

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**



**PROPUESTA DE GALLETA NUTRICIONAL HECHO A BASE DE SANGRE  
DE BOVINO PARA LA ALIMENTACIÓN DE DAMNIFICADOS  
POST-DESASTRES**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniera Industrial:

**AUTORAS:**

**Bonnie Xiomí Sánchez Loyola**

**Sarita Grisely Villegas Saucedo**

**ASESOR:**

**Paul Michael Horiuchi Rodríguez**

Lima, Agosto, 2022

## Resumen

El presente estudio es un trabajo de investigación el cual tiene como fin presentar una alternativa alimenticia ante la carencia de alimentación adecuada que se origina como consecuencia de los desastres naturales como, por ejemplo, los huaycos ocurridos en la zona de Chosica y Huachipa. El principal objetivo de la propuesta es realizar la formulación de una galleta enriquecida con los nutrientes necesarios que ayuden a combatir el déficit nutricional que presenta una comunidad afectada por estos desastres.

En el marco teórico se logró recolectar literatura sobre desastres naturales y las consecuencias de los mismos. Se conoció el impacto de los desastres en la alimentación de las personas damnificadas. Se realizó un estudio acerca de la cantidad de nutrientes que necesita una persona post desastre, por ello se evaluó la posibilidad de incluir a la sangre de bovino ya que presenta alta cantidad de hierro.

En el segundo capítulo se alcanzó la viabilidad de obtención de la sangre de bovino en Lima Metropolitana y las opciones en las que se puede aprovechar este insumo. Siendo una de las opciones la obtención de harina de sangre por eliminación de sangre. Se evaluó los procedimientos existentes para la obtención de harina que se pueden utilizar a partir de sangre cruda animal, luego de la evaluación se concluyó que el mejor método a utilizar es de coagulación-centrifugación-secado debido a que el producto final es de mayor calidad.

Respecto al tercer capítulo, se realizó la formulación para elaborar una galleta en base a este insumo. Luego de formular y preparar la galleta, se realizó la evaluación sensorial a través de una encuesta a niños y adultos. Según los resultados, la galleta fortificada con harina de sangre de bovino tiene más del 50 % de aprobación en cuanto a sabor, olor y textura. Lo cual es un buen indicador que permite establecer la aceptación del producto.

Por último, en el análisis económico y financiero se precisa la inversión total del proyecto de S/ 177,271, análisis de las fuentes de financiamiento, cálculo del costo de oportunidad que asciende a 11.35 %, punto de equilibrio y estados financieros. Se verifica la viabilidad económica y financiera del proyecto con un VANE de S/ 592,052 y VANF de S/ 615,821.

Dedicado a mi familia y en especial a mi madre Celi, por ser mi fortaleza en los momentos  
difíciles de mi vida y depositar su confianza en mí.

A Valentina, mi hermana, por el amor incondicional y la motivación.

A Carlo, mi soporte incondicional, por su apoyo y aliento de superación día a día.

Agradezco a mis amigos de la especialidad de Ingeniería Industrial por su apoyo a lo largo de la  
carrera.

A todos mis profesores que he tenido a lo largo de la carrera, en especial al profesor Jorge Vargas  
por haberme permitido ser parte del Grupo para el Manejo de Crisis y Desastres - CID y las  
enseñanzas brindadas.

A mi asesor Paul Horiuchi, por su apoyo, motivación y tiempo dedicado para poder concluir  
exitosamente esta etapa.



*Piense en grande y sus hechos crecerán. Piense en pequeño y quedará atrás. Piense que puede y podrá. Todo está en su actitud mental.*

Christian Barnard

# Índice general

<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>ix</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>1. MARCO TEÓRICO</b>	<b>2</b>
1.1. Desastre . . . . .	2
1.1.1. Desastres en el Perú . . . . .	6
1.1.2. Tipos de Desastres en el Perú . . . . .	7
1.2. Población Afectada . . . . .	9
1.3. Consecuencia de desastres . . . . .	10
1.3.1. Aspectos de los desastres naturales en la alimentación . . . . .	11
1.3.1.1. La desnutrición . . . . .	12
1.4. Alimentación saludable post desastres naturales . . . . .	12
1.5. Productos para Desastres Naturales . . . . .	15
1.6. Sangre Animal . . . . .	16
1.6.1. Subproductos de la Industria Cárnica . . . . .	16
1.6.2. Ganado Sacrificado en Frigoríficos . . . . .	16
1.6.3. Aprovechamiento de la Sangre . . . . .	17
<b>2. SANGRE BOVINO</b>	<b>25</b>
2.1. Elección de tipo de sangre a utilizar . . . . .	25
2.1.1. Descripción . . . . .	26
2.1.1.1. Composición de la sangre de bovino . . . . .	27
2.1.1.2. Hierro en la Sangre de Bovino . . . . .	27
2.1.2. Obtención de la Sangre de Bovino . . . . .	28

2.1.2.1.	Proceso de Faenamamiento en Bovinos . . . . .	28
2.1.2.2.	Tratamiento de la Sangre . . . . .	32
2.1.2.3.	Sistemas para el Aprovechamiento de la Sangre . . . . .	32
2.2.	Harina de Sangre . . . . .	33
2.2.1.	Definición . . . . .	33
2.2.2.	Propiedades Químicas y Nutricionales . . . . .	33
2.2.3.	Sistema de Producción . . . . .	34
2.2.4.	Prueba experimental de la elaboración de la harina de sangre . . . . .	38
<b>3.</b>	<b>FORMULACIÓN DE LA GALLETA FORTIFICADA CON SANGRE BOVINO</b>	<b>41</b>
3.1.	Galleta . . . . .	41
3.1.1.	Ingredientes . . . . .	43
3.1.2.	Diseño Experimental . . . . .	45
3.1.3.	Descripción del Proceso . . . . .	47
3.1.4.	Peso de la Galleta . . . . .	51
3.2.	Técnicas de Evaluación e Investigación . . . . .	52
3.2.1.	Evaluación sensorial . . . . .	53
3.2.2.	El sabor y el sentido del gusto . . . . .	55
3.2.3.	El olor y el sentido del olfato . . . . .	55
3.2.4.	El color y el sentido de la vista . . . . .	55
3.2.5.	La textura y su relación con los sentidos . . . . .	56
3.3.	Encuesta . . . . .	58
3.3.1.	Diseño del Cuestionario . . . . .	59
3.3.2.	Resultados de la Encuesta . . . . .	59
3.4.	Análisis de la Demanda . . . . .	69
3.4.1.	Demanda Histórica . . . . .	69
<b>4.</b>	<b>ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO</b>	<b>77</b>
4.1.	Inversión del Proyecto . . . . .	77
4.1.1.	Inversión en Activos Tangibles . . . . .	77
4.1.2.	Inversión en Activos Intangibles . . . . .	78
4.1.3.	Inversión en Capital de trabajo . . . . .	79
4.1.4.	Inversión Total . . . . .	81
4.2.	Financiamiento . . . . .	81
4.2.1.	Estructura de financiamiento . . . . .	81

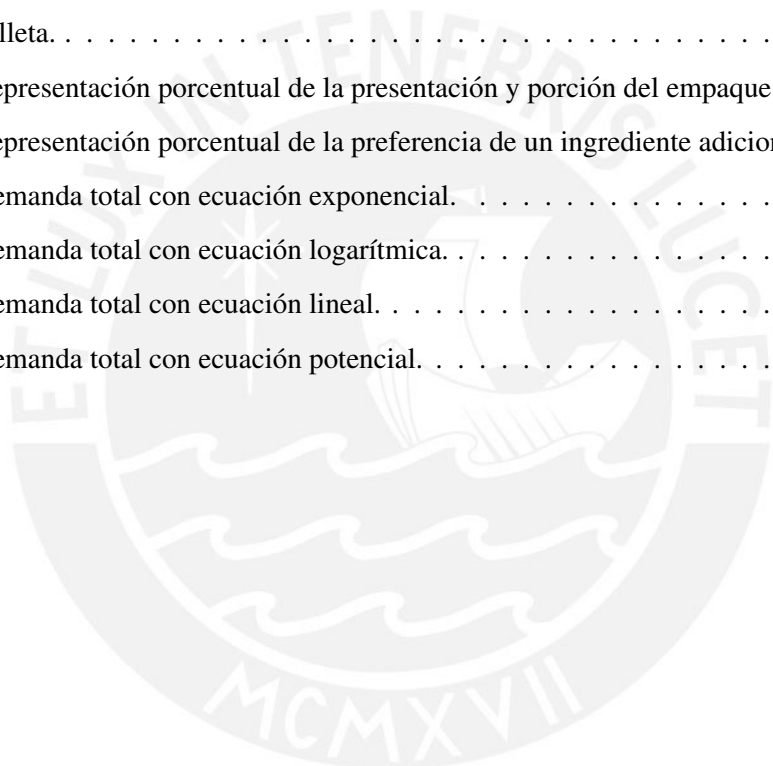
4.2.2.	Costo de Oportunidad . . . . .	81
4.2.3.	Costo Ponderado de Capital . . . . .	82
4.3.	Presupuestos de Ingresos y Egresos . . . . .	82
4.3.1.	Presupuestos de Ingresos . . . . .	82
4.3.2.	Presupuestos de Costos . . . . .	83
4.3.3.	Presupuestos de Gastos . . . . .	84
4.4.	Punto de Equilibrio . . . . .	85
4.5.	Estados Financieros . . . . .	85
4.5.1.	Estado de Ganancias y Pérdidas (EGP) . . . . .	85
4.5.2.	Módulo IGV . . . . .	86
4.5.3.	Flujo de Caja Económico y Financiero . . . . .	86
4.6.	Evaluación Económica y Financiera . . . . .	87
4.6.1.	Valor Actual Neto Económico – Financiero (VANE - VANF) . . . . .	87
4.6.2.	Tasa Interna de Retorno . . . . .	87
4.6.3.	Relación Beneficio Costo (B/C) . . . . .	88
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>89</b>
5.1.	Conclusiones . . . . .	89
5.2.	Recomendaciones . . . . .	90
	<b>Bibliografía</b>	<b>92</b>
	<b>Anexos</b>	<b>96</b>

# ÍNDICE DE FIGURAS

1.1. Clasificación de peligros originados por fenómenos naturales. . . . .	4
1.2. Clasificación de peligros inducidos por acción humana. . . . .	5
1.3. Ocurrencia de Desastres Naturales en el Perú. . . . .	9
1.4. Volumen de Sangre por animal sacrificado (ml). . . . .	20
1.5. Beneficio de Ganado en Camales en Lima Metropolitana según año. . . . .	21
1.6. Volumen de Sangre obtenido en los Camales en Lima Metropolitana según año (en miles). . . . .	22
1.7. Beneficio de Ganado Bovino por Camales de Lima Metropolitana según año. . .	24
1.8. Volumen de Sangre de Ganado Bovino por Camales de Lima Metropolitana según año. . . . .	24
2.1. DOP del Proceso de Faenamiento en Bovinos. . . . .	31
2.2. Sistema de Producción de Secado Tradicional. . . . .	35
2.3. Sistema de Producción de Coagulación-Secado. . . . .	36
2.4. Sistema de Producción de Coagulación-Centrifugación-Secado. . . . .	37
2.5. Diagrama de flujo de la elaboración de harina de sangre de bovino. . . . .	39
3.1. Diseño Experimental de la Galleta Fortificada. . . . .	47
3.2. Diagrama de flujo de elaboración de la galleta fortificada. . . . .	48
3.3. Harina de Sangre de Bovino. . . . .	49
3.4. Masa preparada para ingreso al horno. . . . .	50
3.5. Galleta fortificada al 20 % con harina de sangre de bovino. . . . .	51
3.6. Masa inicial y final en el proceso de horneado. . . . .	52
3.7. Representación porcentual del sexo. . . . .	59
3.8. Representación porcentual del rango de edad. . . . .	60
3.9. Representación porcentual de la frecuencia del consumo de galletas. . . . .	60



3.10. Representación porcentual del conocimiento, del consumo y repetitividad del consumo de la sangre de bovino. . . . .	61
3.11. Representación promedio de los tipos de mezclas propuestas. . . . .	62
3.12. Representación porcentual del perfil de sabor de galleta patrón y elegida. . . . .	63
3.13. Representación porcentual del Perfil de olor de galleta patrón y elegida. . . . .	63
3.14. Representación porcentual del Perfil de color de galleta patrón y elegida. . . . .	64
3.15. Representación porcentual del Perfil de Textura del Primer Bocado. . . . .	65
3.16. Representación porcentual del Perfil de Textura de la Masticatoria. . . . .	66
3.17. Representación porcentual del Perfil de Textura de la Residual. . . . .	67
3.18. Representación porcentual de la preferencia y otras alternativas de forma de la galleta. . . . .	67
3.19. Representación porcentual de la presentación y porción del empaque de la galleta. . . . .	68
3.20. Representación porcentual de la preferencia de un ingrediente adicional a la galleta. . . . .	68
3.21. Demanda total con ecuación exponencial. . . . .	74
3.22. Demanda total con ecuación logarítmica. . . . .	74
3.23. Demanda total con ecuación lineal. . . . .	75
3.24. Demanda total con ecuación potencial. . . . .	75

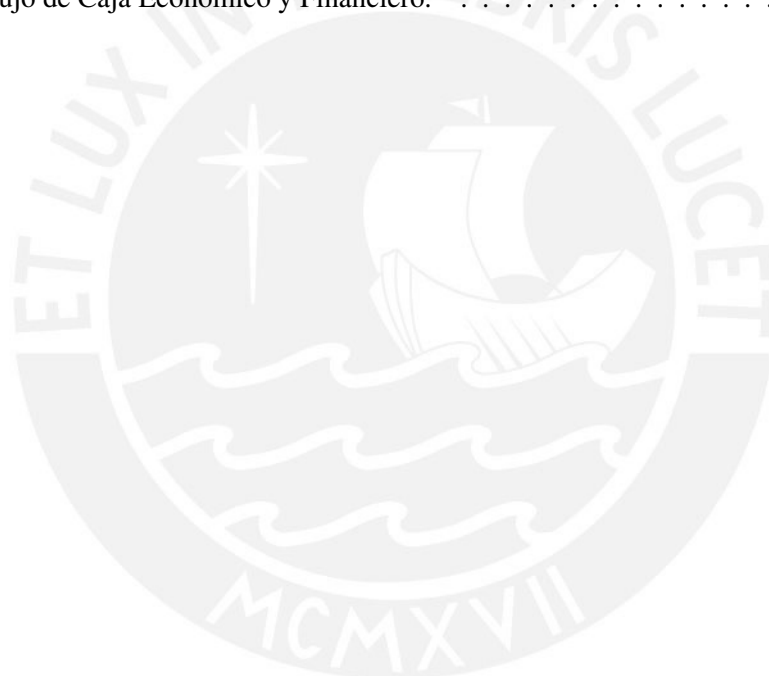


# ÍNDICE DE TABLAS

1.1. Grupo de alimentos, raciones y valor nutricional . . . . .	13
1.2. Ingestas recomendables del Hierro . . . . .	14
1.3. Aporte nutricional promedio por ración por día por persona afectada. . . . .	15
1.4. Contenido de sangre expresada en % respecto al peso vivo. . . . .	17
1.5. Composición de los principales subproductos. . . . .	17
1.6. Composición de la sangre animal. . . . .	17
1.7. Contenido de sangre de peso del animal. . . . .	18
1.8. Relación de Locales comerciales representantes de los Centros de Faneamiento. .	19
1.9. Sacrificio por tipo de ganado según Centro de Faneamiento. . . . .	19
1.10. Peso promedio, Volumen de Sangre por peso y Volumen de Sangre según tipo de ganado. . . . .	20
1.11. Beneficio de Ganado en Camales en Lima Metropolitana [2012-2019]. . . . .	21
1.12. Beneficio de Ganado Bovino por Camales según año. . . . .	23
1.13. Volumen de sangre obtenido por camales de Lima Metropolitana según año. . . .	23
2.1. Composición de la sangre en 100 gramos. . . . .	25
2.2. Composición de la sangre, plasma líquido y paquete celular bovino (g./100mL). .	27
2.3. Composición Química de la Harina de Sangre utilizando un Digestor Clásico. . .	33
2.4. Rendimientos y Calidades de la Harina de Sangre por Diversos Sistemas. . . . .	33
2.5. Peso en gramos de muestras de Sangre de Bovino. . . . .	39
2.6. Datos para el cálculo de la masa de harina de sangre de bovino. . . . .	39
3.1. Datos comparativos de los aminoácidos contenidos en la sangre y las necesidades de aminoácidos. . . . .	42
3.2. Cereales propuestos y su contenido de aminoácidos esenciales . . . . .	43
3.3. Cantidad de isoleucina, proteína y hierro en cereales propuestos . . . . .	43
3.4. Nutrientes en 100 gramos de porción comestible de alimento. . . . .	45

3.5. Porcentaje de sustitución y fortificación de 04 mezclas de galleta. . . . .	45
3.6. Variables para determinar la Calidad Nutricional de un alimento. . . . .	46
3.7. Variables para determinar la Calidad Nutricional de un alimento. . . . .	49
3.8. Peso en gramos de 50 unidades de galletas. . . . .	51
3.9. Masa total ingresada al horno en gramos. . . . .	52
3.10. Categorías de la Evaluación Sensorial. . . . .	53
3.11. Tipos de galleta según su fortificación. . . . .	54
3.12. Aspectos personales del panel analítico. . . . .	54
3.13. Escala de color marrón. . . . .	55
3.14. Fases del perfil de textura. . . . .	57
3.15. Perfil de Sabor, Olor y Color de la galleta patrón. . . . .	58
3.16. Perfil de Textura de la galleta patrón. . . . .	58
3.17. Resultado de Perfil de Sabor, Olor y Color. . . . .	62
3.18. Resultado de Perfil Textura. . . . .	64
3.19. Serie cronológica de Emergencias y Daños en Lima Metropolitana Periodo. . . .	69
3.20. Cantidad de personas damnificadas y afectadas en Lima Metropolitana. . . . .	70
3.21. Serie cronológica de ocurrencia de emergencias según fenómeno Periodo 2015-2019.	71
3.22. Serie cronológica de ocurrencia de fenómenos de la propuesta (UNID). . . . .	71
3.23. Serie cronológica de ocurrencia de fenómenos de la propuesta (%). . . . .	72
3.24. Demanda total de la propuesta. . . . .	73
3.25. Demanda total de la propuesta. . . . .	74
3.26. Comparación de coeficientes de determinación. . . . .	75
3.27. Demanda total con ecuación exponencial. . . . .	76
4.1. Resumen de inversión en maquinarias y equipos. . . . .	77
4.2. Resumen de inversión en muebles y enseres. . . . .	78
4.3. Resumen de inversión en equipos de oficina. . . . .	78
4.4. Resumen de inversión en activos fijos tangibles. . . . .	78
4.5. Inversión en activos intangibles para constitución. . . . .	79
4.6. Inversión en otros activos intangibles. . . . .	79
4.7. Resumen de inversión en capital de trabajo. . . . .	80
4.8. Inversión total del proyecto. . . . .	81
4.9. Variables del Costo de Oportunidad del Capital. . . . .	81
4.10. Cálculo del Costo Ponderado del Capital. . . . .	82

4.11. Resumen del cronograma de amortizaciones e intereses anuales (S/).	82
4.12. Presupuesto de Ingresos anuales.	83
4.13. Presupuesto de mano de obra directa.	83
4.14. Presupuesto de materia prima.	83
4.15. Presupuesto de costo indirecto de producción.	84
4.16. Presupuesto de costo de venta.	84
4.17. Presupuesto de gastos administrativos.	84
4.18. Presupuesto de gastos de ventas.	85
4.19. Punto de equilibrio.	85
4.20. Estado de Ganancias y Pérdidas.	86
4.21. Cálculo del Módulo IGV.	86
4.22. Flujo de Caja Económico y Financiero.	87



# INTRODUCCIÓN

Debido a los desastres ocurridos en el Perú, como huaycos, inundaciones y sismos, este trabajo tiene como fin presentar una alternativa alimenticia para combatir el problema de la alimentación que sucede como consecuencia de los desastres naturales.

Este es el caso de la urgencia alimenticia pues cuando se presenta este tipo de eventos catastróficos, existe escasez de alimentos debido a que colapsan las redes de distribución de alimentos (abastecedores, supermercados) ya que es muy complicado dirigirse a las zonas afectadas. Como consecuencia de este obstáculo, se origina el alza de precios de los alimentos que se encuentran disponibles en supermercados o bodegas de estas zonas y esto genera dificultad en la adquisición de alimentos para preparar alguna comida en el día. Estas situaciones influyen negativamente en el bienestar de las personas afectadas. Según UNICEF, la población más vulnerable durante las situaciones de emergencia son los niños pequeños, mujeres embarazadas y lactantes, por ello; se debe proteger su estado nutricional para evitar la desnutrición y asegurar su supervivencia (Wisbaum, 2011).

Para combatir la problemática mencionada anteriormente, se elaborará una galleta hecha a base de sangre de bovino, para ello se necesita un insumo que pueda integrarse de manera fácil y rápida con los demás componentes de la formulación, en consecuencia, se optará por convertir la sangre en harina, ya que la harina de sangre es un producto con un alto contenido proteico (Maza, 2006).

La estructura del trabajo de tesis es descrita a continuación. En el capítulo 1 se presenta el marco teórico acerca de los tipos y consecuencias de desastres en Perú. Además, la importancia de una alimentación saludable post desastres naturales y los productos adecuados a consumir en esta situación. El capítulo 2 aborda con mayor detalle la composición de la sangre de bovino; ingrediente principal de la galleta presentada, y el proceso de elaboración de la harina de sangre. El capítulo 3 muestra la formulación de la galleta de sangre de bovino y el análisis de la demanda. El capítulo 4 muestra el análisis económico financiero del proyecto. Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones.

# CAPÍTULO 1

## MARCO TEÓRICO

El objetivo de este primer capítulo es conocer el concepto y los distintos enfoques que la definición desastre posee. Asimismo, describir los tipos de desastres naturales con mayor ocurrencia en el Perú y el impacto que la sangre animal puede brindar en acontecimientos de esta magnitud.

### 1.1. Desastre

Para tener un concepto general del propósito de la investigación, es necesario establecer lo que significa un desastre. A lo largo del tiempo se han realizado múltiples definiciones para el término, estas se han interpretado desde perspectivas cuantitativas hasta de las ciencias sociales. Un grupo de autores conformados por (Valero Valero, García Renedo, y Gil Beltrán, 2001) estudiaron una colección de definiciones de especialistas del término desastre, el cual se resume en la ocurrencia de un suceso o situación traumática, que puede ser repentino o prolongado en el tiempo, implica un alto grado de estrés a las personas en la sociedad, y causan daños o pérdidas, demográficas, materiales y/o ambientales, así como daños en el funcionamiento cotidiano de una zona, tanto a nivel comunitario como individual, debido al impacto de agentes naturales o impactos humanos.

Sin embargo, las consecuencias para la salud y los servicios médicos deben incluirse en la interpretación. Desde una perspectiva de la salud pública, un desastre que surge de una alteración ecológica importante en la relación entre el medio ambiente y las personas, un evento tan repentino y severo que la comunidad afectada requiere esfuerzos especiales. Específicamente para hacer frente, a menudo con ayuda externa o apoyo internacional. Los desastres se definen por su efecto sobre las personas como geológicos o meteorológicos interesantes (Noji, 2000). Independientemente de la definición utilizada, el hecho definitorio de un desastre es que excede la capacidad de adaptación habitual de la comunidad afectada, en términos de respuesta de absorber

el efecto producido usando sus propios medios (Arcos González, Castro Delgado, y Busto Prado, 2002).

La probabilidad de que un sistema particular o que una población se vean afectados por los peligros se conoce como “riesgo”. Por ello, el riesgo depende de la vulnerabilidad y del nivel de peligro, la relación se expresa en la ecuación 1.1, (Noji, 2000).

$$Riesgo = Vulnerabilidad * Peligro \quad (1.1)$$

Acorde los autores Arcos, Castro y Del Busto (Arcos González y cols., 2002), se define los 03 conceptos de la siguiente manera:

- Peligro: Probabilidad de que un fenómeno (de origen natural o antropogénico) ocurra dentro de un período de tiempo específico y un espacio específico (es decir, número de ocurrencias / tiempo de exposición).
- Vulnerabilidad: Condición que determina que si ocurre un fenómeno, pueden ocurrir consecuencias o daños. Se mide por las posibles consecuencias (cantidad y calidad de los impactos), por ejemplo, la cantidad de personas que podrían verse afectadas por un nivel determinado de daño o el costo económico del daño potencial para las instalaciones.
- Riesgo: La probabilidad de una pérdida sostenida o la ocurrencia de daños sociales, ambientales y económicos, en un lugar determinado y durante un período de exposición determinado. El riesgo es el resultado de una o más amenazas (probabilidad de ocurrencia) y vulnerabilidad (cantidad / calidad de impactos o consecuencias).

A pesar que los desastres naturales son únicos debido a que afectan a zonas con distintos grados de vulnerabilidad y en condiciones económicas, sanitarias y sociales particulares, también tienen similitudes entre sí. La gestión de la asistencia humanitaria en salud y uso de recursos se puede mejorar con la identificación de los rasgos similares de los desastres (Noji, 2000). Por tanto, las consecuencias de los desastres pueden agravarse a causa de una ineficiente planificación de los asentamientos humanos, de la ausencia de medidas preventivas y medidas de emergencia, planes integrales de emergencia y sistemas de alerta temprana.

Los desastres se pueden catalogar en dos amplias categorías, los peligros generados por fenómenos de origen natural y los peligros inducidos por acción humana. El Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED, 2014b), define a los peligros generados por fenómenos de origen natural como la probabilidad de que un fenómeno,

potencialmente dañino, de origen natural, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un periodo de tiempo y frecuencia definidos. Este primer origen se clasifica en tres grupos:

- Peligros generados por fenómenos de geodinámica interna.
- Peligros generados por fenómenos de geodinámica externa.
- Peligros generados por fenómenos hidrometeorológicos y oceanográficos.

En la Figura 1.1, se detalla los peligros comprometidos en la clasificación indicada:

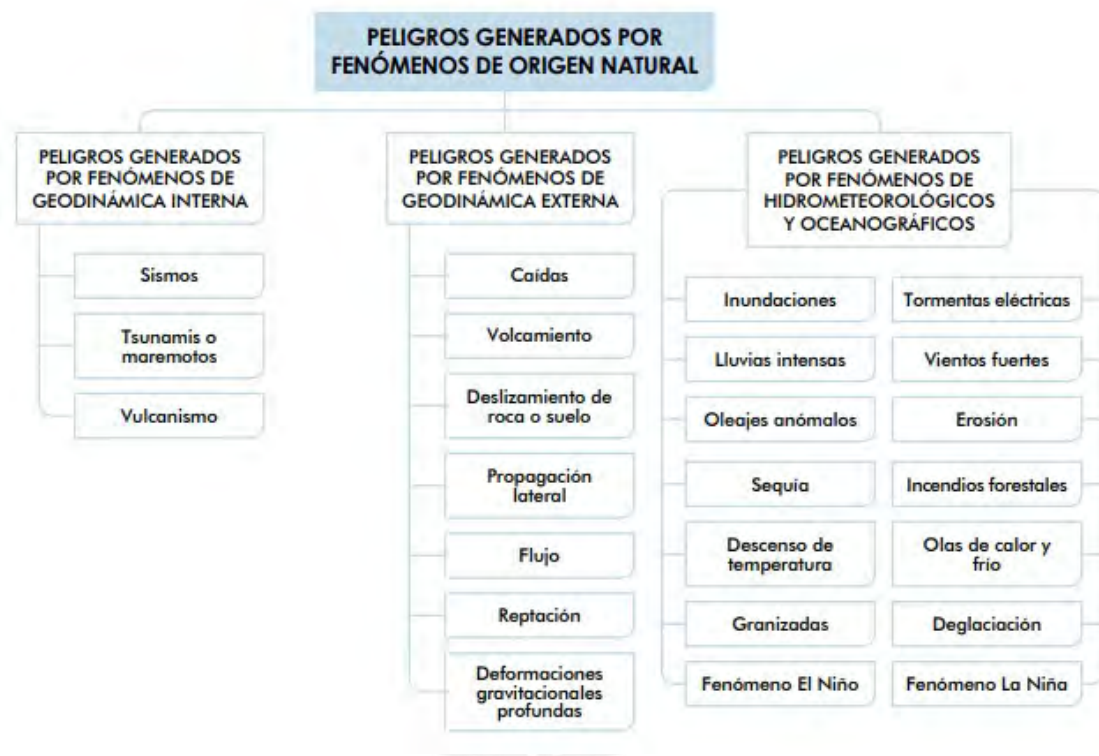


Figura 1.1: Clasificación de peligros originados por fenómenos naturales.

Fuente: (CENEPRED, 2014b): 22, Figura 1.1

Por otro lado, los peligros que plantea la acción humana según (CENEPRED, 2014a) se desarrollan en términos de la probabilidad de que un evento provocado por la acción humana tenga el potencial de causar daño, afectar el bienestar humano, el bienestar social, salud, estado emocional, propiedad y patrimonio social, económico y ambiental dentro de un área geográfica particular durante un período y frecuencia específico. Están directamente relacionados con las actividades y el comportamiento humano. Este segundo origen se clasifica en tres grupos:

- Peligros originados por fenómenos físicos.



- Peligros originados por fenómenos químicos.
- Peligros originados por fenómenos biológicos.

En la Figura 1.2, se detalla los peligros comprometidos en la clasificación indicada:



Figura 1.2: Clasificación de peligros inducidos por acción humana.  
Fuente: (CENEPRED, 2014a): 19, Figura 1.1

En la presente investigación, nos enfocaremos en los peligros generados por fenómenos de origen natural.

Una vez identificado el foco del desastre y la clasificación que estudiaremos, se desarrollará el ciclo del desastre para considerar sus factores de riesgo, los impactos que produce y cómo prevenirlo. En este sentido, el enfoque clásico lo define en términos de cinco etapas (Arcos González y cols., 2002):

- Interdesastre: Se trata de una serie de procesos, que incluyen la elaboración de un mapa de riesgos para la comunidad, el inventario y localización de recursos, la planificación de las medidas adecuadas, comúnmente conocidas como planificación de emergencias, y con la educación y capacitación adecuadas para los diferentes niveles involucrados.
- Preimpacto: Se caracteriza principalmente por acciones en dos niveles: por un lado, alerta a la población, basado en mecanismo de pronóstico, y por otro lado, implementación de medidas de mitigación. Depende mucho del tipo de momento del desastre, ya mencionado.

- **Impacto:** Sucede cuando ocurre un desastre. Los efectos primarios en la salud dependen principalmente del tipo de desastre y su sustrato. Esta es una oportunidad para ver la efectividad de las medidas preventivas que se han implementado.
- **Emergencia:** Surgen tres problemas básicos: aislamiento, rescate y ayuda externa. Este es a menudo el periodo en el que los recursos se ven abrumados en caso de un desastre real y cuando la ayuda externa es más eficaz.
- **Reconstrucción:** Es una cuestión de que la comunidad vuelva a la normalidad. Durante esta etapa, se revela la resiliencia del grupo social. En los grupos de bajo crecimiento, puede volverse permanente, creando otro tipo de problemas.

### **1.1.1. Desastres en el Perú**

El Instituto Nacional de Defensa Civil (I. INDECI, 2006), lo define como una interrupción grave del funcionamiento de una comunidad debido a una amenaza, de origen natural o provocada por la actividad humana, resultando en la pérdida de vidas, daños materiales importantes, daños a los medios de producción, el medio ambiente y los bienes culturales. Las comunidades afectadas no pueden responder adecuadamente con sus propios recursos a los impactos del desastre, requiriendo asistencia externa ya sea a nivel nacional y/o internacional.

La estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas (Mora, s.f.), define el desastre natural como la consecuencia del impacto de una amenaza natural en un sistema socioeconómico con cierto grado de vulnerabilidad, lo que impide que la sociedad afectada le haga frente al impacto.

Un desastre es un evento disruptivo que arremete un sistema de individuos cuyos protocolos de respuesta no pueden controlar o gobernar el desarrollo y los efectos derivados del evento, resultando en daños significativos para los individuos que componen el sistema.

Por otro lado, algunos desastres son causados únicamente por las actividades humanas. La actividad humana en áreas altamente propensas a desastres se considera de alto riesgo. Zonas de alto riesgo que no cuentan con el equipo o las medidas adecuadas para responder a un desastre o reducir sus efectos negativos se denominan zonas de alta vulnerabilidad. A fin de la capacidad institucional para reducir el riesgo colectivo de desastres, éstos pueden desencadenar otros eventos que reducirán la viabilidad por brechas en la planificación y en las medidas de seguridad (de Ministros, 2014).

El Perú ocupa el puesto 20 entre los países del mundo con mayor riesgo económico por desastres naturales de acuerdo con (Dilley, 2005). Con una población de aproximadamente 31

millones de personas, cerca del 76 % de la población vive en áreas urbanas y el 86,6 % vive en zonas de la Costa y la Sierra que están sujetas a amenazas sísmicas y volcánicas, riesgo de inundaciones, deslizamientos de tierra, al fenómeno de El Niño/La Niña y en la Sierra Sur a frecuentes heladas. El desarrollo informal de las áreas urbanas ha aumentado la vulnerabilidad a los desastres. El impacto del último gran terremoto en el sur del país de agosto 2007 ha revelado debilidades en las políticas de gestión del riesgo de desastres, dejando al descubierto brechas, especialmente en la reducción de la vulnerabilidad a los desastres naturales.

### **1.1.2. Tipos de Desastres en el Perú**

Se detallará algunas de las amenazas más frecuentes en nuestro país, según (Toro, 2011):

#### **Amenazas Geológicas**

- Perú es un territorio propenso a la actividad sísmica. Como en otros países andinos, la actividad sísmica en el Perú se origina en la zona de subducción entre la placa de Nazca y la placa suramericana, y en las fallas continentales de la cordillera de los Andes. En los últimos 400 años se han producido al menos 30 grandes terremotos, especialmente en Lima (1940), Arequipa (1948), Ancash (1970), Ica/Nazca (1996), Arequipa (2001), Pisco/Ica (2007). La alta amenaza sísmica se concentra en la región costera donde se ubica la capital Lima.
- La Costa del Perú ha sido históricamente afectada por tsunamis. La mayoría de los tsunamis destructivos que han dañado la costa oeste de América del Sur durante los últimos cuatro siglos se han producido al sur del Callao. Según estudios, al menos 10 departamentos enfrentan riesgo de tsunami, de los cuales destacan por su importancia Piura, Lambayeque, Ica, Lima, Moquegua y Arequipa, donde se concentra la mayor parte de la infraestructura portuaria y de exportación de hidrocarburos.
- La amenaza volcánica en Perú se encuentra en el sur del país: existen 15 volcanes activos que afectan principalmente a cuatro regiones del país: Tacna, Moquegua, Arequipa y Ayacucho. Arequipa es la ciudad más expuesta por su cercanía al volcán Misti, donde viven más de un millón de habitantes y por el desarrollo de infraestructura cerca al cono volcánico. La actividad más reciente fue la del volcán Sabancaya (70 km al noroeste de Arequipa) que entre 1990 y 1992 presentó actividad fumarólica y tiene riesgo potencial de caída de cenizas en la región de Arequipa y los lahares y flujos en el valle del Colca.
- Los deslizamientos de tierra continúan afectando la infraestructura y la población de la Sierra. La amenaza por deslizamientos se encuentra principalmente en las laderas de fuerte

pendiente de la Sierra, los valles de la Costa y la Selva alta, así como en los valles interandinos de los ríos Huallaga, Marañón, Apurímac y Urubamba, y otros lugares. El daño más significativo se concentra en la infraestructura vial. Esta categoría incluye huaycos, aludes y aluviones que se refieren tránsito torrencial de masas de agua y suelo/roca en zonas empinadas. El área del santuario de Machu Picchu está influenciada por estos complejos fenómenos de la naturaleza. Especialmente en la cordillera Blanca de Ancash se han presentado eventos catastróficos de este tipo (origen glacial), provocando la muerte de miles de habitantes en las poblaciones debajo de las cordilleras Huaytapallana, Huayhuash, Urubamba y Vilcabamba (1883, 1938, 1970).

### **Amenazas Hidrometeorológicas**

- La costa norte del Perú es particularmente vulnerable a los eventos del Fenómeno de El Niño, a menudo caracterizados por periodos excesivos y prolongados de lluvia, principalmente en las provincias de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad y Ancash (exceptuando las provincias altas de la sierra). Los fenómenos ocurridos de 1982-83 y 1997-98 afectaron gravemente la economía y la población del país: los daños fueron por 2.277 y 3.569 millones de dólares respectivamente debido a la destrucción de viviendas, infraestructura, pérdidas de equipos del sector productivo, tierras de cultivo y medios de transporte, entre otras.
- Aproximadamente, el 23 % de la población en el Perú está expuesta a inundaciones. Riesgo potencial de Inundación (Toro, 2011). Como es típico de la subregión andina, los regímenes hídricos de las tres regiones naturales presentan condiciones particularmente favorables para la ocurrencia de inundaciones. En Perú, las inundaciones ocurren con mayor intensidad en la parte del cauce del río que llega hacia la Costa, que permanecen secos la mayor parte del año, recibiendo inundaciones durante la época de lluvias en la sierra (noviembre a abril). Asimismo, en la selva, los grandes ríos provocan inundaciones en los llanos. Históricamente Puno (cuenca del Titicaca), Piura, Lambayeque y Ucayali han sido afectadas muchas veces. Según el diagnóstico de la (Toro, 2011) 55 provincias del Perú tienen alto riesgo de inundaciones.
- Las sequías, heladas, friajes y otros fenómenos hidrometeorológicos afectan el sur del Perú. La región sur de los Andes es la más propensa a sufrir sequías recurrentes. En ese territorio, 1 millón 300 mil personas que viven por encima de los 3.500 msnm son las más afectadas, ya que su ingreso económico frecuente es por la agricultura y la ganadería. Las heladas ocurren

principalmente de mayo – agosto y afecta áreas montañosas por encima de 2.900 msnm. Los efectos acumulativos de estos fenómenos presentan un impacto muy severo sobre el sector agropecuario. En el Perú, durante los años 2015 - 2019, los desastres naturales más comunes y que presentan la mayor proporción de daños personales según el Resumen de Daños y Emergencias 2015 – 2019 a Nivel Nacional elaborado por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI, 2019) Estos son: las bajas temperaturas (44 %), los vientos fuertes (13 %), las lluvias intensas (9 %), deslizamientos (7 %), inundaciones (7 %), sequías (6 %) y huaycos (6 %).

En la Figura 1.3 se puede observar el porcentaje de ocurrencia de los desastres naturales en el Perú:

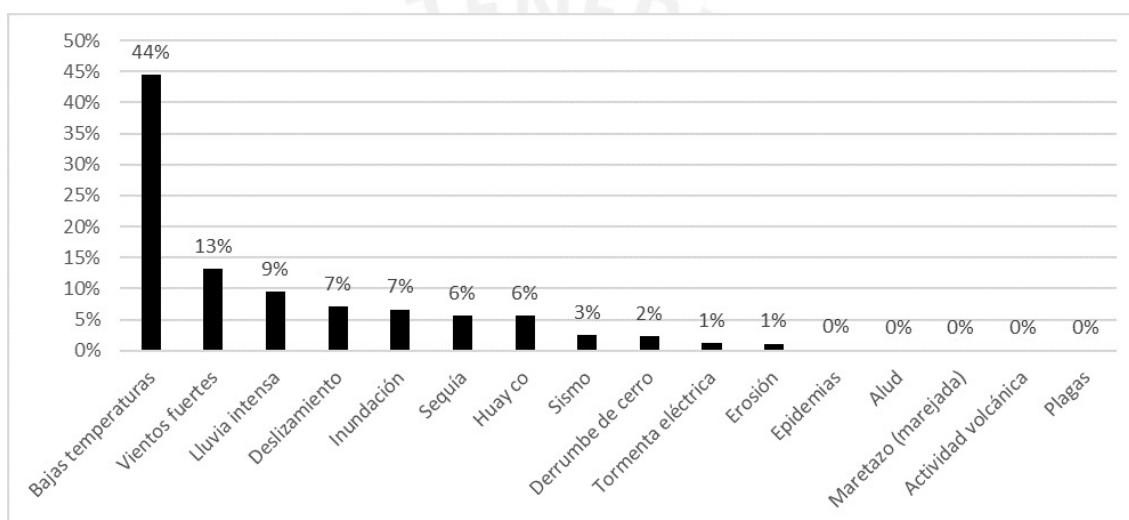


Figura 1.3: Ocurrencia de Desastres Naturales en el Perú.

El presente estudio, se enfoca principalmente en desastres naturales como los huaycos, inundaciones y sismos, debido a que estos desastres tienen una mayor probabilidad de ocurrencia en el departamento de Lima.

## 1.2. Población Afectada

Se refiere a diferentes grupos de personas que pueden verse afectadas de manera desproporcionada por las actividades relacionadas con desastres naturales. La cantidad de pérdidas humanas a causa de un fenómeno natural se encuentran en esta categoría. El número de muertes dependerá de la magnitud del desastre y del momento en que ocurra. Todo desastre que afecte áreas densamente pobladas afectará la forma en que las personas viven. Las personas

pierden sus hogares, su educación se deteriora y, en el peor de los casos pierden a sus seres queridos.

Según (UNICEF, 2014), Este tipo de emergencias aumentan exponencialmente las tasas de mortalidad infantil, no solo por las bajas directas que pueden ocasionar los desastres, sino en gran medida porque aumentan riesgos como la depresión, la nutrición o problemas en los sistemas de agua y saneamiento, que se enfatizan en estas situaciones. Además, los desastres naturales interrumpen el desarrollo académico de los niños y pueden causar traumas psicológicos graves. De igual forma, muchos niños son separados de sus familias y quedan expuestos a la explotación y el abuso.

Como ejemplo de lo recién mencionado, se toma en cuenta los desastres naturales desarrollados en Lima. El primero es aquel que ocurrió en enero del 2017. Según el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI, 2019), al 17 de abril se reportó 1,010,208 de peruanos afectados por desastres del Niño Costero. Un informe del Centro de Operaciones de Emergencia Nacional (COEN), sitúa el número de víctimas mortales al 12 de abril en 107, mientras que las personas afectadas llegan a 171,322. Asimismo, el número de viviendas afectadas por huaicos, lluvias torrenciales, desbordes de ríos e inundaciones es de 221,761.

Otro ejemplo es lo sucedido en Chosica y Santa Eulalia en Enero del 2015. Según el INEI, al 24 de marzo del 2015 se reportó 9 víctimas mortales, 6 desaparecidas y 153 familias damnificadas que dejó la caída de huaicos en Chosica. En cuanto a la localidad de Santa Eulalia, perteneciente al distrito de Huarochirí, se reportó 50 viviendas colapsadas y 40 inhabitables, es decir, 90 familias damnificadas.

Por último, cabe señalar que, a pesar de las medidas adecuadas, es muy probable que en muchos casos las pérdidas no sean inevitables. Aparece entonces el deber social de brindar asistencia a las poblaciones afectadas.

### **1.3. Consecuencia de desastres**

Las consecuencias de los desastres varían según de las características de los elementos expuestos y la naturaleza del evento. El impacto puede provocar diferentes tipos de perturbaciones.

En general, la población, el medio ambiente y la estructura física representada por el hábitat, la industria, el comercio y la degradación ambiental pueden considerarse factores de riesgo; es decir, cambiar el entorno de vida.

Los daños indirectos generalmente se pueden dividir en efectos sociales tales como

interrupciones en el transporte, en los servicios públicos, en los medios de información y la desfavorable imagen que puede tomar un área con respecto a otras; y en efectos económicos representan un deterioro del comercio y la industria debido a la baja producción, la reducción de la inversión y la creación de gastos de rehabilitación y reconstrucción (Maskrey y cols., 1993).

En muchos países en desarrollo, como los de América Latina, los desastres naturales han causado la muerte de miles de personas y han perdido cientos de millones de dólares en veinte o treinta segundos. Eventos donde los costos directos e indirectos pueden llegar a ser incalculables, equivalentes a un gran porcentaje de su producto interno bruto. Debido a la recurrencia de diferentes tipos de desastres, en varios países del continente, la tasa anual promedio de daños por desastres es grande en relación con su producto nacional bruto. Esta situación claramente conduce a la pobreza y al estancamiento de la población, ya que implica la implementación de gastos imprevistos que afectan la balanza de pagos y en general el desarrollo económico.

Las medidas cautelares contra el impacto de los desastres en curso se consideran elementos fundamentales de los procesos de desarrollo urbano y regional inclusivo, en lo que respecta a la reducción de los niveles de riesgo existentes. Debido a que eventos de esta naturaleza pueden tener un impacto severo en el desarrollo de las comunidades expuestas, es imperativo tomar medidas para prevenir, más que recuperarse, del desastre, incorporando análisis de riesgo sobre los aspectos económicos y sociales de cada región o país.

### **1.3.1. Aspectos de los desastres naturales en la alimentación**

Los desastres tienen impacto en las diversas dimensiones de la seguridad alimentaria: disponibilidad, acceso y consumo o utilización de los alimentos en diferentes niveles: individual, hogar, comunidad y nacional. Sin embargo, no todos son afectados de la misma manera; la magnitud, duración y severidad de los efectos depende de la capacidad de respuesta de los individuos y el hogar (de Riesgo y cols., 2008).

Los desastres, de cualquier tipo que sean, pueden alterar los sistemas de transporte y comunicaciones, así como las actividades ordinarias de tipo social y económico. Aunque existan reservas de alimentos, estas pueden ser temporalmente inaccesibles (Agadir y cols., s.f.).

Según (Socarrás Suárez y Bolet Astoviza, 2010), la escasez de alimentos en el período posterior al desastre se debe a dos razones: por una lado, la destrucción de las existencias de alimentos en la zona afectada reduce la disponibilidad de alimentos, y por otro lado, los trastornos en los sistemas de distribución pueden impedir el acceso a los alimentos, incluso cuando no existe una escasez absoluta.

Los impactos a largo y a corto plazo varían según el tipo de desastre. Por ejemplo, en el caso

de los terremotos, estos suelen tener poca repercusión directa sobre la disponibilidad total de alimentos. Los cultivos no son afectados y las reservas de alimentos a menudo se pueden salvar, aunque quizás se planteen problemas temporales debido a la dislocación de los sistemas de transporte y comercialización. Por otro lado, en caso de huracanes, inundaciones y tsunamis, reducen directamente la disponibilidad de alimentos. Los cultivos a menudo se destruyen por completo.

Según (Wisbaum, 2011) la falta de acceso a alimentos y atención sanitaria son una de las causas subyacentes de la desnutrición.

#### **1.3.1.1. La desnutrición**

Es la asimilación deficiente de alimentos por el organismo, conduce a un estado patológico de distintos grados de seriedad (Gómez, 2003). La desnutrición debido a carencia de vitaminas y minerales (micronutrientes) se puede manifestar de múltiples maneras. La fatiga, la reducción de la capacidad de aprendizaje o de inmunidad son sólo algunas de ellas (Wisbaum, 2011). La falta de hierro puede causar anemia y reduce la capacidad física y mental. La anemia es un problema de salud mundial que afecta tanto a los países desarrollados como a aquellos en desarrollo, con mayor prevalencia en estos últimos. En el Perú, la anemia afecta al 43,6 % de los niños menores a tres años constituyendo un problema de salud pública (Zavaleta, 2017).

### **1.4. Alimentación saludable post desastres naturales**

Según (Bajaña, 2016), cuando existen condiciones de desastres naturales, es más importante comer saludable incluso que en situaciones normales, ya que, ingerir alimentos altos en azúcar refinada, ultra-procesados e ingredientes pro inflamatorios (como algunos preservantes y estabilizantes) puede llevar a la disminución del sistema inmune, añadiendo un problema de salud pública extra al existente. Con un sistema inmune reducido se aumenta el riesgo de infección, anemia, inflamación celular, problemas gastrointestinales y enfermedades en general. En caso de emergencia la primera necesidad será tener una alimentación alta en valor nutricional y en calorías.

Según (Cateriano, 2016), en la adquisición de alimentos se debe considerar lo siguiente:

- La composición de la ración de alimentos debe garantizar la supervivencia y recuperación de las personas damnificados y/o afectada proporcionando la cantidad de 2,100 kilocalorías (kcal) diarias por persona.



- Las porciones de alimentos deben estar compuestas por diversos macronutrientes (proteínas 10%, carbohidratos entre 50%-73% y grasas 17%) que permita una balanceada alimentación.
- Los tipos de porciones a considerar son: Porciones envasadas o frías: Son porciones listas para ser consumidas, compuestas por un conjunto de alimentos especialmente balanceados y elaborados, los cuales constan de tres comidas especiales (desayuno, almuerzo y cena). Porciones crudas: Son porciones que requieren un proceso de preparación (cocinado), por las familias y/o través de organizaciones comunales, alrededor de uno o varios albergues y/o cualquier otra forma organizada de autoayuda de población.
- Para el caso de la composición nutricional de las porciones, pueden ser compuestas como se muestra en la Tabla 1.1, (Reyes García, Gómez-Sánchez Prieto, y Espinoza Barrientos, 2017)

Tabla 1.1: Grupo de alimentos, raciones y valor nutricional

Grupos de Alimentos	Peso/ración/día Persona		Valor Nutricional Aportado por la Ración/Persona/Día			
	Peso Neto (gr.)	Peso Bruto (gr.)	Energía (Kcal)	Proteínas (gr.)	Grasa (gr.)	Carbohidratos (gr.)
<b>Cereales (Elegir 2 o 3 alimentos)</b>	300	300	1056	28	5	23
<b>Menestras (Elegir 1 o 2 alimentos)</b>	150	150	515	33	3	93
<b>Azúcares</b>	40	40	152	0	0	39
<b>Grasas</b>	36	40	318	0	36	0
<b>Producto de Origen animal (elegir 1 o 2 alimentos)</b>	50	60	82	11	4	0
<b>Total</b>	<b>576</b>	<b>590</b>	<b>2122</b>	<b>72</b>	<b>48</b>	<b>355</b>

Fuente:(Reyes García y cols., 2017),12)

Los desastres naturales generan deficiencia nutricional en las personas afectadas, según (Humanitaria, 2017) todas las personas deben consumir vitaminas esenciales como la vitamina B1, vitamina B2, vitamina B3 y B6, C, calcio, fósforo. Muchos de estos nutrientes no son considerados en los alimentos enviados a las familias afectadas por huaycos, lluvias, desborde de ríos. En el caso de los niños, el calcio de los productos lácteos y vegetales verdes es necesario para el crecimiento óseo y para estimular el sistema nervioso y función muscular, mientras que el hierro juega un papel importante en la producción de glóbulos rojos sanos. La deficiencia de hierro provoca anemia, que en muchos casos puede producir fatiga, debilidad e irritabilidad.

El hierro es un mineral importante para los humanos, pero en grandes cantidades resulta dañino (Conrad y Umbreit, 2002). Está involucrado en muchos procesos metabólicos, ya que se encuentra como componente de enzimas y otros complejos moleculares. Entre sus principales funciones se puede mencionar: transportar oxígeno a través de la hemoglobina; sintetizar el ADN, ya que es parte de la enzima ribonucleotido reductasa; y transportar electrones, por poder recibirlos y donarlos.

En la Tabla 1.2, se muestra las ingestas recomendadas de hierro.

Tabla 1.2: Ingestas recomendables del Hierro

Categoría	Ingesta Recomendable (IR)		Ingesta Dietética de Referencia (DRI)	
	Edad (años)	Hierro (mg/día)	Edad (años)	Hierro (mg/día)
Niños/niñas	0.0-0.5	7	0.0-0.6	0.27
	0.5-1	7	0.7-1.0	11
	1-4	7	1-3	7
	4-6	9	4-8	10
	6-10	9	-	-
Hombres	10-13	12	9-13	8
	13-16	15	14-18	11
	16-20	15	19-30	8
	20-40	10	31-50	8
	40-50	10	-	-
	50-60	10	51-70	8
	60-70	10	-	-
	>70	10	>70	8
Mujeres	10-13	18	9-13	8
	13-16	18	14-18	15
	16-20	18	19-30	18
	20-40	18	31-50	18
	40-50	18	-	-
	50-60	10	51-70	8
	60-70	10	-	-
	>70	10	>70	8
Gestación	2° mitad	18	14-18	27
			19-30	27
			31-50	27
Lactancia	-	18	14-18	10
			19-30	9
			31-50	9

Fuente:(Conrad y Umbreit, 2002),16)

## 1.5. Productos para Desastres Naturales

Según (INDECI, 2013), la alta exposición del Perú frente a peligros de origen diversos (geológico, hidrometeorológico, etc.), integrado a la falta de cultura de prevención convierten al país en una zona muy vulnerable a los riesgos de los desastres, por lo que es importante tener lineamientos generales para la asistencia alimentaria.

La desnutrición crónica continúa siendo un problema de salud pública preocupante en el Perú (de Alimentos, 2017). A través de alianzas estratégicas entre las agencias de las Naciones Unidas (UNICEF, OPS/OMS, UNESCO, FAO, PNUD), la ONG's internacionales y locales e instituciones del Gobierno, se busca asegurar una mejor atención de las poblaciones más vulnerables.

En caso de desastres naturales, el Programa Mundial de Alimentos atiende a la población afectada mediante operaciones de emergencia y de respuesta inmediata. Una de las Operaciones de Emergencia atendida en los últimos años ha sido la del terremoto al sur del país (2007). En el cual se entregaron canastas alimentarias compuestas por cereales, aceites vegetales, azúcares y menestras. En la fase inicial del nuevo operativo se logró gestionar el envío de 101TM de galletas fortificadas desde la bodega subregional del PMA en Ecuador, siendo parte de este envío transportado a Pisco por un convoy vía terrestre y aéreo.

Se debe tener en cuenta que las personas afectadas post-desastres necesitan alimentos variados que les brinde suficientes nutrientes para poder afrontar la situación de emergencia. En la Tabla 1.3, se detallará el valor nutricional de una ración diaria promedio por persona afectada.

Tabla 1.3: Aporte nutricional promedio por ración por día por persona afectada.

<b>Descripción</b>	<b>Energía (Kcal)</b>	<b>Proteína (Gr)</b>	<b>Grasa (Gr)</b>
Aporte por día por persona	2216	80	71

Fuente:(Gutiérrez Silva, 2017), 37)

En el Perú, se encuentra una gran variedad de productos que son usados para la alimentación en caso de desastres naturales; sin embargo, no todos cuentan con los nutrientes necesarios para combatir enfermedades como la anemia esto debido a que no todos los productos cuentan con la ración necesaria de hierro. Se ha evidenciado que la fórmula de muchos de los productos para este tipo de emergencia no cumple con las condiciones mencionadas en la Tabla 1.1. Además, como se menciona en la Tabla 1.2, las personas damnificadas necesitan de productos altos en hierro. Es por ello que lo ideal es que se implemente una fórmula con diversos ingredientes que contengan las condiciones anteriormente definidas, por ello, se buscó los insumos que satisfagan lo mínimo en ración por día para que los damnificados estén correctamente alimentados. Entre estos alimentos se encontró la sangre de bovino que cuenta con alto porcentaje de hierro.

## **1.6. Sangre Animal**

### **1.6.1. Subproductos de la Industria Cárnica**

Según (Beltrán Fernández y Perdomo Robayo, 2007), cada animal sacrificado es una rica fuente de subproductos y despojos, que pueden ser aprovechados por diversas industrias en las que destacan la industria agropecuaria, alimenticia, farmacéutica y hasta la cosmética entre otras. El aprovechamiento de la sangre animal, ya sea en la obtención de harina de sangre y/o plasma sanguíneo, que proporciona una amplia gama de proteínas y nutrientes, que actualmente están siendo desperdiciados, y tienen un impacto ambiental importante debido a los derrames intencionales de sangre en las fuentes hídricas.

En los mataderos se obtienen diariamente diferentes subproductos: sangre, huesos, pelo, pezuñas, etc. En bovinos, estas partidas pueden representar el 40 % del peso en vivo del animal. En los cerdos representa a un 25 %, mientras que en los ovinos corresponde un 30 %.

Los subproductos cárnicos son materiales obtenidos de los animales sacrificados y que no comprenden el canal ni los despojos. Canal es el cuerpo de los animales después del sacrificio desprovisto de vísceras abdominales o torácicas. Los despojos son las partes comestibles no comprendidas en el término canal: riñones, hígado, tripas, sesos, estómago, etc.

Estos subproductos pueden utilizarse para el consumo humano siempre que se cumplan las condiciones sanitarias e higiénicas necesarias. Cuando se utiliza como alimento para animales, no se requieren las mismas precauciones de higiene, aunque sí se debe proceder a su esterilización durante el proceso de transformación, Entre el destino de los subproductos se puede distinguir:

- Alimento humano
- Alimento animal
- Otros usos (cosméticos, jabón, etc)

Los subproductos cárnicos están compuestos de hidratos de carbono, proteínas, lípidos, sales minerales, vitaminas y agua. Para transformarlo en harina, es necesario evaporar la mayor parte del agua y separar la fase sólida no grasa de la grasa propiamente dicha.

### **1.6.2. Ganado Sacrificado en Frigoríficos**

Según (Madrid Vicente, 1999), los porcentajes aproximados de sangre contenidos en diversos animales están relacionados al peso en vivo de los mismos. En la Tabla 1.4, se detalla los animales

más comúnmente sacrificados en un matadero y los pesos brutos (animal vivo) a que normalmente se suelen sacrificar.

Tabla 1.4: Contenido de sangre expresada en % respecto al peso vivo.

<b>Animales</b>	<b>Porcentaje</b>
Vacas	3-4 %
Terberos	5-6 %
Cerdos	3-4 %
Ovejas	4-4,5 %

Fuente:(Madrid Vicente, 1999);78).

Los subproductos animales constituyen aquellas partes del animal sacrificado que no son, al menos directamente, aprovechables por su consumo por el hombre incluyendo, igualmente, a los animales que han muerto en la explotación, así como los residuos de comida originados en cocinas (Paredes, Díaz, González, y Rendueles, 2003). En la Tabla 1.5, se detalla la composición de los principales subproductos de la industria cárnica.

Tabla 1.5: Composición de los principales subproductos.

<b>Subproductos</b>	<b>Kg por animal</b>		
	<b>Cerdo</b>	<b>Bovino</b>	<b>Ovino/caprino</b>
<b>Pelos</b>	1.2	0	0
<b>Tripas</b>	5.5	40	2.5
<b>Huesos</b>	6	17	4.3
<b>Grasa</b>	5	33	2
<b>Sangre</b>	4	14	1.2

Fuente:(Paredes y cols., 2003);63).

### 1.6.3. Aprovechamiento de la Sangre

La composición promedio de la sangre se muestra en la Tabla 1.6. Esta composición es una media general con respecto a muchos animales. Dependiendo de si se trata de ganado vacuno u ovino, la composición variará.

Tabla 1.6: Composición de la sangre animal.

<b>Componentes</b>	<b>Composición</b>
<b>Agua</b>	81.0 g
<b>Hierro</b>	52.0 mg
<b>Energía</b>	81.0 kcal
<b>Grasa</b>	5 g
<b>Proteínas</b>	18 g
<b>Calcio</b>	8 mg

Fuente:(Paredes y cols., 2003);72).

El destino final de la sangre suele ser:

- Producción de plasma: Muy usado como ligante en embutidos. Se obtiene por centrifugación de la sangre.
- Producción de harina: Utilizada como alimento, se obtiene por secado de la sangre.

El 70 % de la sangre se utiliza para la obtención del plasma, y el resto para harina. De esta forma, los mataderos con instalaciones para la fabricación de embutidos tienen el plasma que necesitan y no desperdician los glóbulos rojos sobrantes. En la Tabla 1.7 se muestran el volumen de sangre contenida en diversos animales, relativos al peso en vivo.

Tabla 1.7: Contenido de sangre de peso del animal.

<b>Animales</b>	<b>Volumen de sangre (ml/kg)</b>
Vacuno	60
Cerdos	65
Pollo	60
Oveja	60
Caballo	75

Fuente:(Paredes y cols., 2003);82).

La sangre animal, subproducto de la industria cárnica, se consideraba un residuo contaminante que se vertía con otras aguas sucias en el medio receptor, contaminando gravemente los canales de los ríos. Para tener una idea aproximada del impacto ecológico de la sangre, basta decir que el vertido diario de 15,000 litros de sangre (obtenidos del sacrificio de 5,000 cerdos o 15,000 vacunos) en el cauce de un río provoca un mismo daño a la población ocasionada por una población de 80,000 habitantes que no depura sus aguas residuales.

Teniendo en cuenta el importante impacto ambiental derivado del vertido incontrolado de sangre al medio receptor y teniendo en cuenta la abundante presencia de proteínas presentes en dicho fluido, se potencia el objetivo principal de conceptualizar la sangre como una materia prima potencialmente importante aislando los diferentes componentes que lo componen.

En Lima Metropolitana, se encuentran en funcionamiento 10 centros de faneamiento que se dedican el sacrificio de ganado ovino, porcino o bovino. En la Tabla 1.8 se especifica por su nombre o razón social, además del distrito en la que se ubican (SIEA-OEEE, 2015).

Tabla 1.8: Relación de Locales comerciales representantes de los Centros de Faneamiento.

<b>Nombre o Razón Social</b>	<b>Ubicación (Distrito)</b>
Frigorífico La Colonial S.A.C SACIP Yerbateros	Calle Alfa 199, Parque Industrial, Carmen de la Legua Av. Nicolás Ayllón 1215, Yerbateros, Ate
Camal Municipal N° 17 Chosica	Jr. Mariano Melgar s/n. La Trinchera, Chosica, Lurigancho
Camal Conchucos S.A	Av. José de Rivera y Dávalos 405, El Agustino
Frigorífico Camal San Pedro	Antigua Panamericana Sur Km. 33.5, Lurín
Frigorífico JO S.A.C (ESMERALDA CORP)	Panamericana Sur Km. 18.5, La Concordia, Chorrillos
Frigorífica Industrial S.A (INPELSA)	Antigua Panamericana Sur Km. 40 - Pte. Arica, Las Praderas de Lurín, Lurín - Lima
Servicios Agropecuarios Ganaderos e Industriales S.A (SAGEISA)	Av. Camino Real s/n, San Pedro, Carabayllo - Lima
Camal Frisana S.A.C.	Jr. Los Horticultores 184, Villa Baja. Chorrillos
Camal Frigorífico Lurín (Consortio MAFINGESA- LEOCAR)	Av. Explosivos Mz. A Lts 2, 3, 4 Huertos de Santa Genoveva, Lurín

Sin embargo, no todos los centros de faneamiento que se encuentran en Lima Metropolitana realizan el sacrificio de los diversos tipos de ganado. En la Tabla 1.9 se puede diferenciar a los frigoríficos o camales según ganado que sacrifican.

Tabla 1.9: Sacrificio por tipo de ganado según Centro de Faneamiento.

<b>Frig. / Camal</b>	<b>Ovino</b>	<b>Porcino</b>	<b>Bovino</b>
Frigorífico La Colonial S.A.C		x	x
SACIP Yerbateros	x	x	x
Camal Municipal N° 17 Chosica			x
Camal Conchucos S.A	x	x	x
Frigorífico Camal San Pedro	x	x	x
Frigorífico JO S.A.C (ESMERALDA CORP)		x	x
Frigorífica Industrial S.A (INPELSA)		x	x
Servicios Agropecuarios Ganaderos e Industriales S.A (SAGEISA)			x
Camal Frisana S.A.C.			x
Camal Frigorífico Lurín (Consortio MAFINGESA - LEOCAR)			x

Se puede evidenciar que dentro de los diferentes Centros de Faneamiento que se ubican en Lima Metropolitana, todos se dedican al sacrificio de ganado bovino. Por lo tanto, existe un gran número de animales bovinos sacrificados que generan mayor volumen de sangre a comparación de los otros tipos de ganado.

Un término muy usual dentro del sector de Centros de Faneamiento es el “Beneficio de Ganado” que hace referencia a la cantidad de animales sacrificados, es decir, a las cabezas obtenidas después de un sacrificio del ganado. Para tener un panorama más claro acerca del volumen de sangre que es obtenida según tipo de ganado, se utilizó los datos de la Tabla 1.10 (Volumen de sangre por peso según tipo de ganado), para así obtener un factor de conversión que permite transformar las unidades de cabezas sacrificadas a la cantidad de volumen de sangre obtenidas de ello.

Tabla 1.10: Peso promedio, Volumen de Sangre por peso y Volumen de Sangre según tipo de ganado.

Tipo Ganado	Peso min	Peso máx	Peso promedio (kg/unidad)	Volumen de sangre por peso (ml/kg)	Volumen de sangre (ml/Unidad)
Ovino	30	42	36	60	2 160
Porcino	100	110	105	65	6 825
Bovino	320	341	330,5	60	19 830

En la Figura 1.4 se puede demostrar que el ganado bovino es aquel que brinda un mayor beneficio en volumen de sangre con un valor de 19, 830 mililitros por animal sacrificado. Seguido por el ganado porcino con un valor de 6,825 mililitros y por último el ganado ovino con 2,160 mililitros de sangre por cabeza sacrificada.

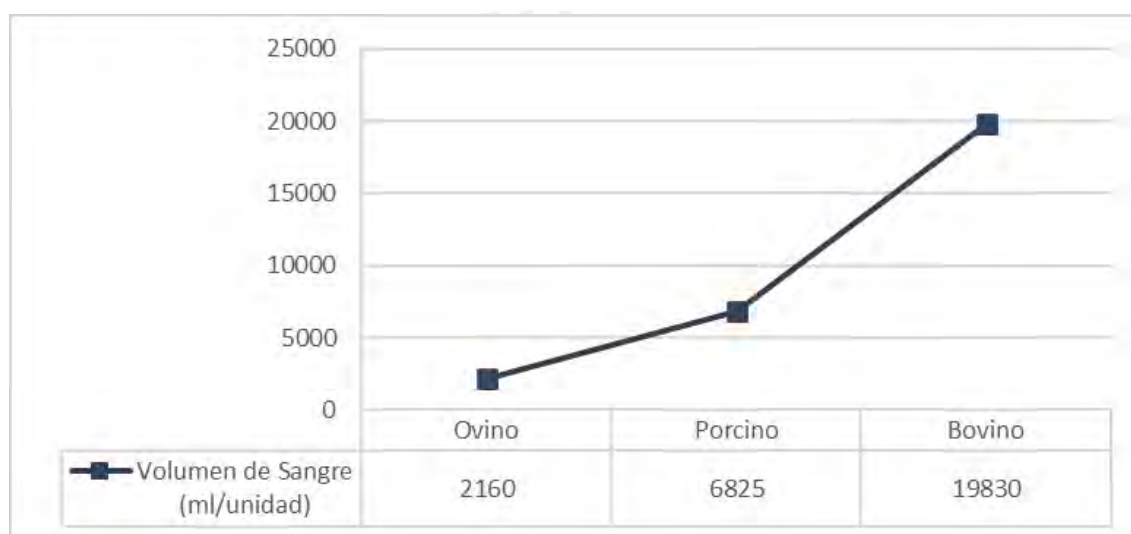


Figura 1.4: Volumen de Sangre por animal sacrificado (ml).

En la Tabla 1.11 se indica el beneficio según tipo de ganado y el volumen de sangre que éste genera anualmente. Por ejemplo, en el año 2012, hubo un beneficio 766 737 animales sacrificados para el ganado ovino, según el factor de conversión que se puede obtener de la Tabla 1.10, nos indica que un animal sacrificado brinda 2,160 mililitros de sangre, entonces se obtiene un total de 1,656,151,920 mililitros de sangre de ganado ovino en el año 2003. En el caso del ganado porcino, el factor de conversión es de 6,825 mililitros por animal sacrificado, es decir, que con 1,599,829 unidades de cabezas se obtiene un total de 10,918,832,925 mililitros de sangre en el año 2012. Y por último, para el ganado bovino en el año 2012 se obtuvo un beneficio de 1,047,040 cabezas sacrificadas, esto brinda un total de 20,762,803,200 mililitros de sangre según el factor de conversión que es de 19,830 mililitros de sangre por unidad.



Tabla 1.11: Beneficio de Ganado en Camales en Lima Metropolitana [2012-2019].

Año	Ovino		Porcino		Bovino	
	Unidades	Sangre (ml)	Unidades	Sangre (ml)	Unidades	Sangre (ml)
2012	766 737	1 656 151 920	1 599 829	10 918 832 925	1 047 040	20 762 803 200
2013	784 706	1 694 964 960	1 831 541	12 500 267 325	1 084 096	21 497 623 680
2014	719 830	1 554 832 800	1 889 773	12 897 700 725	1 097 918	21 771 713 940
2015	657,672	1 420 571 520	1 829 016	12 483 034 200	1 105 750	21 927 022 500
2016	665 021	1 436 445 360	1 928 215	13 160 067 375	1 072 158	21 260 893 140
2017	667 314	1 441 398 240	2 007 199	13 699 133 175	1 050 952	20 840 378 160
2018	705 349	1 523 553 840	2 015 636	13 756 715 700	1 046 948	20 760 978 840
2019	699 004	1 509 848 640	2 101 612	14 343 501 900	1 027 182	20 369 019 060

Fuente:(Garcia Inga, 2019)).

En la Figura 1.5 se observa una tendencia en crecimiento para el ganado vacuno y porcino; sin embargo, para el ganado ovino se muestra una tendencia negativa que no se muestra alentadora.

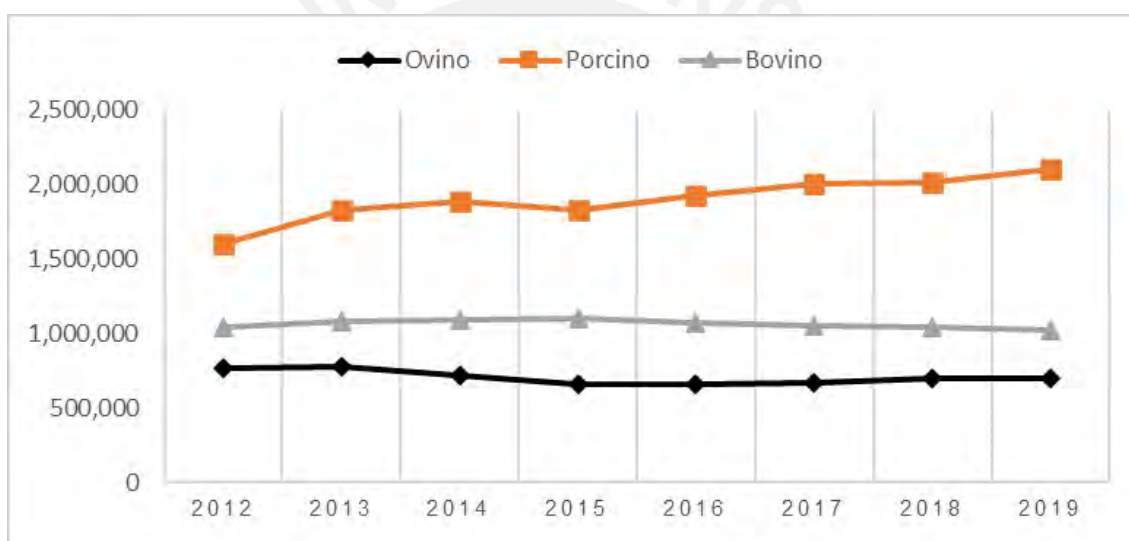


Figura 1.5: Beneficio de Ganado en Camales en Lima Metropolitana según año.

En la Figura 1.6 se observa que de los tres tipos de ganados especificados, el ganado bovino es aquel que mayor volumen de sangre se obtiene, seguido del ganado de porcino; sin embargo, el ganado ovino genera volumen de sangre por animal sacrificado pero en valores muy reducidos a comparación del ganado porcino y bovino.

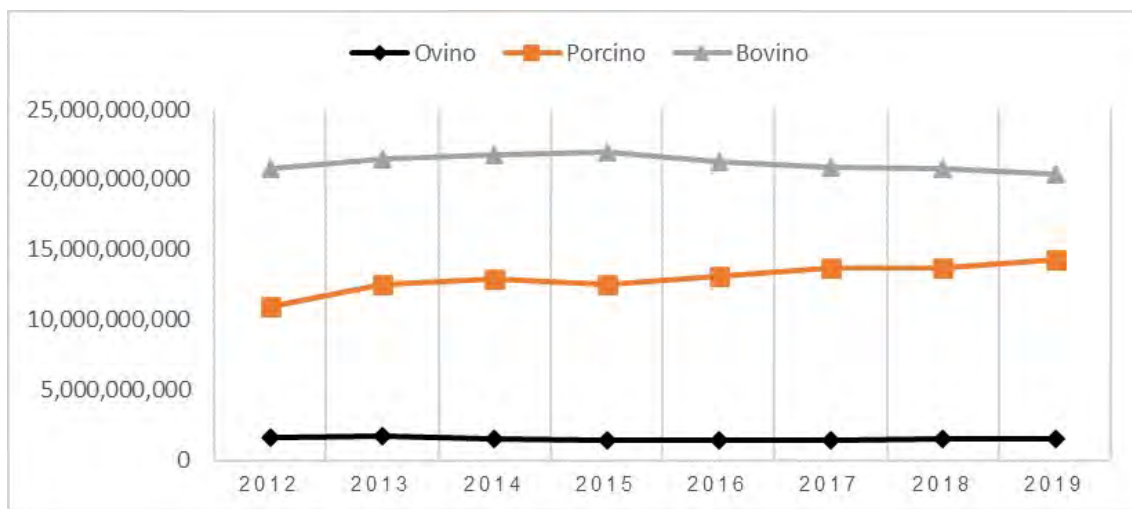


Figura 1.6: Volumen de Sangre obtenido en los Camales en Lima Metropolitana según año (en miles).

En conclusión, se muestra una clara evidencia que el ganado bovino es aquel que genera una mayor cantidad de volumen de sangre por animal sacrificado debido al factor de conversión que se indica en la Tabla 1.10, además es el tipo de ganado que mayor sacrificio de animales presenta como se muestra en la Figura 1.4 obteniéndose un mayor beneficio frente al ganado porcino y ovino.

También, se concluye que éste es el tipo de ganado que más desperdicio y negativo impacto ambiental genera debido a que el vertimiento de este sub productos de la industria cárnica no está controlado totalmente. Es por ello que se debe considerar el ganado bovino como uno de los más contaminantes que existe en Lima Metropolitana.

Un panorama más general especificado según camal que se encuentra Lima Metropolitana por año para el ganado bovino que es el que genera mayor cantidad de sangre, se puede observar en la Tabla 1.12 y acerca de la cantidad de volumen de sangre obtenida por animal sacrificado se puede observar en la Tabla 1.13.

Tabla 1.12: Beneficio de Ganado Bovino por Camales según año.

Año	Frig. La Colonial	Sacip Yerbateros	Chosica	Conchucos	San Pedro	Frig. JO S.A.C.	Impelsa	Sageisa	Frisana S.A.C.	Mafingesa S.A.C.
2010	21 388	73 842	3 269	8 290	59 595	1 681	40 668	1 005	1 681	9 719
2011	27 918	75 477	2 247	6 194	75 777	19 155	40 124	1 319	4 560	8 415
2012	25 281	79 129	2 964	5 805	79 581	23 313	35 365	1 319	6 535	7 877
2013	28 409	81 372	4 556	5 779	71 776	25 108	34 246	1 994	8 211	6 120
2014	27 425	76 716	4 364	6 220	65 677	21 588	35 080	2 352	9 323	6 277
2015	32 901	77 258	4 549	5 301	49 723	23 107	51 389	874	10 601	7397
2016	34 670	53 223	4 656	4 438	61 350	19 372	67 651	4 376	10 709	9 482
2017	33 935	59 785	4 518	4 038	74 080	22 466	74 398	1 363	10 098	7 076
2018	30 769	65 910	-	3 708	81 464	22 439	94 891	1 823	8 118	4 264
2019	35 865	75 649	4 783	5 948	83 294	24 932	95 420	2 894	9 832	6 718

Tabla 1.13: Volumen de sangre obtenido por camales de Lima Metropolitana según año.

Año	Frig. La Colonial	Sacip Yerbateros	Chosica	Conchucos	San Pedro	Frig. JO S.A.C.	Impelsa	Sageisa	Frisana S.A.C.	Mafingesa S.A.C.
2010	424 124	1 464 286	64 824	164 390	1 181 768	33 334	806 446	19 929	33 334	192 727
2011	553 613	1 496 708	44 558	122 827	1 502 657	379 843	795 658	26 155	90 424	166 869
2012	501 322	1 569 128	58 776	115 113	1 578 091	462 296	701 287	26 155	129 589	156 200
2013	563 350	1 613 606	90 345	114 597	1 423 318	497 891	679 098	39 541	162 824	121 359
2014	543 837	1 521 278	86 538	123 342	1 302 374	428 090	695 636	46 640	184 875	124 472
2015	652 426	1 532 026	90 206	105 118	986 007	458 211	1 019 043	17 331	210 217	146 682
2016	687 506	1 055 412	92 328	88 005	1 216 570	384 146	1 341 519	86 776	212 359	188 028
2017	672 931	1 185 536	89 591	80 073	1 469 006	445 500	1 475 312	27 028	200 243	140 317
2018	610 149	1 306 995	-	73 529	1 615 431	444 965	1 881 688	361 500	160 979	84 555
2019	711 202	1 500 119	94 846	117 948	1 651 720	494 401	1 892 178	57 388	194 968	133 217

En la Figura 1.7 y Figura 1.8 se puede evidenciar un mismo comportamiento de línea de tendencia por los diferentes tipos de Camales que se encuentran en funcionamiento en Lima Metropolitana puesto que solo se ha multiplicado por el factor de conversión que es acerca del volumen de sangre que genera un animal sacrificado, pero se puede observar en los números cual es el incremento de éste según camal. Por último, se observa que los Centros de Faneamiento con mayor beneficio en animales sacrificados y volumen de sangre generada por ganado bovino es SACIP Yerbateros, Frigorífico Camal San Pedro y Frigorífica Industrial S.A. (Inpelsa).

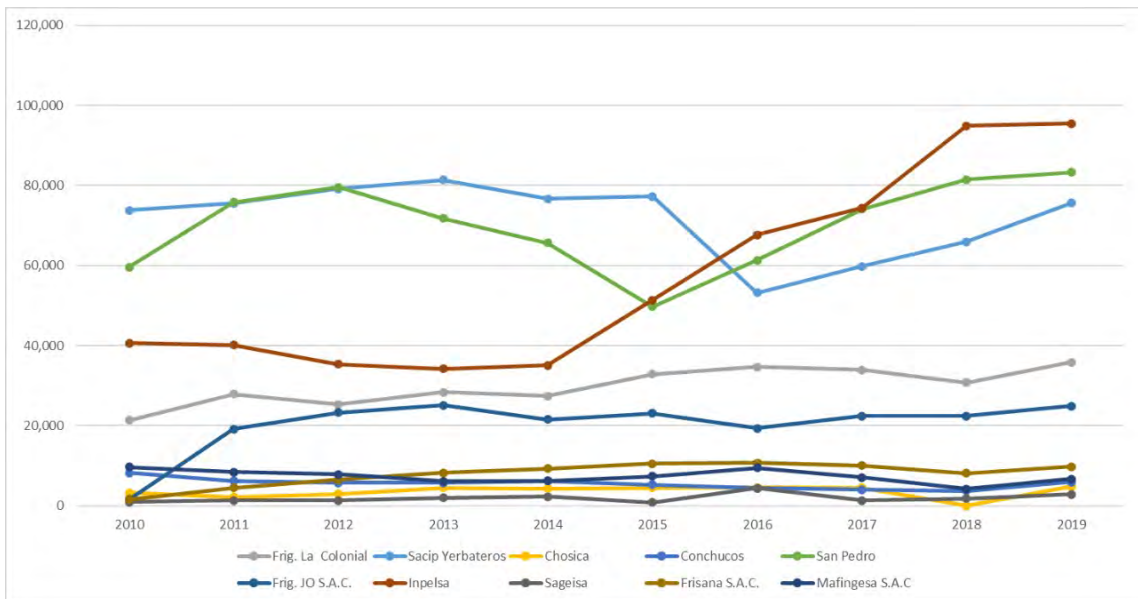


Figura 1.7: Beneficio de Ganado Bovino por Camales de Lima Metropolitana según año.

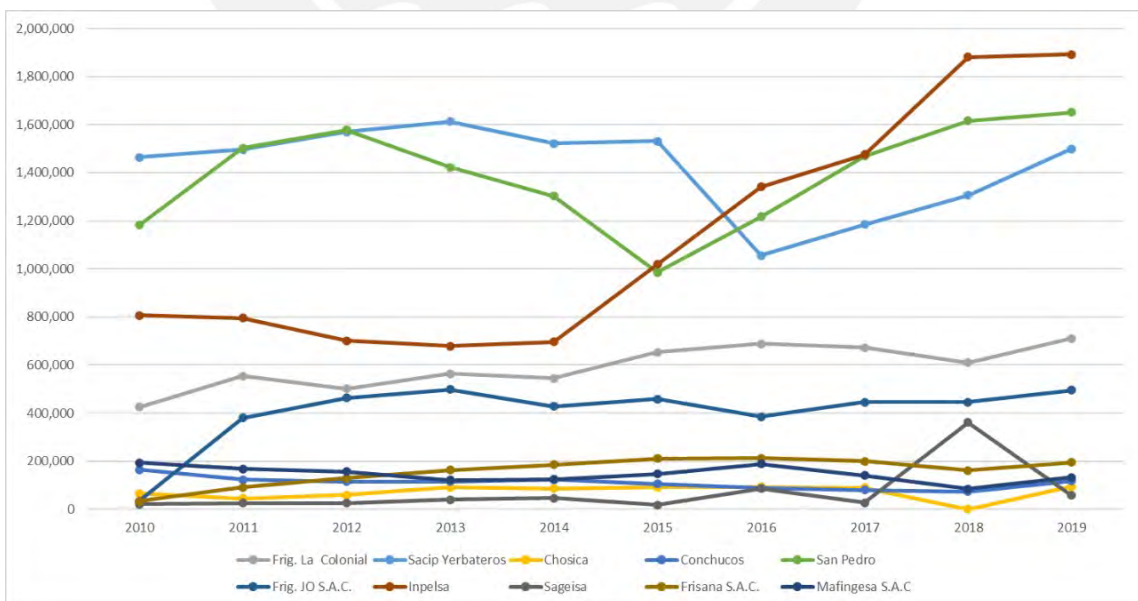


Figura 1.8: Volumen de Sangre de Ganado Bovino por Camales de Lima Metropolitana según año.

## CAPÍTULO 2

# SANGRE BOVINO

En este segundo capítulo se detalla las principales ventajas de utilizar la sangre de bovino y su descripción. Asimismo, la obtención y el proceso de conversión a Harina de Sangre de Bovino.

### 2.1. Elección de tipo de sangre a utilizar

Respecto al tipo de sangre que se planea usar para la elaboración de las galletas nutricionales, se toma en cuenta 3 diferentes tipos de sangre que son: vaca, toro y cerdo.

En la Tabla 2.1 se evaluará la cantidad de nutrientes que presenta la sangre de los cuatro animales diferentes.

Tabla 2.1: Composición de la sangre en 100 gramos.

Sangre	Hierro (mg.)	Energía (kcal)	Proteína (g.)	Grasa (g.)	Carbohidratos (mg.)	Calcio (mg.)
Toro	50	77	18,3	-	11	8
Vaca	50	77	18,1	-	0,1	8
Cerdo	42	76	18,5	0,2	0,06	6,3

Fuente:(Reyes García y cols., 2017).

Se puede evidenciar que la sangre de toro y vaca, es decir sangre de bovino tienen mayor cantidad de hierro a comparación de la sangre de cerdo, este aspecto es muy importante debido a la falta de ese componente en los alimentos produce anemia. Según (Huerta, 2016), investigaciones realizadas por el Instituto Nacional de Salud del Ministerio de Salud dice que la anemia es responsable del descenso de cinco puntos en el Coeficiente Intelectual en niños con antecedentes de esta enfermedad durante el primer año de vida, es por ello muy importante considerar el hierro como fuente principal del insumo de las galletas nutricionales.

Para la elección del ingrediente principal para la fórmula a realizarse en la galleta, se tomó

en consideración el alto valor nutricional como el hierro, energía, proteínas, calcio, entre otros aspectos.

Además, otro aspecto a considerar es el impacto negativo ambiental que estos tipos de ganado generan en el medio ambiente y como se muestra en la Figura 1.6 el ganado bovino es el que más peligro presenta es por ello que una de las ventajas es que existe una gran cantidad de volumen de sangre que puede ser utilizada para la elaboración de la galleta teniendo así un mejor control de estos sub productos cárnicos que genera el ganado y de esa manera brindar una solución a la contaminación que se produce.

Por lo que se concluye que la sangre de bovino es la que presenta más ventajas en cuanto a los aspectos mostrados.

### **2.1.1. Descripción**

La sangre de bovino es un líquido generalmente de color rojo, que circula por las venas y arterias del cuerpo del animal y que tiene importantes funciones fisiológicas como el suministro de oxígeno y otras sustancias a las células del cuerpo, así como la recolección de desechos. Está compuesta parcialmente de líquido o plasma y células en suspensión: eritrocitos, leucocitos y plaquetas. Según (Helena, 2020-05-08), se menciona que la sangre de bovino tiene varios importantes usos, como fertilizantes y consumo humano (farmacéutico y alimenticio)

La sangre de bovino se describe por sus 6 propiedades físicas que lo caracteriza. Según (Rocha, 2006), son las siguientes:

1. **Color:** Se debe al pigmento de la hemoglobina contenido en los eritrocitos o glóbulos rojos. La intensidad del color rojo varía según el nivel de oxígeno presente en la sangre. Por ejemplo, la hemoglobina de la sangre arterial se encuentra saturada de oxígeno y por ello exhibe un color rojo claro. A diferencia de la hemoglobina de la sangre venosa, exhibe un color rojo oscuro, dado el bajo nivel de oxígeno que posee.
2. **Sabor y olor:** Tiene un sabor salado y sutilmente metálico a consecuencia de su contenido de sales y el alto nivel de hierro que posee. No tiene un olor definido a causa del escaso nivel de ácidos grasos volátiles procedentes del metabolismo.
3. **Densidad:** Se encuentra entre 1.042 y 1.056. En virtud de esta propiedad, la separación de las fracciones puede efectuarse por el proceso de centrifugación.
4. **pH:** Se encuentra entre 7.35 y 7.45. Propiedad sin variación para los animales domésticos.

5. Presión osmótica: A causa de la presencia de sales como el cloruro de sodio que protagoniza el 54 %. Además, de componentes orgánicos como los coloides plasmáticos.
6. Viscosidad: Se mantiene constante, sujeto a la cantidad de eritrocitos o glóbulos rojos y del nivel proteínico del plasma. Este protagoniza un tercio de la viscosidad total.

#### 2.1.1.1. Composición de la sangre de bovino

En el organismo, se considera la sangre como un componente constante, no obstante, factores diversos como la raza del animal, la edad, el estado fisiológico, la alimentación, entre otros, pueden alterar su composición química. En promedio, se puede considerar una composición de 80 % agua, 18 % proteínas y 2 % de hidratos de carbono, lípidos y sales minerales. La sangre de bovino se compone de dos partes: el plasma y el paquete celular. El primero representa el 60 al 65 % del total y el segundo que además está conformado por los eritrocitos (glóbulos rojos), leucocitos (glóbulos blancos) y las plaquetas, representa el 35 al 40 % (Fernández, s.f.). En la Tabla 2.2 se presenta la composición de la sangre de bovino.

Tabla 2.2: Composición de la sangre, plasma líquido y paquete celular bovino (g./100mL).

Componente	Sangre	Plasma (60 %)	Paquete celular (40 %)
Agua	80-85	90-92	70-78
Proteínas	15-18	06-08	25-29
Lípidos	0,15	0,5-1	0,2
Hidratos de carbono	0,1	0.08-0.12	-
Sales minerales	1	0,8-0,9	Trazas
Otras sustancias	0,55	0,29-0,30	-
Materia seca	15-20	8-10	22-30

Fuente: (Fernández, s.f.).

#### 2.1.1.2. Hierro en la Sangre de Bovino

Según se muestra en la Tabla 2.1, la sangre de toro y vaca (sangre de bovino) son los que más porcentaje de Hierro presentan, lo cual es beneficioso puesto que el hierro para la salud está relacionado con el buen desarrollo del cuerpo humano y el mantenimiento de salud fuerte y saludable. Es un componente proteico esencial para el metabolismo y el cuerpo humano necesita hierro para producir glóbulos rojos. El cuerpo humano puede almacenar hasta un 25 % de hierro para uso futuro, especialmente en los casos de consumo de una dieta inadecuada, que es un plan de contingencia para reducir el impacto de la anemia, si los niveles de hierro se rechazan repentinamente.

Además (Mercola, 2018) menciona que el hierro es necesario para la vida humana, porque es un elemento esencial de algunas proteínas y enzimas, ya que participa en el proceso de transporte de oxígeno y regula el crecimiento, entre muchos otros de sus usos. Una de las funciones más importantes del hierro es proporcionar hemoglobina (la proteína en los glóbulos rojos), un mecanismo a través del cual se puede unir el oxígeno y transportarlo por sus tejidos, porque, sin suficiente oxígeno, sus células morirán rápidamente. Si una persona tiene muy poco hierro, podría desarrollar fatiga, inmunidad disminuida o anemia causada por la deficiencia de hierro, que puede convertirse en un problema grave si no se trata. Esto es algo común en los niños y en las mujeres premenopáusicas.

Dado lo mencionado anteriormente, se concluye que la composición de la sangre de bovino es un factor muy importante que beneficiaría a la salud y alimentación del ser humano. En este caso para las personas damnificadas que se encuentran más expuestas a las enfermedades por la falta de una alimentación adecuada debido a las dificultades que se presentan.

## **2.1.2. Obtención de la Sangre de Bovino**

### **2.1.2.1. Proceso de Faenamiento en Bovinos**

El manual de buenas prácticas para la Industria de carne realizado por la FAO redacta las consideraciones necesarias para guiar a todo personal involucrado en las instalaciones de los camales y en la industria de la carne con el objetivo de obtener este producto en las mejores condiciones para el consumo humano. El manual especifica normas técnicas y sanitarias, las cuales deben ser efectuadas en el funcionamiento de los camales, asimismo establece especificaciones que certifican el bienestar animal, lo mencionado anteriormente debe ser respetado por los dueños del negocio. A continuación, según (de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAO. Fundación Internacional Carrefour., 2007) se relatará el proceso de faenamiento en bovinos:

1. Transporte: El proceso inicia con el traslado del ganado hacia el matadero. El objetivo de la actividad es que los animales de sacrificio sean transportados con mínimo estrés, bajo riesgo de lesiones y contaminación de la piel y, de igual modo, evitar la transmisión de patógenos para ello los vehículos de transporte son adecuadamente diseñados para reducir y evitar lo mencionado.
2. Higiene y espera en corrales: Al llegar al matadero son dirigidos a un área diseñada para realizar el proceso de lavado. Los animales por sacrificar deben estar limpios con el



objetivo de no comprometer la matanza y el proceso de faneamiento. Terminado el proceso de lavado, los animales son derivados al corral de espera, instalación diseñada para cumplir lo siguiente: Minimizar el ensuciado y la contaminación cruzada de los animales con patógenos de origen alimentario:

- Minimizar el ensuciado y la contaminación cruzada de los animales con patógenos de origen alimentario
- No comprometer condición fisiológica. Animales deben estar descansados, no apiñados, y protegidos del clima.
- Separación de diferentes clases y tipos, además por edad
- Realizar una adecuada inspección Ante - Mortem

3. Inspección Ante-Mortem: Actividad que se realiza en el momento inmediato que los animales son posicionados en el corral de espera, se debe realizar máximo en las 24 horas. El espacio de inspección debe presentar suficiente luz para observar a los animales en movimiento y también en reposo. Aquellos que presentan conducta anormal son identificados como animales sospechosos de estar enfermos o en condiciones no satisfactorias y, por consiguiente, separados para realizar exámenes y diagnósticos por parte de veterinarios.
4. Aturdimiento: Actividad fundamental para iniciar el sacrificio. Por razones éticas, en el rubro alimentario, antes de que los animales sean sacrificados para este fin, deben ser insensibilizados con la finalidad de volverlos inconscientes y, por ende, insensibles al dolor que pueda producir la matanza. Para iniciar el proceso de aturdimiento, se requiere que los animales sean inmovilizados con el fin de simplificar el acto y preservar el bienestar animal, asimismo, proteger a los operarios de lesiones potenciales, principalmente de animales grandes. El ganado a ser sacrificado es derivado al área de aturdimiento, lugar diseñado con mecanismos que posibilitan que los animales se posicionen de tal manera que se realice la adecuada aplicación del equipo de aturdimiento. Para la actividad de matanza, descuerado, eviscerado y partición de canal, se requiere de herramientas de trabajo de material de acero inoxidable, asimismo que sean fácil de limpiar y que tengan proceso de esterilización antes de ser usados.
5. Matanza: Actividad inmediata a realizar en el término de aturdimiento del animal. Se utilizará un cuchillo afilado por ambos lados, además debe tener una adecuada longitud acorde a la especie y el tamaño del animal. Se inicia con el animal suspendido en una

pierna, en esta posición se procede al acuchillado. La espera mínima es de 60 segundos en la que el desangrado culmina, esto se evidencia con la muerte del animal.

6. Descuerado: En este proceso, se utilizará un cuchillo curvo afilado. Mientras el animal desangrado está suspendido de una pierna, se realiza lo siguiente:
  - Quitar los cuernos y despellejar la cabeza.
  - Despellejar y separar las piernas posteriores.

Por consiguiente, se coloca la canal sobre el lomo en la cuna, se realiza lo siguiente:

- Despellejar y separar las piernas anteriores
- Cortar la piel a lo largo de la línea media desde la herida del degollado hasta la cola.
- Despellejar la falda y los costados.
- Despellejar y quitar la ubre.

Es vital que el lado de afuera del cuero nunca toque las superficies despellejadas de la canal.

7. Eviscerado: Terminado el descuerado y con el canal en la cuna, se corta cuidadosamente la cavidad abdominal por la línea media. Se sube la canal a la mitad y por la gravedad los órganos caen por su propio peso. Se obtienen vísceras torácicas, panza e intestinos. Luego son separadas para proceder a la limpieza e inspección.
8. Partición, limpieza y lavado de canal: Se trabaja en frente del lomo de la canal. Para realizar el corte del canal se requiere una sierra eléctrica. Teniendo la herramienta adecuada se inicia el corte desde la pelvis a lo largo de la espina dorsal (lomo) hasta el cuello. La limpieza de los canales se realiza con el fin de excluir las partes dañadas o contaminadas y estandarizar la presentación de las canales. El lavado de las canales se ejecuta con la finalidad de retirar la mugre y sangre visibles.
9. Inspección Post - Mortem: Actividad que se realiza en el momento inmediato que el proceso de eviscerado y lavado de canal culmina. Se observa y evalúa las partes, aquellas que exhiban una condición inapropiada, no apta para el consumo humano, se retiene y etiqueta para tomar muestras necesarias y realizar una inspección adicional. El objetivo es asegurar que la carne es sana, libre de enfermedades y que no presenta riesgo alguno a la salud pública.
10. Pesado y enumeración: Aquellas que aprobaron la inspección son inmediatamente pesadas y enumeradas y posterior, dirigidas al cuarto de refrigeración con las condiciones de temperatura requeridas.

En la Figura 2.1 se muestra el Diagrama de Operaciones del Proceso de Faneamiento en Bovinos:

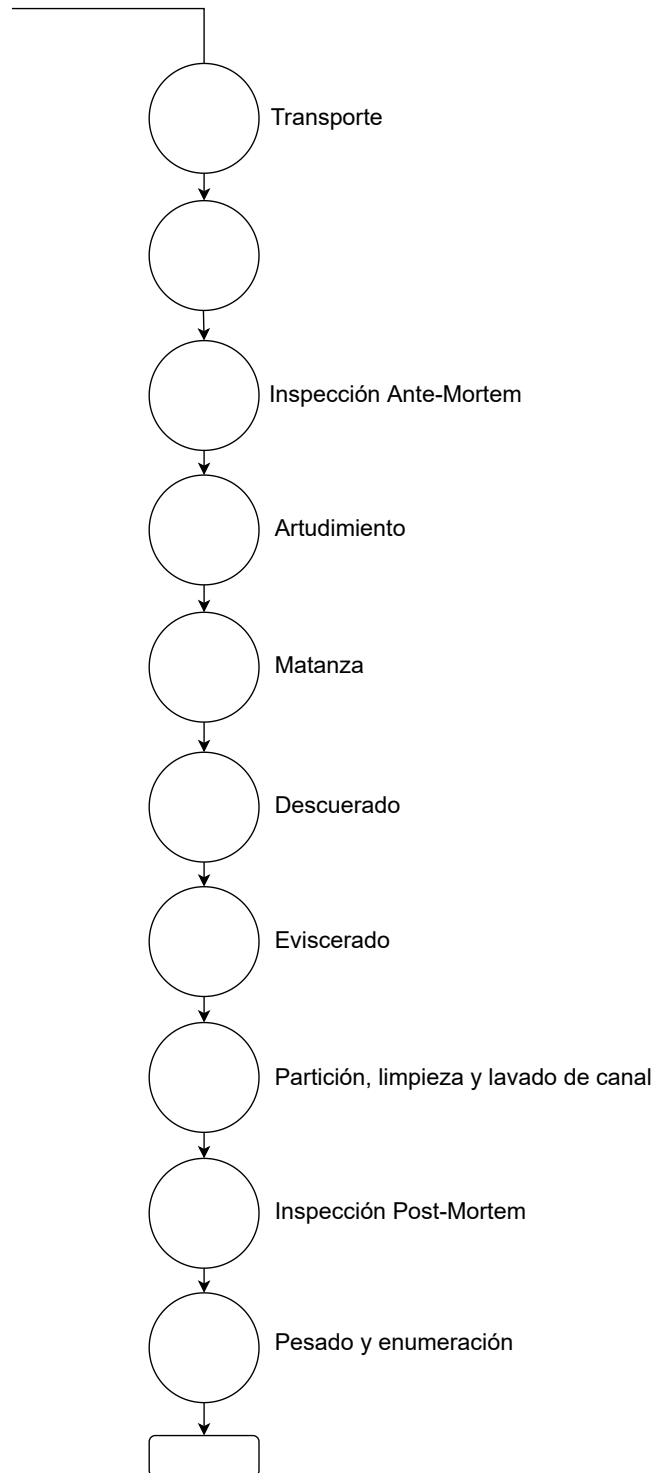


Figura 2.1: DOP del Proceso de Faenamamiento en Bovinos.

### **2.1.2.2. Tratamiento de la Sangre**

Un factor importante y vital para la obtención de la sangre en un adecuado estado es mantenerlo en las condiciones necesarias. Esto hay que tener en cuenta puesto que como menciona (Paredes y cols., 2003) en su artículo, la coagulación de la sangre se realiza entre 3 a 10 minutos después del desangrado del animal, dependiendo de la temperatura ambiente, debido a la enzima trombina que convierte el fibrinógeno soluble de la sangre en fibrina insoluble. La coagulación no ocurre en la sangre circulante de los animales vivos debido a la presencia de anticoagulantes naturales. Es por ello que el proceso de coagulación es uno de los principales problemas que se genera en el proceso de obtención de la sangre. Por lo tanto, se necesita una solución de citrato de sodio que neutralice el efecto natural de la coagulación y lo mantenga en condiciones estables.

Esto sería el Anticoagulante, ya que según (Paredes y cols., 2003), los anticoagulantes son sustancias que tienen como objetivo prevenir la formación de los coágulos de fibrina, pero funcionan a través de distintos mecanismos de acción. Hay sustancias que eliminan los iones de calcio del medio, como el citrato de sodio o los oxalatos, o utilizando EDTA como quelante del calcio. También existen anticoagulantes naturales que evitan la convección de protombina en trombina, como la heparina comercializada en forma de sales sódicas, líticas o cálcicas. Otros métodos para impedir la coagulación de la sangre se basan en la separación de la fibrina, en forma de filamentos finos, a partir del fibrinógeno disuelto en la misma. Este proceso se consigue mediante la agitación profunda e inmediata de la sangre después de su recogida y por eliminación de la fibrina unida al agitador, aunque este proceso suele dañar las células rojas sanguíneas.

### **2.1.2.3. Sistemas para el Aprovechamiento de la Sangre**

En la actualidad, existe una gran variedad de maneras en la cual se puede aprovechar la sangre. Según (Madrid Vicente, 1999), existen cuatro principales aprovechamientos de la sangre, los cuales son: separación en plasma y corpúsculos, obtención de harina de sangre por eliminación de agua, producción de sangre soluble en polvo y producción de plasma en polvo. Para la elaboración de la galleta se necesita un insumo que pueda integrarse de manera fácil y rápida con los demás componentes de la formulación y de esa manera obtener una mezcla homogénea para la preparación de la galleta.

## 2.2. Harina de Sangre

### 2.2.1. Definición

(Maza, 2006) menciona que la harina de sangre es un producto que contiene un alto contenido proteico. Es obtenida por la deshidratación de la sangre con un rendimiento de 2,8 kg / animal sacrificado. En ciertos casos la harina de sangre puede ser de baja calidad, esto depende del proceso de obtención, sobre todo de la temperatura. Cuando se obtiene por bajas temperaturas contiene alta cantidad de proteína no degradable en el rumen y buena degradación intestinal. Su mayor importancia está representada como un controlador de consumo, en casos de suplementos ofrecidos a voluntad de los cuales se desea un consumo determinado.

### 2.2.2. Propiedades Químicas y Nutricionales

(Beltrán Fernández y Perdomo Robayo, 2007), menciona que la composición química de la harina de sangre obtenida en un digestor clásico presenta la siguiente estructura. Ver Tabla 2.3

Tabla 2.3: Composición Química de la Harina de Sangre utilizando un Digestor Clásico.

Características Físicoquímicas	Cantidad (%)
Humedad	8-12
Proteína	40
Grasa	25

En la Tabla 2.4, se muestran los rendimientos y calidades de la harina de sangre obtenida por otros sistemas de procesamiento.

Tabla 2.4: Rendimientos y Calidades de la Harina de Sangre por Diversos Sistemas.

Características	Secador Directo	Secador de Discos	Atomizador
Proteínas (%)	90-95	85-88	85-90
Digestibilidad (%)	90-95	60-75	85-90
Sales Minerales (%)	1-2	1-2	4-5
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	0.5-0.6	0.8-0.9	0.5-0.6

Como término medio (Madrid Vicente, 1999) menciona que en 1000 g. de sangre, 185 g. son proteínas. Por esta razón, al secarla se obtiene humedad entre 8 y 10 %, y el contenido de proteínas en un rango de 75-85 %. Otra ventaja de la harina de sangre es su alta digestibilidad que es del 99 %. La harina de sangre es rica en uno de los aminoácidos más importantes para el crecimiento humano y animal: la lisina. Este aminoácido es generalmente un factor limitante en el crecimiento de muchos seres vivos y su contenido en los cereales (que constituye la mayoría de los alimentos para los animales) es bajo. Por lo tanto, complementar la dieta del animal con un

pequeño porcentaje de harina de sangre resulta atractiva desde el punto de vista del valor nutricional añadido.

Para enfatizar la importancia de la sangre como alimento, se puede decir que se obtienen la misma cantidad de proteínas de un kilogramo de ella, que de un kilogramo de carne.

### **2.2.3. Sistema de Producción**

La calidad de la harina de sangre dependerá del proceso al cual se someta, obedecerá acorde los parámetros establecidos, por ello la importancia de seleccionar la adecuada técnica según los resultados que se quiere obtener. Existen diversos tratamientos para la transformación de la sangre cruda de bovino hacia harina de sangre. Evaluaremos tres principales sistemas (Beltrán Fernández y Perdomo Robayo, 2007):

#### **1. Secado Tradicional:**

La sangre con anticoagulante y tamizada se coloca en un depósito o tanque de almacenamiento, luego es dirigido a un secador convencional, en donde inicia el proceso de secado. Se desarrolla mediante calentamiento continuo, el agua se evapora, obteniendo una producción con una humedad del 5 % al 10 %.

Características principales a considerar acerca del sistema de secado tradicional:

- El proceso se desarrolla entre 5 a 6 horas.
- Temperatura de trabajo de 130°C y alto tiempo de exposición.
- Harina oscura y de baja calidad.
- Los restos luego del secado como incrustaciones sólidas sobre las paredes reducen el tiempo de vida de la máquina.

En la Figura 2.2, se muestra el Sistema de Producción de Secado Tradicional.

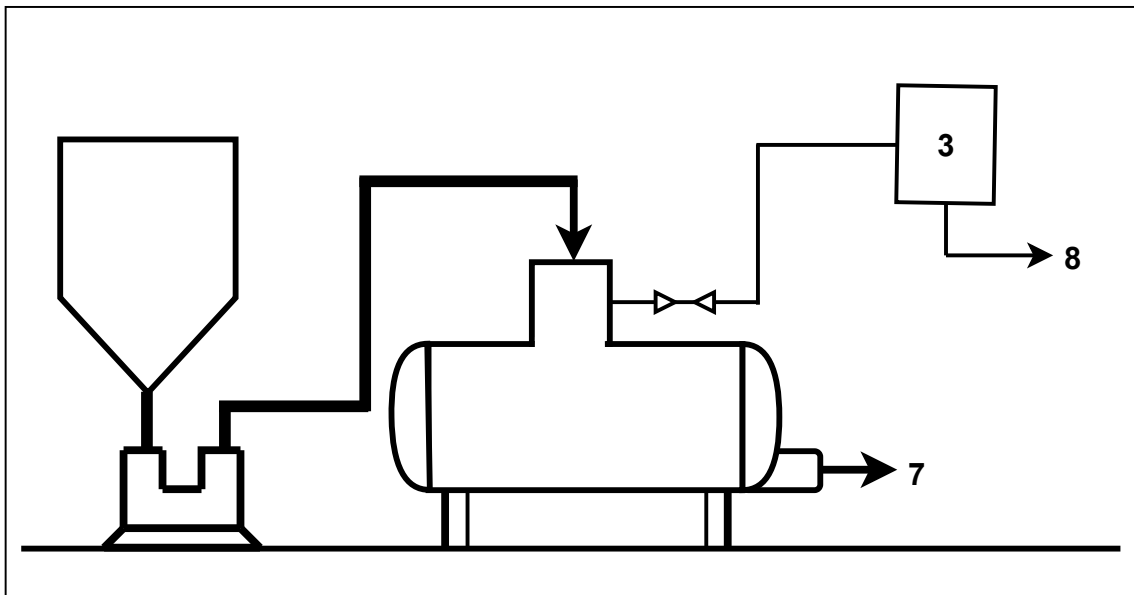


Figura 2.2: Sistema de Producción de Secado Tradicional.  
Fuente:(Beltrán Fernández y Perdomo Robayo, 2007).

La numeración 1,2,3,7,8 representan lo siguiente respectivamente: depósito o tanque de almacenamiento, secador, condensador, harina de sangre y agua condensada.

## 2. Coagulación-Secado:

La sangre se coloca en el depósito de coagulación, este se desarrolla con la aplicación del vapor. Luego la sangre coagulada se dirige a la prensa, en la cual se separa una cantidad suficiente de agua, esto ayuda a reducir el tiempo de secado con la finalidad de que el producto no esté expuesto más tiempo al calor. Finalmente, el producto prensado va hacia el secador para culminar la transformación.

Características principales a considerar acerca del sistema coagulación-secado:

- El proceso se desarrolla entre 4 a 5 horas.
- Temperatura de trabajo de 130°C y bajo tiempo de exposición.
- Harina rojo oscura y de mayor calidad.

En la Figura 2.3, se muestra el Sistema de Producción de Coagulación-Secado.

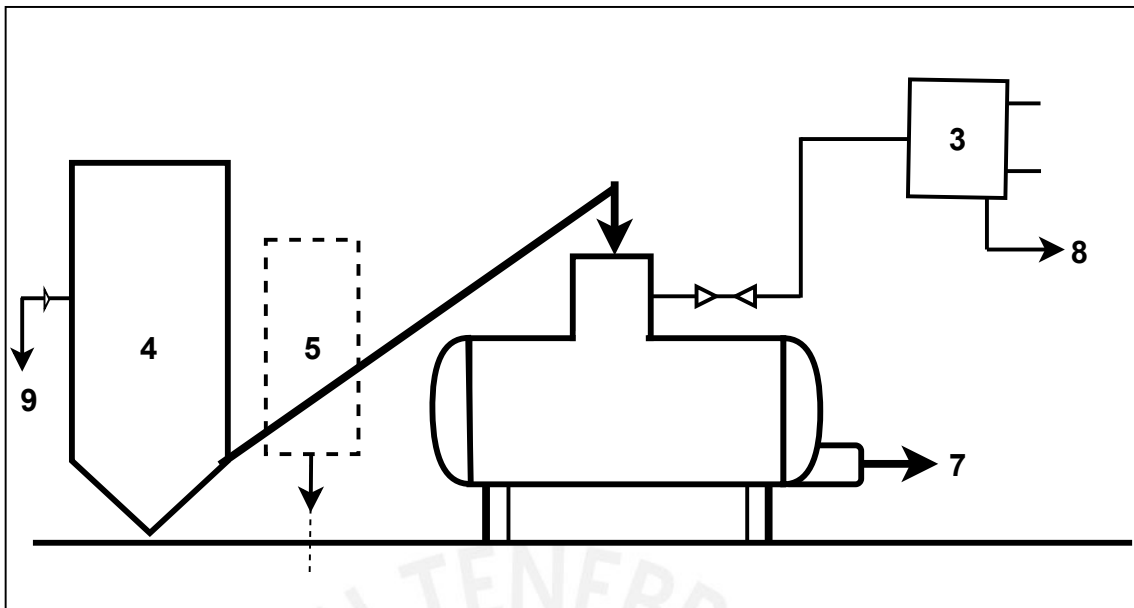


Figura 2.3: Sistema de Producción de Coagulación-Secado.  
Fuente:(Beltrán Fernández y Perdomo Robayo, 2007).

La numeración 2,3,4,5,7,8,9 representan lo siguiente respectivamente: secador, condensador, depósito de coagulación, prensa, harina de sangre, agua condensada y agua al drenaje.

### 3. Coagulación-Centrifugación-Secado:

La sangre se coloca inicialmente en el depósito o tanque de almacenamiento, luego es dirigido al coagulador, este se desarrolla con la aplicación del vapor, además en su interior presenta un tornillo transportador que ayuda a la distribución del vapor caliente. Luego la sangre coagulada y caliente se dirige a una centrifuga tipo decantador centrifugo horizontal, en donde el 75 % del agua presente es eliminada. Finalmente, el producto coagulado y centrifugado va hacia el secador para culminar la transformación.

Características principales a considerar acerca del sistema Coagulación-Centrifugación-Secado:

- El proceso se desarrolla entre 1 a 3 horas.
- Temperatura de trabajo de 90°C y muy bajo tiempo de exposición.
- Mínima cantidad de vapor utilizada, más rentable.
- Producto de elevada calidad.

En la Figura 2.4, se muestra el Sistema de Producción de Coagulación-Centrifugación-Secado.



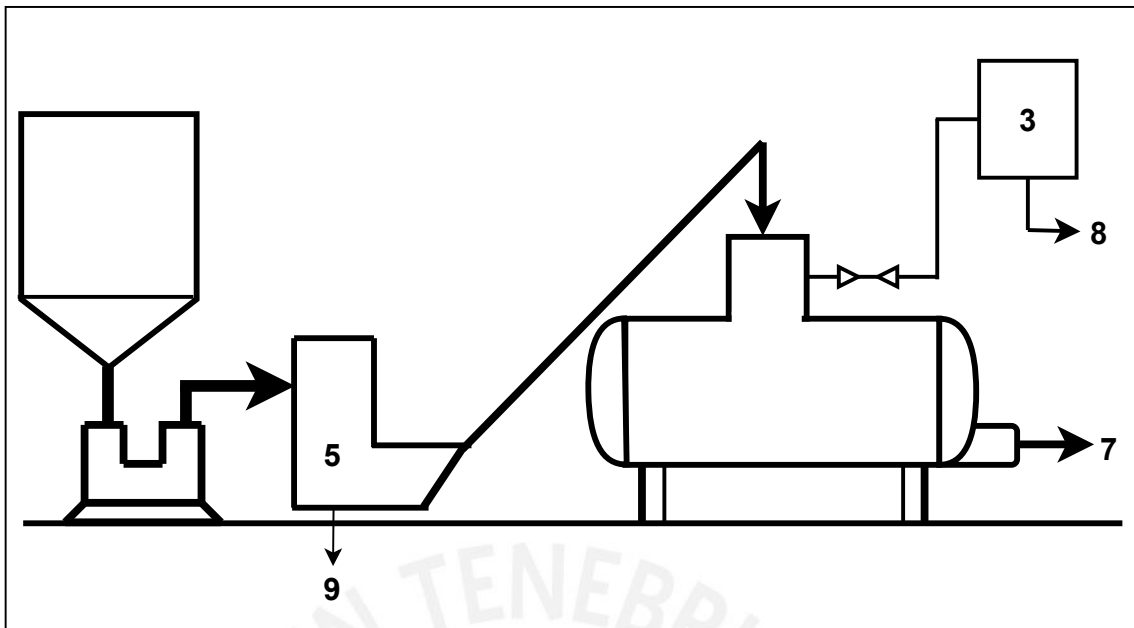


Figura 2.4: Sistema de Producción de Coagulación-Centrifugación-Secado.  
Fuente:(Beltrán Fernández y Perdomo Robayo, 2007).

La numeración 1,2,3,5,7,8 y 9 representan lo siguiente respectivamente: depósito o tanque de almacenamiento, secador, condensador, prensa, harina de sangre, agua condensada y agua de drenaje.

Después de mencionar los 3 procedimientos existentes para la conversión de harina de sangre, se concluye que el método a utilizar será el de Coagulación-Centrifugación-Secado debido a que como menciona (Beltrán Fernández y Perdomo Robayo, 2007) el producto final es de elevada calidad por el proceso que sigue este método. Sin embargo, se tomará énfasis en la etapa de Secado pues según (Ricci, 2012), cuando las proteínas de la sangre se someten a altas temperaturas (100-105°C) durante periodos largos de tiempo (50 minutos o más de 2 horas) se queman y genera una harina de mala calidad. Esto suele ocurrir cuando el secado se realiza en los digestores convencionales. Es por ello, que para este tratamiento se utilizará un Secador Directo en régimen continuo ya que acorta la duración del proceso de modo que la sangre solo se somete a altas temperaturas durante el tiempo que tarda su coagulación y secado muy rápido. El secador utiliza calor directo, de forma que en pocos segundos se seca la sangre. Gracias a la humedad que protege las partículas de sangre, cuando el agua de la superficie se evapora tendrá un efecto de enfriamiento de las partículas. Aproximadamente, en 4 a 6 segundos se produce el secado de las partículas de sangre dentro del secador.

#### **2.2.4. Prueba experimental de la elaboración de la harina de sangre**

El objetivo es experimentar cómo se realiza la preparación de la harina de sangre mediante el proceso de anticoagulación - centrifugado - secado. Según (Beltrán Fernández y Perdomo Robayo, 2007), la metodología de trabajo comienza con la recepción de la sangre de bovino. Inmediatamente después se mezcla con la solución de Citrato de sodio (2 %) para evitar la coagulación de la sangre.

Luego se procede a almacenar la sangre a una temperatura de  $5 \pm 1$  °C, durante 24 horas como máximo. La sangre anti coagulada se coloca en tubos de Falcón para realizar el proceso de centrifugado (5000 rpm / 20-30 min). Se retira el plasma junto con la solución del citrato de sodio para luego ser llevado al secador por bandejas.

##### **1. Materiales e Insumos**

###### **Materia prima e insumos**

- Sangre de bovino
- Solución de citrato de sodio (2 %)
- Agua destilada

###### **Maquinaria y equipos**

Para la elaboración de galletas se necesita maquinaria, equipos, muebles y enseres de alta calidad. A continuación, se muestra el detalle:

- Centrifugadora
- Tubos tipo Falcón
- Secador de bandejas

##### **2. Diagrama de Flujo**

En la Figura 2.5 se presenta el diagrama de flujo de la elaboración de harina de sangre de bovino.

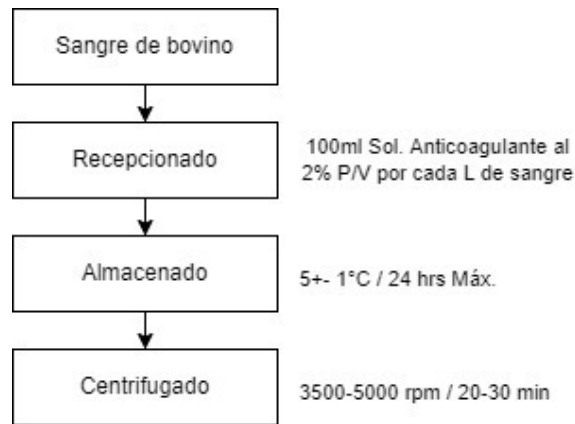


Figura 2.5: Diagrama de flujo de la elaboración de harina de sangre de bovino.

### 3. Cálculos

#### ■ Centrifugado

En la Tabla 2.5, se describe el detalle de los cálculos realizados en el proceso de centrifugación.

Tabla 2.5: Peso en gramos de muestras de Sangre de Bovino.

Cantidad de muestras	Peso Tubo Falcón (gr)	Peso Tubo Falcón + sangre de bovino (gr)	Sangre de bovino (gr)	Peso Tubo falcón + Sangre de bovino sin plasma (gr)	Sangre de bovino (centrifugada) (gr)	Agua destilada (gr)	Total
1	8.97	57.25	48.28	36.34	27.37	10	37.37
2	9.33	57.85	48.52	36.86	27.53	10	37.53
3	9.07	54.81	45.74	36.19	27.12	10	37.12
4	10.59	59	48.41	40.1	29.51	10	39.51
5	9.19	58.11	48.92	37.25	28.06	10	38.06
6	10.44	60.06	49.62	38.7	28.26	10	38.26
7	10.41	58.61	48.2	36.58	26.17	10	36.17
8	10.33	58.61	48.28	33.55	23.22	10	33.22
9	9.3	56	46.7	33.82	24.52	10	34.52
10	8.87	58.51	49.64	35.22	26.35	10	36.35
11	9.28	55.39	46.11	32.91	23.63	10	33.63
12	10.4	59.93	49.53	34.83	24.43	10	34.43

La masa final esperada de harina de sangre de bovino se calcula usando los datos de la Tabla 2.6.

Tabla 2.6: Datos para el cálculo de la masa de harina de sangre de bovino.

Variable	Descripción	Valor
Ms	Masa (sangre + solución)	570.69 gr
Xs	% Sólidos totales (Sangre + solución)	25.9 %
Ms	Masa solución citrato sódico	57.069 gr
Xc	% Sólidos de la solución	2 %

Para realizar el cálculo se utiliza la ecuación 2.1.

$$M_s * X_s - M_c * X_c = M_f(\text{Masa que se espera obtener}) \quad (2.1)$$

$$570,69 \text{ gr} * 0,2590 - 57,069 \text{ gr} * 0,02 = 146,667 \text{ gr}$$

Finalmente, se obtiene 90 gr de harina de sangre de bovino luego del proceso de secado.

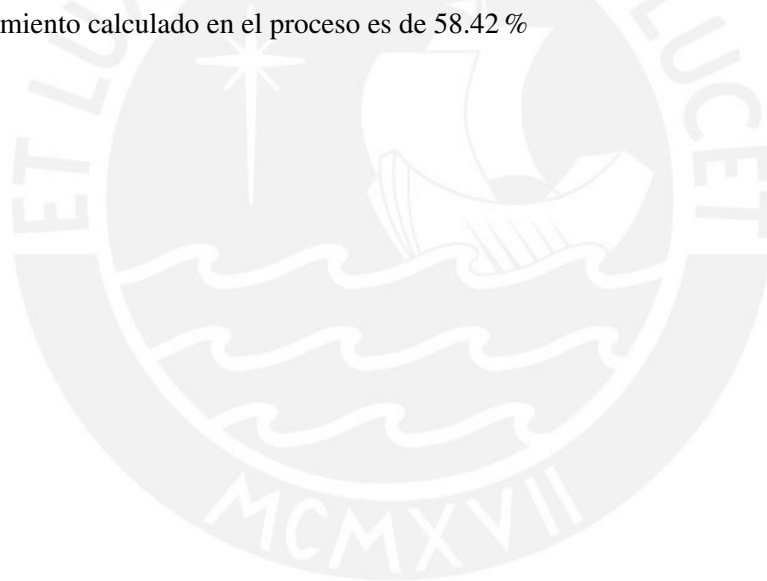
#### ■ Rendimiento

Para calcular el rendimiento del proceso anteriormente presentado, se utiliza la ecuación 2.2.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Masa obtenida} * \% \text{Sólidos en la sangre seca}}{M_f} \quad (2.2)$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{90 \text{ gr} * 0,9521}{146,667 \text{ gr}} * 100 = 58,4241 \%$$

El rendimiento calculado en el proceso es de 58.42 %



## **CAPÍTULO 3**

# **FORMULACIÓN DE LA GALLETA FORTIFICADA CON SANGRE BOVINO**

En este capítulo se evalúa la formulación de la galleta para ello se estudiará los ingredientes y el proceso de transformación de la galleta, además se analizará el nivel de fortificación adecuada y la aceptabilidad de sus atributos. Por último, se conocerá la demanda estimada proyectada del proyecto.

### **3.1. Galleta**

El Instituto de la Galleta (Cabezas Gagnay, 2011) relata que hace 10 000 años, nuestros antepasados descubrieron que una mezcla de cereales expuesta a calor adquiriría una firmeza semejante al pan sin levadura, el cual se convertiría en un alimento fácil de transportarla.

La galleta se define como el alimento obtenido por el amasado y cocción de una masa preparada con harina de trigo pura o con mezclas de harinas. Sin embargo, para convertirla en una galleta nutricional, alimento cuyo aporte para la salud sea de buena calidad, se requiere sustituir parcial o completamente el ingrediente que en mayor proporción se emplee en la formulación, en este caso es la harina de trigo. Priorizaremos buscar un sustituto que brinde mayor valor nutricional y sumado a la harina de sangre de bovino, se obtendrá un producto altamente nutritivo.

Las galletas pueden ser elaboradas en variedad de formas, tamaños y sabores, acorde a su almacenamiento influirá en su tiempo de vida (Elías, 1996).

Con el objetivo de asegurar lo mencionado anteriormente, analizaremos si la proteína de la sangre bovino, alimento que fortificará la galleta, es biológicamente completa. Acorde a (Latham, 2002), se define proteína biológicamente completa aquel alimento compuesto por aminoácidos esenciales en una proporción igual o superior a la establecida para cada aminoácido requerida en una proteína de referencia o patrón.

Se estudiará el contenido de los aminoácidos esenciales ya que de eso depende la calidad proteica de la sangre de bovino. En la Tabla 3.1, se observa que la proteína de la sangre de bovino posee mayor cantidad de aminoácidos esenciales (47.86 g/100g de proteína) respecto a la base de comparación con los valores de referencia de la FAO/OMS/ONU. Además, se detecta que la isoleucina, con un valor de 0.93g/100g de proteína, es el aminoácido limitante en la proteína sanguínea de la sangre de bovino ya que se encuentra en menor proporción que la establecida en la proteína patrón, a diferencia de la histidina, leucina y lisina, con los valores 6.69g, 8.12g y 8.68g en 100g de proteína respectivamente, que superaron los valores recomendados por dichas organizaciones. Por último, el contenido de metionina no fue comparado con los parámetros establecidos por la FAO/OMS/ONU, puesto que estos reportan la sumatoria de aminoácidos azufrados (metionina+cisteína).

Tabla 3.1: Datos comparativos de los aminoácidos contenidos en la sangre y las necesidades de aminoácidos.

Aminoácidos esenciales	Valores g/100g de proteína			
	Sangre de bovino	2-5 años	6-12 años	>13 años
Histidina	6.69	1.9	1.9	-
Isoleucina	0.93	2.8	2.8	1.3
Leucina	8.12	6.6	4.4	1.9
Lisina	8.68	5.8	4.4	1.6
Metionina	0.28	2.5*	2.2*	1.7*
Fenilalanina + tirosina	12.81	6.3	2.2	1.9
Treonina	4.75	3.4	2.8	0.9
Valina	5.6	3.5	2.5	1.3
<b>TOTAL</b>	<b>47.86</b>	<b>32.80</b>	<b>23.20</b>	<b>10.60</b>

\*Estos valores corresponden a la sumatoria de la Metionina y Cisteína.

Con la finalidad de neutralizar la deficiencia del aminoácido limitante, isoleucina, que presenta la sangre de bovino, se opta por realizar la sustitución en la formulación. La receta clásica de la galleta contiene harina de trigo, sin embargo, para elevar la isoleucina en la formulación, se debe adicionar un alimento cuyo valor sea rico en isoleucina. Se analizarán 03 cereales adicionales respecto a la harina de trigo que será utilizada como la harina patrón para precisar la alternativa más conveniente. En la Tabla 3.2, se detalla la cantidad de aminoácidos esenciales que contiene los cereales propuestos:

Tabla 3.2: Cereales propuestos y su contenido de aminoácidos esenciales .

Aminoácidos esenciales	Valores g/100g de proteína			
	Harina de Trigo	Harina de Arroz	Harina de Maíz	Harina de Avena
Histidina	2.2	2.4	2.7	2.2
Isoleucina	3.6	3.8	3.6	3.9
Leucina	6.7	8.2	12.5	7.4
Lisina	2.2	3.7	2.7	4.2
Metionina	1.3	2.1	1.9	2.5
Fenilalanina + tirosina	6.3	7.3	8.8	8.4
Treonina	2.6	3.4	3.7	3.3
Valina	4.1	5.8	4.8	5.3
<b>TOTAL</b>	<b>29.0</b>	<b>36.7</b>	<b>40.7</b>	<b>37.2</b>

La harina de maíz es el cereal propuesto que mayor cantidad de aminoácidos esenciales brinda en 100 gramos de proteína, sin embargo, respecto a la harina patrón tiene la misma cantidad de isoleucina. La harina de arroz y la harina de avena no se diferencian significativamente en la cantidad de isoleucina, por ello estudiaremos dos aspectos adicionales que tienen un aporte importante en la calidad nutricional de la galleta que se requiere para el proyecto.

Tabla 3.3: Cantidad de isoleucina, proteína y hierro en cereales propuestos .

Aminoácidos esenciales	Valores g/100g de proteína			
	Harina de Trigo	Harina de Arroz	Harina de Maíz	Harina de Avena
Isoleucina*	3.6	3.8	3.6	3.9
Proteína	11.7	6.7	7.9	13
Hierro	1	0.8	2.5	5.8

\*En 100 g de proteína

De la tabla 3.3, se visualiza que en 100 gramos de harina de avena se obtiene 13 gramos de proteína y 5.8 mg de hierro. Respecto al patrón tenemos una diferencia de 1.3 gramos y acerca del hierro, 4.8 mg, diferencia significativa que aportará en la fortificación de la formulación de la galleta.

En síntesis, se descartará el uso de la harina de trigo dado que la harina de avena presenta mayores valores en cuanto a los aminoácidos esenciales y el hierro. Se utilizará una mezcla de harina de sangre de bovino y de harina de avena para fortalecer el aminoácido isoleucina.

### 3.1.1. Ingredientes

Reconocer la composición de cada elemento que conformará la galleta es de gran interés dado que esto ayudará a brindar una solución de forma rápida y eficiente ante cualquier posible variación que se presente en la producción. A continuación, el listado de ingredientes (Latham, 2002):

#### ■ **Avena**

Es un buen cereal dado que contiene mayor cantidad de proteína respecto al maíz, el arroz o el trigo. Las hojuelas pueden ser licuadas obteniendo harina de avena, una presentación diferente que puede ser utilizada en más recetas, por ejemplo, es importada para el uso en papillas y en algunos productos alimentarios para bebés.

#### ■ **Azúcar**

Es una buena fuente de energía económica y es considerada como una alternativa complementaria en las dietas deficientes en energía. Sin embargo, no contiene vitaminas, proteínas, grasas o minerales, lo que se compensa con la adición de otros alimentos para las recetas.

#### ■ **Mantequilla**

Es una rica fuente en vitamina A y, además, en una pequeña proporción de vitamina D. Contiene un 82 % de grasa, con trazas de proteína y carbohidratos, el resto es agua.

#### ■ **Leche entera**

Es una excelente fuente de riboflavina y vitamina A, además, de poseer una considerable proporción de tiamina y vitamina C. Sin embargo, es pobre en hierro y niacina, lo que se compensa con la adición de otros alimentos para las recetas.

#### ■ **Huevos**

Es rica fuente de grasa, además, contiene una proporción considerable de proteína, y buenas cantidades de calcio, hierro, vitaminas A y D, asimismo, de tiamina y riboflavina por ello es considerado un alimento muy nutritivo.

#### ■ **Polvo para Hornear**

Es un impulsor químico conformado por bicarbonato de sodio, crémor tártaro y fécula de maíz que se activa durante la cocción en el horno con los demás ingredientes generando un gas que convierte a los productos esponjosos. (UNIVERSAL, 2020)

En la 3.4 la información sobre el contenido de energía y de los diez nutrientes importantes en los alimentos a utilizar en la receta de la galleta. (Latham, 2002)



Tabla 3.4: Nutrientes en 100 gramos de porción comestible de alimento.

<b>NUTRIENTES</b>	<b>Unidad</b>	<b>Avena</b>	<b>Azúcar</b>	<b>Mantequilla</b>	<b>Leche entera</b>	<b>Huevos</b>
Energía	<b>kcal</b>	363	400	717	61	158
Proteína	<b>g</b>	13.0	0	0.9	26.3	12.1
Grasa	<b>g</b>	7.0	0	81.0	26.7	11.2
Calcio	<b>mg</b>	7	0	24	912	56
Hierro	<b>mg</b>	4.0	0	0.2	0.5	2.1
Vitamina A	<b>µg</b>	0	0	754	280	156
Tiamina	<b>mg</b>	0.60	0	t	0.28	0.09
Riboflavina	<b>mg</b>	0.20	0	0.04	1.21	0.30
Niacina	<b>mg</b>	1.3	0	t	0.6	0.3
Folato	<b>mg</b>	24	0	3	37	65
Vitamina C	<b>mg</b>	0	0	0	9	0

### 3.1.2. Diseño Experimental

Se culminó analizando y concretando los ingredientes a utilizar en la formulación de la galleta fortificada, lo siguiente es descifrar la proporción a emplear en el proceso de elaboración para ello realizaremos 04 mezclas. En la 3.5 se detalla las proporciones de sustitución y fortificación propuestas:

Tabla 3.5: Porcentaje de sustitución y fortificación de 04 mezclas de galleta.

<b>MEZCLA</b>	<b>INGREDIENTE</b>	<b>Galleta A</b>	<b>Galleta B</b>	<b>Galleta C</b>	<b>Galleta D</b>
		<b>GA</b>	<b>GB</b>	<b>GC</b>	<b>GD</b>
Sustituido	Harina de avena	100 %	80 %	70 %	60 %
Fortificado	Harina de sangre	0 %	20 %	30 %	40 %

La galleta A (GA) será la galleta patrón con la finalidad de contrastar la desviación en sus características respecto a las otras 03 mezclas propuestas, además ayudará a realizar ajustes a la galleta elegida ya sea la GB, GC o GD con el fin de que no se aísle significativamente en la receta de una galleta tradicional. Se producirá 04 tipos de galletas las cuales pasarán por degustación de un grupo de personas que, mediante pruebas de evaluación sensorial, específicamente la prueba de aceptabilidad nos brindará como resultado la proporción idónea de sustitución y fortificación para la galleta. Por consiguiente, teniendo la galleta elegida continuaremos con la prueba de evaluación sensorial de características sensoriales, el cual ayudará a detectar los aspectos de la galleta que requieren mejorar para simular a la galleta patrón o simplemente para que sea aceptado por los consumidores.

Finalmente, se debe validar la calidad nutricional, es decir, el conjunto de atributos referidos a la cantidad de nutrientes, además todo acerca de la calidad proteica que se encuentra en la galleta fortificada. En la 3.6, se especifica las pruebas necesarias para determinar si la galleta tiene una

buena calidad nutricional.

Tabla 3.6: Variables para determinar la Calidad Nutricional de un alimento.

<b>Azúcar</b>	<b>Mantequilla</b>	<b>Leche entera</b>	<b>Huevos</b>
Valor de nutrientes	Cantidad de nutrientes	Proteína	(g/100g)
		Carbohidratos	(g/100g)
		Grasas	(g/100g)
		Hierro	(mg/100g)
		Fibra	(g/100g)
		Cenizas	(g/100g)
		Humedad	(g/100g)
Valoración química	Calidad proteica	% de aminoácidos esenciales	0.30
Prueba biológica contenido de proteínas	Estimación de la cantidad y necesidad de proteínas	- Retención Neta de Proteína: Necesidades para el mantenimiento.	NPR: 1 - 4
		- Utilización Neta de Proteínas: Nitrógeno retenido proveniente de la absorción de la proteína del alimento.	NPU: 1 - 100
		- Digestibilidad Verdadera: Proteína que se va a absorber proveniente de la proteína ingerida.	DV: 1 - 100

En la 3.1, se resume lo explicado anteriormente:

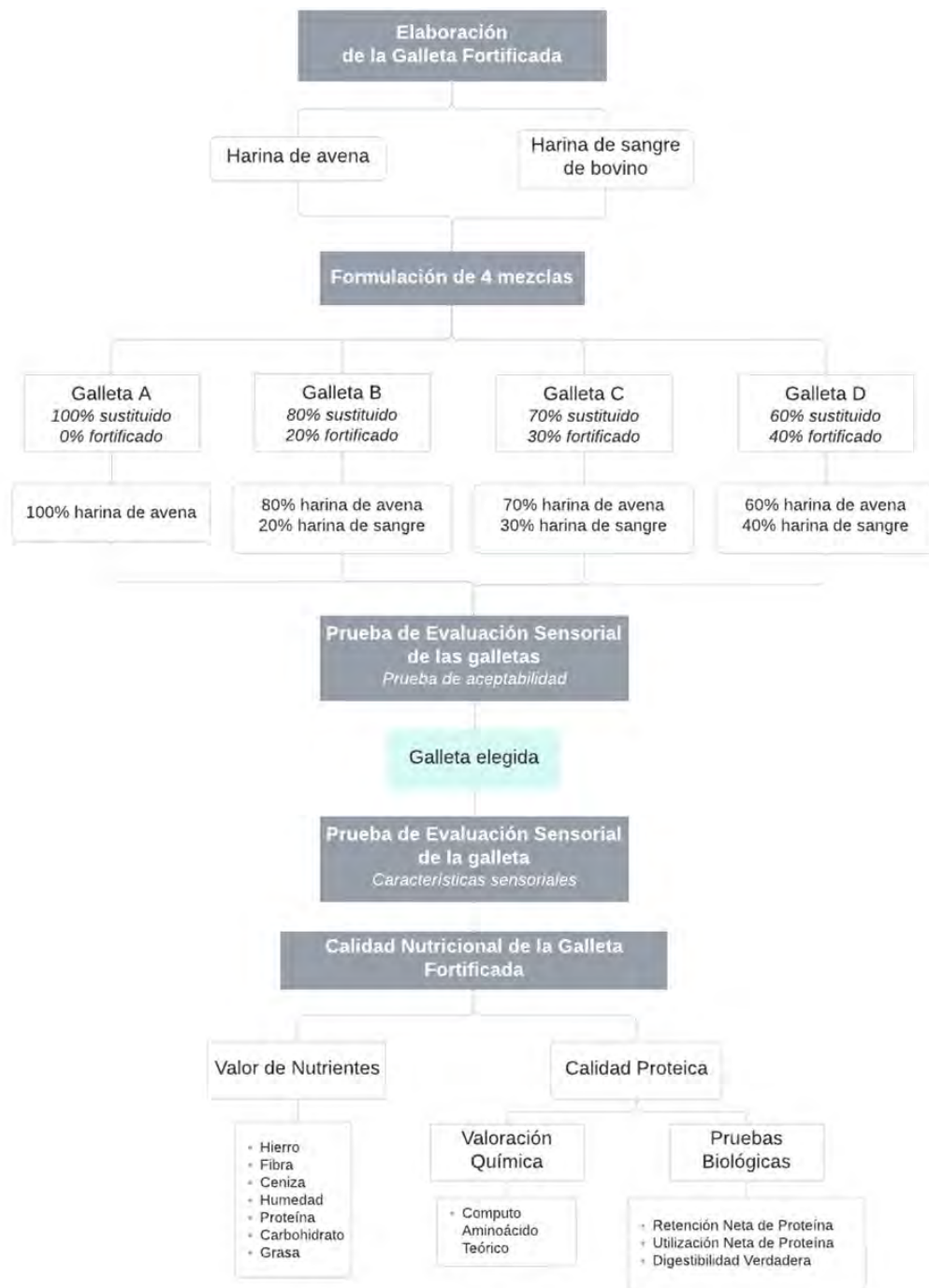


Figura 3.1: Diseño Experimental de la Galleta Fortificada.

### 3.1.3. Descripción del Proceso

Se propone el siguiente flujo para la elaboración de la galleta fortificada, se detalla los procesos y los parámetros a los cuales se someterá cada alimento para su transformación. En la 3.2, se visualiza el diagrama del proceso:

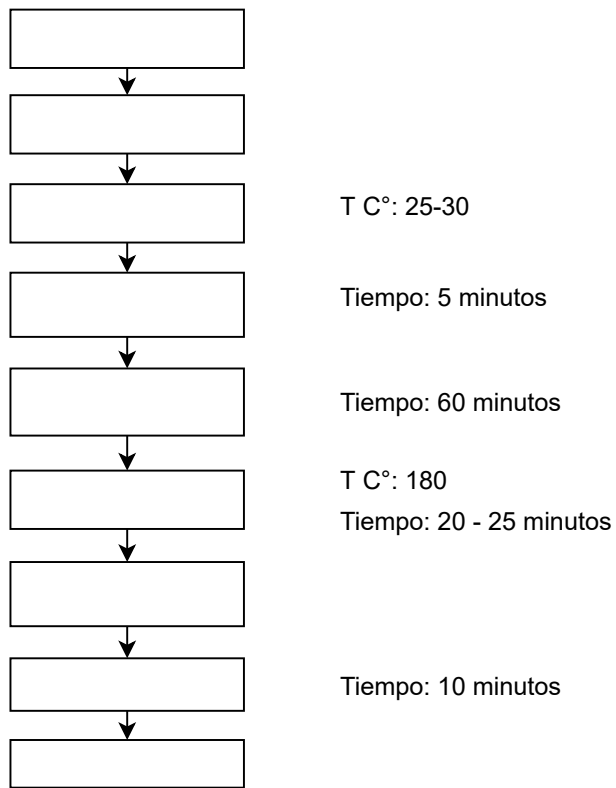


Figura 3.2: Diagrama de flujo de elaboración de la galleta fortificada.

A continuación, se describe los 9 procesos de la transformación:

- **Recepcionado:** : Proceso fundamental que busca captar los alimentos adecuados y óptimos acorde la seguridad alimentaria que en estos eventos son muy vitales. Este proceso inicia realizando el control de calidad a todos los ingredientes con el objetivo de efectuar una selección visual. Por ejemplo, la harina de sangre de bovino se debe contemplar como en la Figura 3.3.



Figura 3.3: Harina de Sangre de Bovino.

- **Formulado:** Proceso cuyo objetivo es determinar la proporción de harina de sangre de bovino que se utilizará en la receta. Para este diseño experimental se formulará 04 diferentes mezclas de galleta. En síntesis, el resultado de las encuestas, que se explicarán detalladamente en el índice 3.2.4, concluyó que la galleta elegida es la opción B, es decir, la proporción aprobada para la fortificación de la galleta es de 20 %.

Luego de definir el porcentaje, en la 3.7 se concreta la receta final de la galleta:

Tabla 3.7: Variables para determinar la Calidad Nutricional de un alimento.

N°	Ingrediente	Cantidad	Unidad de medida
1	Harina de Avena	360	Gramos
2	Harina de Sangre de Bovino	90	Gramos
3	Azúcar	240	Gramos
4	Mantequilla	240	Gramos
5	Leche entera	250	Unidades
6	Huevo	4	Gramos
7	Esencia de vainilla	20	Gramos
8	Polvo de hornear	5	Gramos
9	Bicarbonato de sodio	10	Gramos

- **Mezclado:** Proceso en el que se logra incorporar los alimentos idóneos y en su porción adecuada. Se inicia con un bowl metálico a temperatura ambiente (25-30 °C), juntar el azúcar y la mantequilla y mezclar con una varilla hasta llegar a una masa homogénea. Por consiguiente, añadir los ingredientes líquidos, leche, huevos y esencia de vainilla, mezclar todo hasta nuevamente dejar una masa homogénea. En seguida, añadir los ingredientes

secos, avena previamente molida, harina de sangre de bovino y polvo de hornear. Por último, integrar todos los ingredientes a mano.

- Amasado y reposado: Posteriormente de haber integrado la mezcla, realizar un breve amasado de 5 minutos e inmediatamente colocar la masa en un bowl metálico, cubrir con un paño y dejar reposar por 1 hora.
- Moldeado: Retirar el paño e iniciar separando las porciones para formar las galletas. Con una cuchara para helado servir una ración de masa y luego verter la mezcla dándole forma circular a una distancia entre ellas de 2cm en una bandeja metálica previamente enharinada, ver Figura 3.4.



Figura 3.4: Masa preparada para ingreso al horno.

- Horneado: Proceso en el que inicia la transformación de su composición química, sabor, color, textura y apariencia bajo la influencia del calor acorde los parámetros establecidos. Programar el horno a una temperatura de 180°(356 °F) por una duración de 15 a 20 minutos. Comprobar que la textura de las galletas se encuentren bien tostadas y horneadas.
- Enfriado y pesado: Retirar con cuidado la bandeja metálica del horno y dejar reposar por 10 minutos para obtener la textura deseada. Posteriormente, con una pequeña balanza pesar las galletas con el fin de obtener el rendimiento final del proceso. Finalmente en la Figura 3.5 se visualiza la primera muestra de la galleta fortificada



Figura 3.5: Galleta fortificada al 20 % con harina de sangre de bovino.

### 3.1.4. Peso de la Galleta

Se realizó el proceso de pesado a las 04 mezclas de galletas, sin embargo, solo se está utilizando el peso de la galleta elegida, en otras palabras, la galleta B fortificada al 20 % con la finalidad de obtener el peso estándar.

El pesado se realizó a 50 galletas del tipo B, en la Tabla 3.8 se observa los pesos en gramos:

Tabla 3.8: Peso en gramos de 50 unidades de galletas.

N° galleta	Peso	N° galleta	Peso	N° galleta	Peso	N° galleta	Peso	N° galleta	Peso
1 - 10	(gr)	11 - 20	(gr)	21 - 30	(gr)	31 - 40	(gr)	41 - 50	(gr)
1	21	11	21	21	22	31	23	41	21
2	21	12	23	22	23	32	23	42	21
3	21	13	19	23	23	33	20	43	23
4	21	14	22	24	23	34	22	44	22
5	21	15	23	25	21	35	22	45	23
6	21	16	20	26	22	36	23	46	20
7	21	17	21	27	20	37	20	47	20
8	21	18	22	28	19	38	23	48	21
9	23	19	21	29	22	39	23	49	21
10	21	20	22	30	23	40	20	50	21

En resumen, las galletas tienen un peso de 21 gramos aproximadamente, para el proyecto se estandariza a un peso de 20 gramos por galleta.

Por consiguiente, se requiere conocer qué tan eficiente fue el proceso de elaboración de la

galleta fortificada. Para ello se analiza la pérdida de la masa generada, como información inicial se tiene la masa total ingresada y la masa total obtenida.

Por un lado, la masa total ingresada al horno es de 1180 gramos, se detalla en la 3.9.

Tabla 3.9: Masa total ingresada al horno en gramos.

<b>Ingredientes</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>
Harina de Avena	360	gramos
Harina de sangre de bovino	480	gramos
Azúcar	90	gramos
Mantequilla	240	gramos
Leche	250	gramos
<b>TOTAL</b>	<b>1180</b>	gramos

Y realizando la suma de los pesos de las 50 unidades de galletas obtenidas se obtiene un valor de 1084 gramos de masa total adquirida esto se detalla en la Figura 3.6.

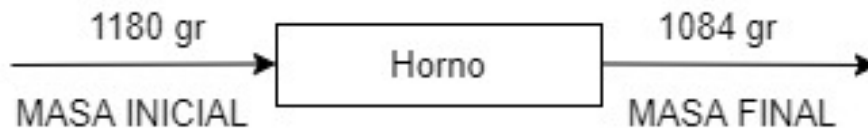


Figura 3.6: Masa inicial y final en el proceso de horneado.

Entonces, se concluye que se obtuvo una pérdida de 96 gramos de masa que se evapora producto del proceso de horneado.

### 3.2. Técnicas de Evaluación e Investigación

Se detalla la técnica de evaluación e investigación a desarrollar en el proyecto.

Por un lado, acerca de la técnica de evaluación, se espera obtener información del producto relacionada a la percepción sensorial del consumidor con el objetivo de brindar un juicio acerca de los atributos de la galleta fortificada con ayuda de los sentidos humanos, por ello, la técnica a desarrollar será la evaluación sensorial. Esta técnica será utilizada para 2 diferentes niveles de toma de decisiones lo que ayudará a concretar resultados importantes en el proyecto.

En primer lugar, se requiere definir el porcentaje de fortificación para la galleta es por ello que se utilizará la técnica de evaluación sensorial afectiva de aceptabilidad con la finalidad de obtener la galleta elegida.

En segundo lugar, teniendo la galleta elegida, se procede a realizar una evaluación sensorial analítica por escala de atributos por categorías con el objetivo de detectar las deficiencias de los aspectos de la galleta y mejorarla respecto a la galleta patrón.



Por otro lado, la recolección de información se consolidará en una encuesta, esta será utilizada como técnica de investigación. Adicionalmente del interés de los resultados del análisis sensorial, es necesario conocer la experiencia personal previo a la cata del producto, es decir, información actual que nos ayudará conocer cuan afín el consumidor pueda estar con la galleta fortificada.

### 3.2.1. Evaluación sensorial

La División de Evaluación Sensorial del Instituto de Tecnólogos de Alimentos define la evaluación sensorial como la disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a las características de alimentos y materiales percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído. (IFT, 1975)

Realizar las evaluaciones sensoriales sobre los alimentos, nos brinda testimonios auténticos que permite obtener una base de datos útil con el propósito de lograr tomar decisiones sólidas referente al proyecto en desarrollo, dado que los sentidos humanos son una herramienta eficiente que proporciona información muy específica acorde a una característica determinada.

Los sentidos son la vía por la cual los atributos de los alimentos son detectados, estos son el color, olor, sabor y textura (ANZALDÚA-MORALES, 1994), los cuales serán evaluados en el proyecto.

Se emplearán las pruebas orientadas al consumidor (POC) y las pruebas orientas al producto (POP), éstas se categorizan en 3 niveles y cada una de ellas se desarrolla con diferentes técnicas de medición. (Ramírez-Navas, 2012). En la tabla 3.10, se detalla:

Tabla 3.10: Categorías de la Evaluación Sensorial.

Nº	Categoría	Técnica de medición
1	Discriminativa	Comparación por parejas, en dúo-trío y triángulo
2	Descriptiva	Perfil de sabor, perfil de textura y análisis descriptivo cuantitativo
3	Afectiva	Aceptación, Preferencia y Escala Hedónica

Adicionalmente, de las 03 categorías, la prueba discriminativa que permite comparar dos o más productos y la descriptiva que define diferentes características sensoriales y cuantifica diferencias existentes, también son llamadas pruebas analíticas, dado que para el desarrollo de sus técnicas de medición, requiere que el panel de consumidores tenga experiencia previa en vocabulario y escalas de medición es decir estar entrenado en la materia, además se solicita incorporar algunos aspectos técnicos (Stone, Bleibaum, y Thomas, 2020). A diferencia de las pruebas afectivas que son espontáneas y con un panel de consumidores sin experiencia previa, el objetivo es evaluar la preferencia, aceptabilidad o grado en que satisfaga el producto.

Inicialmente se requiere conocer el porcentaje de fortificación de la galleta que pueda poseer

la calidad que el consumir apruebe. Como se mencionó anteriormente, para este descarte, se utilizará la prueba afectiva de aceptabilidad por ordenamiento dado que la evaluación se realizará con 04 tipos de galletas, éstas estarán diferenciadas por el porcentaje de harina de sangre de bovino respecto al total de la masa. Se pedirá ordenar las 04 muestras en orden de aceptabilidad, de más a menos agrado. En la tabla 3.11, se define los 04 tipos de galletas a ser evaluadas:

Tabla 3.11: Tipos de galleta según su fortificación.

<b>Mezcla</b>	<b>Porcentaje de fortificación</b>
GA	0 %
GB	20 %
GC	30 %
GD	40 %

Para las pruebas afectivas, se recomienda una muestra de consumidores mayor a 80 para que los resultados sean válidos y se logre una mejor representatividad de la población a analizar, es por ello, que se trabajará con un panel de 100 miembros.(Manfugás, 2020)

Después de obtener la muestra elegida por aceptabilidad, se continuará con la prueba analítica descriptiva por escala de atributos en categorías. El objetivo es conocer qué atributos son los más aceptados y cuáles son los menos aceptados, a fin de realizar modificaciones en la formulación del producto y cumplir con todas las expectativas del consumidor. Como se comentó anteriormente, esta prueba requiere de un panel entrenado dado que la información que nos brindarán debe ser más específica y, además todos deben de expresarse en un mismo estándar. Por ello, se procedió a realizar una breve y eficaz inducción de los atributos que se requiere obtener información a 20 consumidores que previamente realizaron la prueba afectiva de preferencia. Los requisitos para pertenecer al panel fueron tomadas con las siguientes características de un juez analítico (Manfugás, 2020). En la tabla 3.12, se detalla:

Tabla 3.12: Aspectos personales del panel analítico.

<b>N°</b>	<b>Aspectos personales</b>	<b>Panel analítico</b>
1	Edad	15 a 21 años - 07 personas 22 a 35 años - 07 personas 36 a 50 años - 06 personas
2	Sexo	10 mujeres 10 hombres
3	Estado de salud	Sin problemas de salud
4	Carácter y responsabilidad	Honesto, confiable, con interés
5	Afinidad	Consumo de galletas: 03 veces por semana
6	Disponibilidad	Con disponibilidad

(Manfugás, 2020) recalca que no debe absolutizarse que un atributo en específico sea la que

defina la calidad del producto, en caso contrario, se debe considerar la integración de todos los atributos que son el color, olor, sabor y textura, aquellos que tienen interrelación con los sentidos humanos. Estos conceptos fueron detallados y explicados al panel de la siguiente manera:

### 3.2.2. El sabor y el sentido del gusto

El sabor se percibe mediante el sentido del gusto, el cual permite identificar las distintas sustancias químicas que se encuentran en los alimentos y que se perciben como sabores. Existen 04 sabores fundamentales: dulce, salado, ácido y amargo. (Manfugás, 2020), los cuales se utilizarán en el proyecto.

### 3.2.3. El olor y el sentido del olfato





El olor de los alimentos se produce por la volatilización de sustancias que se esparcen por el aire y se percibe mediante el sentido del olfato aquel que funciona mediante todo el sistema nasal. Existen 07 olores primarios: alcanforado (olor a alcanfor), almizclado (olor a almizcle), floral, mentolado, etéreo (olor a éter), picante y pútrido (olor a podrido). (Carretero, 2014). Sin embargo, para el propósito del proyecto se utilizarán 04 olores: Químico, Frutal, Dulces y Quemado.

### 3.2.4. El color y el sentido de la vista

El color de los alimentos se percibe mediante el sentido de la vista a través de su órgano receptor, el ojo humano. La evaluación es subjetiva dado que el resultado dependerá de la asociación que realice el consumidor entre esta y otras características organolépticas del alimento. (Manfugás, 2020).

Para el proyecto se utilizará la siguiente escala de color marrón para la galleta mostrada en la Tabla 3.13:

Tabla 3.13: Escala de color marrón.

Sigla	Nombre	Visual
A	Melaza	
B	Tierra	
C	Canela	
D	Madera	

### **3.2.5. La textura y su relación con los sentidos**

La textura es detectada mediante los sentidos del tacto, la vista y el oído. Tiene 03 tipos de atributos: mecánicos, geométricos y de composición. (LARMOND, 1976).

Sin embargo, (Brandt, Skinner, y Coleman, 1963) refiere que la textura sigue un patrón definido con respecto al orden en el cual las características son percibidas. Por lo cual señala 3 fases: El primer bocado, el masticatorio y la residual. La fase inicial, o el primer bocado, abarca las características mecánicas de fragilidad, dureza y adhesividad y cualquier característica geométrica observada inicialmente. La segunda fase, o masticatoria, abarca las características mecánicas de la elasticidad, gomosidad, y masticabilidad y cualquier característica geométrica observada durante la masticación. La tercera fase, o residual, abarca cambios inducidos en características mecánicas y geométricas a través de la masticación. Para el proyecto se utilizará la clasificación antes mencionada, en la tabla 3.14 la definición de los aspectos de textura:



Tabla 3.14: Fases del perfil de textura.

ETAPA	TEXTURA	DEFINICIÓN	EJEMPLO	SIGLA	
Inicial	Fragilidad	Fuerza necesaria para fracturar la muestra. (Fuerza en la primera ruptura)	- Desmenzable (bizcocho) - Crocante (manzana) - Quebradizo (barquillo)	A B C	
	Dureza	Fuerza necesaria para lograr una deformación determinada. (Máxima fuerza durante el ciclo de compresión)	- Duro (almendra) - Firme (aceituna) - Blando (paté)	A B C	
	Adhesividad	Trabajo necesario para vencer la fuerza de atracción entre la muestra y una superficie.	- Poco pegajoso (granada) - Pegajoso (arroz sobrecocido)	A B	
	Elasticidad	Capacidad que tiene una muestra deformada para recuperar su forma o longitud inicial después de que la fuerza ha impactado en ella.	- Muy pegajoso (caramelo) - Plástico (mantequilla) - Maleable (malvadisco)	C A B	
	Masticatoria	Gomosidad	Fuerza necesaria para desintegrar una muestra de alimento semisólido a un estado tal que facilite su ingesta.	- Elástico (calamares) - Harinoso (algunas alubias) - Pastoso (crema de cacahuete) - Gomoso (avena sobrecocida)	C A B C
		Masticabilidad	Fuerza necesaria para masticar un alimento sólido hasta un estado tal que permita su ingesta	- Fundible (helado) - Tierno (guisantes) - Masticable (gominola)	A B C
		Granulosidad	Tamaño y número de partículas de un alimento.	- Pulverulento (azúcar glass) - Arenoso (algunas peras) - Granulado (sémola)	A B C
		Graso	Sensación de grasa durante y después de la masticación y de deglutir el producto.	- Tocino	A
	Residual	Húmedo	Sensación de líquido liberado durante y después de la masticación y de deglutir el producto.	- Piña	B
		Seco	Sensación de líquido absorbido durante y después de la masticación y de deglutir el producto.	- Galleta	C

En síntesis, en la Tabla 3.15 y 3.16, se muestra los aspectos que la galleta elegida deberá mejorar para lograr una similitud con la galleta patrón:

Tabla 3.15: Perfil de Sabor, Olor y Color de la galleta patrón.

N°	Aspecto	Tipo	Perfil
1	Sabor	Ácido	● ↓
		Amargo	
		Dulce	
		Salado	
2	Olor	Químico	● ↓
		Frutal	
		Dulce	
		Quemado	
3	Color	Melaza	● ↓
		Tierra	
		Canela	
		Madera	

Tabla 3.16: Perfil de Textura de la galleta patrón.

N°	Aspecto	Fase	Tipo	A	B	C	
4	Textura	i	Fragilidad	● ↓	● ↓	● ↓	
			Fase inicial o Primer bocado				Dureza
			Adhesividad				
		ii	Segunda fase o Masticatoria	Elasticidad	● ↓	● ↓	● ↓
				Gomosidad			
				Masticabilidad			
				Granulosidad			
				Graso			
				iii			
		Seco					

### 3.3. Encuesta

Para la recolección de información del proyecto, se aplica la encuesta como técnica de investigación y el cuestionario como instrumentos de recolección.

### 3.3.1. Diseño del Cuestionario

El cuestionario consta de un sistema de 13 preguntas, que serán divididas en 4 bloques, de las cuales las 06 primeras son aquellas referidas a la información y experiencia personal de cada encuestada/o, la séptima pregunta exclusivamente enfocada para seleccionar el porcentaje óptimo de fortificación de la galleta, la octava pregunta orientada a los criterios sensoriales obtenidos después de haber degustado los 4 tipos de mezclas de galleta y haber definido la galleta elegida y las 05 restantes diseñadas a valorar la presentación del producto. Para la ejecución de la investigación se tendrá un tamaño de muestra de 100 participantes.

### 3.3.2. Resultados de la Encuesta

Respecto al procesamiento de los datos obtenidos del cuestionario, los resultados son los siguientes:

La pregunta número 01, 02 y 03, están diseñadas para conocer acerca del sexo, edad y frecuencia de consumo de galletas de las/os encuestad/os.

La pregunta número 1, manifiesta que del tamaño de muestra de 100 participantes, el 54 % (54) son varones, mientras que el 46 % (46) son mujeres. Lo cual se detalla en la Figura 3.7.



Figura 3.7: Representación porcentual del sexo.

La pregunta número 2, manifiesta que del tamaño de muestra de 100 participantes, el 34 % (34) se encuentra en el rango de edad de 7 a 11 años, 18 % (18) en el rango de 11 a 21 años, 22 % (22) en el rango de 21 a 35 años, 14 % (14) en el rango de 35 a 50 años y 12 % (12) en el rango de 50 años a más. Lo cual se detalla en la Figura 3.8.

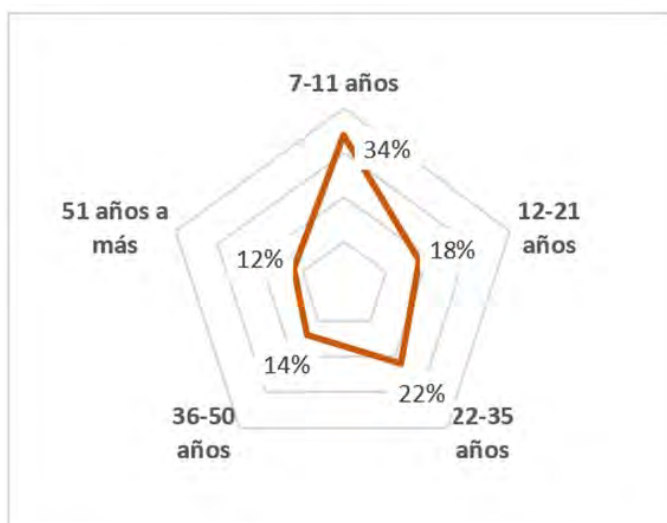


Figura 3.8: Representación porcentual del rango de edad.

Finalmente, la pregunta número 3, manifiesta que del tamaño de muestra de 100 participantes, el 30 % (30) consume galleta todos los días, el 58 % (58) tres veces a la semana y el 12 % (12) una vez a la semana. Lo cual se detalla en la Figura 3.9.



Figura 3.9: Representación porcentual de la frecuencia del consumo de galletas.

La pregunta número 04, 05 y 06, están diseñadas para comprender cuánto es el conocimiento acerca de la sangre de bovino antes de presentar el producto a las/os encuestad/os. La pregunta número 4, manifiesta que del tamaño de muestra de 100 participantes, el 38 % (38) no ha escuchado sobre la sangre de bovino, mientras que el 62 % (62) conoce sobre la sangre de bovino. La pregunta número 5, manifiesta que de los 62 participantes que sí han escuchado sobre la sangre de bovino, el 45 % (28) no ha consumido la sangre de bovino o algún derivado de ésta, mientras que el 55 % (34) sí ha consumido. Finalmente, la pregunta número 6, manifiesta que de los 34 participantes



que han consumido la sangre de bovino o algún derivado de ésta, el 59 % (20) volvería a consumir la sangre de bovino, el 35 % (12) lo volvería a consumir regularmente y el 6 % (2) no lo volvería a consumir.

Las 03 preguntas se detallan en la Figura 3.10.

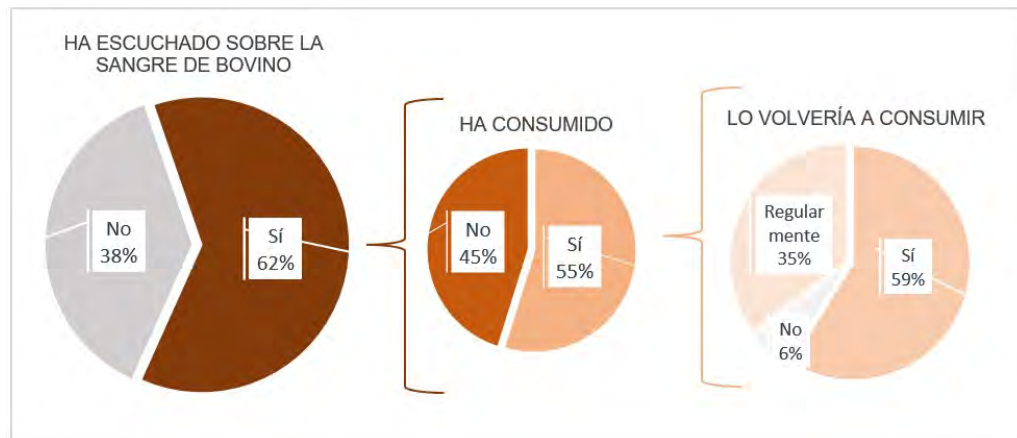


Figura 3.10: Representación porcentual del conocimiento, del consumo y repetitividad del consumo de la sangre de bovino.

La pregunta número 7 está diseñada con el objetivo de determinar que tipo de mezcla es la adecuada acorde al panel de consumidores. Como se mencionó anteriormente en el proceso de Formulador, el cuestionario se utilizó inicialmente para definir el porcentaje de porción de la harina de sangre de bovino que se utilizará en la receta final. Esta sección contribuyó en la decisión de emplear el 20 % para fortificar la galleta. Se empleó una clasificación de 4 niveles, siendo el 4 nivel el más aceptable y el 1 el nivel menos aceptable. En la Figura 3.11, se detalla los resultados acerca de la aceptabilidad de los 04 tipos de mezcla de galleta, siendo la Galleta A (Patrón) sin fortificación, galleta B (GB) fortificado al 20 %, Galleta C (GC) fortificado al 30 % y galleta D (GD) fortificado al 40 %. Por un lado, los resultados manifiestan que hay una mejor aceptabilidad y afirman que la galleta patrón es la que mejor acogida tiene dado que se encuentra en el nivel más aceptable, este resultado es esperado dado que para esa mezcla se utilizó la receta original, por consiguiente, tenemos a la galleta GB siendo ésta la segunda con mejor aceptabilidad respecto a las 2 mezclas restantes, aquellas que sí fueron propuestas para la elección.

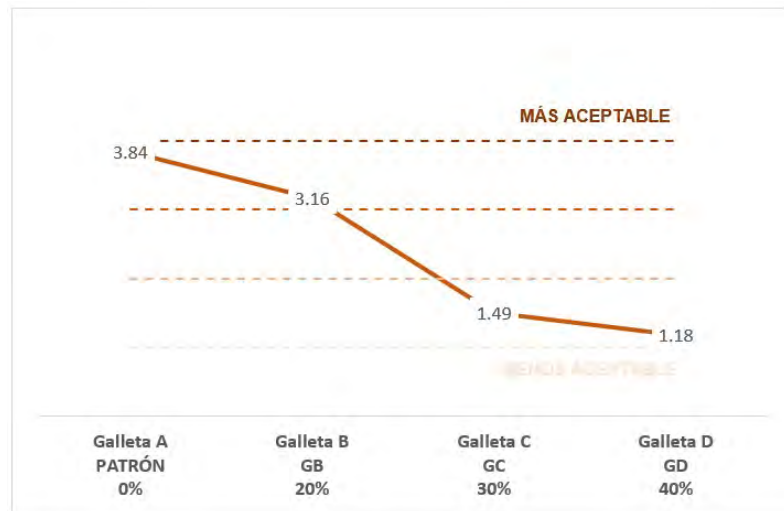


Figura 3.11: Representación promedio de los tipos de mezclas propuestas.

Cabe mencionar que las dos mezclas menos aceptadas por el consumidor tienen una tendencia descendente, es decir, que mientras mayor porcentaje de sangre de bovino exista en la mezcla, será la menos aceptada.

En síntesis, la galleta B es la galleta elegida para el proyecto.

La pregunta número 8, fue diseñada para formularla después de elegir la galleta para el proyecto. Según la pregunta número 7, se concluyó que la galleta elegida es la B, por ende se procede a profundizar el análisis del perfil de la galleta, según los resultados se pidió evaluar ambas galletas, la patrón y la elegida. En la tabla 3.17, se muestra el resumen del perfil a cuanto sabor, olor y color.

Tabla 3.17: Resultado de Perfil de Sabor, Olor y Color.

N°	Aspecto	Tipo	Patrón	Galleta elegida
1	Sabor	Ácido	0%	0%
		Amargo	0%	20%
		Dulce	100%	80%
		Salado	0%	0%
2	Olor	Químico	0%	0%
		Frutal	0%	10%
		Dulce	100%	90%
		Quemado	0%	0%
3	Color	Melaza	0%	30%
		Tierra	0%	70%
		Canela	100%	0%
		Madera	0%	0%

El primer aspecto por analizar es el sabor, la Figura 3.12, manifiesta que de los 100 participantes que han probado la galleta patrón, el 100 % (100) valida que el sabor es Dulce.

Por otro lado, de los que han probado la galleta elegida, el 80 % (80) define el sabor de Dulce, mientras que el 20 % (20) define el sabor de Amargo. Lo que significa que se debe realizar una mejora en el aspecto de sabor para lograr el adecuado perfil.

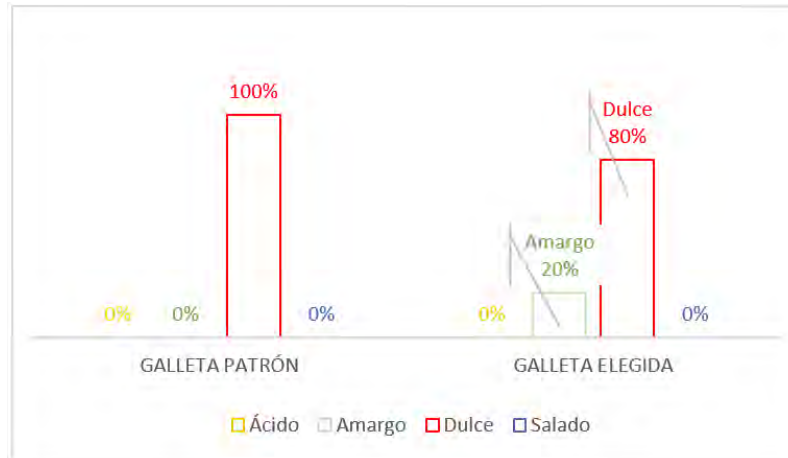


Figura 3.12: Representación porcentual del perfil de sabor de galleta patrón y elegida.

El segundo aspecto por analizar es el olor, la Figura 3.13, manifiesta que de los 100 participantes que han probado la galleta patrón, el 100 % (100) valida que el olor es Dulce.

Por otro lado, de los que han probado la galleta elegida, el 90 % (90) define el olor Dulce, mientras que el 10 % (10) define el olor Frutal. Lo que significa que se debe realizar mejora en el aspecto de olor para lograr el adecuado perfil.

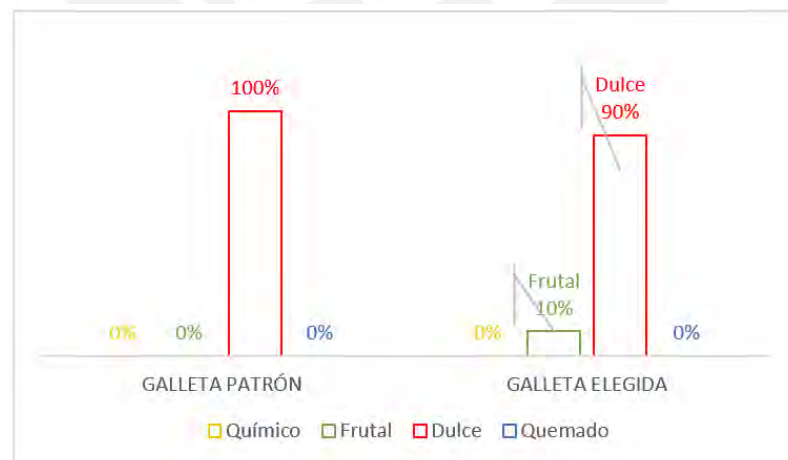


Figura 3.13: Representación porcentual del Perfil de olor de galleta patrón y elegida.

El tercer aspecto por analizar es el color, la Figura 3.14, manifiesta que de los 100 participantes que han probado la galleta patrón, el 100 % (100) valida que el color es Canela.

Por otro lado, de los que han probado la galleta elegida, el 70 % (70) define el color Canela, mientras que el 30 % (30) define el color Tierra. Lo que significa que se debe realizar una mejora en el aspecto de color para lograr el adecuado perfil.



Figura 3.14: Representación porcentual del Perfil de color de galleta patrón y elegida.

El cuarto aspecto por analizar es la Textura, la Figura 3.18, manifiesta que de los 100 participantes que han probado la galleta patrón, el 100 % (100) valida que el color es Canela. Por otro lado, de los que han probado la galleta elegida, el 70 % (70) define el color Canela, mientras que el 30 % (30) define el color Tierra.

Finalmente, el cuarto aspecto a analizar es la Textura, en la tabla 3.18,, se muestra el resumen del perfil textura:

Tabla 3.18: Resultado de Perfil Textura.

N°	Aspecto	Fase	Tipo	PATRÓN			GALLETA ELEGIDA			
				A	B	C	A	B	C	
4	Textura	i	Fase inicial o Primer bocado	Fragilidad		100%		10%	90%	0%
				Dureza	100%			80%	20%	0%
				Adhesividad	100%			100%	0%	0%
				Elasticidad		100%			85%	15%
		ii	Segunda fase o Masticatoria	Gomosidad			100%	20%	0%	80%
				Masticabilidad			100%	0%	0%	100%
				Granulosidad		100%		0%	70%	30%
		iii	Fase Final o Residual	Graso						
				Húmedo						
				Seco			100%			100%

La primera fase por analizar es el llamado Primer Bocado, de las cuales se tienen la Fragilidad, Dureza y la Adhesividad. La Figura 3.15, manifiesta que de los 100 participantes que han probado la galleta patrón han validado el 100 % (100) en los aspectos de la fase inicial como Crocante, Duro y Poco Pegajoso.

Por otro lado, de los que han probado la galleta elegida, han definido lo siguiente:

1. Fragilidad: El 90 % (90) como crocante, mientras que el 10 % (10) como desmenuzable.
2. Dureza: El 80 % (80) como duro, mientras que el 20 % (20) como firme.
3. Adhesividad: El 100 % (100) como poco pegajoso.

Lo que significa que se debe realizar mejoras en la etapa inicial en la Fragilidad y Dureza para lograr el adecuado perfil.

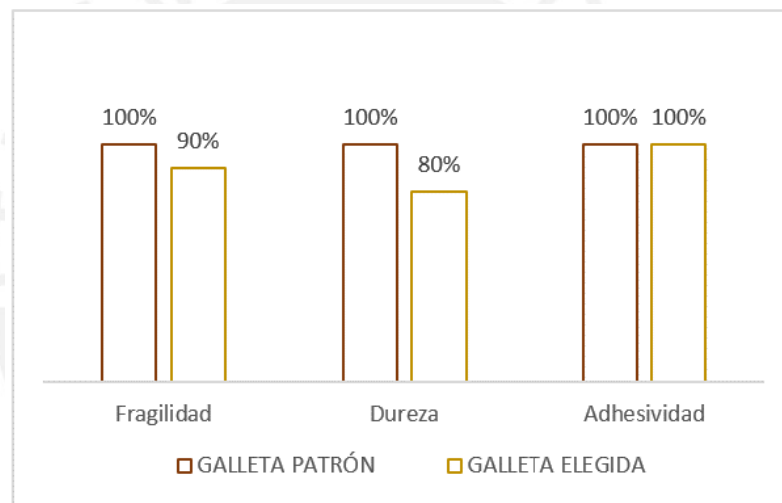


Figura 3.15: Representación porcentual del Perfil de Textura del Primer Bocado.

La segunda fase por analizar es la llamada Masticatoria de las cuales se tienen la Elasticidad, Gomosidad, Masticabilidad y Granulosidad.

La Figura 3.16, manifiesta que de los 100 participantes que han probado la galleta patrón han validado el 100 % (100) en los aspectos de la segunda fase como Maleable, Gomoso, Masticable y Arenoso. Por otro lado, de los que han probado la galleta elegida, han definido lo siguiente:

1. Elasticidad: El 80 % (80) como maleable, mientras que el 15 % (15) como elástico.
2. Gomosidad: El 80 % (80) como gomoso, mientras que el 20 % (20) como harinoso
3. Masticabilidad: El 100 % (100) como masticable.

4. Granulosidad: El 70 % (70) como arenoso, mientras que el 30 % (30) como granulado.

Lo que significa que se debe realizar mejoras en la segunda fase en la Elasticidad, Gomosidad y Granulosidad para lograr el adecuado perfil.

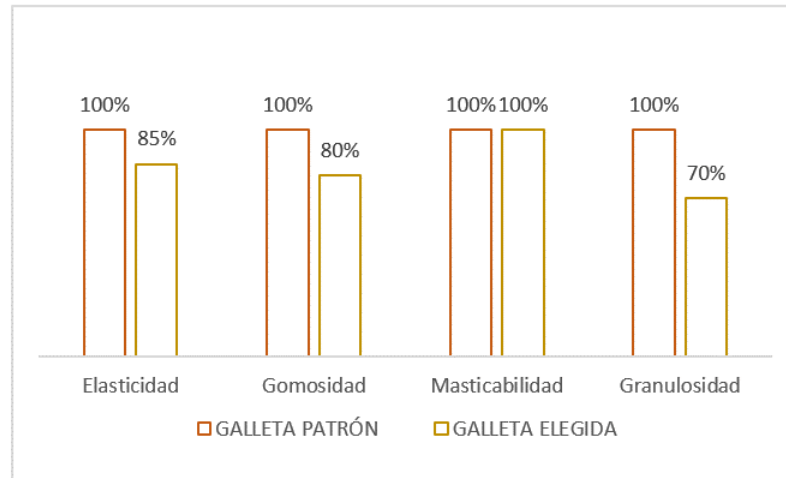


Figura 3.16: Representación porcentual del Perfil de Textura de la Masticatoria.

La tercera fase por analizar es la llamada Residual de las cuales se tienen Graso, Húmedo y Seco.

La Figura 3.17, manifiesta que de los 100 participantes que han probado la galleta patrón han validado el 100 % (100) en el aspecto de la última fase como Seco. Por otro lado, de los que han probado la galleta elegida, han definido lo siguiente:

1. Graso: El 0 % (0) como graso.
2. Húmedo: El 0 % (0) como húmedo.
3. Seco: El 100 % (100) como seco.

Lo que significa que no se debe realizar ajustes en la tercera fase dado que se logra el adecuado perfil.



Figura 3.17: Representación porcentual del Perfil de Textura de la Residual.

La pregunta número 09, 10, 11, 12 y 13, están diseñadas para conocer la preferencia de las/os encuestadas/os acerca de la forma de la galleta, presentación, y porción del empaque. Además, comprender el adicionar un ingrediente según preferencia del consumidor.

La pregunta número 09, manifiesta que del tamaño de muestra de 100 participantes que consumió la galleta, el 66 % (66) le agrada la forma redonda, mientras que el 34 % (34) no le agrada. La pregunta número 10, manifiesta que de los 34 participantes que no le agradan la forma redonda, el 12 % (12), prefiere forma cuadrada, el 4 % (4) prefiere forma de aro, y el 18 % (18) prefiere forma rectangular larga.

Las 02 preguntas se detallan en la Figura 3.18.

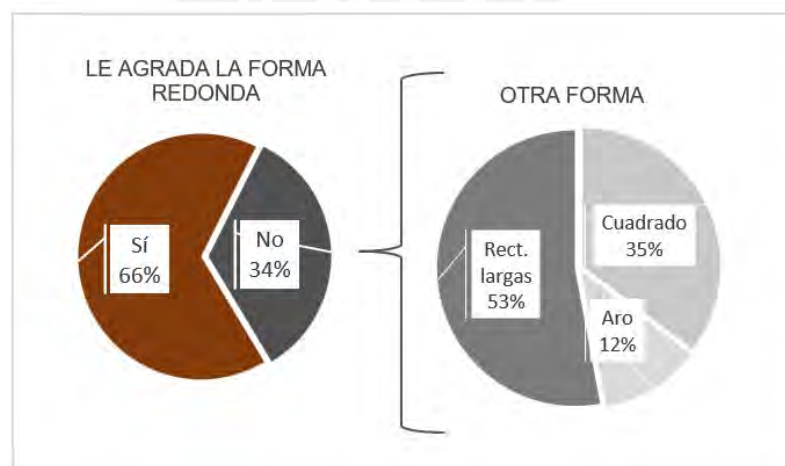


Figura 3.18: Representación porcentual de la preferencia y otras alternativas de forma de la galleta.

La pregunta número 11, manifiesta que del tamaño de muestra de 100 participantes que consumió la galleta, el 70 % (70) prefiere que la presentación del empaque de la galleta sea una caja de cartón, el 20 % (20) prefiere que sea una bolsa de plástico, y el 10 % (10) prefiere que sea de bolsa de metal.

La pregunta número 12, manifiesta que del tamaño de muestra de 100 participantes que consumió la galleta, el 64 % (64) prefiere que la porción sea de 4 galletas mientras que el 36 % (36) prefiere que sea de 6 galletas. Las 02 preguntas se detallan en la Figura 3.19.

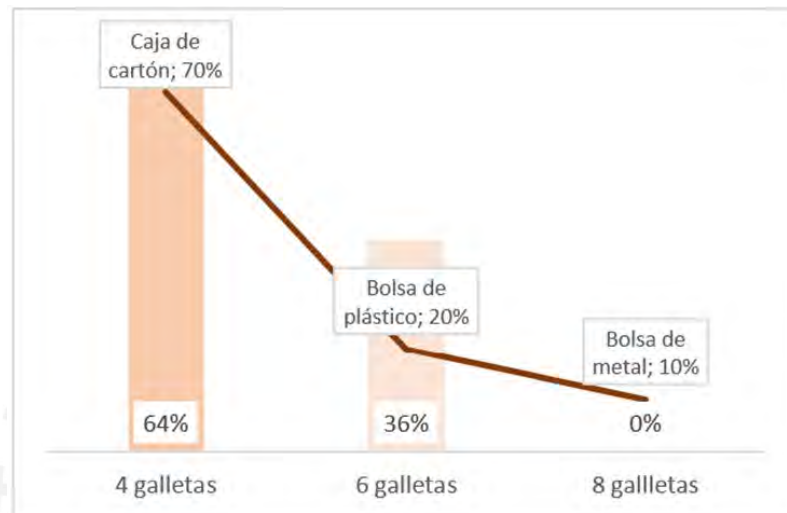


Figura 3.19: Representación porcentual de la presentación y porción del empaque de la galleta.

Finalmente, la pregunta número 13, manifiesta que del tamaño de muestra de 50 participantes que consumió la galleta, el 46 % (46) le gustaría añadir a la galleta chips de cacao al 60 %, el 30 % (30) le gustaría añadir frutos secos, y el 20 % (20) le gustaría añadir frutas deshidratadas. Ver Figura 3.20.

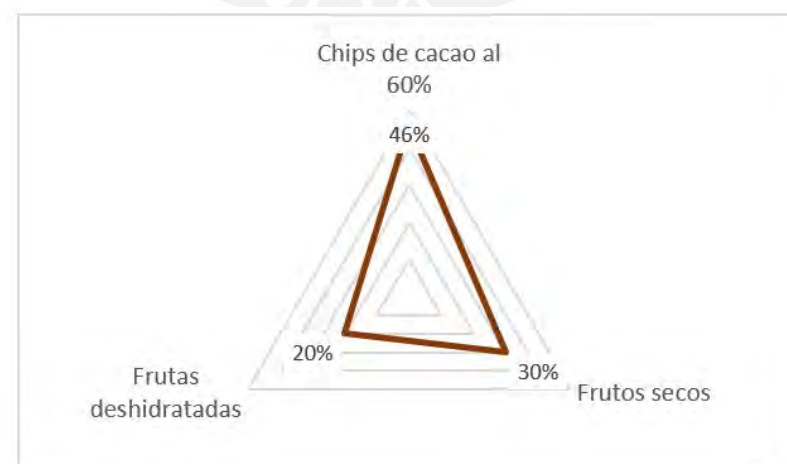


Figura 3.20: Representación porcentual de la preferencia de un ingrediente adicional a la galleta.



### 3.4. Análisis de la Demanda

#### 3.4.1. Demanda Histórica

Para iniciar el cálculo de la demanda de la propuesta de la galleta nutricional se comenzará definiendo a que segmento de personas involucradas en los desastres naturales se dirige la propuesta.

Tabla 3.19: Serie cronológica de Emergencias y Daños en Lima Metropolitana Periodo.

Año	Emergencia	Daños personales				
		Fallecimiento	Lesionados	Desaparecidos	Damnificados	Afectados
2015	422	34	34	3	1,755	10,774
2016	319	12	46	0	2,463	26,020
2017	980	19	89	1	18,296	40,428
2018	323	63	2	0	1,099	7,525
2019	498	4	20	0	1,435	3,078
<b>TOTAL</b>	<b>2,542</b>	<b>132</b>	<b>191</b>	<b>4</b>	<b>25,048</b>	<b>87,825</b>

Según la Tabla 3.19, en el año 2019 ocurrieron 498 emergencias es decir 498 casos de desastres naturales (huaycos, sismos, inundación, alud, derrumbe, etc) que produjeron daños personales, en el año 2018 ocurrieron 323 emergencias, y así sucesivamente. Las personas involucradas en las emergencias se dividen en 5 categorías:

1. Fallecimiento: Son aquellas personas que murieron a consecuencia de los desastres naturales.
2. Lesionados: Son aquellas personas que sufrieron alguna lesión a consecuencia de los desastres naturales.
3. Desaparecidos: Son aquellas personas que desaparecieron a consecuencia de los desastres naturales.
4. Damnificados: Son aquellas personas que sufrieron daños severos o perjuicio en sus bienes a consecuencia de un desastre de origen natural, en cuyo caso generalmente ha quedado ella y su familia sin alojamiento o vivienda. Este requiere ayuda humanitaria inmediata.
5. Afectados: Son aquellas personas que sufrieron daños menores o perturbación a consecuencia de un desastre de origen natural. Podría requerir ayuda humanitaria.

De los puntos mencionados, se concluye que las categorías primordiales a tomar en cuenta son los damnificados y afectados, debido a que estas personas involucradas aún se encuentran en las zonas perjudicadas y requieren de ayuda humanitaria para poder sobrevivir pues carecen de

recursos básicos como vestimenta, vivienda, alimentación entre otras. Sin embargo, un elemento fundamental es la nutrición ya que personas en condiciones nefastas deben ingerir alimentos que satisfagan las principales necesidades que exige un ser humano.

Tabla 3.20: Cantidad de personas damnificadas y afectadas en Lima Metropolitana.

<b>Año</b>	<b>Damnificados</b>	<b>Afectados</b>	<b>TOTAL</b>	<b>N° personas Lima</b>	<b>% Personas D+A en Lima</b>
<b>2015</b>	1,755	10,774	12,529	9,838,368	0.13 %
<b>2016</b>	2,463	26,020	28,483	9,989,067	0.29 %
<b>2017</b>	18,296	40,428	58,724	11,181,745	0.53 %
<b>2018</b>	1,099	7,525	8,624	11,351,234	0.08 %
<b>2019</b>	1,435	3,078	4,513	11,591,417	0.04 %

En la Tabla 3.20, se evidencia las cantidades totales de personas pertenecientes a las categorías de damnificados y afectados que residen en Lima Metropolitana por año en el periodo de 2015-2019. Sin embargo, estas cantidades aún no están segmentadas referentes a los desastres naturales en la que la propuesta está dirigida.

En la Tabla 3.21, se encuentra la ocurrencia de emergencias de los fenómenos que se han originado en Lima Metropolitana desde el 2015 hasta el 2019.

Tabla 3.21: Serie cronológica de ocurrencia de emergencias según fenómeno Periodo 2015-2019.

Fenómeno	Año				
	2015	2016	2017	2018	2019
Alud	-	1	7	-	-
Aluvión	-	-	-	-	-
Colapso de construcción	-	-	-	-	-
Bajas temperaturas	44	53	13	33	19
Contaminación	-	-	-	2	-
Crecida de río	-	-	-	-	-
Derrumbe de cerro	50	21	62	8	34
Deslizamiento	6	6	96	12	58
Friaje	-	-	-	-	-
Epidemias	1	-	-	-	-
Erosión	-	-	6	2	2
Helada	-	-	-	-	-
Explosión	2	1	2	-	-
Huayco	23	29	317	6	83
Incendio forestal	2	2	2	10	8
Incendio Urb. e Indust.	264	176	93	167	140
Inundación	7	5	83	6	16
Lluvia intensa	4	1	286	59	94
Marejada	3	4	-	-	-
Sequía	-	11	-	-	1
Sismo	-	1	-	4	3
Tormenta eléctrica	-	-	1	1	-
Vientos fuertes	1	-	1	10	4
Otros	15	8	11	3	36
<b>TOTAL</b>	<b>422</b>	<b>319</b>	<b>980</b>	<b>323</b>	<b>498</b>

En la Tabla 3.22, se especifica el número de casos de ocurrencia de los fenómenos a los cuales la propuesta está dirigida. Se obtienen los siguientes datos para segmentar a la demanda al cual el proyecto se dirigirá:

Tabla 3.22: Serie cronológica de ocurrencia de fenómenos de la propuesta (UNID).

Año	Total	Fenómeno				
		Alud	Huayco	Inundación	Lluvia intensa	Sequía
2015	422	0	23	7	4	0
2016	319	1	29	5	1	11
2017	980	7	317	83	286	0
2018	323	0	6	6	59	0
2019	498	0	83	16	94	1

En la Tabla 3.23, se muestra las mismas cantidades, pero en valores porcentuales.

Tabla 3.23: Serie cronológica de ocurrencia de fenómenos de la propuesta (%).

<b>Fenómeno</b>	<b>Alud</b>	<b>Huayco</b>	<b>Inundación</b>	<b>Lluvia intensa</b>	<b>Sequía</b>
<b>2015</b>	0.00 %	5.45 %	1.66 %	0.95 %	0.00 %
<b>2016</b>	0.31 %	9.09 %	1.57 %	0.31 %	3.45 %
<b>2017</b>	0.71 %	32.35 %	8.47 %	29.18 %	0.00 %
<b>2018</b>	0.00 %	1.86 %	1.86 %	18.27 %	0.00 %
<b>2019</b>	0.00 %	16.67 %	3.21 %	18.88 %	0.20 %

En la Tabla 3.24, se evidencia la demanda total segmentada por los desastres naturales a las cuales la propuesta está dirigida.



Tabla 3.24: Demanda total de la propuesta.

Año	Damnificados + Afectados	% Alud	Alud	% Huayco	Huayco	% Inundación	Inundación	% Lluvia Intensa	Lluvia Intensa	% Sequia	Sequia	Total Demanda
2015	12,529	0.00 %	0	5.45 %	683	1.66 %	208	0.95 %	119	0.00 %	0	13,538
2016	28,483	0.31 %	89	9.09 %	2,589	1.57 %	446	0.31 %	89	3.45 %	982	32,680
2017	58,724	0.71 %	419	32.35 %	18,995	8.47 %	4,974	29.18 %	17,138	0.00 %	0	100,250
2018	8,624	0.00 %	0	1.86 %	160	1.86 %	160	18.27 %	1,575	0.00 %	0	10,520
2019	4,513	0.00 %	0	16.67 %	752	3.21 %	145	18.88 %	852	0.20 %	9	6,271

Para poder obtener una demanda proyectada se utilizará la Tabla 3.25:

Tabla 3.25: Demanda total de la propuesta.

Año	Total Demanda
2015	15,554
2016	34,696
2017	102,268
2018	12,538
2019	8,290

En la Figura 3.21, 3.22, 3.23 y 3.24 se tiene la demanda proyectada con las diferentes ecuaciones para escoger cuál de ellos tiene la mejor estimación:

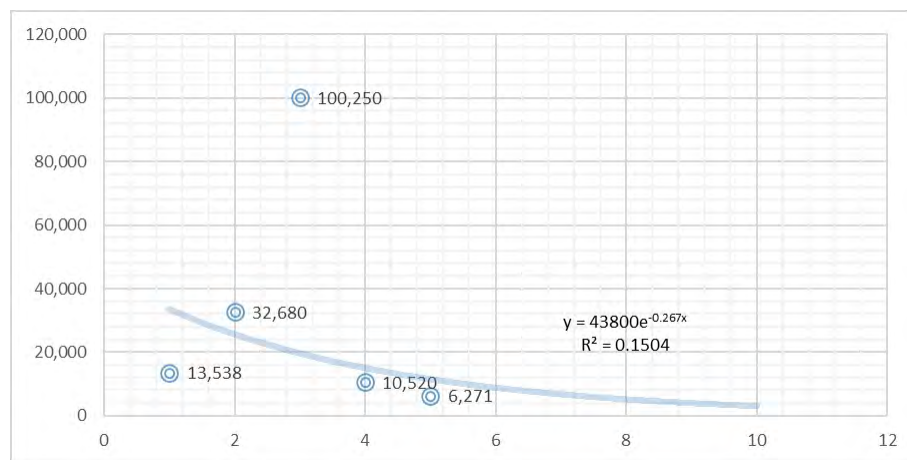


Figura 3.21: Demanda total con ecuación exponencial.

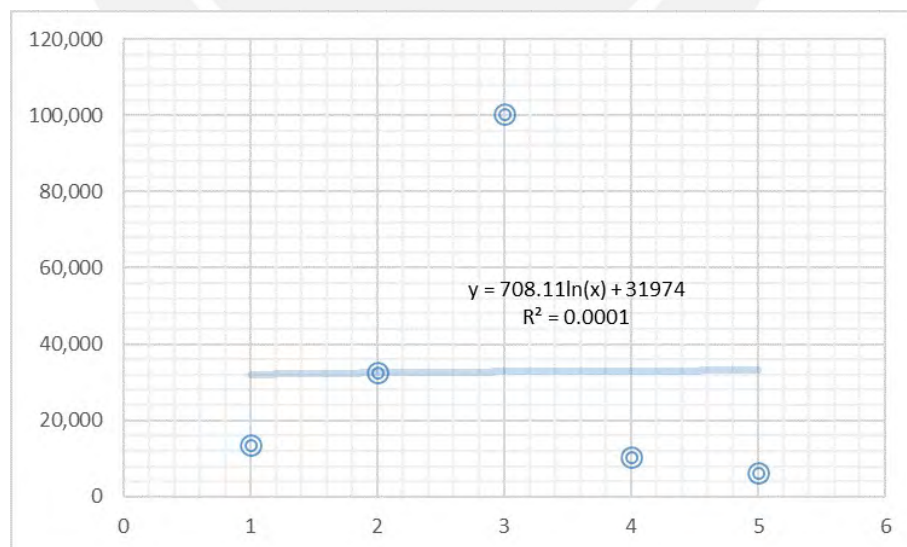


Figura 3.22: Demanda total con ecuación logarítmica.

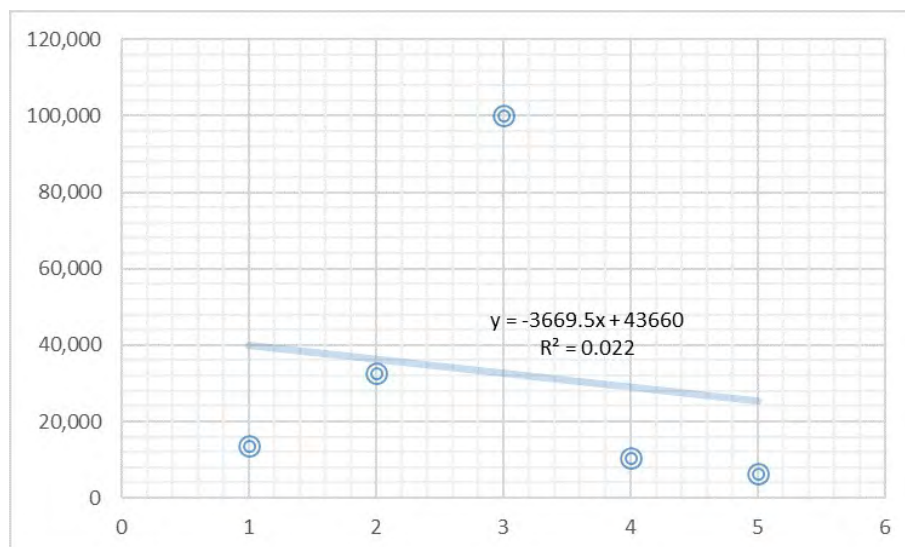


Figura 3.23: Demanda total con ecuación lineal.

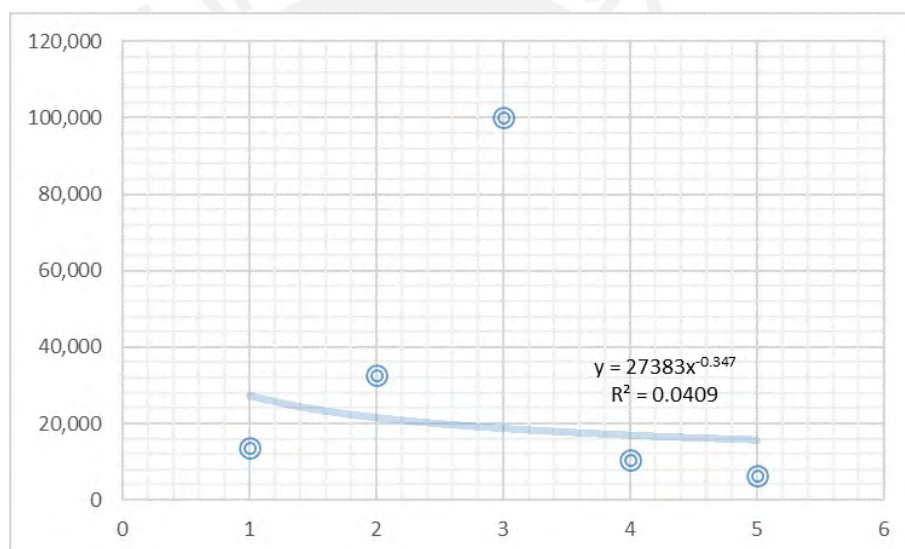


Figura 3.24: Demanda total con ecuación potencial.

Para establecer la demanda proyectada del presente estudio se realizó pruebas de correlación entre los años 2015 y 2019 de las demandas calculadas anteriormente y se obtuvo los coeficientes de determinación (R<sup>2</sup>). Ver Tabla 3.26

Tabla 3.26: Comparación de coeficientes de determinación.

Tipo de regresión	R <sup>2</sup>
Exponencial	0.1504
Logarítmica	0.0001
Lineal	0.0220
Potencial	0.0409

Se seleccionó la regresión exponencial por tener mayor coeficiente de determinación (R<sup>2</sup>) el

cual fue de 0.3047. En la Tabla 3.27 se presenta la proyección de la demanda hasta el año 2025 con la ecuación de tendencia exponencial.

Tabla 3.27: Demanda total con ecuación exponencial.

<b>Año</b>	<b>Demanda proyectada</b>
<b>2020</b>	8,811
<b>2021</b>	6,745
<b>2022</b>	5,163
<b>2023</b>	3,952
<b>2024</b>	3,025
<b>2025</b>	2,316





## CAPÍTULO 4

# ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO

En este capítulo se mostrará la inversión a realizar y la mejor alternativa de financiamiento. Además, se analizarán diversos indicadores como VAN, TIR y B/C, para determinar la viabilidad del proyecto.

### 4.1. Inversión del Proyecto

La inversión del proyecto está compuesta por las inversiones en activos tangibles, intangibles y capital de trabajo. Todos los montos están expresados en nuevos soles.

#### 4.1.1. Inversión en Activos Tangibles

- **Inversión en maquinaria y equipos**

Incluye el consolidado de la maquinaria y los equipos que fueron considerados en el proyecto, ver Tabla4.1.

Tabla 4.1: Resumen de inversión en maquinarias y equipos.

Centro de costo	Área	Subtotal ( sin IGV)	IGV	Total (S/ con IGV)
Producción	Almacén	7,143	1,568	8,711
Producción	Producción	33,354	7,322	40,676
Producción	Dep. Limpieza	106	23	129
Producción	SSHH Personal	106	23	129
<b>Total de maquinaria y equipos (S/.)</b>		<b>40,709</b>	<b>8,936</b>	<b>49,645</b>

- **Inversión en muebles y enseres**

Comprende el consolidado de la relación de los enseres y mobiliarios requeridos en el proyecto, ver Tabla 4.2.

Tabla 4.2: Resumen de inversión en muebles y enseres.

Centro de costo	Área	Subtotal (S/ sin IGV)	IGV	Total (S/ con IGV)
Producción	Producción	26,371	5,789	32,160
Producción	Dep. Limpieza	508	112	620
Producción	SSHH personal Op.	184	40	224
Administración	Administración	2,522	554	3,076
Administración	SSHH personal adm.	162	35	197
<b>Total de muebles y enseres (S/.)</b>		<b>29,747</b>	<b>6,530</b>	<b>36,277</b>

#### ■ Inversión en equipos de oficina

Engloba el consolidado de los equipos usados en la zona administrativa del proyecto, ver Tabla 4.3.

Tabla 4.3: Resumen de inversión en equipos de oficina.

Centro de costo	Área	Subtotal (S/ sin IGV)	IGV	Total (S/ con IGV)
Administración	Administración	<b>6,294</b>	<b>1,382</b>	<b>7,675</b>
<b>Total de equipos de oficina (S/.)</b>		<b>6,294</b>	<b>1,382</b>	<b>7,675</b>

#### ■ Inversión en activos fijos tangibles

En la Tabla 4.4 se muestra el monto total de S/ 93,597 a invertir en activos fijos tangibles.

Tabla 4.4: Resumen de inversión en activos fijos tangibles.

Descripción	Subtotal (S/ sin IGV)	IGV	Total (S/ con IGV)
<b>Total de maquinaria y equipos (S/.)</b>	40,709	8,936	49,645
<b>Total de muebles y enseres (S/.)</b>	29,747	6,530	36,277
<b>Total de equipos de oficina (S/.)</b>	6,294	1,382	7,675
<b>TOTAL</b>	<b>76,750</b>	<b>16,847</b>	<b>93,597</b>

#### 4.1.2. Inversión en Activos Intangibles

La Inversión en activos intangibles incluyen inversiones en trámites de constitución, capacitación, certificaciones y licencias. En la Tabla 4.5 se muestra el costo de las gestiones legales y municipales para constituir el proyecto y obtener los permisos correspondientes para realizar sus operaciones.

Tabla 4.5: Inversión en activos intangibles para constitución.

<b>Descripción</b>	<b>Subtotal (S/ sin IGV)</b>	<b>IGV</b>	<b>Total (S/ con IGV)</b>
Derecho de trámite de licencia de funcionamiento	1,205	265	1,470
Elaboración de Minuta, elevación de Escritura Pública e inscripciones en el Registro	369	81	450
Registro de marca en INDECOPI	549	121	670
Legalización de libros contables y autorización de emisión de comprobantes de pago	287	63	350
Búsqueda de reserva y nombre en SUNARP	18	4	22
<b>Total trámites de constitución (S/.)</b>	<b>2,429</b>	<b>533</b>	<b>2,962</b>

Asimismo, la inversión de otros activos intangibles como certificaciones, imagen corporativa, registro de marca y licencias de software que se presenta en la Tabla 4.6.

Tabla 4.6: Inversión en otros activos intangibles.

<b>Descripción</b>	<b>Subtotal (S/ sin IGV)</b>	<b>IGV</b>	<b>Total (S/ con IGV)</b>
Licencia de funcionamiento	566	102	668
Certificado de Defensa Civil	223	40	263
Certificado de Habilitación Higiénico Sanitario	12	2	14
Certificado de Registro Sanitario de Alimentos	69	12	81
Certificado HACCP	11,290	2,032	13,322
Capacitación del personal	3,400	612	4,012
Diseño de imagen corporativa	3,490	628	4,118
Hosting y diseño web	1,560	281	1,841
Licencia de Windows 10 Pro	900	162	1,062
Licencia de Microsoft Office 2019	1,999	360	2,359
Diseño de marca	972	175	1,147
<b>Total certificaciones, capacitación, posicionamiento de marca y licencias (S/.)</b>	<b>24,481</b>	<b>4,407</b>	<b>28,887</b>

En resumen, el total de los activos intangibles para los trámites de constitución y otros asciende a un monto de S/ 28,887.

#### 4.1.3. Inversión en Capital de trabajo

El capital de trabajo se calculó utilizando el método de déficit acumulado. El detalle del capital del trabajo se encuentra en la Tabla 4.7. El máximo déficit que alcanzo nuestro proyecto será el Capital de Trabajo, es decir: S/ -43,919.



#### 4.1.4. Inversión Total

En resumen, la inversión total tendrá la composición mostrada en la Tabla 4.8.

Tabla 4.8: Inversión total del proyecto.

Concepto	Subtotal (S/ sin IGV)	IGV (S/)	Total (S/ con IGV)	Proporción
Activos fijos tangibles	76,750	16,847	93,597	53 %
Activos fijos intangibles	26,910	4,940	31,849	18 %
Capital de trabajo	43,919	7,905	51,824	29 %
<b>Total inversión (S/.)</b>	<b>147,578</b>	<b>29,693</b>	<b>177,271</b>	<b>100 %</b>

## 4.2. Financiamiento

### 4.2.1. Estructura de financiamiento

Una vez evaluada las alternativas financieras entre las principales entidades bancarias, para los activos tangibles, se escogió al Banco de Crédito del Perú (BCP) con una tasa anual efectiva de 25.04 % por 5 años. El monto financiado representa el 30 % de la inversión total y equivale a S/ 53,181 con una cuota mensual constante de S/ 1,486.

### 4.2.2. Costo de Oportunidad

Según (Ogier, Rugman, y Spicer, s.f.), para el cálculo del Costo de Oportunidad del Capital se aplicará el Modelo de Valoración de Activos Financieros (CAPM). La fórmula empleada se muestra en la ecuación 4.1.

$$COK = Rf + \beta * (Rm - Rf) + Rp \quad (4.1)$$

En la Tabla 4.9, se definen las variables utilizadas para el cálculo del COK.

Tabla 4.9: Variables del Costo de Oportunidad del Capital.

Variable	Descripción	Valor	Fuente
<b>Rf</b>	Tasa libre de riesgo	0.90 %	Bonos del tesoro de los Estados Unidos de 30 años (U.S Department of the treasury)
<b><math>\beta</math> Desapalancado</b>	Factor de sensibilidad de la industria	0.88	Instituto Internacional "Damodaran". Industry Food Processing.
<b>Rm- Rf</b>	Prima por riesgo de mercado	8.00 %	Jonathan Berk and Peter Demarzo (Corporate Finance)
<b>Rp</b>	Riesgo país	1.25	EMBI + BCR Perú

A causa de que parte del financiamiento del proyecto será por deuda por terceros se debe emplear la  $\beta$  apalancada, el cual se estima con la ecuación 4.2.

$$\beta_{\text{apalancado}} = \beta_{\text{desapalancado}} * (1 + (1 - T) * \frac{D}{C}) \quad (4.2)$$

Siendo el  $\beta$  apalancado 1.15, se determina un costo de oportunidad de 11.35 %

### 4.2.3. Costo Ponderado de Capital

Con un aporte de capital del 70 % de la inversión total y el resto financiado por el Banco de Crédito del Perú, el Costo Ponderado de Capital (WACC) se calculó con la ecuación 4.3.

$$WACC = (\frac{D}{I} * TEA * (1 - T)) + (\frac{C}{I} * COK) \quad (4.3)$$

En la Tabla 4.10 se muestra el resumen del WACC obtenido.

Tabla 4.10: Cálculo del Costo Ponderado del Capital.

Inversión total (S/. Con IGV)	Préstamo				Aporte propio		Costo de oportunidad
	Monto	%	T	TEA	Monto	%	
177,271	53,181	30 %	29.50 %	25.04 %	124,090	70 %	11.35 %
WACC							<b>13.24 %</b>

De esta manera, el WACC es igual al 13.24 %. Asimismo, se presenta el resumen del cronograma de pago de forma anual del préstamo solicitado en la Tabla 4.11.

Tabla 4.11: Resumen del cronograma de amortizaciones e intereses anuales (S/).

Cuota	SALDO CAPITAL (S/.)	AMORTIZACIÓN (S/.)	INTERÉS (S/.)	MONTO DE CUOTA (S/.)	CUOTA FINAL (S/.)
0	53,181	-	-	-	53,181
1	53,181	6,475	13,317	19,791	46,706
2	46,706	8,096	11,695	19,791	38,610
3	38,610	10,124	9,668	19,791	28,487
4	28,487	12,658	7,133	19,791	15,828
5	15,828	15,828	3,963	19,791	0

## 4.3. Presupuestos de Ingresos y Egresos

En los consecuentes puntos se describen los presupuestos de ingresos y egresos del proyecto.

### 4.3.1. Presupuestos de Ingresos

El presupuesto de ingresos se obtiene de la multiplicación de la demanda del proyecto y el precio de venta. En la Tabla 4.12 se detallan los ingresos correspondientes y la distribución de las

ventas.

Tabla 4.12: Presupuesto de Ingresos anuales.

<b>Año</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Galletas (120g)	370,072	169,967	130,104	99,591	76,234	58,354
Precio (S/.)	3.50	3.50	3.60	3.72	3.83	3.96
<b>Venta total con IGV (S/.)</b>	<b>1,295,252</b>	<b>594,885</b>	<b>468,973</b>	<b>370,038</b>	<b>292,240</b>	<b>231,014</b>
<b>IGV (S/.)</b>	<b>197,581</b>	<b>90,745</b>	<b>71,538</b>	<b>56,446</b>	<b>44,579</b>	<b>35,239</b>
<b>Total sin IGV (S/.)</b>	<b>1,097,671</b>	<b>504,139</b>	<b>397,435</b>	<b>313,591</b>	<b>247,661</b>	<b>195,775</b>

### 4.3.2. Presupuestos de Costos

El presupuesto de costos está conformado por la mano de obra directa, materia prima y costos indirectos de fabricación. Dicha especificación se muestra a continuación.

#### 1. Presupuesto de mano de obra directa (MOD)

Incluye al personal involucrado de manera directa con la elaboración de las galletas. En la Tabla 4.13 se detalle el presupuesto de mano de obra directa.

Tabla 4.13: Presupuesto de mano de obra directa.

	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Sueldo de MOD (S/.)	27,180	27,992	28,017	28,042	28,069
<b>Total con IGV (S/.)</b>	<b>27,180</b>	<b>27,992</b>	<b>28,017</b>	<b>28,042</b>	<b>28,069</b>
<b>IGV (S/.)</b>	<b>4,146</b>	<b>4,270</b>	<b>4,274</b>	<b>4,278</b>	<b>4,282</b>
<b>Total sin IGV (S/.)</b>	<b>23,034</b>	<b>23,722</b>	<b>23,743</b>	<b>23,765</b>	<b>23,787</b>

#### 2. Presupuesto de materia prima

En base al requerimiento de materia prima necesaria para el producto se calculó el presupuesto anual de MP. El detalle se presenta en la Tabla 4.14.

Tabla 4.14: Presupuesto de materia prima.

<b>Insumo / Año</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Caja (unidades)	3,399	2,602	1,992	1,525	1,167
Sangre de Bovino (L)	-	-	-	-	-
Avena (kg)	33,883	25,936	19,853	15,197	11,633
Azúcar (kg)	14,268	10,922	8,360	6,400	4,899
Mantequilla (kg)	60,236	46,109	35,295	27,017	20,681
Leche (kg)	12,156	9,305	7,122	5,452	4,173
Huevos (unidades)	980	750	574	440	337
Bolsas (unidades)	212	163	124	95	73
<b>Total con IGV (S/.)</b>	<b>125,135</b>	<b>95,787</b>	<b>73,322</b>	<b>56,126</b>	<b>42,962</b>
<b>IGV (S/.)</b>	<b>19,088</b>	<b>14,612</b>	<b>11,185</b>	<b>8,562</b>	<b>6,554</b>
<b>Total sin IGV (S/.)</b>	<b>106,047</b>	<b>81,176</b>	<b>62,137</b>	<b>47,564</b>	<b>36,409</b>

### 3. Presupuesto de costo indirecto de producción (CIF)

El CIF está constituida por la mano de obra indirecta, material indirecto y gastos generales de producción. En la Tabla 4.15 se muestra el detalle del presupuesto.

Tabla 4.15: Presupuesto de costo indirecto de producción.

	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Mano de obra indirecto	27,180	27,992	28,017	28,042	28,069
Depreciación	7,046	7,046	7,046	7,046	7,046
Energía	12,873	14,161	15,577	17,134	18,848
Agua	4,248	4,673	5,140	5,654	6,219
Material Directo	4,429	4,872	5,359	5,895	6,485
<b>Total con IGV (S/.)</b>	<b>55,776</b>	<b>58,743</b>	<b>61,139</b>	<b>63,772</b>	<b>66,666</b>
<b>IGV (S/.)</b>	<b>8,508</b>	<b>8,961</b>	<b>9,326</b>	<b>9,728</b>	<b>10,169</b>
<b>Total sin IGV (S/.)</b>	<b>47,268</b>	<b>49,783</b>	<b>51,812</b>	<b>54,044</b>	<b>56,497</b>

### 4. Presupuesto de costo de venta

El presupuesto de costo de venta está constituido por la materia prima, mano de obra directa y los costos indirectos de producción sin incluir IGV, los cuales se aprecia en la Tabla 4.16.

Tabla 4.16: Presupuesto de costo de venta.

	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Total MP	125,135	95,787	73,322	56,126	42,962
Total MOD	27,180	27,992	28,017	28,042	28,069
Total CIF	82,956	90,547	98,897	108,083	118,186
<b>Total con IGV (S/.)</b>	<b>235,271</b>	<b>214,327</b>	<b>200,236</b>	<b>192,251</b>	<b>189,217</b>
<b>IGV (S/.)</b>	<b>35,889</b>	<b>32,694</b>	<b>30,545</b>	<b>29,326</b>	<b>28,864</b>
<b>Total sin IGV (S/.)</b>	<b>199,383</b>	<b>181,633</b>	<b>169,692</b>	<b>162,924</b>	<b>160,354</b>

#### 4.3.3. Presupuestos de Gastos

El presupuesto de gastos se dividió en administrativos, ventas y financieros.

##### 1. Presupuesto para gastos administrativos

Se considera las remuneraciones del personal administrativo, depreciación de activos y servicios administrativos. El cálculo se presenta en la Tabla 4.17.

Tabla 4.17: Presupuesto de gastos administrativos.

<b>Empaque</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Personal administrativo	8,000	8,800	9,680	10,648	11,713
Telefono fijo e internet	1,068	1,175	1,292	1,422	1,564
Depreciación de muebles	2,975	3,272	3,599	3,959	4,355
<b>Total con IGV (S/.)</b>	<b>12,043</b>	<b>13,247</b>	<b>14,572</b>	<b>16,029</b>	<b>17,632</b>
<b>IGV (S/.)</b>	<b>1,837</b>	<b>2,021</b>	<b>2,223</b>	<b>2,445</b>	<b>2,690</b>
<b>Total sin IGV (S/.)</b>	<b>10,206</b>	<b>11,226</b>	<b>12,349</b>	<b>13,584</b>	<b>14,942</b>



## 2. Presupuesto de gastos de ventas

Se considera las remuneraciones del personal de venta y gasto en promoción y publicidad.

El cálculo se presenta en la Tabla 4.18.

Tabla 4.18: Presupuesto de gastos de ventas.

Variable	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Publicidad en Redes sociales	S/. 12,000	S/. 13,200	S/. 14,520	S/. 15,972	S/. 17,569
Volantes,afiches	S/. 4,200	S/. 4,620	S/. 5,082	S/. 5,590	S/. 6,149
<b>Total con IGV (S/.)</b>	<b>S/. 16,200</b>	<b>S/. 17,820</b>	<b>S/. 19,602</b>	<b>S/. 21,562</b>	<b>S/. 23,718</b>
<b>IGV (S/.)</b>	<b>S/. 2,471</b>	<b>S/. 2,718</b>	<b>S/. 2,990</b>	<b>S/. 3,289</b>	<b>S/. 3,618</b>
<b>Total sin IGV (S/.)</b>	<b>S/. 13,729</b>	<b>S/. 15,102</b>	<b>S/. 16,612</b>	<b>S/. 18,273</b>	<b>S/. 20,100</b>

## 4.4. Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio permite conocer el punto donde los ingresos totales son iguales a los costos fijos y variables. El análisis realizado corresponde al primer año y se calculó en términos de unidades monetarias (S/) y número de paquetes. El detalle se encuentra en la siguiente Tabla 4.19.

Tabla 4.19: Punto de equilibrio.

Galletas (120g)	Punto de equilibrio proyectado				
	Año1	Año 2	Año3	Año4	Año5
Costo ventas (S/.)	176,349	157,910	145,949	139,160	136,567
Demanda (unid)	169,967	130,104	99,591	76,234	58,354
CVu (S/.)	0.73	0.78	0.85	0.94	1.08
Precio (S/.)	3.50	3.60	3.72	3.83	3.96
Costos fijos (S/.)	93,490	94,178	94,199	94,221	94,243
<b>Punto de equilibrio (unid)</b>	<b>33,768</b>	<b>33,323</b>	<b>32,825</b>	<b>32,595</b>	<b>32,762</b>
<b>Punto de equilibrio (S/.)</b>	<b>118,188</b>	<b>120,116</b>	<b>121,964</b>	<b>124,952</b>	<b>129,698</b>

## 4.5. Estados Financieros

Se expone el Estado de Ganancias y Pérdidas y el flujo de Caja Económico y Financiero proyectado a 5 años.

### 4.5.1. Estado de Ganancias y Pérdidas (EGP)

En la Tabla 4.20 se presenta el Estado de Ganancias y Pérdidas.

Tabla 4.20: Estado de Ganancias y Pérdidas.

<b>ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Ingreso (S/.)	504,139	397,435	313,591	247,661	195,775
Costo de Ventas (S/.)	-199,383	-181,633	-169,692	-162,924	-160,354
<b>Utilidad Bruta (S/.)</b>	<b>304,757</b>	<b>215,802</b>	<b>143,900</b>	<b>84,736</b>	<b>35,421</b>
Gastos de administración (S/.)	-10,206	-11,226	-12,349	-13,584	-14,942
Gastos de ventas (S/.)	-13,729	-15,102	-16,612	-18,273	-20,100
Depreciación/Amortización (S/.)	-8,619	-8,619	-8,619	-8,619	-8,619
<b>Utilidad Operativa (S/.)</b>	<b>272,203</b>	<b>180,855</b>	<b>106,320</b>	<b>44,261</b>	<b>-8,241</b>
Gastos financieros (S/.)	-13,317	-11,695	-9,668	-7,133	-3,963
<b>Utilidad antes de Impuestos (S/.)</b>	<b>258,887</b>	<b>169,160</b>	<b>96,652</b>	<b>37,128</b>	<b>-12,204</b>
Impuesto a la Renta (S/.)	-77,666	-50,748	-28,996	-11,138	3,661
<b>Utilidad/Perdida Neta (S/.)</b>	<b>181,221</b>	<b>118,412</b>	<b>67,656</b>	<b>25,989</b>	<b>-8,543</b>

#### 4.5.2. Módulo IGV

Para calcular el Flujo de Caja Económico y Financiero se requiere el cálculo del IGV a pagar a lo largo del proyecto, ver Tabla 4.21.

Tabla 4.21: Cálculo del Módulo IGV.

<b>Concepto</b>	<b>Plan Tributario</b>					
	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
IGV Ventas (S/.)		90,745	71,538	56,446	44,579	35,239
IGV por Venta de Activo Fijo (S/.)						2,269
<b>Total IGV por venta (S/.)</b>	<b>-</b>	<b>90,745</b>	<b>71,538</b>	<b>56,446</b>	<b>44,579</b>	<b>37,508</b>
IGV por Activo Tangible (S/.)	16,847					
IGV por Activo Intangible (S/.)	4,940					
IGV por Costo de Producción (S/.)		35,889	32,694	30,545	29,326	28,864
IGV por Gastos Administrativos (S/.)		1,837	2,021	2,223	2,445	2,690
IGV por Gastos de Ventas (S/.)		2,471	2,718	2,990	3,289	3,618
<b>Total IGV por Compras (S/.)</b>	<b>21,787</b>	<b>40,197</b>	<b>37,433</b>	<b>35,757</b>	<b>35,061</b>	<b>35,171</b>
Impuesto a pagar/Crédito fiscal (S/.)	-21,787	50,548	34,105	20,689	9,518	2,337
Saldo del crédito fiscal (S/.)	21,787	-	-	-	-	-
<b>IGV por pagar (S/.)</b>	<b>-</b>	<b>28,761</b>	<b>34,105</b>	<b>20,689</b>	<b>9,518</b>	<b>2,337</b>

#### 4.5.3. Flujo de Caja Económico y Financiero

En la Tabla 4.22 se presenta el Flujo de Caja Económico y Financiero, donde se considera la venta de los activos y recuperación de capital de trabajo en el último año proyectado.

Tabla 4.22: Flujo de Caja Económico y Financiero.

<b>Flujo de Caja Económico - Financiero</b>						
	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>Ingresos</b>						
Ventas totales (S/.)		594,885	468,973	370,038	292,240	231,014
Venta de Activos Fijos (S/.)						14,874
Recuperación Capital de Trabajo (S/.)						51,824
<b>Total Ingresos (S/.)</b>	<b>0</b>	<b>594,885</b>	<b>468,973</b>	<b>370,038</b>	<b>292,240</b>	<b>297,712</b>
Activo Fijo Tangible (S/.)	93,597					
Activo Fijo Intangible (S/.)	31,849					
Capital de Trabajo (S/.)	51,824					
Materia Prima (S/.)		125,135	95,787	73,322	56,126	42,962
Mano de Obra Directa (S/.)		27,180	27,992	28,017	28,042	28,069
Gastos Administrativos (S/.)		12,043	13,247	14,572	16,029	17,632
Gastos de Venta (S/.)		16,200	17,820	19,602	21,562	23,718
IGV por pagar (S/.)		28,761	34,105	20,689	9,518	2,337
Impuesto a la Renta (S/.)		77,666	50,748	28,996	11,138	-3,661
<b>Total Egresos (S/.)</b>	<b>177,271</b>	<b>286,985</b>	<b>239,700</b>	<b>185,197</b>	<b>142,416</b>	<b>111,057</b>
<b>Flujo de Caja Económico (S/.)</b>	<b>-177,271</b>	<b>307,900</b>	<b>229,273</b>	<b>184,841</b>	<b>149,824</b>	<b>186,655</b>
Préstamo (S/.)	53,181					
Amortización (S/.)		6,475	8,096	10,124	12,658	15,828
Gastos Financieros (S/.)		13,317	11,695	9,668	7,133	3,963
Escudo Fiscal (S/.)		3,995	3,509	2,900	2,140	1,189
<b>Flujo de Caja Financiero (S/.)</b>	<b>-124,090</b>	<b>292,103</b>	<b>212,990</b>	<b>167,949</b>	<b>132,172</b>	<b>168,052</b>

## 4.6. Evaluación Económica y Financiera

Para el análisis de la viabilidad económica y financiera, se calcula los indicadores de rentabilidad: Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno y ratio Beneficio/Costo.

### 4.6.1. Valor Actual Neto Económico – Financiero (VANE - VANF)

Para calcular el Valor Actual Neto Económico y Financiero se valoró el Costo de Oportunidad (COK = 11.35 %) y Costo Promedio de Capital (WACC = 13.24 %) respectivamente.

Debido a que se tuvo como resultado un VANE de S/ 592,052 y un VANF de S/ 615,821, ambos valores positivos, el proyecto es económica y financieramente viable.

### 4.6.2. Tasa Interna de Retorno

La Tasa Interna del Retorno Económica y Financiera son 29.79 % y 32.92 % respectivamente. Ambas tasas son mayores al costo de oportunidad (COK) y al costo promedio ponderado de capital (WACC), por lo cual es conveniente realizar la inversión del proyecto.

#### **4.6.3. Relación Beneficio Costo (B/C)**

La Relación Beneficio Costo Económica y Financiera presentan un valor favorable; mayor a 1, para la rentabilidad del proyecto, siendo el valor de Beneficio Costo Económico 1.14 y el Beneficio Costo Financiero 1.02.



## CAPÍTULO 5

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Último capítulo que explica las conclusiones, y recomendaciones del presente proyecto luego de la fabricación de la galleta hecha a base de sangre de bovino.

### 5.1. Conclusiones

- Dado los desastres naturales más frecuentes en Lima, el presente proyecto se enfoca principalmente en desastres naturales como los huaycos, inundaciones y sismos, debido a que estos desastres tienen una mayor probabilidad de ocurrencia.
- Las consecuencias post desastres en la alimentación de las personas tienen impacto en la disponibilidad, acceso y consumo de los alimentos, lo cual, es una causa de la desnutrición. Estas personas necesitan una alimentación altamente nutricional para combatir una de las consecuencias nutricionales que es la anemia. Enfermedad que es causada principalmente por la deficiencia de hierro, por ello, se presentó la propuesta de la galleta fortificada con harina de sangre de bovino, que cuenta con un alto porcentaje de hierro.
- Para la elaboración de las galletas nutricionales, se evaluó 3 diferentes tipos de sangre animal: vaca, toro y cerdo. Se pudo evidenciar que la sangre de toro y vaca, es decir, la sangre de bovino, tiene la mayor cantidad de hierro, por ello, se decidió utilizar este componente, ya que es de aspecto importante para combatir la anemia.
- Se elaboró con éxito las galletas con contenido de hierro a base de harina de sangre de bovino, mediante el método de coagulación centrifugado secado. La formulación presentada en este estudio tiene una concentración de 20 % de harina de sangre de bovino.

- Del total de las personas encuestadas, el 62 % ha consumido sangre de bovino anteriormente. De los cuales, el 47 % y 35 % ha indicado que el sabor es agradable y regular respectivamente. Adicionalmente, la galleta fortificada con harina de sangre de bovino tiene más del 50 % de aprobación en cuanto a sabor, olor y textura. Lo cual es un buen indicador que permite establecer la aceptación del producto. Sin embargo, como punto de mejora se ha establecido adicionar a la receta de la galleta ingredientes extras como chispas de chocolate y pasas, de esta manera se estaría mejorando la apariencia de la galleta.
- El proyecto requiere de una inversión de S/ 177,271 entre capital de trabajo, activos tangibles e intangibles de los cuales el 30 % será financiado por el Banco de Crédito del Perú a una tasa de 25.04 % y el resto con un aporte de capital propio de los socios. Del estudio económico y financiero se concluye que el proyecto es viable pues presenta valores positivos del VAN tanto económico como financiero (VANE = S/. 592,052 y VANF = S/. 615,821). Asimismo, la tasa interna de retorno (TIRE = 29.79 % y TIR = 32.92 % ) son superiores al COK evaluado de 11.35 %. Con respecto a la relación beneficio costo del proyecto son mayores que 1 (B/C E = 1.14 y B/C F = 1.02), con ello se confirma la viabilidad del proyecto.

## 5.2. Recomendaciones

- Extender el proyecto a zonas fuera de Lima, en donde se presenta otros tipo de desastres más frecuentes como bajas temperaturas, lluvias intensas, vientos fuertes, etc; con el objetivo de incrementar la demanda.
- Mejorar la calidad y eficiencia de la obtención de la harina de sangre de bovino realizando el método de atomizado, teóricamente este método presenta menor tiempo de ejecución y mayor calidad del producto final. Sin embargo, una desventaja de este método es que requiere que la sangre ingresada no tenga ninguna impureza ya que podría obstruir la máquina. Además, este proceso requiere de una limpieza minuciosa de máquinas luego de la utilización.
- Se recomienda hacer un estudio sensorial para determinar qué sabor podría resultar más agradable a los consumidores y que neutralice o reduzca el sabor de la sangre bovina.
- Gestionar una alianza con el Ministerio de Educación para promover y distribuir las galletas

en zonas rurales garantizando una mejora nutricional en los estudiantes con bajos recursos económicos.

- Realizar el análisis sensorial, de la galleta elaborada de sangre de bovino, de manera presencial en el laboratorio o empresa experta, con el objetivo de establecer un control de calidad y aceptabilidad de producto; y así encontrar una fórmula mejorada que le beneficie al consumidor. Esto no se pudo realizar a consecuencia del COVID - 19 (Sohrabi y cols., 2020) y las medidas tomadas por el Estado Peruano a fin de controlar la pandemia (MININTER, 2020).



# Bibliografía

- Agadir, M., Dasht-i Biyaz, I., Tabas, I., Armenia, U., Quetta, P., Avezzano, I., ... Messina, I. (s.f.). Impacto de los desastres en la salud pública (pan american health organization (paho)/organización panamericana de la salud (ops), 2000, 460 p.) ii. eventos geofísicos 8. terremotos/eric k. noji.
- ANZALDÚA-MORALES. (1994). *La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica*. ANZALDÚA MORALES.
- Arcos González, P. I., Castro Delgado, R., y Busto Prado, F. d. (2002). Desastres y salud pública: un abordaje desde el marco teórico de la epidemiología. *Revista Española de Salud Pública*, 76(2), 121–132.
- Bajaña, C. (2016). *Guía de alimentación emergente para mantener la salud de damnificados luego de un desastre natural*. Descargado de <http://www.comunidadfitnessecuador.com/guia-de-alimentacion-emergente-para-mantener-la-salud-de-damnificados-luego-de-un-desastre-nautral/>
- Beltrán Fernández, C., y Perdomo Robayo, W. F. (2007). Aprovechamiento de la sangre de bovino para la obtención de harina de sangre y plasma sanguíneo en el matadero santa cruz de malambo atlántico.
- Brandt, M. A., Skinner, E. Z., y Coleman, J. A. (1963). Texture profile method. *Journal of food science*, 28(4), 404–409.
- Cabezas Gagñay, A. L. (2011). *Elaboración y evaluación nutricional de galletas con quinua y guayaba deshidratada* (B.S. thesis).
- Carretero, M. (2014). *Análisis sensorial*.
- Cateriano, P. (2016). *Lineamientos para la adquisición, almacenamiento y distribución de alimentos para la atención de emergencias o desastres*. Descargado de <https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/02/RM-N%C2%B0-027-2016-PCM-LINEAMIENTOS-PARA-LA-ADQUISICION-ALMACENAMIENTO-Y-DISTRIBUCION-DE-ALIMENTOS-PARA-LA-ATENCION>



- CENEPRED, P. (2014a). *Manual para la evaluación de riesgos inducidos por la acción humana*. Lima.
- CENEPRED, P. (2014b). *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales-2da versión*. Lima.
- Conrad, M. E., y Umbreit, J. N. (2002). Pathways of iron absorption. *Blood Cells, Molecules, and Diseases*, 29(3), 336–355.
- de Alimentos, P. M. (2017). Programa mundial de alimentos. *Serie de Informe sobre el hambre en el mundo: el hambre y el aprendizaje Roma: naciones unidas*.
- de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAO. Fundación Internacional Carrefour., O. (2007). Buenas prácticas para la industria de la carne. fao producción y sanidad animal.
- de Ministros, P. d. C. (2014). Plan nacional de gestión del riesgo de desastres planagerd 2014-2021.
- de Riesgo, G. R., y cols. (2008). 10 años después del huracán mitch: Panorama de la tendencia de la gestión del riesgo de desastre en centroamérica. En *10 años después del huracán mitch: Panorama de la tendencia de la gestión del riesgo de desastre en centroamérica* (pp. 69–69).
- Dilley, M. (2005). *Natural disaster hotspots: a global risk analysis* (Vol. 5). World Bank Publications.
- Elías, L. G. (1996). Concepto y tecnologías para la elaboración y uso de harinas compuestas. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana (OSP)*; 121 (2), ago. 1996.
- Fernández, A. G. (s.f.). Bioquímica agroindustrial. revalorización ali-mentaria de la producción agrícola.–edited by g. linden and d. lorient; traducido pro fj carballo garcía.–editorial acribia, zaragoza, 1996–xxv4428 páginas.–isbn 84-200-0805-2.
- Garcia Inga, M. L. (2019). Promoviendo la gestión integral de residuos agrarios en la dirección general de asuntos ambientales agrarios (dgaaa) del ministerio de agricultura y riego en la ciudad de lima durante el periodo 2015 y 2016.
- Gómez, F. (2003). Desnutrición. *Salud pública de México*, 45(S4), 576–582.
- Gutiérrez Silva, L. T. (2017). Alimentación y nutrición en emergencias y desastres en sur américa.
- Helena, H. A. L. (2020-05-08). *Producción de antioxidantes por hidrólisis enzimática*. Descargado de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/40725>
- Huerta, E. (2016). *Anemia afecta el aprendizaje de escolares*. Descargado de <https://rpp.pe/vital/salud/anemia-afecta-el-aprendizaje-de>

-escolares-noticia-573162

- Humanitaria, R. I. (2017). *Damnificados no solo necesitan comida también requieren vitaminas*. Descargado de <https://redhum.org/documento/1966294>
- IFT. (1975). *Minutes of division business meeting. institute of food technologists sensory evaluation division, ift, chicago, il*. Abou-Arab, A.
- INDECI. (2013). *Guía de orientación de la asistencia alimentaria en situaciones de emergencia "goase"*. Descargado de <http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc2287/doc2287-contenido.pdf>
- INDECI. (2019). Información estadística de emergencias y daños, periodo 2003 al 2019. *Instituto Nacional de Defensa Civil: INDECI. Dirección de Políticas, Planes, Evaluación*.
- INDECI, I. (2006). *Manual básico para la estimación del riesgo*. Obtenido de Manual Básico para la Estimación del Riesgo: <https://...>
- LARMOND, E. (1976). Texture measurement in meat by sensory evaluation. *Journal of Texture Studies*, 7(1), 87-93.
- Latham, M. C. (2002). *Nutrición humana: en el mundo en desarrollo* (Vol. 29). fao New York, NY, USA:.
- Madrid Vicente, A. (1999). *Aprovechamiento de los subproductos cárnicos* (n.º 664.9 M183). A. Madrid Vicente; Mundi-Prensa.
- Manfugás, J. E. (2020). *Evaluación sensorial de los alimentos*. Editorial Universitaria (Cuba).
- Maskrey, A., Cardona, O., García, V., Lavell, A., Macías, J., Romero, G., ... others (1993). Los desastres no son naturales.
- Maza, A. L. (2006). Subproductos de matadero.
- Mercola, J. (2018). Mercola tome control de su salud. Obtenido de <https://articulos.mercola.com/sitios/articulos/archivo/2015/03/07/bano-diario.aspx>.
- MININTER. (2020). *Resolución ministerial n° 525-2020-in*. Descargado de [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/865469/525-2020-IN\\_Oficializar\\_la\\_aprobaci%C3%B3n\\_del\\_Plan\\_para\\_la\\_vigilancia\\_preveni%C3%B3n\\_y\\_control\\_del\\_COVID-19\\_en\\_el\\_trabajo\\_del\\_MININTER.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/865469/525-2020-IN_Oficializar_la_aprobaci%C3%B3n_del_Plan_para_la_vigilancia_preveni%C3%B3n_y_control_del_COVID-19_en_el_trabajo_del_MININTER.pdf)
- Mora, M. V. (s.f.). Estrategia internacional para la reducción de desastres.
- Noji, E. K. (2000). *Impacto de los desastres en la salud pública*. Pan American Health Org.
- Ogier, T., Rugman, G., y Spicer, L. (s.f.). Estimación del costo de capital del accionista en mercados emergentes eco. mba danilo campos flores.
- Paredes, B., Díaz, M., González, S., y Rendueles, M. (2003). Producción de globina y plasma

- a partir de sangre de animales de abasto: Equipos y tecnología. *Alimentacion, equipos y tecnologia*, 22(175), 67–72.
- Ramírez-Navas, J. S. (2012). *Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor*. Revista ReCiTeIA.
- Reyes García, M., Gómez-Sánchez Prieto, I., y Espinoza Barrientos, C. (2017). *Tablas peruanas de composición de alimentos*. Instituto Nacional de Salud.
- Ricci, O. E. (2012). *Harina de sangre*. Descargado de <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/harina-de-sangre-t29408.htm>
- Rocha, B. (2006). *Alternativas de utilización del plasma y la globina de la sangre de bovino*”.(en línea).
- SIEA-OEEE. (2015). Lineamientos metodológicos de la actividad estadística.
- Socarrás Suárez, M. M., y Bolet Astoviza, M. (2010). Alimentación y nutrición de la población ante situaciones de desastres naturales. *Revista Cubana de Salud Pública*, 36, 361–366.
- Sohrabi, C., Alsafi, Z., Oñeill, N., Khan, M., Kerwan, A., Al-Jabir, A., ... Agha, R. (2020). World health organization declares global emergency: A review of the 2019 novel coronavirus (covid-19). *International journal of surgery*, 76, 71–76.
- Stone, H., Bleibaum, R., y Thomas, H. A. (2020). *Sensory evaluation practices*. Academic press.
- Toro, J. (2011). Gestión del riesgo de desastre.
- UNICEF. (2014). *Desastres naturales: más de la mitad de los afectados son niños*. Descargado de <https://www.unicef.es/noticia/desastres-naturales-mas-de-la-mitad-de-los-afectados-son-ninos>
- UNIVERSAL, E. (2020). *De qué esta hecho el polvo para hornear*. Descargado de <https://www.eluniversal.com.mx/menu/que-es-el-polvo-para-hornear-y-de-que-esta-hecho?msclkid=e9a76676b16411ec97f1b9cdbc0c2bf1>
- Valero Valero, M., García Renedo, M., y Gil Beltrán, J. M. (2001). Conceptualización y delimitación del término desastre.
- Wisbaum, W. (2011). La desnutrición infantil: causas, consecuencias y estrategias para su prevención y tratamiento.
- Zavaleta, N. (2017). *Anemia infantil: retos y oportunidades al 2021*. SciELO Public Health.

## Anexo 1

# Galleta Fortificada

*con harina de sangre de bovino*

## ¡Valoramos tu opinión!

Por favor, puntúa cada una de las áreas que aparecen a continuación:

1. Indique sexo  Femenino  Masculino
2. Rango de edad  7 a 11 años  36 a 50 años  
 12 a 21 años  51 a más  
 22 a 35 años
3. ¿Suele consumir galletas?  
 Todos los días  2 veces al mes  
 3 veces a la semana  1 vez al mes  
 1 vez a la semana  No consumo
4. ¿Ha escuchado sobre la sangre de bovino?  
 Sí  
 No
5. De ser afirmativo, ¿Ha consumido algún derivado de sangre de bovino?  
 Sí  
 No
6. De ser afirmativo, ¿Lo volvería a consumir?  
 Sí  
 No  
 Regularmente

# Galleta Fortificada

con harina de sangre de bovino

7. Según su experiencia acerca de las 4 galletas, valore lo siguiente en orden descendente en un rango del 4 al 1, siendo el 4 la opción más aceptable y el 1, la menos aceptable:

Galleta 1 GA	Galleta 2 GB	Galleta 3 GC	Galleta 4 GD
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

CLASIFICACIÓN		CÓDIGO DE GALLETA
Más aceptable	4	_____
	3	_____
	2	_____
Menos aceptable	1	_____

8. Según su previa clasificación, valore los siguientes aspectos de Sabor, Olor y Color de las galletas que se encuentran en la opción 4 y 3:

OPCIÓN	Sabor		OPCIÓN	Color			
	4	3			4	3	
a. Ácido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	a. Melaza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Amargo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	b. Tierra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Dulce	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	c. Canela	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Salado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	d. Madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OPCIÓN		Olor					
		4	3				
a. Químico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
b. Frutal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
c. Dulce	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
d. Quemado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					

# Galleta Fortificada

con harina de sangre de bovino

Finalmente, valore el aspecto de Textura de las galletas que se encuentran en la opción 4 y 3:

	<i>Opción 4</i>			<i>Opción 3</i>		
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
<i>i. Fase Inicial - Primer bocado</i>						
a. Fragilidad	●	●	●	●	●	●
b. Dureza	●	●	●	●	●	●
c. Adhesividad	●	●	●	●	●	●
<i>ii. Segunda Fase - Masticatoria</i>						
a. Elasticidad	●	●	●	●	●	●
b. Gomosidad	●	●	●	●	●	●
c. Masticabilidad	●	●	●	●	●	●
d. Granulosidad	●	●	●	●	●	●
<i>iii. Tercera Fase - Residual</i>						
a. Graso	●			●		
b. Húmedo	●			●		
c. Seco	●			●		

---

# Galleta Fortificada

*con harina de sangre de bovino*

---

9. ¿Le agrada la forma de la galleta?  Sí  No

10. Caso contrario, ¿Qué forma le gustaría?

- Cuadrado
- Aro
- Rectangulares largas

11. Presentación de empaque

- Caja de cartón
- Bolsa de plástico
- Bolsa de metal

12. Porción en empaque

- 4 galletas
- 6 galletas
- 8 galletas

13. ¿Qué ingrediente le gustaría añadir a la galleta?

- Chips de cacao al 60%
- Frutos secos
- Frutas deshidratadas