLISIS RANKING DE FACTORES.....	149
CUADRO N° 78: ESCALA DE CALIFICACIÓN	149
CUADRO N° 79: RANKING DE FACTORES: MACRO LOCALIZACIÓN	150
CUADRO N° 80: CALIFICACIÓN DE FACTORES	151
CUADRO N° 81: RANKING DE FACTORES: MICRO-LOCALIZACIÓN .	152
CUADRO N° 82: REQUERIMIENTO DE INSUMOS.....	162
CUADRO N° 83: REQUERIMIENTO DE ENVASES	162
CUADRO N° 84: REQUERIMIENTOS DE AGUA.....	163
CUADRO N° 85: REQUERIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	164
CUADRO N° 86: REQUERIMIENTO DE PERSONAL.....	178
CUADRO N° 87: SIMBOLOGÍA DE MÉTODO SLP.....	180
CUADRO N° 88: METODO DE GUERCHET PARA LOS	
REQUERIMIENTOS DE SUPERFICIE DE AREA DE	
PROCESO.....	187
CUADRO N° 89: REQUERIMIENTO DE SUPERFICIE PLANTA	
INDUSTRIAL	191
CUADRO N° 90 RECEPCION Y ALMACENAMIENTO DE MATERIA	
PRIMA E INSUMOS.....	193
CUADRO N° 91 DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS	195
CUADRO N° 92 NOTACION Y PONDERACION DE INDICES DE	
MEDICION DE IMPACTO AMBIENTAL.....	195
CUADRO N° 93: ANALISIS IRA (INDICE DE IMPACTO AMBIENTAL ...	196

CUADRO N° 94: DETERMINACIÓN DE COSTOS DE TERRENO Y ÁREAS POR ZONA (US\$)	198
CUADRO N° 95: COSTOS DE CONSTRUCCIÓN Y OBRAS CIVILES ..	198
CUADRO N° 96: COSTO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS BÁSICOS (US\$)	199
CUADRO N° 97: COSTO DE MOBILIARIO Y EQUIPOS DE OFICINA...	200
CUADRO N° 98: COSTO VEHÍCULO	201
CUADRO N° 99: RESUMEN COSTO INVERSIÓN TANGIBLE	201
CUADRO N° 100: INVERSIÓN INTANGIBLE US\$	202
CUADRO N° 101: INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO O INVERSIÓN FIJA.....	202
CUADRO N° 102: COSTOS DE MATERIA PRIMA US\$	203
CUADRO N° 103: COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA	204
CUADRO N° 104: MATERIAL DE ENVASE	204
CUADRO N° 105: TOTAL COSTOS DIRECTOS	205
CUADRO N° 106: COSTO DE MATERIALES INDIRECTOS (US\$).....	205
CUADRO N° 107: COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA (US\$)	206
CUADRO N° 108: COSTOS DE DEPRECIACIÓN US\$	206
CUADRO N° 109: COSTOS DE MANTENIMIENTO US\$	207
CUADRO N° 110: COSTOS DE SEGUROS US\$	207
CUADRO N° 111: COSTOS DE SERVICIOS US\$.....	208
CUADRO N° 112: TOTAL GASTOS DE FABRICACIÓN US\$.....	208
CUADRO N° 113: COSTOS DE PRODUCCIÓN US\$.....	209
CUADRO N° 114: GASTOS REMUNERACIÓN DEL PERSONAL. US\$.	209
CUADRO N° 115: RESUMEN DE GASTOS ADMINISTRATIVOS	210
CUADRO N° 116: GASTOS DE VENTA US\$.....	211
CUADRO N° 117: GASTOS DE OPERACIÓN US\$	211
CUADRO N° 118: CAPITAL DE TRABAJO US\$	211
CUADRO N° 119: COSTOS FIJO Y COSTOS VARIABLES	212
CUADRO N° 120: INVERSIÓN DEL PROYECTO US\$.....	213
CUADRO N° 121: ESTRUCTURA DE LA INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO.....	213
CUADRO N° 122: COSTO TOTAL UNITARIO	214
CUADRO N° 123: EGRESOS.....	216

CUADRO N° 124: ESTADO DE PÉRDIDA Y GANANCIA US\$.....	218
CUADRO N° 125: FLUJO DE CAJA DE PROYECTO US\$.....	219



INDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA N° 1: DIAGRAMA DE BLOQUES PARA LA OBTENCIÓN DE PAN SIN GLUTEN	57
DIAGRAMA N°2: OBTENCIÓN DE PAN SIN GLUTEN.....	67
DIAGRAMA N° 3: DIAGRAMA LÓGICO ELABORACIÓN DE PAN SIN GLUTEN.....	68
DIAGRAMA N° 4: DIAGRAMA DE BURBUJAS DE ELABORACION DE PAN.....	69
GRAFICO N° 01: TIEMPO VS HUMEDAD	76
GRAFICO N° 02: AZUCARES REDUCTORES	78
GRAFICO N° 03: PROCESO DE SECADO.....	81
GRAFICO N° 04: FORMULACIÓN - SABOR	87
GRAFICO N° 05: FORMULACIÓN - OLOR.....	91
GRAFICO N° 06: FORMULACIÓN - APARIENCIA	94
GRAFICO N° 07: FORMULACIÓN TEXTURA	97
GRAFICO N° 08: MICROBIOLOGÍA DE PAN SIN GLUTEN.....	112
GRAFICO N° 09: CURVA DE CRECIMIENTO DE LOS ANIMALES ALIMENTADOS.....	132
DIAGRAMA N° 05: DIAGRAMA DE BLOQUES PARA BALANCE MACROCOPICO DE MATERIA.....	154
DIAGRAMA N° 06: ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.....	177
DIAGRAMA N°07: ANÁLISIS DE PROXIMIDAD DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS EN LA SALA DE PROCESOS	181
DIAGRAMA N°08: DIAGRAMA DE HILOS DE DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS EN PLANTA INDUSTRIAL.....	182
DIAGRAMA N°09: ORDENAMIENTO DE SALAD PLANTA (SLP)	183
DIAGRAMA N°10: DIAGRAMA DE HILOS DE DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS EN PLANTA INDUSTRIAL	184
DIAGRAMA N°11: DIAGRAMA DE FLOW SHEET DE HARINA DE LENTEJA MALTEADA	188
DIAGRAMA N°12: DIAGRAMA FLOW SHEET DE PROCESO DE PAN SIN GLUTEN.....	189
DIAGRAMA N° 13: PLANO DE PLANTA INDUSTRIAL.....	190

DIAGRAMA N° 14: PRINCIPALES ENTRADAS Y SALIDAS DE LA EMPRESA.....	192
GRAFICA N° 10: GRAFICO DE PUNTO DE EQUILIBRIO.....	217

INDICE DE TABLAS

TABLA N° 01 TABLA ANVA GERMINADO	74
TABLA N° 02 TABLA ANVA SECADO	82
TABLA N° 03 TABLA ANVA FORMULACION - SABOR	88
TABLA N° 04 TABLA ANVA ANALISIS DE FACTORES	88
TABLA N° 05 TABLA ANVA FORMULACION - OLOR.....	92
TABLA N° 06 TABLA ANVA ANALISIS DE FACTORES	92
TABLA N° 07 TABLA ANVA FORMULACION - APARIENCIA	95
TABLA N° 08 TABLA ANVA FORMULACION - TEXTURA	98
TABLA N° 09 TABLA ANVA TEXTUROMETRO	101
TABLA N° 10 TABLA ANVA ANALISIS DE FACTORES.....	102

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Enunciado del Problema:

“Elaboración de pan sin gluten en base a harinas de arroz (*oryza sativa*), soya (*glycine max*) y lenteja malteada (*lens culinaris*), diseño y evaluación de un fermentador industrial”.

1.2. Descripción del Problema:

Obtención de un pan que no contenga gluten, teniendo como materia prima una mezcla compuesta por harina de lenteja malteada con harinas de arroz y soya.

Se plantea realizar pruebas experimentales para determinar una formulación óptima en base a las harinas propuestas anteriormente, esta mezcla de harinas tiene la particularidad de que en su composición química no contiene proteínas como el gluten.

Con la finalidad de enriquecer proteínicamente la formulación, es que planteamos obtener una harina de lenteja malteada, la que se obtendrá sometiendo la lenteja a un proceso de germinado, malteado y molienda.

Se plantea el desarrollo de formulaciones que permitan obtener un pan sin gluten y con características lo más parecidas a los panes en base a harina de trigo.

En las formulaciones propuestas además de las harinas contendrán insumos como: huevos, materias grasas, leudantes y otros aditivos permitidos para obtener un pan con debidas cualidades nutricionales y sensoriales para el consumo de toda clase de personas, en especial para los que tengan intolerancia al gluten.

1.3. Área de Investigación

La obtención de un pan sin gluten en base a una mezcla de harina de arroz, lenteja malteada, y soya, se encuentra enmarcado dentro del campo de la Ingeniería de Industrias Alimentarias, específicamente en el área de la Tecnología de Cereales.

1.4. Análisis de Variables

En el presente trabajo de investigación experimental tecnológico, se elaboró un pan sin gluten en base a harinas de arroz (*oryza sativa*), soya (*glycine max*) y lenteja malteada (*lens culinaris*), diseño y evaluación de un fermentador industrial.

1.4.1. Variables de materia prima

- Análisis químico proximal
- Análisis microbiológicos

1.4.2. Variables de Proceso

1.4.2.1. Obtención de la harina de: Lenteja Malteada

a) **Proceso de Germinación:** Tiempo de germinado, numero de granos germinados, tamaño de raicilla, análisis microbiológico

Lenteja

Temperatura: 25°C

Tiempo de germinación

- $T_{G1} = 48$ horas
- $T_{G2} = 60$ horas
- $T_{G3} = 72$ horas

b) **Proceso de Secado:** Tiempo de secado, humedad, Aw.

Temperatura de secado = 50°C

Tiempo de secado

- $t_{L1} = 2$ horas
- $t_{L2} = 4$ horas
- $t_{L3} = 6$ horas

- Caracterización Harina de Lenteja

- Análisis químico proximal
- Análisis sensorial
- Análisis microbiológico

1.4.2.2. Obtención de pre-mezcla de harinas se arroz, soya y harina de lenteja germinada

c) Formulación: pre-mezcla conformada por H. Lenteja, H. Arroz y H. Soya

Formulación I: Harinas

F1 = 70% H. Arroz, 20% H. Lenteja malteada, 10% H.
Soya, Almidón de Maíz

F2 = 70% H. Arroz, 20% H. Lenteja malteada, 10% H.
Soya, Pasta pre-cocida de papa

F3 = 70% H. Arroz, 20% H. Lenteja malteada, 10% H.
Soya, Almidón de mandioca

Aditivos (Hidrocoloides)

f₁ = Goma Guar

f₂ = Cmc

f₃ = Goma Xantan

d) Vida útil : Tipo de bolsa, humedad microbiología

Tipos de Bolsa

- Polietileno
- Polipropileno con cierre
- Aluminio

Tiempo en Días:

- T_{e1} = 1 días
- T_{e2} = 4 días
- T_{e3} = 8 días

Temperatura de vida en anaquel del producto final

Temperatura ambiente (25°C)

1.4.3. Variables del Producto Final

- Análisis Químico Proximal
- Análisis Microbiológico
- Tiempo de vida útil
- Prueba PER

1.5. Interrogantes de la Investigación

¿Cuáles serán las características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas de la materia prima?

¿Cuál será el tiempo óptimo para el proceso de germinación de la lenteja?

¿Cuál será el tiempo de secado de la harina de lenteja malteada?

¿Cuál será la formulación óptima de la mezcla de harinas e ingredientes?

¿Cuáles serán el comportamiento de los hidrocoloides sustitutos del gluten en la pre mezcla propuesta?

¿Cuál será el tipo de empaquetado óptimo?

¿Cuáles serán las características físico-químicas, organolépticas y microbiológicas que tendrá el producto final?

¿Cuáles serán las características del equipo fermentador industrial?

1.6. Tipo de Investigación

El presente trabajo de Investigación Científico Tecnológico de Tipo Experimental a realizarse en el Área de Tecnología de Cereales y Panificación, en donde se investigará y determinarán los parámetros que permitan obtener una pre-mezcla de harinas sin gluten para su aplicación en el desarrollo de productos como el pan.

1.7. Justificación del Problema

1.7.1. Aspecto General

La harina materia prima esencial para la elaboración del pan tiene en su composición las prolaminas contenidas en el gluten del trigo.

En las últimas décadas se ha incrementado la necesidad por los productos libres de gluten o son gluten como consecuencia del aumento del número de enfermos celíacos diagnosticados. Los celíacos buscan productos libres de gluten que posean la misma apariencia que los productos con gluten, sin olvidar los aspectos nutricionales de los mismos. (Molina-Rosell, 2013, pág. 448)

En el presente trabajo planteamos sustituir la harina de trigo por harinas libres de gluten, como harina de lenteja malteada, harina de arroz y soya.

1.7.2. Aspecto Tecnológico

La tecnología aplicarse para el desarrollo del presente trabajo, es la que se aplica para la transformación de harinas de cereales en productos panificables. La tecnología en la industria de la panificación está en constante desarrollo, ya que la necesidad y la creciente demanda de este tipo de productos posibilitan la creación de productos cada vez más elaborados y de mejor contenido en cuanto a cualidades nutricionales y organolépticas.

1.7.3. Aspecto Social

En nuestro país la Asociación de Celíacos del Perú, se encarga de promover actividades de sensibilización para los que sufren de celiaquía, así como para toda clase personas. Es lógico intuir, que la preocupación no solo es de las personas que tiene esta enfermedad, sino también del entorno, llámense padres, hermanos, hijos, etc., ya que la enfermedad se puede presentar desde temprana edad.

Las personas con este trastorno sufren en su mayoría de problemas gastrointestinales y secundariamente a este daño gástrico se ha visto un

aumento en los casos de cáncer, ya que la incidencia se reduce al eliminar el gluten de la alimentación del paciente celiaco.

En el mundo se estima el 1% de la población es celiaca siendo más prevalente en lugares donde más trigo se consume, así mismo puede a ver una relación entre las infecciones gastrointestinales y el consume de gluten como en el Sahara sub-sahariana, donde el trastorno es endémico. En México la prevalencia es del 2.4% más del dónde que en el resto del mundo. Chile, país donde recientemente se realizó una encuesta a nivel de país se encontró una prevalencia del 1%. (Maurer F., 2016)

1.7.4. Aspecto Económico

La empresa Wong, ha lanzado una nueva línea de producción dirigido a celíacos, como galletas, queque de vainilla, queque de chocolate, alfajores, galletas de agua entre otras, esto obedece a que hay una demanda potencial, es por eso la necesidad e importancia de desarrollar nuevas alternativas en cuanto a productos sin gluten y a precios relativamente asequibles. Si bien hay algunas tiendas que ofrecen algunas variedades de productos, estas no satisfacen al mercado de la demanda y los productos que se expenden son importados con precios elevados. Resulta importante promover el desarrollo de nuevos productos en el sector de panificación a precios más asequibles.

1.7.5. Importancia

En el Perú hasta hace unos diez años atrás, casi no se había escuchado hablar de los problemas de salud que ocasionaba a ciertas personas el consumo de productos conteniendo gluten. Los avances en los estudios de la celiaquía, han permitido la necesidad de demanda de productos sin gluten por parte de personas que tienen esta enfermedad, el desarrollo de productos como fideos, panes y dulces libres de gluten.

De allí la importancia del presente trabajo de investigación para desarrollar un nuevo producto panificable libre de gluten en base a

materias primas que se producen en nuestro país, y en especial en nuestra Región. (Pro expansion, 2015)

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1. ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO

2.1.1. Materia Prima Principal: Arroz

a) Descripción:

El origen y la época de la introducción del arroz en los diferentes países que lo cultivan ha sido siempre materia de controversia entre los escritores, por lo que sin tratar de profundizar en el asunto me limitare a mencionar que su cultivo en el Perú, según parece, data de siglo XVI, aunque solo comenzó a tomar preponderancia después de la guerra con Chile (Montero Bernales, 1930, pág. 577)

Existen dos especies de arroz cultivados, una de origen Asiático: *Oryza Sativa* L., y *Oryza Glaberrima* Steud. La primera es la que ha tenido mayor distribución en el mundo, ya que la segunda únicamente existe en el oeste del África. Muchos autores sostienen que el origen de *Oryza Sativa* L. corresponde al sur de la India, sin embargo la gran mayoría admite que este se propago desde el sureste Asiático a China, Corea, Japón y probablemente a Filipinas en una época intermedia, pero superior a los 3.000 años antes de cristo.

Posteriormente se introdujo al Asia Occidental y a la cuenca del mediterráneo para luego llevarlo a Egipto y al África Oriental. Cuando los árabes invadieron la península Ibérica lo llevaron a España y es muy probable que a finales del siglo XV y principios del XVI se introdujeran en nuestro continente. (Ticona Mora & Acuña Chinchilla, 2009, pág. 9)

b) Características fisicoquímicas

La forma del grano es decir, su grosor y longitud, puede tener importancia comercial, según el mercado consumidor de que se trate. En la selección genética es importante observar si el carácter corto es dominante sobre el largo ya que, en general el corto tiene mayor grosor.

Para establecer líneas puras se toma muy en cuenta el tamaño del grano (Topolanski, 1975)

Las propiedades físicas del grano de arroz, longitud, anchura, transparencia grano de elaboración, color y envejecimiento del arroz elaborado son indicadores de la calidad del grano. El contenido de amilosa del almidón del arroz es el principal factor para su comestibilidad. El calor de la cariósida está determinado por 5 genes, y puede ser blanco que es el más frecuente, rojo, o casi negro. (Juliano, 1994, pág. 57)

El almidón es el principal elemento constitutivo del arroz elaborado pues alcanza un 90 por ciento de la materia seca. El contenido de amilosa del almidón del arroz es el principal factor para su aceptabilidad. Guarda relación directa con la expansión del volumen y la absorción del agua durante la cocción y con la dureza o consistencia blancura y opacidad del arroz cocido. (Juliano, 1994, pág. 58).

Si bien su contenido de proteína es bajo (7-9% promedio en peso) el grano de arroz es la mayor fuente proteica en los países consumidores de este cereal aportando el 60% de la proteína total de la dieta en Asia. (Pincirolì)

CUADRO N° 01 COMPOSICION DEL ARROZ BLANCO

Composición del arroz blanco por 100 g de sustancia	
Agua (%)	15.5
Proteínas (g)	6.2
Grasas (g)	0.8
Carbohidratos (g)	76.9
Fibra (g)	0.3
Cenizas (g)	0.6
Calcio (mg)	6
Fósforo (mg)	150
Hierro (mg)	0.4
Sodio (mg)	2
Vitamina B1 (Tiamina) (mg)	0.09
Vitamina B2 (Riboflavina) (mg)	0.03
Niacina (Ácido nicotínico) (mg)	1.4
Calorías	351

Fuente: InfoAgro

Dureza

La prueba de consistencia del gel se desarrolla para determinar la dureza o consistencia del arroz cocido entre los arroces de amilosa alta. Se clasifica en base a la longitud del gel en blanda (61-100 mm), mediana (41-60mm), y dura (27-40 mm). Se prefiere una consistencia del gel de blanda a mediana a una consistencia dura en los arroces tanto glutinosos como no glutinosos.

Temperatura

Una temperatura ambiente baja durante la maduración puede aumentar el contenido de amilosa y reducir de forma independiente la temperatura de gelatinización. (Juliano, 1994, pág. 58)

c) Características Bioquímicas

Fisiología del arroz

Fase vegetativa básica o activa. Por lo general dura de 55 a 60 días en la mayoría de las variedades y comprende desde la germinación de la semilla, emergencia, macollamiento (ahijamiento, hasta la diferencia del primordio flora. Esta fase es la que diferencia unas variedades de otras, según sea la precocidad o tardanza de la misma en alcanzar su respectivo ciclo de cultivo. En la fase vegetativa es cuando se determina en gran parte, el número de espigas por planta o por unidad de superficie, debido principalmente al macollamiento de las plantas, lo cual es uno de los componentes de rendimiento de una plantación de arroz. (Ramirez Diaz, Negrete Almanza, & Vergara Cordoba)

Fase reproductiva: Incluye el período desde la formación del primordio floral, embuchamiento (14-7 días antes de la emergencia de la panícula), hasta la emergencia de la panícula (floración). Esta fase dura entre 35 y 40 días. Normalmente la duración de la fase reproductiva en las #variedades cultivadas, varía muy poco. En esta fase se determina el número de granos por panícula, que es también otro de los componentes de rendimiento en la producción de un cultivo de arroz (Ramirez Diaz, Negrete Almanza, & Vergara Cordoba)

La fase de madurez: Abarca desde la emergencia de la panícula (floración), el llenado y desarrollo de los granos (estado lechoso y pastoso) \$hasta la cosecha (madurez del grano) y dura de 30 a 40 días. Esta fase también varía muy poco de una #variedad a otra. H se considera que en esta fase se determina el peso del grano a la madurez, por lo que es el tercero de los / componentes de rendimiento en una plantación de arroz. En general el ciclo vegetativo y reproductivo de las variedades de arroz que se cultivan actualmente, varía de 120 a 140 días desde la germinación hasta a la cosecha del grano aunque actualmente se encuentran #variedades de arroz con 105 días a la cosecha con rendimientos aceptables. Cuando las temperaturas son

bajas durante la fase vegetativa, el período de desarrollo del cultivo puede alargarse por unos días más hasta 5 meses (150 días). (Ramirez Diaz, Negrete Almanza, & Vergara Cordoba)

d) Características Microbiológicas

Las enfermedades son una de las limitantes al aumento de la productividad de arroz en los trópicos, restringen la expansión de las áreas de cultivo y aumentan los costos por insumos en el sembrado. Aunque el arroz crece en amplio rango de condiciones - incluyendo planicies altas secas los agroecosistemas de arroz más productivos son las planicies bajas irrigadas: el resultado final es que las zonas más productivas son también las más vulnerables a las pérdidas causadas por roedores, insectos, hongos, bacterias y virus.

Las enfermedades son una de las principales limitantes de la productividad del arroz y una causa de la inestabilidad del rendimiento de ese cereal en muchas áreas productivas.

Aunque se ha informado la existencia de aproximadamente 74 enfermedades asociadas con el cultivo del arroz, se considera que cerca de una docena de estas enfermedades limitan su producción en América. La mayoría de estas enfermedades son causadas por hongos. Entre ellas se mencionan Piricularia, (*Piricularia oryzae*), helmintosporiosis (estado conidial de *Helminthosporium oryzae*) y escaldado de la hoja (estado conidial de *Rhynchosporium oryzae*), que son las enfermedades más ampliamente diseminadas en la región. Existen algunas enfermedades causadas por bacterias, virus y nemátodos, pero no han sido de importancia en la región. Las variedades de arroz de alto rendimiento se siembran en monocultivo y requieren, además, fertilización con alto contenido de nitrógeno. (Gonzalez Fundora)

e) Usos

Luego de la extracción del grano de arroz pulido para consumo humano, quedan dos subproductos, la cascara y la harina de arroz.

El primer subproducto, la cascara, por su alto contenido en fibra y por problemas digestivos que ocasiona no es usado en alimentación de rumiantes. En cambio, la harina, salvado o afrechillo de arroz (AAz), contiene el pericarpio que rodea a la semilla, parte de harina y el germen. Su contenido en proteína varía entre el 11 al 15%, es pobre en lisina y treonina, con un alto contenido en grasas (7.7 a 22.4%) y en extractos no nitrogenados, principalmente almidón (34.2 a 46.1%).

Este suplemento, rico en energía, tiene la desventaja de enranciarse fácilmente por su alto nivel en grasas. De ahí los cuidados que se deben tomar en el almacenaje.

Para evitar la acción de las lipasas del grano que oxidan –enrancian- el AAz y afectan principalmente el consumo, se han experimentados distintos métodos antioxidantes, siendo el tratamiento con calor, inmediatamente después de la molienda uno de los más efectivos. (Cerde A & Manterola B, 2015)

f) Estadísticas de Producción Nacional**CUADRO N° 02: Producción de Arroz**

AÑO	PRODUCCIÓN (t)
2007	2 435 134
2008	2 793 980
2009	2 991 157
2010	2 831 374
2011	2 624 458
2012	3 043 330
2013	3 046 773
2014	2 895 794
2015	3 151 408
2016	3 160 400

Fuente: Ministerio de Agricultura (Anuarios estadísticos).

g) Estadísticas de Proyección**CUADRO N° 03: Proyección Producción de Arroz**

AÑO	PRODUCCIÓN (t)
2017	3 601 607.9
2018	3 623 438.2
2019	3 643 520.1
2020	3 662 113.0
2021	3 679 422.7
2022	3 695 614.7
2023	3 710 824.8
2024	3 725 165.3
2025	3 738 730.2
2026	3 751 599.2

Fuente: Elaboración propia, 2017.**2.1.2. LENTEJA****a) Descripción**

Los registros dan cuenta que se han encontrado restos de alimentos, entre ellos de lentejas, en excavaciones realizadas en Siria hace más de 11.000 años. También, se reconocieron los hallazgos arqueológicos turcos de semillas de lentejas cultivadas hace más de 5.500 años a.C. No obstante los restos más antiguos datan del año 6.600 a.C. y han sido encontrados en Israel, lo que las convierte en uno de los alimentos más antiguos y apreciados por el hombre. (A. de Bernardi, 2016)

VARIEDADES DE LENTEJAS

Lenteja Beluga: Es muy pequeña de color negro brillante. Su nombre se lo debe a la semejanza con el caviar de beluga.

Lenteja Pardina o Parda: Es pequeña y no se deshace cuando se cocina. Es de color marrón con el interior medio amarillento. Esta lenteja es la que consumimos comúnmente.

Lenteja amarilla: Para hacer cocinadas no requiere hidratación mediante el remojo. Son de cocción rápida, basta con hervirlas durante media hora.

Lenteja verdina: Es muy apreciada a la de puy y se utiliza mucho en Sudamérica.

Lenteja Crimson: De tamaño mediano y de color rojizo, es originaria de Turquía es ideal para hacer puré o pastas.

Lenteja Reina o Lentejon: Es de tamaño grande, amarilla y de forma aplanada. (Martin, 2016, pág. 2)

b) Propiedades Fisicoquímicas:

Valor nutritivo:

La lenteja es un alimento con una alta concentración de nutrientes. Los hidratos de carbono son los más abundantes y están formados fundamentalmente por almidón. Sus proteínas vegetales, aunque en buena cantidad, son incompletas, puesto que son deficitarias en metionina (aminoácido esencial). No obstante, si se combinan las lentejas con cereales como el arroz, alimentos ricos en dicho aminoácido, se convierten en proteínas de alto valor biológico, equiparable a las que aportan los alimentos de origen animal. El contenido en lípidos es muy bajo. El aporte de fibra, aunque importante, es también inferior al de otras leguminosas.

En cuanto a vitaminas, son ricas en B1, B3 y B6 es bueno, y no lo son tanto en ácido fólico. Abunda el zinc y el selenio, pero sobre todo en hierro, aunque se absorbe peor que el contenido en alimentos de origen animal. El selenio es un mineral antioxidante que protege a las células del organismo humano de la oxidación provocada por los radicales libres.

Una característica común a todas las leguminosas es la presencia en las raíces de unos nódulos que encierran bacterias del género *Rhizobium*, capaces de transformar el nitrógeno atmosférico, que las plantas no pueden utilizar, en nitrógeno orgánico (nitrato), que sí pueden utilizar. Por ello, las leguminosas son ricas en proteínas, nutriente que contiene moléculas de nitrógeno en su composición. A menudo se plantan legumbres con el fin de reponer el nitrógeno del suelo. (EROSKI CONSUMER, 2009)

c) Propiedades Microbiológicas

Conviene una rotación de cultivo idóneas para evitar la proliferación de plagas y enfermedades. De las plagas que atacan a esta leguminosa nombraremos principalmente, en el gorgojo (*Bruchus* sp.), por los daños tan graves que causa, y el pulgón. El gorgojo produce una pérdida de peso de los granos al comer los insectos gran cantidad de las sustancias de reserva, haciéndolos inadecuados para el consumo humano. Y como enfermedad la roya (*Uromyces ciceris-arietini*), rabia o mildiu; aunque no debemos olvidar métodos preventivos (tratamientos de semillas en pre-siembra), para evitar pudriciones radiculares de la planta (Variedades Legumbres de la sagra, 2018)

d) Usos

Las propiedades tecno-funcionales han adquirido una gran importancia debido al incremento en el uso de harinas de leguminosas en el desarrollo de formulaciones alimentarias. Las características tecno-funcionales proporcionan una serie de datos relevantes en la formulación de alimentos, que pueden ser utilizados como guía en el desarrollo de productos, especialmente en harinas mixtas de trigo-leguminosas, donde las proteínas se utilizan como principales ingredientes funcionales. (Aguilera Gutierrez, 2009, pág. 78)

e) Estadísticas de Producción Nacional**CUADRO N° 04: Producción de Lenteja**

AÑO	PRODUCCIÓN (t)
2008	26 204
2009	32 329
2010	35 208
2011	37 401
2012	42 820
2013	44 394
2014	45 349
2015	46 023
2016	37 609

Fuente: Ministerio de Agricultura (Anuarios estadísticos) y SUNAT.

f) Estadísticas de Proyección

CUADRO N° 05: Proyección Producción de Lenteja

AÑO	PRODUCCIÓN (t)
2017	48 090.6
2018	49 990.2
2019	51 889.8
2020	53 789.4
2021	55 689.0
2022	57 588.6
2023	59 488.2
2024	61 387.8
2025	63 287.4
2026	65 187.0

Fuente: Elaboración propia, 2017

2.1.3. Soya

a) Descripción

La soya es la oleaginosa que más se produce en el mundo. De un total de 310-320 millones de toneladas de oleaginosas producidas anualmente, la soya representa 170-180 millones de toneladas, lo que significa el 55 % de la producción mundial de oleaginosas. (Bravo, 2005, pág. 7)

La soja, originaria del norte y centro de China, ha sido y continúa siendo un alimento milenario de los pueblos de Oriente. Hacia el año 3000 A.C. los chinos ya la consideraban una de las cinco semillas sagradas junto con el arroz, el trigo, la cebada y el mijo. En la India se promocionó su consumo a partir de 1735 y en el continente europeo se plantaron las primeras semillas provenientes de China en 1740 en Francia. Veinticinco años más tarde, en 1765, se introdujo desde China y vía Londres en el continente americano, en Georgia, Estados Unidos. (Ridner, 2006, pág. 8)

b) Características fisicoquímicas:

La soya es una planta herbácea, erecta, anual y ramificada, cuya altura puede variar entre 0.30 y 2.0 m y su ciclo de vida puede ir desde 80 hasta 200 días aproximadamente, según sea la variedad y las condiciones ambientales. El sistema radical de la soya es predominantemente axial, fasciculado, constituido básicamente de una raíz principal de donde emergen raíces secundarias y en las cuales se forman varias raíces laterales. La raíz primaria puede alcanzar una profundidad de 2.0 m, sin embargo el 80% de las raíces se encuentran a 15-30 cm de profundidad. La formación de nódulos en las raíces es consecuencia de la presencia de bacterias *Bradyrhizobium japonicum*, que viven en el suelo como saprófitas o que han sido inoculadas en la semilla al momento de la siembra. Gracias a esta simbiosis, las bacterias que se localizan en el interior de los nódulos fijan nitrógeno atmosférico que es utilizado por la planta, la cual le provee a cambio hidratos de carbono para su desarrollo. (Rosas & Young, 1991, pág. 5).

La forma de la semilla es variable, desde esférica hasta ovalada; la testa según el genotipo, puede ser de distintos colores, amarilla, verde, negra y/o café. El color del hilum puede ser negro o café. El tamaño de la semilla puede variar desde 2 hasta 30 g por 100 semillas, dependiendo del cultivar utilizado. (Rosas & Young, 1991, pág. 6).

Como características Químicas:

El contenido de aceite en las semillas de la planta de soya varía de 14-24% y el de proteínas entre 30-50%. En general las soyas con bajo contenido de grasa son altas en proteínas y viceversa. La proteína de soya contiene todos los aminoácidos esenciales para alimento animal y humano, lo que la hace atractiva como materia prima para numerosas industrias y los más diversos usos. De ella se deriva desde el aceite para cocina hasta sustitutos de la carne y leche, así como tortas proteicas para la fabricación de concentrados. La soya contiene 2-3 veces más cenizas (minerales) que el trigo y es una fuente valiosa de calcio y fósforo. Al igual que otras semillas de leguminosas comestibles poseen

un alto contenido de vitamina B1 (tiamina}. (Rosas & Young, 1991, pág. 2).

CUADRO N° 06: COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA SOYA

Componentes	Variedad Nacional
Agua	7.50 g
Proteínas	35.0 g
Carbohidratos	35.00 g
Fibra	5.70 g
Cenizas	5.50 g
Grasas	18.9 g
Calcio	227.00 mg
Fósforo	586.00 mg
Hierro	8.00 mg
Vitamina A	100.0 mg
Vitamina B2	0.31 mg
Vitamina B1	1.14 mg
Niacina	2.10 mg

Fuente: Instituto Nacional de Nutrición. La composición de Alimentos Peruanos. Sexta edición 1996.

c) Características Bioquímicas

El desarrollo de una planta de soya es un proceso continuo que se inicia con al germinación de la semilla y concluye cuando la semilla alcanza su madurez fisiológica y se encuentra lista para la cosecha.

Durante su ciclo de vida la plantase ve expuesta a una serie de factores que podrían acelerar o redactar su crecimiento y productividad. Algunos de estos factores son controlados por la naturaleza, tales como el viento lluvia, heladas, sequia, etc. Sin embargo, el hombre puede influir significativamente en el desarrollo y productividad del cultivo a través de la aplicación de pesticidas, fertilizantes, fechas y métodos de siembra y prácticas culturales utilizadas.

La respuesta de la planta al factor que condiciona se crecimiento dependerá de la etapa de desarrollo en que se encuentre. (Rosas & Young, 1991, pág. 7).

Existe una marcada diferencia en el desarrollo entre variedades de crecimiento indeterminado y determinado, así:

Variedades indeterminadas.

- Al inicio de la floración las plantas apenas alcanzan menos de la mitad de su altura final.
- Son plantas de porte alto y continúan produciendo ramas durante la floración, formación de vainas y llenado de grano.
- La formación de vainas y el llenado de grano avanza más rápidamente en la parte inferior de la planta que en la superior.
- La parte superior de la planta, normalmente posee hojas de tamaño inferior en comparación con las hojas de la parte baja.

Variedades determinadas.

- Después del inicio de la floración las plantas crecen muy poco.
- La floración ocurre al mismo tiempo tanto en la parte superior como inferior de la planta
- Estas variedades poseen una hoja terminal en el tallo principal, la cual es del mismo tamaño que las hojas inferiores.
- El nudo terminal del tallo principal normalmente posee un racimo alargado que contiene un número determinado de vainas. etapa de desarrollo en que se encuentre. (Rosas & Young, 1991, pág. 8).

d) Características Microbiológicas:

Los reportes sobre la efectividad de predadores y parásitos de plagas de la soya son limitados. Sin embargo, en algunos casos se hace referencia a este tipo de control. Estas observaciones deben tenerse en cuenta cuando se aplican medidas de control químico y así prevenir serios disturbios en el agro ecosistema, lo que puede resultar por un uso indiscriminado de pesticidas. Esto es particularmente significativo en el manejo de sistemas de cultivos intercalados practicados en muchos lugares, debido al valor potencial de tales mezclas de cultivos en promover el control biológico. (Rosas & Young, 1991, pág. 49)

Enfermedades de insectos

La enfermedad más comúnmente observada en insectos que atacan la soya son causadas por el hongo *Nomuraea rileyi*. Existen otros hongos entomopatogénicos como *Entomophthora* spp. Y *Metarhizium* spp.; *Patellaria aimilis* y *Campoplex*; *tt grioti* en el control de larvas de *Suodoptera* sp. Un organismo que produce una enfermedad bacterial, *Bacillus thuringiensis*, ha sido cultivado y diseminado artificialmente con algún éxito contra varias larvas de lepidópteros. (Rosas & Young, 1991, pág. 49)

e) Usos

PRODUCTOS OLEAGINOSOS

- Aceite de soja refinado

Usos alimenticios: diferentes subproductos como la mayonesa, la margarina aceites de cocina, Crema para café, etc. También se utiliza en la elaboración de productos farmacéuticos.

Usos técnicos: en la industria se lo utiliza como anticorrosivos, combustible ecológico, desinfectantes, fondo de linóleo, pinturas, funguicidas y pesticidas, jabones, champúes, detergentes, entre otros destinos, etc.

- Lecitina de soja

Usos alimenticios: en emulsiones, productos panificados, dulces, chocolates y productos medicinales.

Usos técnicos: como productos de limpieza y pigmentos para pinturas, tintas, cosméticos y caucho.

PRODUCTOS INTEGRALES

En golosinas, confituras, bebidas de soja líquida, panificados, dulces, postres, galletitas, y en productos dietéticos, entre otros.

PRODUCTOS PROTEÍNICOS

- Concentrados y extractos de harina de soja

Usos alimenticios: Pastas, cervezas, ingredientes para panificación, productos dietéticos, o no convencionales como “leche hipoalergénica”, embutidos, etc.

Usos técnicos: Pegamentos, reactivos para análisis de laboratorio, pintura a base de agua, plásticos, pesticidas, funguicidas, textiles y productos de limpieza.

- Harina de soja: Usos en alimentos balanceados para animales.

CÁSCARA

Se incorpora en alimentos balanceados para ganado lechero, material para filtros, y en la elaboración de pan integral. (Ridner, 2006, págs. 23-24)

f) Estadísticas de Producción Nacional

CUADRO N° 07: PRODUCCIÓN DE SOYA

AÑO	PRODUCCIÓN (t)
2008	104 483
2009	95 283
2010	102 720
2011	82 352
2012	94 791
2013	164 444
2014	267 799
2015	336 062
2016	261 394

Fuente: Ministerio de Agricultura (Anuarios Estadísticos) y SUNAT

g) Estadísticas de Proyección

CUADRO N° 08: PROYECCIÓN PRODUCCIÓN DE LA SOYA

AÑO	PRODUCCIÓN (t)
2017	331 601
2018	360 972
2019	390 343
2020	419 714
2021	449 085
2022	478 456
2023	507 827
2024	537 198
2025	566 569
2026	595940

Fuente: Elaboración propia, 2017.

2.1.4. Producto a obtener: Mezcla de harinas de arroz, lenteja malteada, y soya para uso en producción de pan sin gluten.

NORMATIVIDAD: En agosto de 2013, la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA, por sus siglas en inglés) dio a conocer una norma definitiva que definía las características que debe tener un alimento para poder llevar una etiqueta que lo declare como “sin gluten” (gluten-free). La norma también somete al mismo criterio a los alimentos cuya etiqueta diga “no contiene gluten”, “libre de gluten” y “no gluten”.

Como uno de los criterios para afirmar que se es “sin gluten”, la Administración de Alimentos y Medicamentos fijó un límite para el contenido de gluten inferior a 20 ppm (partes por millón) para los alimentos que porten esta etiqueta. Éste es el nivel más bajo que se puede detectar de manera sistemática en los alimentos usando instrumentos de análisis científicos válidos.

Esta definición normalizada de ‘sin gluten’ eliminará la incertidumbre sobre cómo los productores de alimentos etiquetan sus productos. Quienes padecen la enfermedad celíaca pueden estar seguros de que los alimentos etiquetados como ‘sin gluten’ satisfacen una norma clara

establecida e impuesta por la Administración de Alimentos y Medicamentos”. (U.S. Food & Drug, 2018)

Por otra parte el CODEX ALIMENTARIUS cuenta con la norma relativa de los alimentos para regímenes especiales destinados a personas intolerantes al gluten CODEX STAN 118-1979 REVISADA EN 2008 que hace diferencia entre los alimentos exensos que no debe de sobrepasar los 20 mg / kg y los alimentos procesados de forma especial para reducir el gluten a un nivel comprendido entre 20 y 100 mg/kg. (CODEX ALIMENTARIUS, 2008)

a) Descripción

El producto a obtener es un pan sin gluten teniendo como materia prima harina de arroz, también contendrá harina de lenteja malteada y soya. Se plantea determinar los parámetros tecnológicos para obtener harinas de lenteja malteada, harina de arroz y soya, las cuales mediante pruebas experimentales obtener una formulación que permita obtener un pan sin gluten en su composición, con adecuadas cualidades nutricionales y organolépticas.

Para el desarrollo de la obtención del producto planteado, se realizarán pruebas experimentales a nivel de laboratorio, en los módulos de cereales y módulo de panificación de la EPIIA. Se aplicarán los parámetros de proceso, similares a las que se emplean para elaborar el pan común de harina trigo, parámetros de mezclado, amasado, formado y horneado, para ello se utilizarán los equipos del Módulo de panificación de la EPIIA de UCSM.

b) Características Físico-químicas

El producto propuesto, se define como una pre-mezcla de harinas de lenteja malteada, harinas de arroz y soya, para su utilización en productos de panificación. La mezcla de harinas contendrá también aditivos alimentarios que sustituyan lo más cercana a la función que cumple el gluten como parte proteica que contiene la harina de trigo empleada para la elaboración de productos de panificación.

La pre-mezcla contendrá las siguientes características físico-químicas:

- La humedad final de la pre-mezcla deberá ser menor a 15.5%.
- La granulometría de la mezcla se ajustará a número 70 de tamiz de 212 micras.
- La acidez como máximo 100 gr de harina respecto a la materia seca expresada como ácido sulfúrico, Proteína mínimo 7.0% referido al peso de producto seco.
- Aroma: su olor deberá ser suave y característico debido a la que le confiere la mezcla de harinas.
- Sabor: suave característico a la mezcla de harinas.
- Absorción: rápida captación de humedad de fácil disolución en agua tibia, alcanzando fácil disolución. (CODEX STANDARD 152-1985, 1985)

c) Características bioquímicas

En el proceso para elaborar un pan sin gluten, se desarrollan variedad de procesos para poder llegar al resultado, lamentablemente en la industria el pan sin gluten no suele tener una buena calidad o un buen resultado respecto a análisis sensorial, ya que el gluten tiene un papel muy importante para el desarrollo de esta.

Asimismo, las proteínas del gluten juegan un papel primordial en la determinación de las características únicas del trigo durante el horneado, debido a que le confieren capacidad de absorción de agua, cohesividad, viscosidad, extensibilidad, elasticidad, resistencia al estiramiento, tolerancia al mezclado, y capacidad de retener gas. En contraste, las masas sin gluten son incapaces de desarrollar una red proteica similar al gluten debido a las diferencias en las propiedades de la proteína. El gluten, por lo tanto, se puede considerar como un componente esencial de la estructura y textura del pan, así como de otros productos de panadería (Choque Coaguila & Neira Yana, pág. 22)

d) Usos

Este producto será presentado adecuadamente envasado, al mercado de alimentos de consumo cotidiano, como un producto de panificación el cuál presentará características nutricionales, organolépticas y microbiológicas óptimas.

El consumo de este alimento podrá ser dirigido especialmente para personas que no pueden consumir el pan de harina de trigo por el contenido de gluten, el producto propuesto no contendrá gluten en su composición y presentará características organolépticas parecidas al pan común de harina de trigo.

e) Productos similares

Actualmente se están incorporando a los productos sin gluten otros cereales, como el sorgo o pseudocereales como el trigo sarraceno, el amaranto o la quinua, con contenidos en fibra. Además es habitual añadir algunos ingredientes o aditivos que mejoren el valor nutricional y la aceptación del consumidor por ejemplo lácteos huevo o fibra y los hidrocoloidos.

Existen además la alternativa de emplear algunos de los subproductos como semillas, pulpa, que se obtienen en el proceso en ciertos vegetales, por ejemplo patatas, naranjas, fresas, manzanas. Estos subproductos son ricos en fibra y combinan bien con las harinas sin gluten. (Barriga & Callejo, 2017)

f) Estadísticas de Producción y proyección del Pan sin gluten

CUADRO N° 09: Producción de Productos de Panadería

AÑO	PRODUCCIÓN (t)
2006	128910
2007	124770
2008	120190
2009	125320
2010	131670
2011	132660
2012	157400
2013	95000
2014	94800
2015	96500

Fuente: Anuarios Ministerio de producción

CUADRO N° 10: Proyección Producción de Productos de Panadería

AÑO	PRODUCCIÓN (t)
2016	212739.5
2017	221991
2018	231242.5
2019	240494
2020	249745.5
2021	258997
2022	268248.5
2023	277500
2024	286751.5
2025	296003

Fuente: Elaboración propia, 2017

No se encontraron datos cuantificables de producción nacional de productos panificables sin gluten, debido a que recién en los últimos años la enfermedad celiaca (EC) se está convirtiendo en una enfermedad cada vez más reconocida.

Según datos de SUNAT, entre el 2012 y el 2015, se muestra partidas arancelarias de importación, las que describen importación de productos sin gluten de allí se saca como conclusión que se está importando gran

cantidad y mayor variedad con esta característica. Destacan entre estos productos, pastas alimenticias, productos de panadería, productos a base de cereales, galletas saladas, pan tostado, barquillos y obleas. Las importaciones de productos sin gluten en el Perú en el 2015 fueron realizadas principalmente por 10 empresas, a diferencia del 2014 que fueron 8. Las principales importadoras son Wibgus Sac (31%), Adriática de Importaciones y Exportaciones SA (25%), Hipermercados Metro S.A. (14.6%) e Hipermercados Tottus S.A. (9.3%); que representaron casi el 80% del valor de las importaciones y al menos el 85% del total en volumen. (Pro expansion, 2015)

Según la ASOCIACION DE CELIACOS DEL PERU afirma que lamentablemente no existen estadísticas ni siquiera a nivel nacional (INEI no tiene nada), hemos hecho la solicitud al ministerio de salud y no tienen consignados casos de celiaquía. Lo real es que no lo tienen considerado entre sus posibles diagnósticos y no lo buscan tampoco.

Aquí manejamos el índice que se maneja a nivel mundial donde se dice que en la actualidad la incidencia de esta patología se cifra aproximadamente en el 1% de la población. Sin embargo el porcentaje de personas no diagnosticadas es muy alto. En estos dos último semestres vemos cada día a más personas diagnosticadas o con síntomas evidentes, por ello es que tal vez el porcentaje puede haber en subido en un 0.5 ó 1% más de lo mencionado. También tenemos que alrededor del 40% de las personas celiacas son asintomáticas, pero esta presentado algún tipo de trastorno secundario a la celiaquía. (Maurer F., 2016)

2.1.5. Procesamiento: Métodos

2.1.5.1. Métodos de Procesamiento

Molturación de cereales

La molturación o trituración de las materias primas idóneas deberá realizarse de forma que se reduzca al mínimo la pérdida de sustancias nutritivas y se eviten cambios que perjudiquen las propiedades tecnológicas de los ingredientes.

Las materias primas secas podrán molerse simultáneamente, si ello resulta tecnológicamente posible, o podrán mezclarse después de la molturación o trituración.

Los preparados a base de cereales, legumbres y/o semillas oleaginosas molidos, sin más elaboración, requieren una cocción prolongada durante la preparación del alimento para gelatinizar las partes amiláceas y/o eliminar los factores anti nutritivos presentes en las legumbres. La cocción mejora la digestibilidad y absorción de los nutrientes y esteriliza el alimento.

La voluminosidad de los alimentos que se preparen con preparados alimenticios elaborados, a base de ingredientes secos obtenidos mediante la molturación de las materias primas, podrá reducirse añadiendo, durante la preparación, cantidades apropiadas de enzimas como amilasa, la cual, durante el lento calentamiento hasta la ebullición, pre digiere parcialmente el almidón y reduce la cantidad de agua necesaria para la preparación del alimento.

Tostado:

El tostado (calentamiento en seco) mejora el aroma y el sabor del alimento, mediante la dextrinización del almidón. Contribuye a reducir la voluminosidad de los preparados alimenticios. Además, destruye los microorganismos e insectos y reduce la actividad enzimática, con lo cual se mejoran las propiedades de conservación.

Puede ocurrir disminución de la calidad de las proteínas por causa de la reacción de Maillard en presencia de carbohidratos reductores. Por ello, el proceso del tostado debe controlarse cuidadosamente.

Las legumbres, así como las semillas oleaginosas como la soja, el maní y las semillas de sésamo, podrán tostarse en granos enteros directamente o después que hayan sido maceradas. El macerado permite obtener granos hinchados de textura ligera. Las materias primas tostadas se muelen o trituran para utilizarlas como ingredientes de alimentos infantiles instantáneos en polvo (FAO, 2010, pág. 6)

2.1.5.2. Problemas Tecnológicos

- Decoloración del producto debido a la expansión, a un tratamiento térmico excesivo, o a reacciones que se producen con las proteínas, los azúcares reductores, o los iones metálicos, constituye a veces un problema para la extrusión de algunos alimentos.
- Temperaturas elevadas y la presencia en el medio de azúcares, provocan la reacción de maillard y afectan a la calidad de la proteína del alimento

2.1.5.3. Modelos Matemáticos

a. Germinado

- Rendimiento

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

Donde:

R= Rendimiento, numero de granos germinados

Pi= peso inicial

Pf= peso final

- Azúcares reductores

$$\% \text{ de reductores directos} = 250 \times 100 \times F$$

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

Donde:

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

PM= Peso de muestra en gramos

F= factor del reactivo de Fehling en gr de sacarosa

b. Malteado

- *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 solido 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:

$$\% = W - W_s / W$$

$$X_t = W - W_s / W_s$$

Donde:

W=peso total del producto

Ws=peso del solido seco

Xt=humedad absorbida del producto

%=porcentaje de humedad de la muestra

- % de humedad

$$\% \text{ de H} = (P_i - P_f / p_i) \times 100$$

Donde:

%H= % de humedad

Pi = peso inicial

Pf = peso final

c. Formulación:

Eficiencia durante el mezclado expresada en %

$$M1 = \frac{\sigma m - \sigma \alpha}{\sigma o - \sigma \alpha}$$

Donde:

σo = desviación estándar de una mezcla al comienzo de una operación.

σm = desviación estándar de una muestra tomada durante el mezclado

$\sigma \alpha$ = desviación estándar de una mezcla perfecta.

σo = se halla con la siguiente formula

$$\sigma o = \sqrt{(V1(1 - V1))}$$

En ella que V representa el promedio de la masa o el volumen relativo de cada componente de la mezcla.

- **Producto Final**

- **Cálculos de PER:**

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

- **Prueba de nitrógeno**

$$\% \text{ nitrógeno} = \left(\frac{\text{consumo de N} - (N \text{ fecal} - N \text{ fecal metabólico})}{\text{consumo de N}} \right)$$

2.1.5.4. Control de Calidad

a) Físico – Químico

- Análisis organoléptico y químico proximal de la lenteja
- Granulometrías de las harinas
- Composición de la harina Final
- CONTROL DE LA HUMEDAD INICIAL DEL CEREAL: Official Methods of Analysis. 1990 Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. VOL II. Method 925.45D. USA. P. 10100 - 1011
- Determinación de la temperatura de gelatinización inicial: Anexo
- Determinación de la concentración aproximada necesaria para gelificar
- Determinación de proteínas: metodo de Kjeldahl, A.O.A.C. oficial methods of analysis 13 th Edition, 1984
- Determinación de cenizas: Método de Calcinación (AOAC)
- Determinación de la actividad de Agua en análisis (Aw)

b) Microbiológico: Para la obtención de la harina de lenteja malteada y del producto final se realizara los análisis microbiológicos

- Mesófilos viables
- Mohos y levaduras

c) Físico –Organoléptico

Es muy importante el control físico organoléptico debido a que se evalúan características típicas y específicas que le dan calidad al producto final.

Se evaluará:

Color, Olor, Sabor y Aspecto.

2.1.5.5. Problemática del Producto

a) Producción – Importancia

Aunque no hay cálculos exactos del número de personas que tiene problemas de celiaquía en el Perú, sin embargo, este sector de población no está satisfecha con la oferta de productos sin gluten, entre ellas los productos de panificación, es por eso destacar la importancia de desarrollar tecnologías que permitan ofertar productos en cantidad y calidad, los pocos productos que se ofertan tienen precios relativamente con sobre precio a los productos similares que contienen gluten en su composición.

Uno de los rubros con más difusión, está la línea de productos de panificación sin gluten, entre las empresas que producen alimentos en este rubro se encuentran la empresa Molinos del Mundo, Wong, uno de los supermercados establecidos en Lima y centro de venta de productos de estos como La Casa De Violeta (cafetería-bodega), ROOTS de Cristina Kisner (exclusivamente panes horneados, pasteles y premezclas), Lola Gluten Free de Rocío De la Torre sobre pastelería y panadería, Cocina a su Medida de Alessandra Perona como panificación y cocina sin gluten.

b) Evaluación de Comercio y Consumo

En el Perú la industria de productos procesados sin gluten es aún incipiente, la empresa productora más conocida es Molinos del Mundo y elabora panes, pizza, galletas, kekes, alfajores y hasta turrone libes de gluten. Consumidores que quieran o deseen mayor variedad de productos deben recurrir a productos importados con precios elevados. Aún no hay cálculos exactos del número de celíacos en el Perú, sin embargo es un mercado a considerar al igual que el de los productos orgánicos, y otras variedades más específicas de alimentos y bebidas en general. (El comercio, 2016)

Aunque no hay cálculos exactos del número de celíacos en el Perú, se prevé que este no es tan alto como en países europeos.

Sin embargo, es un nicho de mercado a considerar al igual que el de productos orgánicos, y otras variedades más específicas de alimentos y bebidas en general. (Pro expansion, 2015)

La Asociación de Celiacos del Perú y Sensibles al Gluten, entidad que da Certificación libre de gluten para restaurantes y productos envasados, informó a Publimetro que hasta la fecha ningún restaurante ha solicitado este servicio implementado desde septiembre del 2016. Sin embargo, hay restaurantes cuyo personal ha recibido capacitaciones sobre la celiacuría y estos son: Pescados Capatales, quinoa, Juicy Lucy. (Publimetro, 2017)

Sobre la Celiacuría

La celiacuría es una enfermedad provocada por la ingesta de gluten, una proteína presente en el trigo, la cebada y el centeno. Requiere diagnóstico médico y es crónicas (pueden durar años o toda la vida) Con el tiempo, la reacción inmunológica al ingerir gluten genera una inflamación que daña el revestimiento del intestino delgado y produce complicaciones médicas y dificulta la absorción de algunos nutrientes. (Publimetro, 2017)

c) Competencia y Comercialización

Ante las necesidades nutricionales de personas con enfermedad celiaca, Wong es una empresa que se ha preocupado por incluir en su oferta de comercialización de alimentos sin gluten como pastas, cereales, panes y postres, entre otras. Todos los productos libres de gluten que se ofrecen en el mercado, deben tener información nutricional, y en la lista de ingredientes deben estar detallados todos aquellos que se utilizaron para elaborar ese producto en particular. Los productos libres de gluten deben llevar un sello de garantía que algunas empresas lo utilizan para asegurar que su producto no contiene gluten y se lee como SIN TACC o Gluten Free.

2.1.5.6. Método Propuesto:

Harina de lenteja malteada

a) Recepción de la materia prima

La lenteja es una leguminosa, la que posteriormente será sometida al proceso de malteado.

b) Pesado

La materia prima es pesada previa al proceso, para determinar el rendimiento.

c) Selección

Operación que sirve para seleccionar materia prima de las impurezas que pudieran contener.

d) Hidratación

La materia prima es introducida en agua potable tratada con la finalidad de activar las reacciones enzimáticas.

e) Germinado

En este proceso se desarrolla el crecimiento o germinación de la raicilla en la lenteja hidratada.

f) Malteado

La lenteja una vez germinada los granos de lentejas son colocados en bandejas y luego introducidas en equipos de secado para ser sometidos a aire caliente a temperaturas controladas, con la finalidad que se terminen de realizar los procesos bioquímicos.

g) Molienda

Operación que consta en los granos de lenteja a molienda, con la finalidad de obtener harina, esta se realiza en molinos que pueden ser de martillos.

f) Tamizado

La finalidad del tamizado es someter la materia prima molida a una selección mediante cribas con diferente malla de abertura, para poder obtener harina de granulometría uniforme.

2.1.5.7. Método propuesto para la elaboración de panes sin gluten

a) Recepción

La materia prima a utilizar será: lenteja, arroz y soya, las cuales serán recepcionadas previa evaluación.

b) Pesado

Para determinar los rendimientos se efectuará el pesado de la materia prima que ingresa al proceso.

c) Selección

Con la finalidad de asegurar la calidad de la materia prima se realizará una selección de los cereales y leguminosas, separando las impurezas, deshechos y materia no apta para el procesamiento de obtención de las harinas.

d) Molienda

La operación de molienda, consiste en la reducción de tamaño de los cereales o leguminosas, operación que se realizará en molinos que reducirán el grano hasta obtener una granulometría fina y de acuerdo a parámetros de tamaño previamente establecidos.

e) Tamizado

Obtenido los productos en el proceso de molienda, a fin de obtener tamaños de partícula uniforme, es que se procede a tamizar estas harinas. La operación de tamizado se efectúa mediante el empleo de batería de cribas de mallas de diferente abertura.

f) Formulación

Se plantean formulaciones de mezcla de harinas, con la finalidad de evaluar características: fisicoquímicas y sensoriales para obtener una formulación o formulaciones óptimas que permitan obtener productos de adecuadas cualidades nutricionales y organolépticas.

g) Envasado

Obtenida la formulación óptima, se proceden a envasar, en materiales de envase adecuados, dichos envase serán debidamente rotulados conteniendo las especificaciones que la norma de este rubro de mezcla de harinas lo exige

CUADRO N° 11: Modelos Matemáticos

OPERACIÓN	MODELO MATEMÁTICO	LEYENDA
Germinado	$R = \left(\frac{Pi}{Pf} \right) \times 100$	R= Rendimiento , numero de granos germinados Pi= peso inicial Pf= peso final
Malteado	$W = \frac{S}{A} \left(- \frac{dx}{d\theta} \right)$	S = peso de sólido seco A = área de la superficie Expuesta W = velocidad de secado
Formulación	$M1 = \frac{\sigma m - \sigma \alpha}{\sigma o - \sigma \alpha}$	σo = desviación estándar de una mezcla al comienzo de una operación. σm = desviación estándar de una muestra tomada durante el mezclado $\sigma \alpha$ = desviación estándar de una mezcla perfecta. σo = se halla con la siguiente formula
Vida Útil	$Q_{10} = \frac{K (T_1 + 10)}{K * T_2}$ $K = \frac{\ln (Cf/Ci)}{t}$ $t_d = \theta T_{max} * Q_{10}^{(T_{max} - T)/10}$	K = velocidad de deterioro Cf = valor de la característica evaluada a un tiempo t Ci = valor de la característica evaluada inicial T = tiempo K = velocidad de deterioro Cf = valor de la característica evaluada a un tiempo t Ci = valor de la característica evaluada inicial T = tiempo θt_d = Tiempo de vida de anaquel θT_{max} = Tiempo máximo de vida a condiciones externas Q_{10} = Factor de aceleración T_{max} = Temperatura máxima de vida en anaquel T = Variación de temperaturas

Fuente: Elaboración Propia, 2017

3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

- Halanoca H. Yenny, Zambrano Sonco Liliana, “Determinar parámetros tecnológicos para obtener una premezcla de harinas de trigo, enriquecida con harinas de quinua y kiwicha malteadas, y su utilización en productos de pastelería”, Diseño y construcción de una mezcladora-amasadora para harinas de cereales, “Universidad Católica de Santa María”, 2012.

En este trabajo se realizan experimentos para determinar parámetros para la obtención de harinas malteadas de quinua y kiwicha, para su aplicación en productos como galletas. Se realizan experimentos de germinación y malteado de ambos cereales.

- Peralta Deza, Juan Carlos, “Elaboración de una mezcla fortificada para desayuno escolar a partir de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.), kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.), Arroz (*Oryza sativa* L.), Soya (*Glycine max* L. Merr), y Maca (*Lepidium meyenii* W.) por proceso de extrusión, utilizando Aceite de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.), UCSM, 2008”. En este trabajo a igual que las anteriores se resaltan las cualidades nutricionales de la quinua y la soya, para ser utilizado en la obtención de una mezcla fortificada para niños.
- Determinación de Parámetros Tecnológicos para la elaboración de mezclas a partir de cereales andinos en secos de Harina de Maíz (*zea mays*) y Harina de Haba (*Vicia Faba*) presentada por Magaly Lizbeth Salas Butron, UCSM. En este trabajo de investigación se formula mezclas de cereales andinos.
- 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. Presentado por Emily Fátima Obando Mamani.

En este trabajo se hicieron estudios de caracterización y proceso de malteado de la quinua para su aplicación en la elaboración y aplicación previa evaluación en la digestibilidad de mortadela de cerdo.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Obtener un pan sin gluten en base a harinas de arroz, lenteja malteada, soya, e insumos, de adecuadas características nutricionales y sensoriales.

4.2. Objetivos Secundarios

- Determinar las características físico-químicas, sensoriales, químico proximal y microbiológico de la materia prima.
- Determinar los parámetros de procesos de hidratación, germinación y secado para obtener la harina de lenteja malteada.
- Determinar la formulación óptima para la elaboración de pan sin gluten.
- Evaluar el comportamiento de los hidrocoloides sustitutos del gluten en la pre-mezcla propuesta.
- Evaluar el tipo de empaque óptimo.
- Evaluar las características fisicoquímicas, organolépticas, microbiológicas y vida útil del producto final.
- Evaluar el equipo de fermentador Industrial, temperatura, humedad relativa y tiempo.

5. HIPÓTESIS

Conociendo las propiedades nutricionales de la harina de lenteja malteada, harina de arroz y harina soya será posible elaborar un pan pita sin gluten enriquecido con alto valor nutricional, y que sea aceptado por los consumidores.

CAPITULO II

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. Metodología de la Experimentación

La metodología de la experimentación estará basada en la observación sistemática en el desarrollo de las pruebas de experimentación, para determinar cualitativa y cuantitativamente el efecto de las variables de proceso en la elaboración de una pre-mezcla de harina de lenteja malteada, harinas de arroz y soya para el uso en la elaboración de productos de panificación.

CUADRO N° 12: Metodología de la Experimentación

MATERIA PRIMA	PROCESO	PRODUCTO
Controles * Control de calidad - Análisis organoléptico - Análisis microbiológico - Análisis químico-proximal	Controles - Germinado: Lenteja - Malteado - Caracterización de HLM - Formulación: agentes leudantes Prueba PER. - Formulación de pan sin gluten enriquecida con harina de lenteja malteada. - Envasado del producto - Tiempo de vida útil del producto final	Controles * Control de calidad - Análisis químico proximal - Análisis microbiológico - Análisis sensorial * Determinación de vida útil

Fuente: Elaboración Propia, 2017

2. Variables a Evaluar

2.1. Variables de Materia Prima

La materia prima es la lenteja como legumbre por ende se realizaran las pruebas fisicoquímicas a la materia prima para poder obtener una harina de calidad posterior.

Para luego hacer una comparación bibliografía y con datos reales según la siguiente tabla.

CUADRO N° 13: Características de Lenteja

Control de calidad	Variable / Indicador
Químico – proximal	Humedad Grasa Carbohidratos Proteínas Fibra Energía
Organoléptico	Color Olor Sabor Aspecto
Microbiológico	Mohos Levaduras E. coli

Fuente: Elaboración Propia, 2017

2.2. Variables de proceso

CUADRO N° 14: Proceso Tecnológico: Variables a Registrar

OPERACIÓN	VARIABLES	VARIABLES
1. RECEPCIÓN	GRANO LENTEJA	Análisis Organoléptico Análisis físico-químico
2. SELECCIÓN	Separación de impurezas	Físico
3. HIDRATACIÓN	Humedad absorbida Tiempo de absorción	Grado de absorción de agua
4. GERMINADO	t = Temperatura ambiente T _{G1} = 48horas, T _{G2} = 60horas T _{G3} = 72 horas	Tiempo de germinado (Rendimiento) Tamaño de radícula (3/4) Azúcares reductores Análisis microbiológico
5. SECADO	Temperatura de secado: lenteja T _{L1} = 50°C Tiempo de secado t _{L1} = 2horas t _{L2} = 4horas t _{L3} = 6 horas	Tiempo de proceso de secado. Humedad y aw
6. MOLIENDA	Tamiz N° : 60 , 70 , 100	Tamaño de partícula según normatividad. A la harina de lenteja malteada se le realizara la caracterización: C. Organoléptica. C. Químico proximal. Microbiológica
7. FORMULACIÓN	Porcentaje de mezcla de harinas: H. arroz – H. soya – H. lenteja m.+ Aditivos 70% 10% 20% Al. Maíz 70% 10% 20% Pt. Papa 70% 10% 20% Al Mandioca	Análisis Sensorial Análisis físico-químico.
8. HORNEADO	Tiempo de horneado T _{H1} = 5 minutos x 200°C	Control de temperatura

9. ENVASADO VIDA UTIL	y	Tipo de envase: TEMPERATURA AMBIENTE 25°C TE1= polietileno TE2= ziplot TE3= aluminio DIAS: T _{e1} = 1 días T _{e2} = 4 días T _{e3} = 8 días	de	Análisis humedad, Análisis microbiológico. PRUEBA PER
--------------------------	---	---	----	---

Fuente: Elaboración Propia, 2017

2.3. Variables del Producto Final

CUADRO N° 15: Análisis del Producto Final

Operación	Variable
Vida útil	Temperatura de vida útil t ₁ = 25°C 1 DIAS 4 DIAS 8 DIAS
Químico – Proximal	Humedad Grasa total Proteína Cenizas Carbohidratos Fibra Índice de peróxido
Microbiológicos	Numeración de Mohos y Levaduras
Sensorial	Olor, color, sabor, apariencia. Prueba de PER

Fuente: Elaboración Propia, 2017

2.4. Variables de Comparación

CUADRO N° 16: Variables de Comparación

Operación	Variable de Proceso	V. de comparación
Acondicionamiento: materias primas		Físico, organoléptico y microbiológico
Proceso: malteado de lenteja	Humectación, Germinación y Malteado	Humedad, temperatura, tiempo
Molienda		Tamaño de partícula de la harina de lenteja
Formulación	Porcentaje h. de lenteja malteada h. de arroz, h. de soya.	Composición cualitativa y cuantitativa, composición química proximal
Amasado	Tiempo de amasado	Textura de la masa
Horneado	Tiempo y temperatura	Análisis sensorial
Envasado	Peso	Tipo de envase Control de calidad de envase
Vida en anaquel	Vida útil	Tiempo Grado de oxidación: humedad y microbiológico.

Fuente: Elaboración Propia, 2017

2.5. Variables de Diseño de Equipo

CUADRO N° 17: Diseño de fermentador Industrial

Operación	Variable
Fermentador	Capacidad de producción Dimensiones del equipo Censor de Temperatura Termostato

Fuente: Elaboración Propia, 2017

2.6 Cuadro de observaciones a registrar

CUADRO N° 18: Cuadro de observaciones a registrar

Operación	Variables en estudio	Controles
Recepción	Evaluación de calidad de la materia prima	Análisis Físicoquímico Análisis Organoléptico
Malteado de lenteja	Tiempo de Germinado Tiempo y temperatura	Humedad Temperatura
Secado	Tiempo de secado	Humedad Actividad de Agua
Molienda	Tamaño de partículas	
Mezclado	Formulación	Color Sabor Textura Olor
Horneado	Tiempo y temperatura del pan	Apariencia
Vida útil	Tiempo y Temperatura de vida en anaquel	Análisis organoléptico Análisis físicoquímico Análisis microbiológico Prueba PER

Fuente: Elaboración Propia, 2017

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materia prima

La materia prima a utilizar será la harina de arroz, soya, y lenteja la cual será previamente malteada para luego ser molida y poderse utilizar como harina. Las harinas de los cereales tendrán una granulometría óptima para poder utilizarla en la elaboración de pan sin gluten así como las características fisicoquímicas.

3.2. Aditivos Alimentarios

Ingrediente Facultativo

A. LA SAL

Desde el punto de vista estricto la sal no es un ingrediente esencial puesto que se puede fabricar pan sin sal, pero se incluye en este apartado debido a que está presente en la mayoría de las formulaciones. Tiene varios efectos sobre la masa, disminuye la capacidad de producción de gas de la levadura afecta a la reología de la masa (disminuye la consistencia de la masa) y es un potenciador del sabor. Disminuye la capacidad de producción de gas de la levadura de forma importante de aquí que se la considera como un regulador de la fermentación.

Se empleara la sal de la marca EMSAL.

B. AZÚCAR

Muy pocos productos de panificación a excepción del pan común, no llevan añadido algún tipo de azúcar. Su principal propiedad funcional es incrementar la capacidad de producción de gas de la masa. Sirven de fuente de alimento para la levadura durante el proceso de fermentación. No todos los azúcares son fermentables.

La azúcar refinada utilizada Marca cartavio.

C. EL AGUA

Disponer de agua potable, segura y de calidad es fundamental para la producción de alimentos inocuos. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), tener a disposición agua dulce de calidad es "importante para el suministro de agua de bebida y la producción de alimentos". El agua constituye, pues, un elemento clave por su diversidad de utilidades: consumo directo, producción animal y vegetal y para la higiene. (Chavarrias, 2015)

D. HUEVO DE GALLINA

Su principal aplicación en productos de pastelería y se emplea en algunas especialidades de panadería. Entre sus propiedades funcionales se encuentra la de contribuir a la capacidad de retención de gas y al contenido proteico de la masa, dando lugar a un aporte estructural extra y a mayor volumen a los productos en lo que se utiliza.

Los huevos aplicados son de la marca la Calera –Arequipa Perú.

E. LECHE

La leche es uno de los ingredientes más conocidos que mejoran la calidad al agregarse a los productos de panificación, contribuye a reforzar la estructura de la masa, da un color a la corteza más atractivo en panes y pasteles, contribuye a reforzar la estructura de la masa, el uso de la leche estabiliza la masa, aumentando la tolerancia a la fermentación.

La marca utilizada fue Gloria S.A.

F. ACEITE VEGETAL

Las grasas y los aceites son la respuesta natural a la necesidad de almacenar energía de una forma concentrada. Algunas de sus propiedades funcionales se atribuyen a su efecto de retención de gas de las masas, mejoran la textura de la miga. Las grasas esenciales en la fabricación de ciertos productos de panificación ayudan a la retención de gas durante la expansión de la masa en las primeras etapas del horneado. (Riera Boatella, Salcedo Codony, & Alegred Lopez, 2004)

El aceite empleado es de marca CIL.

G. LEVADURA

La levadura es un ingrediente fundamental en el proceso de elaboración del pan ya que realiza la fermentación. Es importante entender qué es la levadura, los procesos en los que está implicada y qué es lo que la afecta en el proceso de fermentación, para así poder dominar los principios en la elaboración del pan y aplicarlos a cualquier receta.

Se conoce como levadura o fermento cualquiera de los diversos organismos unicelulares eucariotas, clasificados como hongos. O sea, la levadura se compone de organismos vivos microscópicos. La levadura es capaz de descomponer la materia orgánica generando nuevos elementos – como dióxido de carbono (CO_2) o alcoholes – en un proceso llamado fermentación. La levadura produce enzimas capaces de descomponer diversos sustratos, principalmente los azúcares.

La levadura de panadería o levadura de panadero es como se suele llamar a las cepas de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) comercializadas para hacer pan y productos de panadería (Casañ, 2016)

La que se empleó para este proyecto fue la de la marca Fleishman.

H. MAICENA

el almidón es un hidrato de carbono que se encuentra en las células de algunas semillas de plantas como el maíz, siendo este último el más usado en pastelería y el más propio para este tipo de elaboraciones por su poder de ligazón, este tipo de almidón transmite elasticidad a las cremas, pasteles, pan, teniendo un gran poder espesante. (Podadera pastrana, 2013)

I. MANDIOCA

Dos grandes moléculas formadas de azúcares simples, llamadas amilosa y amilopectina, convierten al almidón en el ingrediente perfecto de muchas recetas de cocina debido a su propiedad adhesiva, la misma que hace esponjosos a los panes y las tortas. La raíz de la yuca tiene más almidón que otros tubérculos, de allí su gran potencial como sustituto del trigo. (Muñoz M. , 2016)

Se aplicó este tipo de harina comprado en más ventas Arequipa-Perú.

J. ADITIVOS

Los aditivos serían aquellas sustancias o mezcla de sustancias añadidas intencionadamente a los alimentos que directa o indirectamente modifican las características físicas, químicas o biológicas, pero no aquellas añadidas con el objetivo de aumentar su valor nutritivo. (García Jiménez, Alandi, Bergliter García, & Hernández de Luján, 2008)

a) Hidrocoloides:

Los hidrocoloides son polisacáridos complejos de alto peso molecular. Están exentos de grasas, son solubles en agua y tienen la propiedad de formar geles bajo determinadas condiciones, evitan el envejecimiento de la masa y ayudan a formar geles de gran viscosidad contribuyen a estabilizar la estructura de la masa. Dentro de los hidrocoloides los utilizados habitualmente en panificación son el agar, los carregenatos, los alginatos, la goma guar, la goma xantana y la goma garrafin. (Riera Boatella, Salcedo Codony, & Alegred López, 2004)

El empleado para el Carboximetilcelulosa fue de la marca de aromas del Perú S.A.C. Para la Goma Xantan utilizamos la marca Linros Interinsumos y Goma guar utilizamos de la empresa aromas del Perú que este producto ha sido importado de la India.

b) Sorbato de potasio:

El Sorbato de Potasio, detiene el crecimiento microbiano al inhibir a las deshidrogenasas involucradas en la oxidación de ácidos grasos; ocasionando la acumulación de ácidos grasos B-insaturados que son productos intermedios en el metabolismo lipídico. Otro mecanismo de acción está asociado a los dobles enlaces que posee, los cuales interfieren con la actividad catalítica de las enzimas responsables del crecimiento microbiano convirtiéndose de esta manera en un eficaz fungicida (Quispe, Saldaña, & Valderrama, pág. 72)

En esta ocasión se emplea de la empresa Linros Interinsumos Perú.

3.3. Materiales y reactivos

CUADRO N° 19: Materiales, Equipos y reactivos para el análisis físico - químico

Análisis	Reactivos	Materiales y Equipos
Determinación del pH ▪ Método Potenciométrico	▪ Solución Buffer 4 y 7	▪ Potenciómetro ▪ Vaso de precipitado de 250 cc. ▪ Agitador magnético ▪ Electrodo ▪ Papel tornasol
Determinación de acidez	▪ Hidróxido de sodio al 0,1N ▪ Solución indicadora en Fenolftaleína.	▪ Titulador con bureta incorporada de 50ml ▪ Vaso de precipitado ▪ Pipeta de 10ml
Determinación de Proteína	▪ H ₂ SO ₄ al 0.1N ▪ NaOH al 0.1N ▪ Ac. Perclórico ▪ Sulfato de cobre ▪ Fenolftaleína y zinc. ▪ Anaranjado de metilo	▪ Vaso de precipitado ▪ Pipeta de 10ml ▪ Agitador magnético

Fuente: Elaboración Propia, 2017

CUADRO N° 20: Materiales, Equipos y Reactivos para el Análisis Químico - Proximal

Análisis	Reactivos	Materiales y Equipos
Determinación de la acidez	▪ Hidróxido de sodio 0,1N ▪ Fenoltaleína ▪ Agua destilada	▪ Pipeta ▪ Matraz aforado de 200 cm ³ ▪ Erlenmeyer ▪ Alicuota ▪ Balanza Analítica
Determinación de Azúcares Reductores ▪ Método Miller	▪ Acido 3-5 dinitrosalicílico	Espectrofotómetro ▪ Termómetro ▪ Beakers ▪ Cocina ▪ Balanza
Determinación de Humedad		▪ Balanza Analítica ▪ Estufa ▪ Capsula de Porcelana

Fuente: Elaboración Propia, 2017

**CUADRO N° 21: Materiales, Equipos y Reactivos para el Análisis
Microbiológicos**

Análisis	Reactivos	Materiales y Equipos
Recuento de levaduras y hongos	Agar OGA	- Placa Petri - Pipetas Bacteriológicas - Espátulas de Drigaslsky - Contador de Colonias - Material para tinción de Gram
Recuento de microorganismos aerobios mesófilos viables	- Agar recuento(Plate Count) - Solución salina peptonada	- Balanza de precisión - Pipetas Bacteriológicas - Refrigeradora - Placas petri estériles - Espátulas de Drigaslsky - Incubadora - Cuchillos, pinzas tijeras, cucharas y espátulas
Numero de coliformes Fecales y Entero Bacterias	Medio de cultivo VRBA y Agar Mac Conkey	- Pipetas Bacteriológicas - Material para preparación de muestras - Placas petri estériles - Material para tinción de Gram

Fuente: Elaboración Propia, 2017.

3.4. Equipos y Maquinarias

3.4.1. Control de calidad

CUADRO N° 22: Equipo y material de laboratorio para elaboración de una pre-mezcla de harina de lenteja malteada, harinas de arroz y soya.

Operación	Equipos	Especificaciones
Recepción de Lenteja, harinas de soya y arroz	▪ Recipientes ▪ Balanza	▪ Capacidad 30 kg.
Hidratación	▪ Bandejas	▪ Acero inoxidable
Germinado	▪ Balanza ▪ Termómetro ▪ Cronómetro	▪ Hidrómetro ▪ Digital
Secado	▪ Secador: aire caliente	▪ Termocupla ▪ Regulador de temperatura
Molienda	▪ Molino de martillos	▪ Capacidad 50 – 70 Kg. ▪ Motor 6Hp ▪ Cribas 0.8, 1.0, 1.2mm
Amasado	▪ Amasadora	▪ Con dos ciclos de amasado - Marcha lenta - Marcha rápida
Fermentado	▪ Fermentadora	▪ Humidificador con higrómetro, para controlar la temperatura y humedad del proceso
Horneado	▪ Horno	▪ Marca NOVA ▪ Sensor de temperatura termocupla eléctrica ▪ Motor ▪ Material acero inoxidable ▪ Rangos temperatura 0 – 250°C

Fuente: Elaboración Propia, 2017

3.4.2. Planta Piloto – Industrial

CUADRO N° 23 Materiales y equipos en planta piloto para la elaboración de pan sin gluten

Operación	Equipos	Especificaciones
Sistema de procesamiento para la molienda de cereales y leguminosas	• Secador de bandejas	• Capacidad de Carga: 70 kg • Numero de bandejas : 2 • Marca: Suoher • Modelo: ST-00 • Material: Acero inoxidable • Tipo: Eléctrico
	• Molino de martillos	• Capacidad de Carga: 10 - 15 kg por hora • Energía : 1500 W • Velocidad rotatoria: 26000 r/min • Material: Acero Inoxidable
	▪ Tamiz vibratorio Industrial	▪ Capacidad de Carga: 100 kg ▪ Marca: ZEUS ▪ Modelo: FTI-1200 ▪ Voltaje: 220-230 / 380-400 V ▪ Velocidad: 1500 rpm
Sistema de Producción: pan sin gluten	▪ Balanzas para pesado	▪ Balanza de Precisión ▪ Bascula de pesado
	▪ Mezcladora-amasadora	▪ Capacidad de Carga: 50 kg ▪ Marca: Nova ▪ Modelo: KN-50 ▪ Material: Acero Inoxidable AISI 304
	▪ Horno	▪ Capacidad de Carga: 432 panes por horneado ▪ Modelo: Horno Max 1000 ▪ Potencia Instalada: 1.95 ▪ Temperatura máximo de operación: 280° ▪ Capacidad de bandejas : 18
Sistema de Envasado	▪ Máquina de Envasado	▪ Bolsas de polietileno de alta densidad

Fuente: Elaboración Propia, 2017

3.4.3. Material reactivo

a) Humedad:

Método gravimétrico de la estufa de aire.

- Capsula
- Estufa.

b) Determinación de grasa:

Método AOAC 1980 – Metodo de Soxhlet

- Sistema extractor Soxhlet
- Balanza analítica
- Papel filtro o dedal de celulosa
- Baño termostático
- Estufa de aire $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$
- Tamiz de malla de 1 mm
- Manto calefactor o rotavapor
- Material usual de laboratorio

c) Determinación de proteínas

Método de Kjeldahl:

- Papel filtro
- Equipo de destilación de Kjeldahl
- Acido sulfúrico 25 ml. 0.1 N
- Soda cáustica al 40% 150 ml.
- Hidróxido de sodio

d) Determinación del contenido de fibra: Metodo AOAC 1980

Digestión ácida- alcalina.

- Acido sulfurico, Cetona
- Hidroóxido De sodio 0.1N

e) Determinación de cenizas:

Se hace en la descomposición de la muestra orgánica por incineración.

4. ESQUEMA EXPERIMENTAL

4.1. Método Propuesto

Descripción del Proceso

a) Recepción de materia prima

La materia prima a utilizar será la lenteja, la cual será sometida a operaciones de germinación para posteriormente ser secado y molida para obtener la harina malteada.

b) Hidratación

La lenteja es colocada en tinas de acero inoxidable, a la cual se le agregará agua potable tratada. La materia prima será sometida a hidratado durante un tiempo determinado con la finalidad que se humedezca.

c) Germinado

El proceso de germinado de la lenteja se realizará a temperatura ambiente, en bandejas debidamente acondicionadas, se controlará el tiempo de crecimiento de la raicilla.

d) Secado

Los granos de lenteja germinados, son sometidos al proceso de malteado. Operación que consiste en un tratamiento térmico a temperaturas y tiempos controlados, esta operación se realizará en un secador de cabina.

e) Formulación

En esta etapa se procede a plantear formulación comprendida por la suma o mezcla de las harinas propuestas. La propuesta de formulación será en forma porcentual.

f) Mezclado

En esta operación, las harinas que conforman la fórmula son colocadas en una mezcladora amasadora a velocidad baja en el inicio, para posteriormente someter a la mezcla a un amasado enérgico durante tiempos que se determinarán experimentalmente en el módulo de panificación de la EPIIA. En esta operación se agregará también los demás ingredientes que conforman la fórmula integral.

g) Formado

Consiste en pesar y formar la masa en pequeñas unidades de pan, colocadas en bandejas para ser colocadas en la cámara de fermentación.

h) Fermentación

La operación de fermentación se realiza en una cámara de fermentación, con dotación de humedad y temperatura controladas, con la finalidad que la masa adquiera textura y volumen adecuadas.

i) Horneado

Transcurrido el proceso de fermentación, las masas de pan fermentados contenidas en las bandejas y estas a su vez en un coche contenedor, son introducidas en el horno de cocción, a temperaturas que pueden oscilar de 160°C a 200°C, para que adquiera las características sensoriales de un pan.

j) Envasado

Los productos una vez realizada la cocción, son enfriados para luego proceder al envasado en envases adecuados, estos pueden ser bolsas de polietileno.

k) Almacenamiento

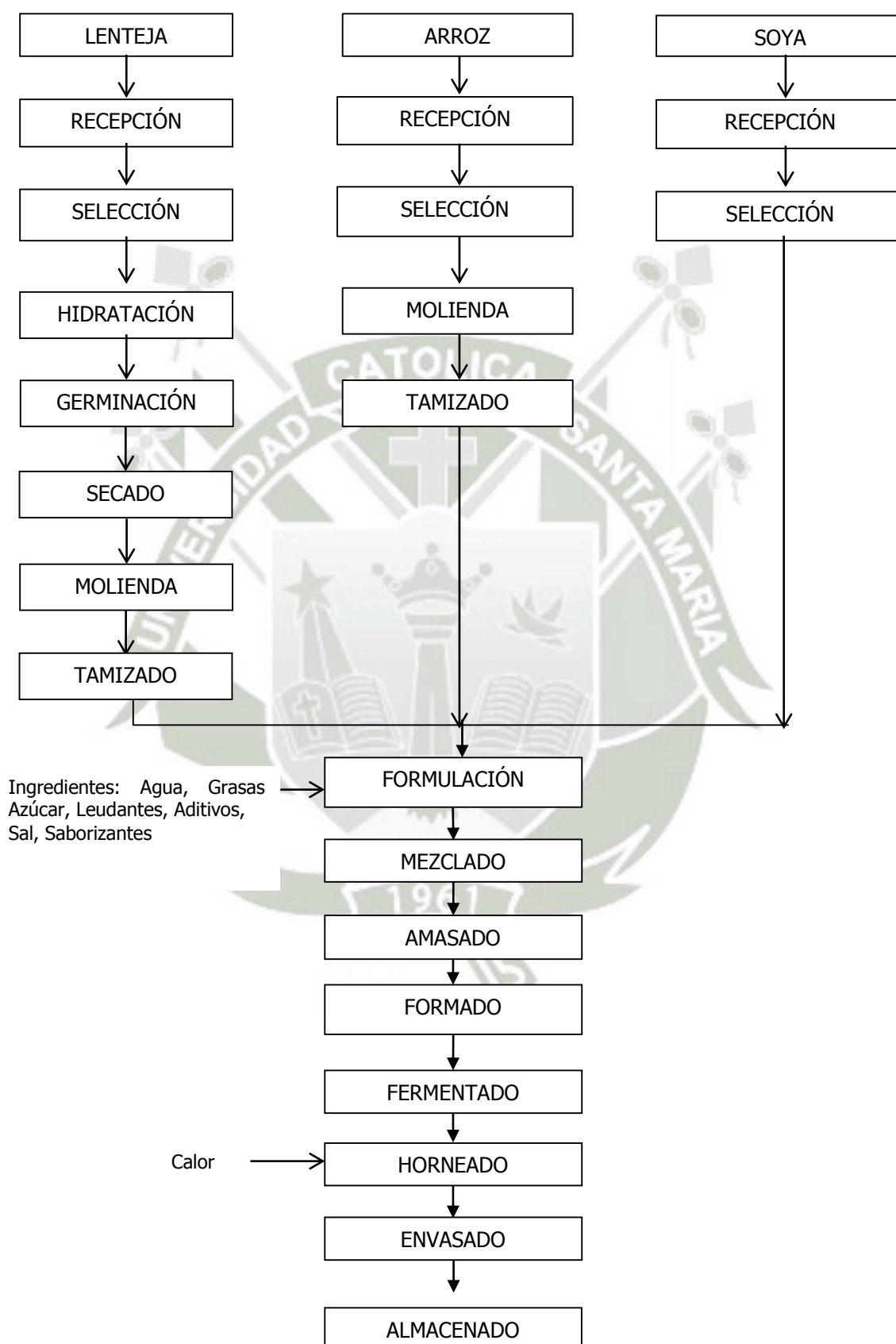
En ambientes adecuados, libres de humedad, con puertas de ingreso herméticos.

l) Vida útil

A fin de determinar el tiempo de vida del alimento este es sometido a condiciones controladas de tiempo y temperatura. Durante los ensayos se evaluará al producto final: análisis físico-químicos, microbiológicos y organolépticos.

4.2. Esquema Experimental: Diagrama de Flujo General

DIAGRAMA N° 1: DIAGRAMA DE BLOQUES PARA LA OBTENCIÓN DE PAN SIN GLUTEN



4.3. Diseños de experimentos:

A. Análisis Materia Prima:

– ANALISIS FISICO-ORGANOLEPTICO

**CUADRO N°24: ANALISIS SENSORIAL DE LA LENTEJA
FRESCA**

Determinación	Lenteja
Aspecto	
Color	
Olor	
Sabor	

Fuente: Elaboración propia, 2018.

– ANALISIS QUIMICO PROXIMAL

**CUADRO N°25: ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DE LA LENTEJA
FRESCA**

Determinación	Lenteja (%)	Lenteja Datos teóricos (g)
Humedad		
Fibra		
Grasa		
Proteínas		
Carbohidratos		
Hierro		

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

– ANALISIS MICROBIOLOGICOS

**CUADRO N° 26: ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE LENTEJA
CULINARIUS**

Análisis	Lenteja
Mohos y levaduras (UFC/G)	

Fuente: Laboratorio de ensayo y control de calidad UCSM 2018.

B. Experimento N°1: GERMINADO

a) OBJETIVO:

Determinar el tiempo óptimo a una temperatura dada, para la germinación de los granos de lenteja.

Para poder desarrollarlo, se realizó un conteo de 100 granos de lenteja que vendrían a hacer el 100%, teniendo conocimiento de esto, se realizó el conteo a los T_{G1} , T_{G2} , T_{G3} y de esta forma poder determinar el mejor rendimiento (número de granos germinados).

b) VARIABLES:

Temperatura: 25°C

Tiempo de germinación

- T_{G1} = 48 horas

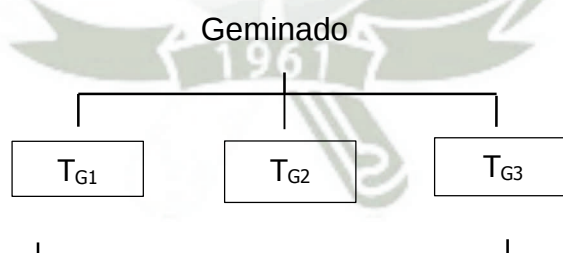
- T_{G2} = 60 horas

- T_{G3} = 72 horas

c) CONTROL:

Tiempo de germinado, numero de granos germinados, tamaño de raicilla, análisis microbiológico.

d) DISEÑO EXPERIMENTAL:



e) Materiales y Equipos:

CUADRO N° 27: MATERIALES Y EQUIPO PARA EL GERMINADO

MP / Insumos	Cantidad	Materiales y Equipos	Especificaciones
– Granos de	1975 Kg.	– Pocillos	De acero inoxidable
– Lenteja	3950 lt.	– Jarra	De PVC
– Agua		– Balanza	Digital Kg
		– Termómetro	De mercurio 100 – 150°C
		– Lienzo	
		– Cronómetro	

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

C. EXPERIMENTO N° 2: SECADO

a) OBJETIVO:

Se determinó el tiempo óptimo de secado a una temperatura establecida.

b) VARIABLES:

Temperatura de secado: lenteja
TL1 = 50°C

Tiempo de secado

tL1 = 2 horas

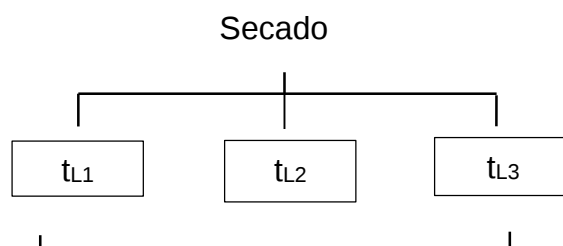
tL2 = 4 horas

tL3 = 6 horas

c) CONTROL:

Humedad respecto al tiempo, actividad de agua (aw) del mismo y el tiempo óptimo.

d) DISEÑO EXPERIMENTAL:



e) MATERIALES Y EQUIPOS:

CUADRO N° 28: Materiales y Equipo Exp. Cuatro

MP / Insumos	Cantidad	Materiales y Equipos	Especificaciones
– Granos de Lenteja Germinada	5.780 KG	– Bandejas – Balanza – Termómetro – Cronómetro	De acero inoxidable Digital Kg De mercurio 100 – 150°C Digital

Fuente: Elaboración propia, 2018.

f) Modelos Matemáticos:

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

$$W = S / A$$

Dónde:

S = Peso de solido seco

A = Área de la superficie expuesta

W = Velocidad del secado

$$\% = W - WS / W$$

$$X_t = W - W_s / W_s$$

D. EXPERIMENTO N° 3: FORMULACIÓN

a) OBJETIVO:

Determinar la formulación óptima de una pre mezcla de harinas a base de harina de arroz, soya y lenteja malteada con diferentes tipos de almidones e hidrocoloides para la obtención de un pan libre de gluten.

b) VARIABLES:

CUADRO N° 29: VARIABLES DE FORMULACION

Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3
H. de arroz 70%	H. de arroz 70%	H. de arroz 70%
H. de soya 10%	H. soya 10%	H. soya 10%
H. Lenteja malteada 20%	H. Lenteja malteada 20%	H. Lenteja malteada 20%
Almidón de Maíz	Almidón de Mandioca	Pasta Pre-cocida de Papa

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Aditivos (Hidrocoloides)

f_1 = Goma Guar

f_2 = Cmc

f_3 = Goma Xantan

Para poder realizar la formulación del Pan sin gluten necesitamos la formulación de esta:

CUADRO N° 30: FORMULACION DEL PAN

INGREDIENTES	PATRON
Harinas(*)	41.77 %
Almidón(*)	18.56 %
Azúcar	5.57 %
Leche	11.14 %
Levadura	1.86 %
Aceite	5.57 %
Sal	1.49 %
Huevo	3.71 %
Agua	9.28 %
Hidrocoloides(*)	0.99 %
Conservante (Sorbato de potasio)	0.06 %
Total	100%

Fuente: Gourmet especialista para celiacos

(*) Tanto el porcentaje de Harinas, como almidón e hidrocoloides cambiarán de acuerdo a las variables ya dadas.

- ✚ Temperatura en Fermentador : 30°
- ✚ Humedad en Fermentador: 80%
- ✚ Tiempo en fermentador: 1 Hora
- ✚ Temperatura en Horno: 210°
- ✚ Tiempo de horneado: 5 minutos

c) MATERIALES Y EQUIPOS:

CUADRO N° 31: MATERIALES Y EQUIPOS EXP. SEIS

MATERIA PRIMA	CANT.	MATERIALES Y EQUIPOS	ESPECIFICACIONES
Harina de Lenteja malteada	1.420	Mezcladora	Marca Miolit
Harina de arroz	4.970	Amasadora	Marca NOVA
Harina de soya	0.710	Horno	Acero inox.
		Bandejas	Digital 0 – 1 kg
		Balanza	De madera
		Rodillos	De acero inox.
		Mesa	Acero inoxidable
		Cuchillo	

Fuente: Elaboración propia, 2017.

d) APLICACIÓN DE MODELOS MATEMATICOS.

Eficiencia durante el mezclado expresada en %

$$M1 = \frac{\sigma m - \sigma \alpha}{\sigma o - \sigma \alpha}$$

Dónde:

σo = desviación estándar de una mezcla al comienzo de una operación.

σm = desviación estándar de una muestra tomada durante el mezclado

$\sigma \alpha$ = desviación estándar de una mezcla perfecta.

σo = se halla con la siguiente formula

$$\sigma o = \sqrt{V1(1 - V1)}$$

En ella que V representa el promedio de la masa o el volumen relativo de cada componente de la mezcla.

E. EXPERIMENTO FINAL N°4: VIDA UTIL

a) OBJETIVO:

En nuestra investigación se determinara la vida útil de pan libre de gluten a base de harina de arroz, soya y lenteja malteada envasados en diferentes tipos de bolsas como el polietileno, polipropileno, y bolsas de aluminio elaboradas por nosotras mismas. Las muestras de pan se almacenaron a las siguientes condiciones una temperatura ambiente de 25°C Y HR 65%, considerando como parámetro por 8 días; se efectuaron controles fisicoquímicos control de humedad y microbiológicos.

b) VARIABLES:

Tipos de Bolsa

- Polietileno
- Polipropileno con cierre
- Aluminio

Tiempo en Días:

T_{e1} = 1 días

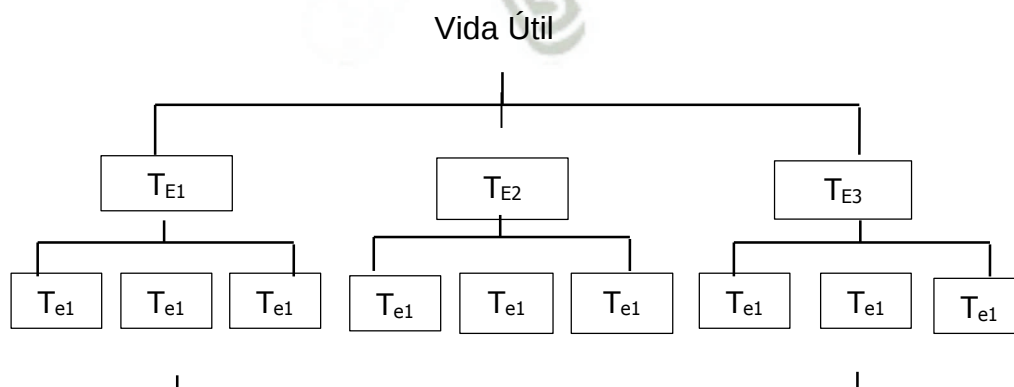
T_{e2} = 4 días

T_{e3} = 8 días

c) CONTROL:

Tiempo de vida útil, tipo de envases

d) DISEÑO ESPERIMENTAL:



e) EVALUACION DEL PRODUCTO FINAL:

Se ha realizado un experimento final, para poder caracterizar y evaluar la calidad de este tipo de pan libre de gluten para lo cual se ha realizado los siguientes análisis fisicoquímicos y sensoriales, como también prueba PER en ratas.

- Análisis organoléptico:
Aspecto
Color
Sabor
Olor
- Análisis físico -químico:
Humedad
Proteínas
Grasa
Carbohidratos
Ceniza
Hierro
Contenido calórico KCAL
Por cálculo
- Análisis Microbiológico:
Determinación de hongos y levaduras
Determinación de levaduras
- Análisis Final del producto:
Prueba PER

DIAGRAMA EXPERIMENTAL N°2: OBTENCIÓN DE PAN SIN GLUTEN

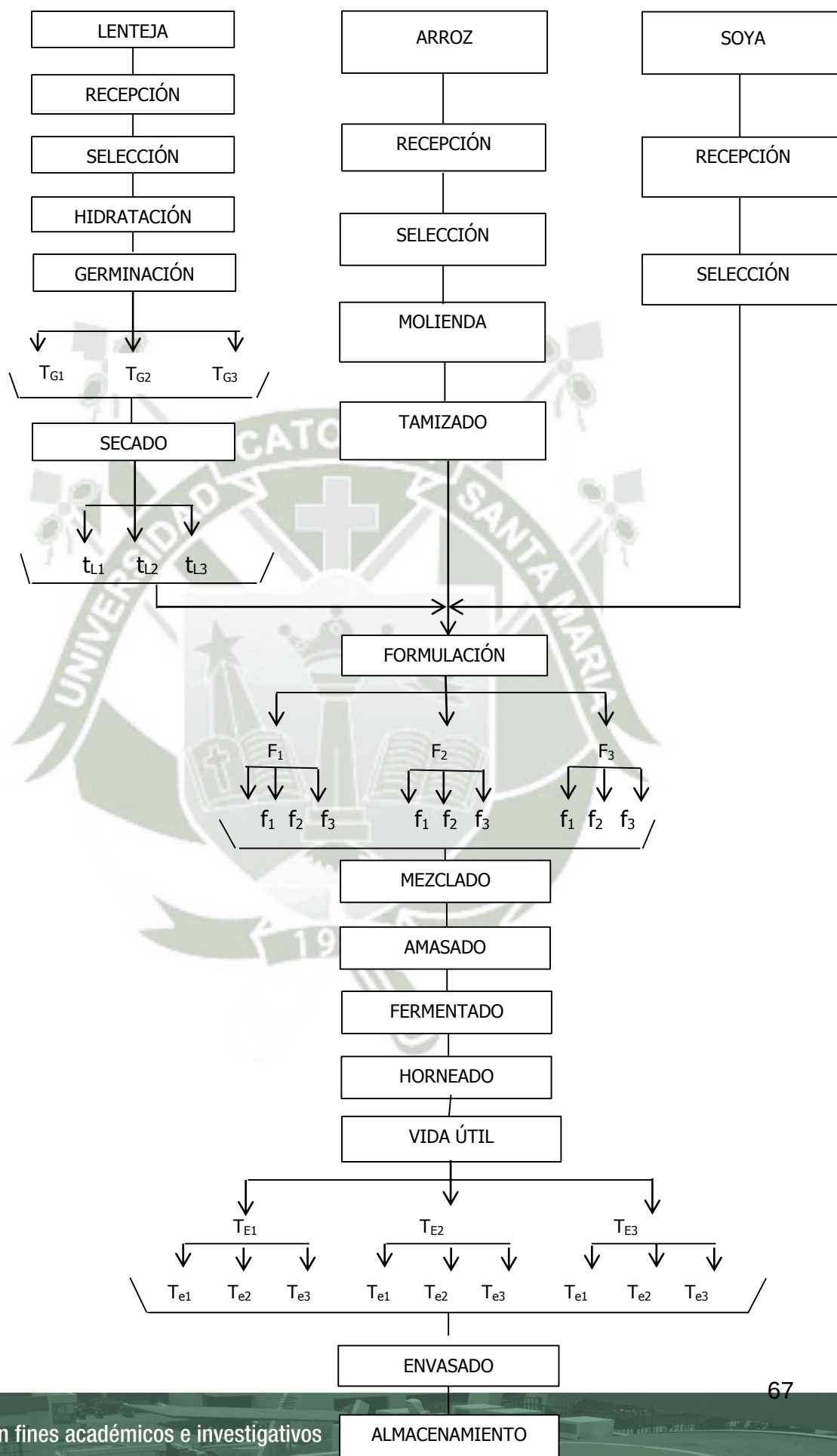


DIAGRAMA LÓGICO N° 3: DIAGRAMA LÓGICO ELABORACIÓN DE PAN SIN GLUTEN

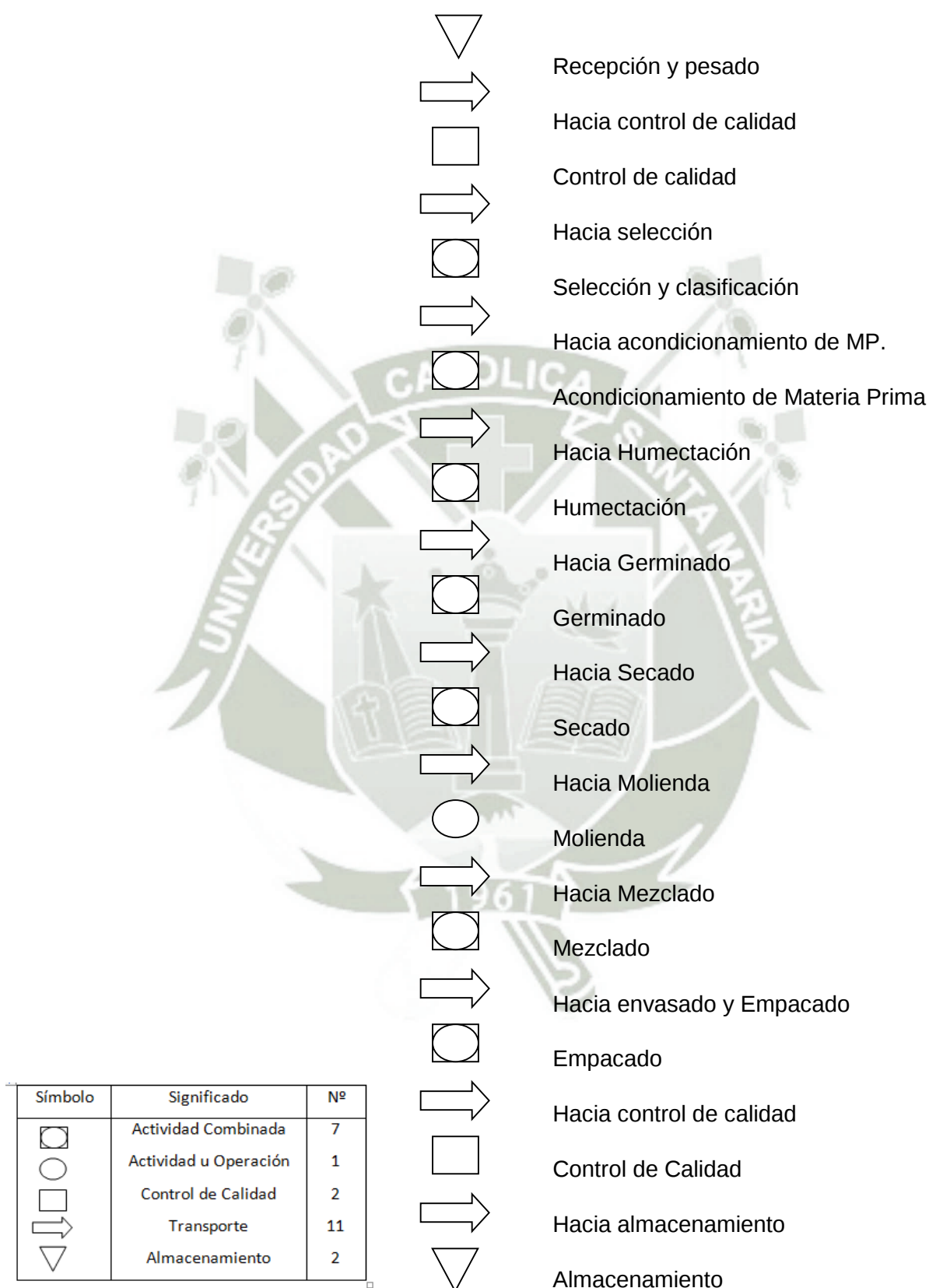
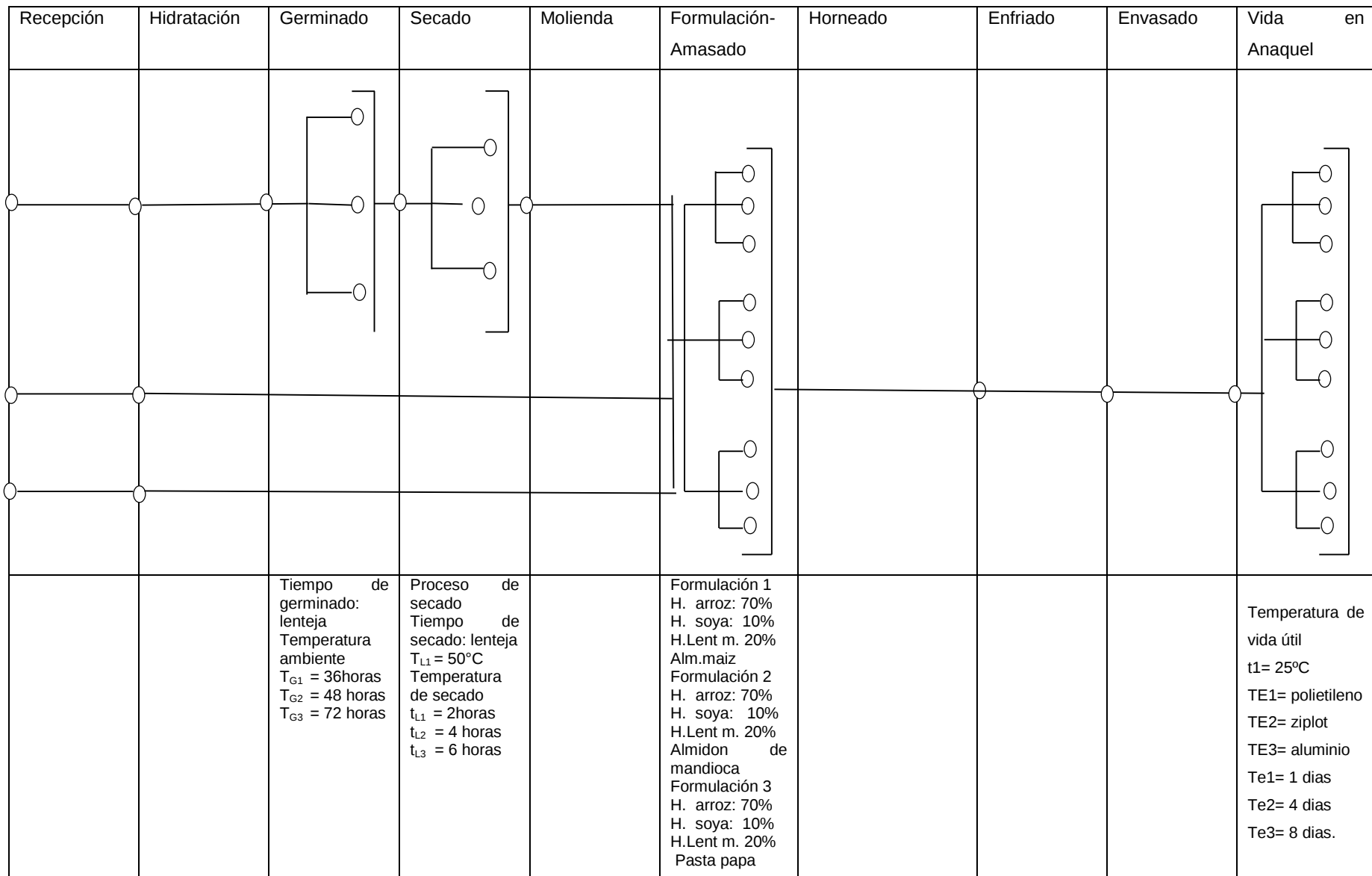


DIAGRAMA DE BURBUJAS N° 4: DIAGRAMA DE BURBUJAS DE ELABORACION DE PAN



Fuente: Elaboración Propia, 2017

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUCIONES

A. EVALUACIÓN DE LAS PRUEBAS

a. CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA PRINCIPAL: LENTEJA

Para las diferentes pruebas que se realizarán en el transcurso de la investigación la materia prima que se utilizó fue de buena calidad.

Tuvimos un especial cuidado con las características fisicoquímicas que presentaba para evitar ciertas alteraciones en el proceso o en el producto final.

(a) ANALISIS FISICO-ORGANOLEPTICO

Los respectivos análisis se realizaron a cabo en la Universidad Católica de Santa María y los resultados se presentarán a continuación:

**CUADRO N° 32: ANALISIS SENSORIAL DE LA LENTEJA
FRESCA**

Determinación	Lenteja
Aspecto	Granos esféricos
Color	Color del grano marrón característico
Olor	Características del producto
Sabor	Características del producto

Fuente: Elaboración propia, 2018.

(b) ANALISIS QUIMICO PROXIMAL

CUADRO N° 33: ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DE LA LENTEJA FRESCA

Determinación	Lenteja Laboratorio (%)	Lenteja Datos teóricos
Humedad	10.26	8.8
Cenizas	2.26	2.48
Grasa	0.86	1.17286
Proteínas	22.56	24.8
Carbohidratos	64.02	48.6954
Hierro	4.23	6.87368

Fuente: Laboratorio UCSM, 2018

Análisis y discusión: Se observa en el cuadro de comparación de lenteja evaluada en laboratorio y los datos teóricos, los resultados que se obtuvieron fueron muy cercanos a los de teoría con alguna variación de % de carbohidratos. Que es normal porque depende desde la cosecha tierra, forma de sembrado de la misma.

(c) ANALISIS MICROBIOLOGICOS

CUADRO N°34: ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE LENTEJA CULINARIUS

Análisis	Lenteja
Mohos y levaduras (UFC/G)	<10

Fuente: Laboratorio de ensayo y control de calidad UCSM 2018.

B. EVALUACIÓN DE LAS PRUEBAS PRELIMINARES

Análisis:

Para el proceso de germinación se realizó una previa selección de los granos de la lenteja seguidamente se trabajó con la variable de tiempo de germinación y con una temperatura de 25°C (temperatura ambiente).

Para la cual se trabajó con 1 kilo de granos de lenteja por cada tiempo de germinado.

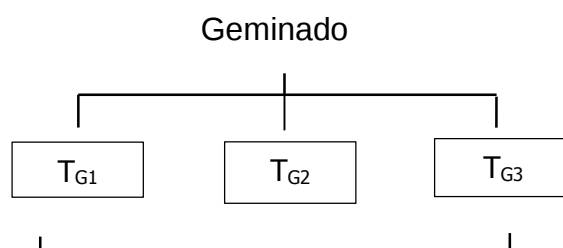
Para el remojo de grano de lenteja se trabajó con una proporción de 1:2 eso quiere decir que por cada kilogramo de lenteja se agregó 2 partes de agua (2 litros) seguido con el proceso de remojo se realizó cambios de agua cada 2 horas y agitación constante por 5 minutos, pasado el tiempo de remojo se escurrió el exceso de agua de remojo de los granos de lentejas y se extendieron en una bandeja de aluminio con agujeros en su exterior.

Seguidamente se rociaron chorros de agua cada 6 horas y cada 24 horas se lavaron los granos, durante este tiempo el grano comenzó a germinar desarrollando la plúmula del germen, hasta que alcanzó el doble del grano (3cm). El proceso de germinación fue por un periodo de 72 horas aproximadamente.

Finalizado las 72 horas se procedió a retirar los granos de la bandeja y se sometió a un proceso de secado hasta alcanzar una humedad 12%, seguidamente se realizó el proceso de molienda del grano y tamizado de la harina de lenteja malteada, la cual la harina llegó a una humedad final de 10.61%.

C. EVALUACIÓN DE LOS EXPERIMENTOS

D. EXPERIMENTO N° 1: GERMINADO



a. VARIABLES:

Temperatura: 25°C

Tiempo de germinación

- T_{G1} = 48 horas
- T_{G2} = 60 horas
- T_{G3} = 72 horas

b. RESULTADOS:

**CUADRO N° 35: RENDIMIENTO DE GERMINADO DE
LENTEJAS**

Germinación de Lenteja		R1	R2	R3	
Rendimiento (Numero de granos de germinado)	T _{G1}	20	16	17	53
	T _{G2}	49	45	44	138
	T _{G3}	84	90	86	260
SUMATORIA					451

Fuente: Elaboración propia, 2018.

c. DISEÑO ESTADISTICO:

El diseño que se aplicó a este experimento, fue el Diseño completamente al azar con tres repeticiones:

TABLA N° 01 TABLA ANVA GERMINADO

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft 5%	Ft 1%
Tratamiento	2	4593.5555	2296.7778	375.8371	5.14	10.92
Error Exp.	6	36.6667	6.1111			
Total	8	4630.2222				

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Se puede concluir que Hay diferencia altamente significativa, en el tratamiento, por tal motivo recurrimos a usar el método de comparación TUCKEY.

TUCKEY:

Tratamiento	F1	F3	F2
Promedio	73	46	11
Clave	III	II	I

Comparación de valores:

$III - I = 73 - 11 = 62$	> 9.0341	Si
$III - II = 73 - 46 = 27$	> 9.0341	Si
$II - I = 46 - 11 = 35$	> 9.0341	Si

Conclusión:

Al analizar los respectivos cálculos estadísticos pudimos observar que hay diferencia significativa, por lo que podemos concluir que el germinado que obtuvo mayor puntaje respecto al crecimiento de raicilla optima en la cantidad de horas dada fue T_{G3}.

Análisis:

Se realizó el rendimiento de los granos de lenteja en el proceso de germinación con 3 tipos variables las cuales fueron de 48 horas, 60 horas y 72 horas con 3 repeticiones donde se observó, que la primera variable que fue de 48 horas se obtuvo como resultado un porcentaje de aproximadamente de 20 % del total de la muestra y el crecimiento de la raicilla que fue 1.7 cm. En la segunda variable de 60 horas se pudo observar que obtuvimos el 50 % del total de la muestra con el crecimiento de raicilla doblando la medida total de la lenteja que fue de 2.3 cm pero se observó que por lo contrario en el tiempo de 72 horas se obtuvo que el porcentaje de 90% el crecimiento de la raicilla fue de 3.0 cm.

Hasta el momento hemos descrito las condiciones ambientales necesarias para que ocurra la germinación de las semillas.

Dentro de los requerimientos ambientales necesarios para la germinación se consideran esenciales el agua, el oxígeno y la temperatura. En Ausencia de alguno de estos factores, la mayoría de las semillas se mantendrán en un estado quiescente, aun sin reposo. En el caso de las semillas recalcitrantes, se produciría una rápida disminución de la longevidad de la semilla. (Herrera, Alizaga, Guevara, & Jimenez, 2006)

GERMINACION Y CURVAS DE INHIBICION:

En la fase I entre las 0 y 24 horas, presento una alta absorción de agua en nuestra lenteja hay un aumento de 10.26% a 56.06%. La lenteja semilla muestra una turgencia y con aumento de volumen.

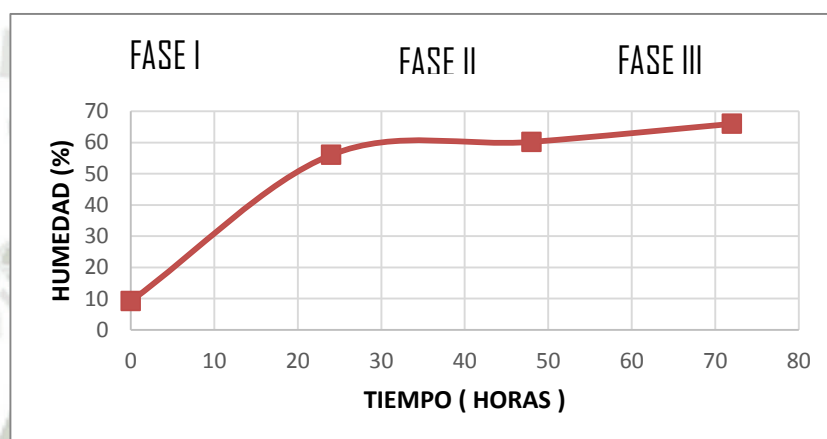
Esta fase ocurre I inhibición que consiste en la absorción del agua necesaria para la rehidratación de proteínas y organelas celulares, así como para el transporte y para que ocurran las reacciones hidrolíticas.

La fase II, es también llamada fase de activación del metabolismo(o germinación sensustricto), donde ocurre la síntesis de ácidos nucleicos y proteínas, también se incrementa las actividades enzimáticas así como la degradación inicial de reservas, esta se da entre las 24-48 horas donde se hace visible la ruptura de la plúmula se observa la salida de

los tejidos en crecimiento del embrión de la semilla , con un bajo gradiente de absorción de agua y la humedad de la lenteja aumento de 56.06 % a 60.22 %.

En la fase III tiene lugar a la emergencia de la radícula (crecimiento visible) concluyendo el proceso germinativo, existe un aumento de gradiente de humedad durante las 48 y 72 horas de 60.22% a 66.00% en nuestra materia prima. (Herrera, Alizaga, Guevara, & Jimenez, 2006)

GRAFICO N° 01: TIEMPO VS HUMEDAD



Fuente: Elaboración Propia 2018

d. Balance Macroscópica materia:

Oxígeno y $T^{\circ} = 25^{\circ}$



Lenteja 3055



Proceso: Germinación



Germinada 5780

e. Balance Energía:

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

M =Grano Germinado

C_p = Calor específico del grano

T_1 = Temperatura inicial del grano

T_2 = Temperatura máxima del grano

Q = Calor en el proceso de germinado

Calculo Cp Lenteja

Valor Nutricional	%	/100
Carbohidratos	61.0	0.61
Proteína	23.2	0.232
Grasa	1.1	0.11
Ceniza	2.3	0.23
Humedad	12.4	0.124

$$C_p = 1.424(0.61) + 1.549(0.232) + 1.675(0.11) + 0.873(0.23) + 4.187(0.124)$$

$$C_p = 2.124 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$$

$$C_p = 0.5077 \text{ Kcal/kg}^\circ\text{C}$$

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

$$Q = 3.055 \text{ kg/hr} * 0.5077 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C} (25-20)^\circ\text{C}$$

$$Q = 7.76 \text{ Kcal/hr}$$

f. Aplicación de modelos Matemáticos:

- Rendimiento:

Se determinó la cantidad de granos germinados (números):

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

$$R = 1975/3055 * 100$$

$$R = 64.65\%$$

g. Azúcares Reductores:

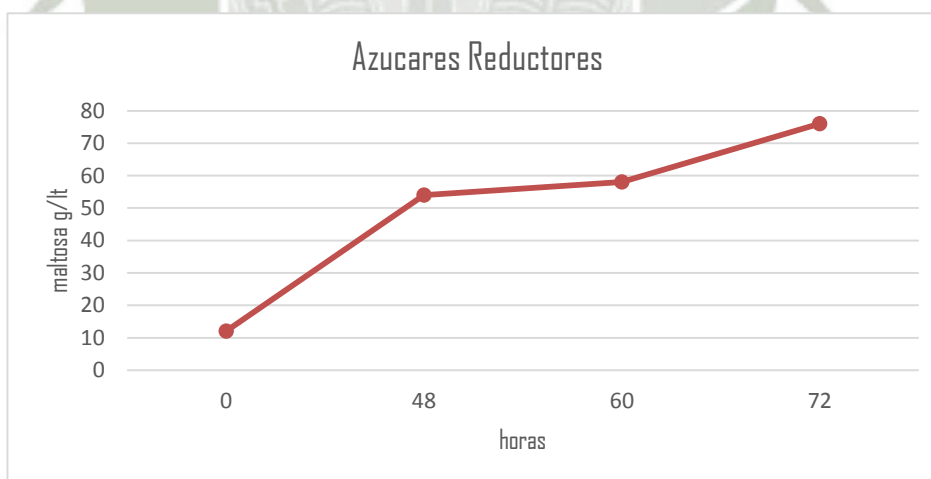
**CUADRO N° 36: RESULTADOS DE AZÚCARES REDUCTORES EN
LENTEJA GERMINADA POR EL METODO DE LANEY EYNON NMX**

– 312 – 1978

Análisis	Tiempo – T= 25°C	Resultados (mg maltosa/100gr)	%
Determinación de azúcares reductores	48 horas de lenteja germinada	54	0.54
	60 horas de lenteja germinada	58	0.58
	72 horas de lenteja germinada	76	0.76

Fuente: Laboratorio control de calidad UCSM, 2018

GRAFICO N° 02: AZÚCARES REDUCTORES



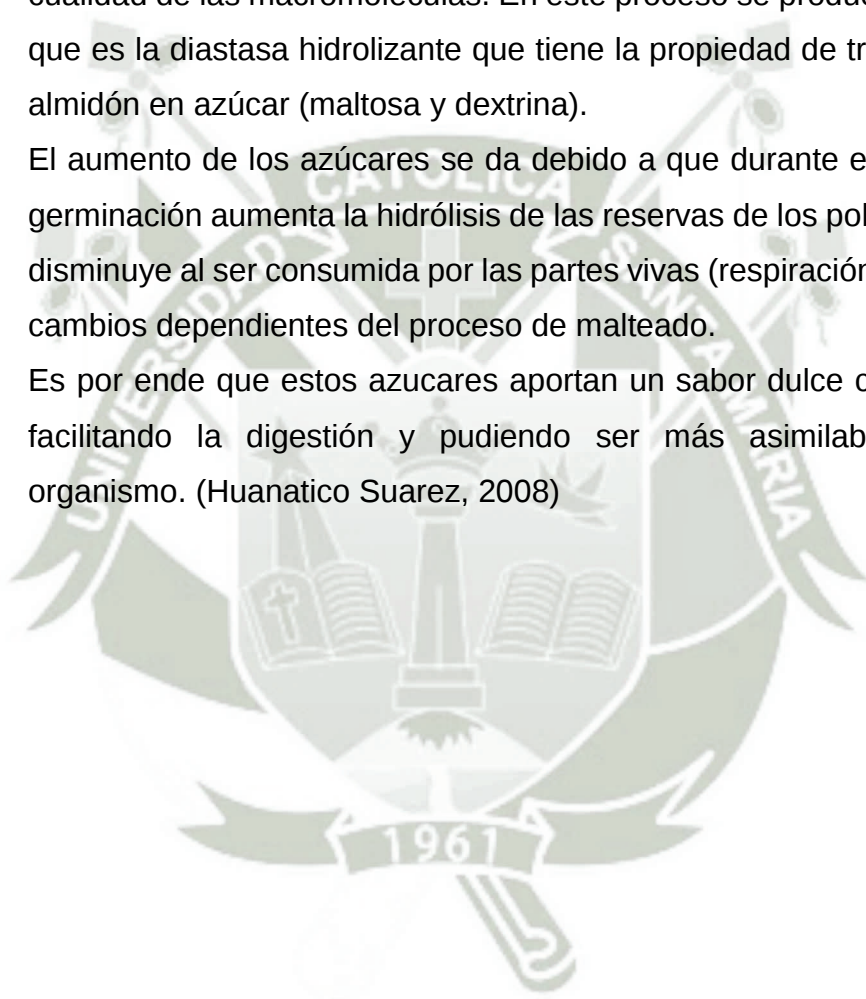
Fuente: Elaboración propia, 2018.

Análisis:

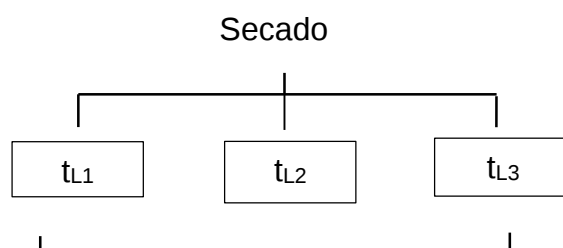
En el proceso de germinación de la lenteja existió un aumento en el contenido de azúcares reductores el dato inicial es 3.542 a 54,58 y 76 gr de maltosa/100g de producto por lo cual concuerda con lo mencionado. El proceso de malteo es el proceso de germinación controlada que libera una dotación de enzimas capaces de convertir el almidón del cereal en azúcares fermentecibles, asegurar el suministro adecuado de aminoácidos y de otros nutrientes para las levaduras y modificar la cualidad de las macromoléculas. En este proceso se produce la amilasa que es la diastasa hidrolizante que tiene la propiedad de transformar el almidón en azúcar (maltosa y dextrina).

El aumento de los azúcares se da debido a que durante el proceso de germinación aumenta la hidrólisis de las reservas de los polisacáridos, y disminuye al ser consumida por las partes vivas (respiración), siendo los cambios dependientes del proceso de malteado.

Es por ende que estos azúcares aportan un sabor dulce característico facilitando la digestión y pudiendo ser más asimilables para el organismo. (Huanatico Suarez, 2008)



E. EXPERIMENTO N° 2: SECADO



a) VARIABLES:

Tiempo de secado: lenteja

TL1 = 50°C

Temperatura de secado

tL1 = 2 horas

tL2 = 4 horas

tL3 = 6 horas

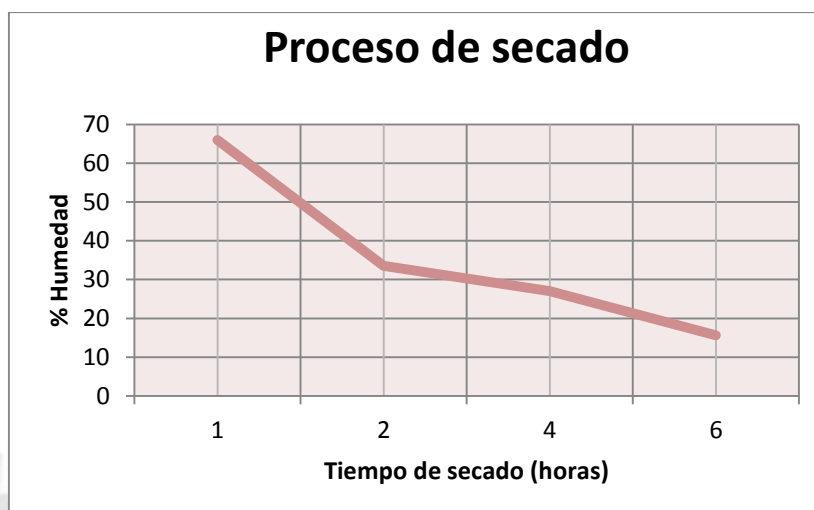
b) RESULTADOS:

El proceso de secado se realizó seguido del proceso de germinación, nuestro grano de lenteja alcanzo una humedad de 66%, luego fue sometido a un proceso de secado donde el grano estuvo una temperatura constante de 50°C con 3 variables de tiempo que fueron T= 2 HORAS, 4 HORAS, Y 6 HORAS, obteniendo los siguientes resultados.

CUADRO N° 37: Porcentajes de Humedad – Proceso de Secado

Proceso de Secado			R1	R2	R3	Sumatoria
Porcentajes de Humedad	Tiempo	tL1 (2 horas)	33.57	34.23	33.12	100.92
		tL2 (4 horas)	27	28.4	27.27	82.67
		tL3 (6 horas)	15.63	15.18	15.42	46.23
SUMATORIA			.			407.56

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

GRAFICO N° 03: Proceso de Secado


Fuente: Elaboración propia, 2018

Análisis y discusiones:

Como se ve en la gráfica a medida que el tiempo de malteado de la lenteja aumenta, el contenido de humedad va decreciendo, teniendo como resultado que el de 6 horas se llegó a una humedad de 15.41%, lo cual nos indica que nuestra lenteja se encuentra dentro del rango para poder dar inicio al proceso de molienda, lo cual nuestra harina de lenteja malteada tuvo como humedad optima de 10.61%.

Según teoría el % de humedad óptimo para una harina a base de granos es como máximo 15% demostrando así que se cumple con lo exigido de la normal nacional. (Ministerio de Salud, 2006)

c) DISEÑO ESTADISTICO:

Se aplicó un diseño completamente al azar con tres repeticiones, con análisis de varianza, al desarrollar el diseño en el caso que haya diferencia altamente significativa se realizara el método de comparación de TUCKEY.

TABLA N°02 TABLA ANVA SECADO

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft 5%	Ft1%
Tratamiento	2	516.8813	258.4407	848.1808	5.14	10.92
Erro Exp.	6	1.8281	0.3047			
Total	8	518.7094				

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Se puede concluir que Hay diferencia altamente significativa, en el Tratamiento por tal motivo recurrimos a usar el método de comparación TUCKEY.

TUCKEY:

Tratamiento	F1	F2	F3
Promedio	33.64	27.5567	15.41
Clave	III	II	I

Comparación de valores:

III – I =	33.64 – 15.41	= 18.23	> 2.2098	Si
III – II =	33.64 – 27.5567	= 6.0833	> 2.2098	Si
II – I =	27.5567 – 15.41	= 12.1467	> 2.2098	Si

Conclusiones:

Al analizar los respectivos cálculos estadísticos pudimos observar que hay diferencia altamente significativa entre los tiempos de humedad en los resultados donde se evaluó el porcentaje de humedad en diferentes tiempos de malteado, Analizando la tabla de ANVA N° 02 concluimos que el tiempo de malteado en cuanto al porcentaje humedad influye en la obtención de la harina de lenteja malteada.

CUADRO N° 38: Aw de lenteja malteada (grano malteado)

Lenteja malteada (grano malteado)		Aw
Actividad de Agua	0 horas	0.99
	2 horas	0.913
	4 horas	0.767
	6 horas	0.512

Fuente: Elaboración propia, 2018.

CUADRO N° 39: Aw de la harina de lenteja malteada

Harina de lenteja malteada	Aw
Actividad de Agua	0.477

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Interpretación:

Además de poder realizar el parámetro de humedad en secado se realizara la toma de aw con respecto a cada tiempo. En una actividad de agua por debajo de 0.65 los microorganismos no se multiplican ya que las moléculas de agua presentan una movilidad restringida, es por ende que ocurren menos reacciones metabólicas para que se deteriore la lenteja, en el cuadro se puede observar que en el tiempo de 6 hora la actividad de agua llega a 0.512 esta se encuentra dentro del rango de 0.65 donde podrá obtener posteriormente una harina con una cantidad de microorganismos mínima.

La actividad de agua es de fundamental importancia, y con base en ella se puede conocer el comportamiento de un producto. En general, mientras más alta sea la aw y más se acerque a 1.0, que es la del agua pura, mayor será su inestabilidad; por ejemplo, en carnes, frutas y

vegetales frescos que requieren refrigeración por esta causa. Por lo contrario, los alimentos estables a temperatura ambiente (excepto los tratados térmicamente y comercialmente estériles, como los enlatados), son bajos en actividad de agua como sucede con los de humedad intermedia en los que el crecimiento microbiano es retardado. (Badui Dergal, 2006, págs. 21-24)

Conclusiones:

En el proceso de secado se alcanzó una humedad de 10.61% mediante este proceso se pudo eliminar moléculas causantes de malos olores, se pudo detener reacciones enzimáticas sin destruir las propias enzimas y también finalmente conservar durante varios meses y en buenas condiciones nuestra harina final.

d) APLICACIÓN DE MODELOS MATEMATICOS:

Balance macroscópico de materia: Lenteja Germinada



Balance de energía:

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

M = Grano Germinado

C_p = Calor específico del grano

T₁ = Temperatura inicial del grano

T₂ = Temperatura máxima del grano

Q = Calor en el proceso de germinado

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

$$Q = 5.780 \text{ kg/hr} * 0.5077 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C} (50-20)^\circ\text{C}$$

$$Q = 7.76 \text{ Kcal/hr}$$

Modelos Matemáticos:

$$W = S / A$$

Dónde:

S = Peso de solido seco

A = Área de la superficie expuesta

W = Velocidad del secado

$$\% = W - WS / W$$

$$X_t = W - W_s / W_s$$

Dónde:

W = Peso total del producto

Ws = Peso del solido seco

Xt = Humedad absoluta del producto

% = Porcentaje de humedad en la muestra

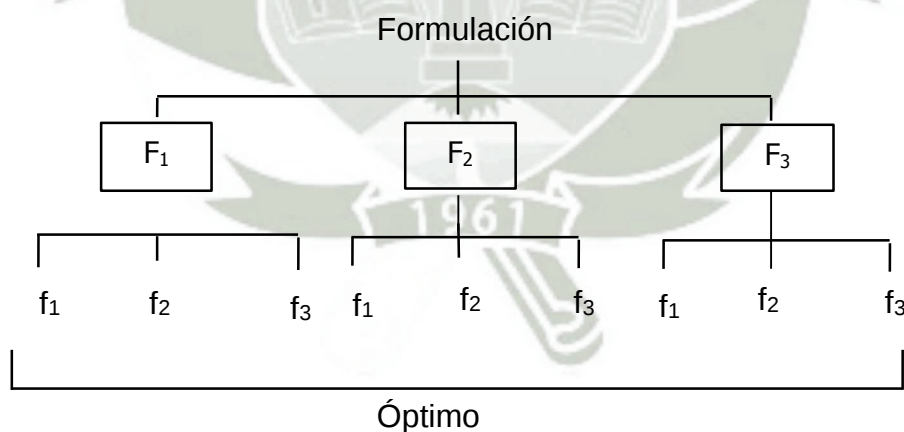
Cálculos:

$$X_t = W - W_s / W_s = 5780 - 1420 / 1420 = 3.07 \text{ Humedad Absoluta}$$

$$\% = W - WS / W = 5780 - 1420 / 5780 = 0.75 \text{ Humedad Muestra}$$

$$W = S / A = 1420 / 6600 = 0.21 \text{ kg/cm}$$

F. EXPERIMENTO N° 3: FORMULACIÓN



F1: H. de arroz 70%, H. de soya 10%, H. Lenteja Malteada 20%, Almidón de maíz.

F2: H. de arroz 70%, H. de soya 10%, H. Lenteja Malteada 20%, Almidón de mandioca.

F1: H. de arroz 70%, H. de soya 10%, H. Lenteja Malteada 20%, Pasta precocida de papa.

Aditivos (Hidrocoloides)

f_1 = Goma Guar

f_2 = Cmc

f_3 = Goma Xantan

a) RESULTADOS:

Estos resultados fueron desarrollados con cartillas que fueron adjuntadas en el anexo.

A. RESULTADOS SENSORIAL PARA LA EVALUACION DE SABOR

CUADRO N° 40: Formulación Pan Pita: SABOR

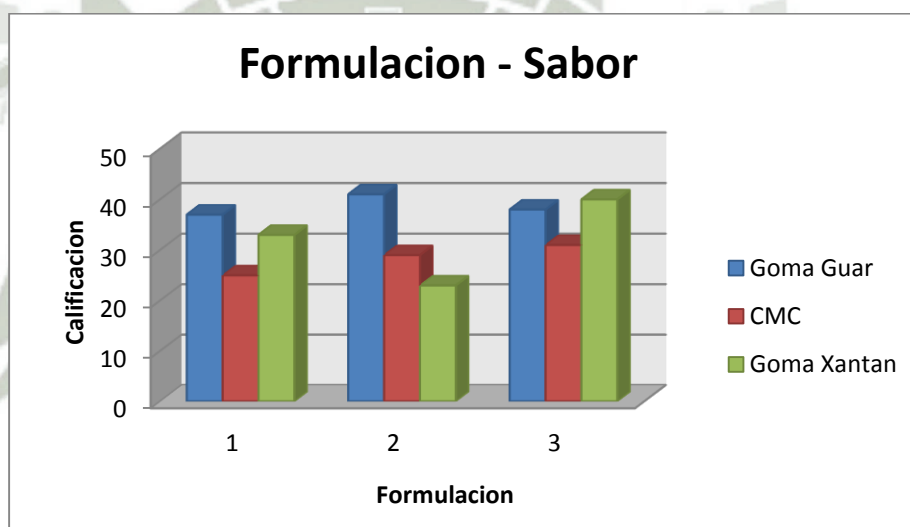
F1			F2			F3		
f1	f2	f3	f1	f2	f3	f1	f2	f3
3	2	3	4	3	2	4	3	4
4	3	3	4	3	2	3	3	4
4	2	3	4	3	2	4	3	4
4	3	4	4	2	3	4	3	5
3	3	4	5	3	2	5	4	4
3	2	3	4	4	3	3	3	3
4	2	3	3	3	3	4	3	4
5	3	3	4	2	2	4	2	4
4	2	4	5	3	2	4	3	4
3	3	3	4	3	2	3	4	4

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

CUADRO N° 41: ESCALA DE EVALUACION SENSORIAL
SABOR

SABOR	PUNTAJE
Muy Agradable	5
Agradable	4
Ni me agrada, Ni me desagrada	3
Ligeramente Aceptable	2
Desagradable	1

Fuente: Elaboración Propia, 2018

GRAFICO N° 04: Formulación - Sabor


Fuente: Elaboración propia 2018

Interpretación de Resultados:

Como se puede observar en el Grafico N°04, se determinó la formulación óptima para el pan sin gluten, que consistió en homogenizar la harina de lenteja malteada, la harina de arroz y la harina de soya, junto con los diferentes aditivos, hidrocoloides y conservantes para poder realizar una evaluación sensorial realizándolo con diez panelistas mediante unas cartillas, VER ANEXO N°2. Observando la gráfica podemos observar los promedios de los panelistas concluyendo que la Formulación más aceptada es la Formulación N°2 (Harina de arroz 70%, Harina de lenteja

malteada 20% y harina de soya 10% + Mandioca) y el hidrocoloide f1 (Goma Guar) en la cual los panelistas indicaron que en esta variable no se sintió el sabor a lenteja malteada, obtuvo sabor característico del pan a diferencia de la formulación N°1 que fue donde más se sintió, teniendo como resultado una calificación alta por los panelistas.

TABLA N°03 TABLA ANVA FORMULACION - SABOR

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft
Factor A	2	5.0667	2.5324	8.2173	4.912
Factor B	2	16.4667	8.2334	26.7058	4.912
Bloque	9	2.9	0.3222	1.0451	2.664
AxB	4	12.2666	3.0667	9.9471	3.592
Error					
Exp.	72	22.2	0.3083		
Total	89	58.9			

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Se puede concluir que Hay diferencia altamente significativa, en el Factor A, Factor B y A x B, por tal motivo se hará análisis de Factores:

TABLA N° 04 TABLA ANVA ANALISIS DE FACTORES

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft
f1F	2	0.8666	0.4333	1.4054	4.912
f2F	2	1.8666	0.9333	3.0272	4.912
f3F	2	14.6	7.3	23.6782	4.912
fF1	2	7.4666	3.7333	12.1093	4.912
fF2	2	16.8	8.4	27.2461	4.912
fF3	2	4.4666	2.2333	7.2439	4.912
Error exp.	72	22.2	0.3083		

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

TUCKEY:

Tratamiento	F3	F2	F1
Promedio	11.6	9.6	8.5
Clave	III	II	I

Comparación de valores:

$$III - I = 11.6 - 8.5 = 3.1 > 0.9360 \quad \text{Si}$$

$$III - II = 11.6 - 9.6 = 2 > 0.9360 \quad \text{Si}$$

$$II - I = 9.6 - 8.5 = 1.1 > 0.9360 \quad \text{Si}$$

Conclusiones:

Al analizar los respectivos cálculos estadísticos donde se evaluó el sabor de las diferentes formulaciones con diferentes hidrocoloides, concluimos que hay diferencia altamente significativa en cuanto al sabor de las diferentes formulaciones lo cual influye en la obtención del pan sin gluten. De acuerdo a la apreciación del sabor por los panelistas, podemos deducir que la formulación 2, con el hidrocoloide f1 que vendría a ser la goma Guar es el adecuado, dado que presenta sabor leve a la harina de lenteja malteada y obtuvo una calificación óptima por los panelistas.

B. RESULTADOS SENSORIAL PARA LA EVALUACION DE OLOR

CUADRO N° 42: Formulación Pan Pita: OLOR

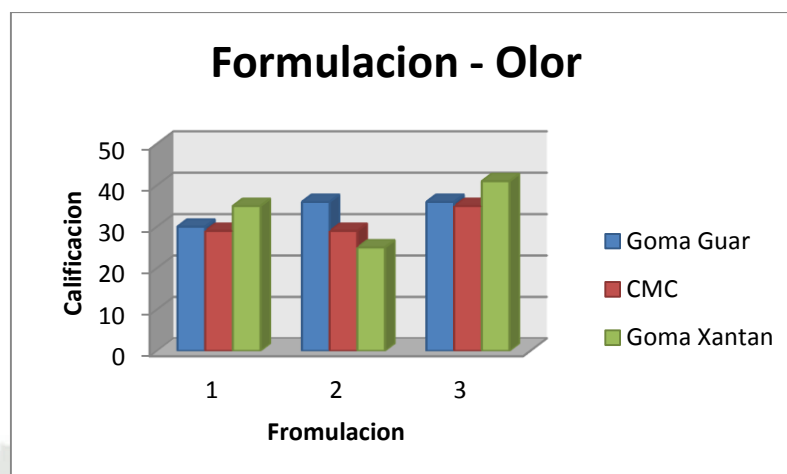
F1			F2			F3		
f1	f2	f3	f1	f2	f3	f1	f2	f3
2	3	3	4	3	3	3	4	4
3	3	4	3	3	2	4	4	4
4	3	3	4	3	2	4	3	5
2	2	4	4	2	2	4	3	4
3	3	4	3	2	3	4	3	4
3	3	4	3	3	3	3	4	5
3	3	3	4	3	2	3	3	3
4	4	3	4	3	3	4	3	4
2	3	3	3	4	2	3	4	4
4	2	4	4	3	3	4	4	4

Fuente: Elaboración Propia, 2018

CUADRO N° 43: ESCALA DE EVALUACION SENSORIAL OLOR

SABOR	PUNTAJE
Muy Agradable	5
Agradable	4
Ni me agrada, Ni me desagrada	3
Ligeramente Aceptable	2
Desagradable	1

Fuente: Elaboración Propia, 2018

GRAFICO N° 05: Formulación - Olor


Fuente: Elaboración Propia 2018

Interpretación de Resultados:

Como se puede observar en el Grafico N° 05, se determinó la formulación óptima para el pan sin gluten, que consistió en homogenizar la harina de lenteja malteada, la harina de arroz y la harina de soya, junto con los diferentes aditivos, hidrocoloides y conservantes para poder realizar una evaluación sensorial realizándolo con diez panelistas mediante unas cartillas, VER ANEXO N° 3. Observando la gráfica podemos observar los promedios de los panelistas concluyendo que la Formulación más aceptada es la Formulación N°3 (Harina de arroz 70%, Harina de lenteja malteada 20% y harina de soya 10% + Pasta Precocida de Papa) y el hidrocoloide f3 (Goma Xantan) en la cual los panelistas indicaron que hubo un olor leve a lenteja malteada y olor fresco característico del pan pita a comparación de las otras 2 formulaciones donde el olor a la harina de lenteja malteada resalto más. Por tal motivo se dio como resultado una calificación alta por los panelistas.

TABLA N° 05 TABLA ANVA FORMULACION - OLOR

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft
Factor A	2	9.1556	4.5778	14.0855	4.912
Factor B	2	1.6222	0.8111	2.4957	4.912
Bloque	9	3.6	0.4	1.2308	2.664
AxB	4	8.7111	2.1778	6.7009	3.592
Error Exp.	72	23.4	0.325		
Total	89	44.4889			

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Se puede concluir que Hay diferencia altamente significativa, en el Factor A y A x B, por tal motivo se hará análisis de Factores:

TABLA N° 06 TABLA ANVA ANALISIS DE FACTORES

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft
f1F	2	2.4	1.2	3.6923	4.912
f2F	2	2.4	1.2	3.6923	4.912
f3F	2	13.0666	6.5333	20.1024	4.912
fF1	2	2.0666	1.0333	3.1793	4.912
fF2	2	6.2	3.1	9.5384	4.912
fF3	2	2.0666	1.0333	3.1793	4.912
Error exp.	72	23.4	0.325		

Fuente: Elaboración Propia, 2018

TUCKEY:

Tratamiento	F1	F3	F2
Promedio	10.2	10.1	9.3
Clave	III	II	I

Comparación de valores:

III – I =	10.2 – 9.3	= 0.9	< 0.9609	No
III – II =	10.2 – 10.1	= 0.1	< 0.9609	No
II – I =	10.1 – 9.3	= 0.8	< 0.9609	No

Conclusiones:

Al analizar los respectivos cálculos estadísticos donde se evaluó el olor de las diferentes formulaciones con diferentes hidrocoloides, concluimos que no hay diferencia altamente significativa en cuanto al olor de las diferentes formulaciones lo cual no influye en la obtención del pan sin gluten entonces podemos elegir entre cualquiera de las tres formulaciones

De acuerdo a la apreciación del sabor por los panelistas, podemos deducir que la formulación 3, con el hidrocoloide f3 que vendría a ser la Pasta Pre-cocida de Papa es el adecuado, dado que presenta olor leve a la harina de lenteja malteada y obtuvo una calificación optima por los panelistas.

C. RESULTADOS SENSORIAL PARA LA EVALUACION DE APARIENCIA

CUADRO N° 44: Formulación Pan Pita: APARIENCIA

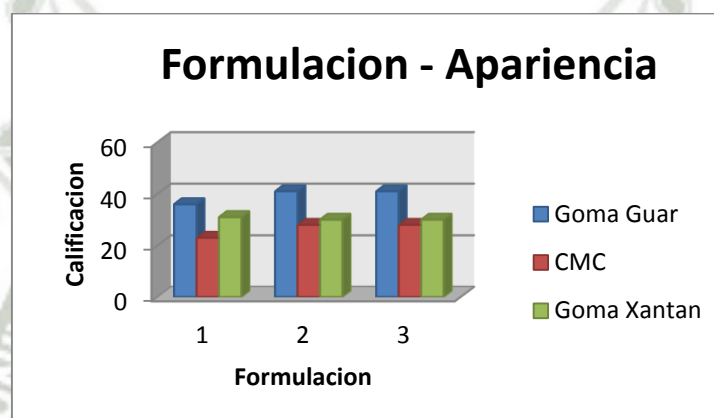
F1			F2			F3		
f1	f2	f3	f1	f2	f3	f1	f2	f3
3	2	3	4	2	3	4	2	3
4	2	4	4	4	3	4	4	3
3	3	4	4	2	3	4	2	3
4	2	4	5	3	3	5	3	3
4	3	3	5	3	2	5	3	2
4	2	3	4	4	2	4	4	2
4	2	3	4	3	4	4	3	4
4	2	3	4	3	3	4	3	3
3	3	3	3	2	3	3	2	3
3	2	4	4	2	4	4	2	4

Fuente: Elaboración Propia, 2018

CUADRO N° 45: ESCALA DE EVALUACION SENSORIAL APARIENCIA

SABOR	PUNTAJE
Muy Agradable	5
Agradable	4
Ni me agrada, Ni me desagrada	3
Ligeramente Aceptable	2
Desagradable	1

Fuente: Elaboración Propia, 2018

GRAFICO N° 06: Formulación - Apariencia


Fuente: Elaboración propia, 2018.

Interpretación de Resultados:

Como se puede observar en el Grafico N° 06, se determinó la formulación óptima para el pan sin gluten, que consistió en homogenizar la harina de lenteja malteada, la harina de arroz y la harina de soya, junto con los diferentes aditivos, hidrocoloides y conservantes para poder realizar una evaluación sensorial realizándolo con diez panelistas mediante unas cartillas, VER ANEXO N° 2. Observando la gráfica podemos observar los promedios de los panelistas concluyendo que las Formulaciones más aceptadas son la Formulación N°2 y la Formulación N° 3 (Harina de arroz 70%, Harina de lenteja malteada 20% y harina de soya 10% + Mandioca y Harina de arroz 70%, Harina de lenteja malteada 20% y harina de soya 10% + Pasta Pre-cocida de Papa) y el hidrocoloide f1 (Goma Guar) en la cual los panelistas indicaron que hubieron

resultados similares respecto al color del pan pita, ya que estos tenían un color agradable, apariencia muy similar a la del pan pita en grosor altura y tamaño .A comparación de la Formulación 1 donde se obtuvo un grosor muy plano y sin forma; y la Formulación 3 de los demás hidrocoloides donde se observó un pan sin forma y apariencia no muy agradable.

TABLA N° 07 TABLA ANVA FORMULACION - APARIENCIA

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft
Factor A	2	0.8	0.4	1.0881	4.912
Factor B	2	25.8	12.9	35.0925	4.912
Bloque	9	5.43	0.6033	1.6412	2.664
AxB	4	3.6	0.9	2.4483	3.592
Error Exp.	72	26.47	0.3676		
Total	89	62.1			

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Se puede concluir que Hay diferencia altamente significativa, en el Factor B, por tal motivo recurrimos a usar el método de comparación TUCKEY.

TUCKEY:

Tratamiento	F1	F3	F2
Promedio	11.8	9.4	7.9
Clave	III	II	I

Comparación de valores:

III – I =	11.8 – 7.9	=3.9	> 1.0218	Si
III – II =	11.8 – 9.4	=2.4	> 1.0218	Si
II – I =	9.4 – 7.9	=1.5	> 1.0218	Si

Conclusiones:

Al analizar los respectivos cálculos estadísticos donde se evaluó la apariencia de las diferentes formulaciones con diferentes hidrocoloides, concluimos que hay diferencia altamente significativa en cuanto a la apariencia de las diferentes formulaciones lo cual influye en la obtención del pan sin gluten.

De acuerdo a la apreciación de la apariencia por los panelistas, podemos deducir que la formulación 2 y la formulación 3, con el hidrocoloide f1 que vendría a ser la goma Guar es el adecuado, pero escogeremos la Formulación 2 dado que presenta una apariencia más óptima, con un color más característico del pan pita y obtuvo una calificación optima por los panelistas.

D. RESULTADOS SENSORIAL PARA LA EVALUACION DE TEXTURA

CUADRO N° 46: Formulación Pan Pita: TEXTURA

F1			F2			F3		
f1	f2	f3	f1	f2	f3	f1	f2	f3
3	3	2	4	3	3	4	3	4
4	3	3	4	3	3	5	2	3
4	2	3	4	4	3	4	3	4
2	3	2	5	4	3	4	2	3
3	3	2	5	3	4	3	3	4
3	2	2	4	3	4	4	3	4
2	2	3	4	4	2	4	2	3
2	3	2	4	4	3	5	2	3
3	3	3	3	4	3	4	3	3
4	2	3	4	3	3	4	3	3

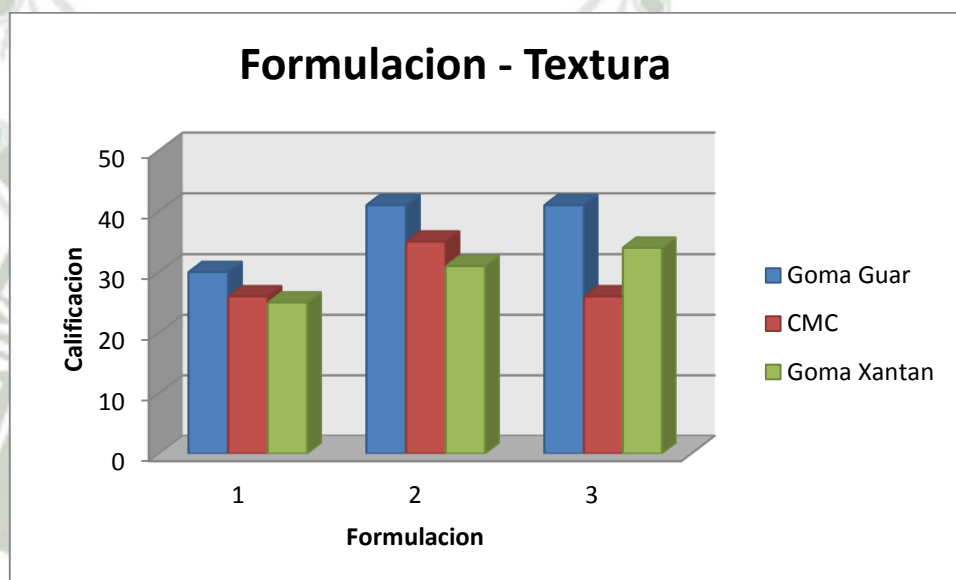
Fuente: Elaboración Propia, 2018

CUADRO N° 47: ESCALA DE EVALUACION SENSORIAL
TEXTURA

SABOR	PUNTAJE
Firme y aceptable	5
Blanda	4
Muy blanda	3
Dura	2
Muy dura	1

Fuente: Elaboración Propia, 2018

GRAFICO N° 07: Formulación Textura



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Interpretación de Resultados:

Como se puede observar en el Grafico N° 07, se determinó la formulación óptima para el pan sin gluten, que consistió en homogenizar la harina de lenteja malteada, la harina de arroz y la harina de soya, junto con los diferentes aditivos, hidrocoloides y conservantes para poder realizar una evaluación sensorial realizándolo con diez panelistas mediante unas cartillas, VER ANEXO N° 2. Observando la gráfica podemos observar los promedios de los panelistas concluyendo que las Formulaciones más aceptadas son la Formulación N°2 y la Formulación N° 3 (Harina de arroz 70%, Harina de lenteja malteada 20% y harina de

soya 10% + Mandioca y Harina de arroz 70%, Harina de lenteja malteada 20% y harina de soya 10% + Pasta Pre-cocida de Papa) y el hidrocoloide f1 (Goma Guar) en la cual los panelistas indicaron que la textura de los panes fueron homogéneos, no se quebraron rápido, una elasticidad de masa uniforme y compactación ideal para el pan pita. A comparación de la Formulación 1 donde se quebró la masa muy rápidamente y la masa no estuvo compacta como debe de ser el pan pita.

TABLA N° 08 TABLA ANVA FORMULACION - TEXTURA

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft
Factor A	2	12.3556	6.1778	2.1370	4.912
Factor B	2	12.4223	6.2112	2.1586	4.912
Bloque	9	1.8778	0.2086	0.0724	2.664
AxB	4	5.311	1.3278	0.4615	3.592
Error Exp.	72	25.0222	2.8774		
Total	89	56.9889			

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Conclusiones:

Al analizar los respectivos cálculos estadísticos donde se evaluó el olor de las diferentes formulaciones con diferentes hidrocoloides, concluimos que no hay diferencia altamente significativa en cuanto a la textura de las diferentes formulaciones del pan sin gluten entonces podemos elegir entre cualquiera de las tres formulaciones

De acuerdo a la apreciación del sabor por los panelistas, podemos deducir que la formulación 2 y la formulación 3, con el hidrocoloide f1 que vendría a ser la goma Guar es el adecuado, pero escogeremos la formulación 2 dado que presenta una textura un poco más firme y aceptable a comparación de la formulación 3, según el criterio y calificación optima por los panelistas.

e) DISEÑO ESTADISTICO:

Se realizó el experimento factorial de bloques completamente al azar y con tratamiento extra. Con el uso de 10 panelistas.

Los resultados se evaluaron con un análisis de varianza, en el caso que haya diferencia altamente significativa, se aplicara la prueba de comparación de TUCKEY.

f) BALANCE DE MATERIA:



g) APLICACIÓN DE MODELOS MATEMATICOS.

Eficiencia durante el mezclado expresada en %

$$M1 = \frac{\sigma m - \sigma \alpha}{\sigma o - \sigma \alpha}$$

Dónde:

σo = desviación estándar de una mezcla al comienzo de una operación.

σm = desviación estándar de una muestra tomada durante el mezclado

$\sigma \alpha$ = desviación estándar de una mezcla perfecta.

σo = se halla con la siguiente formula

$$\sigma o = \sqrt{V1(1 - V1)}$$

En ella que V representa el promedio de la masa o el volumen relativo de cada componente de la mezcla.

Calculamos:

$$\sigma o = \sqrt{18(1 - 18)}$$

$$\sigma o = 17.49$$

$$M1 = \frac{14.45 - 1}{17.49 - 1}$$

$$M1 = 0.8156 = 81.56\% \text{ eficiencia}$$

h) Balance de energía:

Ecuación de Roop:

$$Cpf = Cp1(X1) + Cp2(X2) + \dots + Cpn$$

Donde:

Mt = Masa de los componentes

Cpf = Calor específico del nuevo producto

Cp = Calor específico de los componentes

X = porcentaje de los componentes que conforman la formulación

Calculo Cp Soya:

Valor Nutricional	%	/100
Carbohidratos	35.7	0.357
Proteína	28.2	0.282
Grasa	18.9	0.189
Ceniza	5.5	0.550
Humedad	11.7	0.117

$$Cp = 1.424(0.357) + 1.549(0.282) + 1.675(0.189) + 0.837(0.550) + 4.187(0.117)$$

$$Cp = 2.2120 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$$

$$Cp = 0.5287 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C}$$

Calculo Cp Arroz

Valor Nutricional	%	/100
Carbohidratos	74.7	0.747
Proteína	5.9	0.59
Grasa	2.0	0.20
Ceniza	4.5	0.45
Humedad	11.9	0.119

$$C_p = 1.424(0.747) + 1.549(0.59) + 1.675(0.20) + 0.837(0.45) + 4.187(0.119)$$

$$C_p = 3.188 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$$

$$C_p = 0.7620 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C}$$

Desarrollo Ecuación Roop:

$$C_{pf} = 0.7620 (70/100) \text{ kcal/kg}^\circ\text{C} + 0.5077(20/100)\text{kcal/kg}^\circ\text{C} + 0.5287(10/100)\text{kcal/kg}^\circ\text{C}$$

$$C_{pf} = 5.9219 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C}$$

i) Textuómetro:

Se realizó estadísticamente la aplicación de un experimento factorial completamente al azar.

CUADRO N° 48: Resultados del textuómetro

F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3
0.8	0.7	0.75	0.7	0.55	0.7	0.7	0.75	0.8
0.8	0.68	0.75	0.75	0.5	0.7	0.7	0.75	0.8
0.8	0.7	0.8	0.75	0.5	0.75	0.75	0.75	0.8
0.8	0.7	0.7	0.75	0.5	0.7	0.75	0.8	0.75
0.8	0.7	0.7	0.7	0.55	0.7	0.7	0.8	0.8

Fuente: Elaboración propia, 2018

TABLA N° 09 TABLA ANVA TEXTUÓMETRO

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft
Factor A	2	0.1003	0.0502	71.7143	5.25
Factor B	2	0.0746	0.0373	53.2857	5.25
AxB	4	0.0992	0.0248	35.4285	3.89
Error Exp.	36	0.0234	0.0007		
Total	44	0.2982			

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Se puede concluir que Hay diferencia altamente significativa, en el Factor A y B, y A x B por tal motivo se hará análisis de factores.

TABLA N° 10 TABLA ANVA ANALISIS DE FACTORES

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft
f1F	2	0.0190	0.0095	13.5714	5.25
f2F	2	0.1649	0.0825	117.8571	5.25
f3F	2	0.0163	0.0082	11.7143	5.25
fF1	2	0.0273	0.0137	19.5714	5.25
fF2	2	0.1343	0.0672	96.0000	5.25
fF3	2	0.0130	0.0065	9.2857	5.25
Error exp.	36	0.0234	0.0007		

Fuente: Elaboración Propia, 2018

TUCKEY:

Tratamiento	F1	F3	F2
Promedio	1.25	1.2444	1.1033
Clave	III	II	I

Comparación de valores:

III – I =	1.25 – 1.1033 = 0.1467	> 0.0618	Si
III – II =	1.25 – 1.2444 = 0.0056	< 0.0618	No
II – I =	1.2444 – 1.1033 = 0.1411	> 0.0618	Si

Conclusiones:

Al analizar los respectivos cálculos estadísticos donde se evaluó Valores del texturometro de las diferentes formulaciones con diferentes hidrocoloides, concluimos que hay diferencia altamente significativa en cuanto a los datos que dio el texturometro de las diferentes formulaciones a excepción de la formulación 1 y la formulación 3 en la cual no hay diferencia significativa.

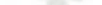
De acuerdo a la apreciación sobre el pan pita sin gluten, podemos deducir que la formulación 3 que contiene la goma xanthan ya que obtuvo un mayor valor con el texturometro lo cual se relaciona mucho con la miga, ya que los valores altos no son deseables por los consumidores, por lo que relacionan a una miga muy firme a un producto

viejo. La combinación del cmc que es la formulación 2, en este caso resultó una disminución significativa en los valores obtenidos, por lo cual fue la miga mucho más suave de lo esperado, a comparación de la goma guar (formulación 1), la cual presentó una miga más homogénea aunque con una apariencia un poco más densa y firme que los panes normales de harina de trigo.

Una de ellas es la deficiencia de estas harinas en proteínas estructurales que da como resultado redes moleculares débiles, presentando una menor expansión durante la fermentación, probablemente debido a que las celdas formadas durante el amasado no tuvieron la suficiente fuerza, para mantener el gas retenido, afectando un poco la formación de poros, reflejándose en una disminución de volumen en específico. Por lo cual podemos deducir que la formulación 1 es la óptima. (Aguilar Valenzuela, Escarza Rivera, Meza Velazquez, & Ramirez Baca, 2011)

Así como esta prueba en la evaluación sensorial, pudimos darnos cuenta que el efecto del hidrocoloide, depende en este caso de la dureza del pan, es dependiendo del tipo de goma añadido.

Su característica más importante se basa en la capacidad que tienen para interactuar con el agua, de manera que, en concentraciones bajas, producen soluciones viscosas. Dependen de diversos factores, entre ellos: la concentración de la goma, las sales minerales en el medio, el pH, o si las gomas se están empleando solas o en conjunto con otras. (Badui Dergal, 2006, págs. 97-106)

[illegible]

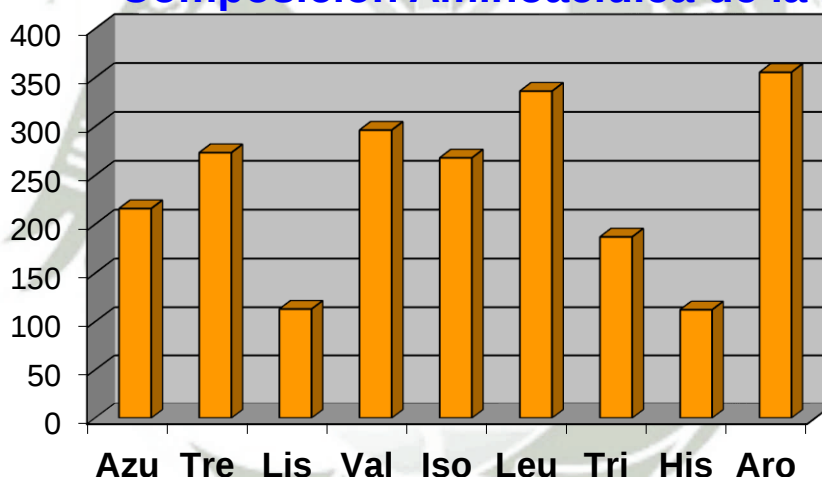
Score químico pan sin gluten harina de arroz, harina de lenteja malteada, harina de soya:

PROGRAMA PARA CALCULO DE SCORE QUIMICO

Patrón >>	FAO-85	% de	N Tot	Iso	Leu	Lis	Azu	Aro	Tre	Tri	Val	His	AA	SQ
Arroz		70	1.13	262	514	226	229	503	207	87	361	146	Azu	157
Lenteja		20	3.87	270	477	449	107	531	248	63	313	171	Tre	413
Soja		10	6.65	284	486	399	162	505	241	80	300	158	Lis	355
Mezcla		100	2.23	271	493	355	167	513	231	77	326	158	Val	403
Arroz + Lenteja + Soja													Iso	335
70 % + 20 % + 10 %													Leu	414
													Tri	247
													His	149
													Aro	431

Nota: PATRONES para ADULTOS - excepto el de LACTANTES -

Composición Aminoacídica de la Mezcla



Interpretación:

La formulación optima está compuesta por harina de arroz al 70%, harina de lenteja malteada 20%y 10% de harina soya, como se puede observar en grafico esta formulación tiene un alto contenido de leucina este aminoácido ayuda a reducir niveles de azucares en la sangre y ayuda a elevar la producción de la hormona de crecimiento pudiendo favorecer al organismo. También se puede observar un alto contenido de arginina esta ayuda a reducir la cantidad de colesterol para mejorar nuestro aparato circulatorio.

Se puede comparar con los aminoácidos que tiene la harina de trigo y se puede observar que nuestra formulación de harina de lenteja malteada tiene casi el doble en todos los aminoácidos esenciales.

Conclusión del criterio computo aminoacidito:

Se puede concluir que nuestra pre mezclas para elaborar pan pita sin gluten es una alimento fortalecido debido a todos los aminoácidos de cada harina seleccionada como el arroz, lenteja malteada y soya. Todas estas harinas se complementan para poder tener un alto contenido de aminoácidos esenciales como la leucina, lisina, treonina, histidina y arginina muy importantes para los seres humanos para su consumo del día a día.

En el caso del arroz, existe un aminoácido limitante, es decir, que falta, y que impide que la proteína sea considerada completa o de buena calidad. Este aminoácido es la lisina. Para remediar esto podemos usar otros alimentos que dispongan de este aminoácido esencial en cantidades adecuadas, como por ejemplo las lentejas o garbanzos. Por eso se mezclan las lentejas con arroz, para sumar aminoácidos y conseguir una proteína completa sin necesidad de carnes o pescados. Las lentejas tienen aminoácidos como la lisina y leucina y con arroz es uno de los alimentos más completos y sanos que existen; y suponen una gran fuente de energía debido a los hidratos de carbono y la proteína de calidad que nos aportan. (Peinado, 2012)

CONCLUSION FINAL DEL EXPERIMENTO DE N°3 FORMULACION:

Se evaluó el efecto de la adición de los tres tipos de hidrocoloides (goma guar, cmc, goma xantan) a una sola concentración de 0.99% donde se pudo evaluar sobre el volumen, textura, sabor, color, olor y aceptabilidad general del pan pita libre de gluten.

Según nuestros resultados estadísticos en el aspecto de **sabor** si hay diferencia altamente significativa por lo cual mediante la evaluación de los panelistas tuvieron una mayor puntuación la formulación F2 mandioca con goma guar tuvo un sabor menos característico de la lenteja malteada a comparación de la formulación F1 maicena que predominó el sabor de esta harina.

En el aspecto de **olor** en las tres formulaciones estadísticamente no hubo diferencia altamente significativa por lo cual se puede elegir cualquiera de estas formulaciones. En este caso la formulación F3 con el puré de papa más goma xantan tuvo una mejor calificación por los panelistas y menos olor de la harina lenteja malteada comparación de las otras formulaciones.

En el aspecto de **apariencia** en general estadísticamente hubo una diferencia altamente significativa, las formulaciones F2 con mandioca y F3 con puré de papa más goma guar tuvieron un color agradable, volumen, textura a comparación de un pan pita comercial estos se asemejaban a su aspecto general. Según la evaluación de los panelistas se puede elegir la formulación F2 más óptima.

En el aspecto de **textura** la formulación que tuvo una mejor compactación de la miga ideal fue la formulación F2 mandioca y F3 con puré de papa más goma guar, a comparación de la formulación F1 con maicena que se observó más quebradiza y menos compacta. Según estadísticamente se puede elegir cualquier formulación por ende se eligió la formulación F2 con goma guar, más aceptable y sus características más óptimas a un pan pita comercial.

Se puede concluir que la formulación de la pre mezcla de harinas para la elaboración de una pan sin gluten es la formulación F2 mandioca con el hidrocoloide goma guar f1.

Sin embargo, generalmente la presencia de legumbres empeora las características reológicas de las masas, así como las características físicas y sensoriales de los productos finales. Se cree que los cambios observados en el comportamiento de las masas se deben fundamentalmente a la dilución del gluten por la incorporación de proteínas exógenas, lo que provoca el debilitamiento de las masas. Los efectos de la adición de legumbres a la masa se aprecian también en las características del producto final. Los efectos en la calidad del pan pueden deberse a la incapacidad de los alvéolos de la miga para retener el gas producido durante el manejo y la fermentación indicó que la matriz de gluten en las masas enriquecidas estaba sometida a un gran estrés en las partes que cubrían los gránulos de almidón, permitiendo que el gas se escapase. (Edel Leon & Rosell,M, 2007)

La aplicación de almidones es de importancia en la industria de los alimentos. Tanto la amilosa como la amilopectina influyen de manera determinante en las propiedades sensoriales y reológicas de los alimentos, principalmente mediante su capacidad de hidratación y gelatinización. En ciertos casos, cuando una de estas fracciones está en exceso, puede traer consigo algunos inconvenientes en el producto. Según teoría mediante el grafico siguiente nos muestra los diferentes componentes de tipos de almidones donde podemos observar que entre amilosa y amilpectina que son dos moléculas que constan en el almidón (carbohidratos complejos), se observa que la mandioca, maicena y la papa tienen un 100% de almidón estos tres tipos de almidones son capaces de poder gelificar solo depende del tipo de goma a aplicar. (Badui Dergal, 2006, págs. 81-91).

Los efectos de los hidrocoloides sobre la masa y calidad del pan también dependen de la estructura química de la goma y las dosis empleadas.

Tabla 1. Composición química de algunos almidones de distintas fuentes.

Componentes (%)	Makal	Camote	Yuca	Sagú	Maíz	Papa
Humedad	(8,99)	(9,83)	(9,48)	(10,5)	(9,9)	(19)
Proteína cruda	0,16	0,22	0,06	0,64	0,10	0,06
Grasa cruda	0,19	0,31	0,20	0,36	0,35	0,05
Fibra cruda	0,35	0,28	1,01	0,06	0,62	NR
Cenizas	0,12	0,26	0,29	0,22	0,06	0,40
ELN	99,28	98,93	98,44	98,72	98,93	99,49
Amilosa	23,6	19,6	17,0	22,7	28,3	21,0
Amilopectina	76,4	80,4	83,0	77,3	71,7	79,0

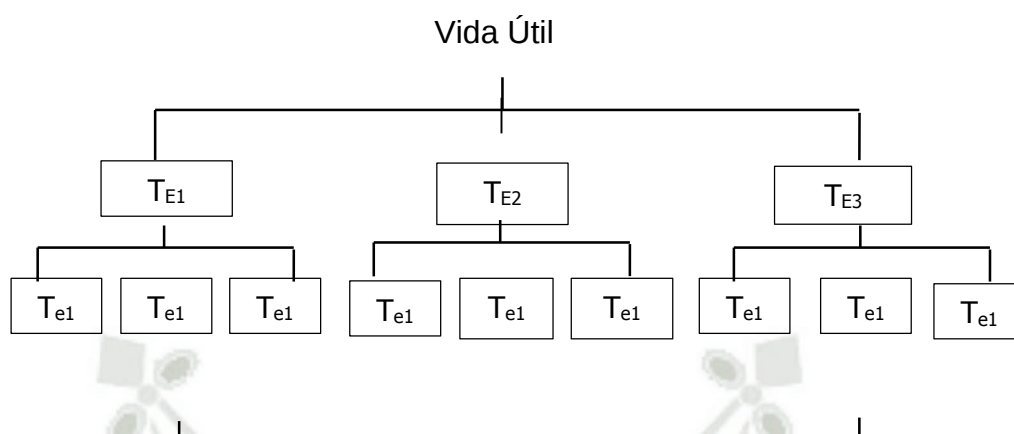
Fuente: Hernández *et al*, 2008

Luego de analizar diferentes formulaciones, se obtuvo una combinación de materias primas con las que es posible elaborar panes libres de gluten de buena calidad tecnológica. Además, dado que esta formulación basada en harina de arroz, harina de soja , y harina de lenteja malteada con almidón de mandioca nos muestran propiedades nutricionales altas por la aportación de proceso de germinado y malteado ,nuestro pan sin gluten enriquecido es similar en características aun de pita comercial.

Para obtener panes libres de gluten de buenas propiedades tecnológicas resulta complicado ya que estas propiedades varían de acuerdo al origen de la materia prima que se emplee y de cómo ha sido obtenida y manufacturada. Los esfuerzos de los tecnólogos deben dirigirse a la producción de materias primas homogéneas y bien caracterizadas con la finalidad de que sean destinadas a la industria de alimentos libres de gluten. Una vez que se alcance este objetivo, deberá acentuarse el trabajo para desarrollar una serie de ensayos que permitan determinar el desempeño de una materia prima para la producción de panes aptos para celíacos. La propuesta más común para reemplazar al gluten es usar una mezcla de almidones y hidrocoloides, fibras e ingredientes lácteos para que, todos juntos, otorguen la funcionalidad necesaria.

G. EXPERIMENTO FINAL N°4: VIDA UTIL

a) DISEÑO ESPERIMENTAL:



b) VARIABLES:

Tipos de Bolsa

- Polietileno
- Polipropileno con cierre
- Aluminio

Tiempo en Días:

$T_{e1} = 1$ días

$T_{e2} = 4$ días

$T_{e3} = 8$ días

c) RESULTADOS:

En el cuadro 1 y 2 se puede observar los valores de recuento microbiológico de mohos y levaduras con humedades tomados por 12 días intercalados cada 4 días.

CUADRO N° 49: VALORES DE RECuento MICROBIOLOGICO DE MOHOS Y LEVADURAS

DIAS	TIPO DE ENVASE		
	POLIETILENO	POLIPROPILENO	ALUMINIO
1	< 10 UFC/G	< 10 UFC/G	< 10 UFC/G
4	< 10 UFC/G	350	1900
8	3440	120	< 10 UFC/G

Fuente: Elaboración Propia 2018

d) ANALISIS Y DISCUSIONES

El pan desde el punto de vista tecnológico es un alimento muy complejo ya que la velocidad con la que se presentan cambios fisicoquímicos en su estructura es muy rápida. El principal problema del pan es la perdida de humedad de la miga (endurecimiento), ablandamiento de la corteza y cambio en su sabor, dichos fenómenos son conocidos como envejecimiento, causado por la retrogradación del almidón. (Salgado-Nava & Jimenez Munguia, 2012)

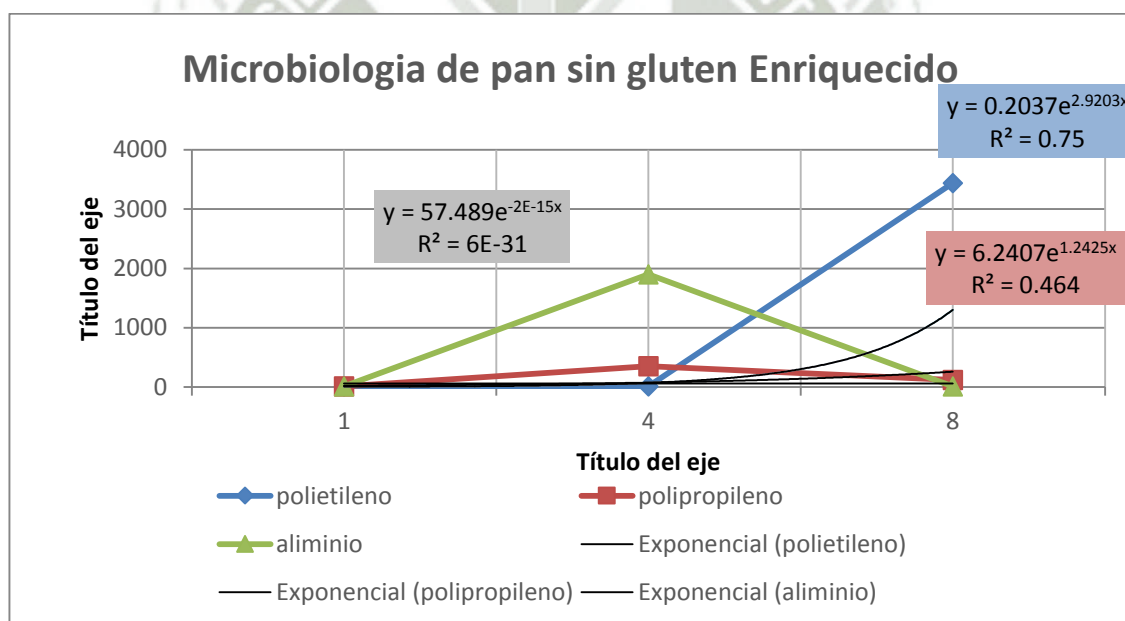
Como se puede observar en los resultados en los tres tipos de bolsas, polietileno, polipropileno con cierre hermético y aluminio, no exceden el límite de microbiología ya que según la normativa MINSA: RMN°1020-2010/MINSA, nos indican que el valor de mohos y levaduras es máximo 10000 para aquellos productos elaborados a base de harina arroz. Los panes producidos comercialmente carecen de humedad suficiente para permitir el crecimiento de microorganismos excepto los mohos. Estos carecen cuando el pan es almacenado en un ambiente húmedo o envuelto mientras estaba caliente, es posible que en la prueba con el tipo de bolsa de aluminio haya podido existir algún error como el mencionado y es por ende que incremento de la microbiología en el 4 día.

Realizando una comparación entre los tres parámetros, se observa de acuerdo a los análisis microbiológicos indican que el pan al transcurrir

los días, en el caso del embolsado de polietileno no hay un aumento de mohos y levaduras entre el primer día hasta el cuarto día, se mantiene constante por ende este es apto para el consumo humano, tomando como criterio sus características organolépticas, textura de la miga corteza, de una buena calidad para el consumidor teniendo como referencia la normatividad 1000 ufc en el aspecto microbiológico que se encuentran dentro del rango.

En el último día hasta el octavo existe un incremento de mohos y levadura elevado aun así dentro de la normatividad para panes elaborados a base de arroz con 10000 ufc, pero vemos conveniente aplicar regresión y un cálculo de vida útil en función al conteo microbiológico Donde se mostrara en el siguiente gráfico:

GRAFICO N° 08: Microbiología de Pan sin gluten



Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Se puede observar en las siguientes gráficas y curvas que se ajustan a una cinética de reacción de orden uno, siendo la más notoria el envasado en polietileno ya que alcanza a un R² de 0.75. Por ende las ecuaciones tomadas son de tipo exponencial las cuales nos dan como resultado valores de vida útil calculados para cada tipo de envase:

Conociendo que el valor minino permisible es 1000 ufc/g según RM N° 1020-2010/MINSA se estimó la vida útil la cual se muestra en la tabla siguiente:

CUADRO N° 50: Vida Útil

ENVASES	1000 ufc	10000 ufc
ALUMNIO	0.49 días	0.65 días
POLIETILENO	2.91 días	3.69 días
POLIPROPILENO	4.08 día	5.93 días

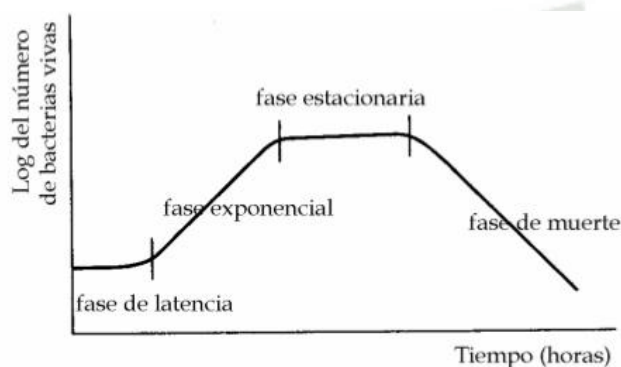
Fuente: Elaboración propia, 2018.

Como se observa en los diferentes tipos de envasados en polietileno nos da una estimación de vida útil del pan 3.69 días con la normatividad de 10000 ufc/g este sería optimo en este intervalo de días, por ende este tipo de empaque sería el más adecuado para nuestra elaboración de pan pita sin gluten.

En el caso de la bolsa de polipropileno con cierre hermético, el parámetro microbiológico. En el primer día es < 10 ufc, a comparación hasta el día 4 que nos indica un valor de 350 y baja hasta el 8 día a 150 al igual que en tipo de bolsa de aluminio que en el primer día llega < 10 ufc en el 4to día a 1900 ufc y en ultimo día nos indica que está exento microorganismos < 10 ufc.

Desde el punto de vista microbiológico, un microorganismo muere cuando pierde de forma irreversible la capacidad de dividirse. Como consecuencia de esta pérdida, no se produce aumento en el número de microorganismos y, por tanto, no hay crecimiento. Sin embargo, un microorganismo puede estar muerto desde el punto de vista microbiológico y continuar desarrollando una actividad metabólica que se traduzca, por ejemplo, en liberación de toxinas. Por otra parte, hay que considerar que la capacidad de multiplicación (crecimiento) de un microorganismo puede verse transitoriamente afectada por lesiones o por las condiciones físicas o químicas del entorno. En estos casos,

podríamos considerar como muertos microorganismos que pueden reanudar su crecimiento si las condiciones son de nuevo favorables. Analizando estos datos sucede que en la curva de crecimiento de los microorganismos llegan a una fase estacionaria y llegan a un punto o tiempo muerto de crecimiento de microorganismos es por ende que existe este tipo de factores en nuestros resultados. A continuación se muestra una gráfica con una curva de crecimiento de los microorganismos. (Rugama Andino & Castillo, 2010)



CUADRO N° 51: VALORES DE HUMEDADES

DIAS	TIPO DE ENVASE		
	POLIETILENO	POLIPROPILENO	ALUMINIO
1	26.83	29.69	27.45
4	22.85	25.82	17.30
8	24.76	25.75	21.53

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

En el CUADRO N° 51 el parámetro de humedad realizado a los tres tipos de bolsas, experimentales se ajustan a los requisitos exigidos por la Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, galletería y Pastelería, R.M.N°1020-2010 (MINSA, 2011: 13), en donde se establece una humedad máxima para cualquier tipo de pan de 35 %.

En la CUADRO N° 51 se observa los datos obtenidos de % de humedad donde uno de los factores principales relacionado con el envejecimiento de pan es el cambio en el contenido de humedad.

El contenido de humedad inicial promedio de los panes elaborado con hidrocoloides fueron de: *polietileno* en el primer día 26.83 hasta el 4to día 22.85 y llegando al octavo 24.76 podremos decir que hubo una disminución de humedad % comparando este dato con el primer día. Al igual que en el caso del polipropileno y aluminio, pero las humedades observadas no fueron del tanto disminuidas. En las observaciones de cada tipo de pan hay un incremento de la firmeza de la miga es uno de los cambios más evidentes durante el almacenamiento. Este incremento está asociado con la pérdida de humedad de los productos de panificación, que aun empacados en bolsas de polipropileno, sufren pérdidas de humedad, pero como observación final las características finales con respecto a la vida útil son muy buenas en los tres tipos de pan.

Estos indicadores fisicoquímicos y microbiológicos se ven reflejados en los indicadores sensoriales, atributos correspondientes a apariencia general, color, olor, sabor y textura los cuales dependerán de factores tales como prácticas particulares de fabricación. La calidad sensorial tiene un papel determinante en la decisión de la compra del producto. Por esta razón, se considera importante la evaluación fisicoquímica y microbiológica del pan.

El pan además de sus características fisicoquímicas el pan es susceptible de ser deteriorado por hongos (mohos y levaduras) y bacterias. Si bien el horneado es una etapa en donde se eliminan tanto mohos como levaduras, su manipulación debe ser bajo condiciones esteriles, ya que la contaminación se produce a través del aire. (Salgado-Nava & Jimenez Munguia, 2012)

El material para el producto es vulnerable a determinados agentes (unos son débiles a la humedad otros al calor o a la luz y otros al impacto). El empaque tiende a lograr protección en la distribución de mera largas distancias protegiéndolas de los riesgos de carga ,transporte, descarga

de los cambios climáticos, bacteriológicos, biológicos en general asimismo para evitar mermas, derrames en definitiva averías con lo cual beneficia a no solo al vendedor sino al comprador.

Estos aparecen si encuentran condiciones de humedad y temperatura ideales para ellos, como por ejemplo nuestro producto. Para el crecimiento de microorganismo o alteraciones se adiciona sorbato de potasio y propionato de calcio, etc que son aditivos efectivos para evitar el crecimiento de mohos y levaduras. (Araoz & Ferreyros, 2009)

H. EVALUACION DEL PRODUCTO FINAL:

Se ha realizado un experimento final, para poder caracterizar y evaluar la calidad de este tipo de pan libre de gluten para lo cual se ha realizado los siguientes análisis fisicoquímicos y sensoriales, como también prueba PER en ratas.

- **Análisis organoléptico:**

CUADRO 52: RESULTADOS ANALISIS ORGANOLEPTICO DE LA HARINA DE LENTEJA MALTEADA

DETERMINACIÓN	LENTEJA
ASPECTO	Polvo fino
COLOR	Verde amarillento
OLOR	Característico del producto , sin olores desagradables
SABOR	Ligeramente dulce

Fuente: Elaboración propia, 2018

- **Análisis fisicoquímico:**

**CUADRO 53: RESULTADOS ANALISIS FISICOQUIMICOS DE
LA HARINA DE LENTEJA MALTEADA**

DETERMINACION	HARINA DE LENTEJA CRUDA%	HARINA DE LENTEJA MALTEADA% 50gr
HUMEDAD	8.8	10.61
PROTEINAS	23.40	25.77
GRASA	1.60	1.49
CENIZA	2.60	2.76
HIERRO	6.87368	60.42

Fuente: Elaboración Propia y Laboratorio UCSM, 2018.

Análisis de composición de la harina de lenteja malteada:

La composición de la harina de lenteja malteada obtenida que se presenta en la tabla, se observa la comparación que existe entre la harina de lenteja sin tratamiento y harina de lenteja germinada, la diferencia entre ambas son notables, la teoría nos indica que cuando un grano es germinado este duplica su valor nutricional, de esta forma se obtiene un cambio significativo.

El contenido de humedad en nuestra harina de lenteja malteada esta con 10.61%, valor que se encuentra dentro del rango permitido si tomamos como referencia de la norma CODEX STAN 152 (1985), para la harina de trigo, en donde el contenido de humedad es de 15.5%.

En cuanto al porcentaje de proteínas se obtuvo 25.77 % este se debe a la diversos factores como el grado de madurez y las condiciones de crecimiento y proceso, en grupo de leguminosas esta entre 22-26%.

Este aumento puede estar asociado a la síntesis de proteínas enzimáticas durante la inhibición o un cambio en la composición después de la degradación de otros componentes.

Respecto al porcentaje de grasa es $\leq 2\%$, en estudios realizados se encontró que la germinación reduce significativamente la grasa de las semillas. Esto ocurre porque la grasa es utilizada como la principal fuente de carbono para el crecimiento de la semilla además los ácidos grasos se oxidan a dióxido de carbono y agua para generar energía durante la germinación. Las leguminosas tienen un contenido de cenizas entre 2 y 3 % con una diferencia significativa entre las lentejas sin germinar 2.60 y la lenteja germinada 2.76%. (Megat Rusydi, Noraliza, Azrina, & Zulkhairi, 2011)

La capacidad de gelificación de las legumbres parece ser función de la naturaleza y tipo de almidón y proteína que constituyen el alimento, e incluso de los posibles complejos proteína-polisacárido que pueden llegar a formar. Asimismo, la concentración mínima requerida para la formación de un gel en harinas está influenciada por una competición física por el agua entre la gelificación de la proteína y la gelatinización del almidón. Los resultados obtenidos se encuentran en ese rango la harina lenteja germinada y malteada alcanzo 75°C. (Aguilera Gutierrez, 2009)

Como observación general en los cuadros nuestra harina de lenteja malteada está dentro de los parámetros de una harina comercial con mejores condiciones geológicas y altamente nutricionales. Los análisis sensoriales, microbiológicos y químicos proximales son correctos porque cumplen las normas técnicas peruanas pudiendo ser esta aplicada en la industria de panificación y apta para el consumo humano sin excepciones.

Los resultados más altos que nos muestra la tabla es el porcentaje de proteína y esta se debe principalmente al proceso de germinado y malteado, al igual como el porcentaje de hierro que indican que nuestra harina aporta mejoras digestivas para el producto a elaboración.

Beneficios de la harina de lenteja malteada

- Gracias a su contenido en fibra, ayudan ante enfermedades cardiacas disminuyendo los niveles de colesterol y grasas, facilitan la digestión ayudando al correcto funcionamiento intestinal y ayudan a los diabéticos manteniendo sus niveles de azúcar más estables.
- Al ser una buena fuente de hierro es bueno consumirlas para prevenir la anemia. Incluso ayudará como preventivo en las infecciones vaginales, ya que se ha comprobado que las mujeres con bajos niveles de hierro son más propensas a sufrirlas. Son ideales en la alimentación de los niños y en personas que realizan deporte para que puedan tener energía suficiente; además en personas mayores por su fácil masticación. Son aconsejables para los vegetarianos, al ser buena fuente de proteínas y para personas intolerantes al gluten ya que pueden ser aplicadas en productos para su beneficio.
- Al haber pasado por un proceso de malteado proporciona un aroma y sabor dulce caramelizado o tostado rodeando los sabores del grano, al consumir productos a partir de granos malteados es indicada para niños con una tasa de desnutrición ya que aporta nutrientes que son fundamentales y que ayudan al desarrollo de dientes y huesos.
- Esta harina será aplicada a un proceso de elaboración de pan pita sin gluten lo cual justificando que esta harina posee un elevado contenido de proteínas, fibra, hierro, ayudaran a suplementar las necesidades diarias de nuestro organismo, observando arriba con el computo aminoacidico esta harina aportara mucho al mercado de panificación variado ya que todos podremos consumirla sin dañar nuestra salud sin todo lo contrario.

Otros:

I. Cap. de gelificacion: ver método en anexo 6

J. Densidad aparente: ver método en anexo 6

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

Donde:

Da= densidad aparente

M=masa del solido

V= volumen del picnómetro

**CUADRO N° 54: PROPUESTA: FICHA TECNICA DE LA HARINA
DE LENTEJA MALTEADA**

NOMBRE	HARINA DE LENTEJA MALTEADA	
DESCRIPCION FISICA		
CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS (por 100 g de producto)	Humedad	10.61%
	Ceniza	2.75%
	Grasa	1.46%
	Proteínas	25.77%
	Acidez	0.34%
	Hierro	60.34%
CARACTERISTICAS MICROBIOLOGICAS	Microorganismos	(UFC/G)
	Numeración de hongos y levaduras	< 10
CARACTERISICAS ORGANOLEPTICAS	Aspecto: polvo fino	
	Color: verde amarillento	
	Olor: característico del producto	
	Sabor: ligeramente dulce	
CAP.GELIFICACION	Buena (dilución 1:3 ; harina: agua)	
T° DE GELIFICACION	75°C	
FUNCION	Enriquecedor de producto, coadyuvante de panificación.	

Fuente: Elaboración propia – UCSM, 2018.

**CUADRO N° 55: RESULTADOS ANALISIS ORGANOLEPTICO
DEL PAN LIBRE DE GLUTEN ENRIQUECIDO CON HARINA DE
LENTEJA MALTEADA**

Criterios	Resultados
Olor	Característico
Color	De color blanco con tonalidades amarillas
Sabor	Característico
Aspecto	Uniforme
Partículas extrañas	Ausentes

Fuente: Elaboración propia, 2018

**CUADRO N°56: RESULTADOS ANALISIS FISICOQUIMICO DE PAN
SIN GLUTEN ENRIQUECIDO CON HARINA DE LENTEJA
MALTEADA**

Análisis	Resultados
Humedad	29.42
Proteínas	7.68
Carbohidratos	51.23
Grasa	8.78
Cenizas	0.91
Fibra	1.98
Contenido calórico KCAL Por calculo	314.7

Fuente: Laboratorio UCSM, 2018

- **Análisis microbiológico:**

**CUADRO N° 57: RESULTADO DE ANALISIS
MICROBIOLOGICOS PAN SIN GLUTEN ENRIQUECIDO CON
HARINA DE LENTEJA MALTEADA**

ANALISIS	RESULTADO
RECuento DE MOHOS Y LEVADURAS	<10

Fuente: Laboratorio UCSM 2018.

ANALISIS Y DISCUSIONES:

Como observación en nuestro producto final se puede relacionar todas las materias primas utilizadas desde nuestra materia prima en nuestro caso la lenteja hasta los ingredientes facultativos que aportaron para la formación de nuestro pan libre de gluten enriquecido ya que como producto final obtuvimos buenas características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas y de buena calidad para un mercado exigente .

Acorde a la norma CODEX, los alimentos exentos de gluten, que se empleen en sustitución de alimentos básicos importantes como harina o pan deberán suministrar aproximadamente la misma cantidad de vitaminas y minerales que los alimentos originales conforme en cuya sustitución se emplean de conformidad con la legislación nacional del país en que se venda el alimento. (CODEX, 2008).

Siguiendo la recomendación del códex y con el fin de mejorar la calidad nutricional de los productos libres de gluten se ha contemplado la posibilidad de incorporar leguminosas germinadas y malteadas en la formulación de estos alimentos. No existe una norma técnica de pan tipo pita, por ende realizando una comparación con datos de un pan pita comercial su composición nutricional es la siguiente:

Calorías 124 kcal, proteína 4,1g, grasa 0.54g, carbohidrato 25.06g, fibra 1g, por una porción de 45 gr normalmente este tipo de pan es para personas que quieran mantenerse pero con nuestros datos existe una comparación en el caso de carbohidratos, proteínas y grasa que hay un aumento significativo estos resultados varían ya que en nuestro proceso del pan sin gluten ha sufrido cambios beneficios que aportan nutricionalmente especialmente por la harina de lenteja malteada, que esta ayuda a la digestibilidad y aun incremento de valores nutricionales.

En nuestro pan existe un alto contenido de carbohidratos debido a los propios almidones utilizados y la materia prima que es la lenteja, las leguminosas contienen aproximadamente 60-75% de carbohidratos conformado por 30% de amilosa y 70% de amilopectina. (Araneda, 2018).

(Edel Leon & Rosell, M, 2007) La incorporación de harinas obtenidas a partir de leguminosas en los productos panificados mejora su calidad nutricional ya que aumenta su calidad y cantidad proteica además por su contenido de almidón resistente pueden utilizarse en formulaciones con cantidades reducidas de grasa, azúcar y como fuente de fibra. Sin embargo la presencia de estas harinas no siempre favorece las características reológicas de las masas y las características físicas y sensoriales de los productos finales

a) EVALUACION BIOLOGICA:

Se realizó una evaluación biológica con la prueba de índice de eficiencia proteica (PER), esta metodología es usada protein quality evaluation, informe de la junta FAO/WHO (1989).

Para esta prueba se utilizaron 10 ratas albinas de ambos sexos recién destetadas, que fueron distribuidas en 2 grupos correspondiente al tipo de dieta administradas (pan sin gluten con harina de lenteja malteada, harina de arroz y harina de soya; pan con harina de trigo) con un peso inicial promedios de g cuyas fueron distribuidas completamente al azar en jaulas individuales con comederos , beberán dispuestos para un suministro permanente de agua y con ambiente regulado durante un periodo de 21 días, para poder así realizar una prueba comparativa del consumo directo de nuestros alimentos.

GRUPO A:

CONSUMO DE PAN PITA SIN GLUTEN ENRIQUECIDO CON HARINA DE LENTEJA MALTEADA, HARINA DE ARROZ Y HARINA DE SOYA

GRUPO B:

CONSUMO DE PAN PITA COMERCIAL CON HARINA DE TRIGO

RESULTADOS PRUEBA PER

Por consiguiente se mostrara una tabla resumen para realizar el cálculo del PER para nuestros 2 grupos:

GRUPO A
CUADRO N° 58: Seguimiento del consumo y crecimiento CABEZA

CABEZA				
DIAS	PESO (GR)	PESO ALIMENTO	CONSUMO	OBSERVACIONES
1	42.2	10 PSG		
2	45.2	10 PSG	7.6	PSG Residuo 2.4 gr
3	46.6	10 PSG	7.6	PSG Residuo 2.4 gr
4	51.1	10 PSG	8.9	PSG Residuo 1.1 gr
5		10 PSG		
6		10 PSG		
7	54.5	10 PSG	24.1	PSG Residuo 4.9 gr
8	59.3	10 PSG	9.7	PSG Residuo 0.3 gr
9	57.0	15 PSG	8.9	PSG Residuo 1.1 gr
10	57.0	15PSG	9.5	PSG Residuo 5.5 gr
11	58.3	15 PSG	7.9	PSG Residuo 8.1 gr
12		15 PSG		
13		15 PSG		
14	59.1	15 PSG	17.8	PSG Residuo 27.2 gr
15	68.5	15 PSG	7.9	PSG Residuo 7.1 gr
16	70.2	15 PSG	8.1	PSG Residuo 6.9 gr
17		15 PSG		
18		15PSG		
19		15PSG		
20		15PSG		
21	77.0	15 PSG	56.7	PSG Residuo 18.3 gr
22	79.2		9.8	PSG Residuo 5.2

Dónde: PSG = Pan Sin Gluten

Fuente: Elaboración propia, Bioterio UCSM, 2018.

CUADRO N° 59: Seguimiento del consumo y crecimiento DORSO

DORSO				
DIAS	PESO (GR)	PESO ALIMENTO	CONSUMO	OBSERVACIONES
1	50.8	10 PSG		
2	56.2	10 PSG	7.3	PSG Residuo 2.7 gr
3	55.6	10 PSG	9.6	PSG Residuo 0.4 gr
4	60.4	10 PSG	9.8	PSG Residuo 0.2 gr
5		10 PSG		
6		10 PSG		
7	64.4	10 PSG	30	PSG Consumo Completo
8	68.3	10 PSG	10	PSG Consumo Completo
9	67.6	15 PSG	10	PSG Consumo Completo
10	66.9	15PSG	7.1	PSG Residuo 7.9 gr
11	70.4	15 PSG	8.9	PSG Residuo 6.1 gr
12		15 PSG		
13		15 PSG		
14	86.9	15 PSG	42.1	PSG Residuo 2.9 gr
15	90.2	15 PSG	11.3	PSG Residuo 3.7 gr
16	91.7	15 PSG	14.5	PSG Residuo 0.5 gr
17		15 PSG		

18		15PSG		
19		15PSG		
20		15PSG		
21	105.4	15 PSG	65.7	PSG Residuo 9.3 gr
22	109.1		15	PSG Consumo Completo

Dónde: PSG = Pan Sin Gluten

Fuente: Elaboración propia, Bioterio UCSM, 2018.

CUADRO N° 60: Seguimiento del consumo y crecimiento

COLA

COLA				
DÍAS	PESO (GR)	PESO ALIMENTO	CONSUMO	OBSERVACIONES
1	44.0	10 PSG		
2	48.3	10 PSG	8.8	PSG Residuo 1.2 gr
3	49.1	10 PSG	8.5	PSG Residuo 1.5 gr
4	54.7	10 PSG	9.8	PSG Residuo 0.2 gr, Suelto del estomago
5		10 PSG		
6		10 PSG		
7	56.6	10 PSG	9.6	PSG Residuo 0.4 gr
8	55.9	10 PSG	9.8	PSG Residuo 0.2 gr
9	62.7	15 PSG	9.7	PSG Residuo 0.3 gr
10	63.9	15PSG	8.6	PSG Residuo 6.4 gr
11	66.9	15 PSG	7.1	PSG Residuo 7.9 gr
12		15 PSG		
13		15 PSG		
14	80.0	15 PSG	47.3	PSG Residuo 1.7 gr
15	81.6	15 PSG	14.1	PSG Residuo 0.9 gr
16	88.2	15 PSG	14.2	PSG Residuo 0.8 gr
17		15 PSG		
18		15PSG		
19		15PSG		
20		15PSG		
21	91.1	15 PSG	74.9	PSG Residuo 0.1 gr
22	101.0		15	PSG Consumo Completo

Dónde: PSG = Pan Sin Gluten

Fuente: Elaboración propia, Bioterio UCSM, 2018.

CUADRO N° 61: Seguimiento del consumo y crecimiento
PATA ANTERIOR DERECHA

PATA ANTERIOR DERECHA				
DIAS	PESO (GR)	PESO ALIMENTO	CONSUMO	OBSERVACIONES
1	37.3	10 PSG		
2	36.9	10 PSG	6.0	PSG Residuo 4.0 gr
3	38.9	10 PSG	6.7	PSG Residuo 3.3 gr
4	47.5	10 PSG	9.1	PSG Residuo 0.9 gr
5		10 PSG		
6		10 PSG		
7	52.1	10 PSG	9.5	PSG Residuo 0.5 gr
8	55.7	10 PSG	10.0	PSG Consumo Completo
9	53.7	15 PSG	9.0	PSG Residuo 1.0 gr
10	53.5	15PSG	10.2	PSG Residuo 4.8 gr
11	52.6	15 PSG	8.1	PSG Residuo 6.9 gr
12		15 PSG		
13		15 PSG		
14	46.8	15 PSG	14.6	PSG Residuo 30.4 gr
15	60.1	15 PSG	13.1	PSG Residuo 1.9 gr
16	59.8	15 PSG	9.7	PSG Residuo 5.3 gr
17		15 PSG		
18		15PSG		
19		15PSG		
20		15PSG		
21	78.2	15 PSG	66.5	PSG Residuo 8.5 gr
22	83.5		11.4	PSG Residuo 3.6 gr

Dónde: PSG = Pan Sin Gluten

Fuente: Elaboración propia, Bioterio UCSM, 2018.

CUADRO N° 62: Seguimiento del consumo y crecimiento
PATA POSTERIOR DERECHA

PATA POSTERIOR DERECHA				
DIAS	PESO (GR)	PESO ALIMENTO	CONSUMO	OBSERVACIONES
1	46.7	10 PSG		
2	47.6	10 PSG	7.9	PSG Residuo 2.1 gr
3	50.5	10 PSG	8.9	PSG Residuo 1.1 gr
4	50.2	10 PSG	8.3	PSG Residuo 1.7 gr
5		10 PSG		
6		10 PSG		
7	60.7	10 PSG	9.2	PSG Residuo 0.8 gr
8	62.9	10 PSG	9.9	PSG Residuo 0.1 gr
9	62.7	15 PSG	10.0	PSG Consumo Completo
10	63.3	15PSG	8.0	PSG Residuo 7.0 gr
11	66.8	15 PSG	8.2	PSG Residuo 6.8 gr
12		15 PSG		
13		15 PSG		
14	79.3	15 PSG	42.5	PSG Residuo 2.5 gr
15	85.2	15 PSG	14.3	PSG Residuo 0.7 gr

16	89.3	15 PSG	14.6	PSG Residuo 0.4 gr
17		15 PSG		
18		15PSG		
19		15PSG		
20		15PSG		
21	103.7	15 PSG	72.1	PSG Residuo 2.9 gr
22	105.2		15.0	PSG Consumo Completo

Dónde: PSG = Pan Sin Gluten

Fuente: Elaboración propia, Bioterio UCSM, 2018.

GRUPO B

**CUADRO N° 63: Seguimiento del consumo y crecimiento
PATA ANTERIOR IZQUIERDA**

PATA ANTERIOR IZQUIERDA				
DIAS	PESO (GR)	PESO ALIMENTO (GR)	CONSUMO	OBSERVACIONES
1	35.5	10 PCG		
2	34.6	10 PCG	7.9	PCG Residuo 2.1 gr
3	36.3	10 PCG	5.8	PCG Residuo 4.2 gr
4	35.7	10 PCG	4.6	PCG Residuo 5.4 gr
5		10 PCG		
6		10 PCG		
7	38.7	10 PCG	17.1	PCG Residuo 12.9 gr
8	38.9	10 PCG	4.3	PCG Residuo 5.7 gr
9	36.1	15 PCG	5.1	PCG Residuo 4.9 gr
10	36.3	15 PCG	7.4	PCG Residuo 7.6 gr
11	39.9	15 PCG	7.7	PCG Residuo 7.3 gr
12		15 PCG		
13		15 PCG		
14	37.5	15 PCG	15.9	PCG Residuo 29.1 gr
15	45.1	15 PCG	4.2	PCG Residuo 10.8 gr
16	46.6	15 PCG	2.7	PCG Residuo 12.3 gr
17		15 PCG		
18		15 PCG		
19		15 PCG		
20		15 PCG		
21	48.5	15 PCG	38.8	PCG Residuo 36.2 gr
22	50.3		3.0	PCG Residuo 12.0 gr

Dónde: PCG = Pan Con Gluten

Fuente: Elaboración propia, Bioterio UCSM, 2018.

CUADRO N° 64: Seguimiento del consumo y crecimiento
PATA POSTERIOR IZQUIERDA

PATA POSTERIOR IZQUIERDA				
DIAS	PESO (GR)	PESO ALIMENTO (GR)	CONSUMO	OBSERVACIONES
1	40.3	10 PCG		
2	42.6	10 PCG	6.3	PCG Residuo 3.7 gr
3	41.8	10 PCG	5.4	PCG Residuo 4.6 gr
4	39.3	10 PCG	5.5	PCG Residuo 4.5 gr
5		10 PCG		
6		10 PCG		
7	35.8	10 PCG	14.0	PCG Residuo 16.0 gr
8	39.7	10 PCG	6.1	PCG Residuo 3.9 gr
9	42.6	15 PCG	6.0	PCG Residuo 4.0 gr
10	39.9	15 PCG	7.2	PCG Residuo 7.8 gr
11	38.1	15 PCG	7.0	PCG Residuo 8.0 gr
12		15 PCG		
13		15 PCG		
14	38.3	15 PCG	16.5	PCG Residuo 28.5 gr
15	53.0	15 PCG	6.4	PCG Residuo 8.6 gr
16	49.8	15 PCG	3.9	PCG Residuo 11.1 gr
17		15 PCG		
18		15 PCG		
19		15 PCG		
20		15 PCG		
21	42.0	15 PCG	33.7	PCG Residuo 41.3 gr
22	45.0		5.9	PCG Residuo 9.1 gr

Dónde: PCG = Pan Con Gluten

Fuente: Elaboración propia, Bioterio UCSM, 2018.

CUADRO N° 65: Seguimiento del consumo y crecimiento
PATA LADO DERECHO

PATA LADO DERECHO				
DIAS	PESO (GR)	PESO ALIMENTO (GR)	CONSUMO	OBSERVACIONES
1	37.1	10 PCG		
2	41.3	10 PCG	6.2	PCG Residuo 3.8 gr
3	39.4	10 PCG	4.2	PCG Residuo 5.8 gr
4	42.5	10 PCG	6.7	PCG Residuo 3.3 gr
5		10 PCG		
6		10 PCG		
7	42.1	10 PCG	14.7	PCG Residuo 15.3 gr
8	42.4	10 PCG	5.4	PCG Residuo 4.6 gr
9	43.2	15 PCG	5.3	PCG Residuo 4.7 gr
10	40.4	15 PCG	7.6	PCG Residuo 7.4 gr
11	42.1	15 PCG	7.7	PCG Residuo 7.3 gr

12		15 PCG		
13		15 PCG		
14	47.5	15 PCG	16.5	PCG Residuo 28.5 gr
15	47.9	15 PCG	7.7	PCG Residuo 7.3 gr
16	48.0	15 PCG	1.5	PCG Residuo 13.5 gr
17		15 PCG		
18		15 PCG		
19		15 PCG		
20		15 PCG		
21	50.2	15 PCG	41.3	PCG Residuo 33.7 gr
22	54.8		7.6	PCG Residuo 7.4 gr

Dónde: PCG = Pan Con Gluten

Fuente: Elaboración propia, Bioterio UCSM, 2018

CUADRO N° 66: Seguimiento del consumo y crecimiento PATA LADO IZQUIERDO

PATA LADO IZQUIERDO				
DIAS	PESO (GR)	PESO ALIMENTO (GR)	CONSUMO	OBSERVACIONES
1	41.2	10 PCG		
2	44.3	10 PCG	4.9	PCG Residuo 5.1 gr
3	41.5	10 PCG	3.9	PCG Residuo 6.1 gr
4	44.8	10 PCG	5.8	PCG Residuo 4.2 gr
5		10 PCG		
6		10 PCG		
7	46.9	10 PCG	14.1	PCG Residuo 15.9 gr
8	45.2	10 PCG	4.9	PCG Residuo 5.1 gr
9	45.9	15 PCG	5.4	PCG Residuo 4.6 gr
10	43.2	15 PCG	8.0	PCG Residuo 7.0 gr
11	45.3	15 PCG	7.4	PCG Residuo 7.6 gr
12		15 PCG		
13		15 PCG		
14	50.4	15 PCG	14.9	PCG Residuo 30.1 gr
15	50.2	15 PCG	6.0	PCG Residuo 9.0 gr
16	49.7	15 PCG	6.1	PCG Residuo 8.9 gr
17		15 PCG		
18		15 PCG		
19		15 PCG		
20		15 PCG		
21	41.1	15 PCG	31.2	PCG Residuo 43.8 gr
22	52.8		6.5	PCG Residuo 8.5 gr

Dónde: PCG = Pan Con Gluten

Fuente: Elaboración propia, Bioterio UCSM, 2018.

**CUADRO N° 67: Seguimiento del consumo y crecimiento
PATAS ANTERIORES**

PATAS ANTERIORES				
DIA S	PES O (GR)	PESO ALIMENT O (GR)	CONSUM O	OBSERVACIONES
1	58.0	10 PCG		
2	58.5	10 PCG	7.6	PCG Residuo 2.4 gr
3	62.5	10 PCG	8.6	PCG Residuo 1.4 gr
4	64.2	10 PCG	8.1	PCG Residuo 1.9 gr
5		10 PCG		
6		10 PCG		
7	57.7	10 PCG	16.8	PCG Residuo 13.2 gr
8	66.5	10 PCG	8.1	PCG Residuo 1.9 gr
9	64.0	15 PCG	7.6	PCG Residuo 2.4 gr
10	60.6	15 PCG	9.6	PCG Residuo 5.4 gr
11	61.7	15 PCG	9.1	PCG Residuo 5.9 gr
12		15 PCG		
13		15 PCG		
14	69.3	15 PCG	22.3	PCG Residuo 22.7 gr
15	70.4	15 PCG	7.6	PCG Residuo 7.4 gr
16	68.8	15 PCG	10.4	PCG Residuo 4.6 gr
17		15 PCG		
18		15 PCG		
19		15 PCG		
20		15 PCG		
21	76.5	15 PCG	44.9	PCG Residuo 30.1 gr
22	79.6		11.5	PCG Residuo 3.5 gr

Dónde: PCG = Pan Con Gluten

Fuente: Elaboración propia, Bioterio UCSM, 2018

Resumen Prueba PER:

Se observa en el siguiente CUADRO, un resumen de los resultados obtenidos los 21 días de la prueba, para el grupo A y el grupo B:

CUADRO N° 68: Resumen Prueba PER

	GRUPO A	GRUPO B
Cantidad De animales	5	5
Consumo en gr. Total	1076 gr	672.1 gr
Consumo en gr. Promedio	215.2 gr	134.42 gr
Peso Inicial promedio	44.2 gr	42.42 gr
Peso Final promedio	95.6 gr	56.5 gr
Ganancia de peso promedio	51.4 gr	14.08 gr

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

La PER se calculó empleando la siguiente ecuación:

$$PER = \frac{\Delta P}{\sum AI \times F}$$

ΔP = Incremento de peso (en gramos)

$\sum AI$ = Alimento ingerido total (en gramos)

F = % de proteína en la dieta/ 100

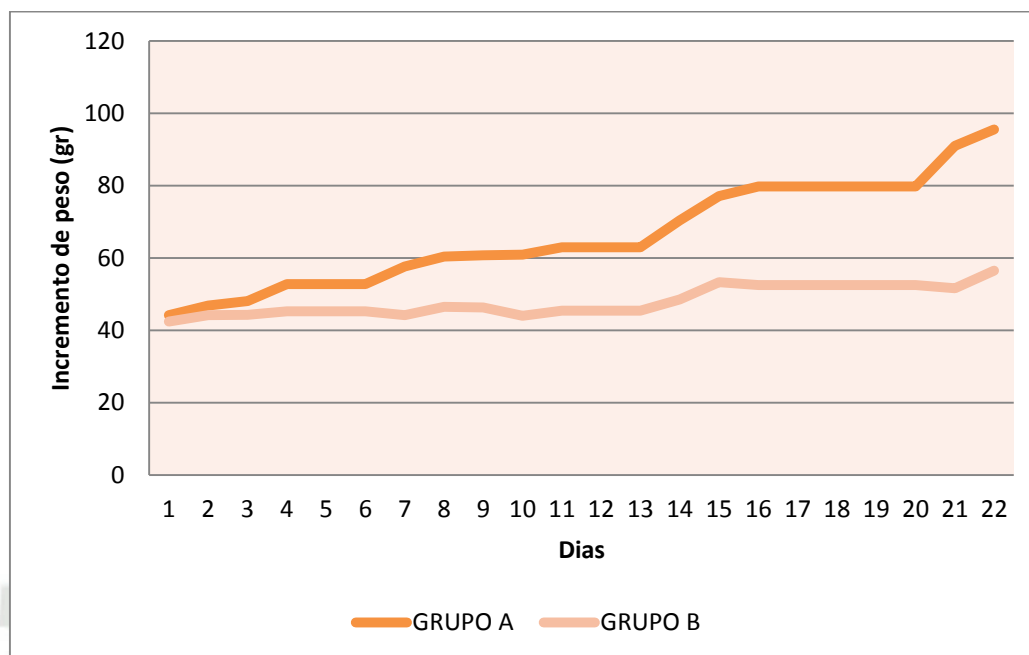
CUADRO N° 69: Determinación de la calidad

Proteica del Pan Pita

LOTE DE ANIMALES	PROTEINA	PESO GANADO	ALIMENTO CONSUMIDO	PER
Grupo A	7.68	51.4	215.2	3.10
Grupo B	5.5	14.08	134.42	1.90

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

GRAFICO N° 09: Curva de crecimiento de los animales alimentados



Fuente: Elaboración Propia 2018.

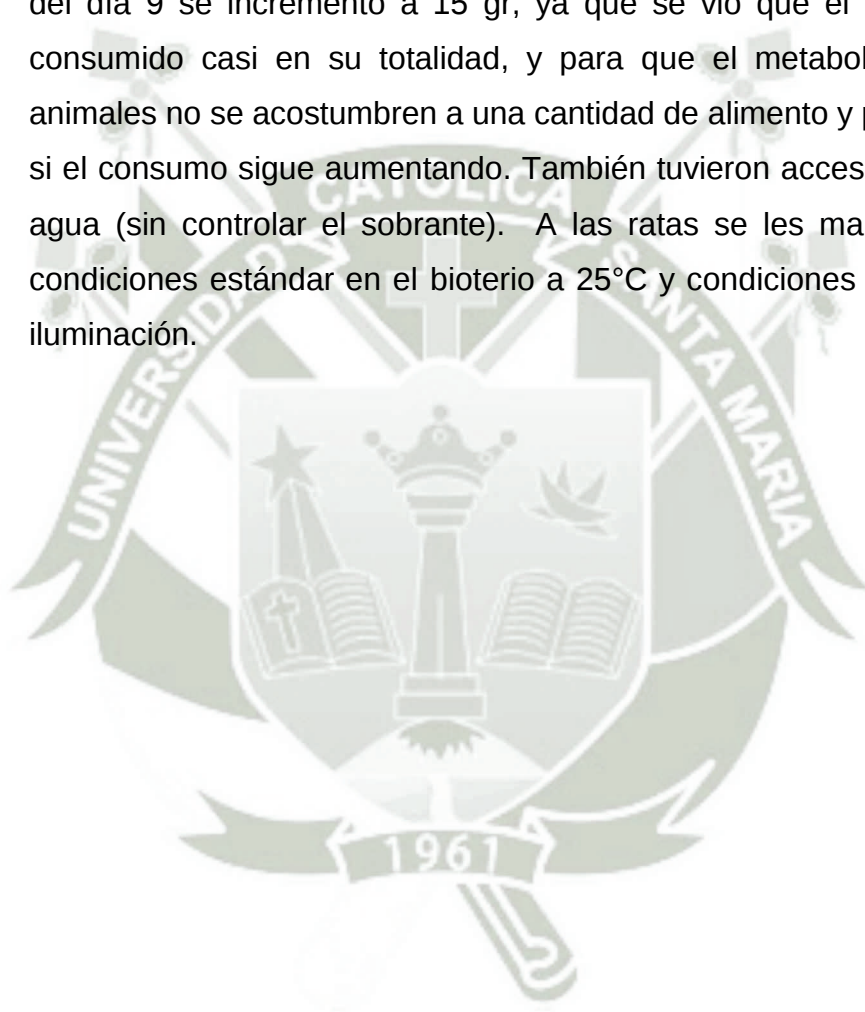
Análisis y conclusiones:

El valor de PER se expresa en el aumento de peso de un animal en crecimiento de grano de proteína ingerida ya sea en valor absoluto, o en % con respecto a la caseína. Los resultados demuestran la medición que determina la capacidad de la proteína Dieteria para promover crecimiento bajas ciertas condiciones estándar. En el cual se realizó por un periodo de 21 días. El PER se mide una escala que va del 1 al 4, donde el control de referencia es 2.5 ya que corresponde al de la caseína, en el cual los dos grupos estuvieron dentro de la escala. Podemos observar que la ganancia del peso del GRUPO A, puede ser debido al aporte proteico del alimento, ya que contiene lisina y arginina gracias a la harina de lenteja malteada pero deficiente en aminoácidos que contienen sulfuro, por lo tanto la inclusión de esta legumbre en la dieta del pan de pita equilibrar el contenido de aminoácidos y mejora el valor nutricional. En cambio en el GRUPO B, hubo una ganancia de peso, pero no como el Grupo A, podemos decir que debido a que algunas proteínas pueden condicionar descensos del peso. Como se

observó en algunos días. Ya que contiene las proteínas de la harina de trigo que producen el gluten, que son la gliadina o la glutenina ya que interfieren con la descomposición y absorción de nutrientes, ocasionando deficiencias nutricionales. Demostrando que el pan pita sin gluten puede reemplazar exitosamente al pan con gluten.

Observaciones:

Las ratas, tuvieron acceso libre a su alimento que fue de 10 gr, y a partir del día 9 se incrementó a 15 gr, ya que se vio que el alimento era consumido casi en su totalidad, y para que el metabolismo de los animales no se acostumbren a una cantidad de alimento y podamos ver si el consumo sigue aumentando. También tuvieron acceso a 50 ml de agua (sin controlar el sobrante). A las ratas se les mantuvieron en condiciones estándar en el bioterio a 25°C y condiciones normales de iluminación.



b) FICHA TECNICA DE PRODUCTO TERMINADO:

CUADRO N° 70: FICHA TECNICA DEL PRODUCTO FINAL

Característica	Descripción
Definición	Pan pita 
Nombre comercial	Pan pita sin gluten enriquecido con harina de lenteja malteada
Lugar de elaboración	Elaborado en la planta industrial Sana Vida ubicada en el parque industrial rio seco S/N AREQUIPA.
Composición o formulación	Harinas = 41.77 % Almidón =18.56 % Azúcar=5.57 % Leche =11.14 % Levadura=1.86 % Aceite=5.57 % Sal=1.49 % Huevo=3.71 % Agua=9.28 % Hidrocoloides=0.99 % Sorbato de potasio=0.06 %
Características organolépticas	Color : presenta un color blanco con tonalidades amarillas Olor: característico a pan sin malos olores. Textura: blanda y suave

Valor nutricional	Humedad = 29.42 Proteínas = 7.68 Carbohidratos = 51.23 Grasa = 8.78 Cenizas = 0.91 Fibra=1.98 Calorías=314.7
Usos	Consumo directo
Microbiología	< 10 ufc/g
Tipo de envase	Bolsa de polietileno
Almacenamiento	Lugar fresco y seco, preferiblemente de 20 a 25°C. Alejado de la luz, polvo y olores fuertes.
Vida útil estimada	Días 4 aproximadamente

Fuente: Elaboración propia, 2018.

c) ESPECIFICACIONES TECNICAS: (FERMENTADOR)

CUADRO N° 71: ESPECIFICACIONES TECNICAS EQUIPO

TIPO DE MATERIAL:	Acero inoxidable 304 Aislante 1/32
AISLAMIENTO:	Lana de vidrio
EMPAQUETADURA:	Siliconada
TERMOSTATO:	Alta temperatura, Eléctrico.
TERMOMETRO:	30 °
UNIDADES:	1 Fermentador
RESISTENCIA:	Sumergible 1200w
CONMUTADOR DE ARRANQUE:	16 amp.
HORAS DE FUNCIONAMIENTO:	24 HORAS

VOLUMEN DE PRODUCCION:	12*9
DIMENSIONES :	180 x 60 x 78
CANTIDAD DE BANDEJAS	9 bandejas
PESO NETO:	120 KG
POTENCIA	220 WATTS
ENERGIA ELECTRICA:	MONOFACICA

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

EVALUACION DEL FERMENTADOR:

Se realizó una evaluación al fermentador para asegurar la eficiencia y calidad de esta con ayuda de un termo higrómetro, en la cual una vez prendido correctamente el fermentador (ya indicada en el manual y funcionamiento) se comenzó a tomar la temperatura de inicio de 23.6°C y a una humedad de 38%, pasando 15 minutos exactos de encendido el fermentador, se demostró que llega a una temperatura de 30°C con una humedad de 89%, comprobando así que el equipo funciona en óptimas condiciones.

d) MANUAL Y FUNCIONAMIENTO:

d.1) DEFINICION DEL EQUIPO

El fermentador es un equipo específicamente para masas panificables, que ayuda a que esta pueda aumentar su volumen gracias a diferentes factores como el tiempo, temperatura, ph, etc.

El equipo presentado es un fermentador de resistencias con una capacidad de 9 bandejas de 12 panes cada una (108 piezas en total) con un termostato de control de temperatura.

d.2) ESTRUCTURA DEL EQUIPO

Su estructura es vertical con ruedas, el equipo cuenta con una puerta visible, bandejas empotradas, una resistencia con control de temperatura y cantidad de agua a vaporizar en un recipiente con una capacidad de 4 litros.

La carcasa del fermentador está cubierta de INOX, teniendo un termostato de control de encendido y apagado al momento de indicar la temperatura deseada en la parte exterior.

Cuenta también con una luz roja en el lado inferior derecho de la cámara, que señala que ha llegado a la temperatura deseada, una vez que esto ocurra, se apaga automáticamente indicando que ya está lista para su funcionamiento.

d.3) PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

La fermentación es un proceso mediante el cual ocurren reacciones químicas debido a la presencia de microorganismos o enzimas de estas, ocasionando que la masa panificable aumente su volumen, convirtiendo los azúcares fermentables en gas carbónico y alcohol.

Hay factores que afectan la fermentación, como el oxígeno, que controla la velocidad de la transferencia y es la resistencia en la interface entre la burbuja de gas y el líquido; también la temperatura, que tiene que ser constante, el pH y el tiempo.

d.4) MODO DE USO

Se recomienda seguir los siguientes pasos, para un buen funcionamiento del equipo:

1. Revisar que el fermentador se encuentre en las condiciones correctas de uso e higiene; sin ningún tipo de sustancias u objetos extraños que puedan dañar el desarrollo de la masa.
2. Revisar que halla el contenido de agua necesario en el recipiente para iniciar con el proceso de fermentación, sin sustancias ni olores extraños, la capacidad del recipiente es de 4 litros. Pero se aconseja

usar siempre desde el llenado mínimo que son 2 litros (optimo), llenado exactamente en la mitad del recipiente.

3. Conectar a la electricidad al equipo, encendiéndose automáticamente.
4. Graduar al nivel de temperatura requerido (30°C donde se encenderá la luz roja), una vez llegado a la temperatura deseada (se apagará inmediatamente la luz roja indicando que llegó a su temperatura), automáticamente el equipo dejará de aumentar temperatura, manteniéndose en esta, hasta que el proceso de fermentación culmine.
5. Colocar cuidadosamente las bandejas al fermentador,
6. Una vez culminado el tiempo de fermentación, sacar las bandejas del equipo y continuar con el siguiente proceso.
7. Apagar el equipo una vez terminado el proceso y desconectar de la corriente eléctrica.
8. Dejar limpio y listo para el siguiente uso.

d.5) LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO

Continuamos con los siguientes pasos para una correcta limpieza del equipo:

1. Una vez que el equipo se encuentra apagado y correctamente desconectado de la corriente eléctrica, retirar todas las bandejas ya utilizadas de la cámara de fermentación.
2. Limpiar cada bandeja una por una.
3. Limpiar minuciosamente la cámara de fermentación por dentro, teniendo cuidado con el recipiente de agua.
4. Enjuagar cada una de las piezas.
5. Dejar orear el equipo para que no se impregnen olores en esta.
6. Armar el fermentador correctamente y cerrarlo.

Mantenimiento:

1. Revisar el buen funcionamiento de la resistencia y el termostato.
2. Revisar buen estado de bandejas
3. Verificar que las ruedas no tengan desgaste, si es así, cambiarlas inmediatamente,

d.6) RECOMENDACIONES:

- Una inspección del equipo diario
- Evitar poner a la cámara cualquier material u objeto extraño en el equipo.
- Suspender el funcionamiento del equipo si algo empieza a fallar en el proceso.
- No tocar la resistencia o electricidad cuando el equipo está en funcionamiento
- Mantener siempre el recipiente de la cámara con agua cuando esta empezara con su funcionamiento.

CAPITULO IV

PROPUESTA ESCALA INDUSTRIAL

1. Cálculos de Ingeniería:

1.1. Capacidad y localización de la planta:

Localización de planta se trata de determinar el mejor emplazamiento para una instalación que se ha de relacionar con otras instalaciones preexistentes. Los problemas de localización implícitos tienen muchas características comunes, en todos los casos hay una instalación que se relaciona con otras preexistentes y tal relación tiene un coste que depende de la posición, calculo. (Vallhonrat & Corominas, 1991)

La capacidad de planta se expresa en cualquiera de estas formas: como mediciones de salida de producto (opción usual para procesos de flujo en línea) o como mediciones de insumos (opción habitual para procesos de flujo flexible). La planificación de la capacidad requiere el conocimiento de la capacidad actual y su utilización. La utilización ósea el grado en que el equipo, espacio o la mano de obra se emplean actualmente. La tasa de producción promedio y la capacidad se deben medir en los mismos términos ya sea en tiempo clientes unidades o dinero. En algunas organizaciones la capacidad efectiva implica operar con un solo turno en otras requieren una operación. (Carro Paz & Gonzalez Gomez, 2018)

1.1.1. Estudio del mercado:

Cuando hablamos de estudio de mercado estamos hablando de una investigación en toda regla, en algunos casos con verdaderas connotaciones que les hace tener cierta similitud con el periodismo de investigación. (J. Fernandez, 2017)

1.1.1.1. Estudio de la oferta:

Al realizar el estudio de la oferta pudimos identificar que en el Perú se conocen muy pocas empresas encargadas de la elaboración de productos panificables sin gluten, ya que según estudios realizados los productos sin gluten en el Perú aún son incipientes. Debido a que la enfermedad celiaca, no es aun reconocida por el ministerio de salud en el Perú ni tampoco hay registro de ello. Se investigó por nuestra parte mediante el contacto directo de la ASOCIACION DE CELIACOS DEL PERU cuya su respuesta fue que lamentablemente no existen estadísticas ni siquiera a nivel nacional (INEI). Debido a esto se tomó para nuestro estudio de oferta la producción de productos panificables a nivel nacional

Producción Nacional:

CUADRO N° 72: Producción Nacional de Productos de Panificables

AÑO	PRODUCCIÓN (t)
2006	128910
2007	124770
2008	120190
2009	125320
2010	131670
2011	132660
2012	157400
2013	95000
2014	94800
2015	96500

Fuente: Comercio Exterior Agropecuario del Perú

❖ Oferta total: Se calcula con la siguiente Formula

Oferta Total = Producción Interna + Importaciones

Pero al no poder contar con la información sobre las importaciones nuestra oferta será la producción Nacional.

CUADRO N° 73: Oferta Total de Productos Panificables

AÑO	PRODUCCIÓN (t)
2006	128910
2007	124770
2008	120190
2009	125320
2010	131670
2011	132660
2012	157400
2013	95000
2014	94800
2015	96500

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

1.1.1.2. Estudio de la Demanda:

Se caracteriza por identificar los estándares de desempeño que el nuevo escenario requiere, a fin de comparar con aquellos la situación actual. (ivisión de Capacitación, Dirección de Información, Comunicación, Capacitación y Asuntos Institucionales, 1994, pág. 5)

Cálculo de la demanda:

Tomando en cuenta el consumo percapita y la población consumidora se obtiene el consumo total del producto o demanda:

$$D = P * Cp$$

Dónde:

D = Demanda total del producto

P = Población consumidora (Arequipa)

Cp = Consumo Percapita (Kg/al año)

CUADRO N° 74: Demanda

Año	Población Nacional (años)	Consumo Per-Capita (Kg/año)	Demanda de producto total	Demanda con un 35 % (Pan sin gluten)
2006	17866404.00	35	625324140	218863449
2007	18162351.00	35	635682285	222488799.8
2008	18455707.00	35	645949745	226082410.8
2009	18749739.00	35	656240865	229684302.8
2010	19047672.00	35	666668520	2333333982
2011	19351188.00	35	677291580	237052053
2012	19658104.00	35	688033640	240811774
2013	19965946.00	35	698808110	244582838.5
2014	20272204.00	35	709527140	248334499
2015	20574390.00	35	720103650	252036277.5

Fuente: INACAL.

○ Proyección de la demanda:

CUADRO N° 75: Proyección de la demanda

AÑO	PROYECCION(t)
2016	244000000
2017	248000000
2018	252000000
2019	256000000
2020	260000000
2021	264000000
2022	268000000
2023	272000000
2024	276000000
2025	280000000

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

1.1.1.3. Déficit de la producción:

Para poder determinar el déficit de la producción de pan sin gluten, se realizara la resta entre la demanda nacional proyectada menos la oferta o producción nacional.

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

CUADRO N° 76: Déficit de la demanda de proyección.

Año	Demanda Proyectada	Producción	Demanda Insatisfecha
2016	244000000	71000000	173000000
2017	248000000	72000000	176000000
2018	252000000	73000000	179000000
2019	256000000	74000000	182000000
2020	260000000	75000000	185000000
2021	264000000	76000000	188000000
2022	268000000	77000000	191000000
2023	272000000	78000000	194000000
2024	276000000	79000000	197000000
2025	280000000	80000000	200000000

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Tomamos así el porcentaje de déficit de producción, ya que el proyecto se basa en una microempresa que como objetivo esta aprovisionar a la ciudad de Arequipa, por lo que llegamos a la conclusión que la relación tamaño mercado no constituye un límite para que el producto salga al mercado.

1.1.2. Tamaño Óptimo de la planta:

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: Numero 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:

✓ Alternativa de tamaño A

A= 300 días

B = 1 turno/día

C= 8 horas/día

D= 72 TN año

E= 65 días

$$C_p = (80\text{TN}/1 \text{ año}) * (1 \text{ año}/ 300 \text{ días}) * (1 \text{ día}/1 \text{ turno}) *(1 \text{ turno}/8 \text{ horas})$$

$$C_p = 0.030 \text{ TN/horas}$$

$$C_p = 30 \text{ kg/horas}$$

Cantidad de Pan por envase = 6

$$30 \text{ Kg} * 1000 = 30000 \text{ kg}$$

✓ **Alternativa de tamaño B**

A= 300 días

B = 1 turno/día

C= 8 horas/día

D= 100 TN año

E= 65 días

$C_p = (100\text{TN}/1 \text{ año}) * (1 \text{ año}/ 300 \text{ días}) * (1 \text{ día}/1 \text{ turno}) *(1 \text{ turno}/8 \text{ horas})$

$C_p = 0.042 \text{ TN/horas}$

$C_p = 42 \text{ kg/horas}$

Cantidad de Pan por envase = 6

$42 \text{ Kg} * 1000 = 42000 \text{ kg}$

✓ **Alternativa de tamaño C**

A= 300 días

B = 1 turno/día

C= 8 horas/día

D= 144 TN/año

E= 65 días

$C_p = (144\text{TN}/1 \text{ año}) * (1 \text{ año}/ 300 \text{ días}) * (1 \text{ día}/1 \text{ turno}) *(1 \text{ turno}/8 \text{ horas})$

$C_p = 0.060 \text{ TN/horas}$

$C_p = 60 \text{ kg/horas}$

Cantidad de Pan por envase = 6

$60 \text{ Kg} * 1000 = 60000 \text{ kg}$

b) Selección de Tamaño:

Para la selección de tamaño de planta tomaremos en cuenta los siguientes criterios:

▪ **Relación Tamaño – Materia Prima :**

Los recursos de la empresa se encuentran agrupados en 3 grandes grupos: Mano de Obra, Materiales, Servicios. Estos recursos ejercen distintos grados de restricción dependiendo de su grado de automatización y su grado de consumo, por lo que es lógico que estos factores actúen como condicionantes del tamaño de la planta.

▪ **Relación tamaño – Mercado :**

Para definir el tamaño de la planta es importante tener en cuenta los requerimientos del mercado, ya que tenemos que empezar la producción con el mínimo requerido para no afectar la viabilidad del negocio; para esto, se necesita proyectar la demanda que se va a dar a lo largo del horizonte del proyecto

▪ **Relación tamaño – Tecnología:**

Debido a la velocidad en que la tecnología va evolucionando, esta se vuelve un factor limitante dado que esta determina si es que se puede producir o no el producto necesario para satisfacer la demanda proyectada. Para esta relación se hace necesario considerar factores como equipos, maquinaria, tecnología, procesos y métodos para dirigir la planta, así como el capital humano para su adecuada dirección.

▪ **Relación tamaño – Inversión:**

El tamaño de la planta está fuertemente ligado al nivel de inversión, lo cual definirá la tecnología y los

recursos pertinentes para el nivel de producción que se quiere alcanzar. Hay que tener mucho cuidado al momento de dimensionar la planta ya que no se quiere sobrepasar los volúmenes productivos, y de esta manera se estaría sobre costearlo. (Stucchi Morales, págs. 61-64)

1.1.3. Localización de planta:

Las decisiones sobre la localización son un factor importante dentro del proyecto, ya que determinan en gran parte el éxito económico, pues esta influye no solo en la determinación de la demanda real del proyecto, sino también en la definición cuantificación de los costos e ingresos.

La localización elige entre una serie de alternativas factibles, por lo tanto, la ubicación será la que se adecue más dentro de los factores que determinen un mejor funcionamiento y una mayor rentabilidad del proyecto. Referente a la ubicación de la planta, este se realiza considerando 2 aspectos generales como son la macrolocalización y la microlocalización. (Sigvas Sifuentes, pág. 1)

1.1.3.1. FACTORES:

A. Factores relacionados con la inversión:

- Terrenos
- Construcciones

B. Factores relacionados con la inversión:

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

1.1.3.2. Macro localización de la Planta:

CUADRO N° 77: Análisis ranking de factores

Grado de ponderación	Porcentaje
Sumamente Importante	100
Muy Importante	75
Importante	50
Moderadamente Importante	25
No importante	0

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

CUADRO N° 78: Escala de Calificación

Grado de ponderación	Puntaje
Excelente	5
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Malo	1

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

En el cuadro N° 79, Se presentan resultados de la evaluación cualitativa a las 3 alternativas de localización:

Alternativas de Macro - localización:

Alternativa N°1: Arequipa

Alternativa N°2: Cajamarca

Alternativa N°3: La Libertad

CUADRO N° 79: Ranking de Factores: Macro localización

Factores de Localización	Ponderación Peso	Arequipa		Cajamarca		La libertad	
		Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.
Disponibilidad de materia prima	20	4	80	5	100	4	80
Disponibilidad de mano de obra	20	5	100	4	80	4	80
Disponibilidad de servicios	15	5	75	4	60	4	60
cercanía al mercado	15	5	75	4	60	4	60
Cercanía y de costos insumos	15	5	75	4	60	4	60
Infraestructura vial	5	4	20	3	15	4	20
Influencia Climatológica	5	4	20	4	20	4	20
Aspectos legales	5	5	25	4	20	4	20
Total	100	470		415		400	

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Justificación de la localización:

Analizando los resultados obtenidos de las 3 posibilidades de localización de la planta, la materia prima en el departamento de Cajamarca y La libertad tiene mayor disponibilidad de materia prima principal en nuestro caso La lenteja. También nos enfocamos en los diferentes factores los cuales son más factibles en la ciudad de Arequipa, por lo tanto se llegó a la conclusión que en la ciudad de Arequipa será nuestra localización de planta

1.1.3.3. Micro localización de la Planta:

La micro localización está referida a una determinada área donde se puede encontrar muchas o pocas áreas permitidas para poder instalar una industria.

CUADRO N° 80: Calificación de Factores

CLASIFICACION FACTORIAL PROPUESTA	PUNTAJE
Muy buena	6
Buena	4
Regular	2
Mala	0

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

CUADRO N° 81: Ranking de Factores: Micro-Localización

Factores de Localización	Pond. %		P. Ind. De Arequipa		P. Ind. De Rio Seco	
			Estad.	Ranking	Estad.	Ranking
1. Terreno - costo - disponibilidad	15	10	25	3 4	45 40	4 5 60 50
2. Construcción - Costo	25	25	3	75	4	100
3. Mano de Obra - Costo - Disponibilidad - Tecnificación	10	10	5	30 30	4 5	40 50
4. Materia Prima -Costo -Disponibilidad	40	60	100	4 4	160 240	4 5 160 300
5. Energía Eléctrica -Costo -Disponibilidad	30	20	50	4 4	120 80	4 4 120 80
6. Agua -Costo -Disponibilidad -Calidad	30	25	20	75	4 4 5	100 100 5 5 150 125 100
7. Cercanía de Materia Prima -Vías de acceso -Costo de transporte	20	80	-	100	3 4	60 320 4 5 80 400
8. Cercanía al Mercado -Vías de acceso -Costo de transporte	25	50	-	75	5 4	125 200 4 4 100 200
9. Producción Industrial	25	25	5	125	5	125
Total		500	1990		2260	

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

CONCLUSIONES:

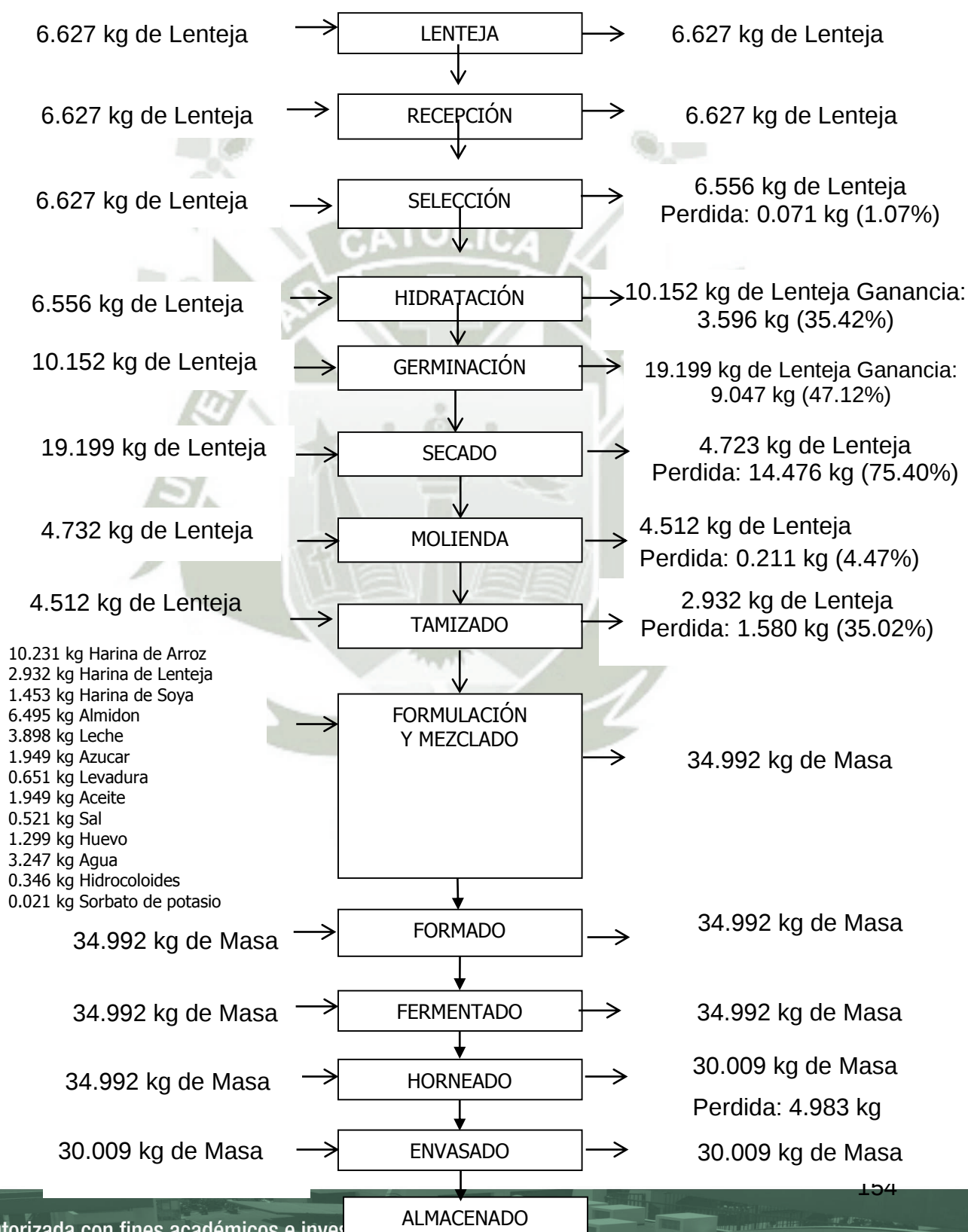
Nuestro proyecto se efectuó sobre una escala de 500%, se puede concluir que con el cuadro anterior que nuestra localización de planta estará ubicada en la ciudad de Arequipa en el Parque Industrial de Rio Seco, por lo cual se observó que habrá alta disponibilidad de cercanía de materia prima, disponibilidad de Mano de obra calificada, disponibilidad de Terreno, etc.



1.2. Balance Macroscópico de la Materia:

Se trabajara con la Alternativa la cual nos dio como resultado que será mejor trabajar con 5000 envases con 30 kg/hr.

DIAGRAMA N° 05 DIAGRAMA DE BLOQUES PARA BALANCE MACROSCOPICO DE MATERIA



1.3. Balance Macroscópica de Energía

A. Selección de producción de harina de lenteja:

Capacidad Calorífica de la lenteja:

Calculo Cp Lenteja

Valor Nutricional	%	/100
Carbohidratos	61.0	0.61
Proteína	23.2	0.232
Grasa	1.1	0.11
Ceniza	2.3	0.23
Humedad	12.4	0.124

$$C_p = 1.424(0.61) + 1.549(0.232) + 1.675(0.11) + 0.873(0.23) + 4.187(0.124)$$

$$C_p = 2.124 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}$$

$$C_p = 0.5077 \text{ Kcal/kg}^\circ\text{C}$$

Balance macroscópico de energía en el proceso de Germinado

$$Q = m * C_p \text{ lenteja} * (T_2 - T_1)$$

M = Grano Germinado

Cp = Calor específico del grano

T1 = Temperatura inicial del grano

T2 = Temperatura máxima del grano

Q = Calor en el proceso de germinado

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

$$Q = 3.055 \text{ kg/hr} * 0.5077 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C} (25-20) ^\circ\text{C}$$

$$K, Q = 7.76 \text{ Kcal/hr}$$

Balance Macroscópico de energía en el proceso del malteado

$$Q = m * Cp * (T2 - T1)$$

$$Q = 5.780 \text{ kg/ hr} * 0.5077 \text{ kcal/kg}^{\circ}\text{C} (50-20) ^{\circ}\text{C}$$

$$Q = 7.76 \text{ Kcal/hr}$$

Balance Macroscópico de energía en el proceso del Mezclado

$$Cp \text{ Harina de Lenteja} = 0.5077 \text{ kcal/hr}$$

$$Cp \text{ Hariona de Arroz} = 0.7620 \text{ kcal/hr}$$

$$Cp \text{ Harina de soya} = 0.5287 \text{ kcal/ht}$$

$$Cp \text{ Almidon de Yuca} = 0.189 \text{ kcal/hr}$$

$$Cp \text{ Azucar} = 0.15 \text{ kcal/hr}$$

$$Cp \text{ Leche} = 1.115 \text{ kcal/hr}$$

$$Cp \text{ Total} = 3.252 \text{ kcal/hr}$$

Para la mezcladora entra a una Temperatura de 20° y sale con 25°

$$Q = m * Cp * (T2 - T1)$$

$$Q = 10.882 \text{ kg/ hr} * 3.252 \text{ kcal/kg}^{\circ}\text{C} (25-20) ^{\circ}\text{C}$$

$$Q = 42.1135 \text{ Kcal/hr}$$

Balance Macroscópico de energía en el Proceso del Fermentado:

Para poder hallar el Cp del fermentado y horneado, primero tenemos que hallar el Cp del Pan.

$$Cp = 1.424(0.662) + 1.549(0.072) + 1.675(0.002) + 0.873(0.020) + 4.187(0.224)$$

$$Cp = 2.096 \text{ kj/kg}^{\circ}\text{C}$$

$$Cp = 0.5009 \text{ Kcal/kg}^{\circ}\text{C}$$

Para el fermentado entra a una Temperatura de 25° y sale con 30°

$$Q = m * Cp * (T2 - T1)$$

$$Q = 10.882 \text{ kg/ hr} * 0.5009 \text{ kcal/kg}^{\circ}\text{C} (30-25) ^{\circ}\text{C}$$

$$Q = 27.254 \text{ kj/kg}^{\circ}\text{C}$$

$$Q = 6.4867 \text{ Kcal/hr}$$

**Balance Macroscópico de energía en el proceso del
Horneado:**

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

$$Q = 10.882 \text{ kg/hr} * 0.5009 \text{ kcal/kg}^\circ\text{C} (205-30) ^\circ\text{C}$$

$$Q = 227.032 \text{ Kcal/hr}$$

1.4. Especificaciones técnicas de Equipos y Maquinarias:

- **Balanza de precisión:**

Cantidad: 2

Largo: 0.347 m

Ancho: 0.194 m

Altura: 0.099 m

Capacidad de Carga: 1220 / 6200 g

Marca: Mettler Toledo

Modelo: MS6002TSDR

Material: Carcasa totalmente metálica

Tipo: Batería

- **Bacula para pesado:**

Cantidad: 2

Largo: 0.400 m

Ancho: 0.500 m

Capacidad de Carga: 150 kg

Marca: Mettler Toledo

Modelo: BBA231-3B150A

Material: Terminal: plástico y Plataforma: acero de carbón

Tipo: Eléctrica

- **Tina para Remojo de Grano:**

Cantidad: 2

Largo: 1.190 m

Ancho: 0.950 m

Alto: 0.930 m

Capacidad de Carga: 500 lt

Marca: DULOX

Modelo: TNQ-0500

Material: Acero Inoxidable Calidad Aisi 304-L.

Tipo: Manual

- **Bandejas de Germinado:**

Cantidad: 20

Largo: 0.550 m

Ancho: 0.300 m

Alto: 0.030 m

Capacidad de Carga: 420 gr

Marca: MARUPLAST

Modelo: FO55303

Material: Poliestireno de alto impacto

Tipo: Manual

- **Secador de bandejas en aire caliente:**

Cantidad: 1

Largo: 0.880 m

Ancho: 0.700 m

Alto: 1.430 m

Capacidad de Carga: 70 kg

Numero de bandejas: 24

Energía: 4000 W

Voltaje: 220 V

Marca: Suoher

Modelo: ST-00

Material: Acero inoxidable

Tipo: Eléctrico

- **Molino de martillo para granos:**

Cantidad: 1

Largo: 0.550 m

Ancho: 0.170 m

Alto: 0.530 m

Capacidad de Carga: 10 - 15 kg por hora

Energía: 1500 W

Velocidad rotatoria: 26000 r/min

Material: Acero Inoxidable

Tipo: Eléctrico

- **Tamiz vibratorio Industrial:**

Cantidad: 1

Ancho (Diámetro): 1.154 m

Alto: 1.026 m

Capacidad de Carga: 100 kg

Marca: ZEUS

Modelo: FTI-1200

Voltaje: 220-230 / 380-400 V

Velocidad: 1500 rpm

Tamices: 4 Niveles

Material: Acero Inoxidable AISI 304 (o AISI 316, bajo petición)

Tipo: Eléctrico

- **Amasadora:**

Cantidad: 2

Largo: 1.260 m

Ancho: 0.820 m

Alto: 1.330 m

Capacidad de Carga: 50 kg

Marca: Nova

Modelo: KN-50

Voltaje: 220-380 V

Frecuencia: 50.-60 Hz

Material: Acero Inoxidable AISI 304

Tipo: Eléctrico

- **Divisora:**

Cantidad: 2

Largo: 0.620 m

Ancho: 0.730 m

Alto: 1.370 m

Marca: Nova

Modelo: 30MM

Capacidad: 0.9 - 3.0 kg (30 piezas)

Material: Acero Inoxidable

Tipo: Manual

- **Mesa de trabajo:**

Cantidad: 2

Largo: 1.800 m

Ancho: 0.700 m

Alto: 0.850 m

Marca: REX

Modelo: RMT-182

Material: Acero Inoxidable 201

Tipo: Manual

- **Fermentador:**

Cantidad: 2

Largo: 0.775 m

Ancho: 1.195 m

Alto: 2.310 m

Capacidad de Carga: 50 kg

Modelo: Propio

Material: Inox

Tipo: Gas

- **Horno:**

Cantidad: 2

Largo: 1.780 m

Ancho: 1.180 m

Alto: 2.270 m

Capacidad de Carga: 432 panes por horneado

Modelo: Horno Max 1000

Potencia Instalada: 1.95

Temperatura máximo de operación: 280°

Capacidad de bandejas: 18

Material: Acero Inoxidable AISI 304 y 430

Tipo: Gas

- **Mesa de Embalaje:**

Cantidad: 2

Largo: 1.800 m

Ancho: 0.700 m

Alto: 0.850 m

Marca: REX

Material: Acero Inoxidable 201

Tipo: Manual

- **Envasadora y selladora:**

Cantidad: 2

Largo: 0.080 m

Ancho: 0.320 m

Alto: 0.150 m

Modelo: MSLL-200

Tiempo en calentar: 0,2 – 1,5 segundos

Tipo: Manual

1.5. Requerimiento de insumos y servicios Auxiliares:

A. Insumos :

CUADRO N° 82: Requerimiento de Insumos

Insumo	Total kg/hr	Total kg/día	Total kg/año
Harina de Arroz	10.231	81.848	24554.4
Harina de Lenteja Malteada	2.932	23.456	7036.8
Harina de soya	1.453	11.624	3487.2
Almidón	6.495	51.96	15588.0
Leche	3.898	31.184	9355.2
Azúcar	1.949	15.592	4677.6
Levadura	0.651	5.208	1562.4
Aceite	1.949	15.592	4677.6
Huevo	1.299	10.392	3117.6
Sal	0.521	4.168	1250.4
Agua	3.247	25.976	7792.8
Hidrocoloide	0.346	2.768	830.4
Sorbato de Potasio	0.021	0.168	50.4
Total	34.992	403.2	120960.0

Fuente: Elaboración propia, 2018,

Envases:

Se requerirán bolsas de polietileno.

CUADRO N° 83: Requerimiento de Envases

Insumo	Cantidad Diaria	Cantidad por año
Bolsas	1000	300000

Fuente: Elaboración propia, 2018

B. Servicios Auxiliares

- Agua:

CUADRO N° 84: Requerimientos de Agua

Especificación de Uso	Cantidad (m3/día)	Cantidad (m3/año)
Agua para el Proceso	0.34	102
Agua para limpieza de equipo	0.40	120
Agua para limpieza de SSHH	0.21	63
Agua para lavado en general	0.17	51
Agua para Almacenamiento	0.20	60
Agua para otros servicios	0.23	69
TOTAL	1.55	465

Fuente: Elaboración Propia, 2018.



- **Energía Eléctrica:**

CUADRO N° 85: Requerimiento de Energía Eléctrica

Maquinaria y Equipo	Potencia HP	Potencia KW	Unidades	Potencia Total	Función Hr	Consumo KW-hr/día
Secador de bandejas en aire caliente(lenteja)	4	2.9828	1	2.9828	6	17.8968
Molino de martillo (lenteja)	3	2.2371	1	2.2371	3	6.7113
Tamiz Vibratorio (lenteja)	0.5	0.37285	1	0.37285	3	1.11855
Amasadora	1	0.7457	2	1.4914	4	5.9656
Horno	0.80	0.59656	2	1.19312	8	9.54496
Envasadora y selladora	0.5	0.37285	2	0.7457	6	4.4742
TOTAL Kw/Día						45.71141
TOTAL Kw/Año						13713.423

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

1.6. MANEJO DE SISTEMAS NORMATIVOS

Los sistemas normativos o normalización ahora en la actualidad es aceptada como una herramienta fundamental en el desarrollo industrial y económico ya que define procedimientos sistemáticos para el desarrollo de normas técnicas establecidas a nivel nacional e internacional. La normalización pretende ser un método para asegurar la economía ahorrar gastos y evitar el desempleo garantizando el funcionamiento rentable de las empresas en trabajo.

El objetivo de este procedimiento aplicando normativas, es que las empresas puedan generar a sus clientes la confianza de que es capaz de cumplir con sus requisitos establecidos con normalidad esta capacidad es demostrada mediante una certificación de su sistema de calidad.

1.6.1. GESTION DE CALIDAD ISO 9000

Normatividad es utilizada para la administración de la calidad y aseguramiento lineamientos para su selección y uso cuyo propósito fundamental es el de normalizar los términos y conceptos que se utilizan y aplican al campo de la administración de la calidad. Su principal ventaja radica en la normalización de términos conceptos y usos de las variables que componen un sistema de calidad para producir con calidad.

La norma ISO 9000 es el conjunto de las actividades planeadas formalmente para proporcionar la debida certeza de que el resultado del proceso productivo tendrá los niveles de calidad requeridos.

Conceptualmente es posible dividir en siete etapas el desarrollo del proceso de certificación que es el propósito principal de la mayoría de organizaciones cuando deciden diseñar e implementar sus sistemas de calidad basados en la norma 9000. (Gonzalez Ortiz & Arciniegas Ortiz, 2016)

1. Ingeniería de calidad
2. Diseño de sistema de calidad
3. Documentación
4. Implementación
5. Auditoria interna
6. Manual de calidad
7. Certificación propiamente dicha

1.6.2. SISTEMA DE GESTION MEDIOAMBIENTAL ISO 14000

De este modo se estudia en este cuaderno técnico, la norma 14000 como instrumento importante para la transformación de procesos productivos ambientalmente amigables, que desempeñan un papel fundamental en el incremento de su competitividad. En síntesis la serie de normas ISO 14000 es un conjunto de procedimientos que proporcionan a la dirección de la empresa, las reglas y pautas para elaborar un sistema de gestión medioambiental que permita una mejora ambiental continua en sus procesos productivos. Estas normas son de adopción voluntaria y de reconocimiento internacional.

Sin embargo las normas ISO 14000 son consideradas por algunos productores requisitos contractuales para vincularse con el comercio europeo y más recientemente con el de norteamérica. Su adopción puede marcar la diferencia entre ganar o perder un contrato. (Cordero Salas & Sepulveda, 2002)

Las normas ISO 14000 se pueden clasificar en tres grandes categorías según su contenido:

- Normas sobre sistemas de gestión medioambiental.
- Normas sobre evaluación y auditoría medioambiental.
- Normas orientadas a los productos.

Estas normas de gestión medioambiental son aplicables en organizaciones que desean:

- a) Implementar, mantener y perfeccionar un sistema de gestión medioambiental.
- b) Asegurar que la empresa cumpla con la política medioambiental que exige su país.
- c) Conseguir la certificación y registro del sistema de gestión medioambiental por parte de una organización externa.

Tomar una actitud determinada para declararse conforme a las normas internacionales establecidas. (Cordero Salas & Sepulveda, 2002)

1.6.3. ISO 22000

La presente Guía tiene como objeto servir de orientación y ayuda para las empresas del sector alimentario, con el fin de tomar contacto, conocer, desarrollar y comenzar la implantación de la nueva norma de Sistemas de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos o ISO 22000:2005. El uso de esta nueva herramienta puede ayudar a la implantación en las empresas alimentarias de un sistema de gestión que facilite e incremente la inocuidad de sus productos y procesos y, por tanto, la seguridad y calidad de los mismos. Esto redundará en un aumento en la confianza, por parte del consumidor, en los productos alimenticios ofertados, tanto en su aspecto higiénico sanitario como de calidad, con el consiguiente aumento de competitividad penetración en un mercado cada vez más global y exigente.

Persigue una serie de objetivos entre los que se puedan destacar:

- a) Conseguir una mejor protección del consumidor con lo que se aumenta su confianza en los productos y

empresas, mediante sus mecanismos de seguridad alimentaria.

- b) Mejorar la cooperación entre los distintos estamentos relacionados con la industria alimentaria tanto privados como oficiales a nivel nacional e internacional por medio de los requisitos de comunicación y gestión.
- c) Contribuir a reforzar el mecanismo de seguridad alimentaria del sector, armonizando requisitos y criterios.
- d) Optimizar los procesos a lo largo de la cadena alimentaria reduciendo los costes por el análisis de los fallos en los productos y procesos y su mejora continua.

Esta norma va dirigida a las empresas alimentarias o proveedoras de materiales para uso alimentario, cualquier sea su tamaño producto o servicio. Por ello puede ser aplicable tanto a productores primario (ganaderos, agricultores) elaboradores de productos alimentarios, distribuidores, logística, etc. También son de aplicación en empresas productoras de piensos o de materiales auxiliares (equipamiento, materiales destinados a entrar al contacto con los alimentos).

El sistema apoya básicamente:

- ✓ La identificación de los peligros que se relaciona con la inocuidad del alimento en todo el proceso.
- ✓ La comunicación a lo largo de la cadena alimentaria de todo lo relacionado con la inocuidad de los alimentos.
- ✓ La comunicación de todo lo relacionado con el sistema a través de toda la organización en el grado necesario para garantizar la inocuidad de los productos que se elaboran.

- ✓ La verificación y actualización del sistema con frecuencia sobre todo en lo referido a nuevos peligros y los cambios en la organización. (Limon, 2006)

1.6.4. SISTEMA HACCP (ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS)

Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control – APPCC (HACCP por sus siglas en inglés), que tiene fundamentos científicos y carácter sistemático, permite identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos.

Es un instrumento para evaluar los peligros y establecer sistemas de control que se centran en la prevención en lugar de basarse principalmente en el ensayo del producto final. Todo Sistema de APPCC es susceptible de cambios que pueden derivar de los avances en el diseño del equipo, los procedimientos de elaboración o el sector tecnológico.

El Sistema de APPCC puede aplicarse a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor final, y su aplicación deberá basarse en pruebas científicas de peligros para la salud humana. Además de mejorar la inocuidad de los alimentos, la aplicación del Sistema de APPCC puede ofrecer otras ventajas significativas, facilitar asimismo la inspección por parte de las autoridades de reglamentación, y promover el comercio internacional al aumentar la confianza en la inocuidad de los alimentos. Los principios del Sistema de APPCC establecen los fundamentos de los requisitos para la aplicación del Sistema de APPCC, mientras que las directrices ofrecen orientaciones generales para la aplicación práctica. (SENASA, 2014)

GUÍA DE APLICACIÓN DEL SISTEMA DE APPCC (HACCP)

PRINCIPIO 1: Realizar un análisis de peligros.

PRINCIPIO 2: Determinar los puntos críticos de control (PCC).

PRINCIPIO 3: Establecer un límite o límites críticos (LC).

PRINCIPIO 4: Establecer un sistema de vigilancia del control de los PCC.

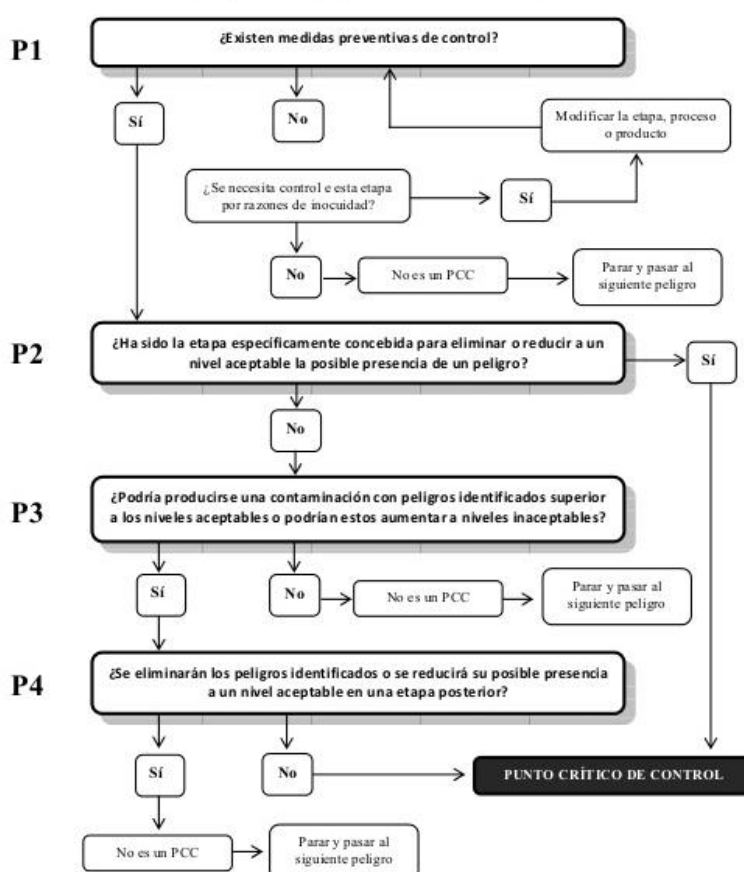
PRINCIPIO 5: Establecer las medidas correctivas que van de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado.

PRINCIPIO 6: Establecer procedimientos de comprobación para confirmar que el Sistema de APPCC funciona eficazmente.

PRINCIPIO 7: Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación.

ARBOL DE DECISIONES PARA IDENTIFICAR LOS PCC

(Responder las preguntas en orden sucesivo)



1.6.5. CONTROL DE CALIDAD ESTADISTICO DEL PROCESO

DEFICION CALIDAD: (De Oña Baquero & Serrano Perez)
Totalidad de rasgos y características de un producto proceso o servicio que inciden en su capacidad para satisfacer necesidades reguladas o implícitas. El control de la calidad comprende todos los mecanismos, acciones y herramientas que se llevan a cabo para detectar la presencia de errores.

Un plan de control de calidad es una programación de los controles de calidad que se efectuaran sobre un proceso o conjunto de procesos que se realizaran con el fin de elaborar un producto. De forma general, ese producto puede ser bien un servicio, bien un producto tangible como tal. Así se establecen planes de control para asegurar la calidad de los servicios sanitarios, los servicios de prevención de riesgos laborales o la seguridad alimentaria. (De Oña Baquero & Serrano Perez).

Las etapas básicas para la realización de un plan de control de calidad son:

- a) **DEFINIR:** En esta etapa se definen cada una de las fases que comprende la fabricación, incluyendo cuales son los medios productivos para llevarlas a cabo (herramientas y maquinas), las materias primas, las personas que intervienen, los procedimientos de trabajo, los aspectos legales que afectan , los requisitos del producto,etc. (De Oña Baquero & Serrano Perez)
- b) **ANALIZAR RIESGOS:** (De Oña Baquero & Serrano Perez) Una vez definido el proceso se realizará un análisis de los riesgos asociados a cada uno de las etapas. Esta etapa consiste en analizar que puede ir mal y la probabilidad de que eso ocurra a fin de establecer cambios

o controles en los puntos de procesos para reducir al mínimo la posibilidad de fallos.

- c) **DOCUMENTAR EL PLAN:** Se trata de dejar constancia por escrito de lo que se ha definido en las etapas anteriores especificando características que ha de cumplir el producto, controles de calidad en laboratorios y realizar auditorías del proceso. (De Oña Baquero & Serrano Perez)

1.6.6. SEGURIDAD INDUSTRIAL

La seguridad industrial es una realidad compleja que abarca desde problemática estrictamente técnica hasta diversos tipos de efectos humanos y sociales. Hace referencia en su estudio y se estructura según tres niveles relativos al ámbito cubierto y según varios pilares. Los tres niveles hacen referencia a:

- a) **Seguridad laboral y ocupacional:** El ámbito correspondiente a los profesionales suele denominarse seguridad laboral u ocupacional, y está afecta en varios casos a las organizaciones que entienden del Trabajo. Lógicamente en este campo se trata de proteger al profesional, y de ahí la importancia que adquieren las organizaciones, entidades o institutos dedicados a velar por la seguridad de los trabajadores. (Muñoz, Herrerias Rodriguez, & Val-Martinez)

- b) **Seguridad de los productos industriales:** En este caso nos encontramos ante productos e instalaciones industriales que o bien pueden ser usados directamente por el público comprador, o bien prestan un servicio del cual se beneficia dicho público. La seguridad laboral trata de personas profesionalmente expuestas, pero aquí nos encontramos con personas

que no tienen por qué tener ninguna cualificación para el uso de dicho producto. Ello significa que los productos deben llevar su seguridad incorporada mediante el adecuado diseño y atendiendo a técnicas de fabricación que aseguren las prestaciones de los productos, incluidas sobre todo sus características de seguridad. (Muñoz, Herrerías Rodríguez, & Val-Martínez)

c) Seguridad de los procesos y las instalaciones industriales concretas (empresas, servicios, instalaciones).

Para las instalaciones y procesos industriales, y en particular para los llamados Accidentes Graves o Mayores, el método determinista basado en la identificación de peligros y su evitación mediante medidas de protección no es en general posible, y la aproximación fiabilística se impone. En este caso aparece la palabra riesgo en su sentido conceptual más puro, como el resultado de multiplicar un daño identificado por la probabilidad de que dicho daño acaezca. El riesgo podría así asociarse a grandes daños con muy pequeña probabilidad de ocurrencia (Seveso, Bhopal, Chernobyl) o a pequeños daños que son relativamente frecuentes (minería, construcción, pesca marítima). Es obvio que la seguridad absoluta no existe, y que los riesgos naturales y biológicos confieren a nuestra vida un marco de desarrollo no exento de sobresaltos. Tampoco en la Seguridad Industrial puede existir la seguridad absoluta, pero el nivel al que se ha llegado es muy elevado, y se debe seguir trabajando para que la aparición de nuevas tecnologías y nuevos medios de producción y

comercialización no comporten niveles de inseguridad inaceptables para la población ni para las personas profesionalmente expuestas a los riesgos industriales. (Muñoz, Herrerías Rodríguez, & Val-Martínez)

1.6.7. HIGIENE INDUSTRIAL:

Las Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) son los procedimientos necesarios para lograr productos de panadería y pastelería saludables y seguros; es decir, que no causen daño (inocuos) a los consumidores.

Según las normas sanitarias para la fabricación de productos de panificación en el Perú se puede encontrar en RM N°1020-2010/MINSA. Las buenas prácticas de manipulación comprenden un conjunto de tres aspectos:

- Diseño del edificio, equipos e instalaciones de la panadería/confitería.
- Higiene y hábitos del manipulador/elaborador de productos de panadería y/o pastelería.
- Planes de limpieza y desinfección y de control de plagas en la panadería/confitería.

Los empleados de las panaderías/confiterías dedicados a la elaboración deben:

- Mantener el cabello corto o si se usa largo debe estar recogido y dentro de la cofia o gorro,
- Las uñas tienen que estar cortas a la altura de la yema de los dedos, limpias y sin esmalte.
- Bañarse y lavarse el cabello diariamente.
- Afeitarse diariamente.
- Dejar en el vestuario el reloj, los anillos, los aros, pulseras, cadenas o cualquier elemento que pueda contaminar los productos.
- Evitar el uso de perfumes fuertes y penetrantes.

Deberán efectuar la capacitación primaria de los que están involucrados en la manipulación de alimentos, materias primas, utensilios y equipos a través de un curso instructivo. La capacitación es fundamental para el buen desempeño del personal y para el éxito de los programas y el sistema de calidad sanitaria de la empresa.. La capacitación puede ser impartida por la empresa o por las organizaciones externas de acuerdo con un programa apropiadamente planificado o documentado o personas naturales o jurídicas debidamente autorizadas.

Temas mínimos del curso instructivo:

- Conocimientos de enfermedades transmitidas por alimentos,
- Conocimiento de medidas higiénico-sanitarias básicas para la manipulación correcta de alimentos,
- Criterios y concientización del riesgo involucrado en el manejo de las materias primas, aditivos, ingredientes, envases, utensilios y equipos durante el proceso de elaboración.

1.6.7.1. Limpieza y desinfección: La buena higiene exige una limpieza eficaz y frecuente de la panadería/confitería, de los equipos (batidoras, amasadoras, sobadoras, mesadas de trabajo, balanzas, etc.), de los utensilios (recipientes, bandejas, espátulas, palas, etc.) y de los vehículos de transporte (en caso de tener reparto) para eliminar la suciedad, restos de masa, de materias primas y de productos que pueden servir como medio para que se desarrollen microorganismos y constituir una fuente de contaminación para los productos de panadería/pastelería.

SUPERVISIÓN: Las responsabilidades deben ser asignadas a personal de supervisión competente. Es necesaria la nominación de un supervisor por turno que esté bien documentado de los reglamentos de higiene y sanitización incluidos en el plan HACCP de la empresa. (Casamiquela, Delgado, Solis, Lechardoy, & Moron)

1.7. ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL:

La organización de la empresa es una unidad social que divide y distribuye el trabajo entre las personas que lo forman, determina las relaciones que deben existir entre ellas y fija sus responsabilidades con la intención de alcanzar los objetivos de la forma más efectiva. Las personas que se encargan de supervisar este trabajo (gerentes) son los responsables de que la empresa alcance los objetivos programados. (Tarodo Pisonero, 2011, pág. 14)

1.7.3. TIPO DE LA EMPRESA:

Por otro lado, las SAC consisten en personas jurídicas de derecho privado de naturaleza mercantil, al margen su objetivo social. Sus acciones no pueden ser inscritas en el Registro Público del Mercado de Valores, a diferencia de las Sociedades Anónimas Abiertas. El capital social sí está conformado por acciones y se integra a los aportes de cada uno de los socios, quienes no responden personalmente por las deudas sociales. Puede aportarse con bienes dinerarios (efectivo) y no dinerarios (maquinarias, equipos, muebles, entre otros). Además, a diferencia de las SAC, las participaciones no tienen que ser iguales.

1.7.4. ESTRUCTURA ORGANICA:

Según Mintzberg (1984), «una estructura organizacional es el conjunto de todas las formas en que se divide el trabajo en tareas distintas y la posterior coordinación de las mismas». Se propone la siguiente organización:

DIAGRAMA N° 06: ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



1.7.5. REQUERIMIENTO DE PERSONAL

CUADRO N° 86: Requerimiento de Personal

AREA	CARGO	CATEGORIA	CANTIDAD
Gerencia	Gerencia general	Ing. alimentario	1
Asesor legal	Abogado	Lic. en Derecho	1
Secretaria	Secretaria	Secretaria ejecutiva	1
Contabilidad	Contador general	Lic. contabilidad	1
Ventas y marketing	Jefe de comercialización	Lic. Administración	1
Control de calidad	Jefe de control de calidad	Ing. alimentario	2
Producción	Jefe de producción	Ing. alimentario	1
Área de producción	Personal de producción	obreros	10
Logística	Encargado de almacén.	Lic. Administración	1
Mantenimiento	Jefe de mantenimiento	Ing. mecánico	1
Limpieza	Limpieza	Personal calificado	1
Vigilancia	Vigilante	Personal calificado	1
Total			12
Total del personal			22

Fuente: Elaboración propia 2018

1.8. DISTRIBUCION DE PLANTA:

La distribución de planta implica la ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o un proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal del taller. (Muther, 1970, pág. 13)

Los objetivos de distribución de planta son:

- Reducción de riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores.
- Elevación de la moral y la satisfacción del overo
- Incremento de la producción
- Disminución de los retrasos en la producción
- Ahorro de área ocupada
- Reducción de manejo de materiales
- Una mayor utilización de la maquinaria, de la mano e obra y/o de los servicios. (Muther, 1970, págs. 15-17)

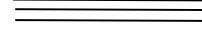
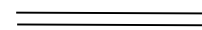
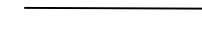
Principios básicos de la distribución en planta:

- Principio de la integración de conjunto
- Principio de la mínima distancia recorrida
- Principios de la circulación o flujo de materiales
- Principio del espacio cubico
- Principio de la satisfacción y de la seguridad
- Principio de la flexibilidad (Muther, 1970, págs. 19-21)

Método de Distribución: SLP

El Método SLP (systematic layoutplanning) hace referencia a la cualitividad de distribución de planta, la cual debe ser correcta, ya que debido a esta se puede disminuir costos y otras materias.

CUADRO N° 87: Simbología de Método SLP

Código	Orden de proximidad	Valor en líneas
A	P. Absolutamente	
E	necesaria	
I	P. especialmente	
O	importante	
U	P. importante	
X	P. normal u ordinario	
	Sin importancia	
	P. no deseable	

Fuente: Metodología SLP, 2015.

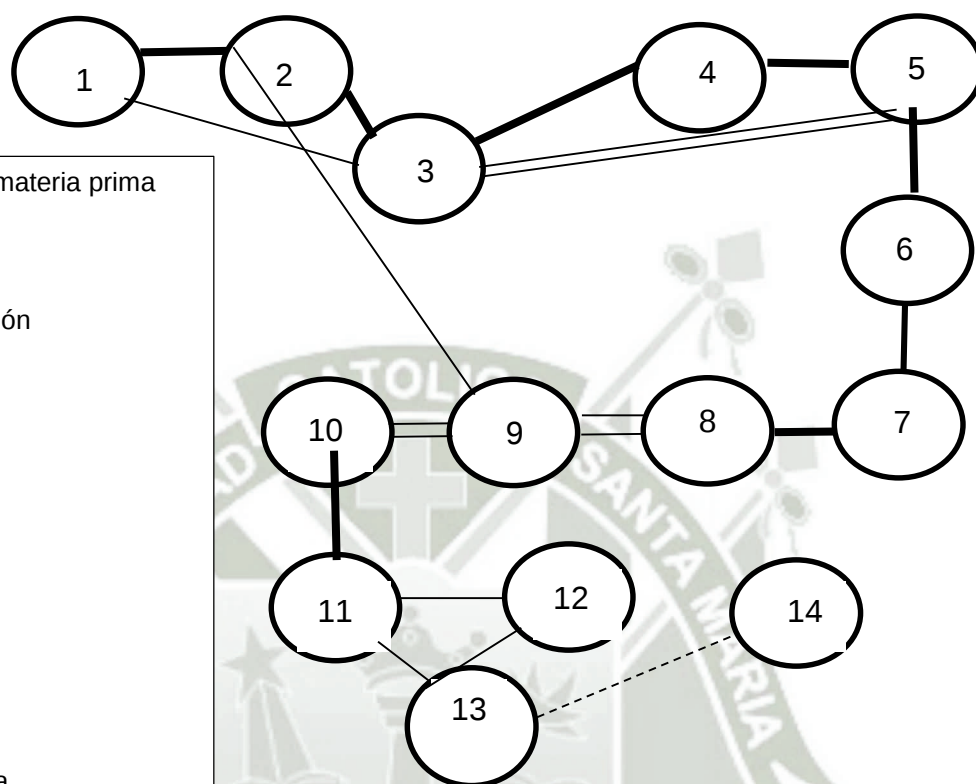
Análisis de proximidad:

Para poder obtener un programa de proximidad se debe realizar un análisis sistemático que nos permite relacionar las actividades e integrar los servicios al recorrido del producto; para ello se debe desarrollar el diagrama de análisis de producción de una premezcla enriquecida con harina de lenteja malteada y con él se verán las relaciones entre cada actividad, así se determinará qué actividades deberán aproximarse y cuales alejarse.

[illegible]

A= Absolutamente necesario
E= Especialmente importante
I=Importante
O= Ordinario anormal
U=Sin importancia
X= No deseable

DIAGRAMA N°08: Diagrama de Hilos de Distribución de Equipos en Planta Industrial



1. Balanza de precisión materia prima
2. Balanza de insumos
3. Tinajas de remojo
4. Bandejas de germinación
5. Secador de bandejas
6. Molino de cuchillas
7. Tamizador vibratorio
8. Amasadora
9. Divisora
10. Mesa de trabajo
11. Fermentador
12. Horno
13. Mesa de embalaje.
14. Envasadora y selladora

LEYENDA

Absolutamente Necesario



Especialmente Importante

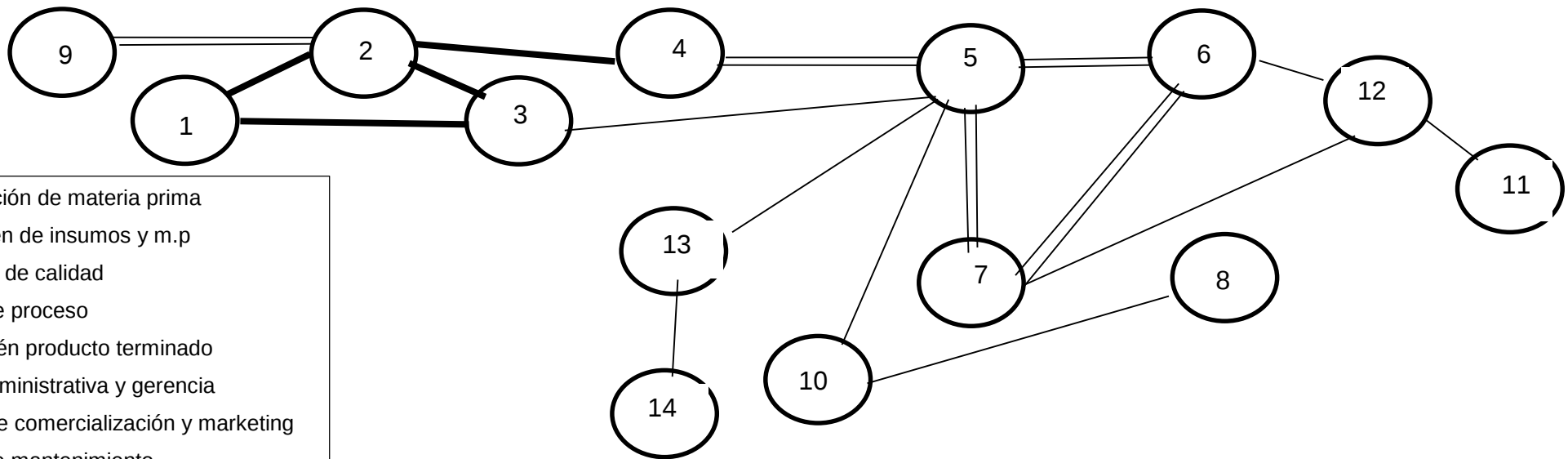
Importante

Ordinario o Normal

[illegible]

A= Absolutamente necesario
E= Especialmente importante
I=Importante
O= Ordinario anormal
U=Sin importancia
X= No deseable

DIAGRAMA N°10: Diagrama de Hilos de Distribución de Áreas en Planta Industrial



1. Recepción de materia prima
2. Almacén de insumos y m.p
3. Control de calidad
4. Área de proceso
5. Almacén producto terminado
6. Área administrativa y gerencia
7. Área de comercialización y marketing
8. Área de mantenimiento
9. Vestuarios y SS. HH
10. Comedor
11. Áreas verdes
12. Pista de acceso y parqueo
13. Área de control porteria
14. Área futura

LEYENDA

Absolutamente	Necesario
—————	=====
Especialmente Importante	—————
Importante	-----
Ordinario o Normal	

1.9. CÁLCULO DE ÁREAS PARA LAS MAQUINARIAS Y EQUIPOS

El primer paso al efectuar una distribución o redistribución de elementos en planta corresponde al cálculo de las superficies.

Para aproximarnos a la solución del problema, ahora sería necesario estimar las superficies de las distintas secciones, así como el tamaño y la forma de la superficie total de la planta. (De la Fuente Garcia & Fernandez Quesada, 2005, pág. 73)

- ✓ **Superficie estática (Ss):** Es el área ocupada por las máquinas, la cual es calculada mediante la siguiente fórmula:

$$Ss = \text{Largo} \times \text{ancho}$$

- ✓ **Superficie de gravitación (Sg):** Área necesaria para que el trabajador puede movilizarse alrededor de su máquina.

$$Sg = Ss \times N$$

- ✓ **Superficie de evolución (Se):** Área necesaria para el movimiento y acceso del personal al centro de producción. (Vasquez Perez, pág. 118)

$$Se = (Ss + Sg)(K)$$

Superficie total = Sumatoria de todas las superficies

K (Coeficiente constante): Coeficiente que puede variar desde 0.05 a 3 dependiendo de la razón de la empresa:

$$K = 1.70 / (2 \times 1.09) = 0.780$$

Dónde:

Se = Superficie de Evolución, m²

Ss = Superficie estática, m²

Sg = Superficie Gravitacional, m²

K = Factor tecnológico de manipulación, $h/2H = 0.780$

h = altura promedio del personal = 1.70m

H = altura promedio de las maquinas = 1.09

- ✓ **Superficie Total (St)** Se calcula de la siguiente manera:

$$St = Ss + Sg + Se$$

Dónde:

St = Superficie Total, m²

Ss = Superficie estática, m²

Sg = Superficie Gravitacional, m²



CUADRO N° 88: METODO DE GUERCHET PARA LOS REQUERIMIENTOS
DE SUPERFICIE DE AREA DE PROCESO

ELEMENTO	CANTIDAD	LARGO(m)	ANCHO(m)	ALTURA(m)	NL	Ss(m²)	Sg(m²)	Se(m²)	AREA TOTAL
Balanza de precisión	2	0.347	0.194	0.099	3	0.135	0.405	0.421	0.961
Bascula para pesado	2	0.800	0.700	1.000	3	1.120	3.360	3.494	7.974
Tinas de remojo de grano	2	1.190	0.950	0.930	2	2.261	4.522	5.291	12.074
Bandejas de germinado	20	0.055	0.300	0.030	2	0.330	0.660	0.772	1.762
Secador de aire caliente	1	0.880	0.700	1.430	2	0.616	1.238	1.446	3.300
Molino de Martillos	1	0.550	0.170	0.530	3	0.094	0.282	0.293	0.669
Tamizador vibratorio	1	1.154	1.154	1.026	2	1.332	2.664	3.117	7.113
Amasadora	2	1.260	0.820	1.330	2	2.066	4.132	4.834	11.032
Divisora	2	0.620	0.730	1.370	2	0.905	1.810	2.118	4.833
Mesa inoxidable	2	1.800	0.700	0.850	1	2.520	2.520	3.931	8.971
Horno	2	1.780	1.180	2.270	2	4.201	8.402	9.830	22.433
Fermentador	2	0.775	1.195	2.310	2	1.852	3.704	4.334	9.890
Envasadora y selladora	1	0.800	0.600	1.300	1	0.480	0.480	0.7488	1.709
OBREROS	10			1.70					
SUBTOTAL									92.721
MUROS Y COLUMNAS (20%)									18.544
TOTAL									111.265
MARGEN DE SEGURIDAD (20%)									22.253
TOTAL									133.518

Fuente: Elaboración Propia 2018

DIAGRAMA N°11: DIAGRAMA DE FLOW SHEET DE HARINA DE LENTEJA MALTEADA

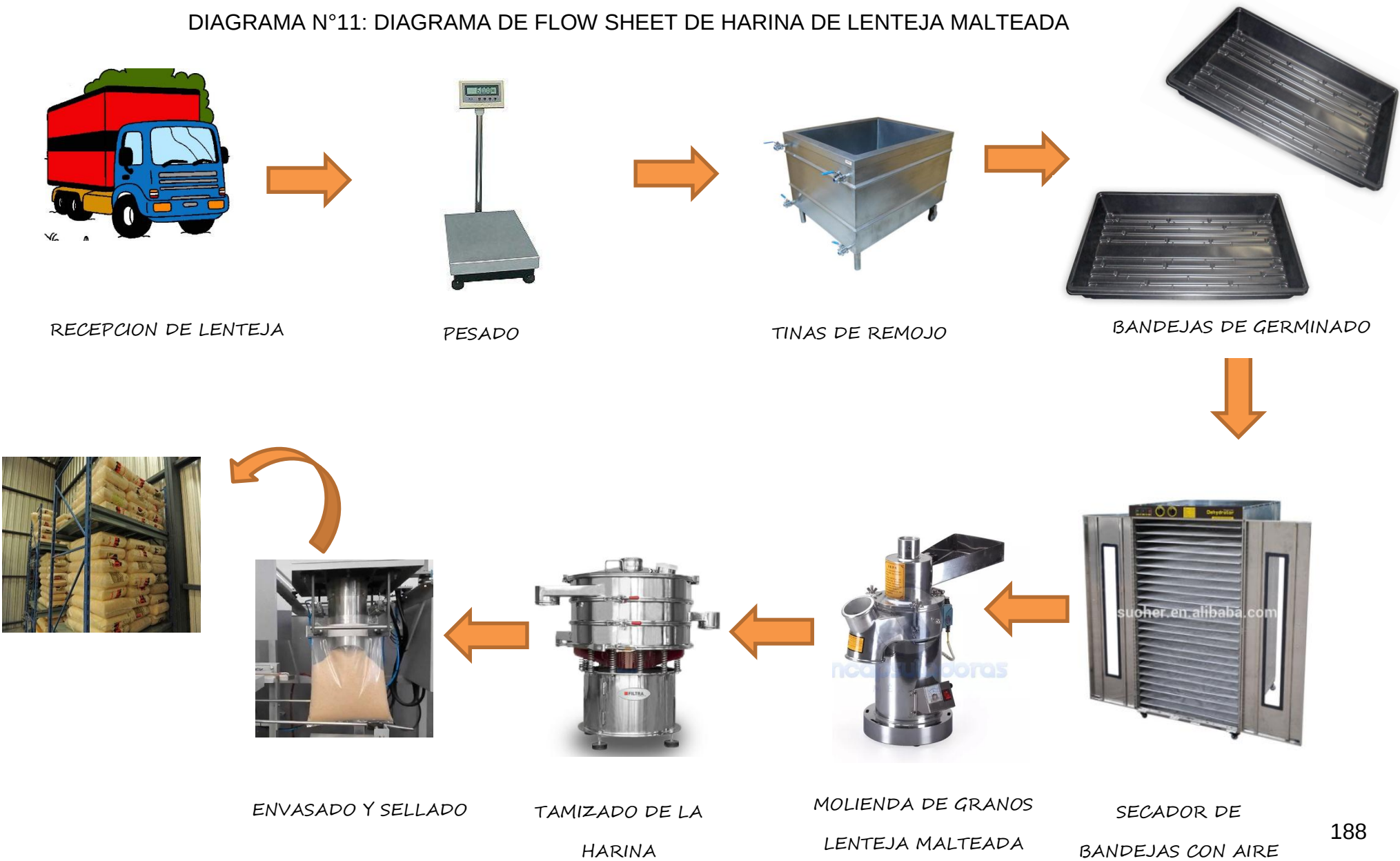
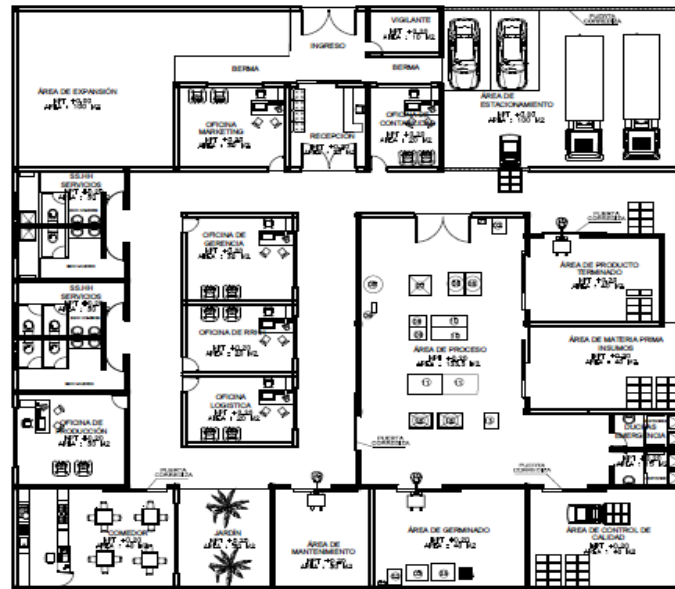


DIAGRAMA N°12: DIAGRAMA FLOW SHEET DE PROCESO DE PAN SIN GLUTEN



DIAGRAMA N° 13: Plano de Planta Industrial

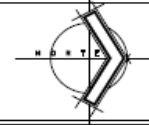


PLANTA

NOMENCLATURA

- | | | |
|-------------------------|----------------------------|-------------------|
| ① BALANZA DE PRECISIÓN | ⑤ SECADOR DE AIRE CALIENTE | ⑧ DIVISORA |
| ② BASCULA PARA PESADO | ⑥ MOLINO DE MARTILLOS | ⑩ MESA INOXIDABLE |
| ③ TINAS DE REMOJO | ⑦ TAMIZADOR VIBRATORIO | ⑪ HORNO |
| ④ BANDEJAS DE GERMINADO | ⑧ AMASADORA | ⑫ FERMENTADOR |
| | | ⑬ MESA INOXIDABLE |

orientación



localización

notas

UCSM
PROGRAMA PROFESIONAL E INGENIERIA DE INDUSTRIA ALIMENTARIA

PROYECTO DE: DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

PROFESOR: PAUL FERNANDEZ GARCIA
ESTUDIANTE: ESTHER GARCIA GARCIA

PLANO: ARQUITECTONICO
PLANTA

PROYECTO: DISEÑO
ESCALA: 1:1000

PA-1

CUADRO N° 89: REQUERIMIENTO DE SUPERFICIE PLANTA INDUSTRIAL

INFRAESTRUCTURA		DIMENSIONES			
1. AREA DE PRODUCCION	N°	L	A	A(m²)	
área de proceso	1	13	10.27	133.51	
área de materias primas e insumos	1	8	5	40	
Area de germinado	1	8	5	40	
Almacén de producto terminado	1	8	5	40	
Laboratorio control de calidad	1	6	5	30	
Duchas de emergencia	1	3	5	15	
Sub total				289.51	
Libre 10%				28.951	
Muros y columnas 10%				28.951	
Total				347.410	
2. AREA DE ADMINISTRACION					
Oficina de gerencia	1	6	5	30	
Oficina de producción	1	6	5	30	
Oficina de comercialización y marketing	1	6	5	30	
Oficina de contabilidad	1	4	5	20	
Oficina de logística	1	4	5	20	
Oficina de recursos humanos	1	4	5	20	
Servicios higiénicos	1	6	5	30	
Secretaria y recepción	1	4	5	20	
Sub total				200	
Libre 10%				20	
Muros y columnas 10%				20	
Total				240	
3. AREA DE SERVICIOS					
área de mantenimiento	1	6	5	30	
Comedor	1	5	8	40	
área de control , portería	1	2	5	10	
Vestuarios y servicios higiénicos	2	6	5	30	
Sub total				110	
Libre 10%				11	
Muros y columnas 10%				11	
Total				132	
4. OTRAS AREAS					
Jardines	1	6	5	30	
Zona de parqueo	1	10	10	100	
Áreas futuras	1	10	10	100	
Sub total				230	
Libre 10%				23	
Muros y columnas 10%				23	
Total				276	
TOTAL SUPERFICIE				995.410	

Fuente: Elaboración Propia 2018

1.10. ECOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE

La evaluación del impacto ambiental implica un análisis de las entradas y salidas de cada actividad operativa y de soporte del negocio, para ello se identificó las principales entradas y salidas a partir del diagrama de actividades de la empresa. En la diagrama 24 se representa dicho diagrama de mención.

DIAGRAMA N°14: Principales Entradas Y Salidas De La Empresa



FUENTE: Elaboración propia 2018

Por consiguiente se procede a analizar los aspectos ambientales en casa una de las principales actividades de la empresa, los cuales se presentan en la figura 25.

Al identificar los principales impactos ambientes se concluyó que inciden con frecuencia en la contaminación del aire, agua, suelo asimismo en el agotamiento de energía no renovable y agotamiento de los recursos naturales.

Para poder establecer acciones de mitigación de los impactos ambientales, fue necesario analizar los aspectos de mitigación de los impactos ambientales, fue necesario analizar los aspectos ambientales significativos. Por ello, se utilizara el método IRA (índice de impacto ambiental) donde se pondera cada aspecto ambiental del 1 al 3 con respecto a cuatro índices, como se puede apreciar en la siguiente tabla:

**CUADRO N° 90 RECEPCION Y ALMACENAMIENTO DE
MATERIA PRIMA E INSUMOS**

RECEPCION Y ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA Y INSUMOS	
ENTRADA	SALIDA
Sacos de tela Restos de sacos Cajas Restos de cajas Energía eléctrica	Bolsas plásticas Restos, harina, azúcar huevos tarros de acero etc. (Materia prima e insumos).
ASPECTOS AMBIENTALES	
Consumo de energía eléctrica Consumo de recursos naturales	Generación de aire Generación de residuos solidos
IMPACTO AMBIENTAL	
Agotamiento de energía no renovable Agotamiento de recursos naturales	Contaminación del aire Contaminación del suelo
OBTENCION DE HARINA DE LENTEJA MALTEADA	
Materia prima Energía Secadora Molino	Restos de lenteja en mal estado , piedras , arrocillos , semillas extrañas cascaras Agua de lavado ruido
ASPECTOS AMBIENTALES	
Consumo de energía eléctrica Consumo de recursos naturales Consumo de agua	Generación de residuos solidos Generación de ruido Generación de emisiones
IMPACTOS AMBIENTALES	
Agotamiento de energía no renovable Agotamiento de recursos naturales Agotamiento de agua	Contaminación de aire Contaminación de suelo
OBTENCION DE MASA DE PAN	
Utensilios de panadería Insumos	Utensilios de panadería sucios sin desinfectar.

Energía Amasadora	Restos de masa de pan Ruido Grasa y vapores
ASPECTOS AMBIENTALES	
Consumo de energía eléctrica Consumo de recursos naturales Consumo de agua	Generación de residuos solidos Generación de ruido Generación de emisiones
IMPACTOS AMBIENTALES	
Agotamiento de energía no renovable Agotamiento de agua Agotamiento de recursos naturales	Contaminación de aire Contaminación de suelo
FERMENTADO DE PAN	
Energía Masa de pan Fermentador Agua	Generación de vapor Generación de emisiones Generación de ruido
ASPECTOS AMBIENTALES	
Consumo de energía eléctrica Consumo de recursos naturales	Generación de residuos solidos pocos Generación de emisiones Generación de ruido
IMPACTOS AMBIENTALES	
Agotamiento de energía no renovable Agotamiento de recursos naturales	Contaminación de aire Contaminación de suelo
HORNEADO DE PAN	
Combustible Masa de pan Horno	Vapores Calor Pan horneado ruido
ASPECTOS AMBIENTALES	
Consumo de energía eléctrica Consumo de recursos naturales	Generación de residuos solidos Generación de ruido Generación de emisiones
IMPACTOS AMBIENTALES	

Agotamiento de energía no renovable	Contaminación de aire
Agotamiento de recursos naturales	Contaminación de suelo

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

CUADRO N° 91 DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS	
ENTRADA	SALIDA
restos de empaques	mal olor
restos de panes	polvo
plásticos y papeles	
ASPECTOS AMBIENTALES	
Consumo de recursos naturales	Generación de residuos solidos Generación de emisiones
IMPACTOS AMBIENTALES	
Agotamiento de recursos naturales	Contaminación de aire Contaminación de suelo

CUADRO N° 92 NOTACION Y PONDERACION DE INDICES DE MEDICION DE IMPACTO AMBIENTAL

VARIABLES		PONDERACION		
NOTACION	VARIABLES	1	2	3
IM	INDICE DE MAGNITUD	En el puesto de trabajo	Al interior de la planta de producción	En la comunidad
IS	INDIC DE SEVERIDAD	Reversible	Medianamente reversible	Irreversible
IPI	INDICE DE PARTES INTERESADAS	Relevancia baja	Relevancia media	Relevancia alta
IP	INDICE DE PROBABILIDAD	Una vez al mes	Una vez a la semana	diariamente

Fuente: Elaboración propia, 2018

Donde el índice de riesgo ambiental (IRA) se obtiene de la suma de los cuatro índices:

$$IRA= IM + IS + IPI + IP$$

Si el IRA resulta mayor a 8 entonces el aspecto ambiental es analizado significativo. Los resultados se presentaran en la tabla N°93:

CUADRO N° 93: ANALISIS IRA (INDICE DE IMPACTO AMBIENTAL)

ACTIVIDAD	DESCRIPCION	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	EV.DE RIESGO	SGTVO	MEDIDAS DE MITIGACION
SECADO	Recepción de materia prima	Generación de residuos sólidos y calor.	Contaminación de suelo y uso de energía eléctrica	9	si	Hacer una Reutilización de residuos orgánicos, mantenimiento de la maquinaria (secador).
AMASADORA	Residuos sólidos de los insumos y funcionamiento de la amasadora	Generación de residuos sólidos emisión de ruido	Contaminación de suelos , daño a la salud humana	8	si	Mantenimiento de la amasadora , y uso de PPT
FERMENTADO	Residuos sólidos , funcionamiento de fermentador	Consumo de energía. Consumo de agua	Contaminación de suelos Daño a la salud.	8	si	Mantenimiento de la fermentadora
HORNEADO	Funcionamiento de horno	Consumo de energía	Agotamiento de recursos naturales	8	si	Mantenimiento constante del horno y preventivo.
CONTROL DE CALIDAD	Identificar y eliminar panes defectuosos , uso de insumos químicos	Generación de residuos solidos	Contaminación del suelo	7	si	Capacitación del personal y operativo en bpm, haccp para prevenir cualquier riesgo. Supervisión constante para minimizar perdidas (mermas)

CAPITULO V

INGENIERIA ECONOMICA

1. INVERSIONES Y FINANCIAMIENTOS:

El plan de inversión de proyecto tiene la finalidad de plasmar con las tareas de ejecución y de operación de actividades, los cuales se realizan previa evaluación del Flujo de costos y beneficios actualizados.

1.1. Inversiones:

La genuina aportación de las inversiones reside en su capacidad para contribuir, individual y colectivamente, a la implantación de la estrategia. Para ello, la función de invertir debe estimular la iniciativa individual y fomentar su integración en el proyecto de la empresa. (F. Perez & Veiga, 2013, pág. 15)

1.1.1. Inversión Fija:

Las Inversiones Fijas “Están destinadas a refaccionar el negocio y se ser intangible, por tanto, se deprecian”. (Pedraza Rendon, 2014, pág. 237)

La inversión fija se divide en 2 etapas:

a) Inversión tangible;

Los principales rubros se pueden aprobar:

- Terreno:

El terreno se distribuirá de la manera siguiente:

- Zona A área de producción
- Zona B área de administración
- Zona C área de Servicios
- Zona D otras Areas

**CUADRO N° 94: Determinación de costos de terreno y Áreas
por zona (US\$)**

Zona	Edificio	Área m2	
A	Área de Producción	347.410	
B	Área de administración	240	
C	Área de servicios	132	
D	Otras Áreas	236	
		955.41	
	Costo de terreno	80 (75)	US \$/M2
	Costo total	76432.8	US \$

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

- Construcción y obras civiles:

CUADRO N° 95: Costos de Construcción y obras civiles

ZONAS	Edificios	Area (m2)	COSTO US\$/m2	COSTO TOTAL US\$
A	Planta de procesos	347.410	60	20844.6
B	Planta de administración	240	40	9600
C	Areas de servicios	132	25	3300
D	Otras Areas	236	20	4720
TOTAL				38464.6

Fuente: Elaboración Propia, 2018

- Maquinaria y equipo:

El costo de toda maquinaria y equipo a utilizar para poder realizar el proceso de producción en planta, está en función a cotizaciones tanto nacionales como extranjera.

CUADRO N° 96: Costo de Maquinarias y Equipos básicos (US\$)

Maquinaria y Equipo	Unidades	Costo Unitario US\$	Costo Total
Balanza de precisión	2	50	100
Bascula de pesado	2	170	340
Tina para remojo de grano	2	1200	2400
Bandeja de germinado	20	4	80
Secador de bandejas en aire caliente	1	2500	2500
Molino de martillo	1	1300	1300
Tamiz Vibratorio	1	400	400
Amasadora	2	800	1600
Divisora	2	600	1200
Mesa de trabajo	4	150	600
Fermentador	2	900	1800
Horno	2	4000	8000
Envasadora y selladora	2	50	100
Costo Parcial			20420.00
Instrumentación (10%)			2042.00
Equipo de laboratorio (2%)			408.40
Total			22870.40

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

- **Mobiliario y Equipo de oficina:**

Se realizó cotizaciones a diferentes centros comerciales de la ciudad, presentando el siguiente cuadro:

CUADRO N° 97: Costo de mobiliario y equipos de oficina

ESPECIFICACIONES	UNIDAD	COSTO UNIDAD (US\$)	COSTO TOTAL (US\$)
Escritorios	5	70.00	350.00
Sillones Rotatorios	5	30.00	150.00
Mesas de reuniones	1	25.00	25.00
Archivadores	6	4.00	24.00
Estantería	5	65.00	325.00
Computadores	5	450.00	2250.00
Muebles de sala	1	250.00	250.00
Sillas	7	20.00	140.00
Extintores	4	40.00	160.00
Útiles de escritorio	1	200.00	200.00
Total general			3874.00

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

- **Vehículo:**

CUADRO N° 98: Costo Vehículo

Vehículo	Modelo	Cantidad	Marca	Costo Unitario (US\$)	Costo Total (US\$)
Camioneta	-	1	Toyota	14200	14200

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

➤ **RESUMEN DEL COSTO TOTAL DE LA INVERSION TANGIBLE O FIJA :**

CUADRO N° 99: Resumen Costo Inversión Tangible

INVERSION TANGIBLE	COSTO (US\$)
Terrenos	76432.80
Edificación	38464.60
Maquinaria Y Equipo	22870.40
Mobiliario	3874.00
Movilidad	14200.00
Subtotal	155841.8
Imprevistos (5%)	7792.09
Total	163633.89

Fuente: Elaboración propia, 2018,

b) Inversión Intangible:

Inversiones intangibles “Son los gastos que se realizan para que el negocio pueda trabajar. Gran parte de estos gastos se relacionan directamente con las tangibles, por ejemplo las maquinarias generan gastos de traslado, seguros, instalación, etc.” (Pedraza Rendon, 2014, pág. 237)

CUADRO N° 100: Inversión Intangible US\$

RUBROS	% de INV. TAN.	MONTO (US\$)
Estudios de Pre inversión	1.00%	1637.81
Estudios de ingeniería	2.00%	3275.62
Gatos de puesta en Marcha	2.00%	3275.62
Gastos de Org. y Adm.	2.00%	3275.62
Intereses Pre operaciones	1.00%	1637.81
TOTAL		13102.48

Fuente: Elaboración propia, 2018.

- ❖ Se obtuvo la siguiente inversión total del proyecto, lo podemos observar en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 101: Inversión Total del Proyecto o Inversión Fija

RUBROS	MONTOS - US\$
INVERSIONES TANGIBLES	163633.89
INVERSIONES INTANGIBLES	13102.48
TOTAL	176736.37

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

1.2. Capital del Trabajo:

La mayoría de las empresas deben pagar en efectivo para cubrir gastos antes de cobrar por las ventas realizadas; como resultado las inversiones en activos (cuentas por cobrar e inventarios) son superiores a sus pasivos tales como intereses y cuentas por cobrar; por lo tanto la diferencia entre el activo circulante y el pasivo circulante es llamado capital de trabajo (Bodie & C. merton, 2003)

A. Costos de producción:

a) Costos Directos:

- Costos de materia prima

CUADRO N° 102: Costos de Materia Prima US\$

Insumo	Total kg/año	Costo Unitario (Kg)	Costo Total US\$
Harina de Arroz	24554.4	2.17	53283.048
Lenteja	7036.8	1.24	8725.632
Harina de soya	3487.2	0.99	3452.328
Almidón	15588.0	0.93	14496.84
Leche	9355.2	1.08	10103.616
Azúcar	4677.6	0.93	4350.168
Levadura	1562.4	2.17	3390.408
Aceite	4677.6	1.55	7250.28
Huevo	3117.6	1.67	5206.392
Sal	1250.4	0.37	462.248
Total			110720.96
Reserva 2 meses			18453.49

Fuente: Elaboración Propia, 2018

- Costo de Mano de Obra directa:

CUADRO N° 103: Costo de Mano de Obra Directa

Personal	Cantidad	Remuneración Mensual (US\$)	Remuneración Anual (US\$)
Obreros	5	290	17400.00
Leyes y Beneficios sociales 45%			7830.00
TOTAL			25230.00
Reserva 2 meses			4205.00

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

- Material de Envase :

CUADRO N° 104: Material de Envase

Material de envase	Cantidad por año	Costo Unitario	Costo Total
Bolsas	300000	0.0099	2970
Cajas	15000	0.09	1350
TOTAL			4320
Reserva (2 meses)			720.00

Fuente: Elaboración Propia, 2018

- Resumen de costos Directos:

CUADRO N° 105: Total Costos Directos

Concepto	Costo US\$
Materia Prima	110720.96
Mano de Obra Directa	25230.00
Material de Envase	4320.00
TOTAL	140270.96

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

B. Gastos de fabricación:

Son los gastos que se involucran en la producción del producto final, los cuales vendrían a ser:

- **Costos de Material Indirecto:**

CUADRO N° 106: Costo de Materiales Indirectos (US\$)

Costos de materiales Indirectos	Costo US\$
Análisis	1500
Repuestos	2000
Mantenimiento	1500
TOTAL	5000

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

- Costo de Mano de Obra Indirecta:

CUADRO N° 107: Costo de mano de Obra Indirecta (US\$)

Personal	Cantidad	Remuneración Mensual US\$	Remuneración Anual US\$
Jefe de planta	1	622	7464.00
Jefe de Control de Calidad	1	560	6720.00
Seguridad	1	300	3600.00
Limpieza	1	290	3480.00
Subtotal			21264.00
Bienes y Beneficios 28%			5953.92
TOTAL			27217.92

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

C. Gastos Indirectos:

- Depreciaciones:

CUADRO N° 108: Costos de Depreciación US\$

INVERSION TANGIBLE	TASA	COSTO (US\$)
Edificación	3%	1153.938
Maquinaria Y Equipo	20%	4574.08
Mobiliario	10%	387.4
Movilidad	20%	2840.00
Total		8955.42

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Distribución:

Administración 30% = 2686.626

Fabricación 70% = 6268.79

- **Mantenimiento:**

CUADRO N° 109: Costos de Mantenimiento US\$

INVERSION TANGIBLE	TASA	COSTO (US\$)
Edificación	3.5%	1346.261
Maquinaria Y Equipo	5%	1143.52
Mobiliario	3%	116.22
Mobilidad	5%	710.00
Total		3316.00

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Distribución:

Administración 30% = 994.80

Fabricación 70% = 2321.20

- **Seguros:**

CUADRO N° 110: Costos de Seguros US\$

INVERSION TANGIBLE	TASA	COSTO (US\$)
Terreno	0.1%	76.4328
Edificación	2.0%	769.292
Maquinaria Y Equipo	0.1%	22.8704
Mobiliario	1.0%	38.74
Mobilidad	1.0%	142.00
Total		1049.34

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Distribución:

Administración 30% = 314.802

Fabricacion 70% = 734.54

- **Servicios:**

CUADRO N° 111: Costos de servicios US\$

Concepto	Unidad	Costo Unitario US\$	Consumo por Año	Costo Total
Agua	M3	0.45	465.00	209.25
Electricidad	Kw-hr	0.34	13713.423	4662.5638
Combustible	Gal	0.23	500	115.00
TOTAL				4986.8138

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

Distribución:

Administración 30% = 1496.04

Fabricación 70% = 3490.77

-Total gastos de fabricación:

CUADRO N° 112: Total gastos de fabricación US\$

Concepto	Costos US\$
Materiales Indirectos	5000.00
Mano de obra Indirecta	27217.92
Depreciaciones	6268.79
Mantenimiento	2321.20
Seguros	734.54
Servicios	3490.77
Subtotal	45033.22
Imprevistos 5%	2251.661
TOTAL	47284.88
Reserva 2 meses	7880.81

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

- Costo total de Producción:

CUADRO N° 113: Costos de Producción US\$

Concepto	Costos
Costos directos	140270.96
Gastos de fabricación	47284.88
TOTAL	187555.84

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

D. GASTOS DE OPERACIÓN:

a. Gastos administrativos:

Consisten de costos fijos tal como salario y arriendo.

CUADRO N° 114: Gastos remuneración del Personal. US\$

Cargo	Cantidad	Remuneración Mensual	Remuneración Anual
Gerente General	1	700	8400
Jefe de Producción	1	620	7440
Jefe de ventas	1	550	6600
Contador	1	550	6600
Jefe de logística	1	550	6600
Jefe de recursos humanos	1	550	6600
Secretaria	1	350	4200
Recepcionista	1	250	3000
Personal de Seguridad	1	290	3480
Subtotal			52920.00
Leyes Y beneficios 28%			14817.60
TOTAL			67737.60

Fuente: Elaboración Propia, 2018

- **Resumen de Gastos Administrativos:**

CUADRO N° 115: Resumen de Gastos Administrativos

Concepto	COSTO TOTAL
Remuneración del personal	67737.60
Depreciación	2686.626
Mantenimiento	994.8
Seguros	314.8
Servicios	1496.04
Servicios telefónicos(*)	50.31
Gastos de vehículo(*)	2840.00
Gastos generales(*)	4500.00
Total	80620.17
Reserva 2 meses	13436.70

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

(*)Servicios telefónicos: US\$8.385 al mes *6=50.31

(*)Gastos de vehículo: 5% sobre periodo = 14200/5
=2840.00

(*) Gastos generales: Un promedio del 15\$ por día (300 días)=4500

Reserva 2 meses = 80630.17*2/12=13436.70

b. Gastos de ventas:

Los gastos de venta usualmente comprenden todos los costos asociados o vinculados con las ventas de la compañía. Esto incluye salarios del personal de ventas y de ejecutivos, publicidad y gastos de viaje. En general, los gastos de venta crecen y caen con las ventas de la compañía. (Saint-Leger, 2018)

CUADRO N° 116: Gastos de Venta US\$

Concepto	COSTO
Publicidad	800
Promociones	400
Distribución	950
Total	2150
Reserva 2 meses	358.33

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

-Total gastos de Operación:

CUADRO N° 117: Gastos de operación US\$

Concepto	COSTO
Gastos Administrativos	80620.17
Gastos de Venta	2150.00
TOTAL	82770.17

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

- Total de Capital de trabajo:

Como capital se tomara un periodo de 2 meses.

CUADRO N° 118: Capital de trabajo US\$

Descripción	COSTOS
Costo de materias primas	18453.49
Costo de mano de obra directa	4205.00
Costos de material de envases y/o embalaje	720.00
Gastos de fabricación	7880.81
Gastos administrativos	13436.70
Gastos de ventas	358.33
TOTAL	45054.33

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

- Costos Fijos y Variables:

CUADRO N° 119: Costos Fijo y Costos Variables

Concepto	Costo Total	Costo Fijo	Costos Variables
➤ Costos directos			
Mano de obra directa	25230.00	-----	25230
Materias Primas e insumos	110720.96	-----	110720.96
Costo de material de envases y embalajes	4320	-----	4320
➤ Gastos de fabricación			
Materiales Indirectos	5000	-----	5000
Mano de obra Indirecta	27217.92	27217.92	-----
Depreciación	6268.79	6268.79	-----
Mantenimiento	2321.20	2321.20	
Servicios	3490.77	3490.77	-----
Seguro	734.54	734.54	
Imprevistos	2251.66	2251.66	
➤ Gastos de Operación			
Gastos Administrativos 100%	80620.17	80620.17	-----
Gastos de ventas 100%	2150	2150	-----
TOTAL	270326.01	125055.05	145270.96

Fuente: Elaboración Propia, 2018

- **Total de inversión de proyecto:**

CUADRO N° 120: Inversión del proyecto US\$

Concepto	COSTO TOTAL
Inversión Fija	176736.37
Capital de Trabajo	45054.33
TOTAL	221790.70

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

1.3. Financiamiento:

Financiamiento “Son el conjunto de actividades que ayudan al manejo eficiente del dinero, a lo largo del tiempo y en condiciones de riesgo, con el fin último de generar valor para los accionistas.” (Lira Bricelo, 2009, pág. 13)

1.3.1. Fuentes financieras utilizadas:

En este caso será un financiamiento de Aporte propio

1.3.2. Estructura de Financiamiento:

CUADRO N° 121: Estructura de la inversión y financiamiento

Detalle	Aporte Propio	COSTO US\$
➤ Inversión Tangible		
Terreno	76432.80	76432.80
Infraestructura y obras civiles	38464.60	38464.60
Maquinaria y equipos diversos	22870.40	22870.40
Mobiliario y equipos de oficina	3874.00	3874.00
Vehículo	14200.00	14200.00
Imprevistos	7792.09	7792.09
➤ Inversión Intangible		

Gastos de puesta en marcha	3275.62	3275.62
Gastos de org y arm	3275.62	3275.62
Estudio de pre inversión	1637.81	1637.81
Estudio de ingeniería	3275.62	3275.62
Intereses pre operacionales	1637.81	1637.81
➤ Capital de trabajo		
Mano de obra directa	4205.00	4205.00
Materias primas y insumos	18453.49	18453.42
Costo de material de envases y /o embalajes	720.00	720.00
Gastos de fabricación	7880.81	7880.81
Gastos de administración	13436.70	13436.70
Gatos de ventas	358.33	358.33
Cobertura (%)	100%	100%
TOTAL	221790.7	221790.7

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

1.3.3. Determinación de costo unitario:

CUADRO N° 122: Costo Total Unitario

Detalle	Descripción
Numero de bolsas de pan por dia	1000
Numero de Dias de producción	300
Total de bolsas de pan anual	300000
Costo Total de producción	270326.01

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

CUP= COSTO TOTAL DE PRODUCCION / VOLUMEN DE PRODUCCION

CUP= 270326.01/300000

CUP = 0.9010 US\$ / bolsa de pan

- **Costo Unitario de Venta:**

$$CUV = CUP + (\%G * CUP)$$

Dónde:

CUP = Costo unitario de producción 0.9010 US\$

%ganancia = 40%

CUV= costo unitario de venta

Entonces:

$$CUV = 0.9010 + (0.40 * 0.9010)$$

$$CUV = 1.2614 \text{ US\$}$$

2. Ingresos Y Egresos:

2.1. Ingreso total de venta:

$$ITV = \text{VOLUMEN PRODUCIDO} * \text{PRECIO UNITARIO}$$

$$ITV = 300000 * 1.2614 \text{ US\$}$$

$$ITV = 378420 \text{ US\$}$$

2.1.1. Egresos:

CUADRO N° 123: Egresos

Concepto	COSTO TOTAL US\$
➤ Costos directos	
Mano de obra directa	25230.00
Materias Primas e insumos	110720.96
Costo de material de envases y embalajes	4320
➤ Gastos de fabricación	
Materiales Indirectos	5000
Mano de obra Indirecta	27217.92
Depreciación	6268.79
Mantenimiento	2321.20
Servicios	3490.77
Seguro	734.54
Imprevistos	2251.66
➤ Gastos de Operación	
Gastos Administrativos 100%	80620.17
Gastos de ventas 100%	2150
TOTAL	270326.01

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

2.1.2. Punto de Equilibrio:

Se basa en la asunción de que el costo total y el ingreso total para una fábrica son funciones lineales de la cantidad de producción, dentro de un periodo determinado. Esta solución puede ser errónea debido a no linealidades en la tecnología usada. (T. D. & Madrigal, 1977)

➤ **Capacidad productiva:**

$$PE_{\text{Capacidad productiva}} = \frac{\text{Costos fijos} * \text{Producción anual}}{(\text{Ingreso Ventas} - \text{Costos variables})}$$

$$PE_{\text{capacidad productiva}} = \frac{125055.05 * 300000}{(378420 - 145270.96)}$$

$$PE_{\text{capacidad productiva}} = 160911.49 \text{ bolsas de pa} \\ = 670.4645 \text{ kg}$$

➤ **Porcentaje:**

$$\%PE = \frac{\text{capacidad productiva}}{(\text{Producción anual})} * 100$$

$$\%PE = \frac{160911.49}{300000} * 100$$

$$\%PE = 53.63\%$$

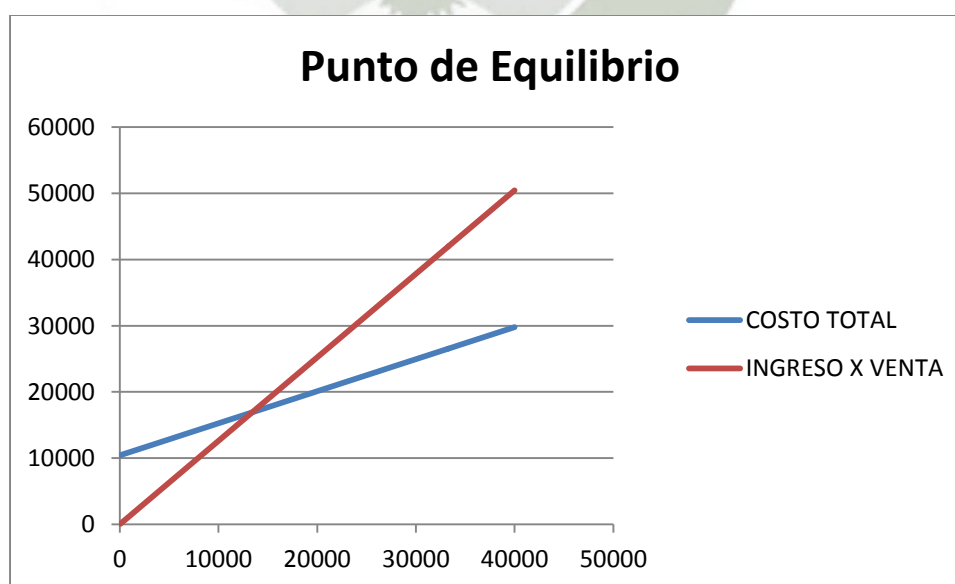
➤ **Ganancia:**

$$PE_{\text{ganancia}} = \frac{PE_{\text{capacidad productiva}} * \text{Ingresos ventas}}{\text{Producción}}$$

$$PE_{\text{ganancia}} = \frac{160911.49 * 378420}{300000}$$

$$PE_{\text{ganancia}} = 202973.7535$$

GRAFICA N° 10 GRAFICO DE PUNTO DE EQUILIBRIO



Fuente: Elaboración Propia, 2018.

2.1.3. Estados Financieros

CUADRO N° 124: Estado de Pérdida y Ganancia US\$

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos	378420	389772.6	401465.778	413509.751	425915.044	438692.495	451853.27	465408.868	479371.134	493752.268
Egresos										
Costo Producción										
Costos directos	140270.96	144479.089	148813.461	153277.865	157876.201	162612.487	167490.862	172515.588	177691.055	183021.787
Gastos de fabricación	47284.88	48703.4264	50164.5292	51669.4651	53219.549	54816.1355	56460.6196	58154.4381	59899.0713	61696.0434
Gastos de operación										
Gastos Administrativos	80620.17	83038.7751	85529.9384	88095.8365	90738.7116	93460.8729	96264.6991	99152.6401	102127.219	105191.036
Gastos de Ventas	2150.00	2214.5	2280.935	2349.36305	2419.84394	2492.43926	2567.21244	2644.22881	2723.55567	2805.26235
TOTAL EGRESOS	270326.01	278435.79	286788.86	295392.53	304254.31	313381.94	322783.39	332466.89	342440.90	352714.13
Utilidad Operativa	108093.99	111336.81	114676.91	118117.22	121660.74	125310.56	129069.88	132941.97	136930.23	141038.14
ISC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad Antes del impuesto	108093.99	111336.81	114676.91	118117.22	121660.74	125310.56	129069.88	132941.97	136930.23	141038.14
Impuesto a la renta 29.50%	31887.7271	32844.3589	33829.6896	34844.5803	35889.9177	36966.6153	38075.6137	39217.8821	40394.4186	41606.2511
Utilidad luego del impuesto	76206.26	78492.45	80847.22	83272.64	85770.82	88343.94	90994.26	93724.09	96535.81	99431.89
Utilidad Neta	76206.26	78492.45	80847.22	83272.64	85770.82	88343.94	90994.26	93724.09	96535.81	99431.89

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

CUADRO N° 125: Flujo de Caja de Proyecto US\$

	TASA CREC. DE LOS INGRESOS 3%										
ÍTEMS	0	AÑO 1	AÑO2	AÑO3	AÑO4	AÑO5	AÑO6	AÑO7	AÑO8	AÑO9	AÑO10
I.- INGRESOS											
- INGRESO POR VENTAS		378,420.00	319,815.00	329,409.45	339291.734	349470.486	359954.6	370753.238	381875.835	393332.11	405132.074
- INGRESOS MARGINALES		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL INGRESOS	\$ -	378,420.00	319,815.00	329,409.45	339291.734	349470.486	359954.6	370753.238	381875.835	393332.11	405132.074
II.- EGRESOS											
GASTOS OPERATIVOS											
GASTOS VARIABLES		145,270.96	149629.09	154117.96	158741.499	163503.744	168408.856	173461.122	178664.955	184024.904	189545.651
- GASTOS OPERATIVOS (SIN DEPREC.)		116,100.23	119583.237	123170.734	126865.856	130671.832	134591.987	138629.746	142788.639	147072.298	151484.467
- IMPUESTOS		11851.33	12206.87	12573.07	12950.27	13338.77	13738.94	14151.1	14575.64	15012.91	15463.29
TOTAL EGRESOS	\$ -	273,222.52	281,419.20	289,861.76	298,557.62	307,514.35	316,739.78	326,241.97	336,029.23	346,110.11	356,493.41
FLUJO OPERATIVO	\$ -	105,197.48	38,395.80	39,547.69	40,734.11	41,956.14	43,214.82	44,511.27	45,846.60	47,222.00	48,638.67
INVERSIONES											
INVERSIONES EN ACTIVOS FIJOS	\$ 163,633.89										
INTANGIBLES	\$ 13,102.48										
- CAPITAL DE TRABAJO	\$ 45,054.33										
- RECUPERACIÓN DE CAPITAL		105,197.48	143,593.28	183,140.97	223,875.08						
FLUJO DE INVERSIONES	\$ 221,790.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	-\$ 221,790.70	105,197.48	38,395.80	39,547.69	40,734.11	41,956.14	43,214.82	44,511.27	45,846.60	47,222.00	48,638.67
APORTE DE ACCIONISTAS	221,790.70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CAPITULO VI

EVALUACION FINANCIERA

1. Evaluación Económica:

1.1. Valor Actual Neto (VAN):

Es un criterio El Valor Actual Neto (VAN) es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos o entradas futuras descontadas del proyecto a la inversión inicial. La tasa de descuento o actualización es la mínima aceptable. (Leiva, 2007, pág. 15)

Con el VAN podemos generar 2 tipos de decisiones; primero ver si las inversiones son efectuales y después ver que inversión es la mejor que otra en términos absolutos, los criterios son los siguientes:

CRITERIOS DE DECISION		
$VAN > 0$	$VAN < 0$	$VAN = 0$
Se Acepta	Se rechaza	Es indiferente

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

V_t : los flujos de caja en un periodo de tiempo

I_0 : Es el valor del desembolso inicial de la inversión

n : Es el número de periodos considerado

k : Es el tipo de interés

$$VAN = 36154.32$$

Entonces concluimos que como el valor neto de la inversión es de 36154.32, ya que esta es positiva entonces el proyecto es rentable.

1.2. Tasa Interna de Retorno TIR

La tasa interna de retorno (TIR) es la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero o también, la tasa que iguala la suma de los flujos de entradas descontadas con la inversión inicial del proyecto. (Leiva, 2007)

El criterio de selección será igual al siguiente cuadro:

CRITERIOS DE DECISION		
TIR > 0	TIR < 0	TIR = 0
Se Acepta	Se rechaza	Es indiferente

Calculando:

$$0 = \left(\frac{105197.48}{(1+i)^1} + \frac{38395.80}{(1+i)^2} + \frac{39547.69}{(1+i)^3} + \dots + \frac{48638.67}{(1+i)^{10}} \right) - 221,790.70$$

$$i=0.21$$

$$\text{TIR} = 21\%$$

El TIR es de 21 %, la misma que supera a la tasa mínima aceptable del 16%, concluyendo que el proyecto es aceptable.

1.3. Relación Costo Beneficio:

La relación Beneficio-Coste (B/C) compara de forma directa los beneficios y los costes. Para calcular la relación (B/C), primero se halla la suma de los beneficios descontados, traídos al presente, y se divide sobre la suma de los costes también descontados.

Para una conclusion acerca de la viabilidad de un proyecto, se deben tener los siguientes criterios:

CRITERIOS DE DECISION		
B/C > 1	B/C < 1	B/C = 1
Superan los costes	Costes mayores que beneficios	No hay ganancias

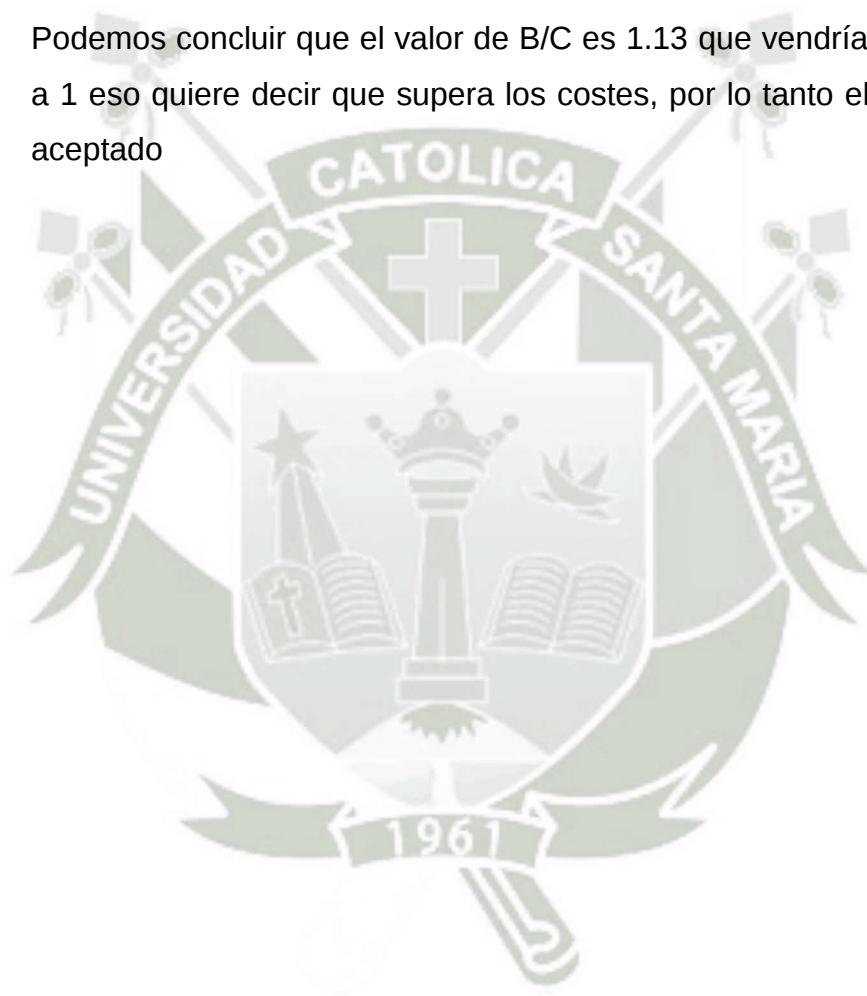
Se calcula con la siguiente formula:

$$B/C = \left(\frac{VAN + Total\ inversion\ del\ proyecto}{Total\ inversion\ del\ proyecto} \right)$$

$$B/C = \left(\frac{36154.32 + 270326.01}{270326.01} \right)$$

$$B/C = 1.13$$

Podemos concluir que el valor de B/C es 1.13 que vendría a ser mayor a 1 eso quiere decir que supera los costes, por lo tanto el proyecto es aceptado



CONCLUSIONES FINALES

1. Luego de concluir nuestro proyecto de investigación se logró determinar “Elaboración de pan sin gluten en base a harinas de arroz, soya y lenteja malteada, diseño y construcción de un fermentador industrial.
2. El inicio de nuestro proyecto se centró únicamente en obtener la harina de lenteja malteada, en la cual se pudo concluir que en la etapa de germinación, se trabajó previamente la hidratación de los granos en una dilución 1:2 trabajando en temperatura ambiente de 25 °C en la región Arequipa, se realizó cambios de agua cada 2 horas y agitación constante por 5 minutos luego pasadas las 72 horas se pudo observar el crecimiento de la raicilla (1/4) del grano para posteriormente pasar al proceso de secado , el tiempo optimo del secado fue de 6 horas a una temperatura de 50°C , llegando así a una humedad de 10.61% cumpliendo con la normatividad de harina y pudiendo inhibir la carga microbiana y alargar la vida útil manteniendo sus características organolépticas y aumentando el nivel nutricional de la lenteja.
3. Para obtener la formulación adecuada se realizó una evaluación sensorial (sabor, olor, apariencia y textura). En el cual se le realizó la evaluación a 10 panelistas mediante las cartillas, la formulación F2 (Mandioca) / f1 (goma guar) con la formulación basada en el computo aminoacido (70% de harina de arroz, 20% lenteja malteada, 10% de harina de soya), lo cual fue óptima para la elaboración de nuestro pan.
4. Los aminoácidos que predominan son la leucina y la arginina en el harina de lenteja malteada , que son más altos que una harina comercial en este caso la de trigo , esto se debe a las materias primas utilizadas , arroz , lenteja y soya , que en su composición una gran fuente de proteínas .
5. En la determinación de vida útil se tomó como parámetro optimo el empaque de polietileno con una duración de 10 días aproximadamente. Mediante la evaluaciones de controles microbiológicos y humedades a una temperatura de almacenamiento de 25°C.
6. Asimismo como evaluación de producto final se realizó la prueba PER, la cual se evaluó a 10 ratas en el bioterio y se determinó que la formulación A

- fue la más óptima ya que se observó que hubo un mayor consumo y un aumento de peso a diferencia del grupo B.
7. Según los resultados obtenidos concluimos que el pan libre de gluten cuenta con características organolépticas correctas así como propiedades fisicoquímicas y microbiológicas exigidas por las normas técnicas (anexos) y certificadas por laboratorio de control de calidad (anexos), lo cual nos permiten garantizar un producto de buena calidad y apto para el consumo.
 8. En cuanto al fermentador industrial se puede diseñar un equipo óptimo para el proceso de fermentación en masas panificables, con una eficiencia buena, con materiales adecuados y un correcto sistema eléctrico.
 9. Con respecto a los factores de localización de planta de acuerdo al ranking realizado se eligió como localización de planta en el parque industrial de río seco ubicado en la región de Arequipa por presentar ventajas económicas de materia prima, transporte, a bajo precio, además de abastecer con servicios de energía agua y desagüe vías de acceso rápido, etc.
 10. Financieramente en el proyecto de investigación concluimos que este es rentable económicamente y financieramente ya que los indicadores de VAN son positivos, TIR es mayor al porcentaje del impuesto y B/C es mayor a 1 por tal motivo el proyecto elaboración de pan sin gluten enriquecido es aceptado ya que es técnicamente factible y rentable de acuerdo a los estudios realizados. Tiempo de recuperación de inversión es de 4 años. El costo unitario de la bolsa de pan será de 1.035 US\$.

VAN	13085.20	>0
TIR	13 %	>12%
B/C	1.06	>1

RECOMENDACIÓN

1. La elaboración y formulación que se obtuvo para el pan sin gluten enriquecido de harina de lenteja malteada es válida solamente con los insumos y aditivos usados en la presente investigación, cualquier tipo de modificación requerirá la aplicación y desarrollo de otro tipo de pruebas adicionales para no alterar la formulación predicha.
2. El uso de semolina de arroz o polvillo de arroz es una alternativa de importancia para reducir el problema de la escasez y alto costo de las materias primas utilizadas, este presenta un alto valor energético y su nivel proteico, tradicionalmente es utilizado en la alimentación animal, pero también se podría utilizar como innovación en la industria alimentaria, para bajar costos de producción.
3. Se recomienda optar por productos altos en valor nutricional como en nuestro caso nuestro pan enriquecido a comparación de productos sin gluten y que no aporten en cantidad suficiente.
4. El incremento mayor de hierro en nuestra harina es recomendable para personas con problemas anémicos ya que este incremento está asociado al proceso de síntesis de proteínas el cual se forman enzimas ferritinas como peroxidasas, lipooxidasas, catalasas y hormonas que contienen hierro como cofactor haciendo que aumente la concentración de este mineral. Otra posible explicación es que durante la germinación se incrementa la actividad de las fitasas y como consecuencias el ácido fitico disminuye. Es conocido que este compuesto tiende a ligar cationes, tales como calcio, hierro y zinc reduciendo su biodisponibilidad. Una vez que el ácido fitico se degrada, estos elementos están más disponibles y por lo tanto su concentración aumenta convirtiendo a las leguminosas en buena fuente de minerales (Alvarez Restrepo, 2014).

5. La planta o lugar de elaboración del producto debe cumplir con los estándares de calidad e inocuidad según DIGESA, para evitar cualquier tipo de contaminación y/o problemas microbiológicos en el producto final.
6. Se recomienda tener cuidado de las condiciones de almacenamiento tanto en la harina de lenteja principalmente y insumos como T° y humedades relativas del ambiente, para evitar cualquier tipo de contaminación.
7. En el proceso de secado no descuidar el tiempo de malteado ya que podría causar alteración en las propiedades nutricionales en la materia prima.
8. Se recomienda realizar estudios de investigación y desarrollo en legumbres y granos de nuestro país ya que estos cuentan con altas propiedades nutricionales que aún no son explotadas en la agroindustria y promover el consumo.
9. Se recomienda hacer uso de las BPM en la planta industrial para realizar un buen proceso y estar propensas de cualquier tipo de ETAS.
10. Programación y charlas demostrativas del producto a elaborar en las industrias de panificación para poder dar a conocer los procesos de elaboración de pan, pero con distintas materias primas nativas.
11. El fermentador industrial debe estar ubicado en un ambiente adecuado para evitar la contaminación del pan.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilar Valenzuela, J., Escarza Rivera, J., Meza Velazquez, J., & Ramirez Baca, P. (2011). EFECTO DE LA HARINA DE LENTEJA SOBRE LAS PROPIEDADES REOLOGICAS DE LA HARINA DE PANIFICACION. *Facultad de Ciencias Químicas Unidad Gómez Palacio (Gómez Palacio Durango) Universidad Juarez del estado de Durango*.
2. A. de Bernardi, L. (2016). *Lenteja (Lens Culinaris)*. Subsecretaria de Mercados Agropecuarios.
3. Agro siembra, Agricultura avanzada. (s.f.). *Especificaciones del Cultivo: Arroz*. Obtenido de Agro siembra, Agricultura avanzada: http://www.agrosiembra.com/?NAME=r_c_description&c_id=231
4. Aguilera Gutierrez, Y. (2009). HARINAS DE LEGUMINOSAS DESHIDRATADAS:Caracerizacion Nutricional y Valoracion de sus Propiedades Tecno-Funcionales. "*HARINAS DE LEGUMINOSAS DESHIDRATADAS:Caracerizacion Nutricional y Valoracion de sus Propiedades Tecno-Funcionales*". Universidad Autonoma de Madrid Facultad de ciencias, Madrid.
5. Albert Bordons; Cristina Reguant. (2013). Bioquímica de las bacterias lácticas del vino y la fermentación maloláctica. *SEBBM - Bioquímica del vino*, 14 - 17.
6. Alexis, G. A. (2015). . Efecto de la adicción de goma xantana, goma guar y tiempo de almacenamiento sobre las características fisicoquímicas y sensoriales en pan tipo pita integral. *Efecto de la adicción de goma xantana, goma guar y tiempo de almacenamiento sobre las características fisicoquímicas y sensoriales en pan tipo pita integral*. Universidad privada Antenor Orrego., Trujillo.
7. Angiolono, A. (s.f.). *La Goma Xantana en la Industria Alimentaria*. Obtenido de Angiolono, Alessandro: http://www.aditivosalimentarios.es/php_back/documentos2/archivos/Xantana.pdf
8. Araneda, M. (10 de 05 de 2018). *EDUALIMENTARIA.COM:Educacion en Alimentacion y Nutricion*. Obtenido de EDUALIMENTARIA.COM:Educacion

- en Alimentacion y Nutricion: <http://www.edualimentaria.com/legumbres-composicion-y-propiedades>
9. Araoz, M., & Ferreyros, E. (2009). *Guia de envases y embalajes*. Primera Edicion. *Ministerio de comercio exterior y turismo*, 7.
 10. Badui Dergal, S. (2006). *Quimica de los Alimentos*. CUARTA EDICION. Mexico: PEARSON Educacion.
 11. Barriga, X., & Callejo, M. (2017). *Pan y salud: de los granos ancestrales al pan de hoy*. España: Penguin Random House.
 12. Bely, M.; Rinaldi, A.; Doubourdieu, D. (2003). Influence on assimilable nitrogen on volatile acidity production by *Saccharomyces cerevisiae* during high sugar fermentation. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 507 - 512.
 13. Bio Enciclopedia. (s.f.). *Lenteja*. Obtenido de Bio Enciclopedia: <http://www.bioenciclopedia.com/lenteja/>
 14. Bodie, Z., & C. merton, R. (2003). *Finanzas*. Mexico: PEARSON Educacion.
 15. Bohlscheid, col. (2007). The influence of nitrogen and biotin interactions in the performance of *Saccharomyces* in alcoholic fermentations. *Journal of Applied Microbiology*, 390 - 400.
 16. Botanical-online. (2018). *Especies y variedades de lentejas*. Obtenido de Botanical-online: <https://www.botanical-online.com/lentejasvariedades.htm>
 17. Bravo, E. (2005). *SOYA Instrumento de control de la agricultura y la alimentación*. Quito: HIVOS.
 18. Calvo, G. (2000). *Relación entre los parámetros de madurez y el análisis sensorial de manzana*. Buenos Aires: INTA.
 19. Calvo, P. C. (1 de marzo de 2012). *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*. Recuperado el 23 de mayo de 2016, de <http://inta.gob.ar/documentos/gala>
 20. Carbajal Azcona, A. (2014). *Hábitos de consumo de huevos, calidad nutricional y relación con la salud*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Obtenido de Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia.
 21. Carlos Palacios; Rosa Rodríguez. (2009). Modelo matemático para la predicción de las necesidades de frío durante la producción de vino. *Ciencias exactas naturales*, 205 - 226.

22. Carro Paz, R., & Gonzalez Gomez, D. (2018). *Capacidad y distribucion fisica*. Obtenido de Universidad Nacional del mar de plata: http://nulan.mdp.edu.ar/1620/1/15_capacidad_distribucion.pdf
23. Casamiquela, C., Delgado, R. G., Solis, O., Lechardoy, M., & Moron, P. (s.f.). *Guia de apliacion de Buenas Practicas de Manufactura en panaderias y confiterias*. ARGENTINA: MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y PESCA. Obtenido de http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/publicaciones/calidad/BPM/BPM_Panificados.pdf
24. Casañ, M. J. (04 de Julio de 2016). *La levadura y su importancia en la elaboración de pan*. Obtenido de Pan sin gluten: <https://pansingluten.net/index.php/salud-y-nutricion/la-levadura-y-su-importancia-en-la-elaboracion-de-pan/>
25. Casas, N., Salgado, N., Moncayo, C., & Cote, P. (2016). Efecto de malteado en la calidad y estabilidad de una bebida de quinua y mango. *Efecto de malteado en la calidad y estabilidad de una bebida de quinua y mango. Programa de ingenieria de alimentos*. Fundacion Universitaria Agraria de Colombia, Colombia.
26. Cerda A, D., & Manterola B, H. (2015). Granos de cereales y sub-productos: Subproductos del arroz - Afrechillo de arroz. *Ganaderia*.
27. Chavarrias, M. (28 de Mayo de 2015). *Agua y producción de alimentos*. Obtenido de Eroski consumer: <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/sociedad-y-consumo/2015/05/28/221958.php>
28. Choque Coaguila, N. L., & Neira Yana, M. M. (s.f.). EFECTO DE LA HARINA DE QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willd) EN LA. *FACULTAD DE INGENIERÍA DE PROCESOS*. UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA, Arequipa.
29. CODEX ALIMENTARIUS. (2008). *Norma relativa a los alimentos para regímenes especiales destinados a personas intolerantes al gluten*. Obtenido de CODEX STAN 118 - 1979: file:///C:/Users/ELSA/Downloads/CXS_118s_2015.pdf
30. CODEX STANDARD 152-1985. (1985). *Norma del codex para la harina del trigo*. Obtenido de Organizacion de las Naciones unidas para la alimentacion y la agricultura: file:///C:/Users/APPLE5/Downloads/CXS_152s.pdf

31. Cordero Salas, P., & Sepulveda, S. (2002). *CUADERNO TECNICO N°21: COMERCIO MEDIO AMBIENTE SISTEMAS DE GESTION MEDIO AMBIENTAL: LAS NORMAS ISO 14000*. Costa Rica, San Jose: IICA.
32. Cristina Dubosc; Lucía Kordic. (2008). Efecto de la concentración de citrato de sodio sobre las pruebas de hemostasia. *Acta bioquímica clínica latinoamericana*, 87-92.
33. De la Fuente Garcia, D., & Fernandez Quesada, I. (2005). *Distribucion de planta*. Principado de Asturias: Universidad de Oviedo.
34. De la O., J. (2008). Efecto de la adición de hidrocoloides sobre la calidad y envejecimiento de pan recalentado en horno de microondas y sobre las propiedades de los componentes de pan. *Efecto de la adición de hidrocoloides sobre la calidad y envejecimiento de pan recalentado en horno de microondas y sobre las propiedades de los componentes de pan*. Universidad de las Americas, Puebla-Mexico.
35. De Oña Baquero, C., & Serrano Perez, D. (s.f.). *UF1278: Control de procesos y Seguridad e Higiene. Pertenece al Modulo Formativo MF0292_2: Preparación de materias primas y elaboración de productos vegetales*. IC Editorial. Innovación y Cualificación S.L. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=qMKfAgAAQBAJ&pg=PT8&dq=CONTROL+DE+CALIDAD+DE+PROCESOS+ALIMENTARIOS&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwilw7jFwYbbAhUBwlkKHZASBrYQ6AEIMTAC#v=onepage&q=CONTROL%20DE%20CALIDAD%20DE%20PROCESOS%20ALIMENTARIOS&f=false>
36. Dickson, R. (2004). *El metabolismo y la fisiología molecular de las Saccharomyces Serevisiae*. Londres: CRC PRESS.
37. Eco Agricultor, Agricultura y consumo ecologico. (s.f.). *Las lentejas y sus propiedades nutricionales*. Obtenido de Eco Agricultor, Agricultura y consumo ecologico: <https://www.ecoagricultor.com/las-lentejas-y-sus-propiedades-nutricionales/>
38. Edel Leon, A., & Rosell, M. C. (2007). *De tales Harinas, Tales Panes: Granos, harinas productos de panificación en Iberoamerica*. Cordoba-Argentina: Hugo Baez.
39. El comercio. (19 de 04 de 2016). Scotiabank: Producción de harina industrial crecería 2% el 2016. *Negocios*.

40. EROSKI CONSUMER. (2009). *Legumbres imprescindibles en una dieta equilibrada*. Obtenido de EROSKI CONSUMER: <http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/guia-alimentos/legumbres-y-tuberculos/2002/07/02/48520.php>
41. Estefani, A. (2014). Estudio de pre factibilidad para la producción y comercialización de galletas a base de granos andinos en lima metropolitana enfocada a los niveles socioeconómicos B Y C. *studio de pre factibilidad para la producción y comercialización de galletas a base de granos andinos en lima metropolitana enfocada a los niveles socioeconómicos B Y C. Para optar el título de ing.industrial*. Universidad pontificia católica del peru., Lima.
42. Excelencias Gourmet. (04 de Agosto de 2017). *Maicena, propiedades y beneficio*. Obtenido de Excelencias Gourmet: <http://www.excelenciasgourmet.com/es/noticia/maicena-propiedades-y-beneficios>
43. F. Perez, J., & Veiga, C. (2013). *El analisis de inversiones en la empresa*. Madrid: ESIC Editorial.
44. FAO. (2008). *NORMA RELATIVA A LOS ALIMENTOS PARA REGÍMENES ESPECIALES*. Peru: CODEX ALIMENTARIUS.
45. FAO. (Septiembre de 2010). PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS COMITÉ DEL CODEX SOBRE NUTRICIÓN Y ALIMENTOS PARA REGÍMENES ESPECIALES Trigésima segunda reunión. *COMISION DEL CODEX ALIMENTARIUS*, pág. 6.
46. Ferroso, M. (2012). Influencia de la hidroxipropilmetilcelulosa el psyllium y su combinación en las propiedades morfo geométricas texturales de panes sin gluten elaborados con harina de arroz. *Influencia de la hidroxipropilmetilcelulosa el psyllium y su combinación en las propiedades morfo geométricas texturales de panes sin gluten elaborados con harina de arroz. Para obtener un grado de master en calidad y innovacion*. Unniversidad de Valladolid, Yutera.
47. Ferroso, M. (s.f.). *MIGUEL ANGEL SAN MIGUEL FERMOSO. Influencia de la hidroxipropilmetilcelulosa el psyllium y su combinación en las propiedades morfo geométricas texturales de panes sin gluten elaborados con harina de arroz*.

48. Figueroa Robles, E. (2010). "Elaboración de pan pre cocido pan árabe o pita blanca con sustitución parcial con harina de quinua". *"Elaboración de pan pre cocido pan árabe o pita blanca con sustitución parcial con harina de quinua"*. UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO. FACULTAD INDUSTRIAS ALIMENTARIAS Huaraz – Peru, Peru-Huaraz.
49. Fundacion Romero. (s.f.). *Sociedad Anónima Cerrada: Características y beneficios*. Obtenido de Fundacion Romero: <http://www.pqs.pe/emprendimiento/sociedad-anonima-cerrada-caracteristicas-y-beneficios>
50. Garcia Jimenez, J. L., Alandi, P. M., Bergliter Garcia, D., & Hernandez de Lujan, S. (2008). Aditivos Alimentarios. *Distribucion y consumo*, 82.
51. Genoveva, G., Rodriguez, T., & Anco, T. (2014). Determinación de vida útil en anaquel de pan libre de gluten a base de harina de quinua envasado en polietileno y polipropileno. *Revista de Desarrollo*, 68-71.
52. Gonzalez Fundora, B. (s.f.). Espectro patológico de las principales enfermedades del cultivo del arroz . *Facultad de Agronomía*. Universidad de Matanzas.
53. Gonzalez Ortiz, O., & Arciniegas Ortiz, J. (2016). *Sistemas de Gestion de Calidad: Teoria y Practica bajo la Norma ISO. Primera Edicion*. Bogota-Colombia: ECOE EDICIONES.
54. Gordo, D. A., Cardenas, O., & Pacheco, J. (2012). Sustancias utilizadas como agente gelificante alternativas al agar en medios de cultivo para propagación in vitro. *Revista de investigación agraria y ambiental. Revista de Investigacion Agraria y Ambiental*, 3.
55. Guia de implementacion y facilitacion del Comercio. (2012). *Capital de trabajo*. Obtenido de Comision economica de las Naciones Unidas para Europa: <http://tfig.itcilo.org/SP/contents/working-capital.htm>
56. Harwitz, W. (1980). *Metodos oficilaes de Analisis* . Washington: A.O.A.C.
57. Heatherbell D.; col. (1997). *Efecto de la pre fermentación fría y la composición en la maceración, color y sabores en un vino Pinot*. New York: Rochester.
58. Herrera, J., Alizaga, R., Guevara, E., & Jimenez, V. (2006). *GERMINACION Y CRECIMIENTO DE LA PLANTA. Fisiologia de la produccion de los cultivos*

- tropicales*. (Vol. 4). (E. Villalobos Rodriguez, Ed.) Costa Rica, San Jose: Comision Editorial de la Universidad de Costa Rica. Primera Edicion.
59. Hidalgo, J. (2011). *Tratado de Enología*. Madrid: Mundi Prensa.
60. Huanatico Suarez, E. (2008). "EFECTO DEL GERMINADO Y EXTRUSIÓN SOBRE EL CONTENIDO DE AMINOACIDOS DE LA CAÑIHUA Y SU ELABORACION DE DONAS". "EFECTO DEL GERMINADO Y EXTRUSIÓN SOBRE EL CONTENIDO DE AMINOACIDOS DE LA CAÑIHUA (*Chenopodium Rallidicaule Aellen*) Y SU ELABORACION DE DONAS". UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO. ESCUELA DE POSTGRADO, Puno, Peru.
61. Hutkins, R. (2006). *Microbiología y tecnología de alimentos fermentados*. Inglaterra: Blackwell Publishing.
62. Igacio Negueruela; col. (1995). Colorimetría en vino. *Logroño*, 151-165.
63. Igacio Negueruela; Federico Echavarri; Fernando Ayala; Ana Lomas. (1995). Colorimetría en vino. *Logroño*, 151-165.
64. Iván Palomo; José Antonio Yuri; Rodrigo Moore. (2010). El consumo de manzanas contribuye a prevenir el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y cáncer: antecedentes epidemiológicos y mecanismos de acción. *Revista Chilena de Nutrición*, 277 - 285.
65. Iván Palomo; José Antonio Yuri; Rodrigo Moore. (2010). El consumo de manzanas contribuye a prevenir el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y cáncer: antecedentes epidemiológicos y mecanismos de acción. *Revista Chilena de Nutrición*, 277 - 285.
66. División de Capacitación, Dirección de Información, Comunicación, Capacitación y Asuntos Institucionales. (1994). *Estudio de demanda y oferta de capacitacion en el sector agropecuario de Guatemala*. Honduras: Instituto Interamericano de cooperacion para la agricultura.
67. J. Fernandez, F. (2017). *Estudio de Mercado*. Creacion y desarrollo de empresas.
68. Juliano, B. (1994). *El arroz en la nutricion humana (FAO)*. Roma: Instituto internacional de Investigacion sobre el Arroz.
69. Leiva, J. C. (2007). *Los emprendedores y la creacion de empresas*. Costa rica: Editorial Tecnologica de Costa rica.

70. Limon, A. (2006). *GUÍA PARA LA APLICACIÓN DE LA NORMA UNE-EN-ISO 22000: SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS. REQUISITOS PARA CUALQUIER ORGANIZACIÓN EN LA CADENA ALIMENTARIA*. Instituto de formación Integral. Primera Edición. Obtenido de <http://www.eurocarne.com/daal?a1=informes&a2=iso22000.pdf>
71. Lira Bricelo, P. (2009). Finanzas y financiamiento. *USAID/PERU/ MYPE COMPETITIVA*, 13.
72. Manuel Coque; col. (2013). *El cultivo del Manzano, variedades de sidra u mesa*. Madrid - España: Mundi Prensa.
73. Manuel Coque; María Díaz; Juan García. (2012). *El cultivo del Manzano, variedades de sidra u mesa*. Madrid - España: Mundi Prensa.
74. María Reyes García, Iván Gómez-Sánchez Prieto, Cecilia Espinoza Barrientos, Fernando Bravo Rebatta, Lizette Ganoza Morón. (2009). *Centro Nacional de Alimentación y Nutrición*. Recuperado el 23 de junio de 2016, de Tablas Peruanas de Composición: <http://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/otrpubs/pdf/Tabla%20de%20Alimentos.pdf>
75. Martín, P. (2016). *Cocina Consciente, Comer sano, sentirse bien - Guía completa para una nueva alimentación*. Argentina: USERS Life.
76. Matissek, R.; Schnepel F.; Steiner, G. (1998). *Análisis de los Alimentos. Fundamentos*. París: Lavoisier.
77. Maurer F., G. (15 de Agosto de 2016). *Carta enviada 2016 Ministerio de Salud*. Obtenido de Asociación de celíacos del Perú: http://celiacosperu.org/uploads/3/5/3/0/35308215/carta_minsa2016.jpg
78. Mauricio Ribas; Rafael Hurtado; Norge Garrido; Fidel Domenech; Raúl Sabadí. (2011). Metodología para la modelación matemática de procesos. Caso de estudio. Fermentación alcohólica. *ICIDCA (Instituto Cubano de investigación de la Caña de Azúcar)*, 37 - 47.
79. Megat Rusydi, M., Noraliza, C., Azrina, A., & Zulkhairi, A. (2011). Nutritional changes in germinated legumes and rice varieties. *International Food Research Journal*, 18, 705-713. Obtenido de [http://www.ifrj.upm.edu.my/18%20\(02\)%202011/\(33\)%20IFRJ-2010-145.pdf](http://www.ifrj.upm.edu.my/18%20(02)%202011/(33)%20IFRJ-2010-145.pdf)

80. Ministerio de Salud, M. (17 de 05 de 2006). NORMA SANITARIA PARA LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS A BASE DE GRANOS Y OTROS DESTINADOS A PROGRAMAS SOCIALES DE ALIMENTACION. *NORMAS LEGALES. Resolución Ministerial N°451-2006/MINSA.*
81. MINSA. (17 de 05 de 2006). NORMA SANITARIA PARA LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS A BASE DE GRANOS Y OTROS , DESTINADOS A PROGRAMAS SOCIALES DE ALIMENTACION. *Normas Legales. Resolución Ministerial N°451-2006/MINSA.*
82. MINSA. (2011). Norma Sanitaria para la fabricacion elaboracion y expandio de productos de panificacion galleteria y pasteleria. RM N°1020-2010/MINSA. *DIGESA.MINISTERIO DE SALUD.* Obtenido de <http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/NORMA%20DE%20PANADERIAS.pdf>
83. Molina-Rosell, C. (2013). *Alimentos sin gluten derivados de cereales.* Barcelona, España: OmniaScience. doi:<http://dx.doi.org/10.3926/oms.27>
84. Montero Bernal, L. (1930). *El cultivo del arroz en el Peru.* Lima: Bolertín de la Compañía.
85. Multon, J. (1999). *Aditivos y auxiliares de fabricación en las industrias agroalimentarias.* Zaragoza: Acribia.
86. Mundo Alimentario. (2012). *Función de las mantecas y aceites de soya en la panificacion.* Obtenido de Mundo alimentario: <http://alimentos.web.unq.edu.ar/wp-content/uploads/sites/57/2016/03/Materia-grasa-en-panificados.pdf>
87. Muñoz, A., Herreras Rodriguez, J., & Val-Martinez, J. (s.f.). *La seguridad industrial: Su estructuracion y contenido.* Fundacion para el Fomento de la Innovacion Industrial. Obtenido de http://www.f2i2.net/web/publicaciones/libro_seguridad_industrial/lsi.pdf
88. Muñoz, M. (29 de Agosto de 2016). *Almidón de yuca es un excelente candidato para reemplazar al trigo.* Obtenido de Ministerio del Poder Popular para la educacion Universitaria, Ciencia y tecnologia: <https://www.mppeuct.gob.ve/actualidad/noticias/almidon-de-yuca-es-un-excelente-candidato-para-reemplazar-al-trigo>
89. Muther, R. (1970). *Distribucion en Planta .* Paris: Graficas Bobes, S. A.

90. NORMA DE CONTABILIDAD GUBERNAMENTAL No. 14 . (s.f.).
INVERSIONES INTANGIBLES. panama: NCG 14.
91. Oliver Smith; Stanley Cristol . (1972). *Química Organica*. Barcelona: Reverté.
92. P. manzanares, Z. (29 de Enero de 2014). *Azúcar, combustible básico para el cerebro*. Obtenido de HERALDO:
https://www.heraldo.es/noticias/suplementos/salud/2014/01/28/azucar_com_bustible_basico_para_cerebro_267698_1381024.html
93. Pacheco Alfaro, R. (s.f.). Elaboración de panes sin gluten utilizando harina de quinua (*Chenopodium quinoa willd.*) y almidon de papa (*Solanum tuberosum*). *Elaboración de panes sin gluten utilizando harina de quinua (Chenopodium quinoa willd.) y almidon de papa (Solanum tuberosum)*. Universidad agraria la molina. Universidad agraria la molina. Facultad de industrias alimentarias., Lima-Peru.
94. Peces y corales. (s.f.). *La sal comun*. Obtenido de Peces y corales:
<http://pecesycorales.info/acuapedia/la-sal-comun>
95. Pedraza Rendon, O. H. (2014). *Modelo del plan de negocios*. Mexico: Gurpo Editorial Patria.
96. Peinado, S. (28 de 11 de 2012). *Análisis Nutricional: arroz blanco de grano medio (II)*. Obtenido de VITONICA:
<https://www.vitonica.com/alimentos/analisis-nutricional-arroz-blanco-de-grano-medio-ii>
97. Perea, J. (06 de Noviembre de 2011). Espacio oficial de la Sidra en el Perú. *Espacio oficial de la Sidra en el Perú*. Recuperado el 26 de 07 de 2016, de Manzana Delicia: <https://oswadotcom.wordpress.com/2011/11/06/manzana-delicia/>
98. Perea, J. (06 de Noviembre de 2013). *Espacio oficial de la Sidra en el Perú*. Recuperado el 26 de 07 de 2016, de Manzana Delicia: <https://oswadotcom.wordpress.com/2011/11/06/manzana-delicia/>
99. Pincirolí, M. (s.f.). Proteínas de Arroz, Propiedades funcionales. *Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Alimentos*. Universidad Nacional de la plata , La plata.
100. Podadera pastrana, A. (2013). *Elaboraciones complementarias en panaderia y bolleria*. INAF0108. Malaga: iceditorial.

101. Pro expansion. (2015). Celíacos en el Perú: Industria de productos sin gluten es incipiente. *Pro expansion*.
102. Publimetro. (02 de Junio de 2017). *Conoce los restaurantes que ofrecen comida para celíacos en Lima*. Obtenido de Publimetro: <https://publimetro.pe/actualidad/noticia-celiaco-conoce-restaurantes-que-ofrecen-comida-libre-gluten-lima-60820>
103. Quiminet. (11 de Octubre de 2006). *Las diversas aplicaciones de la carboximetilcelulosa (CMC)* . Obtenido de Quiminet: <https://www.quiminet.com/articulos/las-diversas-aplicaciones-de-la-carboximetilcelulosa-cmc-16089.htm>
104. QUIMIPAL. (s.f.). *GOMA GUAR*. Obtenido de QUIMIPAL: <http://www.quimipal.com/Data/Sites/1/Products/Manuals/gomaguar.pdf>
105. Quispe, J., Saldaña, J. V., & Valderrama, S. (s.f.). Efectos del Sorbato de Potasio a diferentes concentraciones y tiempo de exposición sobre el ciclo celular y el material genético en meristemo radicales de Allium cepa L. (cebolla) . *Revista del Encuentro Científico Internacional*, 72.
106. Ramirez Diaz, F., Negrete Almanza, M., & Vergara Cordoba, C. (s.f.). Fisiología del Arroz. *I.A. MSc. Fisiología Vegetal*. Universidad de Cordoba, Monteria.
107. Recetas Mix Sin Gluten. (s.f.). *El ABC de las Harinas básicas y premezclas comerciales Sin Gluten*. Obtenido de modo gluten free: <https://modoglutenfree.com/el-abc-de-las-harinas-basicas-y-premezclas-comerciales-sin-gluten/>
108. Reyes, M., & col. (2013). Tablas Peruanas de composición de alimentos. *Centro nacional de alimentación y nutrición instituto nacional de salud*, 1-70.
109. Ridner, E. (2006). *Soja, propiedades nutricionales y su impacto en la salud*. Buenos Aires: Grupo Q S.A.
110. Riera Boatella, J., Salcedo Codony, R., & Alegred Lopez, P. (2004). *Química y Bioquímica de los alimentos II*. Barcelona: Edicions Universitat Barcelona.
111. Rosas, J. C., & Young, R. (1991). *El cultivo de la soya*. Honduras: ZAMORANO.
112. Rugama Andino, f., & Castillo, Y. (2010). *Curso Microbiología de los alimentos. Un enfoque practico para la inocuidad Alimentaria*. Esteli: Universidad Nacional de Ingenieria-Norte.

113. Sáez, P. (27 de Abril de 2011). *Urbina Vinos Blog*. Recuperado el 18 de Agosto de 2016, de Clarificación del Vino con Bentonita: <http://urbinavinos.blogspot.pe/2011/04/clarificacion-del-vino-con-bentonita.html>
114. Sáez, P. (26 de marzo de 2011). *Urbina Vinos Blog*. Recuperado el 19 de Agosto de 2016, de Clarificación del vino con Albúmina de Huevo: <http://urbinavinos.blogspot.pe/2011/03/clarificacion-del-vino-con-albumina-de.html>
115. Saint-Leger, A. (01 de Febrero de 2018). *Gastos de venta vs. gastos administrativos*. Obtenido de Cuida tu dinero: <https://www.cuidatudinero.com/13122539/gastos-de-venta-vs-gastos-administrativos>
116. Salgado-Nava, A., & Jimenez Munguia, M. (2012). Metodo de control de crecimiento microbiano del pan. *Temas relacionados de Ingenieria de Alimentos*, 160-172. Obtenido de <http://web.udlap.mx/tsia/files/2013/12/TSIA-62Salgado-Nava-et-al-2012.pdf>
117. Sánchez, C. (2005). *Producción y comercialización de manzanas y peras*. Ediciones Ripame E.I.R.L.
118. Sciarini , L., Steffolani, M., & Leon, A. (2016). El rol del gluten en la panificación y el desafío de prescindir de su aporte en la elaboración de pan. *Facultad de ciencias agropecuarias. Universidad nacional de córdoba. Agriscientia*, 33(2).
119. Sciarini, L., & Perez, G. (2013). “Como elaborar panes libres de gluten: un desafio tecnológico”, Facultad de ciencias agropecuarias, V. *REVISTA DE DIFUSION SOCIO TECNOLOGICA . (UNC). ICYTAC-CONICET-UNC.*, 1.
120. SENASA. (2014). PRINCIPIOS Y RECOMENDACIONES PARA LA APLICACIÓN DEL SISTEMA DE ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL. *GUIA DE APLICACION DEL SISTEMA APPCC(HACCP)*. Obtenido de <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/12/HACCP.pdf>
121. Servicios profesionales en web. (s.f.). *INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO*. Obtenido de Servicios profesionales en web: <http://www.spw.cl/proyectos/apuntes1/cap4.htm>

122. Siguas Sifuentes, S. (s.f.). Capitulo III Tamaño y localización de planta. *Proyecto de Inversión para el servicio de Alquiler de Montacargas*. Universidad Nacional mayor de San Marcos., Lima.
123. Sosa, M. (s.f.). Caracterización fisicoquímica y funcional del almidón de dos variedades cubanas de Manihot esculenta Crantz. . *Caracterización fisicoquímica y funcional del almidón de dos variedades cubanas de Manihot esculenta Crantz*. . Facultad de Química, Universidad Autónoma de Yucatán., Mexico.
124. Stucchi Morales, M. (s.f.). Estudio de pre-factibilidad de una fabrica de articulos para la practica de deportes acuaticos hechos en base de foam y fibra de vidrio. *Estudio de pre-factibilidad de una fabrica de articulos para la practica de deportes acuaticos hechos en base de foam y fibra de vidrio*. Pontificia Universidad catolica del Peru, Lima.
125. T. D., J., & Madrigal, L. G. (1977). *Metodologia para el estudio del punto de equilibrio aplicada a una fabrica de chips y ahrina de yuca en San carlos de Alajuela*. Costa rica: CATIE.
126. Tarodo Pisonero, C. (2011). *Analisis de la Organizacion Empresarial*. RA-MA.
127. Ticona Mora, R., & Acuña Chinchilla, A. (2009). Cultivo de Arroz. *Manual de Recomendaciones Tecnicas*, 9.
128. Topolanski, E. (1975). *El arroz, su cultivo y produccion*. Montevideo: Hemisferio Sur.
129. Torija, M.; col. (2003). Effect of the nitrogen source on the fatty acid composition of *Saccharomyces cerevisiae*. *Food Microbiology* 20, 255 - 258.
130. U.S. Food & Drug. (27 de Marzo de 2018). *Si dice 'Sin gluten' significa ahora que no tiene gluten*. Obtenido de U.S. Department of Health and Human Services:
<https://www.fda.gov/ForConsumers/ConsumerUpdates/ucm363531.htm>
131. Vallhonrat, J. M., & Corominas, A. (1991). *Localización, distribución en planta y manutención*. Barcelona: marcombo BOIXAREU Editores.
132. Variedades Legumbres de la sagra. (2018). Obtenido de Variedades Legumbres de la sagra: <http://www.legumbresdelasagra.es/variedades/>
133. Vasquez Perez, J. I. (s.f.). Plan de distribución de planta, método de Guerchet. *ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN*

DE UNA PLANTA PROCESADORA DE HOJUELAS DE ZANAHORIA PARA LA EXPORTACIÓN A EE.UU. . Unievrdsdiad Catolica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo.

134. Verapinto, M. d. (2009). *Elaboración de destilado de pera y derivados*. Lima: desco.
135. Web and Macros. (s.f.). *Los activos intangibles y tangibles - Ejemplos*. Obtenido de Web and Macros: https://www.webandmacros.com/activos_cuadro_mando_integral.htm
136. Zamalloa Carrera, P. (s.f.). Sustitución de la harina de trigo por quinua (Chenopodium quinoa) precocida en la elaboración del pan. *Sustitución de la harina de trigo por quinua (Chenopodium quinoa) precocida en la elaboración del pan. Tesis para optar el título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. Lima – Perú*. Universidad Agraria la Molina, Lima-Peru.
137. Aguilar Valenzuela, J., Escarza Rivera, J., Meza Velazquez, J., & Ramirez Baca, P. (2011). EFECTO DE LA HARINA DE LENTEJA SOBRE LAS PROPIEDADES REOLOGICAS DE LA HARINA DE PANIFICACION. *Facultad de Ciencias Químicas Unidad Gómez Palacio (Gómez Palacio Durango) Universidad Juarez del estado de Durango*.
138. A. de Bernardi, L. (2016). *Lenteja (Lens Culinaris)*. Subsecretaria de Mercados Agropecuarios.
139. Agro siembra, Agricultura avanzada. (s.f.). *Especificaciones del Cultivo: Arroz*. Obtenido de Agro siembra, Agricultura avanzada: http://www.agrosiembra.com/?NAME=r_c_description&c_id=231
140. Aguilera Gutierrez, Y. (2009). HARINAS DE LEGUMINOSAS DESHIDRATADAS:Caracerizacion Nutricional y Valoracion de sus Propiedades Tecno-Funcionales. *"HARINAS DE LEGUMINOSAS DESHIDRATADAS:Caracerizacion Nutricional y Valoracion de sus Propiedades Tecno-Funcionales"*. Universidad Autonoma de Madrid Facultad de ciencias, Madrid.
141. Albert Bordons; Cristina Reguant. (2013). Bioquímica de las bacterias lácticas del vino y la fermentación maloláctica. *SEBBM - Bioquimica del vino*, 14 - 17.

142. Alexis, G. A. (2015). . Efecto de la adicción de goma xantana, goma guar y tiempo de almacenamiento sobre las características fisicoquímicas y sensoriales en pan tipo pita integral. *Efecto de la adicción de goma xantana, goma guar y tiempo de almacenamiento sobre las características fisicoquímicas y sensoriales en pan tipo pita integral*. Universidad privada Antenor Orrego., Trujillo.
143. Angiolono, A. (s.f.). *La Goma Xantana en la Industria Alimentaria*. Obtenido de Angiolono, Alessandro: http://www.aditivosalimentarios.es/php_back/documentos2/archivos/Xantana.pdf
144. Araneda, M. (10 de 05 de 2018). *EDUALIMENTARIA.COM:Educacion en Alimentacion y Nutricion*. Obtenido de EDUALIMENTARIA.COM:Educacion en Alimentacion y Nutricion: <http://www.edualimentaria.com/legumbres-composicion-y-propiedades>
145. Araoz, M., & Ferreyros, E. (2009). Guia de envases y embalajes.Primera Edicion. *Ministerio de comercio exterior y turismo*, 7.
146. Badui Dergal, S. (2006). *Quimica de los Alimentos.CUARTA EDICION*. Mexico: PEARSON Educacion.
147. Barriga, X., & Callejo, M. (2017). *Pan y salud: de los granos ancestrales al pan de hoy*. España: Penguin Random House.
148. Bely, M.; Rinaldi, A.; Doubourdieu, D. (2003). Influence on assimilable nitrogen on volatile acidity production by *Saccharomyces cerevisiae* during high sugar fermentation. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 507 - 512.
149. Bio Enciclopedia. (s.f.). *Lenteja*. Obtenido de Bio Enciclopedia: <http://www.bioenciclopedia.com/lenteja/>
150. Bodie, Z., & C. merton, R. (2003). *Finanzas*. Mexico: PEARSON Educacion.
151. Bohlscheid, col. (2007). The influence of nitrogen and biotin interactions in the performance of *Saccharomyces* in alcoholic fermentations. *Journal of Applied Microbiology*, 390 - 400.
152. Botanical-online. (2018). *Especies y variedades de lentejas*. Obtenido de Botanical-online: <https://www.botanical-online.com/lentejasvariedades.htm>
153. Bravo, E. (2005). *SOYA Instrumento de control de la agricultura y la alimentación*. Quito: HIVOS.

154. Calvo, G. (2000). *Relación entre los parámetros de madurez y el análisis sensorial de manzana*. Buenos Aires: INTA.
155. Calvo, P. C. (1 de marzo de 2012). *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*. Recuperado el 23 de mayo de 2016, de <http://inta.gob.ar/documentos/gala>
156. Carbajal Azcona, A. (2014). *Hábitos de consumo de huevos, calidad nutricional y relación con la salud*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Obtenido de Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia.
157. Carlos Palacios; Rosa Rodríguez. (2009). Modelo matemático para la predicción de las necesidades de frío durante la producción de vino. *Ciencias exactas naturales*, 205 - 226.
158. Carro Paz, R., & Gonzalez Gomez, D. (2018). *Capacidad y distribución física*. Obtenido de Universidad Nacional del mar de plata: http://nulan.mdp.edu.ar/1620/1/15_capacidad_distribucion.pdf
159. Casamiquela, C., Delgado, R. G., Solis, O., Lechardoy, M., & Moron, P. (s.f.). *Guía de aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura en panaderías y confiterías*. ARGENTINA: MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y PESCA. Obtenido de http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/publicaciones/calidad/BPM/BPM_Panificados.pdf
160. Casañ, M. J. (04 de Julio de 2016). *La levadura y su importancia en la elaboración de pan*. Obtenido de Pan sin gluten: <https://pansingluten.net/index.php/salud-y-nutricion/la-levadura-y-su-importancia-en-la-elaboracion-de-pan/>
161. Casas, N., Salgado, N., Moncayo, C., & Cote, P. (2016). Efecto de malteado en la calidad y estabilidad de una bebida de quinua y mango. *Efecto de malteado en la calidad y estabilidad de una bebida de quinua y mango. Programa de ingeniería de alimentos*. Fundación Universitaria Agraria de Colombia, Colombia.
162. Cerda A, D., & Manterola B, H. (2015). Granos de cereales y sub-productos: Subproductos del arroz - Afrechillo de arroz. *Ganadería*.
163. Chavarrias, M. (28 de Mayo de 2015). *Agua y producción de alimentos*. Obtenido de Eroski consumer: <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/sociedad-y-consumo/2015/05/28/221958.php>

164. Choque Coaguila, N. L., & Neira Yana, M. M. (s.f.). EFECTO DE LA HARINA DE QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willd) EN LA. *FACULTAD DE INGENIERÍA DE PROCESOS*. UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA, Arequipa.
165. CODEX ALIMENTARIUS. (2008). *Norma relativa a los alimentos para regímenes especiales destinados a personas intolerantes al gluten*. Obtenido de CODEX STAN 118 - 1979: file:///C:/Users/ELSA/Downloads/CXS_118s_2015.pdf
166. CODEX STANDARD 152-1985. (1985). *Norma del codex para la harina del trigo*. Obtenido de Organizacion de las Naciones unidas para la alimentacion y la agricultura: file:///C:/Users/APPLE5/Downloads/CXS_152s.pdf
167. Cordero Salas, P., & Sepulveda, S. (2002). *CUADERNO TECNICO N°21:COMERCIO MEDIO AMBIENTE SISTEMAS DE GESTION MEDIO AMBIENTAL:LAS NORMAS ISO 14000*. Costa rica ,San Jose: IICA .
168. Cristina Dubosc; Lucía Kordic. (2008). Efecto de la concentración de citrato de sodio sobre las pruebas de hemostasia. *Acta bioquímica clínica latinoamericana*, 87-92.
169. De la Fuente Garcia, D., & Fernandez Quesada, I. (2005). *Distribucion de planta*. Principado de Asturias: Universidad de Oviedo.
170. De la O., J. (2008). Efecto de la adicion de hidrocoloides sobre la calidad y envejecimiento de pan recalentado en horno de microondas y sobre las propiedades de los componentes de pan. *Efecto de la adicion de hidrocoloides sobre la calidad y envejecimiento de pan recalentado en horno de microondas y sobre las propiedades de los componentes de pan*. Universidad de las Americas, Puebla-Mexico.
171. De Oña Baquero, C., & Serrano Perez, D. (s.f.). *UF1278:Control de procesos y Seguridad e Higiene.Pertenece al Modulo Formativo MF0292_2: Preparacion de materias primas y elaboracion de productos vegetales*. IC Editorial.Innovacion y Cualificacion S.L. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=qMKfAgAAQBAJ&pg=PT8&dq=CONTROL+DE+CALIDAD+DE+PROCESOS+ALIMENTARIOS&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwilw7jFwYbbAhUBwlkKHZASBrYQ6AEIMTAC#v=onepage&q=CONTROL%20DE%20CALIDAD%20DE%20PROCESOS%20ALIMENTARIOS&f=false>

172. Dickson, R. (2004). *El metabolismo y la fisiología molecular de las Saccharomyces Serevisiae*. Londres: CRC PRESS.
173. Eco Agricultor, Agricultura y consumo ecologico. (s.f.). *Las lentejas y sus propiedades nutricionales*. Obtenido de Eco Agricultor, Agricultura y consumo ecologico: <https://www.ecoagricultor.com/las-lentejas-y-sus-propiedades-nutricionales/>
174. Edel Leon, A., & Rosell, M. C. (2007). *De tales Harinas, Tales Panes: Granos, harinas productos de panificación en Iberoamérica*. Córdoba-Argentina: Hugo Baez.
175. El comercio. (19 de 04 de 2016). Scotiabank: Producción de harina industrial crecería 2% el 2016. *Negocios*.
176. EROSKI CONSUMER. (2009). *Legumbres imprescindibles en una dieta equilibrada*. Obtenido de EROSKI CONSUMER: <http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/guia-alimentos/legumbres-y-tuberculos/2002/07/02/48520.php>
177. Estefani, A. (2014). Estudio de pre factibilidad para la producción y comercialización de galletas a base de granos andinos en lima metropolitana enfocada a los niveles socioeconómicos B Y C. *studio de pre factibilidad para la producción y comercialización de galletas a base de granos andinos en lima metropolitana enfocada a los niveles socioeconómicos B Y C. Para optar el título de ing.industrial*. Universidad pontificia católica del peru., Lima.
178. Excelencias Gourmet. (04 de Agosto de 2017). *Maicena, propiedades y beneficio*. Obtenido de Excelencias Gourmet: <http://www.excelenciasgourmet.com/es/noticia/maicena-propiedades-y-beneficios>
179. F. Perez, J., & Veiga, C. (2013). *El analisis de inversiones en la empresa*. Madrid: ESIC Editorial.
180. FAO. (2008). *NORMA RELATIVA A LOS ALIMENTOS PARA REGÍMENES ESPECIALES*. Peru: CODEX ALIMENTARIUS.
181. FAO. (Septiembre de 2010). PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS COMITÉ DEL CODEX SOBRE NUTRICIÓN Y ALIMENTOS PARA REGÍMENES ESPECIALES Trigésima segunda reunión. *COMISION DEL CODEX ALIMENTARIUS*, pág. 6.

182. Ferroso, M. (2012). Influencia de la hidroxipropilmetilcelulosa el psyllium y su combinación en las propiedades morfo geométricas texturales de panes sin gluten elaborados con harina de arroz. *Influencia de la hidroxipropilmetilcelulosa el psyllium y su combinación en las propiedades morfo geométricas texturales de panes sin gluten elaborados con harina de arroz. Para obtener un grado de master en calidad y innovacion.* Unniversidad de Valladolid, Yutera.
183. Ferroso, M. (s.f.). MIGUEL ANGEL SAN MIGUEL FERMOSO. *Influencia de la hidroxipropilmetilcelulosa el psyllium y su combinación en las propiedades morfo geométricas texturales de panes sin gluten elaborados con harina de arroz.*
184. Figueroa Robles, E. (2010). “Elaboración de pan pre cocido pan árabe o pita blanca con sustitución parcial con harina de quinua”. “*Elaboración de pan pre cocido pan árabe o pita blanca con sustitución parcial con harina de quinua*”. UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO. FACULTAD INDUSTRIAS ALIMENTARIAS Huaraz – Peru, Peru-Huaraz.
185. Fundacion Romero. (s.f.). *Sociedad Anónima Cerrada: Características y beneficios.* Obtenido de Fundacion Romero: <http://www.pqs.pe/emprendimiento/sociedad-anonima-cerrada-caracteristicas-y-beneficios>
186. Garcia Jimenez, J. L., Alandi, P. M., Bergliter Garcia, D., & Hernandez de Lujan, S. (2008). Aditivos Alimentarios. *Distribucion y consumo*, 82.
187. Genoveva, G., Rodriguez, T., & Anco , T. (2014). Determinación de vida útil en anaquel de pan libre de gluten a base de harina de quinua envasado en polietileno y polipropileno. *Revista de Desarrollo*, 68-71.
188. Gonzalez Fundora, B. (s.f.). Espectro patologico de las principales enfermedades del cultivo del arroz . *Facultad de Agronomia.* Universidad de Matanzas.
189. Gonzalez Ortiz, O., & Arciniegas Ortiz, J. (2016). *Sistemas de Gestion de Calidad:Teoria y Practica bajo la Norma ISO.Primer Edicion.* Bogota-Colombia: ECOE EDICIONES.
190. Gordo, D. A., Cardenas , O., & Pacheco, J. (2012). Sustancias utilizadas como agente gelificante alternativas al agar en medios de cultivo para

- propagación in vitro. Revista de investigación agraria y ambiental. *Revista de Investigacion Agraria y Ambiental*, 3.
191. Guia de implementacion y facilitacion del Comercio. (2012). *Capital de trabajo*. Obtenido de Comision economica de las Naciones Unidas para Europa: <http://tfig.itcilo.org/SP/contents/working-capital.htm>
 192. Harwitz, W. (1980). *Metodos oficilaes de Analisis* . Washington: A.O.A.C.
 193. Heatherbell D.; col. (1997). *Efecto de la pre fermentación fría y la composición en la maceración, color y sabores en un vino Pinot*. New York: Rochester.
 194. Herrera, J., Alizaga, R., Guevara, E., & Jimenez, V. (2006). *GERMINACION Y CRECIMIENTO DE LA PLANTA.Fisiologia de la produccion de los cultivos tropicales*. (Vol. 4). (E. Villalobos Rodriguez, Ed.) Costa Rica, San Jose: Comision Editorial de la Universidad de Costa Rica.Primer Edicion.
 195. Hidalgo, J. (2011). *Tratado de Enología*. Madrid: Mundi Prensa.
 196. Huanatico Suarez, E. (2008). "EFECTO DEL GERMINADO Y EXTRUSIÓN SOBRE EL CONTENIDO DE AMINOACIDOS DE LA CAÑIHUA Y SU ELABORACION DE DONAS". "*EFECTO DEL GERMINADO Y EXTRUSIÓN SOBRE EL CONTENIDO DE AMINOACIDOS DE LA CAÑIHUA (Chenopodium Rallidicaule Aellen) Y SU ELABORACION DE DONAS*". UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO.ESCUELA DE POSTGRADO, Puno, Peru.
 197. Hutkins, R. (2006). *Microbiologia y tecnologia de alimentos fermentados*. Inglaterra: Blackwell Publishing.
 198. Igacio Negueruela; col. (1995). Colorimetría en vino. *Logroño*, 151-165.
 199. Igacio Negueruela; Federico Echavarri; Fernando Ayala; Ana Lomas. (1995). Colorimetría en vino. *Logroño*, 151-165.
 200. Iván Palomo; José Antonio Yuri; Rodrigo Moore. (2010). El consumo de manzanas contribuye a prevenir el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y cáncer: antecedentes epidemiológicos y mecanismos de acción. *Revista Chilena de Nutrición*, 277 - 285.
 201. Iván Palomo; José Antonio Yuri; Rodrigo Moore. (2010). El consumo de manzanas contribuye a prevenir el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y cáncer: antecedentes epidemiológicos y mecanismos de acción. *Revista Chilena de Nutrición*, 277 - 285.

202. División de Capacitación, Dirección de Información, Comunicación, Capacitación y Asuntos Institucionales. (1994). *Estudio de demanda y oferta de capacitacion en el sector agropecuario de Guatemala*. Honduras: Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura.
203. J. Fernandez, F. (2017). *Estudio de Mercado*. Creación y desarrollo de empresas.
204. Juliano, B. (1994). *El arroz en la nutrición humana (FAO)*. Roma: Instituto internacional de Investigación sobre el Arroz.
205. Leiva, J. C. (2007). *Los emprendedores y la creación de empresas*. Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
206. Limon, A. (2006). *GUÍA PARA LA APLICACIÓN DE LA NORMA UNE-EN-ISO 22000: SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS. REQUISITOS PARA CUALQUIER ORGANIZACIÓN EN LA CADENA ALIMENTARIA*. Instituto de formación Integral. Primera Edición. Obtenido de <http://www.eurocarne.com/daal?a1=informes&a2=iso22000.pdf>
207. Lira Bricelo, P. (2009). Finanzas y financiamiento. *USAID/PERU/ MYPE COMPETITIVA*, 13.
208. Manuel Coque; col. (2013). *El cultivo del Manzano, variedades de sidra u mesa*. Madrid - España: Mundi Prensa.
209. Manuel Coque; María Díaz; Juan García. (2012). *El cultivo del Manzano, variedades de sidra u mesa*. Madrid - España: Mundi Prensa.
210. María Reyes García, Iván Gómez-Sánchez Prieto, Cecilia Espinoza Barrientos, Fernando Bravo Rebatta, Lizette Ganoza Morón. (2009). *Centro Nacional de Alimentación y Nutrición*. Recuperado el 23 de junio de 2016, de Tablas Peruanas de Composición: <http://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/otrpubs/pdf/Tabla%20de%20Alimentos.pdf>
211. Martín, P. (2016). *Cocina Consciente, Comer sano, sentirse bien - Guía completa para una nueva alimentación*. Argentina: USERS Life.
212. Matissek, R.; Schnepel F.; Steiner, G. (1998). *Análisis de los Alimentos. Fundamentos*. París: Lavoisier.

213. Maurer F., G. (15 de Agosto de 2016). *Carta enviada 2016 Ministerio de Salud*. Obtenido de Asociacion de celíacos del Peru: http://celiacosperu.org/uploads/3/5/3/0/35308215/carta_minsa2016.jpg
214. Mauricio Ribas; Rafael Hurtado; Norge Garrido; Fidel Domenech; Raúl Sabadí. (2011). Metodología para la modelacion matematica de procesos. Caso de estudio. Fermentacion alcoholica. *ICIDCA (Instituto Cubano de investigacion de la Caña de Azucar)*, 37 - 47.
215. Megat Rusydi, M., Noraliza, C., Azrina, A., & Zulkhairi, A. (2011). Nutritional changes in germinated legumes and rice varieties. *International Food Research Journal*, 18, 705-713. Obtenido de [http://www.ifrj.upm.edu.my/18%20\(02\)%202011/\(33\)%20IFRJ-2010-145.pdf](http://www.ifrj.upm.edu.my/18%20(02)%202011/(33)%20IFRJ-2010-145.pdf)
216. Ministerio de Salud, M. (17 de 05 de 2006). NORMA SANITARIA PARA LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS A BASE DE GRANOS Y OTROS DESTINADOS A PROGRAMAS SOCIALES DE ALIMENTACION. *NORMAS LEGALES. Resolución Ministerial N°451-2006/MINSA*.
217. MINSA. (17 de 05 de 2006). NORMA SANITARIA PARA LA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS A BASE DE GRANOS Y OTROS , DESTINADOS A PROGRAMAS SOCIALES DE ALIMENTACION. *Normas Legales. Resolución Ministerial N°451-2006/MINSA*.
218. MINSA. (2011). Norma Sanitaria para la fabricacion elaboracion y expandio de productos de panificacion galleteria y pasteleria. RM N°1020-2010/MINSA. *DIGESA. MINISTERIO DE SALUD*. Obtenido de <http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/NORMA%20DE%20PANADERIAS.pdf>
219. Molina-Rosell, C. (2013). *Alimentos sin gluten derivados de cereales*. Barcelona, España: OmniaScience. doi:<http://dx.doi.org/10.3926/oms.27>
220. Montero Bernal, L. (1930). *El cultivo del arroz en el Peru*. Lima: Bolertín de la Compañía.
221. Multon, J. (1999). *Aditivos y auxiliares de fabricación en las industrias agroalimentarias*. Zaragoza: Acribia.
222. Mundo Alimentario. (2012). *Función de las mantecas y aceites de soya en la panificacion*. Obtenido de Mundo alimentario:

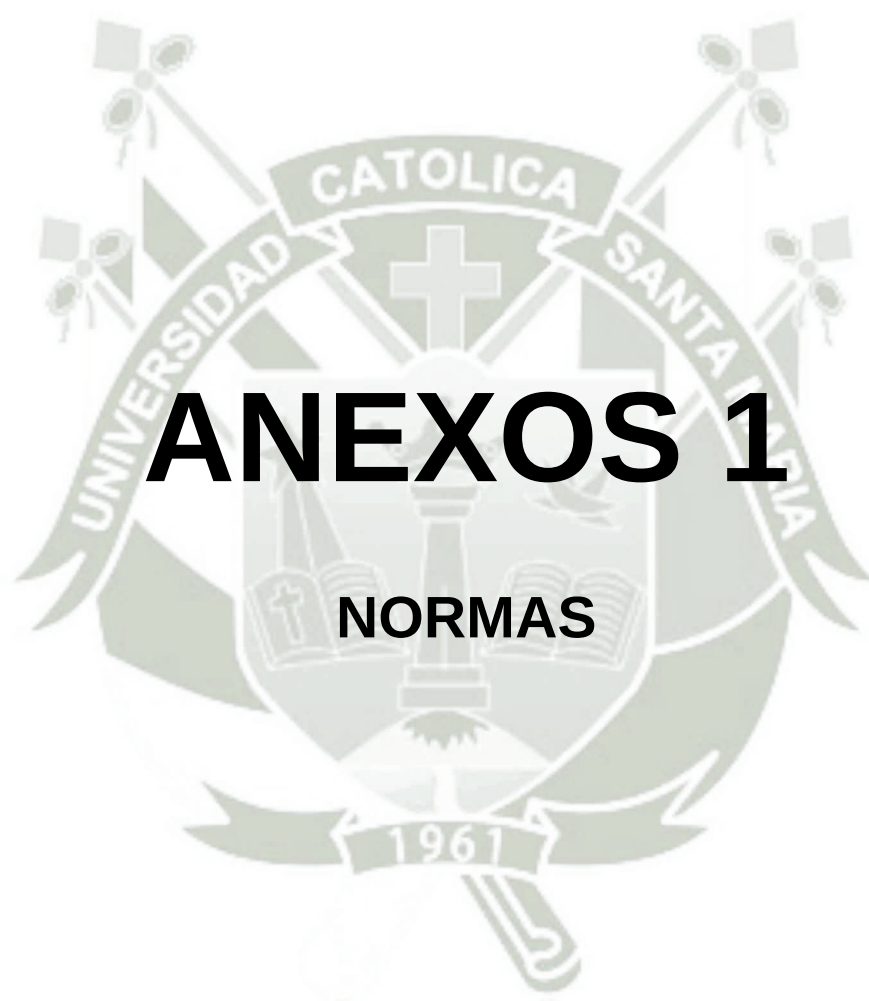
- <http://alimentos.web.unq.edu.ar/wp-content/uploads/sites/57/2016/03/Materia-grasa-en-panificados.pdf>
223. Muñoz, A., Herrerias Rodriguez, J., & Val-Martinez, J. (s.f.). *La seguridad industrial: Su estructuración y contenido*. Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial. Obtenido de http://www.f2i2.net/web/publicaciones/libro_seguridad_industrial/lisi.pdf
 224. Muñoz, M. (29 de Agosto de 2016). *Almidón de yuca es un excelente candidato para reemplazar al trigo*. Obtenido de Ministerio del Poder Popular para la educación Universitaria, Ciencia y tecnología: <https://www.mppeuct.gob.ve/actualidad/noticias/almidon-de-yuca-es-un-excelente-candidato-para-reemplazar-al-trigo>
 225. Muther, R. (1970). *Distribución en Planta*. París: Graficas Bobes, S. A.
 226. NORMA DE CONTABILIDAD GUBERNAMENTAL No. 14 . (s.f.). *INVERSIONES INTANGIBLES*. panama: NCG 14.
 227. Oliver Smith; Stanley Cristol . (1972). *Química Organica*. Barcelona: Reverté.
 228. P. manzanares, Z. (29 de Enero de 2014). *Azúcar, combustible básico para el cerebro*. Obtenido de HERALDO: https://www.heraldo.es/noticias/suplementos/salud/2014/01/28/azucar_com_bustible_basico_para_cerebro_267698_1381024.html
 229. Pacheco Alfaro, R. (s.f.). Elaboración de panes sin gluten utilizando harina de quinua (*Chenopodium quinoa willd.*) y almidon de papa (*Solanum tuberosum*). *Elaboración de panes sin gluten utilizando harina de quinua (Chenopodium quinoa willd.) y almidon de papa (Solanum tuberosum)*. Universidad agraria la molina. Universidad agraria la molina. Facultad de industrias alimentarias., Lima-Peru.
 230. Peces y corales. (s.f.). *La sal común*. Obtenido de Peces y corales: <http://pecesycorales.info/acuapedia/la-sal-comun>
 231. Pedraza Rendon, O. H. (2014). *Modelo del plan de negocios*. Mexico: Gurpo Editorial Patria.
 232. Peinado, S. (28 de 11 de 2012). *Análisis Nutricional: arroz blanco de grano medio (II)*. Obtenido de VITONICA: <https://www.vitonica.com/alimentos/analisis-nutricional-arroz-blanco-de-grano-medio-ii>

233. Perea, J. (06 de Noviembre de 2011). Espacio oficial de la Sidra en el Perú. *Espacio oficial de la Sidra en el Perú*. Recuperado el 26 de 07 de 2016, de Manzana Delicia: <https://oswadotcom.wordpress.com/2011/11/06/manzana-delicia/>
234. Perea, J. (06 de Noviembre de 2013). *Espacio oficial de la Sidra en el Perú*. Recuperado el 26 de 07 de 2016, de Manzana Delicia: <https://oswadotcom.wordpress.com/2011/11/06/manzana-delicia/>
235. Pincirolí, M. (s.f.). Proteínas de Arroz, Propiedades funcionales. *Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Alimentos*. Universidad Nacional de la plata , La plata.
236. Podadera pastrana, A. (2013). *Elaboraciones complementarias en panadería y bollería*. INAF0108. Malaga: iceditorial.
237. Pro expansion. (2015). Celíacos en el Perú: Industria de productos sin gluten es incipiente. *Pro expansion*.
238. Publimetro. (02 de Junio de 2017). *Conoce los restaurantes que ofrecen comida para celíacos en Lima*. Obtenido de Publimetro: <https://publimetro.pe/actualidad/noticia-celiaco-conoce-restaurantes-que-ofrecen-comida-libre-gluten-lima-60820>
239. Quiminet. (11 de Octubre de 2006). *Las diversas aplicaciones de la carboximetilcelulosa (CMC)* . Obtenido de Quiminet: <https://www.quiminet.com/articulos/las-diversas-aplicaciones-de-la-carboximetilcelulosa-cmc-16089.htm>
240. QUIMIPAL. (s.f.). GOMA GUAR. Obtenido de QUIMIPAL: <http://www.quimipal.com/Data/Sites/1/Products/Manuals/gomaguar.pdf>
241. Quispe, J., Saldaña, J. V., & Valderrama, S. (s.f.). Efectos del Sorbato de Potasio a diferentes concentraciones y tiempo de exposición sobre el ciclo celular y el material genético en meristemo radicales de Allium cepa L. (cebolla) . *Revista del Encuentro Científico Internacional*, 72.
242. Ramirez Diaz, F., Negrete Almanza, M., & Vergara Cordoba, C. (s.f.). Fisiología del Arroz. I.A. MSc. *Fisiología Vegetal*. Universidad de Cordoba, Monteria.
243. Recetas Mix Sin Gluten. (s.f.). *El ABC de las Harinas básicas y premezclas comerciales Sin Gluten*. Obtenido de modo gluten free:

- <https://modoglutenfree.com/el-abc-de-las-harinas-basicas-y-premezclas-comerciales-sin-gluten/>
244. Reyes, M., & col. (2013). Tablas Peruanas de composición de alimentos. *Centro nacional de alimentación y nutrición instituto nacional de salud*, 1-70.
 245. Ridner, E. (2006). *Soja, propiedades nutricionales y su impacto en la salud*. Buenos Aires: Grupo Q S.A.
 246. Riera Boatella, J., Salcedo Codony, R., & Alegred Lopez, P. (2004). *Química y Bioquímica de los alimentos II*. Barcelona: Edicions Universitat Barcelona.
 247. Rosas, J. C., & Young, R. (1991). *El cultivo de la soja*. Honduras: ZAMORANO.
 248. Rugama Andino, f., & Castillo, Y. (2010). *Curso Microbiología de los alimentos. Un enfoque practico para la inocuidad Alimentaria*. Esteli: Universidad Nacional de Ingenieria-Norte.
 249. Sáez, P. (27 de Abril de 2011). *Urbina Vinos Blog*. Recuperado el 18 de Agosto de 2016, de Clarificación del Vino con Bentonita: <http://urbinavinos.blogspot.pe/2011/04/clarificacion-del-vino-con-bentonita.html>
 250. Sáez, P. (26 de marzo de 2011). *Urbina Vinos Blog*. Recuperado el 19 de Agosto de 2016, de Clarificación del vino con Albúmina de Huevo: <http://urbinavinos.blogspot.pe/2011/03/clarificacion-del-vino-con-albumina-de.html>
 251. Saint-Leger, A. (01 de Febrero de 2018). *Gastos de venta vs. gastos administrativos*. Obtenido de Cuida tu dinero: <https://www.cuidatudinero.com/13122539/gastos-de-venta-vs-gastos-administrativos>
 252. Salgado-Nava, A., & Jimenez Munguia, M. (2012). Metodo de control de crecimiento microbiano del pan. *Temas relacionados de Ingenieria de Alimentos*, 160-172. Obtenido de <http://web.udlap.mx/tsia/files/2013/12/TSIA-62Salgado-Nava-et-al-2012.pdf>
 253. Sánchez, C. (2005). *Producción y comercialización de manzanas y peras*. Ediciones Ripame E.I.R.L.
 254. Sciarini , L., Steffolani, M., & Leon, A. (2016). El rol del gluten en la panificación y el desafío de prescindir de su aporte en la elaboración de pan.

- Facultad de ciencias agropecuarias. Universidad nacional de córdoba. Agriscientia, 33(2).*
255. Sciarini, L., & Perez, G. (2013). "Como elaborar panes libres de gluten: un desafio tecnológico", Facultad de ciencias agropecuarias, V. *REVISTA DE DIFUSION SOCIO TECNOLÓGICA . (UNC). ICYTAC-CONICET-UNC., 1.*
 256. SENASA. (2014). PRINCIPIOS Y RECOMENDACIONES PARA LA APLICACIÓN DEL SISTEMA DE ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL. *GUIA DE APLICACION DEL SISTEMA APPCC(HACCP).* Obtenido de <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/12/HACCP.pdf>
 257. Servicios profesionales en web. (s.f.). *INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO.* Obtenido de Servicios profesionales en web: <http://www.spw.cl/proyectos/apuntes1/cap4.htm>
 258. Siguas Sifuentes, S. (s.f.). Capitulo III Tamaño y localización de planta. *Proyecto de Inversion para el servicio de Alquiler de Montacargas.* Universidad Nacional mayor de San Marcos., Lima.
 259. Sosa, M. (s.f.). Caracterización fisicoquímica y funcional del almidón de dos variedades cubanas de Manihot esculenta Crantz. . *Caracterización fisicoquímica y funcional del almidón de dos variedades cubanas de Manihot esculenta Crantz.* . Facultad de Química, Universidad Autónoma de Yucatán., Mexico.
 260. Stucchi Morales, M. (s.f.). Estudio de pre-factibilidad de una fabrica de articulos para la practica de deportes acuaticos hechos en base de foam y fibra de vidrio. *Estudio de pre-factibilidad de una fabrica de articulos para la practica de deportes acuaticos hechos en base de foam y fibra de vidrio.* Pontificia Universidad catolica del Peru, Lima.
 261. T. D., J., & Madrigal, L. G. (1977). *Metodologia para el estudio del punto de equilibrio aplicada a una fabrica de chips y ahrina de yuca en San carlos de Alajuela.* Costa rica: CATIE.
 262. Tarodo Pisonero, C. (2011). *Analisis de la Organizacion Empresarial.* RAMA.
 263. Ticona Mora, R., & Acuña Chinchilla, A. (2009). Cultivo de Arroz. *Manual de Recomendaciones Tecnicas, 9.*

264. Topolanski, E. (1975). *El arroz, su cultivo y produccion*. Montevideo: Hemisferio Sur.
265. Torija, M.; col. (2003). Effect of the nitrogen source on the fatty acid composition of *Saccharomyces cerevisiae*. *Food Microbiology* 20, 255 - 258.
266. U.S. Food & Drug. (27 de Marzo de 2018). *Si dice 'Sin gluten' significa ahora que no tiene gluten*. Obtenido de U.S. Department of Health and Human Services:
<https://www.fda.gov/ForConsumers/ConsumerUpdates/ucm363531.htm>
267. Vallhonrat, J. M., & Corominas, A. (1991). *Localziacion, distribucion en planta y manutencion*. Barcelona: marcombo BOIXAREU Editores.
268. Variedades Legumbres de la sagra. (2018). Obtenido de Variedades Legumbres de la sagra: <http://www.legumbresdelasagra.es/variedades/>
269. Vasquez Perez, J. I. (s.f.). Plan de distribución de planta, método de Guerchet. *ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE HOJUELAS DE ZANAHORIA PARA LA EXPORTACIÓN A EE.UU.* . Unievrsdiad Catolica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo.
270. Verapinto, M. d. (2009). *Elaboración de destilado de pera y derivados*. Lima: desco.
271. Web and Macros. (s.f.). *Los activos intangibles y tangibles - Ejemplos*. Obtenido de Web and Macros:
https://www.webandmacros.com/activos_cuadro_mando_integral.htm
272. Zamalloa Carrera, P. (s.f.). Sustitución de la harina de trigo por quinua (Chenopodium quinoa) precocida en la elaboración del pan. *Sustitución de la harina de trigo por quinua (Chenopodium quinoa) precocida en la elaboración del pan. Tesis para optar el título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. Lima – Perú*. Universidad Agraria la Molina, Lima-Peru.
273. Fichas técnicas de alimentos del servicio alimentario del programa nacional de alimentación escolar Qali Warma. 2014



ANEXOS 1

NORMAS

NORMAS:

NORMA SANITARIA PARA LA FABRICACION, ELABORACION Y EXPENDIO DE PRODUCTOS DE PANIFICACION , GALLETERIA Y PASTELERIA RMN^a1020-2010/MINSA

<http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/NORMA%20DE%20PANADERIAS.pdf>

NMX-F-312-1978. DETERMINACIÓN DE REDUCTORES DIRECTOS Y TOTALES EN ALIMENTOS. METHOD OF TEST FOR TOTAL AND DIRECT REDUCING SUBSTANCES IN FOOD. NORMAS MEXICANAS. DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS.

INDECOPI. 1985. NTP 205.027: Norma Técnica Peruana. Harina de trigo de consume doméstico y uso industrial. Lima, Perú

CODEX STAN 118 NORMA DEL CODEX PARA ALIMENTOS «EXENTOS DE GLUTEN» CODEX STAN 118-1981 (Enmendada en 1983)

NORMA SANITARIA PARA LA FABRICACION DE ALIMENTOS A BASE DE GRANOS Y OTROS DESTINADOS A PROGRAMAS SOCIALES. RESOLUCION MINISTERIAL N°860-2007/MINSA LIMA 18 DE OCTUBRE DEL 2007 PERU.

ANEXO 2

FICHAS TECNICAS



	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE HARINA DE ARROZ MODALIDAD PRODUCTOS	ESP-002-PNAEQW-UOP
Versión: N° 04	CÓDIGO: 5022-P-HAC-02	Pág. 1 de 3

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES

- 1.1 Denominación técnica : Harina de arroz extruido.
1.2 Tipo de Alimentos : No perecibles.
1.3 Grupo de Alimentos : Harina de Cereal.
1.4 Descripción General : Es el producto elaborado a partir de granos de arroz, obtenido mediante un proceso de tratamiento térmico (extrusión). Envasado herméticamente.

2) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.1 Características organolépticas

Requisito	Especificación
Sabor y olor	Característico, exento de sabores y olores extraños.
Color	Característico.
Aspecto	Homogéneo, sin grumos.

2.2 Características físico-químicas

Requisito	Especificación	Referencia
Humedad	Menor o igual a 5.0%	R.M. N° 451-2006/MINSA "Norma Sanitaria para la Fabricación de Alimentos a Base de Granos y otros, destinados a Programas sociales de Alimentación"
Acidez (expresada en ácido sulfúrico)	Menor o igual a 0.4%	
Índice de gelatinización	Mayor a 94%	
Aflatoxinas	No detectable en 5 ppb	

2.3 Características microbiológicas

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g/ml	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 ⁴	10 ⁵
Coliformes	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i>	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴
Mohos	5	3	5	2	10 ²	10 ³
Levaduras	5	3	5	2	10 ²	10 ³
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-

Fuente: R.M. N° 591-2008/MINSA "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano" (Criterio IX.5).

3) PRESENTACIÓN

3.1 Presentaciones

Presentación	Peso neto mínimo (kg)	Peso neto máximo (kg)
Bolsas BOPP (polipropileno biorientado).	0.25	1.00

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE HARINA DE ARROZ MODALIDAD PRODUCTOS	ESP-002-PNAEQW-UOP
Versión: N° 04	CÓDIGO: 5022-P-HAC-02	Pág. 2 de 3

3.2 Envases

Envase primario	Envase secundario
Bolsas BOPP (polipropileno biorientado).	Bolsas de polietileno o polipropileno de primer uso.

3.3 Tiempo de vida útil

De acuerdo a lo establecido en el Registro Sanitario o la reglamentación establecida por la Autoridad Sanitaria competente.

La vigencia del producto debe ser menor o igual a la vida útil del producto declarada en el Registro Sanitario.

3.4 Rotulado

El contenido del rotulado debe ceñirse a lo dispuesto en el D.S. 007-98-SA Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas.

- Nombre del producto.
- Declaración de los ingredientes y aditivos empleados en la elaboración del producto.
- Peso neto.
- Nombre o razón social y dirección del fabricante.
- Nombre o razón social y dirección de la empresa importadora, la que podrá figurar en etiqueta adicional.
- Código o clave de lote.
- Fecha de vencimiento.
- Condiciones especiales de conservación.
- Número del Registro Sanitario.
- País de origen (requisito adicional)

El rótulo deberá estar consignado en el envase de presentación unitaria, con caracteres de fácil lectura, en forma completa y clara, el mismo que no debe desprenderse ni borrarse con el rozamiento ni manipuleo. No se permitirá el uso de etiqueta autoadhesiva para ninguna información del rotulado.

4) REQUISITOS DE CERTIFICACIÓN OBLIGATORIOS

- Copia simple del Registro Sanitario del producto, expedido por la DIGESA, el que debe corresponder al tipo de envase y presentación o de acuerdo a la reglamentación establecida por la Autoridad Sanitaria competente, el que debe mantenerse vigente durante el periodo de atención de la entrega correspondiente.
- Copia simple de la Resolución Directoral vigente que otorga Validación Técnica Oficial del Plan HACCP emitida por la DIGESA, según R.M. N° 449-2006-MINSA, referida a la línea de producción del producto requerido, la que debe mantenerse vigente durante la fabricación del producto.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE HARINA DE ARROZ MODALIDAD PRODUCTOS	ESP-002-PNAEQW-UOP
Versión: N° 04	CÓDIGO: 5022-P-HAC-02	Pág. 3 de 3

- Original o copia expedida (no fotocopia) o copia legalizada notarialmente de los certificados o informes de inspección, de las características organolépticas, físico-químicas y microbiológicas, el cual debe tener resultados de análisis por cada código de lote.

Emitidos por un Organismo de Inspección Acreditado ante INACAL. En caso el Organismo de Inspección no cuente con laboratorio acreditado ante INACAL y solicite los servicios de análisis a un tercero, este debe estar acreditado ante INACAL y debe adjuntar los informes de ensayo correspondientes.

Deben estar de acuerdo a la NTP – ISO 2859-1 nivel de inspección especial S4, plan de muestro simple para inspección normal y LCA 0.65 (para efecto de extracción de muestra), realizándose los ensayos organolépticos y físico-químicos por una vía.

Para las características microbiológicas, debe realizarse de acuerdo a lo establecido en la R.M. N° 591-2008/MINSA "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano", donde se evidencie el cumplimiento de los requisitos establecidos en las Especificaciones Técnicas.

Los Certificados y/o Informes de Inspección deberán estar vigentes durante el periodo liberación correspondiente.



FICHA TÉCNICA: SAL DE COCINA

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL BIEN

Denominación del bien: SAL DE COCINA

Denominación técnica:

Tipo de alimentos: No Perecibles

Grupo de alimentos: Condimentos

Unidad de medida: Kilogramo (kg)

Descripción General: Es la sal yodada y fluorada de venta directa para consumo humano, de granulometría gruesa, con o sin adición de antihumedecantes y que cumple con los requisitos de calidad e inocuidad establecidos en la norma sanitaria.

2) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL BIEN

a) CARACTERÍSTICAS

La sal para el consumo humano debe estar libre de nitritos y de cualquier otra sustancia tóxica peligrosa que determine la norma sanitaria y debe contener agregados de yodo y flúor en la proporción que fije el Ministerio de Salud (artículo 28° del Decreto Supremo N° 007-98-SA "Reglamento Sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas").

El producto sal de cocina debe conservarse en un lugar que la proteja contra la exposición directa a la humedad, al calor y a la luz solar.

La sal de cocina debe ser fortificada para dar cumplimiento al Decreto Ley N° 17387 y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 0223-71-SA; así como, el Decreto Supremo N° 015-84-SA.

b) REQUISITOS

i) Documentación obligatoria

- Copia simple del Registro Sanitario del producto vigente, expedido por la DIGESA, el que debe corresponder al tipo de envase y peso neto por envase, objeto del proceso.
- Copia simple de Habilitación Sanitaria de Establecimiento vigente, expedido por la DIGESA. Dicha habilitación deberá estar referida a la línea de producción del producto objeto del proceso o a una línea de producción dentro de la cual esté inmerso el producto requerido.
- Copia simple de la Validación Técnica Oficial del Plan HACCP vigente, expedida por la DIGESA, según R.M. N° 449-2006-MINSA, salvo en el caso de MYPES de acuerdo al D.S. N° 007-98-SA. Dicha validación técnica deberá estar referida a la línea de producción del producto objeto del proceso o a una línea de producción dentro de la cual esté inmerso el producto requerido.

- Los requisitos antes señalados se deben mantener vigentes incluso hasta la culminación de las entregas del producto adquirido. Es responsabilidad exclusiva del contratista tramitar oportunamente la renovación de dichos documentos y entregar una copia al Comité de Compras.

ii) Atributos del bien

Requisitos organolépticos

Aspecto	:	Granuloso
Color	:	Blanco
Olor	:	Inodoro
Sabor	:	Salado característico

Requisitos físico – químicos: Todos los requisitos, menos la humedad estarán referidos y estarán dados en base seca.

Humedad	:	Máximo 0.5%
Pureza	:	Mínimo 99.1%
Granulometría	:	Mínimo 2.00 mm (75%) – Máximo 177 μ m (30%)
Sustancias Impermeabilizantes total agregadas:		Máximo 1.0%
Impurezas:		

- Impurezas insolubles en agua:	Máximo 0.15%
- Sulfato (SO_4)	Máximo 0.4%
- Calcio (Ca^{++})	Máximo 0.2%
- Magnesio (Mg^{++})	Máximo 0.2%
- Plomo (Pb)	Máximo 2.0 mg/kg
- Cadmio (Cd)	Máximo 0.5 mg/kg
- Cobre (Cu)	Máximo 2.0 mg/kg
- Arsénico (As)	Máximo 0.5 mg/kg
- Mercurio (Hg)	Máximo 0.1 mg/kg
- Hierro (Fe)	Máximo 10 mg/kg
- Bario (Ba^{++})	Exenta
- Materias nitrogenadas	Exenta
- Boratos	Exenta

Fortificación con micronutrientes

Micronutriente	Contenido de yodo y flúor en sal	Fuente	Método de adición
Yodo	30ppm a 40 ppm (o mg/kg de sal) ¹	Yodato de Potasio (KIO_3)	Vía húmeda
Flúor	200 ppm a 250 ppm (o mg/kg de sal) ²	Fluoruro de Potasio (KF)	Vía húmeda

1. Decreto Ley N° 17387 y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 0223-71-SA.

2. Decreto Supremo N° 015-84-SA.

c) OTROS

i) Envase

Envase primario: Bolsa de polietileno de alta densidad (HDPE) o de polipropileno (PP) (laminado o no laminado), herméticamente sellado.

Envase secundario: Bolsas de polietileno u otro material apropiado.



v) Transporte

El medio de transporte a utilizarse deberá ser de uso exclusivo para transportar alimentos, el mismo que no debe transmitir al producto características indeseables que impidan su consumo, y deberá ajustarse a lo establecido en los artículos 75°, 76° y 77° del Título V Capítulo II del "Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas" (D.S. N° 007-98-SA).

vi) Almacenamiento

El almacenamiento del alimento debe cumplir con lo establecido en los artículos 70° y 72° del Título V Capítulo I del "Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas" (D.S. N° 007-98-SA).

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE HUEVO DE GALLINA MODALIDAD RACIONES	ESP-003-PNAEQW-UOP
Versión N°: 01-R08		Pág. 1 de 2

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES

- 1.1 Denominación técnica : Huevo de gallina.
- 1.2 Tipo de alimentos : Perecibles
- 1.3 Grupo de alimentos : Huevo.
- 1.4 Descripción General : Se entiende por huevo de gallina, al óvulo completamente evolucionado, constituido por cascarón, membranas, cámara de aire, clara, chalazas, yema y germen.

2) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.1 Características organolépticas

Atributo	Especificación	Referencia
Olor	Característico y libre de olores desagradables.	NTP 011.219 2015 Huevos de Gallina. Requisitos y Clasificación.
Color	Bianco o pardo en sus diferentes tonalidades.	
Aspecto *	Cáscara libre de roturas y quilladuras, sin cuerpos extraños ni manchas que alteren la apariencia (no deberá estar sucio, ni manchado de sangre o excremento o tierra u otros).	

(*) Se permitirá un máximo de 2% de huevos quillados o rotos en destino, como huevo fresco, cuyo manejo se detalla en el PRT-001-PNAEQW-USM "Protocolo para la Supervisión y Liberación de Raciones y Productos en Establecimientos de Proveedores del PNAEQW" vigente.

2.2 Características físicas

Atributo	Especificación	Referencia
Peso	Mínimo 56 gramos	NTP 011.219 2015 Huevos de Gallina. Requisitos y Clasificación.
Característica	Primera	Método
Cáscara	Integra, limpia, seca, lisa y de forma característica.	Visual y tacto.
Cámara de aire	Su altura no excederá los 5mm.	Destructivo: Vernier o Micrómetro. No destructivo: Ovoscopio.
Yema	Centrica y fija	Ovoscopio
Clara	Transparente, densa y firme.	Destructivo: Visual

2.3 Características microbiológicas

Agentes microbiano	Categoría	Clase	n	o	Límite por g o mL	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10	10 ²
Salmonella sp. (*)	10	2	5	0	Ausencia /25 g o mL	-

(*) Determinación en el contenido del huevo.

Fuente: R.M. N° 591-2008-MINSA "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano" (Criterio XII.1)

 Versión N°: 01-R08	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE HUEVO DE GALLINA MODALIDAD RACIONES	ESP-003-PNAEQW-UOP
		Pág. 2 de 2

3) PRESENTACIÓN

3.1 Envases

Envase primario
Estuches o cartón, bandejas de cartón u otros de primer uso, del mismo tamaño.

Deberán estar limpios, secos, resistentes, que no transmitan olores, colores o sabores extraños, que protejan al producto contra la rotura, que permitan la ventilación del producto.

3.2 Rotulado

La información mínima que debe contener la etiqueta del paquete del producto es:

- Razón social.
- Peso o presentación.
- Fecha de vencimiento.

4) REQUISITOS DE CERTIFICACIÓN OBLIGATORIOS

- Copia simple de la Autorización Sanitaria de Establecimiento dedicado al Procesamiento Primario de Alimentos Agropecuarios y Piensos vigente expedido por el SENASA, la misma que debe incluir todas las operaciones realizadas para la obtención del producto.
- Original o copia expedida (no fotocopia) o copia legalizada notarialmente de los certificados o informes de ensayos (cuya vigencia no debe exceder los 90 días) de las características organolépticas, físicas y microbiológicas, emitidos por un Organismo de Evaluación de la Conformidad acreditados ante INDECOP y/o INACAL (en caso el Organismo de Evaluación de la Conformidad no cuente con laboratorio acreditado ante INDECOP y/o INACAL y solicite los servicios de análisis a un tercero, este debe estar acreditado ante INDECOP y/o INACAL y debe adjuntar los informes de ensayo correspondientes). Se podrá aceptar los Certificados emitidos por el fabricante del producto (siempre que cuente con un laboratorio para realizar dichos análisis) o copia refrendada por el representante de la empresa distribuidora o sucursal autorizada por el fabricante.

	FICHAS TÉCNICAS DE ALIMENTOS MODALIDAD PRODUCTOS	Revision: N° 01-2016 Fecha: 02/11/2015 Pag N° 7 de 326
---	--	---

ACEITE VEGETAL

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES

- 1.1 Denominación técnica : Aceite Vegetal
- 1.2 Tipo de alimentos : No perecibles
- 1.3 Grupo de alimentos : Aceites y grasas
- 1.4 Descripción General : Es el producto alimenticio constituido principalmente por glicéridos de ácidos grasos obtenidos únicamente de fuentes vegetales (frutos y semillas oleaginosas), líquido a la temperatura de 20°C. Podrá contener pequeñas cantidades de otros lípidos, tales como fosfátidos, de constituyentes insaponificables y de ácidos grasos libres naturalmente presentes en la grasa o el aceite.

2) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los aceites vegetales comestibles pueden ser:

- a) Puro:aceite proveniente de una sola materia prima o
- b) Mixto:constituido por la mezcla de aceites puros

2.1 Características organolépticas

Requisito	Especificación	Referencia
Sabor y olor	Característico, exentos de olores y sabores extraños o rancios.	NTP 209.001:1983 (Revisada el 2012) ACEITES VEGETALES COMESTIBLES. Definiciones y requisitos generales.
Partículas extrañas	No llevar partículas extrañas en suspensión	

2.2 Características físico-químicas



Requisito	Aceites comestibles	Semilla de soya	Semilla de algodón	Semilla de palma	Semilla de maíz
Agua	No contendr más de 0.1 % de agua.	Máximo 0.2%	Máximo 0.2%	Máximo 0.2%	Máximo 0.1%
Acidez libre (expresado como ácido oleico)	No, mayor de 0.20 %	No Mayor a 0.35%	No Mayor a 0.35%	Máximo 0.2% (expresada como ácido láurico)	Máximo 0.35% (ac. Oleico)
Índice de peróxido	No mayor de 5 miliequivalentes por kilo de muestra.	No mayor de 5 miliequivalentes por kilo de muestra.	No mayor de 5 miliequivalentes por kilo de muestra.	Máximo 5 miliequivalentes por kilo de muestra.	Máximo 5 miliequivalentes por kilo de muestra.
Aceite mineral	Exentos de aceite de origen mineral.	—	—	—	—
Resistencia al frío (aplicable solo para aceites winterizados)	Cumplir con una resistencia al frío mínimo de 5 horas a 0°C	Mínimo 5 horas a 0°C	Mínimo 5 horas a 0°C	—	—

	FICHAS TÉCNICAS DE ALIMENTOS MODALIDAD PRODUCTOS	Revisión N° 01-2016 Fecha: 02/11/2015 Pag N° 8 de 226
---	---	---

Contenido de Jabón	Máx. 10 ppm	Máximo 3 ppm	Máximo 3 ppm	Máximo 20 mg/kg.	Máximo 3 ppm
Referencia	NTP 209.001:1993 (Revisada el 2012) ACEITES VEGETALES COMESTIBLES. Definiciones y requisitos generales	NTP 209.107:1975 (Revisada el 2012) ACEITES VEGETALES Y GRASAS COMESTIBLES. Aceite de Soya	NTP 209.108:1975 (Revisada el 2012) ACEITES VEGETALES Y GRASAS COMESTIBLES. Aceite de Semilla de Algodón.	NTP 209.246:1995 (Revisada el 2012) ACEITES VEGETALES Y GRASAS COMESTIBLES. Aceite de Almendra de Palma Comestible	NTP 209.139:1979 (Revisada el 2012) ACEITES VEGETALES Y GRASAS COMESTIBLES. Aceite de Maíz.

3) PRESENTACION

3.1 Envase primario

El envase deberá ser Polietileno Tereftalato (PET) con tapa, de primer uso.

Presentaciones referenciales: 0.200 L, 0.500 L u otras hasta 1.00 L.

3.2 Envase secundario

Cajas de cartón corrugado de primer uso o bandejas de cartón corrugado cubierta por material termoencogible. El envase secundario deberá ser resistente y permitir el apilamiento del producto.

3.3 Vida útil del producto

De acuerdo a lo establecido en el Registro Sanitario o la reglamentación establecida por la Autoridad Sanitaria competente (D.L. N°1222-2015).

3.4 Rotulado



La información mínima que debe contener el rotulado del producto es:

- Nombre del producto.
- Declaración de los ingredientes y aditivos empleados en la elaboración del producto.
- Volumen en litros del producto envasado.
- Nombre y dirección del fabricante.
- Código o clave del lote.
- Fecha de vencimiento.
- Número del Registro Sanitario.
- Condiciones de conservación.

El rótulo deberá estar consignado en el envase de presentación unitaria, con caracteres de fácil lectura, en forma completa y clara. Deberá utilizarse tinta indeleble de uso alimentario, la que no debe desprenderse ni borrarse con el rozamiento ni manipuleo. No se permitirá el uso de stickers autoadhesivos para ninguna información del rotulado, ni rotulados con plumón indeleble, otras tintas que se desprendan fácilmente.

	FICHAS TÉCNICAS DE ALIMENTOS MODALIDAD PRODUCTOS	Revisión N° 01-2016 Fecha: 02/11/2015 Pag N° 57 de 226
---	---	--

ALMIDÓN DE MAÍZ (MAICENA)

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES

- 1.1 Denominación técnica : Almidón de Maíz
1.2 Tipo de alimentos : No Perecibles
1.3 Grupo de alimentos : Cereales y derivados
1.4 Descripción General : Es el producto amiláceo que se extrae de los almidones, es un polvo fino de color blanco, inodoro, insípido, obtenido de las diversas variedades del maíz (*Zea mays* L.), insoluble en agua fría y en solventes orgánicos.

2) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.1 Características organolépticas

Requisito	Especificación	Referencia
Aspecto	Polvo fino	NTP 209.084:1974. (revisada el 2013) ALMIDON DE MAIZ NO MODIFICADO. Uso alimenticio y farmacéutico
Color	Blanco con un ligero tinte amarillento.	
Olor	Inodoro, exento de olor extraño	
Sabor	Insípido, exento de sabor extraño	

2.2 Características físico químicas

Requisito	Especificación	Referencia
Pureza de almidón de maíz no modificado	Mínimo 99,00%	NTP 209.084:1974. (revisada el 2013) ALMIDON DE MAIZ NO MODIFICADO. Uso alimenticio y farmacéutico
Humedad	Máximo 12,5%	
pH	4,5 - 6,5	
Grasa	Máximo 0,10%	
Proteínas	Máximo 0,45%	

2.3 Requisitos microbiológicos

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i>	7	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia/25g	-

Fuente: R.M. N° 591-2008/MINSA "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano" (Criterio V.3).

3) PRESENTACION

3.1 Envase primario

Bolas de papel o polietileno o BOPP (polipropileno biorientado).

Presentaciones referenciales: 0.1 kg, 0.2 kg, 0.5 kg u otras hasta 1.0 kg.

	FICHAS TÉCNICAS DE ALIMENTOS MODALIDAD PRODUCTOS	Revision N° 01-2016 Fecha: 02/11/2015 Pag N° 9 de 226
---	--	--

4) REQUISITOS DE CERTIFICACIÓN OBLIGATORIA

- Copia simple del Registro Sanitario del producto vigente, expedido por la DIGESA, el que debe corresponder al tipo de envase y peso neto por envase o de acuerdo a la reglamentación establecida por la Autoridad Sanitaria competente (D.L. N°1222-2015).
- Copia simple de la Resolución Directoral vigente que otorga Validación Técnica Oficial al Plan HACCP emitida por la DIGESA, según R.M. N° 449-2008-MINSA, Dicha validación técnica deberá estar referida a la línea de producción del producto requerido.
- Original o copia expedida (no fotocopia) o copia legalizada notarialmente de los certificados o informes de ensayos de los requisitos organolépticos, físicos y químicos, emitidos por un Organismo de Evaluación de la Conformidad acreditados ante INDECOPI y/o INACAL (deberá adjuntar los informes de ensayo provenientes de un laboratorio acreditado por INDECOPI y/o INACAL). Se podrá aceptar los Certificados emitidos por el fabricante del producto, siempre que cuente con un laboratorio para realizar dichos análisis. Los documentos emitidos deberán indicar la metodología utilizada y deberán ser elaborados de acuerdo a lo señalado en la Octava Disposición Transitoria del DS 007-99 SA.

Nota: El Registro Sanitario debe estar vigente desde la fabricación del producto hasta su consumo y la Validación Técnica Oficial del Plan HACCP debe mantenerse vigente durante la fabricación del producto. Es responsabilidad exclusiva del proveedor adquirir productos que mantengan la vigencia de los requisitos señalados en la presente Ficha Técnica.



	FICHAS TÉCNICAS DE ALIMENTOS MODALIDAD PRODUCTOS	Revision N° 01-2016 Fecha: 02/11/2015 Pag N° 58 de 226
---	--	---

3.2 Envase secundario

Bolsas de papel kraft triple hoja o cajas corrugadas u otro material apropiado de primer uso.

3.3 Tiempo de vida útil

De acuerdo a lo establecido en el Registro Sanitario o la reglamentación establecida por la Autoridad Sanitaria competente (D.L. N°1222-2015).

3.4 Rotulado

La información mínima que debe contener el rotulado del producto es:

- Nombre del producto.
- Declaración de los ingredientes y aditivos
- Peso del producto envasado.
- Nombre, y dirección del fabricante.
- Código o clave de lote.
- Fecha de producción y fecha de vencimiento.
- Número del Registro Sanitario.
- Condiciones de conservación.

El rótulo deberá estar consignado en el envase de presentación unitaria, con caracteres de fácil lectura, en forma completa y clara. Deberá utilizarse tinta indeleble de uso alimentario, la que no debe desprenderse ni borrarse con el rozamiento ni manipuleo. No se permitirá el uso de stickers autoadhesivos para ninguna información del rotulado, ni rotulados con plumón indeleble, otras tintas que se desprendan fácilmente.

4) REQUISITOS DE CERTIFICACIÓN OBLIGATORIOS



- Copia simple del Registro Sanitario vigente del producto, expedido por la DIGESA, el que debe corresponder al tipo de envase y peso neto por envase o de acuerdo a la reglamentación establecida por la Autoridad Sanitaria competente (D.L. N°1222-2015)..
- Copia simple de Validación Técnica Oficial del Plan HACCP emitida por la DIGESA, según R.M. N° 449-2006-MINSA. Dicha validación técnica deberá estar referida a la línea de producción del producto requerido.
- Original o copia expedida (no fotocopia) o copia legalizada notarialmente de los certificados o informes de ensayos de los requisitos organolépticos, físico-químicos y microbiológicos, emitidos por un Organismo de Evaluación de la Conformidad acreditados ante INDECOPI y/o INACAL (deberá adjuntar los informes de ensayo provenientes de un laboratorio acreditado por INDECOPI y/o INACAL). Se podrá aceptar los Certificados emitidos por el fabricante del producto, siempre que cuente con un laboratorio para realizar dichos análisis.

	FICHAS TÉCNICAS DE ALIMENTOS MODALIDAD PRODUCTOS	Revision N° 01-2016 Fecha: 02/11/2015 Pag N° 59 de 226
---	--	---

Los documentos emitidos deberán indicar la metodología utilizada y deberán ser elaborados de acuerdo a lo señalado en la Octava Disposición Transitoria del DS 007-98 SA.

Los requisitos microbiológicos, deben realizarse de acuerdo a lo establecido en la R.M. N° 591-2008/MINSA "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano", donde se evidencie el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Ficha Técnica.

Nota: El Registro Sanitario debe estar vigente desde la fabricación del producto hasta su consumo y la Validación Técnica Oficial del Plan HACCP, deben estar vigente durante la fabricación del producto. Es responsabilidad exclusiva del proveedor adquirir productos que mantengan la vigencia de los requisitos señalados en la presente Ficha Técnica.



	FICHAS TÉCNICAS DE ALIMENTOS MODALIDAD PRODUCTOS	Revisión N° 01-2016 Fecha: 02/11/2015 Pag N° 221 de 226
---	---	---

HARINA DE YUCA

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES

- 1.1 Denominación técnica : Harina de yuca
- 1.2 Tipo de Alimentos : No perecibles
- 1.3 Grupo de Alimentos : Tubérculo
- 1.4 Descripción General : Es el producto que se obtiene de las hojuelas o pasta de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) con un proceso de pulverización y molienda, seguido del cernido para separar la fibra de la harina.

No deberá obtenerse a partir de tubérculos de yuca en mal estado de conservación y/o descompuestos como consecuencia del ataque de hongos, roedores o insectos.

2) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.1 Características organolépticas

Requisito	Especificación
Sabor y olor	Característico, exento a olor rancio y/o sabores u olores extraños.
Color	Característico
Apariencia	Polvo fluido, sin grumos de ninguna clase considerando la compactación natural del envasado y estibado
Impurezas	Exento de insecto vivos y/o muertos e impurezas de origen animal.

2.2 Características físico-químicas

Requisito	Especificación	Referencia
Humedad	Máximo 13.0%	NTP 011.500. 2009 (Revisado 2014)
Cenizas	Máximo 3%	
Fibra cruda	Máximo 2%	
Acido Cianhídrico	Máximo 10 mg/kg	

2.3 Características microbiológicas

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g/ml	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia/25 g	---

Fuente: R.M. N° 591-2008/MINSA "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano"(V.2)

	FICHAS TÉCNICAS DE ALIMENTOS MODALIDAD PRODUCTOS	Revision N° 01-2016 Fecha: 02/11/2015 Pag N° 222 de 226
---	--	--

3) PRESENTACION

3.1 Envase primario

Envase BOPP (polipropileno biorientado) de primer uso.

Presentaciones referenciales: 0.10 kg, 0.25 kg, 0.5 kg, 0.75 kg u otros hasta 1.0 kg.

3.2 Envase secundario

Bolsones de polietileno o polipropileno de primer uso.

3.3 Tiempo de vida útil

De acuerdo a lo establecido en el Registro Sanitario o la reglamentación establecida por la Autoridad Sanitaria competente (D.L. N°1222-2015).

3.4 Rotulado

La información mínima que debe contener el rotulado del producto es:

- Nombre del producto.
- Declaración de los ingredientes y aditivos empleados en la elaboración del producto
- Peso neto del producto envasado.
- Nombre y dirección del fabricante.
- Código o clave del lote.
- Fecha de vencimiento.
- Número de Registro Sanitario
- Condiciones de conservación.



El rótulo deberá estar consignado en el envase de presentación unitaria, con caracteres de fácil lectura, en forma completa y clara. Deberá utilizarse tinta indeleble de uso alimentario, la que no debe desprenderse ni borrarse con el rozamiento ni manipuleo. No se permitirá el uso de stickers autoadhesivos para ninguna información del rotulado, ni rotulados con plumón indeleble u otras tintas que se desprendan fácilmente.

4) REQUISITOS DE CERTIFICACIÓN OBLIGATORIOS

- Copia simple del Registro Sanitario de Alimentos de producto expedido por DIGESA, el que debe corresponder al tipo de envase y peso neto por envase o de acuerdo a la reglamentación sanitaria competente.
- Copia simple de la Resolución Directoral vigente que otorga Validación Técnica Oficial del Plan HACCP, referida a la línea de producción, según R.M.

	FICHAS TÉCNICAS DE ALIMENTOS MODALIDAD PRODUCTOS	Revision N° 01-2016 Fecha: 02/11/2015 Pag N° 223 de 226
---	--	--

N° 449-2006-MINSA o copia simple de la Certificación de los Principios Generales de Higiene-PGH, emitida por la DIGESA.

- Original o copia expedida (no fotocopia) o copia legalizada notarialmente de los certificados o informes de ensayos de los requisitos organolépticos, físico-químicos y microbiológicos, emitidos por un Organismo de Evaluación de la Conformidad acreditados ante INDECOPI y/o INACAL (deberá adjuntar los informes de ensayo provenientes de un laboratorio acreditado por INDECOPI y/o INACAL). Se podrá aceptar los Certificados emitidos por el fabricante del producto, siempre que cuente con un laboratorio para realizar dichos análisis.

Los documentos emitidos deberán indicar la metodología utilizada y deberán ser elaborados de acuerdo a lo señalado en la Octava Disposición Transitoria del DS 007-98 SA.

Los requisitos microbiológicos, deben realizarse de acuerdo a lo establecido en la R.M. N° 591-2008/MINSA "Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano", donde se evidencie el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Ficha Técnica.

Nota: El Registro Sanitario debe estar vigente desde la fabricación del producto hasta su consumo y la Validación Técnica Oficial del Plan HACCP debe mantenerse vigente durante la fabricación del producto. Es responsabilidad exclusiva del proveedor adquirir productos que mantengan la vigencia de los requisitos señalados en la presente Ficha Técnica.



 Insumos y tecnología para la Industria alimentaria	FICHA TÉCNICA HARINA DE SOYA 20 – 40	CI-260 / 011
		Versión 002
		Página 3 de 3
		Fecha de Emisión: 19-08-15

Certificación Kosher

No aplica.

GMO

Disponible según requerimiento.

Alérgenos

Este producto se considera alérgeno.

Contiene los siguientes alérgenos: La "fracción 2S2" ha sido definida como la más alergénica.

Tipo de alérgeno:

Soya y productos a base de soya:

Presente en el producto?: SI

Presente en la misma línea de: SI

Presente en la planta?: SI



CIMPA S.A.S. declara que los resultados reportados en el presente certificado, son tomados de la información suministrada por nuestro Proveedor, por lo tanto se fundamenta en sus técnicas de análisis autorizadas. Dicha información no exime a Nuestros Clientes de realizar sus propios análisis.

 Insumos y tecnología para la industria alimentaria	FICHA TÉCNICA HARINA DE SOYA 20 – 40	CI-260 / 011
		Versión 002
		Página 2 de 3
		Fecha de Emisión: 19-08-15

Especificaciones microbiológicas

Recuento total de mesófilos	200.000 UFC/g
NMP de Coliformes totales	150 /gr
NMP de Coliformes fecales	< 3 /gr
Recuento de hongos y levaduras	3000 UFC/gr
Bacillus cereus	1000 UFC/gr
Salmonella x 50 g	Ausente

Especificaciones de metales pesados

Disponible según requerimiento.

Datos nutricionales

Disponible según requerimiento.

Almacenamiento

Debe ser transportado en vehículos limpios y totalmente cubiertos para su conservación el lugar debe estar completamente seco.

Embalaje

Bultos laminados de 25 kg.

Pureza y legislación

Decreto 3075 INVIMA 1997

Registro Sanitario: Colombia No. RSAV0514509.

Deben siempre consultarse las regulaciones locales en materia de alimentación referentes a la situación de este producto, ya que la legislación sobre su uso puede variar de un país a otro. Podemos facilitar más información sobre el estado legal de ese producto a petición.

Seguridad y manipulación

La hoja de seguridad del material está disponible según se requiera.

País de origen

U.S.A

 Insumos y tecnología para la industria alimentaria	FICHA TÉCNICA HARINA DE SOYA 20 – 40	CI-260 / 011
		Versión 002
		Página 1 de 3
		Fecha de Emisión: 19-06-15

Descripción

Producto obtenido a partir de la soya seleccionada para consumo humano, libre de impurezas, que se somete a un proceso de desengrasado, descascarillado; con un buen contenido de proteína.

Áreas de aplicación

Se usa en variedad de industrias cárnicas, aliños, sopas, sustituto de la carne picada, bebidas en polvo. Además en preparados nutricionales especializados como: fórmulas infantiles, módulos de proteína de origen vegetal y también como uno de los componentes de la comida para mascotas.

Beneficios

Ideal en mezclas para producir coladas tipo "Bienestarina".

Dosis

Según el producto a elaborar y su formulación.

Composición

Producto obtenido a partir de la harina desengrasada de soya.

Especificaciones físico-químicas

Apariencia:	polvo fino
Color:	crema
Olor:	Neutro
Sabor:	Neutro
Proteína:	48,00 %
Fibra:	5 %
Cenizas:	7,50 %
Humedad:	10,0 %
Calorías:	339.96 Kcal /100g
Carbohidratos:	39.92%
Grasa:	2 %
Malla 60:	pasa 100%
Malla 80:	pasa 95% min.

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

NOMBRE DE LA MATERIA PRIMA Y/O INSUMO	LEVADURA	
PROVEEDOR	NO REGISTRA	
DESCRIPCION FISICA DEL PRODUCTO	Obtenida mediante controlados procesos de fermentación, separación y concentración a través de filtros al vacío, que le otorgan una gran actividad y eficacia fermentativa.	
INGREDIENTES PRINCIPALES	Levadura para panificación, emulsionante (E-491), agua.	
INGREDIENTES SECUNDARIOS		
CARACTERISTICAS FISICAS DE LA PRIMA Y/O INSUMO	Apariencia	
	Color	Café claro
	Olor	Ligeramente fuerte
	Sabor	harina
	pH	6.0-6.2
CARACTERISTICAS MICROBIOLOGICOS DE LA PRIMA Y/O INSUMO	Textura	rustica
	Hongos filamentosos bacterias	
	Líquido	
	Sólido	sólido
	Gaseoso	
EMPAQUES Y PRESENTACIONES	Bolsas	

SENA: CENTRO AGROPECUARIO "LA GRANJA" SENA - ESPINAL
REGISTRADO: TERCERA

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

CANTIDAD	500gr	
NUMERO DE REGISTRO SANITARIO (SI APLICA)	No aplica	
VIDA UTIL ESPERADA	24	Meses
INFORMACION ADICIONAL		
TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO	Ambiente	30-32°C
	Refrigeración	
	Congelación	
NORMATIVIDAD QUE RIGE LA PRIMA Y/O INSUMO	No aplica	
CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES DE ALMACENAMIENTO	Conservarse a temperatura ambiente	

SEVAI COMPROMIENTO Y ENTENDIMIENTO PARA TODOS LOS GOBIERNANTES
REGIONAL VIOLETA



Insumos y tecnología para la industria alimentaria

FICHA TÉCNICA SORBATO DE POTASIO

CI - 260 / 012

Versión 002

Página 1 de 3

Fecha de Emisión: 05-05-15

Descripción

Polvo cristalino blanco o amarillo claro, punto de fusión 270°C (separación). Fácilmente soluble en agua (57.5g/100ml, 20°C), en 5% de agua salada (47.5g/100ml, temperatura ambiente), 25% en agua con azúcar (51g/100ml, temperatura ambiente). Soluble en propilenglicol (5.8g/100ml), en alcohol (0.3g/100ml). Valor de pH de la solución al 1%: 7 ~ 8.

Áreas de aplicación

El producto se utiliza principalmente en la conservación de alimentos en general, tabaco, medicina, y cosmética, se considera como baja toxicidad, alta eficacia conservante de alimentos a nivel internacional. Se puede inhibir notablemente de putrefacción bacteriana, mohos, levaduras y bacteriana aeróbica.

Beneficios

Conservante.
Inhibidor de levaduras en bebidas y productos en general.

Dosis

0.05% - 0.1 % gramos/litro o Kg y/o según el producto a elaborar y su formulación.

Composición

Sorbato de potasio.

Especificaciones físico-químicas

Apariencia:	Granular blanco o en polvo
Identificación:	Cumple con los requerimientos
Pureza:	99.0% - 101.0%
Alcalinidad (como K ₂ CO ₃):	1.0% máx.
Acidez (como ácido sórbico):	1.0% máx.
Aldehído (como formaldehído):	0.1% máx.
Pérdida en seco:	1.0% máx.

 cimpa s.a.s. Insumos y tecnología para la industria alimentaria	FICHA TECNICA SORBATO DE POTASIO	CI - 260 / 012
		Versión 002
		Página 2 de 3
		Fecha de Emisión: 05-05-15

Especificaciones microbiológicas

No aplica.

Especificaciones de metales pesados

Metales pesados (Pb)	10 mg/kg máx.
Plomo (Pb)	2 mg/kg máx.
Mercurio (Hg)	1 mg/kg máx.
Arsénico	3 mg/kg máx.

Datos nutricionales

No aplica.

Almacenamiento

Conservar en el envase de origen, en lugar fresco y seco. No exponer directamente a la luz solar.

Embalaje

Caja de cartón con forro de PE-. Peso neto 25 kg o 50 libras.

Pureza y legislación

Deben siempre consultarse las regulaciones alimentarias locales respecto al estatus legal de este producto, así como la legislación relativa a su uso en alimentos, ya que puede variar de un país a otro. Se puede obtener información acerca del estado legal de este producto bajo petición.

Seguridad y manipulación

La hoja de seguridad del material esta disponible según se requiera.

País de origen

China

Certificación Kosher

Disponible según requerimiento.

 Insumos y tecnología para la Industria alimentaria	FICHA TECNICA SORBATO DE POTASIO	CI - 260 / 012 Versión 002 Página 3 de 3 Fecha de Emisión: 05-05-15
---	---	---

GMO

No aplica.

Alérgenos

El producto no contiene ninguno de los ingredientes de la lista de alérgenos de la EC.



CIMPA S.A.S. declara que los resultados reportados en el presente certificado, son resultado de la información suministrada por nuestro Proveedor, así como la conformidad en sus procesos de análisis microbiológicos. De la información suministrada, Mauricio Clavero, jefe de laboratorio, procede a validar.

CARTILLAS

CARTILLA PARA EVALUACION DEL SABOR

NOMBRE: _____

FECHA: _____

MUESTRA A ANALIZAR: _____

A continuación se presentara frente a usted 3 muestras previamente codificadas, a la cual usted podrá calificar, según la puntuación en el cuadro de criterios de evaluación para el sabor:

SABOR	PUNTAJE
Muy Agradable	5
Agradable	4
Ni me agrada, Ni me desagrada	3
Ligeramente Aceptable	2
Desagradable	1

CODIGO DE MUESTRA	PUNTUACION

OBSERVACIONES:

CARTILLA PARA LA EVALUACION DEL OLOR

NOMBRE: _____

FECHA: _____

MUESTRA A ANALIZAR: _____

A continuación se presentara frente a usted 3 muestras previamente codificadas, a la cual usted podrá calificar, según la puntuación en el cuadro de criterios de evaluación para el olor:

SABOR	PUNTAJE
Muy Agradable	5
Agradable	4
Ni me agrada, Ni me desagrada	3
Ligeramente Aceptable	2
Desagradable	1

CODIGO DE MUESTRA	PUNTUACION

OBSERVACIONES:

CARTILLA PARA EVALUACION DEL APARIENCIA

NOMBRE: _____

FECHA: _____

MUESTRA A ANALIZAR: _____

Instrucciones:

Se le presentara 3 muestras diferentes, luego de su primera impresión, responda cuanto le agrada o desagrada el alimento, evalúe la muestra con una X el cuadro de la respuesta que usted considere:

☐	Muy Agradable
☐	Agradable
☐	Ni me agrada, Ni me desagrada
☐	Ligeramente Aceptable
☐	Desagradable

CODIGO:

☐	Muy Agradable
☐	Agradable
☐	Ni me agrada, Ni me desagrada
☐	Ligeramente Aceptable
☐	Desagradable

CODIGO:

☐	Muy Agradable
☐	Agradable
☐	Ni me agrada, Ni me desagrada
☐	Ligeramente Aceptable
☐	Desagradable

CODIGO:

OBSERVACIONES:

CARTILLA PARA LA EVALUACION DE TEXTURA

NOMBRE: _____

FECHA: _____

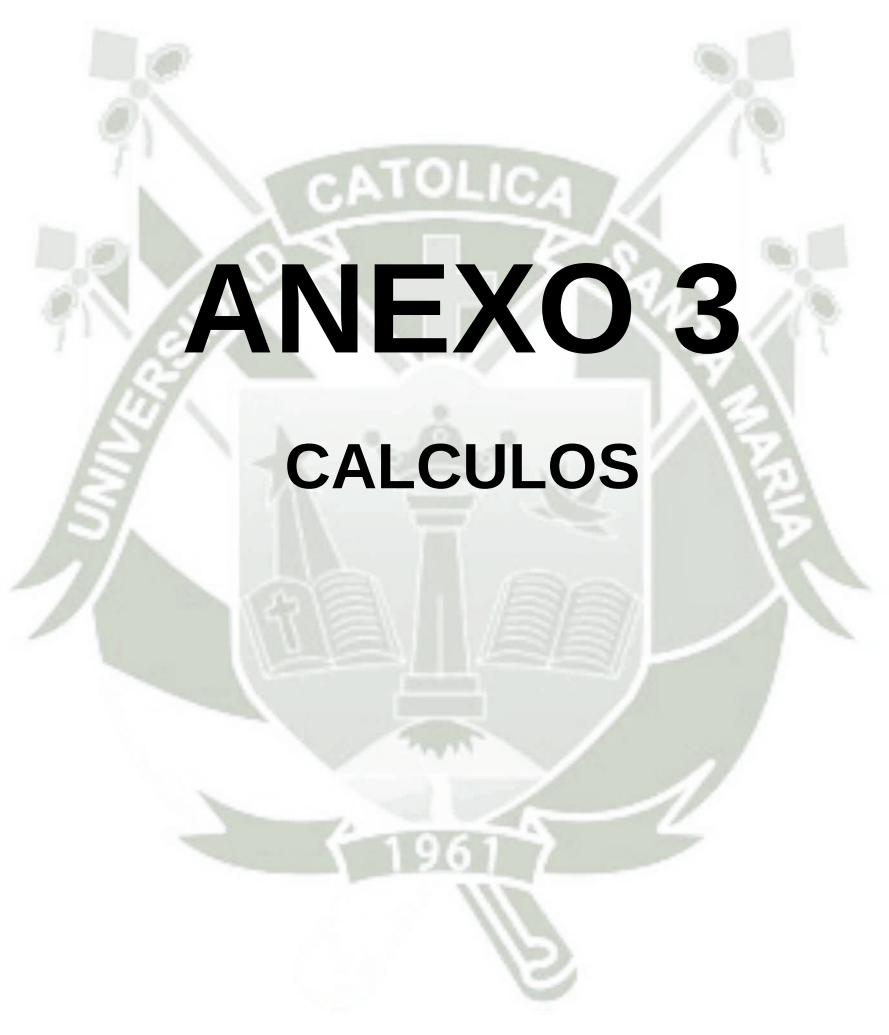
MUESTRA A ANALIZAR: _____

1. A continuación se presentara frente a usted 3 muestras diferentes
2. Usted deberá observar cada muestra cuidadosamente y establecer su grado de preferencia de acuerdo a la siguiente escala de evaluación sensorial
3. Escriba en la parte inferior de la cartilla, el código de la muestra y el puntaje que Ud. crea de su preferencia.

SABOR	PUNTAJE
Firme y aceptable	5
Blanda	4
Muy blanda	3
Dura	2
Muy dura	1

CODIGO DE MUESTRA	PUNTUACION

OBSERVACIONES:



ANEXO 3

CALCULOS

CALCULOS DE LOS DISEÑOS ESTADISTICOS APLICADOS A LOS EXPERIMENTOS

Formulación Pan Pita: SABOR

F1			F2			F3		
f1	f2	f3	f1	f2	f3	f1	f2	f3
3	2	3	4	3	2	4	3	4
4	3	3	4	3	2	3	3	4
4	2	3	4	3	2	4	3	4
4	3	4	4	2	3	4	3	5
3	3	4	5	3	2	5	4	4
3	2	3	4	4	3	3	3	3
4	2	3	3	3	3	4	3	4
5	3	3	4	2	2	4	2	4
4	2	4	5	3	2	4	3	4
3	3	3	4	3	2	3	4	4
37	25	33	41	29	23	38	31	40

$$\sum F1 = 95$$

$$\sum f1 = 116$$

$$GT = 297$$

$$\sum F2 = 93$$

$$\sum f2 = 85$$

$$\sum F3 = 104$$

$$\sum f3 = 96$$

$$1. \quad Tc = \frac{(GT)^2}{p \cdot q \cdot b} = \frac{(297)^2}{3 \times 3 \times 10} = 980.1$$

$$2. \quad SCA = \frac{\sum F1^2 + \sum F2^2 + \sum F3^2}{q \cdot b} - Tc = \frac{95^2 + 93^2 + 109^2}{3 \times 10} - 980.1 = 5.0667$$

$$3. \quad SCB = \frac{\sum f1^2 + \sum f2^2 + \sum f3^2}{p \cdot b} - Tc = \frac{116^2 + 85^2 + 96^2}{3 \times 10} - 980.1 = 16.4667$$

$$4. \quad SC_{trat} = \frac{\sum n1^2 + \sum n2^2 + \sum n3^2 + \sum n4^2 + \sum n5^2 + \sum n6^2 + \sum n7^2 + \sum n8^2 + \sum n9^2}{b} - Tc =$$

$$\frac{37^2 + 25^2 + 33^2 + 41^2 + 29^2 + 23^2 + 38^2 + 31^2 + 40^2}{10} - 980.1 = 33.8$$

$$5. \quad SC_{A \times B} = SC_{trat} - (SCA + SCB) = 33.8 - (5.0667 + 16.4667) = 12.2666$$

$$6. \quad SC_{bloque} = \frac{\sum N1^2 + \sum N2^2 + \sum N3^2 + \sum N4^2 + \sum N5^2 + \sum N6^2 + \sum N7^2 + \sum N8^2 + \sum N9^2 + \sum N10^2}{p \cdot q} - Tc =$$

$$\frac{28^2 + 29^2 + 29^2 + 32^2 + 33^2 + 28^2 + 29^2 + 29^2 + 21^2 + 29^2}{3 \times 3} - 980.1 = 2.9$$

$$7. SCTotal = (a1^2 + a2^2 + a3^2 + a4^2 + a5^2 + \dots + a27^2 + a28^2 + a29^2 + a30^2) - Tc = (3^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + \dots + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2) - 980.1 = 58.9000$$

$$8. SC Error = SCtotal - (SCTrat + SCbloque) = 58.9000 - (33.8 + 2.9) = 22.2$$

9. TABLA ANVA

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft
Factor A	2	5.0667	2.5324	8.2173 >	4.912
Factor B	2	16.4667	8.2334	26.7058 >	4.912
Bloque	9	2.9	0.3222	1.0451 <	2.664
AxB	4	12.2666	3.0667	9.9471 >	3.592
Error Exp.	72	22.2	0.3083		
Total	89	58.9			

10. ANALISIS DE FACTORES:

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft
f1F	2	0.8666	0.4333	1.4054	4.912
f2F	2	1.8666	0.9333	3.0272	4.912
f3F	2	14.6	7.3	23.6782	4.912
fF1	2	7.4666	3.7333	12.1093	4.912
fF2	2	16.8	8.4	27.2461	4.912
fF3	2	4.4666	2.2333	7.2439	4.912
Error exp.	72	22.2	0.3083		

11. TUCKEY

$$C1 = \frac{116}{10} = 11.6$$

$$C2 = \frac{85}{10} = 8.5$$

$$C3 = \frac{96}{10} = 9.6$$

$$12. Sx = \sqrt{\frac{C_{Error}}{r}} = \sqrt{\frac{0.3083}{10}} = 0.1756$$

13. Calcular AES(T)

GL Error = 72

Tratamiento = 9

P3=5.33

14. Calcular ALS(t)

P3*Sx = 5.33 * 0.1756 =0.9360

Tratamiento	F3	F2	F1
Promedio	11.6	9.6	8.5
Clave	III	II	I

Comparación de valores:

III – I = 11.6 – 8.5 = 3.1 > 0.9360 Si Hay diferencia significativa

III – II = 11.6 – 9.6 = 2 > 0.9360 Si Hay diferencia significativa

II – I = 9.6 – 8.5 = 1.1 > 0.9360 Si Hay diferencia significativa

Formulación Pan Pita: OLOR

F1			F2			F3		
f1	f2	f3	f1	f2	f3	f1	f2	f3
2	3	3	4	3	3	3	4	4
3	3	4	3	3	2	4	4	4
4	3	3	4	3	2	4	3	5
2	2	4	4	2	2	4	3	4
3	3	4	3	2	3	4	3	4
3	3	4	3	3	3	3	4	5
3	3	3	4	3	2	3	3	3
4	4	3	4	3	3	4	3	4
2	3	3	3	4	2	3	4	4
4	2	4	4	3	3	4	4	4
30	29	35	36	29	25	36	35	41

$\Sigma F1 = 94$

$\Sigma f1 = 102$

GT =296

$$\sum F2 = 90$$

$$\sum f2 = 93$$

$$\sum F3 = 112$$

$$\sum f3 = 101$$

$$15. Tc = \frac{(GT)^2}{p \cdot q \cdot b} = \frac{(296)^2}{3 \times 3 \times 10} = 973.5111$$

$$16. SCA = \frac{\sum F1^2 + \sum F2^2 + \sum F3^2}{q \cdot b} - Tc = \frac{94^2 + 90^2 + 112^2}{3 \times 10} - 973.5111 = 9.1556$$

$$17. SCB = \frac{\sum f1^2 + \sum f2^2 + \sum f3^2}{p \cdot b} - Tc = \frac{102^2 + 93^2 + 101^2}{3 \times 10} - 973.5111 = 1.6222$$

$$18. SC_{trat} = \frac{\sum n1^2 + \sum n2^2 + \sum n3^2 + \sum n4^2 + \sum n5^2 + \sum n6^2 + \sum n7^2 + \sum n8^2 + \sum n9^2}{b} - Tc =$$

$$\frac{30^2 + 29^2 + 35^2 + 36^2 + 29^2 + 25^2 + 36^2 + 35^2 + 41^2}{10} - 973.5111 = 19.4889$$

$$19. SC_{A \times B} = SC_{trat} - (SCA + SCB) = 19.4889 - (9.1556 + 1.6222) = 8.7111$$

$$20. SC_{bloque} = \frac{\sum N1^2 + \sum N2^2 + \sum N3^2 + \sum N4^2 + \sum N5^2 + \sum N6^2 + \sum N7^2 + \sum N8^2 + \sum N9^2 + \sum N10^2}{p \cdot q} - Tc =$$

$$\frac{29^2 + 30^2 + 31^2 + 27^2 + 29^2 + 31^2 + 27^2 + 32^2 + 28^2 + 32^2}{3 \times 3} - 973.5111 = 3.6$$

$$21. SC_{Total} = (a1^2 + a2^2 + a3^2 + a4^2 + a5^2 + \dots + a27^2 + a28^2 + a29^2 + a30^2) - Tc = (2^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + \dots + 3^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2) -$$

$$973.5111 = 46.4889$$

$$22. SC_{Error} = SC_{total} - (SC_{trat} + SC_{bloque}) = 46.4889 - (19.4889 + 3.6) = 23.4$$

23. TABLA ANVA

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft
Factor A	2	9.1556	4.5778	14.0855 >	4.912
Factor B	2	1.6222	0.8111	2.4957 <	4.912
Bloque	9	3.6	0.4	1.2308 <	2.664
AxB	4	8.7111	2.1778	6.7009 >	3.592
Error Exp.	72	23.4	0.325		
Total	89	44.4889			

24. ANALISIS DE FACTORES:

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft
f1F	2	2.4	1.2	3.6923	4.912
f2F	2	2.4	1.2	3.6923	4.912
f3F	2	13.0666	6.5333	20.1024	4.912
fF1	2	2.0666	1.0333	3.1793	4.912
fF2	2	6.2	3.1	9.5384	4.912
fF3	2	2.0666	1.0333	3.1793	4.912
Error exp.	72	23.4	0.325		

25. TUCKEY

$$C1 = \frac{102}{10} = 10.2$$

$$C2 = \frac{93}{10} = 9.3$$

$$C3 = \frac{101}{10} = 10.1$$

$$26. Sx = \sqrt{\frac{CM_{error}}{r}} = \sqrt{\frac{0.325}{10}} = 0.1803$$

27. Calcular AES(T)

GL Error = 72

Tratamiento = 9

P3=5.33

28. Calcular ALS(t)

$$P3 * Sx = 5.33 * 0.1803 = 0.9609$$

Tratamiento	F1	F3	F2
Promedio	10.2	10.1	9.3
Clave	III	II	I

Comparación de valores:

$$III - I = 10.2 - 9.3 = 0.9 < 0.9609 \quad \text{No hay diferencia}$$

$$III - II = 10.2 - 10.1 = 0.1 < 0.9609 \quad \text{No hay diferencia}$$

$$II - I = 10.1 - 9.3 = 0.8 < 0.9609 \quad \text{No hay diferencia}$$

Formulación Pan Pita: APARIENCIA

F1			F2			F3		
f1	f2	f3	f1	f2	f3	f1	f2	f3
3	2	3	4	2	3	4	2	3
4	2	4	4	4	3	4	4	3
3	3	4	4	2	3	4	2	3
4	2	4	5	3	3	5	3	3
4	3	3	5	3	2	5	3	2
4	2	3	4	4	2	4	4	2
4	2	3	4	3	4	4	3	4
4	2	3	4	3	3	4	3	3
3	3	3	3	2	3	3	2	3
3	2	4	4	2	4	4	2	4
36	23	31	41	28	30	41	28	30

$$\sum F1 = 93$$

$$\sum f1 = 118$$

$$GT = 291$$

$$\sum F2 = 99$$

$$\sum f2 = 79$$

$$\sum F3 = 99$$

$$\sum f3 = 94$$

$$29. Tc = \frac{(GT)^2}{p \cdot q \cdot b} = \frac{(291)^2}{3 \times 3 \times 10} = 940.9$$

$$30. SCA = \frac{\sum F1^2 + \sum F2^2 + \sum F3^2}{q \cdot b} - Tc = \frac{93^2 + 99^2 + 99^2}{3 \times 10} - 940.9 = 0.8$$

$$31. SCB = \frac{\sum f1^2 + \sum f2^2 + \sum f3^2}{p \cdot b} - Tc = \frac{118^2 + 79^2 + 94^2}{3 \times 10} - 940.9 = 25.8$$

$$32. SC_{trat} = \frac{\sum n1^2 + \sum n2^2 + \sum n3^2 + \sum n4^2 + \sum n5^2 + \sum n6^2 + \sum n7^2 + \sum n8^2 + \sum n9^2}{b} - Tc =$$

$$\frac{36^2 + 23^2 + 31^2 + 41^2 + 28^2 + 30^2 + 41^2 + 28^2 + 30^2}{10} - 940.9 = 30.2$$

$$33. SC_{A \times B} = SC_{trat} - (SCA + SCB) = 30.2 - (0.8 + 25.8) = 3.6$$

$$34. SC_{bloque} = \frac{\sum N1^2 + \sum N2^2 + \sum N3^2 + \sum N4^2 + \sum N5^2 + \sum N6^2 + \sum N7^2 + \sum N8^2 + \sum N9^2 + \sum N10^2}{p \cdot q} - Tc =$$

$$\frac{26^2 + 32^2 + 28^2 + 32^2 + 30^2 + 29^2 + 31^2 + 29^2 + 25^2 + 29^2}{3 \times 3} - 940.9 = 5.43$$

$$35. SCTotal = (a1^2 + a2^2 + a3^2 + a4^2 + a5^2 + \dots + a27^2 + a28^2 + a29^2 + a30^2) - Tc = (3^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2 + \dots + 4^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2) - 940.9 = 62.1$$

$$36. SC_{Error} = SCTotal - (SC_{trat} + SC_{bloque}) = 62.1 - (30.2 + 5.43) = 26.47$$

37. TABLA ANVA

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft
Factor A	2	0.8	0.4	1.0881 <	4.912
Factor B	2	25.8	12.9	35.0925 >	4.912
Bloque	9	5.43	0.6033	1.6412 <	2.664
AxB	4	3.6	0.9	2.4483 <	3.592
Error Exp.	72	26.47	0.3676		
Total	89	62.1			

38. TUCKEY

$$C1 = \frac{118}{10} = 11.8$$

$$C2 = \frac{79}{10} = 7.9$$

$$C3 = \frac{94}{10} = 9.4$$

$$39. Sx = \sqrt{\frac{CM_{error}}{r}} = \sqrt{\frac{0.3676}{10}} = 0.1917$$

40. Calcular AES(T)

GL Error = 72

Tratamiento = 9

P3=5.33

41. Calcular ALS(t)

$$P3 * Sx = 5.33 * 0.1917 = 1.0218$$

Tratamiento	F1	F3	F2
Promedio	11.8	9.4	7.9
Clave	III	II	I

Comparación de valores:

III – I = 11.8 – 7.9 = 3.9 > 1.0218 Si hay diferencia significativa

III – II = 11.8 – 9.4 = 2.4 > 1.0218 Si hay diferencia significativa

II – I = 9.4 – 7.9 = 1.5 > 1.0218 Si hay diferencia significativa

Formulación Pan Pita: TEXTURA

F1			F2			F3		
f1	f2	f3	f1	f2	f3	f1	f2	f3
3	3	2	4	3	3	4	3	4
4	3	3	4	3	3	5	2	3
4	2	3	4	4	3	4	3	4
2	3	2	5	4	3	4	2	3
3	3	2	5	3	4	3	3	4
3	2	2	4	3	4	4	3	4
2	2	3	4	4	2	4	2	3
2	3	2	4	4	3	5	2	3
3	3	3	3	4	3	4	3	3
4	2	3	4	3	3	4	3	3
30	26	25	41	35	31	41	26	34

$$\Sigma F1 = 81$$

$$\Sigma f1 = 112$$

$$GT = 289$$

$$\Sigma F2 = 107$$

$$\Sigma f2 = 87$$

$$\Sigma F3 = 101$$

$$\Sigma f3 = 90$$

$$42. Tc = \frac{(GT)^2}{p \cdot q \cdot b} = \frac{(289)^2}{3 \times 3 \times 10} = 928.0111$$

$$43. SCA = \frac{\Sigma F1^2 + \Sigma F2^2 + \Sigma F3^2}{q \cdot b} - Tc = \frac{81^2 + 107^2 + 101^2}{3 \times 10} - 928.0111 = 12.3556$$

$$44. SCB = \frac{\sum f1^2 + \sum f2^2 + \sum f3^2}{p \cdot b} - Tc = \frac{112^2 + 87^2 + 90^2}{3 \times 10} - 928.0111 = 12.4223$$

$$45. SC_{trat} = \frac{\sum n1^2 + \sum n2^2 + \sum n3^2 + \sum n4^2 + \sum n5^2 + \sum n6^2 + \sum n7^2 + \sum n8^2 + \sum n9^2}{b} - Tc =$$

$$\frac{30^2 + 26^2 + 25^2 + 41^2 + 35^2 + 31^2 + 41^2 + 26^2 + 34^2}{10} - 928.0111 = 30.0889$$

$$46. SC_{AxB} = SC_{trat} - (SCA + SCB) = 30.0889 - (12.3556 + 12.4223) = 5.311$$

$$47. SC_{bloque} = \frac{\sum N1^2 + \sum N2^2 + \sum N3^2 + \sum N4^2 + \sum N5^2 + \sum N6^2 + \sum N7^2 + \sum N8^2 + \sum N9^2 + \sum N10^2}{p \cdot q} - Tc =$$

$$\frac{29^2 + 30^2 + 31^2 + 28^2 + 30^2 + 29^2 + 26^2 + 28^2 + 29^2 + 29^2}{3 \times 3} - 928.0111 = 1.8778$$

$$48. SCTotal = (a1^2 + a2^2 + a3^2 + a4^2 + a5^2 + \dots + a27^2 + a28^2 + a29^2 + a30^2) - Tc = (3^2 + 3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + \dots + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2) -$$

$$928.0111 = 56.9889$$

$$49. SC_{Error} = SCTotal - (SC_{trat} + SC_{bloque}) = 56.9889 - (30.0889 + 1.8778) = 28.7788$$

50. TABLA ANVA

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft
Factor A	2	12.3556	6.1778	2.1370 <	4.912
Factor B	2	12.4223	6.2112	2.1586 <	4.912
Bloque	9	1.8778	0.2086	0.0724 <	2.664
AxB	4	5.311	1.3278	0.4615 <	3.592
Error Exp.	72	25.0222	2.8774		
Total	89	56.9889			

Comparación de valores:

Factor A Fc < Ft No hay diferencia significativa

Factor B Fc < Ft No hay diferencia significativa

Bloque Fc < Ft No hay diferencia significativa

A x B Fc < Ft No hay diferencia significativa

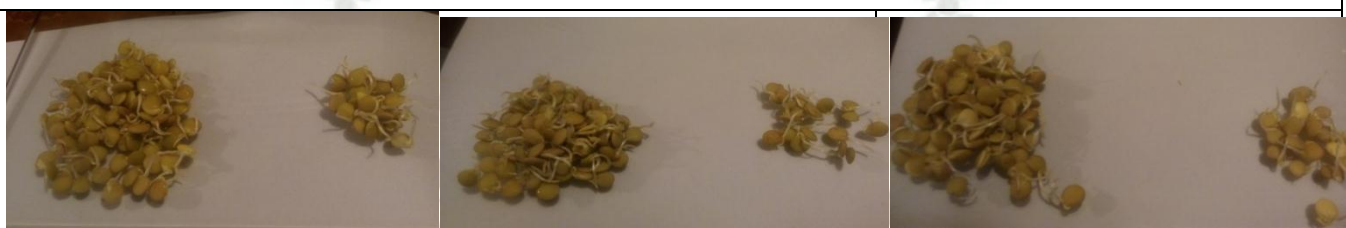
ANEXO 4

IMAGENES

RENDIMIENTO DE GERMINACION



Germinación a las 48 horas



Germinación a las 60 horas



Germinación a las 72 horas



PROCESO DE GERMINACION



PROCESO DE MALTEADO Y MOLIENDA



PROCESO DE PESADO Y MEZCLADO

HARINAS



COLOIDES



AMASADO

GOMA AGUAR



GOMA XANTAN



CMC



PROCESO DE FERMENTADO Y HORNEADO



ALMIDON DE MANDIOCA



Goma XANTAN

CMC

Goma GUAR



ALMIDON DE MAICENA



Goma XANTAN

CMC

Goma GUAR



ALMIDON DE PURE DE PAPA



Goma XANTAN

CMC

Goma GUAR

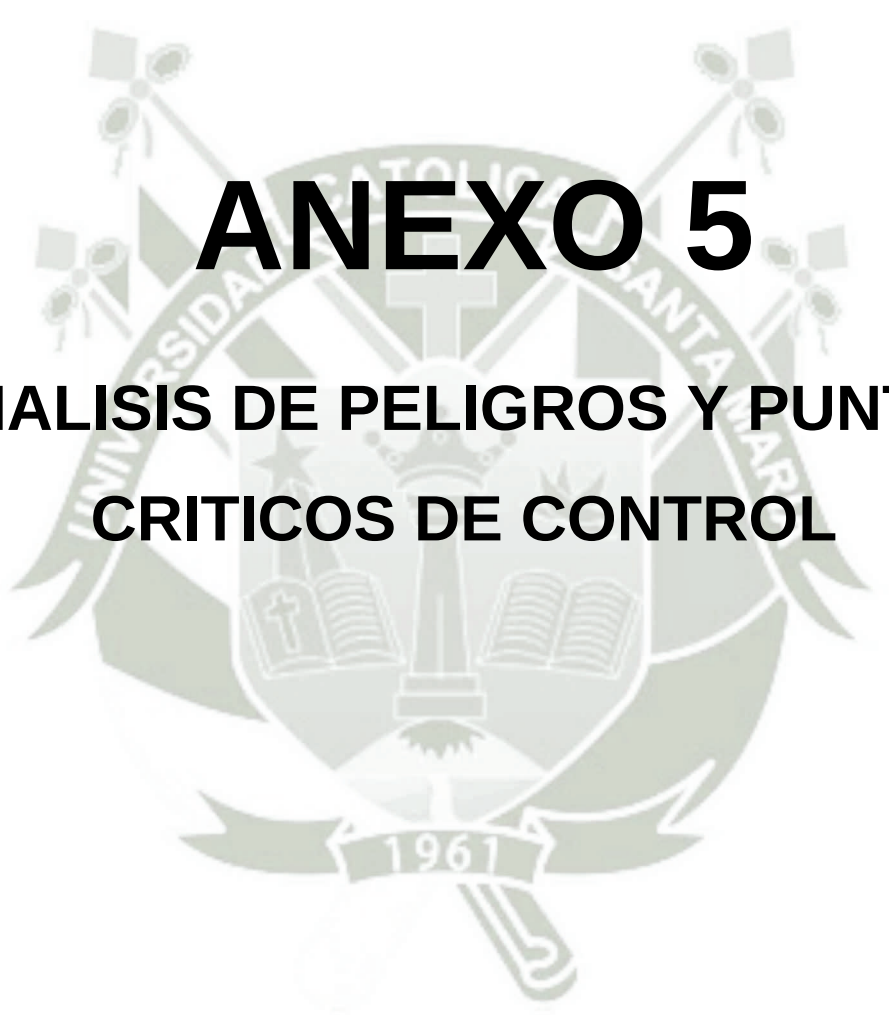


PRUEBA PER



EQUIPO: FERMENTADOR INDUSTRIAL





ANEXO 5

ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL

PROCESO	RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS	PCC	LIMITE CRITICO	VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTIVAS
RECEPCION	Contaminación de materias extrañas , insumos : contaminación química, microbiana,(levaduras y mohos)	Verificación en la recepción de materia prima, condiciones adecuadas de transporte.	1	CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA PRINCIPAL E INSUMOS	Control físico químico y microbiológico diario de la materia y un control de transporte semanal.	Proveedores acreditados. Descartar materia prima no apta para el proceso. Aplicar procedimientos de muestreo de control de calidad basados en un muestreo al azar, con reporte de datos en logística, Capacidad en técnicas de muestreo al personal involucrado en el área respectiva
SELECCIÓN Y LAVADO	Contaminación de utensilios y recipientes. Falta de higiene de los obreros y mal estado de salud. Granos de legumbres con putrefacción o daños físicos de la propia semilla.	Estricto control y cuidado	1	Cumplir con especificaciones técnicas	Control diario de BPM EN GENERAL. FUMIGACIONES (MENSUAL).	Realizar un control de limpieza de los utensilios, recipientes, área de trabajo, mediante el uso de detergente etc. Control en el personal y áreas, ver presencia de insectos en mallas.
REMOJO	Temperatura Tiempo Puede existir una posible cont. m.o	Tiempo no máximo de 24 horas Temperatura no maxi 25°C	1	AUSENCIA DE E.COLI EN EL AGUA Y PRESENCIA DE RAICILLA		De preferencia realizar este proceso en turnos tempranos a temperaturas relativamente bajas.
GERMINADO	Tiempo temperatura	Límite máximo de germinado 48hr	2	Observar que la temperatura no exceda los 25°C sino se fermentara. Microbiología. Problemas en microbiología, mohos y medir el % de humedad del grano que no este elevado.		Controlar la temperatura que no se exceda los límites permitidos ya que pueda presentar contaminación m.o y fermentación, también un control de tiempo ya que puede excederse el tamaño de raicilla.

SECADO	Humedad	Controlar la humedad durante el proceso de secado para llegar a la humedad deseada.	1	No exceder de 60 °C porque la temperatura demasiado alta afecta en las propiedades nutricionales.	% de humedad Actividad de agua	Para realizar un buen trabajo, utilizar un termostato lo cual nos permita una buena función del secador y no tener problemas posteriores en el secado del grano.
MOLIENDA Y TAMIZDO	CONTAMINACION OR AGENTES FISICOS EXTRAÑOS	Una adecuada limpieza y desinfección de maquinaria y área de trabajo. Controlar que tipos y número de mallas de acuerdo a la granulometría óptima.	1	Hacer cumplir normas de limpieza Procedimiento optimo y seguro.	Técnicas de limpieza y desinfección adecuadas. Hacer observación las partículas muy gruesas como NO DESEABLES para una harina fina.	Asegurar una buena limpieza y desinfección de las mallas para un adecuado proceso.
FORMULACION MEZCLADO	Contaminación química por una inadecuada adicción de insumos e aditivos. Alteración en el producto final con sabores extraños.	Temperatura y tiempo, control de pesado y manipulación de insumos.	1	Cumplir con las especificaciones o fichas técnicas en aditivos con sus respectivas limitaciones.	Control visual y control de insumos generales. Medición de temperatura de la masa	Llenado de registro de T° de la masa. Calibración de las balanzas y mantenimiento (diario). Buenas prácticas de manufactura.
FORMADO	Contaminación microbiana por Stapylococcus aureus. Contaminación con partículas extrañas (pelos, metales) presencia de partículas de polvo o tierra.	Adecuada limpieza y desinfección en mesas de trabajo	1	Las materias extrañas pueden introducirse en esta proveniente del manipulador ya que él está al contacto directo con las materias primas e insumos. La presencia de partículas extrañas debido a una falta de limpieza en los artículos a emplear.	Técnicas de limpieza y desinfección adecuadas. Control visual	Cumplir con lo establecido en el procedimiento de limpieza y saneamiento de utensilios y accesorios de producción e higiene del personal ,
FERMENTADO	Stafilococcus aureus. Infestación o contaminación de plagas por residuos de masa que puedan quedar.		1	Las materias primas e insumos se pueden contaminar como consecuencias de prácticas higiénicas defectuosas.		Cumplir con el programa de higiene y saneamiento. Limpieza de equipos y desinfección.

HORNEADO	Supervivencia de microorganismos patógenos y esporas por una falta de cocción. Quemar la masa por exceso de temperatura	Temperatura y tiempo adecuado	1	Limite 210 por 5 minutos	Control de temperatura	Controlar los parámetros de tiempo y temperatura del horneado mediante el equipo
ENFRIADO	Contaminación aeróbica - microbiológica	Área de trabajo completamente inocua.	1	Depende de las condiciones de manipulación	Temperatura adecuada	Constante control de temperatura y control de desinfección – limpieza.
ENVASADO	Contaminación física por Presencia de materias extrañas y microbiológicas por falta de hermeticidad y exceso de aire en las bolsas. Peso erróneo.	Correcta limpieza del envase y del área. Correcto control de sellado.	2	Cumplir con las normas de limpieza. Cumplir con el mantenimiento de equipos de sellado	Emplear correcta manipulación de limpieza y desinfección en el área. Control visual. Rechazo de producto en mal estado.	Área correcta para los envases, Aplicar respectivo mantenimiento preventivo a la selladora, balanzas para un correcto pesado. Operario capacitado con programas de higiene y saneamiento
ALMACENAMIENTO	Lugar de almacenamiento con humedad y temperatura muy elevada. Infestación de insectos y roedores	Control de la humedad y temperatura del medio ambiente. Control de plagas.	1	Monitoreo del personal e instalaciones.	Control de temperatura de almacenamiento y plagas.	Añadir trampas para roedores, etc., estén cercas a canales de donde pudiesen ingresar. Implementar programas preventivo de plagas. Humedad del ambiente

ANEXO 6

Analisis 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 382038 ANEXO 1166
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aptdo. 1350
AREQUIPA - PERÚ



INFORME DE ENSAYO
Nº DE INFORME: ANA12D18.003287

Nombre del Cliente	: Ingrid Esquivel Rivera
Dirección del Cliente	: Coop. de Abogados D-24 Dist Yanahuara
RUC	: No corresponde
Condición del Muestreado	: Por el cliente
Descripción	: Lenteja (<i>Lens culinaris</i>)
Tamaño de muestra	: 12/04/2018
Fecha de Inicio del Ensayo	: 12/04/2018
Fecha de Emisión de Informe	: 20/04/2018
Página	: 1 de 1

I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
DETERMINACIÓN DE PROTEINAS (%) Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984.	22,56
DETERMINACIÓN DE HUMEDAD (%) Official Methods of Analysis. 1990. Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Vol. II. Method 925.45D. USA. p. 1010 - 1011.	10,26
DETERMINACIÓN DE GRASA (%) Adaptado del Metodo gravimetrico NTP 209.263.2001	0,86
DETERMINACIÓN DE CENIZA (%) Metodo gravimetrico adaptado de NTP 209.265.2001	2,26
DETERMINACIÓN DE HIDRATOS DE CARBONO (%) Alimentos Cocidos De Reconstitución Instantánea, Por cálculo	64,02
DETERMINACIÓN DE REDUCTORES DIRECTOS EN ALIMENTOS (g/ 100 g) Method of Test for Total and Direct Reducing Substances in Food. Normas mexicanas. NMX-F-312-1978	354,2
DETERMINACIÓN DE HIERRO (mg %) AOAC official method 945.40 iron in bread final action. AOAC Official method 944.02 Iron in Flour 32.2.09 spectrophotometric method .2005	4,23

II. ANALISIS MICROBIOLOGICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
NUMERACIÓN DE MOHOS (UFC/g) ICMSF. Volumen I, 2da. Edición. Parte II. Método I, Pág 166-167. Reimp. 2000, Edit. Acribia. Año 1983, Rev. 2000	< 10

OBSERVACIONES:

- Este documento al ser emitido sin el simbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL –DA.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

Q.F. Ricardo A. Abril Ramirez
CQFDA 00824
ESPECIALISTA EN CONTROL DE
CALIDAD LECC





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 N-204/205 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1196
✉ laboratorioensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📍 Apdo. 1350
AREQUIPA - PERÚ



INFORME DE ENSAYO
Nº DE INFORME: ANA20C18.003260

Nombre del Cliente : Ingrid Esquivel Rivera
Dirección del Cliente : Coop. de Abogados D-24 Dist Yanahuara
RUC : No corresponde
Condición del Muestreado : Por el cliente
Descripción : Muestras de lenteja germinada varios
Tamaño de muestra : 250 g
Fecha de Recepción : 20/03/2018
Fecha de Inicio del Ensayo : 20/03/2018
Fecha de Emisión de Informe : 02/04/2018
Página : 1 de 1

I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

ANÁLISIS	
DETERMINACIÓN DE REDUCTORES DIRECTOS EN ALIMENTOS (g/100 g) Method of Test for Total and Direct Reducing Substances in Food. Normas mexicanas. NMX-F-312-1978.	RESULTADO
Lenteja germinada 48 horas	0,54
Lenteja germinada 60 horas	0,58
Lenteja germinada 72 horas	0,76

OBSERVACIONES:

- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL –DA.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad


Q.F. Ricardo A. Anrí Ramírez
CORFOA 00824
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC





UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Unicentro CAMPUS UNIVERSITARIO 11-204205 ☎ + 51 94 352038 ANEXO 1188
✉ laboratorioensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📅 Aprdo. 1350
AREQUIPA - PERÚ



INFORME DE ENSAYO
Nº DE INFORME: ANA15A18.003139

Nombre del Cliente	: Ingrid Ninibeth Esquivel Rivera
Dirección del Cliente	: Coop de Abogados D24 Yanahuara
RUC	: No corresponde
Condición del Muestreado	: Por el cliente
Descripción	: Harina de Lenteja Malteada
Tamaño de muestra	: 110 g
Fecha de Recepción	: 15/01/2017
Fecha de Inicio del Ensayo	: 15/01/2017
Fecha de Emisión de Informe	: 22/01/2017
Página	: 1 de 1

I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS (%) Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984.	25,77
DETERMINACIÓN DE HUMEDAD (%) Official Methods of Analysis, 1990, Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Vol. II. Method 925.45D. USA. p. 1010 - 1011.	10,61
DETERMINACIÓN DE GRASA (%) Adaptado del Método gravimétrico NTP 209.263.2001	1,49
DETERMINACIÓN DE CENIZA (%) Método gravimétrico adaptado de NTP 209.285.2001	2,76
DETERMINACIÓN DE HIERRO (mg %) AOAC official method 945.40 iron in bread final action. AOAC Official method 944.02 Iron in Flour 32.2.09 spectrophotometric method .2005	60,42
DETERMINACIÓN DE ACIDEZ TITULABLE (% ACIDO SULFURICO) Harinas. NTP 205.039.1975 (Revisada el 2011)	0,34

II. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
NUMERACION DE MOHOS (UFC/g) ICMSF Vol I Ed. II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	< 10
NUMERACION DE LEVADURAS (UFC/g) ICMSF Vol I Ed. II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	400

OBSERVACIONES:

- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL –DA.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad


Q.F. Ricardo A. Abriú Ramírez
COFDA 00824
ESPECIALISTA EN CONTROL DE
CALIDAD LECC





UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José SIN Umasillo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/035 ☎ + 51 94 382038 ANEXO 1166
✉ laboratorioensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apr 06, 1350
AREQUIPA - PERU



INFORME DE ENSAYO
Nº DE INFORME: ANA01B18.003177

Nombre del Cliente	: Ingrid Esquivel Rivera
Dirección del Cliente	: Coop. de Abogados d-24 Yanahuara
RUC	: No corresponde
Condición del Muestreo	: Por el cliente
Descripción	: Muestras de pan varias
Tamaño de muestra	: 40 g
Fecha de Recepción	: 01/02/2018
Fecha de Inicio del Ensayo	: 01/02/2018
Fecha de Emisión de Informe	: 08/02/2018
Página	: 1 de 1

I. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:

ANÁLISIS	
NUMERACIÓN DE MOHOS Y LEVADURAS (UFC/g) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-187(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acrilbia)	RESULTADO
Pan sin gluten en aluminio	< 10
Pan sin gluten en polietileno	< 10
Pan sin gluten en Ziplock	< 10

OBSERVACIONES:

- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL –DA.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad


Q.F. Ricardo A. Abrii Ramirez
CGPDA 00524
ESPECIALISTA EN CONTROL DE
CALIDAD LECC





UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José SIN Unasullo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382538 ANEXO 1188
✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apúro, 1350
AREQUIPA - PERÚ



INFORME DE ENSAYO
Nº DE INFORME: ANA05B18.003186

Nombre del Cliente	: Ingrid Esquivel Rivera
Dirección del Cliente	: Coop. de Abogados d-24 Yanahuara
RUC	: No corresponde
Condición del Muestreado	: Por el cliente
Descripción	: Muestras de pan varias
Tamaño de muestra	: 40 g
Fecha de Recepción	: 05/02/2018
Fecha de Inicio del Ensayo	: 05/02/2018
Fecha de Emisión de Informe	: 12/02/2018
Página	: 1 de 1

I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
DETERMINACION DE HUMEDAD (%) Official Methods of Analysis, 1990, Association of Official Analytical Chemists, 15th ed. Vol. II, Method 925.45D, USA, p. 1010 - 1011.	
Pan sin gluten en Aluminio-D4	17,30
Pan sin gluten en polietileno-D4	22,85
Pan sin gluten en Ziplock-D4	25,82

II. ANALISIS MICROBIOLOGICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
NUMERACION DE MOHOS Y LEVADURAS (UFC/g) ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad, 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	
Pan sin gluten en Aluminio-D4	19 x 10 ²
Pan sin gluten en polietileno-D4	< 10
Pan sin gluten en Ziplock-D4	350

OBSERVACIONES:

- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL –DA.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad


Q.F. Ricardo A. Abrii Ramírez
COPDA 00824
ESPECIALISTA EN CONTROL DE
CALIDAD LECC





UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Unascolle CAMPUS UNIVERSITARIO H-264006 ☎ + 51 54 382038 ANEXO 1166
E2 laboratorioensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Aprdo. 1350
AREQUIPA - PERU



INFORME DE ENSAYO
Nº DE INFORME: ANA09B18.003195

Nombre del Cliente : Ingrid Esquivel Rivera
Dirección del Cliente : Coop. de Abogados d-24 Yanahuara
RUC : No corresponde
Condición del Muestreado : Por el cliente
Descripción : Muestras de pan varias
Tamaño de muestra : 40 g
Fecha de Recepción : 09/02/2018
Fecha de Inicio del Ensayo : 09/02/2018
Fecha de Emisión de Informe : 16/02/2018
Página : 1 de 1

I. ANALISIS FISICO - QUIMICO:

ANÁLISIS DETERMINACION DE HUMEDAD (%) Official Methods of Analysis. 1990. Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Vol. II, Method 925.45D. USA. p. 1010 - 1011.	RESULTADO
Pan sin gluten en aluminio-D8	21,53
Pan sin gluten en polietileno-D8	24,76
Pan sin gluten en Ziplock-D8	25,71

II. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:

ANÁLISIS NUMERACION DE MOHOS Y LEVADURAS (UFC/g) ICMSF Vol I Ed. II Met 1 pag 168-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acrbia)	RESULTADO
Pan sin gluten en aluminio-D8	< 10
Pan sin gluten en polietileno-D8	3440
Pan sin gluten en Ziplock-D8	120

OBSERVACIONES:

- Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL -DA.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad


Q.F. Ricardo A. Abril Ramirez
CQFDA 00824
ESPECIALISTA EN CONTROL DE
CALIDAD LECC





UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Unicentro CAMPUS UNIVERSITARIO H-294206 ☎ + 51 (4) 362038 ANEXO 1166
E-mail: laboratorioensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📄 Apéto. 1350
AREQUIPA - PERÚ



INFORME DE ENSAYO
Nº DE INFORME: ANA20C18.003260

Nombre del Cliente	: Ingrid Esquivel Rivera
Dirección del Cliente	: Coop. de Abogados D-24 Dist Yanahuara
RUC	: No corresponde
Condición del Muestreado	: Por el cliente
Descripción	: Pan pita sin gluten
Tamaño de muestra	: 250 g
Fecha de Recepción	: 20/03/2018
Fecha de Inicio del Ensayo	: 20/03/2018
Fecha de Emisión de Informe	: 02/04/2018
Página	: 1 de 1

I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS (%) Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984.	7,68
DETERMINACIÓN DE HUMEDAD (%) Official Methods of Analysis, 1990. Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Vol. II. Method 925.45D. USA. p. 1010 - 1011.	29,42
DETERMINACIÓN DE GRASA (%) Adaptado del Método gravimétrico NTP 209.263.2001	8,78
DETERMINACIÓN DE CENIZA (%) Método gravimétrico adaptado de NTP 209.265.2001	0,91
DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA (%) Adaptado de NTP 205.003.1980	1,98
DETERMINACIÓN DE HIDRATOS DE CARBONO (%) Alimentos Cocidos De Reconstitución Instantánea, Por cálculo	51,23
CONTENIDO CALÓRICO (KCAL %) Por cálculo	314,7

II. ANALISIS MICROBIOLOGICO:

ANÁLISIS	RESULTADO
NUMERACION DE MOHOS (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 INACAL –DA.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad


D.F. Ricardo A. Abriá Ramírez
CGPDA 00624
ESPECIALISTA EN CONTROL DE
CALIDAD LECC



