



UNIVERSIDAD
DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA

Diseño de una empresa para la producción de barras de cereal con alto contenido de Triptófano en la región Piura

Tesis para optar el Título de
Ingeniero Industrial y de Sistemas

Martín Enrique Rojas Díaz

Asesor:
Dr. Ing. José Luis Calderón Lama

Piura, enero de 2026



Declaración Jurada de Originalidad del Trabajo Final

Yo, Martín Enrique Rojas Díaz, egresado del **Programa Académico** de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Piura, identificado(a) con **DNI: 70840901**, declaro que:

Soy autor del trabajo final titulado:

“Diseño de una empresa para la producción de barras de cereal con alto contenido de Triptófano en la región Piura”

El mismo que presento bajo la modalidad de **Tesis** para optar el Título profesional de Ingeniero Industrial y de Sistemas.

El texto de mi trabajo final es original y no vulnera los derechos de terceros o, de ser el caso, derechos de los coautores, incluidos los derechos de propiedad intelectual, datos personales, entre otros. En tal sentido, el texto de mi trabajo final no ha sido plagiado total ni parcialmente, para lo cual, he respetado las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas. Asimismo, el texto del trabajo final que presento no ha sido publicado ni presentado antes en cualquier medio electrónico o físico; y que la investigación, los resultados, datos, conclusiones y demás información presentada que atribuyo a mi autoría son veraces.

En caso de detectarse el incumplimiento de lo declarado asumo frente a terceros, la Universidad de Piura y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

La asesoría del trabajo estuvo a cargo de los siguientes docentes de la Universidad de Piura:

- Dr. Ing. José Luis Calderón Lama, identificado con DNI: 02674265

Declaro (declaramos) que:

Luego de haber empleado el software de coincidencia Turnitin, revisado las fuentes de información señaladas por el autor, y en razón de mi (nuestra) experiencia como investigador(es), declaro (declaramos) que las ideas expuestas en el trabajo final alcanzan las condiciones de calidad, integridad y originalidad acorde a los objetivos institucionales y estándares en materia de investigación. Finalmente, no asumo (asumimos) responsabilidad por la posible vulneración de derechos de autor en el trabajo final referido, pues tal responsabilidad es exclusiva del autor.

Fecha: 27/11/2025.

Firma del autor¹

Firma del asesor¹

¹ Firma idéntica al DNI. No se admite digital, salvo certificado.

Dedicatoria

A Dios, la Virgen María Auxiliadora y San Juan Bosco, por darme fortaleza y sabiduría para culminar esta tesis. Por guiar mis pasos incluso en los momentos más difíciles y de mayor incertidumbre, y por recordarme siempre que todo es posible con fe.

A la memoria de mi abuela Elena Valladares, cuyo amor perdura más allá del tiempo y del espacio y que aún sigue presente en mi corazón, su recuerdo ha sido una fuente constante de inspiración.

A mis queridos padres Martín y Karla, por su apoyo incondicional, sacrificio y dedicación. Por enseñarme el valor del esfuerzo, la humildad y perseverancia. Todo lo que soy se lo debo a ustedes.

A mi tía Yleana, mi segunda madre, cuyo amor constante me ha acompañado siempre. Gracias por ese corazón extra que la vida me regaló, por cuidarme y orientarme desde que nací.

A mis hermanos Cielo y Falcao, quienes han sido mucho más que compañeros de vida. Gracias por recordarme con cada gesto y risa compartida que la familia es un refugio que siempre abraza y nunca abandona. Mis abuelos maternos Lidia y César, cuya presencia en mi familia ha contribuido de buena manera a lo que soy hoy.

A mis amistades verdaderas que pusieron su granito de arena para ayudarme, a la memoria de Lorena Barranzuela y aquellas personas que estuvieron presentes en cada etapa, de cerca o a la distancia. Gracias por sus palabras sinceras, por escucharme cuando el camino se hacía pesado y por celebrarme incluso cuando yo dudaba de mis propios pasos. Su lealtad y confianza fueron un sostén invisible pero fundamental.

Resumen

El presente proyecto de tesis se enfoca en el diseño, elaboración y evaluación económica de una empresa dedicada a la producción de barras de cereal que contengan triptófano, un aminoácido esencial con beneficios en la regulación del sueño, estado de ánimo, reducción de estrés y mejora del bienestar emocional. La propuesta surge a partir de las diversas problemáticas que existe en la población universitaria, así como en otros grupos demográficos como niños y adultos mayores, que presentan estos mismos males mencionados anteriormente, así como también surge de la creciente demanda de alimentos funcionales y la baja oferta de productos que contengan compuestos relacionados directamente con la salud mental.

La investigación detalla un análisis previo de los antecedentes y situación actual del mercado de barras nutritivas tanto a nivel nacional como internacional, identificando tendencias de consumo y oportunidades competitivas para incluir al mercado un prototipo como este. Asimismo, se desarrolló un estudio de mercado para determinar la aceptación del producto, disposición de compra y preferencias de los consumidores, completando con focus group para evaluar cualitativamente los tres tipos de sabores de barras de cereal.

En la etapa experimental se elaboraron las barras de cereal utilizando distintos insumos que contenían dentro de sus propiedades una cantidad significativa de triptófano como la miel, el cacao, mantequilla, avena, entre otros. La planificación estratégica de la empresa detalla los objetivos y la visión que tiene la empresa en los próximos años, mientras que la ingeniería del proyecto menciona los procesos y factores necesarios para la producción de los distintos tipos de sabores de barras de cereal, al igual la disposición de planta. También se identifica, mediante una matriz de impacto ambiental, los procesos y/o factores que están en la empresa e influyen directa o indirectamente en el entorno, asimismo se presenta un plan de acción para minimizar esos impactos en cada uno de esos factores.

Finalmente, el análisis económico y financiero analiza y evalúa la viabilidad del proyecto para un periodo de cinco años, en donde se incluyen los costos de producción, estructura operativa y proyecciones de ingresos, complementando con el cálculo de indicadores determinantes como el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR).

Trabajo de investigación alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible:



Tabla de contenido

Introducción	11
Capítulo 1 Antecedentes y Situación Actual	12
1.1 Antecedentes de la barra de cereal.....	12
1.2 Situación actual de la materia prima	14
Capítulo 2 Experimentación	18
2.1 Materia prima e insumos.....	18
2.2 Variedad de prototipos.....	19
2.3 Experimentación.....	20
2.3.1 Ingredientes	20
2.3.2 Preparación	20
2.4 Análisis de los resultados.....	22
Capítulo 3 Investigación de Mercado.....	28
3.1 Objetivos del estudio de mercado.....	28
3.2 Encuestas y focus group	28
3.2.1 Encuestas	28
3.2.2 Focus Group	32
3.3 Análisis de los resultados obtenidos en las encuestas	33
3.4 Análisis de los resultados obtenidos en los focus group	40
3.5 Análisis de la competencia y productos sustitutos	44
Capítulo 4 Descripción del producto y proceso productivo.....	46
4.1 Especificaciones técnicas del producto	46
4.1.1 Especificaciones técnicas para la barra de cereal bañada en chocolate	47
4.1.2 Especificaciones técnicas para la barra de cereal con frutos secos	48
4.1.3 Análisis del porcentaje de triptófano y octógonos en las barras de cereal.....	49
4.2 Descripción del proceso de producción	50
4.2.1 Diagrama de operaciones para la producción de barras con chocolate	53
4.2.2 Diagrama de operaciones para la producción de barras con frutos secos.....	54
Capítulo 5 Ingeniería del proyecto	55
5.1 Capacidad de producción	55
5.2 Balance de materiales.....	57
5.2.1 <i>Balance de materiales para las barras de cereal bañadas en chocolate</i>	57
5.2.2 <i>Balance de materiales para la barra de cereal con frutos secos</i>	66
5.3 Máquinas y equipos.....	73
5.4 Mano de obra directa	79
5.5 Disposición en planta.....	79
5.5.1 <i>Relaciones entre áreas funcionales</i>	80
5.5.2 <i>Diagrama de interrelaciones</i>	80
5.5.3 <i>Cálculo del metraje de áreas principales</i>	82
5.5.4 <i>Layouts de la empresa</i>	90
5.5.5 <i>Evaluación multicriterio</i>	93
5.6 Localización y ubicación en planta	93
5.7 Programa de producción para el primer año	96
Capítulo 6 Organización de la empresa.....	97
6.1 Organigrama	97
6.2 Necesidades del personal indirecto.....	97

6.3 Objetivos estratégicos y estrategia competitiva	98
6.3.1 <i>Análisis FODA</i>	98
6.3.2 <i>Objetivos estratégicos</i>	99
6.3.3 <i>Estrategia competitiva</i>	99
Capítulo 7 Estudio de impacto ambiental	100
7.1 Matriz de impacto ambiental	100
7.2 Medidas para mitigar el impacto ambiental	101
Capítulo 8 Análisis económico y financiero.....	103
8.1 Plan de producción	103
8.2 Presupuesto de ingresos e inversión inicial.....	103
8.2.1 <i>Inversión inicial</i>	104
8.2.2 <i>Presupuesto de gastos</i>	105
8.2.3 <i>Ingresos</i>	108
8.3 Punto de equilibrio	109
8.3.1 <i>Punto de equilibrio barra de chocolate</i>	110
8.3.2 <i>Punto de equilibrio barra de frutos secos</i>	111
8.4 Flujo de caja	112
8.4.1 <i>Flujo de caja económico</i>	112
8.4.2 <i>Flujo de financiamiento neto</i>	114
8.4.3 <i>Flujo de caja financiero</i>	115
8.5 Evaluación económica financiera mediante VAN y TIR	115
8.6 Análisis de sensibilidad	116
8.6.1 <i>Comportamiento según la variación de la demanda</i>	117
8.6.2 <i>Comportamiento según la variación de los costos de materia prima</i>	118
Conclusiones.....	119
Recomendaciones	121
Referencias.....	123

Lista de tablas

Tabla 1	Contenido de masa para preparar las barras de cereal con chocolate	27
Tabla 2	Contenido de masa para preparar barras de cereal con maní	27
Tabla 3	Contenido de masa para preparar barras de cereal con frutos secos	27
Tabla 4	Valores para calcular la muestra de la población	29
Tabla 5	Características organolépticas de los snacks de productos saludables	46
Tabla 6	Características Físico – Químicas.....	47
Tabla 7	Características microbiológicas para las barras de cereal.....	47
Tabla 8	Información nutricional de la barra de cereal bañada en chocolate	48
Tabla 9	Información nutricional de la barra de frutos secos	48
Tabla 10	Presencia de octógonos en la barra de cereal bañada en chocolate.....	49
Tabla 11	Presencia de octógonos en la barra de cereal con frutos secos	50
Tabla 12	Frecuencia de consumo de barras de cereal.....	55
Tabla 13	Segmentación de mercados	55
Tabla 14	Diagrama de Gantt desde el mezclado 1 hasta el moldeado para los lotes de barras con chocolate	61
Tabla 15	Horas de ingreso al horneado de los lotes de chocolate	61
Tabla 16	Horas de ingreso al bañado de los lotes de chocolate.....	62
Tabla 17	Horas de ingreso al enfriado de los lotes de chocolate	62
Tabla 18	Horas de ingreso al cortado y empaquetado de los lotes de chocolate.....	63
Tabla 19	Diagrama de Gantt desde el mezclado 1 hasta el moldeado de lotes con frutos secos	69
Tabla 20	Horas de ingreso al horneado de los lotes de frutos secos	69
Tabla 21	Horas de ingreso al enfriado de los lotes de frutos secos.....	70
Tabla 22	Horas de ingreso al cortado y empaquetado de los lotes de frutos secos	70
Tabla 23	Especificaciones técnicas de la mezcladora	73
Tabla 24	Especificaciones técnicas del horno	74
Tabla 25	Especificaciones técnicas de la derretidora y bañadora de chocolate	74
Tabla 26	Especificaciones técnicas de la enfriadora	75
Tabla 27	Especificaciones técnicas de la cortadora	75
Tabla 28	Especificaciones técnicas de la empaquetadora.....	76
Tabla 29	Especificaciones técnicas de la balanza de alimentos.....	76
Tabla 30	Especificaciones técnicas del fregadero de acero inoxidable	77
Tabla 31	Especificaciones técnicas de la mesa de trabajo de acero inoxidable	77
Tabla 32	Especificaciones técnicas del carrito de acero inoxidable	78
Tabla 33	Especificaciones técnicas de la transpaleta manual hidráulica.....	78
Tabla 34	Especificaciones técnicas de la congeladora	79
Tabla 35	Funciones de los operarios.....	79
Tabla 36	Códigos de proximidad entre áreas	80
Tabla 37	Razones de proximidad entre áreas.....	80
Tabla 38	Elementos fijos del área de producción	83
Tabla 39	Elementos móviles del área de producción	83
Tabla 40	Espacio mínimo necesario del área de producción.....	84
Tabla 41	Cantidades de insumos necesarios para 10 días de producción.....	88
Tabla 42	Evaluación multicriterio del layout de la empresa.....	93
Tabla 43	Evaluación multicriterio para elección del local industrial	95

Tabla 44	Cantidades necesarias de insumos al año.....	96
Tabla 45	Detalle del personal de la empresa	97
Tabla 46	Matriz de impacto ambiental	100
Tabla 47	Medidas para mitigar el impacto ambiental	101
Tabla 48	Producción del año 1	103
Tabla 49	Producción para los 5 primeros años	103
Tabla 50	Gastos preoperativos	104
Tabla 51	Activos fijos.....	104
Tabla 52	Consumo diario de energía eléctrica.....	105
Tabla 53	Materia prima necesaria para el 1° trimestre	106
Tabla 54	Gastos de insumos por trimestre del 1° año.....	106
Tabla 55	Gastos anuales por materia prima	106
Tabla 56	Gastos de embalaje	107
Tabla 57	Gastos por personal	107
Tabla 58	Gastos anuales.....	108
Tabla 59	Ingresos por ventas anuales.....	109
Tabla 60	Costo de insumos para barra de chocolate.....	109
Tabla 61	Consumo de energía eléctrica diaria para producir barras de chocolate.....	110
Tabla 62	Variación del capital de trabajo.....	112
Tabla 63	Módulo IGV.....	113
Tabla 64	Depreciación de equipos	113
Tabla 65	Estado de resultados	114
Tabla 66	Flujo de caja económico	114
Tabla 67	Tabla de amortización	114
Tabla 68	Flujo de financiamiento neto	115
Tabla 69	Flujo de caja financiero	115
Tabla 70	Indicadores financieros iniciales del proyecto	116
Tabla 71	Variación de indicadores según la demanda.....	117
Tabla 72	Variación de indicadores según costos de materia prima	118

Lista de Figuras

Figura 1	Balance de materiales de la barra de cereal cubierta de chocolate	24
Figura 2	Balance de materiales de la barra de cereal con maní	25
Figura 3	Balance de materiales de la barra de cereal con frutos secos	26
Figura 4	Problemas que presentan las personas encuestadas	33
Figura 5	Frecuencia de consumo de barras de cereal energéticas	34
Figura 6	Factores que influyen al comprar una barra de cereal energética	34
Figura 7	Porcentaje de encuestados que comprarían barras de cereal energéticas a sus hijos	35
Figura 8	Preferencia del lugar de compra	35
Figura 9	Conocimiento sobre el triptófano	36
Figura 10	Interés en consumir barras de cereal energéticas con alto contenido de triptófano	36
Figura 11	Preferencia de sabores	37
Figura 12	Precio para la barra de cereal energética bañada en chocolate	38
Figura 13	Precio máximo dispuesto a pagar por las barras de cereal energéticas bañadas en chocolate	38
Figura 14	Precio ideal para las barras energéticas de maní y de frutos secos	39
Figura 15	Precio máximo dispuesto a pagar por las barras de cereal energéticas de maní y de frutos secos	39
Figura 16	Diagrama de flujo del proceso principal de la planta	52
Figura 17	Diagrama de operaciones del proceso de producción de la barra de cereal bañada en chocolate	53
Figura 18	Diagrama de operaciones del proceso de producción de la barra de cereal con frutos secos	54
Figura 19	Diagrama de operaciones para la producción de barras de cereal bañadas en chocolate	58
Figura 20	Balance de materiales del limpiado de avena para la barra bañada en chocolate .	59
Figura 21	Balance de materiales de la rompedora de huevos para la barra bañada en chocolate	59
Figura 22	Balance de materiales del derretido del cacao	59
Figura 23	Balance de materiales para la producción de un turno de trabajo de barras de cereal bañadas en chocolate	60
Figura 24	Balance de materiales del limpiado de avena para un lote de barras de chocolate	63
Figura 25	Balance de materiales de la rompedora de huevos para un lote de barras de chocolate	63
Figura 26	Balance de materiales del derretido de cacao para un lote de barras de chocolate	64
Figura 27	Balance de materiales de los procesos para producir un lote de barras de cereal bañadas en chocolate dentro de la planta	65
Figura 28	Diagrama de operaciones para la producción de barras de cereal con frutos secos	66
Figura 29	Balance de materiales del limpiado de avena para la barra con frutos secos	67
Figura 30	Balance de materiales de la rompedora de huevos para la barra con frutos secos	67
Figura 31	Balance de materiales para la producción de un turno de barras de cereal con frutos secos	68

Figura 32 Balance de materiales del limpiado de avena para un lote de barras de frutos secos	71
Figura 33 Balance de materiales de la rompedora de huevos para un lote de barras de frutos secos	71
Figura 34 Balance de materiales de los procesos para producir un lote de barras de cereal de frutos secos	72
Figura 35 Tabla de interrelaciones.....	81
Figura 36 Diagrama de interrelaciones 01	81
Figura 37 Diagrama de interrelaciones 02	82
Figura 38 Medidas del display de barras de chocolate.....	85
Figura 39 Medidas del display de barras con frutos secos	85
Figura 40 Displays de barras de chocolate colocados en un pallet	86
Figura 41 Displays de barras de frutos secos colocados en un pallet.....	87
Figura 42 Distribución del espacio del almacén de producto terminado.....	87
Figura 43 Distribución del espacio del almacén de materia prima.....	90
Figura 44 Layout 01 de la empresa	91
Figura 45 Layout 02 de la empresa	92
Figura 46 Plano de Ubicación de Lotes Piura Futura	94
Figura 47 Ubicación del local industrial en venta	94
Figura 48 Imagen de uno de los ambientes del local industrial	95
Figura 49 Organigrama de la empresa.....	97
Figura 50 Análisis FODA	99



Introducción

El desarrollo de un prototipo de barra de cereal con triptófano constituye una propuesta innovadora para responder a la creciente necesidad de alimentos funcionales que contribuyan al bienestar emocional y a la salud mental de la población. En un contexto donde el estrés, fatiga y trastornos de ánimo afectan significativamente a personas de distintas edades, surge la oportunidad de incluir ingredientes que aportan bienestar en productos de consumo cotidiano. El triptófano, precursor de la serotonina, destaca por su potencial para mejorar el estado anímico, reducir estrés, regular el sueño y promover una mejor calidad de vida.

Este proyecto plantea el diseño de una empresa dedicada a producir barras de cereal enriquecidas con triptófano, utilizando materias primas accesibles y de alta aceptación en el mercado nacional peruano. Mediante el uso de la avena, corn flakes, miel, y otros ingredientes naturales se integran para obtener una barra de cereal nutritiva, agradable y alineada a las tendencias de consumo actual por consumir alimentos saludables. La propuesta ofrece un producto distinto a los presentes en el mercado de snacks funcionales, destacando por sus beneficios nutricionales y sobre todo por el bienestar emocional.

La investigación se organiza en capítulos que abarcan desde los antecedentes y situación actual del mercado, hasta la fundamentación teórica relacionada con el triptófano y los ingredientes usados en la preparación. También incluye un estudio de mercado, la elaboración del prototipo, ingeniería del proyecto, medidas para mitigar el impacto ambiental, al igual que el análisis económico y financiero en donde se evalúa y comprueba la viabilidad del proyecto a través de indicadores de rentabilidad como el valor actual neto y la tasa interna de retorno

Capítulo 1

Antecedentes y Situación Actual

Este capítulo tiene la finalidad de brindar información sobre los antecedentes relevantes que han ocurrido con respecto a las barras de cereal sin/con triptófano a lo largo del tiempo y que servirán al lector para entender el producto que se va a elaborar en la empresa.

1.1 Antecedentes de la barra de cereal

Una tesis realizada en Cuenca, Ecuador, tiene como objetivo principal plantear una propuesta gastronómica que se incluya alimentos con alto contenido de triptófano en combinaciones adecuadas para la preparación de desayunos, indicando la valoración cualitativa del triptófano que contenía cada uno de los desayunos que se prepararon, así como sus fichas técnicas. Básicamente estudiaron las bases teóricas del triptófano para establecer una relación con la gastronomía y su influencia positiva en el estado de ánimo de los consumidores, relacionando las funciones que tiene el triptófano en el sistema nervioso, así como también su relación con el sueño, depresión, niveles de ansiedad y estado de ánimo de las personas. También detalla los métodos de cocción adecuados para evitar la pérdida de triptófano, y se menciona que el horneado es una de las técnicas de cocción que sirve como una herramienta para conservar los nutrientes (Chavez Yanez, 2023).

Otra tesis doctoral realizada en Badajoz, España, buscó evaluar la efectividad de suplementos alimenticios con L-triptófano, un aminoácido esencial, para así poder reducir los síntomas depresivos al igual que el deterioro cognitivo social asociados al envejecimiento en personas sanas. Esta investigación abarcó un estudio realizado en dos grupos poblacionales: jóvenes universitarios y adultos mayores de 50 años. Además, el problema principal que se trató e investigó fue que algunos estudios demuestran que una parte de la población no responde de manera eficaz a los medicamentos usados para tratar el deterioro de la cognición social y la depresión, a eso se añade que, a nivel molecular, el envejecimiento está relacionado con la disminución de la serotonina en el cuerpo, un neurotransmisor que influye en el procesamiento de la información afectiva y social (Ugartemendia Ugalde, 2021).

Un estudio sobre los alimentos ricos en triptófano publicado por Mayra Paterson (Paterson, 2020) se centra en la importancia del triptófano en nuestro cuerpo, detallando que es uno de los “ladrillos” con los que el cuerpo humano construye las proteínas. Explica que el triptófano es un aminoácido que el cuerpo humano utiliza para producir serotonina y que su velocidad de formación cambia en función del triptófano disponible tanto en el cerebro como en la sangre. También explica que se pueden desarrollar barras de cereal mezclando alimentos que son ricos en triptófano, por ejemplo, se puede preparar barritas de cacao y sésamo, en donde el cacao aporta una cantidad notable de triptófano: 290 miligramos por cada 100 gramos de cacao, y el sésamo que contiene 100 miligramos de triptófano por cada 30 gramos

de semillas. Otra opción es la avena, ya que al ser uno de los cereales que más proteínas aporta al cuerpo, es también uno de los que proporciona mayor cantidad de este aminoácido: 230 miligramos por cada 100 gramos de avena. Estos son algunos de los alimentos que se menciona y que contienen una cantidad significativa de triptófano dentro de sus componentes.

Otra investigación realizada en 2022 (Roldán Acero, Omote Sibina, Molleda Ordoñez, & Olivares Ponce, 2022) abarca y explica la preparación de barras nutritivas usando cereales, granos andinos y concentrado proteico de pota, que son fuentes de triptófano. Detalla la importancia de cada uno de los ingredientes que contienen a la barra nutritiva explicando que se cumplió con el requerimiento infantil de aminoácidos esenciales, e incluyendo la cuantificación de aminoácidos (entre ellos el triptófano) presentes en la mezcla obtenida durante la experimentación. También en el desarrollo de su trabajo se obtuvo un porcentaje de aceptación del 93.3%, con ausencia de olor y sabor a pota, en niños de 3 a 10 años, de igual forma se llegó a la conclusión de que las mezclas sugeridas lograron la obtención de productos con posibles propiedades funcionales para su consumo directo, como las barras nutritivas desarrolladas en el trabajo. Además, el estudio destaca la importancia de llevar a cabo investigaciones adicionales que aporten conocimiento a las comunidades locales y a los productores de cereales y granos andinos. Esto permitiría fomentar su cultivo y desarrollar productos dentro de un marco de actividades sostenibles, sin comprometer las condiciones ambientales de la región, fortaleciendo así las cadenas de valor.

Este trabajo desarrollado en Ecuador presenta la optimización de una barra energética a base de sachu inchi, una semilla originaria en países como Perú, Ecuador, Brasil y Colombia; que tiene propiedades con grandes beneficios para el consumo humano. A esto se le aplica un diseño estadístico de mezclas para en análisis de composición y poder calórico de la barra constituidas por amaranto, quinua, piña deshidratada, avena, miel de abeja y sachu inchi. Esta última contiene aproximadamente alrededor de 48 - 50% de aceites y entre 27 - 28% de proteínas ricas en aminoácidos esenciales como la cisteína, tirosina, treonina y principalmente triptófano. Se realizó para este trabajo una encuesta de aceptabilidad que trataba de que los consumidores debían probar cada barra, tomando agua entre cada una para que así pueda escoger y seleccionar una de las tres presentaciones de barras, teniendo una población de estudio de 120 personas y obteniendo una muestra de 73 personas después de realizar la ecuación estadística generalizada con un intervalo de confianza del 95%. Los consumidores de las barras energéticas son jóvenes entre 19 - 24 años debido a la demanda energética de las personas de esas edades (Verduga, Santamaría, Gordillo, & Montero, 2022).

Otro trabajo de tesis llamado "Desarrollo de barra de cereal con ingredientes regionales, saludable nutricionalmente" abarca el desarrollo y elaboración de una barra energética utilizando ingredientes como avena, corn flakes, huevos, entre otros que por su propia naturaleza contienen significativamente triptófano, además este tipo de barra se

realizó dentro de las recomendaciones que daban las Guías Alimentarias para la Población Argentina, teniendo así una buena aceptación por parte de los consumidores potenciales. También recalca que fue posible reemplazar la manteca o margarina por aceite de oliva para que la barra sea mucho más nutritiva, y que realizando este “experimento” no obtuvo ningún tipo de rechazo o características sensoriales negativas por parte del consumidor (Cappella, 2016).

1.2 Situación actual de la materia prima

En cuanto al triptófano como aminoácido esencial, es probable que el mercado experimente un auge anual compuesto (CAGR) récord del 13.9% en el periodo 2022 y 2032, generando ingresos estimados en 1 986 millones de dólares en 2032, frente a los 540.5 millones de dólares en 2022. Una de las principales causas de este crecimiento de demanda del triptófano durante el periodo de pronóstico es la concientización de la población sobre los beneficios que brinda este aminoácido esencial, tanto de forma directa como de manera indirecta, encontrándolo en distintas fuentes de alimentación como por ejemplo el cacao, la avena, huevos, etc. (Future Market Insights Inc., 2021).

El mercado del cacao a nivel internacional viene dando un gran crecimiento en cuanto a sus exportaciones, siendo el Perú el proveedor número 17 a nivel mundial y el segundo a nivel de América Latina y el Caribe. La Organización Internacional del Cacao (ICCO) estimó que para la temporada 2024 y 2025 la oferta y demanda de cacao en grano seguirá aumentando en 7.8%, alcanzando un volumen estimado de 4 480 millones de TM (Toneladas Métricas), con un precio internacional de 8 dólares para el 2025 y 7 dólares para el 2026 (Centro de Investigación de Economía y Negocios Globales de ADEX, 2025). El Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI) indicó que la producción de cacao en el Perú tiene un comportamiento creciente de manera sostenida, recalca que se cuenta con 280 000 hectáreas de cacao, siendo uno de los cultivos con mayor crecimiento en el país. El comité de Café y Cacao de Adex indicó que la producción nacional de cacao habría alcanzado las 180 000 toneladas en el año 2024. El cultivo del cacao a nivel nacional involucra aproximadamente a 120 000 productores, teniendo sus principales plantaciones en varias regiones del país como Junín, Ucayali, Cajamarca, Huánuco, Amazonas, Pasco, Amazonas, Piura, Tumbes, Loreto, Madre de Dios, Ayacucho, entre otros (Ninahuanca Abregu, 2025).

El mercado de la avena, la oferta en el Perú alcanzó las 60 mil toneladas representando una tasa de crecimiento del 3.45% en el 2024 con respecto del año anterior, y se estima que esta tasa siga aumentando significativamente para este 2025 (IndexMundi, s.f.). A nivel internacional la avena alcanzó un volumen de 28.78 millones de toneladas en 2024, y se estima que la tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) crezca un 3.8% durante el 2025-2034, esta estimación se debe al cambio en las preferencias dietéticas y la mayor conciencia que se tiene con temas relacionados a la salud. Norteamérica es una de las regiones que lideran el mercado global de avena, debido a la tendencia de los consumidores

norteamericanos a preocuparse por su salud, llevándolos a una mayor demanda de alimentos ricos en fibra, de preferencia la avena, y en el caso de Asia Pacífico, es una de las regiones, después de Norteamérica, en liderar el mercado de la avena con un mayor crecimiento en los últimos años, esto se debe a que tiene la mayor población del mundo y está experimentando una urbanización rápida, llevando así a una base de consumidores cada vez mayor que busca opciones de comidas saludables y por ende una creciente demanda de avena en la región (Informe de Expertos, s.f.).

El mercado actual de la miel es un mercado muy amplio, en el Perú existe más de 252 mil colmenas, de las cuales el 85% están en producción, señaló el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI). Además, indicó que la producción de miel de abeja en el Perú alcanza las 2.3214 toneladas (10 kilogramos por colmena), siendo el mayor productor Cusco con 23 426 colmenas, siguiéndole La Libertad con 21 136 colmenas, Junín con 19 874, Lima con 16 805, Apurímac con 15 614 y Cajamarca con 15 491 colmenas; siendo estas regiones las que producen en mayor cantidad la miel de abeja en el país (León Carrasco, 2024). A nivel internacional el tamaño del mercado de la miel se valoró en 8.94 mil millones de dólares en 2023 y se estima que aumente de 9.40 mil millones de dólares en 2024 a 15.59 mil millones de dólares en 2032, con una tasa compuesta anual de 6.52% del periodo 2024 a 2032. Esta tendencia se debe a que los consumidores incluyen ingredientes edulcorantes naturales, como la miel, para reducir el uso de azúcar que causa obesidad, diabetes, enfermedades cardíacas, entre otras (Fortune Business Insights, 2025).

El mercado de la mantequilla en el Perú está creciendo de manera constante por los cambios que la población tiene en sus hábitos alimenticios, el aumento de la concientización sanitaria en los peruanos y la creciente demanda de productos ricos en proteínas. Se espera que la adopción de tecnologías avanzadas en la industria láctea para mejorar la vida útil y la calidad del producto tenga influencia en el panorama del mercado lácteo en el Perú, específicamente de las mantequillas. Las tecnologías que se están implementando incluyen sistemas automatizados de ordeño, sistemas de gestión de residuos y de refrigeración eficiente, entre otros. Un ejemplo de que las principales empresas dedicadas a este rubro han tomado acciones para promover una ganadería moderna y sostenible en el Perú es el caso de Gloria, quien invirtió aproximadamente S/ 1.2 millones en la implementación de tecnología solar para apoyar a grupos lecheros pequeños, generando que se reduzcan los costos operativos ya que los tanques de leche funcionan con electricidad generada a partir de los paneles solares (Informe de Expertos, s.f.). En el mercado internacional de la mantequilla se proyecta que crezca de 41.67 mil millones de dólares en 2024 a 58.16 mil millones de dólares en 2032, con una tasa compuesta anual del 4.26% durante el periodo previsto. De igual forma se estima que el tamaño del mercado de la mantequilla crezca en Estados Unidos con un total de 7.48 mil millones de dólares para 2032, incentivado por la creciente tendencia de la percepción de los consumidores de que las grasas de la mantequilla son más saludables si se

consumen con moderación ha aumentado su consumo en los últimos años, además que también consideran que los ingredientes de origen natural son más beneficiosos que otros alimentos procesados (Fortune Business Insights, 2025).

El mercado de los frutos secos va en aumento debido a la conciencia de los consumidores sobre la salud, además se estima que la población geriátrica generará oportunidades para el crecimiento del mercado. Se espera que este crecimiento del mercado sea a una tasa del 5.25% desde el 2021 hasta el año 2028 (Data Bridge Market Research, 2021). Los envíos internacionales de los frutos secos han experimentado un crecimiento significativo en la última década, en la temporada 2023/2024, la Unión Europea importó el 29% del total de frutos secos, seguida de China (12%), India (11%), Turquía (9%) y Emiratos Árabes Unidos (7%); estos mercados impulsaron el comercio con pocos cambios en las cuotas de importaciones mundiales. La expansión del mercado de los frutos secos no sólo depende del crecimiento de estos mercados principales, sino de generar y/o atraer una mayor demanda en otros países como Canadá, Japón, Corea del Sur y Reino Unido, donde los envíos se han estancado, generando que el mercado no crezca de manera significativa en esas regiones mencionadas (Agraria.pe, 2024).

El mercado de los huevos en el Perú viene experimentando un crecimiento durante los últimos años, en el periodo de enero a diciembre de 2024 la producción de huevos llegó a las 508.4 miles de toneladas, representando un aumento en 1.03% comparado con el 2023, ese crecimiento en la producción de huevos está relacionado con la producción de pollo, logrando así que se establezca el sector avícola como uno de los sectores claves de la oferta alimentaria a nivel nacional (Gutierrez, 2025). A nivel mundial, el mercado de los huevos se proyectará que tendrá un aumento de 150.84 mil millones de dólares en 2024 a 222.86 mil millones de dólares en 2032, con una tasa compuesta anual del 5.4%. Las propiedades nutricionales que contiene los huevos y la creciente preferencia por productos más saludables contribuyen al aumento de la tasa de consumo a nivel mundial, los huevos orgánicos o de gallinas camperas se consideran más nutritivos que los productos convencionales, claro ejemplo es lo que afirma Egg Farms of Canada, una productora de huevos canadiense, mencionando que esta clase de huevos tienen niveles más altos de omega-3 en comparación con los huevos convencionales (Fortune Business Insight, 2025).

El mercado de Corn Flakes a nivel nacional está liderado por Kellogg's, esto se debe gracias a la distribuidora G.W. Yichang, quien es su distribuidor exclusivo desde hace varios años, logrando un incremento del 75% de participación de su principal marca Corn Flakes. Este trabajo de las dos empresas viene desarrollándose desde el 2017 en el Perú, G.W Yichang se ha concentrado en posicionar a Kellogg's en el canal moderno y ha trabajado en el posicionamiento de la marca en el canal tradicional con la presentación de bolsas de sus principales marcas Corn Flakes y Zucaritas, contando con precios mucho más competitivos que los del mercado (Mercado Negro, s.f.). El mercado de este tipo de cereales a nivel

internacional creció de manera significativa en el 2024, y se espera que siga aumentando a una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) del 7.4% entre el 2025 y 2034, además la región de Norteamérica está en su punto más alto debido a la gran demanda de alimentos a base de ingredientes naturales, por otro lado se estima que la demanda de Asia - Pacífico crezca en el periodo 2025 y 2034 por la apertura de nuevos puntos de venta de cereales para el desayuno por parte de productores que brindan a los consumidores productor con altos estándares de calidad (Informe de Expertos , s.f.).



Capítulo 2

Experimentación

En este capítulo se describirá la etapa experimental en donde se detallarán los insumos que se necesitarán y los procesos que se realizarán para obtener el prototipo final de las barras. También se tendrá en cuenta e incluirá el balance de materiales de los ingredientes para ver cómo va variando la masa de los productos a medida que pasan por cada uno de los procesos a realizar. Para este proyecto se venderán tres tipos de sabores de barras de cereal: la barra de cereal bañada en chocolate, barra de cereal sabor canela con maní y chispas de chocolate, y la barra de cereal con frutos secos (castaña y pasas).

2.1 Materia prima e insumos

Para la preparación de estas barras se necesitarán los siguientes ingredientes:

- **Mantequilla:** este producto pese a que brinda tan solo 12 miligramos de triptófano por cada 100 gramos (Ceylan, 2025), es un ingrediente esencial en la preparación de la barra de cereal, de igual manera el producto lácteo es rico en vitaminas A, D, E, B12 y K2, siendo beneficiosa para prevenir la calcificación arterial, mejora la salud digestiva y evita problemas de hipotiroidismo (La Vanguardia, 2024).
- **Miel:** este alimento se destaca por contener ácidos orgánicos, vitaminas C, B1, B2, B3, B5, ácido fólico, minerales También ayuda a la producción de energía ya que tiene un aporte de 75 – 80 % en azúcares (Figueras). En cuanto a la cantidad de triptófano que contiene es de 4 miligramos por cada 100 gramos de miel (Pinkbird.org, s.f.).
- **Avena:** es uno de los cereales más completos puesto que contiene en mayor cantidad vitaminas y minerales, en específico es rica en hierro, magnesio, selenio, calcio, zinc, fósforo, vitamina E, vitamina B5 y vitamina B6 (Luz del Tajo, 2023). Este alimento contiene una cantidad significativa de triptófano: 100 miligramos por cada 100 gramos de avena (Hernandez Tellez, 2025).
- **Corn flakes:** este producto contiene 48 miligramos por cada 100 gramos de corn flakes, además que cuenta con vitaminas como A, D, C, Tiamina (B1), Riboflavina (B2), Niacina (B3), B6, B12, entre otras (Nutrient Optimiser, s.f.).
- **Huevo:** es uno de los alimentos más importantes dentro de la preparación ya que contiene 167 miligramos de triptófano por 100 gramos de huevo (Clínica Universidad de Navarra, s.f.).
- **Cacao:** este alimento brinda 290 miligramos de triptófano por cada 100 gramos de producto (Go fit, 2023). Además de ello el cacao aporta nutrientes como el hierro, calcio, magnesio, potasio, fósforo y cobre; brindando así beneficios como prevención de accidentes vasculares, ayuda a transportar el oxígeno desde los pulmones hasta el resto del cuerpo, reduce la retención de líquidos, depresión, fatiga, calambres e irritabilidad (Club del Chocolate, s.f.).

- **Pasas:** este ingrediente aporta una cantidad mínima de triptófano, de igual manera brinda propiedades nutricionales muy beneficiosas como la mejora del flujo sanguíneo, regulan la presión arterial y la diabetes, reduce la acidez y eliminan las toxinas, entre otras (Leon The Baker , 2022).
- **Maní:** este alimento contiene 86 miligramos de triptófano por cada 100 gramos de este producto (Clínica Universidad de Navarra, s.f.), además entre sus nutrientes se encuentran vitaminas E, niacina (vitamina B3), folatos riboflavina, y minerales como el magnesio, potasio, zinc, fósforo y hierro, brindando un beneficio a la salud cardiovascular y previniendo enfermedades crónicas como el cáncer, etc. (García, 2025).
- **Castaña:** este alimento contiene 56 miligramos de triptófano por cada 100 gramos de este producto (MyFoodData.com, s.f.), además una de sus propiedades beneficiosas es que contiene omega 3 y 6, previniendo las enfermedades cardiovasculares (Revista Interés Mutu, 2020).
- **Canela:** este ingrediente contiene 48 miligramos de triptófano por cada 100 gramos (Nutrient Optimiser, s.f.). Entre sus nutrientes más destacados se encuentra la vitamina C y el calcio, brindando beneficios como reducir la presión arterial, la grasa corporal e incrementar la masa magra (La Vanguardia, 2024).

2.2 Variedad de prototipos

Para este trabajo se diseñará y evaluará tres tipos de barra de cereal: barra de cereal bañada en chocolate, barra de cereal con maní, barra de cereal con frutos secos. En los tres tipos de barra se ha tomado en cuenta emplear alimentos que sean nutritivos y que aporten nutrientes que van a ayudar a la persona en su salud.

El primer tipo de barra de cereal es bañarla con una capa de cacao derretido, y se optó por el cacao porque éste contiene una gran cantidad de triptófano en su composición. Además, para su preparación se ha considerado colocar menos cantidad de miel que en los otros tipos de barra debido a que su sabor sería muy dulce, y la idea es que sea una barra de cereal equilibrada en cuanto a los edulcorantes, que si bien es cierto son naturales sería rechazada por personas que no desean alimentos muy dulces.

Para el caso de la barra de cereal con maní se optó por este alimento debido a que también contiene una cantidad significativa de triptófano y además es beneficioso para la salud de las personas debido a que previene enfermedades crónicas como el cáncer. Para este caso se usaron 6 cucharadas de miel debido a que este producto sería la única fuente que brinde su sabor dulce.

En cuanto a la barra de cereal con frutos secos, se decidió también incluir a la barra de cereal con frutos secos como las pasas y las castañas debido a que las castañas brindan un gran aporte a la salud en cuanto a la prevención de enfermedades cardiovasculares por la

presencia de ácidos esenciales omega 3 y 6 (Revista Interés Mutu, 2020) y por la cantidad de triptófano que contiene este alimento.

2.3 Experimentación

Para la experimentación se optó por realizar tres tipos de barras de cereal: barra de cereal bañada en chocolate, barra de cereal con maní y barra de cereal con frutos secos. Para los tres tipos de barra se va a realizar una mezcla base (se usará y luego se le irán añadiendo el chocolate derretido para el primer tipo, maní y chispas de chocolate para el segundo tipo, y los frutos secos para el tercero.

2.3.1 Ingredientes

La cantidad necesaria para realizar la preparación base de las barras de cereal es la siguiente:

- 6 cucharadas de mantequilla
- 2 cucharadas de miel para la barra de cereal bañada en chocolate y 6 cucharadas para los otros dos tipos de barras
- 200 gramos de avena
- 100 gramos de corn flakes
- 2 huevos para el primer tipo de barra bañada en chocolate y 3 huevos para los otros dos tipos de barra.

Los otros ingredientes que se usarán para la preparación de cada tipo de barra de cereal son los siguientes:

- 100 gramos de chocolate para la preparación de la barra de cereal bañada en chocolate
- 40 gramos de maní para la preparación de la barra de cereal de maní
- 2 cucharaditas de canela en polvo para la preparación de la barra de cereal de maní
- 40 gramos de castaña para la preparación de la barra de cereal con frutos secos.
- 40 gramos de pasas para la preparación de la barra de cereal con frutos secos.

2.3.2 Preparación

Para la preparación de los tres tipos de barras de cereal se hará primero la preparación base que consta en:

- Primero mezclar en un recipiente las 6 cucharadas de mantequilla con las cucharadas de miel hasta tener una sola masa. En el caso de la miel se decide usar dos cucharadas para la barra de cereal bañada en chocolate porque el sabor de la barra tendría demasiado dulce, y en el caso de las otras dos presentaciones se usan 6 cucharadas de miel para que le dé un sabor más dulce.
- Luego se añade los 200 gramos de avena y los 100 gramos de corn flakes y se mezcla hasta obtener una masa homogénea.

- Después se agregan los huevos y se mezcla con la masa anterior hasta que se obtenga una masa nueva y compacta, no debe ser aguada. Para el caso de los huevos se agregan 2 para la preparación de la barra bañada en chocolate y 3 huevos para las otras dos presentaciones, esto se debe a que la primera barra debe ser mucho más compacta para que pueda ser cubierta por el chocolate y tenga así una mejor sensación al consumirla. La diferencia de cantidad de huevos no es grande, pero se decidió realizar así teniendo en cuenta que será cubierta por una capa de chocolate.

Al tener preparada la mezcla base se realizan los siguientes pasos, distintos ingredientes a cada tipo de barra de cereal. Los pasos por seguir para preparar la **barra de cereal bañada en chocolate** son los siguientes:

- La preparación base se coloca en un molde rectangular y luego se hornea durante 15 minutos a una temperatura de 200°C.
- Mientras se espera su horneado, se derrite el chocolate en un microondas durante 1 minuto.
- Después de que pasaron los 15 minutos, se retira la masa horneada del molde y se deja enfriar durante 5 minutos ya que sale muy caliente del horno. Luego vierte el chocolate derretido y se deja reposar por 30 minutos hasta que el chocolate seque completamente. Pasando esos minutos se corta la masa dándole formas rectangulares a las barras obteniendo así 4 barras de cereal cubiertas de chocolate, cada una con 12.3 centímetros de largo, 4.6 centímetros de ancho y 2.9 centímetros de grosor.

Los pasos que deben seguirse para preparar la **barra de cereal con maní** teniendo lista la mezcla base son:

- A la preparación base se le agregan dos cucharaditas de canela en polvo y los 70 gramos de maní y luego se mezcla hasta que se haga una sola masa.
- Luego la mezcla se vierte en un molde rectangular y se hornea durante 15 minutos a una temperatura de 200 °C.
- Después de los 15 minutos de espera, se retira la masa horneada del molde y se deja enfriar durante 10 minutos, y luego se hacen cortes paralelos a la masa, dándole formas rectangulares a las barras, obteniendo así 8 barras de cereal de 71 gramos cada una, con dimensiones de 11.4 centímetros de largo, 4.3 centímetros de ancho y 2 centímetros de grosor.

Los pasos que deben seguirse para preparar la **barra de cereal con frutos secos** teniendo lista la mezcla base son:

- A la mezcla base se le agregan 40 gramos de castaña y 40 gramos de pasas, y se mezcla hasta que queden dispersos.
- Luego la mezcla se pone en un molde rectangular y se hornea durante 15 minutos a una temperatura de 200 °C.

- Pasando los 15 minutos se retira la masa horneada del molde y se deja enfriar durante 10 minutos, y luego se hacen cortes paralelos a la masa, dando forma rectangular a las barras, obteniendo así 8 barras de cereal de 73 gramos cada una, con dimensiones de 11.6 centímetros de largo, 4.5 centímetros de ancho y 2.1 centímetros de grosor.

2.4 Análisis de los resultados

Como se mencionó anteriormente, se optó por realizar tres tipos de barra de cereal, la primera cubierta de chocolate derretido, la segunda hecha con maní y la tercera hecha con frutos secos. Se sabía que se debía reducir la cantidad de miel para la primera presentación porque el chocolate ya le iba a dar un sabor dulce a la barra, y al ser nutritiva la idea era no preparar una barra que no sea muy dulce.

En principio, para la preparación que se iba a realizar se había considerado 3 cucharadas de mantequilla, sin embargo, durante el mezclado nos percatamos de que la mezcla era muy dura, por lo cual se añadió más mantequilla (6 cucharadas en total) para que la masa sea más blanda y fácil de mezclar con los demás ingredientes.

Otro punto para tratar fue el tema de la cantidad de huevos, ya que al principio se quiso colocar solamente 50 gramos de corn flakes, sin embargo, al usar 4 huevos para la preparación me di cuenta de que eso ocasionó que la masa sea más húmeda, así se decidió realizar nuevamente la preparación, usando solamente 3 huevos y aumentándole la cantidad de corn flakes a 100 gramos, y después de realizar esto obtuvimos una mezcla mucho más compacta.

Para poder derretir el bloque de la cobertura de cacao, lo que se realizó fue calentar en una olla pequeña agua, y hasta que esta hirviera se apagó la hornilla y sobre esa olla caliente se colocó otra olla que contenía el chocolate para que el vapor caliente de la olla de agua derrita el chocolate. Al inicio se usó 100 gramos de chocolate o cobertura de cacao en un bloque chico, y luego de derretirse bajó su gramaje a 89 gramos. Esta pérdida pudo darse por el calentamiento y probablemente también por los residuos adheridos al recipiente.

Se usó también una balanza electrónica digital de modelo SF-400, la cual permitió medir fácilmente las cantidades que se usaban para la preparación, ya que esta balanza permite colocar un plato y considerarlo desde cero en su peso, para que al momento de colocar en el plato los ingredientes por medir fuera mucho más fácil su pesado.

Para el horneado en realidad no se tuvo conocimiento exacto sobre cuánto tiempo se debía hornear la masa, pero se iba midiendo el tiempo y pasando 10 minutos abrimos la tapa del horno por primera vez para ver cómo iba la masa y observamos que aún faltaba un poco de tiempo más de cocción, por lo que se decidió esperar 5 minutos más para que termine de cocerse y así se calculó en total 15 minutos de horneado. Luego de sacar la masa horneada y se probó, me di cuenta de que la masa ya estaba lista para seguir con los siguientes pasos.

Se debe tener en cuenta que el horno que se usa para la cocción influye en la variación del tiempo total de horneado, por ejemplo, en la preparación que se hizo se usó un horno convencional que tiene elementos de calefacción superior e inferior, generando calor estático. Esta clase de horno por lo general es usada para realizar recetas tradicionales de pasteles y panes, a diferencia de un horno de convección que circula aire caliente y cocina los productos de manera más rápida y uniforme (Grupo Empresarial Proingra, 2024).

A continuación, la Figura 1, Figura 2 y Figura 3 presentan el balance de materiales de las barras de cereal cubiertas de chocolate, con maní y con frutos secos respectivamente. Al final de cada diagrama se muestra el número de barras que se producen después de la preparación.



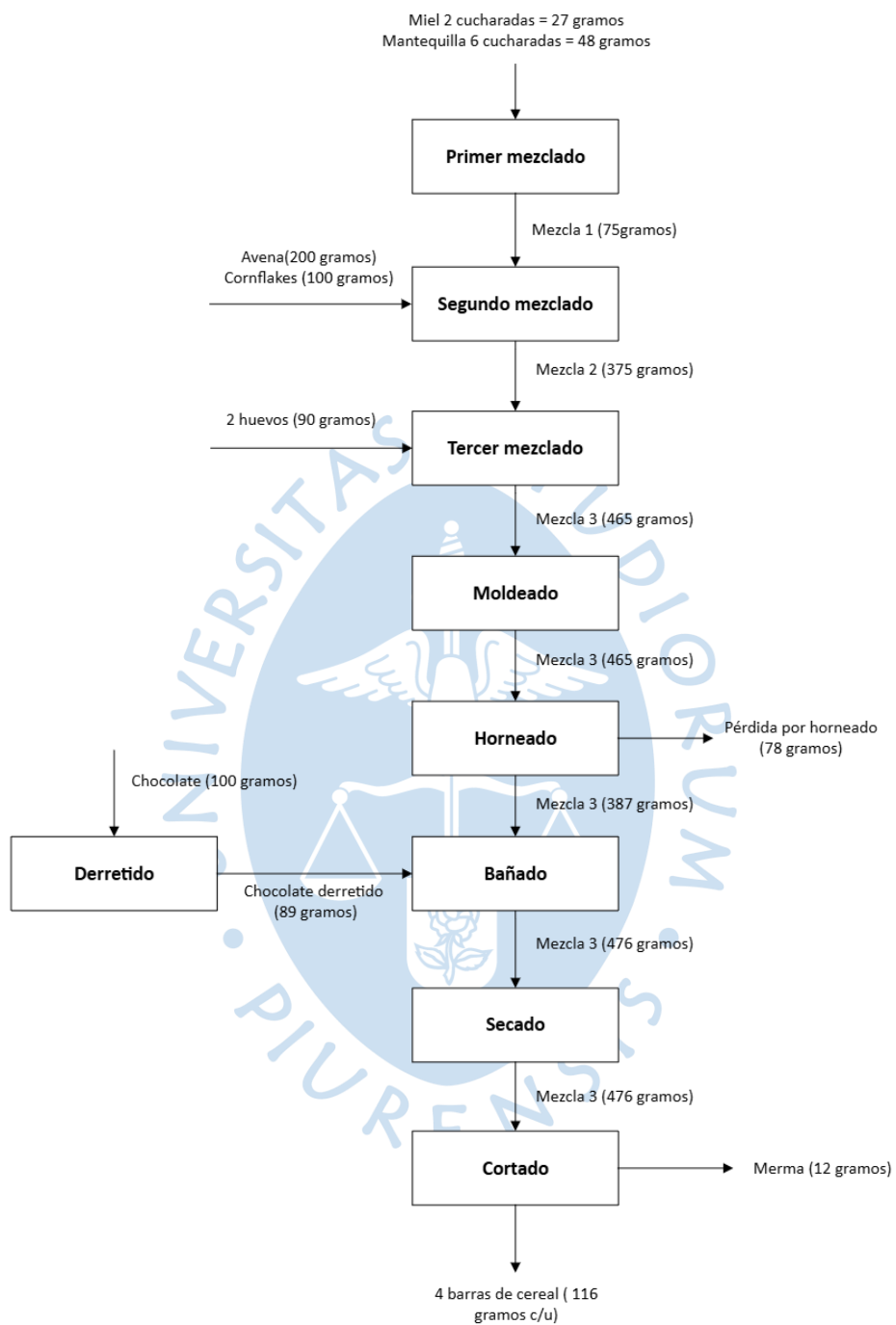
Figura 1*Balance de materiales de la barra de cereal cubierta de chocolate*

Figura 2
Balance de materiales de la barra de cereal con maní

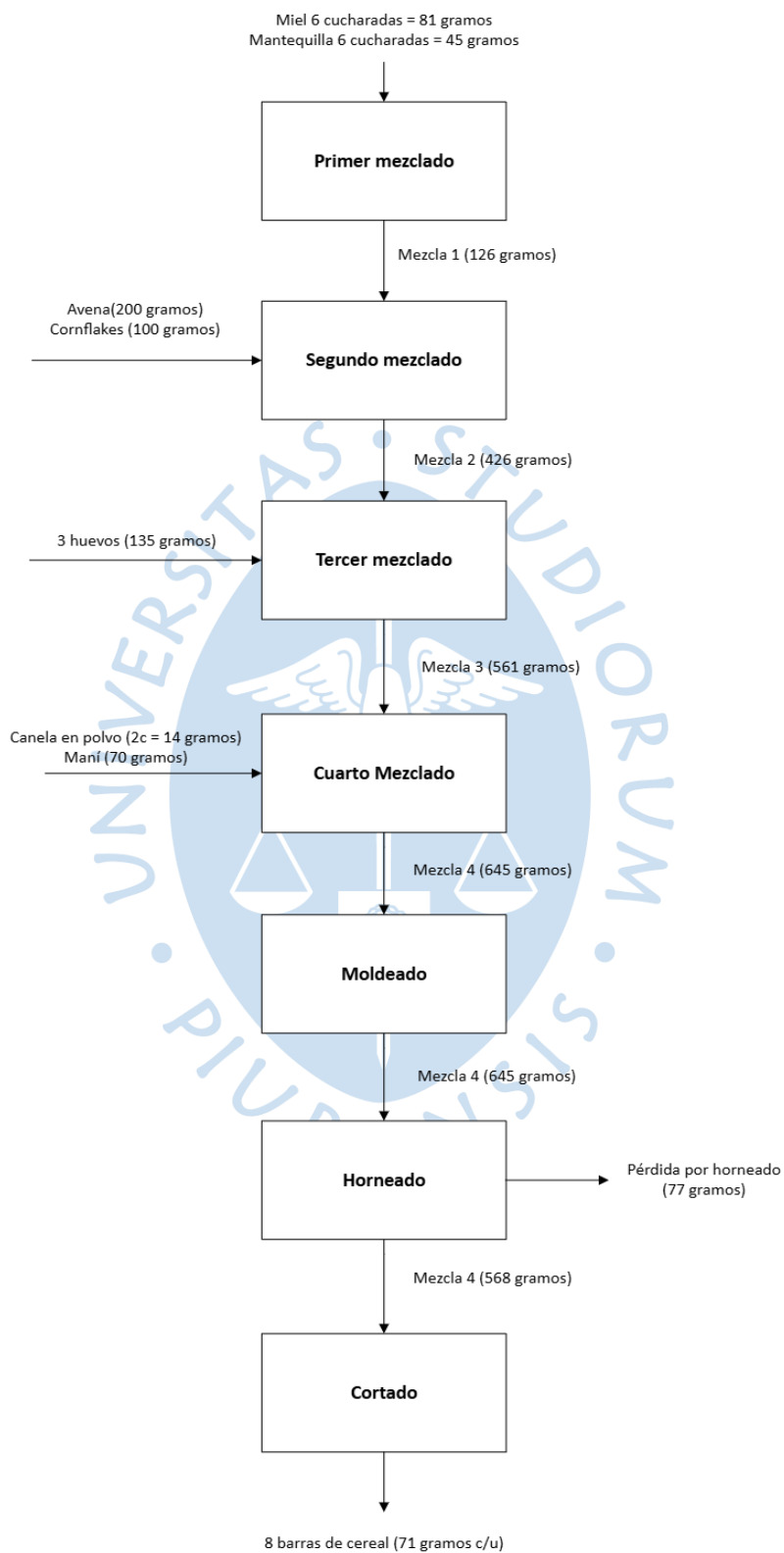
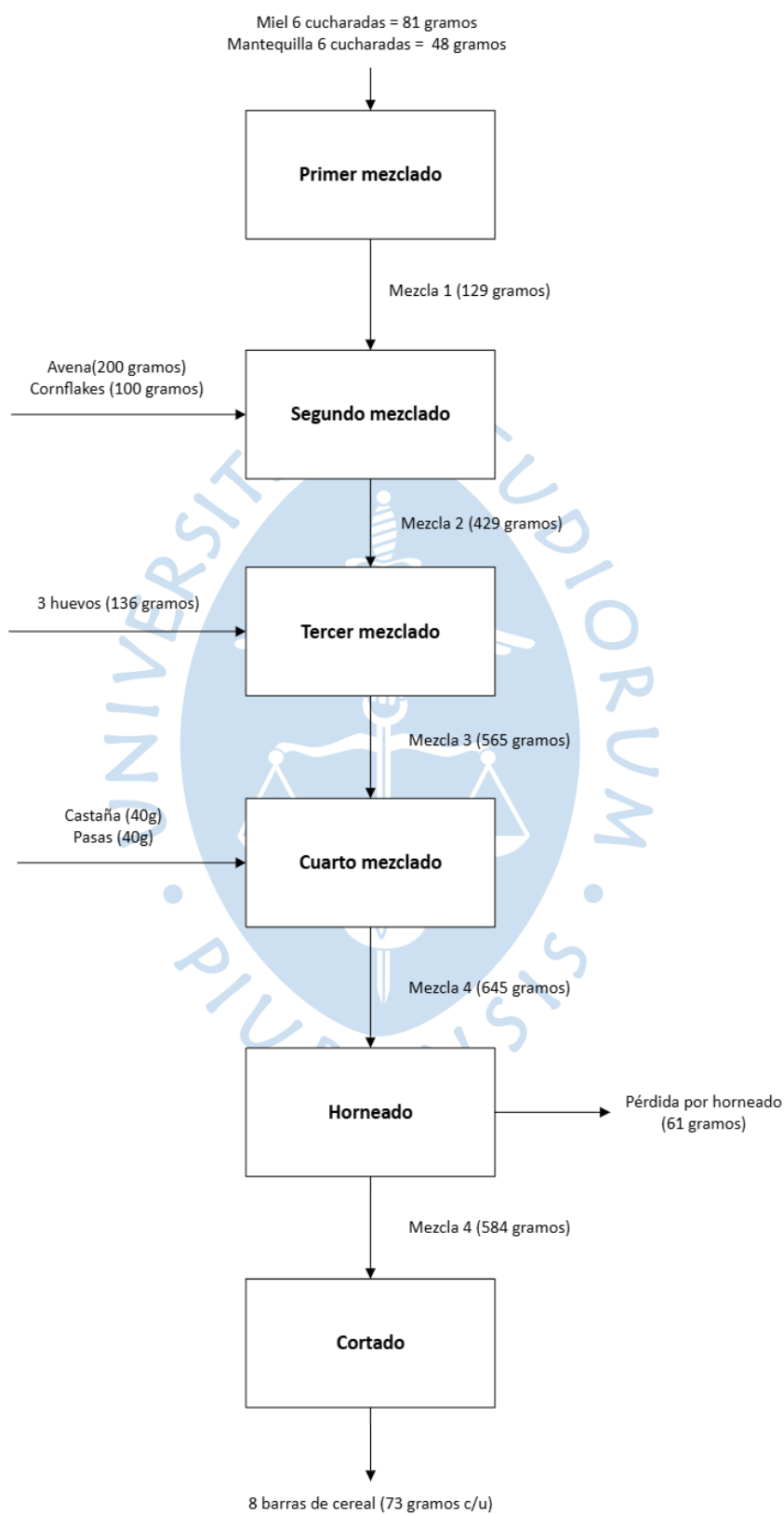


Figura 3
Balance de materiales de la barra de cereal con frutos secos



En la siguiente Tabla 1, Tabla 2 y Tabla 3 se detalla la cantidad total de cada masa en gramos y la cantidad total de triptófano en miligramos para cada tipo de barra de cereal.

Tabla 1

Contenido de masa para preparar las barras de cereal con chocolate

Ingredientes	Peso (gramos)	Cantidad de Triptófano (mg)
Mantequilla	48	5.76
Chocolate (cobertura de cacao)	89	258.1
Miel	27	1.08
Avena	200	200
Corn flakes	100	48
Huevos	90	150.3
Total	554	663.24

Tabla 2

Contenido de masa para preparar barras de cereal con maní

Ingredientes	Peso (gramos)	Cantidad de Triptófano (mg)
Mantequilla	45	5.4
Miel	81	3.24
Avena	200	200
Corn flakes	100	48
Huevos	135	225.45
Canela en polvo	14	6.72
Maní	70	60.2
Total	645	549.01

Tabla 3

Contenido de masa para preparar barras de cereal con frutos secos

Ingredientes	Peso (gramos)	Cantidad de Triptófano (mg)
Mantequilla	48	5.76
Miel	81	3.24
Avena	200	200
Corn flakes	100	100
Huevos	136	227.12
Castaña	40	22.4
Pasas	40	< 0.1
Total	645	558.52

Capítulo 3

Investigación de Mercado

En este capítulo se describirá los procesos y pasos que se realizaron en la investigación del mercado de los tres tipos de barras. En este caso, esta investigación nos ayudará a saber las preferencias que tiene nuestro mercado según el sabor de las barras para poder estimar la demanda de nuestro mercado sobre las barras.

3.1 Objetivos del estudio de mercado

Esta unidad es esencial para determinar a quiénes o qué porcentaje de población se va a ofrecer nuestros productos, y de igual manera determinar cuál de los tres productos es el que tiene la aceptación más baja por parte de las personas, y en base a esto evaluar los otros dos tipos de barras de cereal para el resto de los procesos, ya que no convendría proponer o implementar un tipo de barra si tendrá poca aceptación en el mercado. El mercado a evaluar será el de las personas que viven en la región Piura y tienen entre 15 a 69 años.

3.2 Encuestas y focus group

Para llevar a cabo la investigación de mercado y recolección de datos que ayudarán a determinar nuestro mercado objetivo se realizarán dos tipos de procesos: investigación cuantitativa e investigación cualitativa.

La recolección de datos cuantitativos permitirá determinar porcentajes y cantidades para saber las frecuencias de consumo o tipos de barras de cereal (sabores) que prefieren las personas.

3.2.1 Encuestas

Las encuestas se llevarán a cabo al grupo más extenso de clientes potenciales, además estos datos cuantitativos sobre las expectativas, preferencias, frecuencia de consumo, etc., de los consumidores en torno al producto servirán para determinar el mercado objetivo final. Su diseño está creado de tal manera que los encuestados tengan la facilidad de entender y responder el cuestionario de manera que puedan comprender lo que se les está preguntando.

Para determinar la cantidad de encuestas que se debe realizar se ha definido un tamaño de muestra oportuno y así conseguir variables y resultados confiables. Los elementos por considerar para calcular el tamaño de la muestra son:

- **Tamaño de la población:** esta variable influye en la muestra para obtener datos cercanos y en este caso se usará la población que vive en la región Piura y que tienen un rango de edad de 15 a 69 años que son un total de 1 527 310 personas según un estudio realizado por parte de la Dirección Regional de Salud Piura en el mes de mayo 2025 (Dirección Regional de Salud Piura, 2025).

- **Nivel de confianza (Z):** este factor indica cuán seguros se desea estar con respecto a los datos obtenidos, para estas encuestas se escogió un nivel de confianza del 95% lo que significa que existe un 95% de probabilidad de que los datos cuantitativos obtenidos estén dentro de un margen o unos límites de error establecido.
- **Margen de error:** es aquel nivel de variación permitido entre el resultado de la muestra y de la población total, y para esta encuesta el rango que se usará es del 5%.

Tabla 4

Valores para calcular la muestra de la población

Factor	Descripción	Valor
N	Tamaño de población (entre 15 a 69 años)	1 527 310
Z	Nivel de confianza	1.96 para el 95%
p	Porcentaje estimado de interés en la población	50%
1-p	Porcentaje estimado de desinterés en la población	50%
E	Margen de error	0.05

Estos valores son reemplazados en la siguiente fórmula para poder determinar la muestra y por ende la cantidad total de encuestas por realizar.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{E^2 * N + Z^2 * p * (1 - p)}$$

$$n = \frac{1\ 527\ 310 * 1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}{0.05^2 * 1\ 527\ 310 + 1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}$$

$$n = 383.7$$

$$n \approx 384 \text{ encuestas}$$

En base a este número determinado se realizarán las encuestas que servirán para cuantificar las expectativas que tienen los clientes con respecto al producto y sus preferencias. Las preguntas que se realizarán en las encuestas serán las siguientes:

1.- ¿Qué edad tienes?

2.- ¿Vives en la región Piura? (si la respuesta es "NO" se termina la encuesta)

- Si
- No

3.- ¿Cuál es tu nivel educativo? (Única opción)

- Primaria
- Secundaria
- Técnico
- Universitario
- Postgrado

4.- ¿Alguna vez has tenido los siguientes problemas? (Opción múltiple)

- Insomnio o dificultad para dormir
- Falta de apetito
- Estar desanimado o desganado por cualquier circunstancia
- Estrés

5.- ¿Con qué frecuencia consumes barras de cereal energéticas? (Única opción)

- Nunca
- A diario
- Por lo menos una vez a la semana
- Por lo menos una vez al mes

6.- ¿Qué factores influyen al momento de elegir una barra de cereal energética? (Opción múltiple)

- Aporte nutricional
- Que sea libre de octógonos
- Precio
- Bajo en azúcar
- Otro: _____

7.- Si tienes o tuvieras hijos, ¿les comprarías barras de cereal energéticas?

- Si
- No

8.- ¿Dónde prefiere o suele comprar las barras de cereal energéticas? (Opción múltiple)

- Bodegas
- Mercados
- Supermercados
- Gimnasio
- Compras en línea
- Otro: _____

9.- ¿Alguna vez has escuchado hablar sobre el triptófano?

- Si
- No

10.- El triptófano es un aminoácido esencial que el cuerpo no lo produce por sí solo, por lo que debe obtenerse a través de alimentos naturales, los cuales se han incluido en la barra de cereal. Este compuesto brinda beneficios como la regulación del sueño, estado de ánimo,

estrés y apetito. Después conocer esta información, ¿estarías interesado en consumir estas barras de cereal energéticas con alto contenido de triptófano? (Opción única)

- Si
- No
- Tal vez

11.- Tienes la opción de escoger uno de los siguientes tres tipos de barras de cereal energéticas. ¿Cuál(es) escogerías? (Opción múltiple)

- Barra de cereal energética bañada en chocolate (cobertura de cacao)
- Barra de cereal energética con maní
- Barra de cereal energética con frutos secos

12.- ¿Qué precio consideras que es el ideal para la barra de cereal energética bañada en chocolate que pesa 116 gramos? Descripción de la pregunta: “Teniendo en cuenta que el peso promedio de las barras energéticas de la competencia es de 20-40 gramos y los beneficios que te brindaría son regular el sueño, estado de ánimo, estrés y apetito.” (Opción única)

- 3 a 4 soles
- 5 a 6 soles
- 7 a 8 soles
- 9 a 10 soles o más

13.- ¿Cuánto es lo máximo que estarías dispuesto a pagar por las barras de cereal energéticas bañadas en chocolate?

- 5 a 6 soles
- 7 a 8 soles
- 9 a 10 soles
- 10 soles a más

14.- ¿Qué precio consideras que es el ideal para la barra de cereal energética con maní (71g) y para la de frutos secos (73g)? Descripción de la pregunta: “Teniendo en cuenta que el peso promedio de las barras energéticas de la competencia es de 20-40 gramos y los beneficios mencionados anteriormente.” (Opción única)

- 3 a 4 soles
- 5 a 6 soles
- 7 a 8 soles
- 9 a 10 soles

15.- ¿Cuánto es lo máximo que estarías dispuesto a pagar por los otros dos tipos de barras de cereal energéticas mencionadas en la anterior pregunta?

- 5 a 6 soles

- 7 a 8 soles
- 9 a 10 soles
- 10 soles a más

3.2.2 Focus Group

Los *focus group* servirán para obtener datos cualitativos como por ejemplo el sabor, la sensación, entre otros factores que ayudarán a confirmar o mejorar para aplicarlos al momento de la preparación en la planta. Se trata de reunir a un grupo de personas del mercado de las barras de cereal, es decir que si las consumen y tener un diálogo para poder analizar y compartir ideas sobre el producto después de consumirlo.

El *focus group* constará de tres etapas: la primera se realizarán preguntas sobre la percepción del producto antes de consumirla y preguntas generales sobre el proyecto; la segunda será la etapa en la que, luego de consumir las barras, se realizarán preguntas para saber las opiniones en cuanto al sabor y textura del producto, y la tercera etapa de cierre en donde se realizan preguntas con respecto a temas externos al producto como lugares de compra, empaque del producto, precio que estarían dispuestos a pagar, entre otros.

En la **etapa inicial** me presento con mis nombres y apellidos, comentando que se está realizando este *focus group* con el fin de obtener datos cualitativos sobre una barra de cereal energética que se va a producir para un proyecto de tesis. Las preguntas que se realizarán son:

- ¿Qué es lo primero que se le viene a la mente cuando escucha barra de cereal energética?
- ¿Alguna vez han escuchado hablar sobre el triptófano y sus beneficios?
- ¿Consideran una buena idea producir barras de cereal energéticas que contribuyen a reducir el estrés y regular del sueño, estado de ánimo y apetito?
- ¿Cuáles son las barras de cereal de este tipo que suelen consumir?

En la **segunda etapa** se le dará a cada persona los tres sabores de barra de cereal para que degusten, mencionándoles los ingredientes que llevan cada uno y comentándoles los pasos que se realizaron para su preparación. Posteriormente se les realizará las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es su opinión respecto al sabor y textura de las barras y qué sabor les generó mayor satisfacción después de consumirla?
- ¿Qué otros ingredientes o sabores agregarían/cambiarían en las barras?
- ¿Cuál serían los dos tipos de barras de cereal energéticas que comprarían de las tres opciones?
- ¿Consideran que alguno de los sabores está orientado a algún público en específico?
- ¿Qué diferencia crees que tengan estas barras de cereal con las que consumen normalmente?

En la **etapa final** se realizarán preguntas más generales como por ejemplo los lugares de compra, empaque, precio, etc. Las preguntas que se realizarán son las siguientes:

- ¿Qué lugar es el lugar preferido para comprarlas?
- ¿Qué tipo de empaque creen que sería el adecuado para las barras?
- ¿Qué tipo de información colocarían en el empaque de las barras?
- ¿Qué precio estarían dispuestos a pagar por estas barras de cereal energéticas?
- ¿Recomendarían estas barras a las demás personas? ¿A quiénes?
- ¿Estarían interesados en consumir el producto final cuando se ejecute el proyecto?

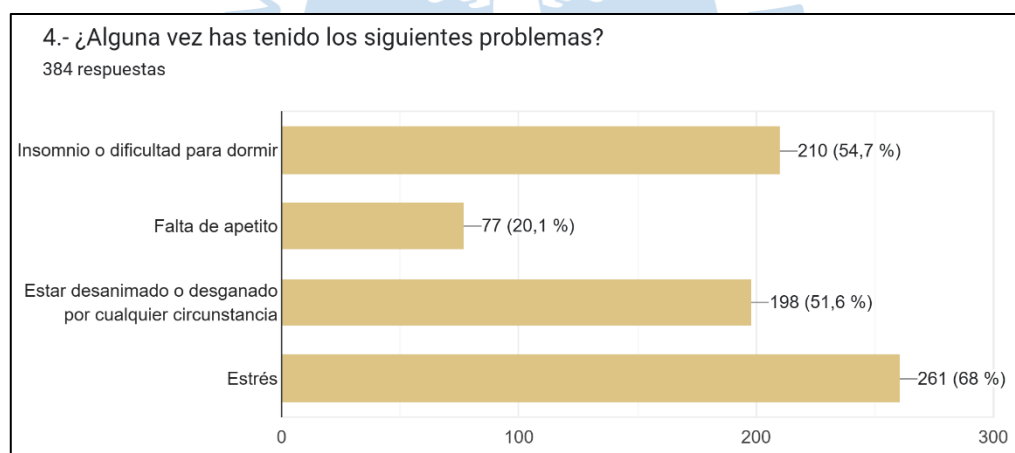
Finalmente se agradece a cada uno de los participantes por su tiempo y se da por terminado el focus group.

3.3 Análisis de los resultados obtenidos en las encuestas

En esta sección se interpretará los resultados cuantitativos obtenidos después de obtener las 384 encuestas en total, observando los porcentajes que se arrojó por cada pregunta realizada. Los resultados de las preguntas más relevantes fueron los siguientes:

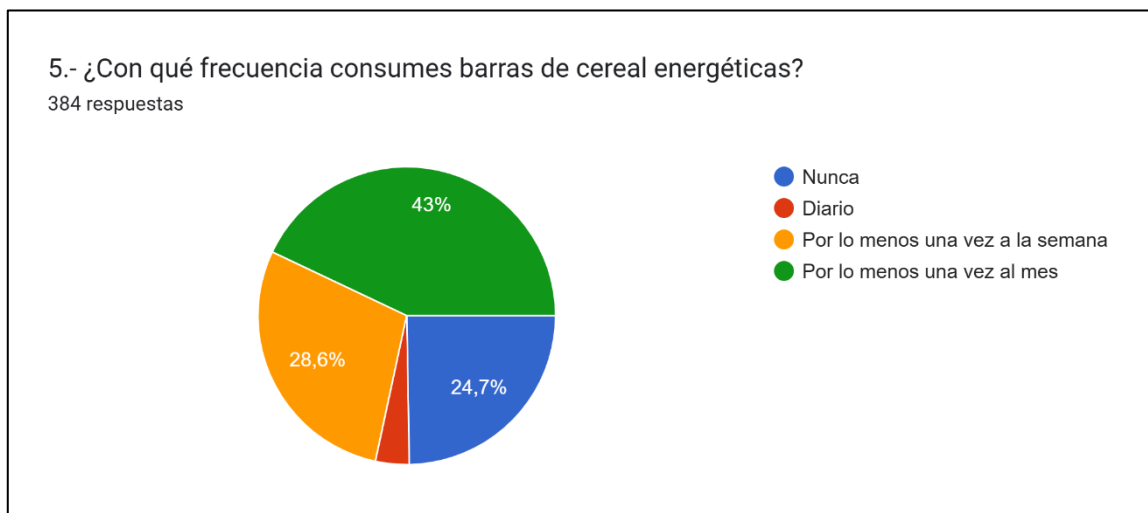
Figura 4

Problemas que presentan las personas encuestadas



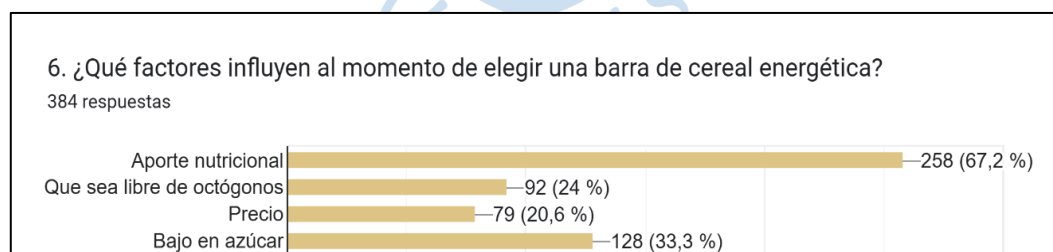
En la Figura 4 donde se muestra el gráfico de barras horizontales, representa el porcentaje de cada tipo de problemas que presentan los encuestados, siendo el estrés el problema más reportado con un 68% y más de la mitad de los encuestados también reportaron insomnio (54.7%) y desánimo (51.6%). La falta del apetito afecta a una minoría de los encuestados, sin embargo, es un problema que no se puede pasar por alto en las personas. Cabe recalcar que los porcentajes mostrados no suman 100% debido a que esta pregunta permitió seleccionar respuestas múltiples, es decir, una persona pudo haber indicado más de un problema.

Figura 5
Frecuencia de consumo de barras de cereal energéticas



En la Figura 5 se puede visualizar el porcentaje del total de encuestados según la frecuencia de consumo de las barras de cereal. Por lo menos una vez al mes representa el 43% del total, lo que se puede interpretar como un consumo de manera ocasional pero presente en casi la mitad de los encuestados. Por lo menos una vez a la semana representa el 28,6%, representando un hábito igual de frecuente pero menor que el anterior. El porcentaje de personas que nunca consumen o han consumido barras de cereal energéticas representa un total del 24,7% de los encuestados, sin embargo, esta cifra es referencial ya que puede que este porcentaje acepte nuestra barra de cereal después de conocer los beneficios que otorga. La frecuencia menos común es de las personas que consumen a diario con un 3,6% del total, dando a entender que es muy raro el consumo diario de barras energéticas.

Figura 6
Factores que influyen al comprar una barra de cereal energética



En la Figura 6 se muestra el principal factor o motivo de decisión que conlleva a más de la mitad de los encuestados a elegir una barra de cereal energética es el aporte nutricional presente (67,2%), lo que evidencia una clara preocupación por su salud y el valor nutricional del producto. Un 33,3% da importancia a la baja presencia del azúcar, lo cual se alinea a una tendencia creciente con respecto al consumo de productos con ingredientes naturales y menos procesados. El 24% considera importante que la barra sea libre de octógonos, el cual es un porcentaje que no es determinante pero que de igual manera evidencia una

preocupación moderada por los sellos de advertencia en las barras de cereal energéticas. El precio es el factor menos influyente ya que tan solo el 20.6% prioriza el precio, indicando que el valor nutricional o alimenticio de la barra tiene más valor que el costo. También hubo otros factores como el sabor, pero que representan menos del 2.5%. Cabe recalcar que los porcentajes mostrados no suman 100% debido a que esta pregunta permitió seleccionar respuestas múltiples, es decir, una persona pudo haber indicado más de un factor para comprar una barra de cereal energética.

Figura 7

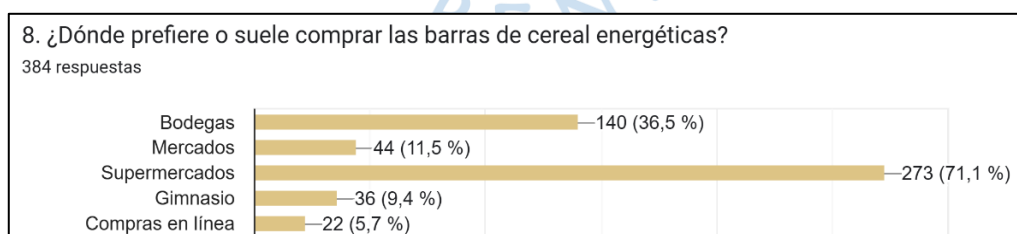
Porcentaje de encuestados que comprarían barras de cereal a sus hijos



En la Figura 7 donde se muestra el gráfico circular, indica que el 82.6% comprarían barras de cereal a sus hijos, y son muy pocas las personas que no permiten o permitirían que sus hijos las consuman. Esto indica que la mayoría no tiene problemas en comprarle a sus hijos y por ende permitirles que consuman barras de cereal energéticas.

Figura 8

Preferencia del lugar de compra



En la Figura 8 se muestra la preferencia que tienen los encuestados en cuanto al lugar de compra. Los supermercados lideran la preferencia con un 71.1% y esto se puede entender porque en este sitio pueden encontrar mayor variedad de productos. Las bodegas de igual manera tienen una preferencia importante con un 36.5%. Los mercados y gimnasios tienen una preferencia menor el cual puede entenderse que esos canales de venta tendrían que ser evaluados para las ventas de las barras de cereales. Las compras en línea tienen una tasa de participación muy baja con tal solo el 5.7%, lo cual indica que las personas no están muy

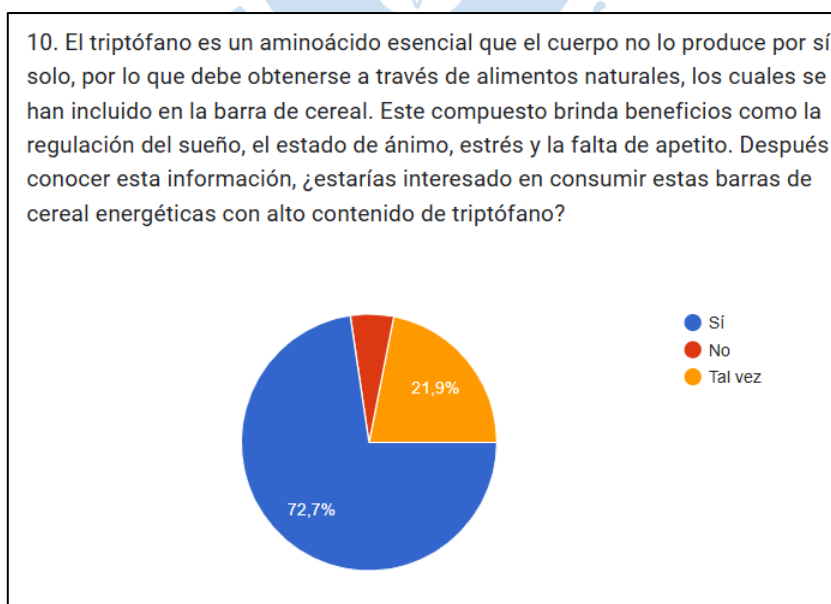
interesadas en la adquisición de estos productos mediante una página web. También se tienen otro tipo de respuestas como tiendas naturistas, farmacias, dispensadores; sin embargo, al ser preferencias que tienen menos del 1% no son significativas para el análisis de los canales de ventas. Cabe recalcar que los porcentajes mostrados no suman 100% debido a que esta pregunta permitió seleccionar respuestas múltiples, es decir, una persona pudo haber indicado más de un lugar donde suele adquirir las barras de cereal.

Figura 9
Conocimiento sobre el triptófano



En la Figura 9 se puede observar que el 81.8% de personas nunca han escuchado o no están familiarizadas con el tema del triptófano, y por ende no han oído hablar sobre sus beneficios ni propiedades de este.

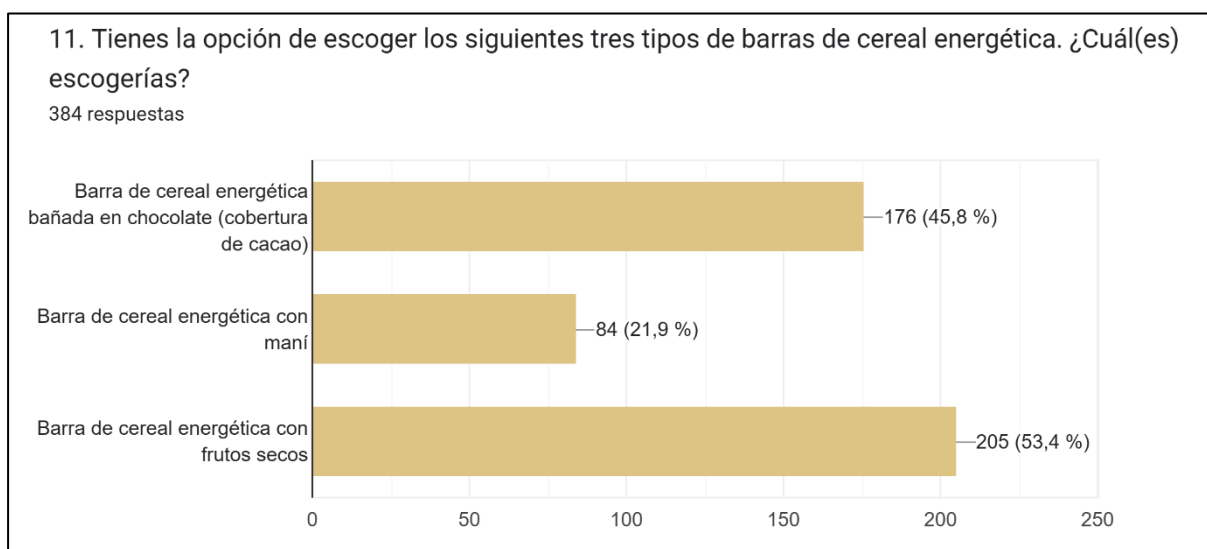
Figura 10
Interés en consumir barras de cereal con alto contenido de triptófano



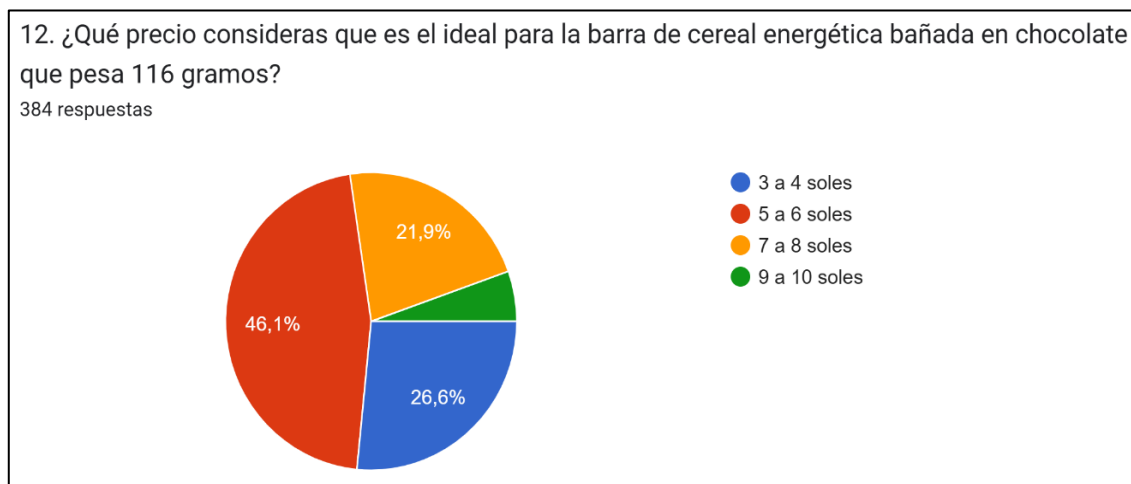
En la Figura 10 se muestra el gráfico circular que nos permite saber el porcentaje de personas que estarían interesadas en consumir nuestro producto. El 72.7% indicó que les interesaría consumirlo, el 5.5% indicó que no les interesaría y el 21.9% indicó que tal vez estarían interesados, este último porcentaje se debe a que probablemente las personas dudan debido a que no están muy informadas sobre el triptófano y hay cierta “incertidumbre” en cuanto a los efectos secundarios que tendrían al consumirla, pero informándoles más sobre los beneficios del triptófano y de los ingredientes naturales que van a consumir, la mayoría de personas que pertenecen a ese 21.9% terminarían aceptando el producto.

Figura 11

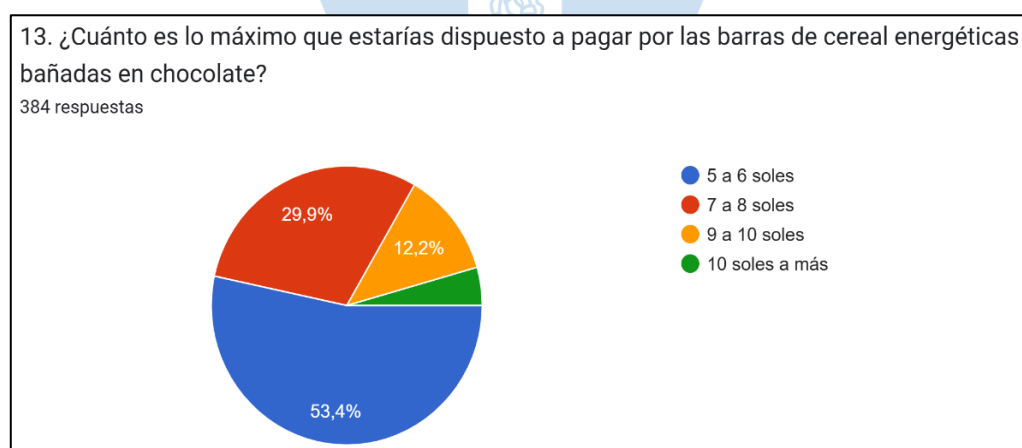
Preferencia de sabores



En la Figura 11 se muestra el gráfico de barras que representa la preferencia de sabores, la barra de cereal energética con frutos secos la prefieren más de la mitad de las personas con un total de 53.4%, esto da a entender que hay una cierta tendencia creciente en cuanto a la preferencia a estos frutos secos. Un poco menos de la mitad de las personas prefieren la barra de cereal energética bañada en chocolate con un total de 45.8%. La que menos preferencia y/o aceptación tiene es la barra de cereal energética con maní con tan solo el 21.9% del total de personas encuestadas. Cabe recalcar que los porcentajes mostrados no suman 100% debido a que esta pregunta permitió seleccionar respuestas múltiples, es decir, una persona pudo haber seleccionado más de un sabor de barra de cereal energética.

Figura 12*Precio para la barra de cereal energética con chocolate*

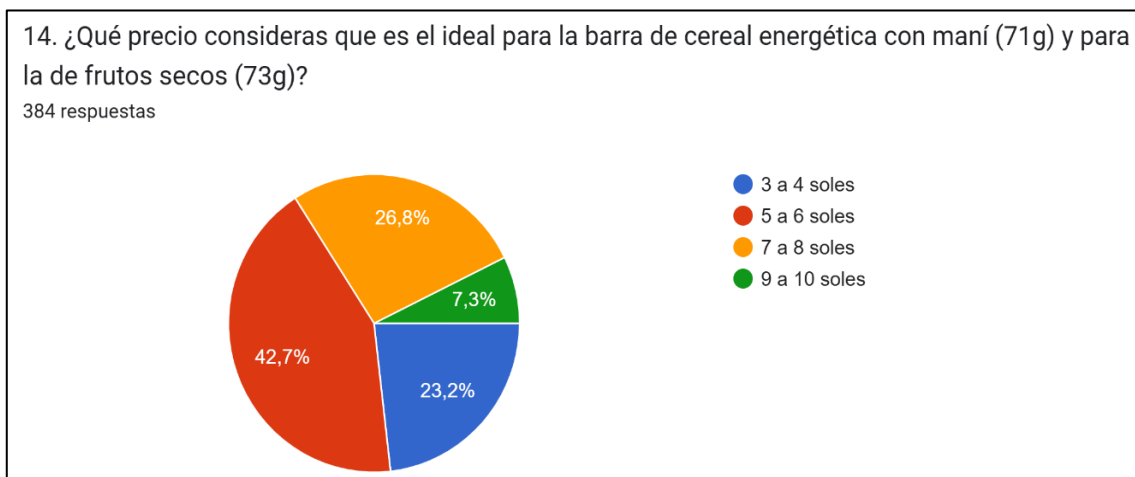
La Figura 12 muestra el siguiente gráfico circular que presenta los porcentajes de personas que consideran cada rango de precio el adecuado para una barra de cereal energética bañada en chocolate. En su mayoría, con un 46.1%, consideran que es ideal ponerla a un precio de 5 a 6 soles. El 26.6% de los encuestados considera el precio ideal es de 3 a 4 soles, mientras que el 21.9% opina que entre 7 a 8 soles también es adecuado. Son pocas las personas que eligieron de 9 a 10 soles con tan sólo el 5.4% de los encuestados, lo que quiere decir que ese rango de precio lo consideran caro.

Figura 13*Precio máximo a pagar por las barras de cereal de chocolate*

En la Figura 13 se muestra el porcentaje de personas que consideran cierto precio el ideal para la barra de cereal energética bañada en chocolate. En su mayoría, con un 53.4%, consideran que el precio máximo que estarían dispuestos a pagar es de 5 a 6 soles. El 29.9% de los encuestados pagarían como máximo entre 7 a 8 soles, mientras que el 12.2% pagarían como máximo entre 9 a 10 soles. Son pocas las personas que eligieron de 10 soles a más con tan sólo el 5.5% de los encuestados.

Figura 14

Precio ideal para las barras de maní y de frutos secos



En la Figura 14 se muestra los porcentajes de personas que consideran cada rango de precio el adecuado para una barra de cereal energética de maní y de frutos secos. En su mayoría, con un 42.7%, consideran que es ideal ponerla a un precio de 5 a 6 soles. El 26.8% de los encuestados considera que el precio ideal es de 7 a 8 soles y el 23.2% opina que entre 3 a 4 soles también es adecuado. Son pocas las personas que eligieron de 9 a 10 soles con tan sólo el 7.3% de los encuestados, lo que quiere decir que ese rango de precio lo consideran caro.

Figura 15

Precio máximo a pagar por las barras de cereal de maní y de frutos secos



En la Figura 15 se muestra los porcentajes de personas que consideran cada rango de precio el máximo que estarían dispuesto a pagar para una barra de cereal energética de maní y de frutos secos. En su mayoría, con un 48.7%, consideran que el máximo que pagarían es de 5 a 6 soles. El 32.6% de los encuestados considera que el precio máximo a pagar es de 7 a 8 soles, mientras que el 14.1% opina que entre 9 a 10 soles. Son pocas las personas que eligieron

de 10 soles a más con tan sólo el 4.7% de los encuestados, lo que significaría que ese rango estaría totalmente descartado para colocar.

3.4 Análisis de los resultados obtenidos en los focus group

Los participantes que fueron invitados al focus group realizado el día 30-04-25 son los siguientes:

- Nelly Xiomara Carbajal Saavedra (23 años)
- Iris Gisela Cueva Coronado (52 años)
- Elvis Joel Zapata Mendoza (23 años)
- Paolo Augusto León Arbulu (21 años)
- Gonzalo Fernando Gaona Flores (23 años)
- Rocío Karina Gomez Romero (50 años)
- Valeria Valdivia Ruiz (23 años)
- Gina Amparo Quinde Arbildo (51 años)
- Javier Francisco Gómez Gómez (23 años)
- Braulio Johan Paz Zapata (23 años)

A todas estas personas se les realizó las preguntas de cada etapa y se les entregó los tres sabores de barras de cereal energéticas, obteniendo las siguientes respuestas:

¿Qué es lo primero que se le viene a la mente cuando escuchan barra de cereal energética?

Nelly respondió que eran barras que le dan energía rápida para cuando tiene trabajos de arquitectura largos y no le da tiempo para comer su almuerzo o cena. Iris mencionó que las relaciona con barras que consumen mayormente los jóvenes y que pueden servir para tener energía si alguien no logra desayunar. Braulio y Elvis coincidieron en que son snacks que sirven para dar energía antes de ir al gimnasio. Paolo lo relaciona con algo que te da ciertas ganas para hacer algo como estudiar o para mantenerte despierto en las clases de la universidad. Gonzalo mencionó que era opción rápida de alimentarse para que no se sienta “pesado”. Rocío también pensó que eran productos para jóvenes, aunque si tienen buenos ingredientes y no son muy procesados podrían servir también para las personas mayores. Valeria las ve como una opción en lugar de comer galleta o chocolate y que le gusta que sean fáciles de llevar. Gina piensa que en general es algo artificial pero que si incluyen avena o productos naturales lo compra. Javier lo relaciona con un alimento que sirve como complemento cuando no ha comido algo bien.

¿Alguna vez han escuchado hablar sobre el triptófano y sus beneficios?

La mayoría de los participantes indicaron que nunca habían escuchado hablar sobre el triptófano, sólo Braulio y Elvis comentaron que una vez habían oído hablar sobre este cuando

unos compañeros de su gimnasio y les dijeron que servía como un suplemento antes de entrenar para poder tener más fuerza y mantenerse más despierto en los ejercicios.

¿Consideran una buena idea producir barras de cereal energéticas que contribuyen a reducir el estrés, regulación del sueño, estado de ánimo y falta de apetito?

A Nelly le parece una idea útil ya que casi siempre se siente estresada por su trabajo y no le provoca comer nada, entonces ese producto le vendría bien para esos casos en específico. Iris menciona que, en caso funcione, le parece una buena idea ya que para ella le resulta complicado dormir y se despierta varias veces de madrugada entonces le interesaría probarlo. Valeria también mencionó que tiene problemas para dormir y tiene cambios de ánimo repentinos cuando está con cólicos menstruales, entonces dijo que si hay una barra que ayude a esos problemas sí la consumiría. Rocío, Elvis y Braulio dijeron que sí las consumirían y serviría para las personas que también sufren de alguno de esos problemas, pero que igual tendrían que comprobarlo, no bastaba con decirlo o “hacerle marketing”. Gonzalo dijo que es buena idea pero que hay que tener cuidado con lo que promete, que no tendría problemas en probar las barras, pero igual debe tener respaldo y contar con ingredientes naturales. Paolo comentó que sí la compraría ya que en lugar de tomar pastillas para el estrés podría consumir la barra, pero que de igual manera debe saber los ingredientes que contiene el producto. Gina dijo que la idea le parece innovadora y que sí las consumiría porque no había escuchado alguna otra barra que reduzca esos problemas mencionados, siempre y cuando tengan productos naturales. Javier dijo que era una idea que le llamaba bastante la atención y que, si era una barra que tenía beneficios reales e ingredientes naturales, podría ser una alternativa para sentirse mejor física y mentalmente.

¿Cuáles son las barras de cereal de este tipo que suelen consumir?

En el focus group todos mencionaron que han comprado alguna vez las Cereal Bar, pero también mencionaron otros. Elvis y Braulio dijeron que antes de entrenar compran unas barras energéticas llamadas PowerBar y las compran en su mismo gimnasio ya que ahí las venden. Valeria, Javier y Nelly dijeron que también compran las barras de Quaker. Gina y Rocío solo han comprado las de Cereal Bar ya que consumen muy poco y lo hacen por gusto. Iris menciona que también compra las Nature Valley cuando hace compras en el supermercado. Paolo dijo que también un par de veces había comprado unas barras en los grifos, no recuerda sus nombres, pero dice que son muy dulces para su gusto. Gonzalo dijo que también compraba barras de cereal sobre todo en las tiendas que venden productos naturales en el centro cuando quiere comprar barras que tengan más ingredientes naturales.

¿Cuál es su opinión respecto al sabor y textura de las barras y qué sabor les generó mayor satisfacción después de consumirla?

A todos los participantes les agradó el sabor y la textura de los tres tipos de barras de cereal energéticas, comentaron que les daba una sensación de “dejarlos llenos”, destacaron

que el dulce estaba en su punto, es decir, las barras no se sentían ni tan dulces ni tan saladas, a excepción de la bañada en chocolate que al estar bañada en ese ingrediente la sensación de dulzura es mayor. Valeria, Gonzalo, Braulio, Gina y Paolo les generaron más satisfacción la barra de cereal bañada en chocolate; Elvis, Rocío, Iris y Nelly les generaron más satisfacción la barra de cereal con frutos secos. Javier fue el único al que le generó mayor satisfacción la barra de cereal con maní.

¿Qué otros ingredientes o sabores agregarían/cambiarían en las barras?

Para la barra de cereal bañada en chocolate: Rocío y Elvis dijeron que agregarían dentro de la barra algunos frutos secos. Braulio comentó que le gustó el sabor a chocolate, pero le gustaría más si fuera sabor fresa. Los demás comentaron que les parecía muy buena y no tenían algo más que agregarle.

Para la barra de cereal con maní: Nelly y Paolo dijeron que le agregaría chispas de chocolate alrededor de la barra para que tenga un toque más de dulce. Braulio dijo que le agregaría proteína en polvo o quinua crocante para que brinde más energía y fuerza. Los demás dijeron que le agregarían un poco más de miel a la preparación.

Para la barra de cereal con frutos secos: Gina dijo que le agregaría arándanos deshidratados para darle un sabor más ácido. Valeria comentó que cambiaría las pasas por higos secos ya que son más suaves. Paolo comentó que le agregaría canela en polvo y arándanos deshidratados al igual que Gina. Los demás comentaron que esa barra estaba muy buena y no tenían nada más que cambiarle o agregarle.

¿Cuál serían los dos tipos de barras de cereal energéticas que comprarían de las tres opciones?

- Nelly, Braulio, Gina, Paolo, Gonzalo, Iris y Valeria: barra de frutos secos y la barra bañada en chocolate
- Elvis, Rocío y Javier: barra de frutos secos y barra de maní.

Según estas preferencias se puede entender que, al igual que en las encuestas, son muy pocas las opciones de compra que tiene la barra de cereal de maní.

¿Consideran que alguno de los sabores está orientado a algún público en específico?

Elvis y Braulio aseguran que los tres productos está orientado a las personas que van al gimnasio, aunque también puede ser a las personas que practican algún deporte o actividad física en general. Nelly, Valeria, Paolo y Gonzalo coincidieron en que la barra bañada en chocolate va más para los jóvenes ya que es atractiva visualmente y los otros dos sabores la ve más para gente que busca algo más saludable o natural. Rocío y Gina mencionaron que las barras de frutos secos y de maní van orientadas más para personas mayores. Javier dijo que las barras de maní las asocia con jóvenes que practican deporte, la barra bañada en chocolate la asocia para un público más general y la de frutos secos para personas mayores. Iris

mencionó también que la barra bañada en chocolate la asocia para los jóvenes y las otras dos para personas que buscan alguna barra menos dulce y ligero.

¿Qué diferencia crees que tengan estas barras de cereal con las que consumen normalmente?

Iris, Nelly y Gonzalo coinciden en que son más caseras y menos procesadas. Paolo menciona que las que normalmente compra contiene más conservantes y son demasiado dulces. Elvis, Braulio y Valeria dijeron que estas barras tienen una textura más blanda y menos duras a diferencia de las que compran en otros sitios. Javier y Gina mencionaron que las otras tienen un sabor más “artificial” y además son muy secas, a diferencia de estas barras que se sienten más naturales. Rocío dijo que estas barras tienen un sabor menos empalagoso a diferencia de las que consume normalmente.

¿Qué lugar es el lugar preferido para comprarlas?

- Braulio y Elvis: gimnasio y supermercados
- Rocío, Iris y Nelly, Gina: bodegas, mercados y supermercados
- Valeria, Javier y Paolo: bodegas y supermercados
- Gonzalo: Tiendas que venden productos naturales, bodegas, supermercados

¿Qué tipo de empaque creen que sería el adecuado para las barras?

Gonzalo y Paolo dijeron que estaba bien una envoltura que sea reciclable y resistente al calor. Braulio, Nelly, Javier y Elvis mencionaron que el adecuado sería un empaque con un material biodegradable que tenga información relevante sobre la barra. Iris dijo que el adecuado para ella sería una envoltura con un sello o cierre ziploc para que se pueda abrir fácilmente. Gina y Rocío coincidieron en que debería ser una envoltura sencilla, limpia y que no tenga un “color muy artificial”, sin tanto plástico buscando un material que no perjudique al medio ambiente. Valeria dijo que prefería una cajita de varias presentaciones de barras de cereal y cada una envuelta en una bolsa biodegradable delgada con sello térmico.

Las preferencias principales de presentación son envolturas de material biodegradable, reciclable, buscan un material que no perjudique al medio ambiente. También que proteja bien al producto y que sea de fácil acceso al momento de abrirlo.

¿Qué tipo de información colocarían en el empaque de las barras?

Todos mencionaron que colocarían los octógonos y la información nutricional. Nelly añadió que agregaría los beneficios principales de consumir la barra. Paolo dijo que también agregaría cuál es el momento ideal para consumirla. Braulio añadió que agregaría un código QR para que al momento de escanearlo podamos visualizar la historia de la barra, los beneficios. Gina dijo que agregaría una pequeña información sobre el triptófano y sus beneficios.

¿Qué precio estarían dispuestos a pagar por estas barras de cereal energéticas?

- Braulio y Gonzalo: 8 soles, mencionaron que pagarían este precio puesto que las barras energéticas que normalmente consumen en el gimnasio superan los 10 soles.
- Nelly: 7 soles, recalcó que pagaría ese precio por su tamaño y sabor, además por la variedad de sabores.
- Iris, Elvis y Valeria: 6 soles, pusieron ese precio por su tamaño y beneficios.
- Gina, Paolo, Javier: 5 soles, justificaron ese precio por su tamaño y beneficios.
- Rocío: 4 soles, justificó ese precio comentando que era un producto nuevo.

¿Recomendarían estas barras a las demás personas? ¿A quiénes?

Todos mencionaron que sí recomendarían, principalmente a amigos y familiares en general. Braulio y Gonzalo fueron específicos al comentar que también se las recomendarían a sus compañeros del gimnasio, Iris dijo que también le recomendaría a las personas mayores y adultos de su edad; Paolo, Javier y Valeria también comentaron que les recomendarían especialmente a sus amigos de la universidad y en el caso de Nelly, Gina y Rocío les recomendarían a sus amigos del trabajo.

¿Estarían interesados en consumir el producto final cuando se ejecute el proyecto?

Todos comentaron que sí les gustaría consumir el producto final cuando se ejecute el proyecto, principalmente por su sabor y además comentaron que les gustaría ver la presentación final del mismo.

3.5 Análisis de la competencia y productos sustitutos

El mercado de las barras de cereal en el Perú ha experimentado una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) positiva del 7.68% entre los años 2018 y 2023, teniendo unas ventas de 250.77 millones de soles en 2023, un 9.89% más con respecto al 2022 (GlobalData, 2024), lo que significa que este mercado puede considerarse que va en aumento a medida que pasa el tiempo.

Por lo general en los últimos años se ha visto una tendencia por consumir productos saludables, con ingredientes naturales y que contengan en su presentación material reciclable y que sea beneficioso para el medio ambiente, por lo general estas barras de cereal que se van a producir se ajusta a esas tendencias.

La competencia de las barras de cereal en el Perú es muy diversa y dinámica, se encuentran marcas nacionales e internacionales, brindando así distintas opciones de sabores y tipos de barras de cereal. Las marcas que más presencia tienen en el mercado nacional son Costa, Nature Valley, Amaru Superfoods, Dyfferent, Crosoy, entre otros; siendo la más conocida la Cereal Bar de Costa. Todas estas marcas ofrecen una gran variedad y sabores de barras de cereal.

Las Cereal Bar (Costa) son aquellas barras que por lo general son las más conocidas en el mercado, sus canales de venta vienen desde bodegas hasta supermercados y se venden en

distintas presentaciones. Esta barra de cereal simple tiene un peso de 18 gramos en la mayoría de sus presentaciones, y por lo general se venden en cajitas de 12 unidades a S/6.6 cada una (Tottus, s.f.).

Las barras de cereal Nature Valley destacan por preparar sus barras con ingredientes simples, sin colorantes, saborizantes ni endulzantes artificiales. Los tipos de barras clásicas son de 21 gramos cada una, tienen sabores como almendra tostada, avena y miel, canela, chocolate oscuro y manzana. Además, ofrece barras de mezcla de frutas y nueces, con combinaciones como arándanos y granada o chocolate oscuro con almendra y pasas. Por lo general también se venden cajitas de 12 unidades con un contenido neto de 253g a S/19.90 (Tottus, s.f.). Dentro de sus presentaciones también se encuentran las barras proteicas que contienen 10 gramos de proteína, ideales para brindar energía a lo largo del día (Nature Valley, s.f.).

Las barras de cereal Amaru Superfoods son barras de gran variedad que por lo general vienen en presentación de cajitas, con un contenido de 40 gramos por barra. Sus barras tienen diversos ingredientes y entre ellos destaca el cacao en polvo, almendras tostadas, sal de maras, aguaymanto, coco, maní tostado, etc. Por lo general se venden en cajas de 5 unidades a S/16.9, con un contenido neto de 200g (Tottus, s.f.). Esta marca se encuentra principalmente en los supermercados y también se pueden comprar desde páginas web.

Dyfferent es una marca peruana de snacks saludables que ha logrado ganarse a los consumidores más jóvenes que, según Alfonso Zúñiga, gerente general de la compañía, cada vez se inclinan por consumir más productos con alto contenido nutricional (Medina, 2020). Estos productos que ofrecen son barras libres de azúcar y 100% naturales, sus barras energéticas son de 55 gramos y se venden por lo general en cajas de 6 unidades a S/30.6 (Metro, s.f.).

En la región Piura se encuentran diversas bodegas, mercados y supermercados en donde se puede acceder fácilmente a las barras de cereal. Los principales canales de distribución son los supermercados como Plaza Vea, Tottus, Makro, Precio uno, Maxi Ahorro y tiendas como Mass son los lugares donde se concentra la mayor cantidad y variedad de barras de cereal. Otro canal de distribución que podría ser evaluado son las farmacias como Inkafarma, Boticas Arcángel, Boticas Felicidad, etc., y también algunas tiendas que venden productos naturales.

Capítulo 4

Descripción del producto y proceso productivo

En este capítulo se va a detallar la información nutricional del producto y también se explicará el proceso productivo representado en diagramas de flujo, desde su recepción hasta su empaquetamiento, teniendo en cuenta que se realizará los análisis para la barra de cereal energética bañada en chocolate y para la barra de cereal energética con frutos secos.

4.1 Especificaciones técnicas del producto

Aunque los métodos de cocción alteran en cierto grado el contenido nutricional de los alimentos, ya sea sartén, parrilla, vapor, horno etc., algunos de ellos tienen un impacto o alteración menor. Entre ellos, el horneado destaca por ser uno de los métodos “más suaves”. Según un estudio de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO por sus siglas en inglés), así como este método puede alterar las partes externas de ciertos alimentos y disminuir nutrientes de ciertas vitaminas solubles y aminoácidos, puede aumentar, por otro lado, la absorción de otros nutrientes (Buenazo, 2023). Para esta tesis se va a considerar que los nutrientes tienen una variación mínima después de su horneado para poder calcular la información nutricional de las barras.

El producto debe cumplir unos estándares de calidad de tal manera que aseguren al consumidor que no causará ningún efecto dañino, protegiendo así la salud de las personas. Desde la producción será riguroso implementar políticas de higiene como el uso de equipos de protección personal, mandiles, guantes de látex, entre otros instrumentos que permitirán el aseo en la preparación del producto evitando así la contaminación cruzada.

En la Tabla 5 se muestra las especificaciones técnicas y características en las cuales el producto debe tener para que pueda cumplir los estándares de calidad que se piden en general para la categoría “Snack de productos naturales”.

Tabla 5

Características organolépticas de los snacks de productos saludables

Característica	Especificación	Referencia
Olor	De acuerdo a la naturaleza del producto, exento de olores rancios.	
Color	De acuerdo a la naturaleza del producto	
Sabor	De acuerdo a la naturaleza del producto, exento de sabores rancios, astringentes y amargos.	Requisito del PNAEQW
Aspecto	Exento de insectos vivos o muertos en cualquiera de sus estadios, tierra, arenilla u otras materias extrañas ajenas al producto.	

Nota. Adaptado de Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma (2024).

En la Tabla 6 se muestra las especificaciones y características físico químicas oportunos que deben cumplirse para los productos que saldrán de la planta.

Tabla 6
Características Físico – Químicas

Característica	Especificación	Referencia
Humedad (%)	Máximo 18	NORMA PARA LAS UVAS PASAS CODEX STAN 67-1981. Enmienda 2019.
Índice de acidez (expresado en ácido oleico) (g/100g)	No mayor a 2	NTP 151.403:2018 (Revisada el 2023) SACHA INCHI Y SUS DERIVADOS. Bocaditos salados al natural. Requisitos.
Aflatoxinas (ppb/100g)	Máximo 10	NTP 011.300 1975 (Revisada el 2016) MANÍ. Generalidades

Nota. Adaptado de Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma (2024).

En la Tabla 7 se detalla las características microbiológicas de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano, más específico, para los turrónes blandos o duros de confitería y barras de cereales. Estas características deben cumplir las barras de cereal que se producirán para que puedan ser consumidas.

Tabla 7
Características microbiológicas para las barras de cereal

VII.4 Turrón blando o duro de confitería, barras de cereales.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ²	3 X 10 ³
<i>Staphylococcus aureus</i> (*)	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i> (**)	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25g	-

(*) Sólo para productos que contienen leche.
(**) Sólo para productos que contienen cereales.

Nota. Tabla adaptada de Ministerio de Salud (2008).

4.1.1 Especificaciones técnicas para la barra de cereal bañada en chocolate

Conociendo los nutrientes que aporta cada insumo usado en la preparación, se obtiene la información nutricional de la barra de cereal bañada en chocolate como se puede apreciar en la Tabla 8. La cantidad de triptófano de esta barra se calcula teniendo en cuenta la Tabla 1, teniendo así un total de 165.81 miligramos de este aminoácido esencial por cada barra de cereal de este tipo.

Tabla 8*Información nutricional de la barra de cereal bañada en chocolate*

Información Nutricional barras de cereal de chocolate			
Porciones por envase	1		
Porción (g)	116		
Valor energético (kcal)	541.56	Triptófano (mg)	165.81
Proteínas (g)	8.41	Colesterol (mg)	121.42
Grasas totales (g)	24.41	Sodio (mg)	97.35
<i>Grasas saturadas (g)</i>	16.21	Potasio (mg)	415.13
<i>Grasas monoinsaturadas (g)</i>	5.14	Calcio (mg)	206.13
<i>Grasas poliinsaturadas (g)</i>	2.52	Fósforo (mg)	157.77
<i>Grasas trans (g)</i>	0.55	Hierro (mg)	5.51
Carbohidratos (g)	40.12	Vitamina A (ug)	168.69
Azúcares (g)	11.47	Vitamina D (ug)	3.42

Este valor nutricional se colocará en el empaque de las barras de cereal bañadas en chocolate, indicando sobre todo la cantidad de triptófano (165.81 miligramos) que contiene la porción.

En cuanto a sus características físicas, esta barra de cereal tiene unas dimensiones de 12.3 centímetros de largo, 4.6 centímetros de ancho y 2.9 centímetros de grosor. La superficie es uniforme y sin grietas de un color marrón característico del chocolate.

4.1.2 Especificaciones técnicas para la barra de cereal con frutos secos

Al conocer la cantidad de nutrientes que aporta cada ingrediente a la barra, se obtiene el contenido nutricional para la barra de cereal con frutos secos como puede observarse en la Tabla 9. La cantidad de triptófano de esta barra se calcula teniendo en cuenta la Tabla 3, teniendo así un total de 69.815 miligramos de este aminoácido esencial por cada barra de cereal de este tipo.

Tabla 9*Información nutricional de la barra de frutos secos*

Información Nutricional barras de cereal con frutos secos			
Porciones por envase	1		
Porción (g)	73		
Valor energético (kcal)	267.99	Triptófano (mg)	69.82
Proteínas (g)	4.02	Colesterol (mg)	84.81
Grasas totales (g)	8.19	Sodio (mg)	56.76
<i>Grasas saturadas (g)</i>	4.03	Potasio (mg)	201.69
<i>Grasas monoinsaturadas (g)</i>	2.62	Calcio (mg)	100.25
<i>Grasas poliinsaturadas (g)</i>	1.36	Fósforo (mg)	92.70
<i>Grasas trans (g)</i>	0.18	Hierro (mg)	2.75
Carbohidratos (g)	27.63	Vitamina A (ug)	97.45

Información Nutricional barras de cereal con frutos secos			
Azúcares (g)	12.62	Vitamina D (ug)	1.402

Este valor nutricional se colocará en el empaque de las barras de cereal con frutos secos, indicando sobre todo la cantidad de triptófano (69.82 miligramos) que contiene la porción.

Las dimensiones de esta barra de cereal son 11.6 centímetros de largo, 4.5 centímetros de ancho y 2.1 centímetros de grosor. Esta barra no es tan grande como la barra bañada en chocolate ya que no tiene ninguna cubierta de dulce a su alrededor.

4.1.3 Análisis del porcentaje de triptófano y octógonos en las barras de cereal

No hay una recomendación exacta para consumir el triptófano, pero se cree que un adulto necesita entre 4 y 5 miligramos por cada kilogramo de peso corporal al día, por ejemplo, una persona que pesa 75 kilogramos tendría que consumir entre 300 y 375 miligramos de triptófano (Clínica Universidad de Navarra, s.f.).

Si se considera los 4 miligramos que el adulto necesita, la barra de cereal bañada en chocolate cubre aproximadamente el 55.27% del requerimiento diario y la barra de cereal con frutos secos en 23.27%, lo que las convierte en un producto beneficioso para aquellas personas que les interesa consumir este tipo de barras sabiendo las ventajas que tiene el triptófano, dándole así el valor agregado a este tipo de barras de cereal.

Con respecto a los octógonos, los productos procesados pueden tener cuatro símbolos octogonales que indiquen alta cantidad del insumo: azúcar, sodio, grasas saturadas, grasas trans. El octógono “alto en azúcar” va colocado cuando el producto contiene más de 22.5 gramos de azúcar por cada 100 gramos. El que indica “alto en sodio” va colocado cuando contiene igual o más de 800 miligramos por cada 100 gramos, el que indica “alto en grasas saturadas” va colocado cuando contiene igual o más de 6 gramos de grasas saturadas por cada 100 gramos del producto, y el que indica “Contiene grasas trans”, basta con su presencia en el alimento para tener una etiqueta de advertencia (Ministerio de Salud del Perú, 2024). Con respecto a esto se verifica si en nuestras barras se necesita colocar en la etiqueta algún octógono.

Como se muestra en la Tabla 10, en la barra de cereal bañada en chocolate se necesita colocar octógonos que indiquen “Alto en grasas saturadas” y “Contiene grasas trans”, ya que la presencia de las grasas saturadas y grasas trans no están dentro de lo permitido.

Tabla 10

Presencia de octógonos en la barra de cereal bañada en chocolate

Nutriente	116 g (peso de barra)	Cantidad en 100 g	Límite MINSa	Octógono
Azúcares (g)	14.92	12.87	< 22.5 g	No lo requiere

Nutriente	116 g (peso de barra)	Cantidad en 100 g	Límite MINSa	Octógono
Sodio (mg)	97.35	83.92	≤ 800 mg	No lo requiere
Grasas saturadas (g)	16.21	13.97	≤ 6 g	Sí lo requiere
Grasas trans (g)	0.55	0.47	0 g	Sí lo requiere

Para el caso de la barra de cereal con frutos secos se necesita colocar el octógono que indique “Contiene grasas trans”, ya que la sola presencia de las grasas trans obliga a colocar ese octógono, como se muestra en la Tabla 11.

Tabla 11

Presencia de octógonos en la barra de cereal con frutos secos

Barra de cereal con frutos secos				
Nutriente	73 g (peso de barra)	Cantidad en 100 g	Límite MINSa	Octógono
Azúcares (g)	12.62	17.29	< 22.5 g	No lo requiere
Sodio (mg)	56.76	77.75	≤ 800 mg	No lo requiere
Grasas saturadas (g)	4.03	5.52	≤ 6 g	Sí lo requiere
Grasas trans (g)	0.18	0.25	0 g	Sí lo requiere

Las cantidades de grasas trans en ambas barras de cereal es menor al 1% del total de la barra, lo que representa una cantidad “aceptable”, ya que la recomendación de la OMS es limitar el uso de grasas trans a menos del 1% de la ingesta energética total (Organización Mundial de la Salud, 2024).

4.2 Descripción del proceso de producción

Para la elaboración de las barras de cereal bañada en chocolate y de frutos se realizarán una serie de procedimientos ordenados dentro de la planta para producir un cierto lote de estas barras.

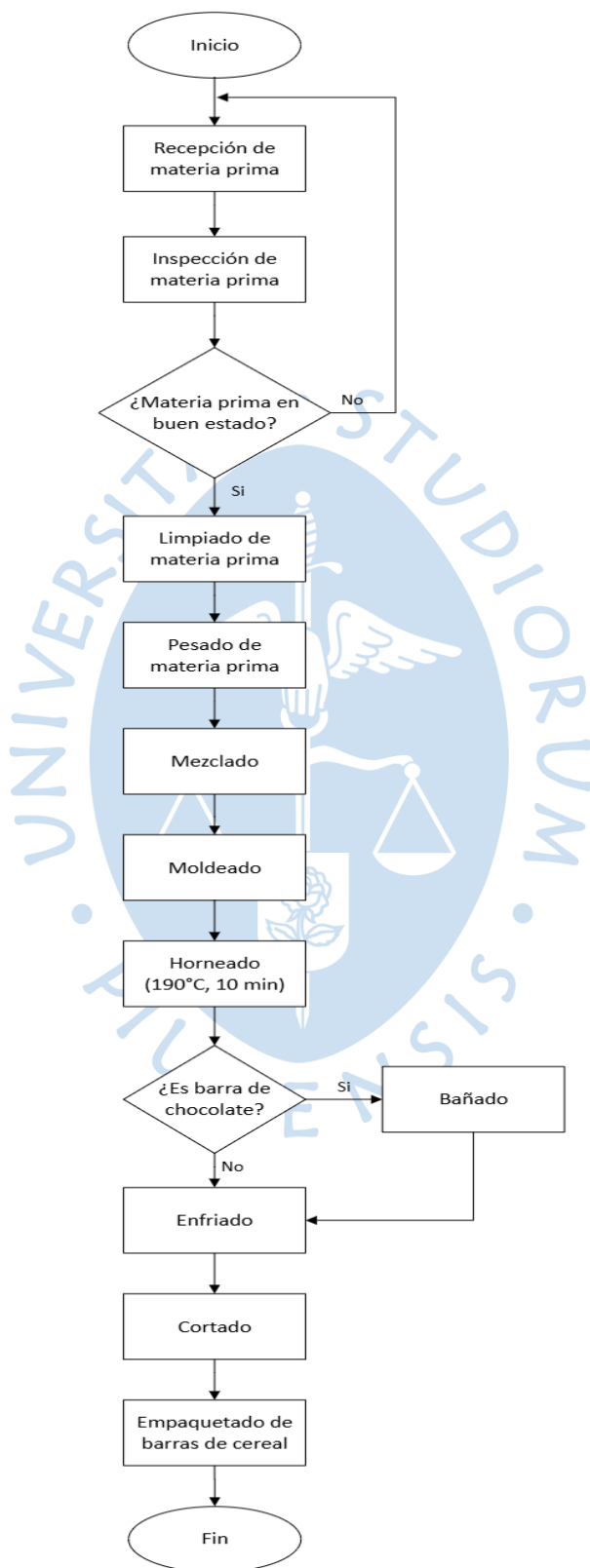
- **Recepción:** en esta etapa inicial se recibe los insumos que serán necesarios para la producción de las barras, los cuales son la mantequilla, miel, avena, corn flakes, huevos, cacao (para la barra de cereal bañada en chocolate) y los frutos secos (para la barra de cereal con frutos secos). También dentro de la recepción se verifica que los insumos han llegado en buen estado y con las especificaciones indicadas por parte de los proveedores.
- **Limpiado:** en esta etapa se lavarán los insumos necesarios antes de realizar el mezclado para así liberarlos de las impurezas, piedritas, polvo u otros contaminantes físicos.
- **Pesado:** en esta etapa, con la ayuda de una balanza, se medirá el peso necesario para la preparación de las barras, en este caso al ser una producción mayor su peso será calculado en kilogramos.

- **Mezclado:** en esta etapa se preparará la masa en donde se irá agregando los insumos de manera ordenada con la ayuda de una máquina moldeadora. La primera mezcla se da con la mantequilla y la miel hasta obtener una mezcla homogénea, después se le agrega los corn flakes y la avena que, anteriormente, ha sido limpiada. Luego se le agregan las yemas y las claras de huevos. El proceso de mezclado termina hasta añadir los últimos ingredientes mencionados para el caso de la barra de cereal bañada en chocolate, para el caso de la barra de cereal con frutos secos, que se realizará como otro lote diferente, se agrega a esa última mezcla las pasas y las castañas.
- **Moldeado:** la masa obtenida a partir del mezclado se lleva a una máquina moldeadora en donde se dará forma a la masa para luego siga con el proceso de horneado.
- **Horneado:** la masa moldeada se coloca en el horno a una temperatura de 190°C. Se estima que el tiempo de horneado es menor a que el de la experimentación (15 minutos) debido a que al usar un horno de tipo industrial se tiene mucha más potencia térmica y la distribución del calor es más uniforme, por lo que el tiempo de horneado es menor.
- **Bañado:** este paso será exclusivamente para preparar la barra de cereal bañada en chocolate. A la masa moldeada se le agrega el chocolate derretido con la ayuda de una máquina bañadora.
- **Enfriado:** luego de hornear las masas se llevan a una máquina enfriadora, permitiendo así que bajen sus temperaturas y el proceso sea en menor tiempo.
- **Cortado:** se corta la masa bañada en chocolate y la masa de frutos secos con la ayuda de una máquina cortadora, dándole formas rectangulares de una barra de cereal convencional.
- **Empaquetado:** las barras de cereal cortadas se llevan a una máquina empaquetadora y así le puedan dar presentación al producto final, ya sea en unidades o en display.

En la Figura 16 se aprecia los procesos principales que se llevan a cabo dentro de la empresa para la producción de las barras de cereal.

Figura 16

Diagrama de flujo del proceso principal de la planta

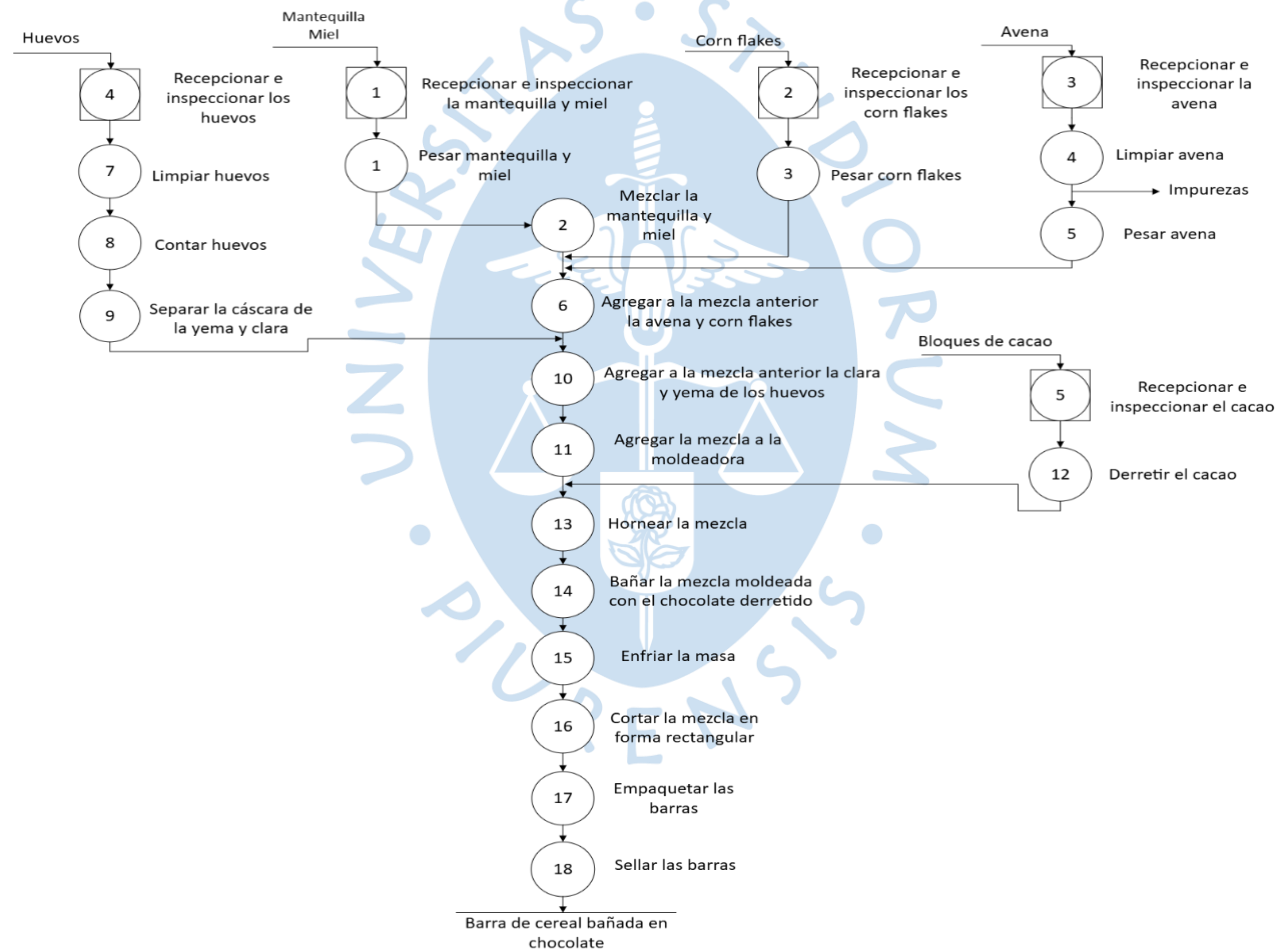


4.2.1 Diagrama de operaciones para la producción de barras con chocolate

La **Figura 17** muestra a detalle las operaciones del proceso de producción en planta para producir barras de cereal bañada en chocolate.

Figura 17

Diagrama de operaciones del proceso de producción de la barra de chocolate

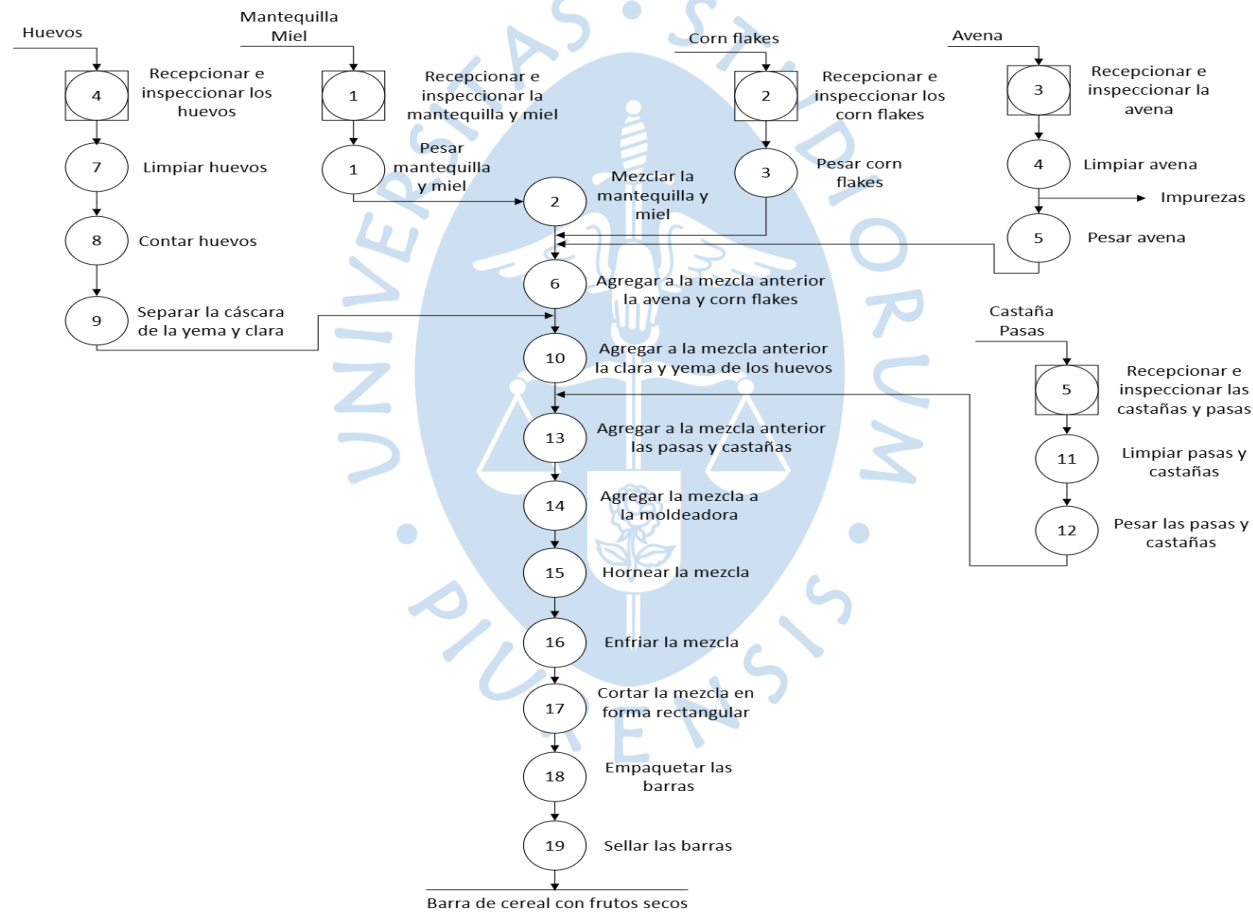


4.2.2 Diagrama de operaciones para la producción de barras con frutos secos

La Figura 18 muestra a detalle las operaciones del proceso de producción en planta para producir barras de cereal con frutos secos.

Figura 18

Diagrama de operaciones del proceso de producción de la barra con frutos secos



Capítulo 5

Ingeniería del proyecto

En este capítulo se detalla la ingeniería del proyecto de tesis, en donde se calcula la capacidad de producción de la empresa, se hace el balance de materiales, se elige la maquinaria y equipos, se determina la mano de obra directa, se diseña la disposición en planta y se analiza la localización y ubicación.

5.1 Capacidad de producción

La capacidad que se puede producir en la planta depende de dos factores importantes, la demanda del mercado y la disponibilidad de las materias primas principales.

Primero se determina, con la ayuda de nuestros datos obtenidos en las encuestas, la cantidad de barras que se consumirían al año. La Tabla 12 muestra los siguientes números de frecuencia de consumo:

Tabla 12
Frecuencia de consumo de barras de cereal

Frecuencia de consumo	N° personas	Frecuencia estimada	Barras /año
Diaria	14	365 veces/año	5 110
Semanal	110	52 veces/año	5 720
Mensual	165	12 veces/año	1 980
Total de consumo al año para una muestra de 384 personas			12 810 barras/año

La cifra calculada nos indica que, para una muestra de 384 personas, consumirían aproximadamente 12 810 barras al año.

Luego se realiza una proyección para la población objetivo de la región Piura, teniendo en cuenta los siguientes mercados mostrados en la Tabla 13.

Tabla 13
Segmentación de mercados

Tipo de mercado	Cantidad de personas
Personas que viven en la región Piura de 15 a 69 años	1 527 310
Porcentaje que representa el sector socioeconómico ABC (32.7%)	499 430
Porcentaje que estaría dispuesto a comprar nuestro producto (72.7%)	363 086 personas

El porcentaje que representa el sector económico ABC en específico se trata del 5% pertenece a los sectores AB, mientras que el sector C representa el 27.7% según Raúl Martínez Luna, decano del Coliseo de Economistas de Piura. El porcentaje de personas que estarían dispuestas a comprar nuestro producto es un factor obtenido en las encuestas del capítulo de investigación de mercado.

Teniendo el mercado objetivo, es decir, las 363 086 que viven en la región Piura, tienen entre 15 a 69 años y estarían dispuestas a comprar nuestro producto; se realiza una regla de tres simple, teniendo en cuenta que para una muestra de 384 personas se consumiría en promedio 12 810, para determinar la cantidad de barras de cereal que consumirían las 363 086 personas de nuestro mercado objetivo.

$$\# \text{ barras} = \frac{12\,810 \times 363\,086}{384}$$

$$\# \text{ barras} = 12\,112\,318$$

Esta cifra nos indica que, al año, las 363 086 personas de nuestro mercado objetivo consumirían un promedio de 12 112 318 barras de cereal de nuestra marca. Pero esta es una cifra que se conseguiría si es que toda esa cantidad de personas consumen estrictamente según su frecuencia de consumo, sin embargo, esto puede no ser así, por lo que, para el caso de la empresa, se considera producir al año un 5% de la demanda, para así estar seguros de que se venderá todo lo que produzcamos y por ende evitar sobrecostos tanto operativos como de almacenaje.

$$\text{Barras a producir} = 12\,112\,318 \times 5\% = 605\,616$$

Gracias al estudio de mercado se pudo determinar el porcentaje de preferencia en cuanto al sabor de las barras de cereal, teniendo un 53.4% para las barras de cereal con frutos secos y un 45.8% para las barras de cereal bañada en chocolate, teniendo por producir las siguientes cantidades según las preferencias:

$$\text{Barras de frutos secos a producir} = 605\,616 \times 53.4\% = 323\,398$$

$$\text{Barras bañadas en chocolate a producir} = 605\,616 \times 45.8\% = 277\,372$$

En conclusión, al año se produciría 323 398 barras de cereal de frutos secos y 277 372 barras de cereal bañadas en chocolate, pero aún falta ver la disponibilidad de las materias primas principales, lo cual se verá en los siguientes párrafos.

En cuanto a la oferta nacional de los insumos, los principales son el cacao para la barra de cereal bañada en chocolate y, las pasas y castañas para el caso de la barra de cereal con frutos secos.

En el Perú se cuenta con aproximadamente 280 000 hectáreas de cacao, uno de los insumos con mayor crecimiento en el país. El Comité de Café de Adex indicó que el volumen de producción de cacao habría alcanzado las 180 000 toneladas en el 2024 (Abregu, 2025). Para este proyecto la cantidad aproximada que se necesita al año es 6 toneladas, lo que representa el 0.0033% de la producción nacional. En la región Piura existen 1547 hectáreas de cultivo de cacao de las 182 mil que existen aproximadamente a nivel nacional (Dirección Regional de Agricultura Piura, 2025).

En cuanto a la castaña, si bien es cierto no hay una cifra aproximada de la cantidad que se produce al año de este insumo, sin embargo, se sabe que el año pasado Perú exportó 822 toneladas, representando un aumento del 82% en volumen en comparación con el año anterior (Agro Perú, 2024). Al año se necesita aproximadamente 1.6 toneladas de castañas para poder satisfacer la producción anual de nuestra planta, lo que representa el 0.19% del total exportado al año.

En relación con las pasas, con un promedio anual de U\$S 3.2 millones y 1 700 toneladas promedio de ventas, Perú es el tercer mercado más importante de nuestra oferta exportable, luego de Brasil y EEUU durante los últimos años (Prensa Ministerio de Producción, Trabajo e Innovación, 2024). Al año se necesita aproximadamente 1.6 toneladas de pasas al año para satisfacer la producción anual en nuestra planta, lo que representa el 0.09% del total de ventas en el Perú.

Por lo anterior, se concluye que la capacidad anual de producción de la planta debe ser de 323 398 barras de cereal de frutos secos y 277 372 barras de cereal bañadas en chocolate.

5.2 Balance de materiales

Mediante el balance de materiales se calcula la cantidad de insumos o materia prima que se va a usar para poder cubrir la producción diaria de las barras de cereal. Considerando que se trabajan 250 días en el año, sin contar fines de semana y feriados, se producirían aproximadamente 1 294 barras de cereal de frutos secos y 1 110 barras de cereal bañada en chocolate.

5.2.1 Balance de materiales para las barras de cereal bañadas en chocolate

Se realiza el balance de materiales que influyen en el proceso de producción diaria de las barras de cereal bañadas en chocolate. Primero se muestra el diagrama de operaciones en la Figura 19 y luego el balance de materiales en las figuras posteriores.

Figura 19

Diagrama de operaciones para la producción de barras de chocolate

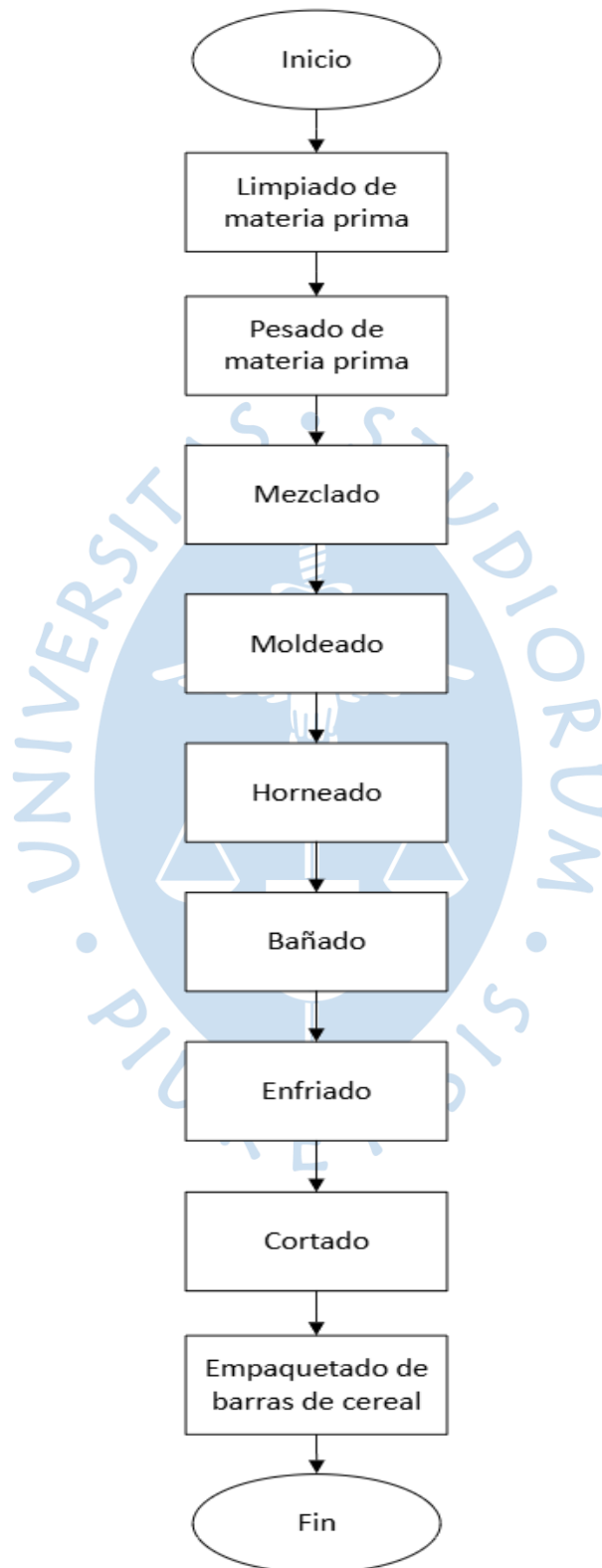
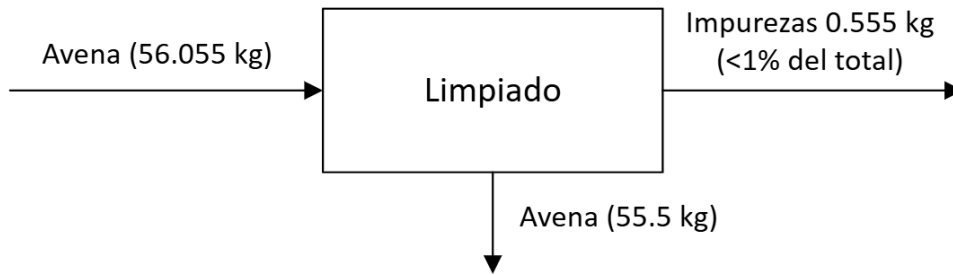
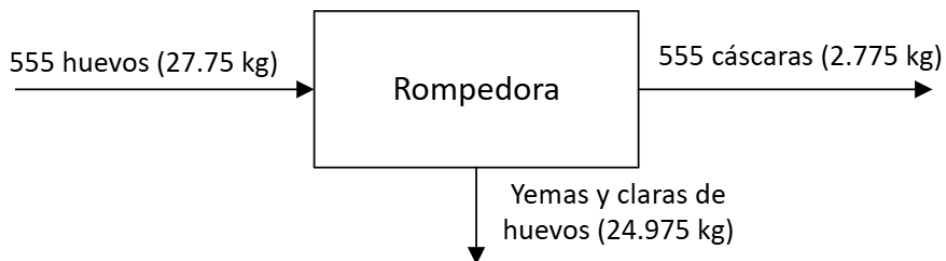


Figura 20*Balance de materiales del limpiado de avena para la barra de chocolate***Figura 21***Balance de materiales de la rompedora de huevos para la barra de chocolate*

En la Figura 3, para calcular el peso que sale de la rompedora, es decir, de las cáscaras de los huevos, se consideran 5 gramos por cada cáscara para tener una cantidad aproximada de ello.

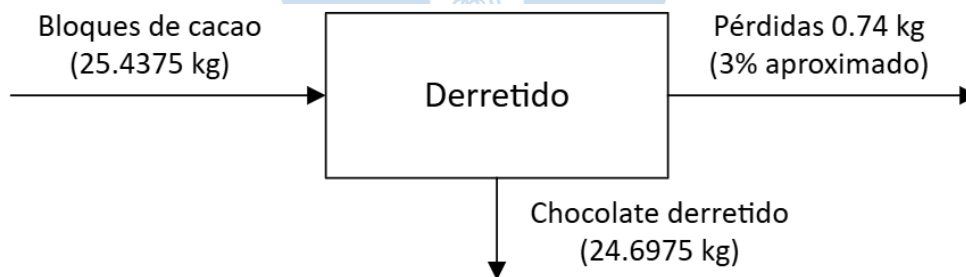
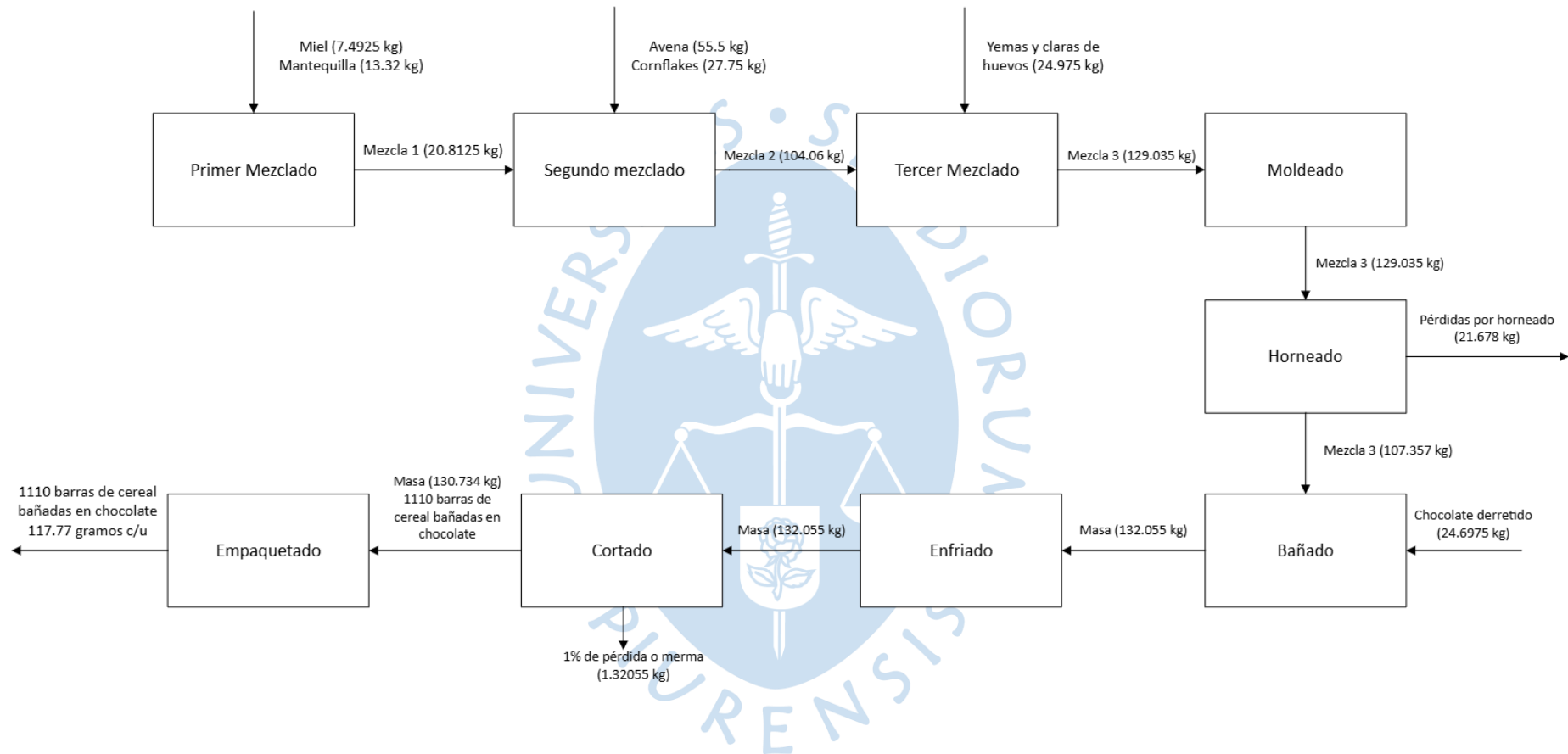
Figura 22*Balance de materiales del derretido del cacao*

Figura 23

Balance de materiales para la producción de un turno de trabajo de barras de chocolate



El proceso se llevará a cabo de forma secuencial por batch o lotes, de manera que, a medida que un lote termina una etapa, el siguiente puede empezar en esa misma operación, evitando así esperar a que el primer lote termine de pasar por todos los procesos para que recién empiece el segundo. Para esto se realiza el diagrama de Gantt como se muestra en la Tabla 14 con el fin de que se pueda organizar los tiempos y procesos por los cuales pasarán cada lote. La cantidad de lotes que pasarán por todos los procesos serán en total 10, de tal manera que por cada uno de ellos termine saliendo 111 barras de cereal cubiertas de chocolate.

Primero se detalla diagrama de Gantt desde que empieza el mezclado 1 (08:30 horas que entra el lote 1) hasta el moldeo que dura aproximadamente cinco minutos (10:35 horas que sale el lote 10).

Tabla 14

Diagrama de Gantt desde el mezclado 1 hasta el moldeo para los lotes de barras con chocolate

Horas	Mezclado 1	Mezclado 2	Mezclado 3	Moldeo
8:30 a 8:40	L1			
8:40 a 8:50	L2	L1		
8:50 a 9:00	L3	L2	L1	
9:00 a 9:10	L4	L3	L2	L1
9:10 a 9:20	L5	L4	L3	L2
9:20 a 9:30	L6	L5	L4	L3
9:30 a 9:40	L7	L6	L5	L4
9:40 a 9:50	L8	L7	L6	L5
9:50 a 10:00	L9	L8	L7	L6
10:00 a 10:10	L10	L9	L8	L7
10:10 a 10:20		L10	L9	L8
10:20 a 10:30			L10	L9
10:30 a 10:40				L10

Para el caso del horneado se usará un horno eléctrico que tiene 4 cámaras con una puerta cada una para abrir y cerrar sin afectar el horneado de los otros lotes. En la Tabla 15 se muestra las horas de llegada de cada lote al proceso de horneado.

Tabla 15

Horas de ingreso al horneado de los lotes de chocolate

Lote	Hora inicio	Hora final	Puerta
L1	9:05	9:25	Puerta 1
L2	9:15	9:35	Puerta 2
L3	9:25	9:45	Puerta 3
L4	9:35	9:55	Puerta 4

Lote	Hora inicio	Hora final	Puerta
L5	9:45	10:05	Puerta 1
L6	9:55	10:15	Puerta 2
L7	10:05	10:25	Puerta 3
L8	10:15	10:35	Puerta 4
L9	10:25	10:45	Puerta 1
L10	10:35	10:55	Puerta 2

Luego del horneado, se deja los moldes durante 5 minutos para que puedan reducir un poco su temperatura y posteriormente seguir con el proceso de bañado, el cual se mezcla el molde con el chocolate derretido, tal como se muestra en la Tabla 16 con sus horas de llegada.

Tabla 16

Horas de ingreso al bañado de los lotes de chocolate

Hora	9:30 a	9:40 a	9:50 a 10:00	10:00 a	10:10 a	10:20 a	10:30 a	10:40 a	10:50 a	11:00 a
Bañado	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10

Realizado esto, los lotes pasan al proceso de enfriado y para ello se utiliza una máquina enfriadora que puede contener como máximo 3 bandejas y es suficiente para este proceso, además serviría para enfriar los lotes sin necesidad de esperar a que uno se enfríe para que el siguiente empiece. En la Tabla 17 se muestra las horas de llegada y salida considerando un tiempo de 20 minutos para que salgan los lotes de este proceso.

Tabla 17

Horas de ingreso al enfriado de los lotes de chocolate

Lote	Hora ingreso	Hora salida	Bandeja
L1	09:40	10:10	Bandeja 1
L2	09:50	10:20	Bandeja 2
L3	10:00	10:30	Bandeja 3
L4	10:10	10:40	Bandeja 1
L5	10:20	10:50	Bandeja 2
L6	10:30	11:00	Bandeja 3
L7	10:40	11:10	Bandeja 1
L8	10:50	11:20	Bandeja 2
L9	11:00	11:30	Bandeja 3
L10	11:10	11:40	Bandeja 1

Al terminar el proceso de enfriado los lotes pasan por las etapas de cortado y empaquetado como se puede observar en la Tabla 18. El cortado dura 5 minutos puesto que es un proceso muy práctico y no demanda mucho tiempo, mientras que el empaquetado depende de la máquina que se va a usar. Para este proceso mencionado se usará una máquina

empaquetadora de modelo JK-250B donde su velocidad del embalaje es de 40 a 230 bolsas por minuto, siendo esta máquina la mejor opción para embalar un lote en menos tiempo, además que las longitudes de la barra de chocolate están en el rango permitido que este equipo puede embalar, por lo cual se considera un tiempo de 5 minutos para cada lote que pasara por este proceso.

Tabla 18

Horas de ingreso al cortado y empaquetado de los lotes de chocolate

	10:10	10:20	10:30	10:40	10:50	11:00	11:10	11:20	11:30	11:40
Inicio	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	10:20	10:30	10:40	10:50	11:00	11:10	11:20	11:30	11:40	11:50
Cortado	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10
Empaquetado	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10

Luego de saber los procesos y momentos que pasan los lotes, en las siguientes figuras se detallan los balances de materiales para un lote de barras de cereal con chocolate.

Figura 24

Balance de materiales del limpiado de avena para un lote de barras de chocolate

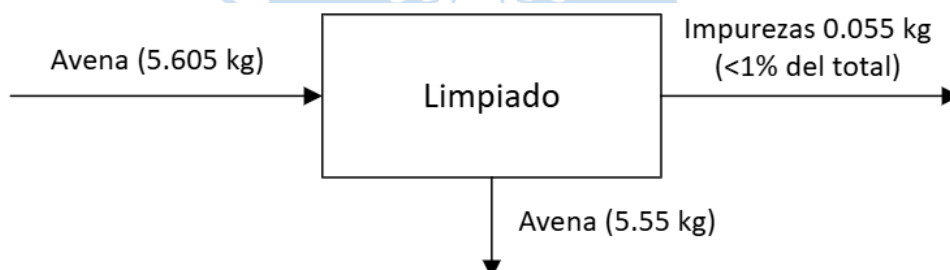


Figura 25

Balance de materiales de la rompedora de huevos para un lote de barras de chocolate

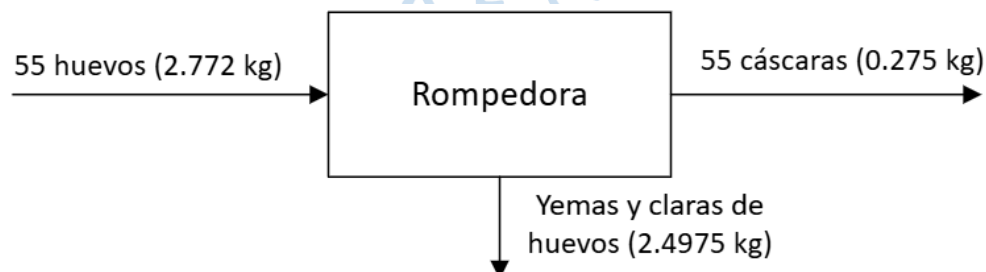


Figura 26

Balance de materiales del derretido de cacao para un lote de barras de chocolate

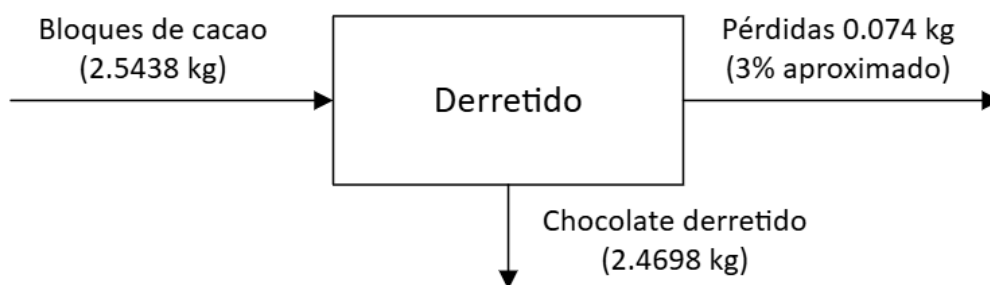
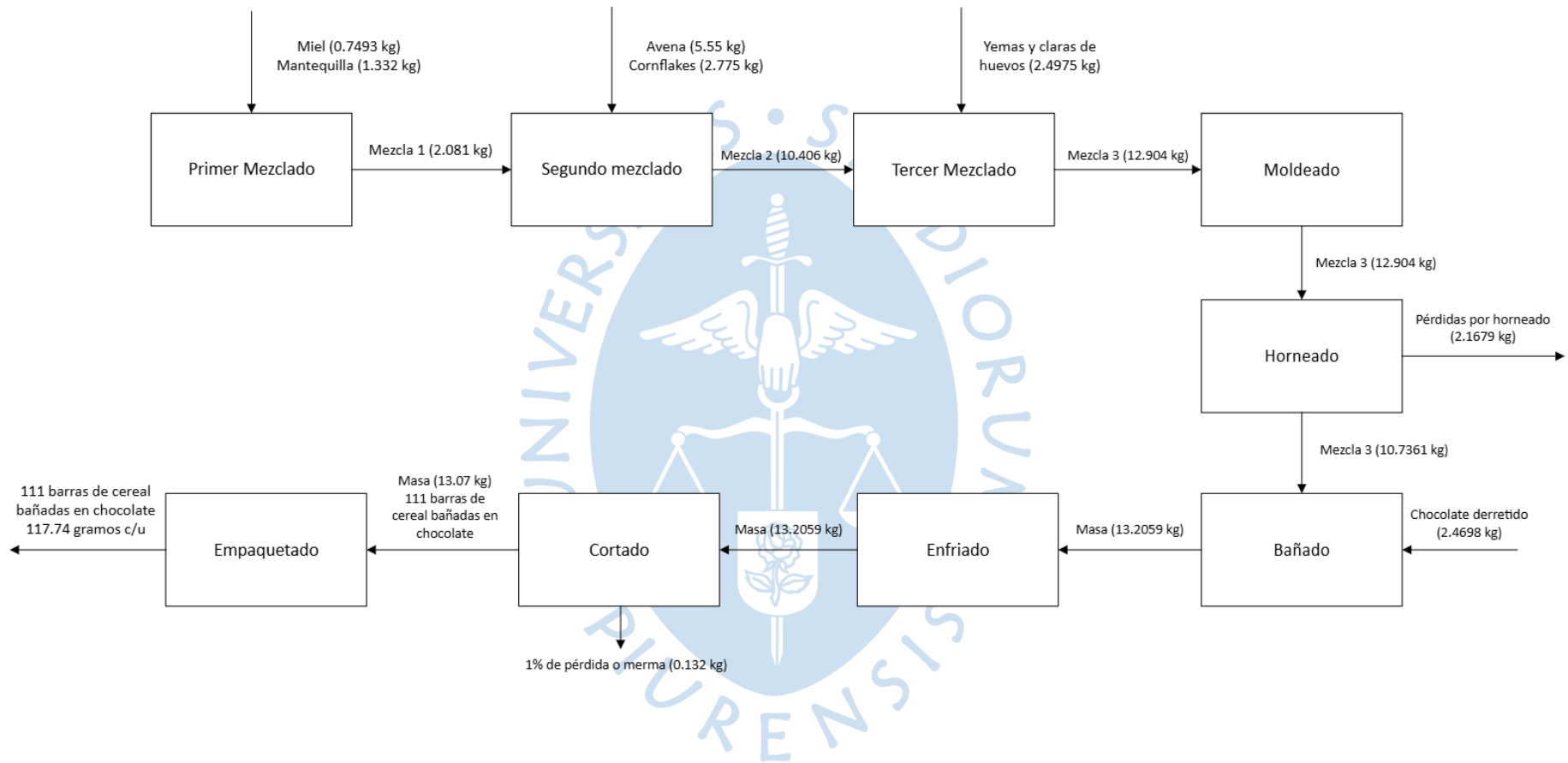


Figura 27

Balance de materiales de los procesos para producir un lote de barras de chocolate dentro de la planta



5.2.2 Balance de materiales para la barra de cereal con frutos secos

Se realiza el balance de materiales de los procesos presentes en la producción de barras de cereal con frutos secos. Primero se muestra el diagrama de operaciones en la Figura 28 y posteriormente los balances de materiales en las siguientes figuras.

Figura 28

Diagrama de operaciones para la producción de barras de cereal con frutos secos

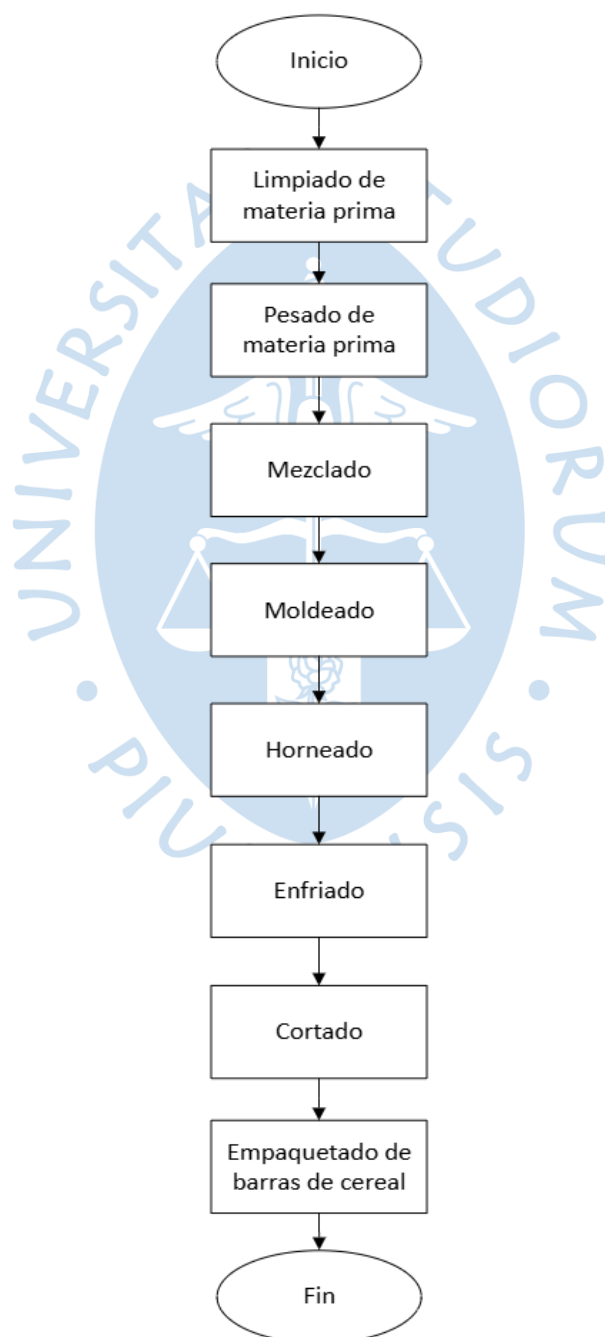
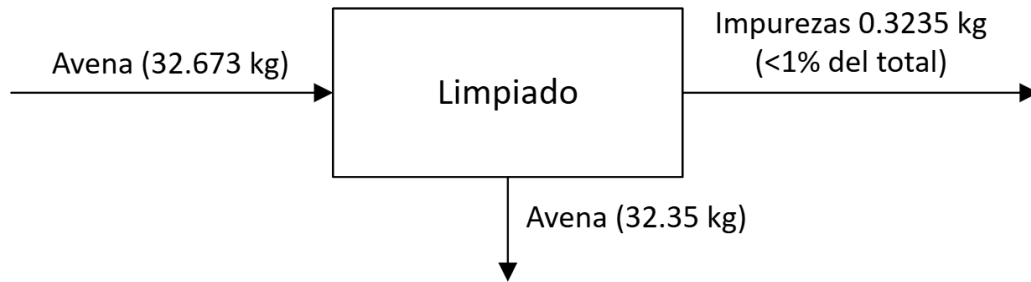
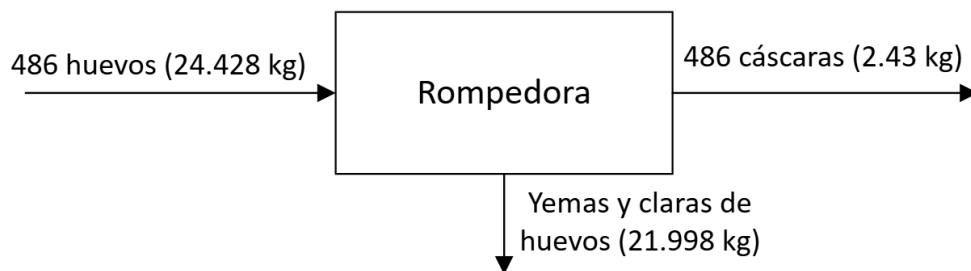


Figura 29

Balance de materiales del limpiado de avena para la barra con frutos secos

**Figura 30**

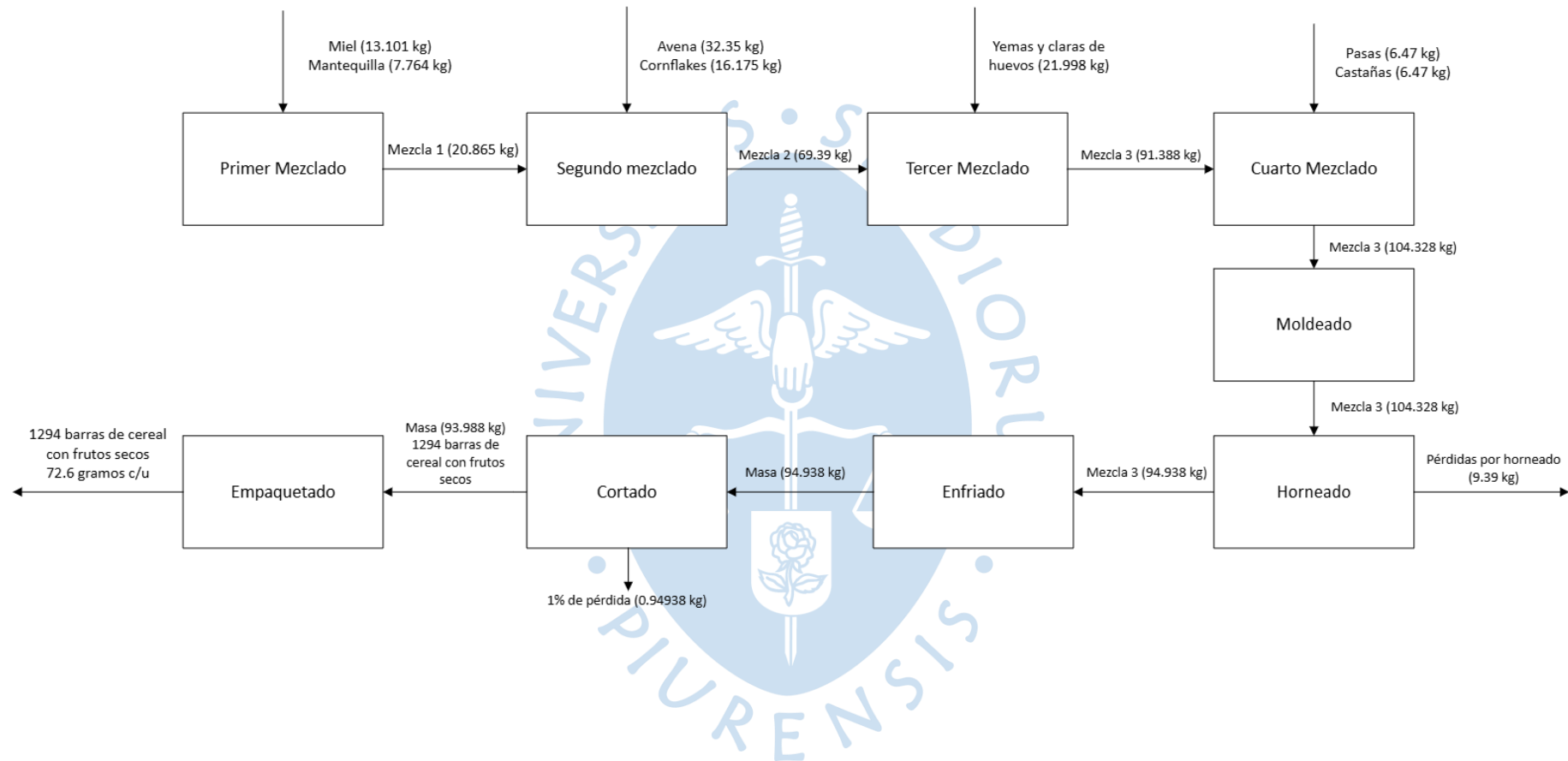
Balance de materiales de la rompedora de huevos para la barra con frutos secos



Igual que en lo anterior, para calcular el peso total de las cáscaras de los huevos que salen de la rompedora en la Figura 30 se ha considerado que el peso de la cáscara es de 5 gramos cada una para tener un aproximado del total.

Figura 31

Balance de materiales para la producción de un turno de barras de cereal con frutos secos



En este caso para las barras de cereal con frutos secos el proceso será el mismo que el anterior. Para esto se realiza el diagrama de Gantt como se muestra en la Tabla 19 con el fin de que se pueda visualizar y organizar los tiempos y procesos por los cuales pasarán cada lote. La cantidad de lotes que pasarán por todos los procesos serán en total 11, de tal manera que por cada uno de ellos se termine produciendo 118 barras de cereal con frutos secos.

Primero se detalla diagrama de Gantt desde que empieza el mezclado 1 (14:00 horas que entra el lote 1) hasta el moldeado con una duración de cinco minutos (16:25 horas que sale el lote 11).

Tabla 19

Diagrama de Gantt desde el mezclado 1 hasta el moldeado de lotes con frutos secos

Horas	Mezclado1	Mezclado2	Mezclado3	Mezclado4	Moldeado
14:00 a 14:10	L1				
14:10 a 14:20	L2	L1			
14:20 a 14:30	L3	L2	L1		
14:30 a 14:40	L4	L3	L2	L1	
14:40 a 14:50	L5	L4	L3	L2	L1
14:50 a 15:00	L6	L5	L4	L3	L2
15:00 a 15:10	L7	L6	L5	L4	L3
15:10 a 15:20	L8	L7	L6	L5	L4
15:20 a 15:30	L9	L8	L7	L6	L5
15:30 a 15:40	L10	L9	L8	L7	L6
15:40 a 15:50	L11	L10	L9	L8	L7
15:50 a 16:00		L11	L10	L9	L8
16:00 a 16:10			L11	L10	L9
16:10 a 16:20				L11	L10
16:20 a 16:30					L11

Para el caso del horneado se usará el mismo horno que el caso anterior con las 4 cámaras. En la Tabla 20 se muestra las horas de llegada de cada lote al proceso de horneado.

Tabla 20

Horas de ingreso al horneado de los lotes de frutos secos

Lote	Hora llegada	Hora salida	Puerta
L1	14:45	15:05	Puerta 1
L2	14:55	15:15	Puerta 2
L3	15:05	15:25	Puerta 3
L4	15:15	15:35	Puerta 4
L5	15:25	15:45	Puerta 1
L6	15:35	15:55	Puerta 2
L7	15:45	16:05	Puerta 3
L8	15:55	16:15	Puerta 4

Lote	Hora llegada	Hora salida	Puerta
L9	16:05	16:25	Puerta 1
L10	16:15	16:35	Puerta 2
L11	16:25	16:45	Puerta 3

Realizado esto, los lotes pasan al proceso de enfriado y para ello se utiliza una enfriadora que puede contener como máximo 3 bandejas, la cual serviría para enfriar los lotes sin necesidad de esperar a que uno se enfríe para que el siguiente empiece. En la Tabla 21 se muestra las horas de llegada y salida considerando un tiempo de 20 minutos para que salgan los lotes de este proceso. Este tiempo es mejor que el enfriado de la barra anterior puesto que al no tener la cobertura de chocolate no es necesario enfriarla por mucho tiempo, además que el tiempo que se tiene en el turno tarde es menor que el turno mañana.

Tabla 21
Horas de ingreso al enfriado de los lotes de frutos secos

Lote	Hora llegada	Hora salida	Bandeja
L1	15:10	15:30	Bandeja 1
L2	15:20	15:40	Bandeja 2
L3	15:30	15:50	Bandeja 3
L4	15:40	16:00	Bandeja 1
L5	15:50	16:10	Bandeja 2
L6	16:00	16:20	Bandeja 3
L7	16:10	16:30	Bandeja 1
L8	16:20	16:40	Bandeja 2
L9	16:30	16:50	Bandeja 3
L10	16:40	17:00	Bandeja 1
L11	16:50	17:10	Bandeja 2

Al terminar el proceso de enfriado los lotes pasan por los procesos de cortado y empaquetado como se puede observar en la Tabla 22. Igual que para las barras de chocolate, el cortado dura 5 minutos y el empaquetado también, puesto que la máquina empaquetadora que se va a usar es la misma que se usa para el proceso de barras de chocolate. Además, cabe recalcar que las longitudes de este tipo de la barra de cereal con frutos secos están en el rango permitido de esta máquina empaquetadora.

Tabla 22
Horas de ingreso al cortado y empaquetado de los lotes de frutos secos

	15:30	15:40	15:50	16:00	16:10	16:20	16:30	16:40	16:50	17:00	17:10
Horas	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	15:40	15:50	16:00	16:10	16:20	16:30	16:40	16:50	17:00	17:10	17:20
Cortado	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11
Empaquet.	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11

El último lote sale a las 17:20 horas, y el horario termina a las 18:00 horas, por lo que el tiempo restante lo ocupan los operarios en limpiar las máquinas, recoger las mermas, limpiar algunos espacios del almacén y acomodar los lotes en espacios definidos del almacén de producto terminado.

Luego de determinar esto, se realiza un balance de materiales por cada lote de barras de cereal de frutos secos como se muestran en las siguientes figuras.

Figura 32

Balance de materiales del limpiado de avena para un lote de barras de frutos secos

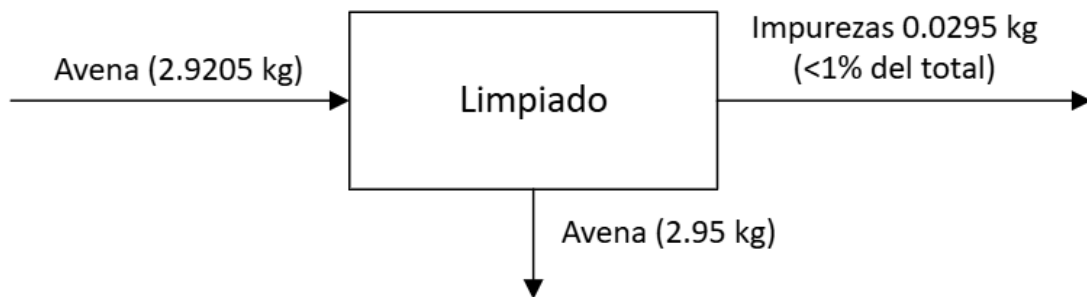


Figura 33

Balance de materiales de la rompedora de huevos para un lote de barras de frutos secos

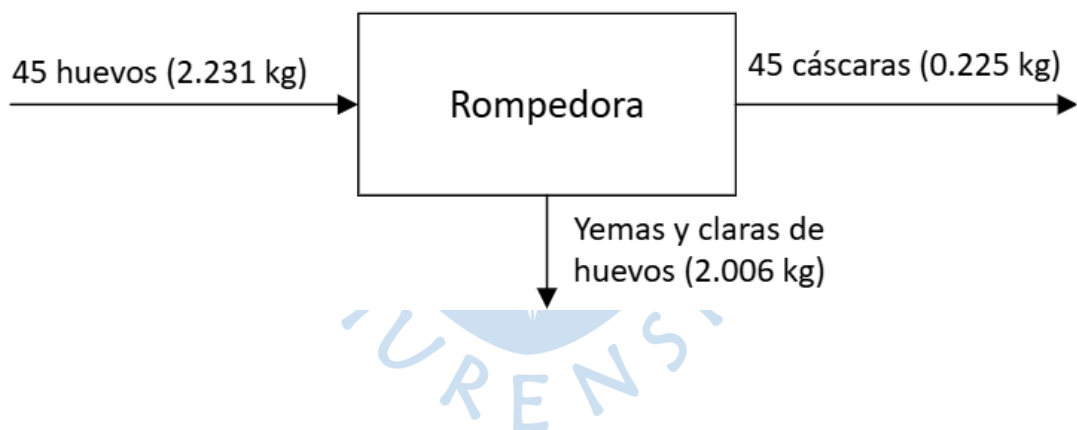
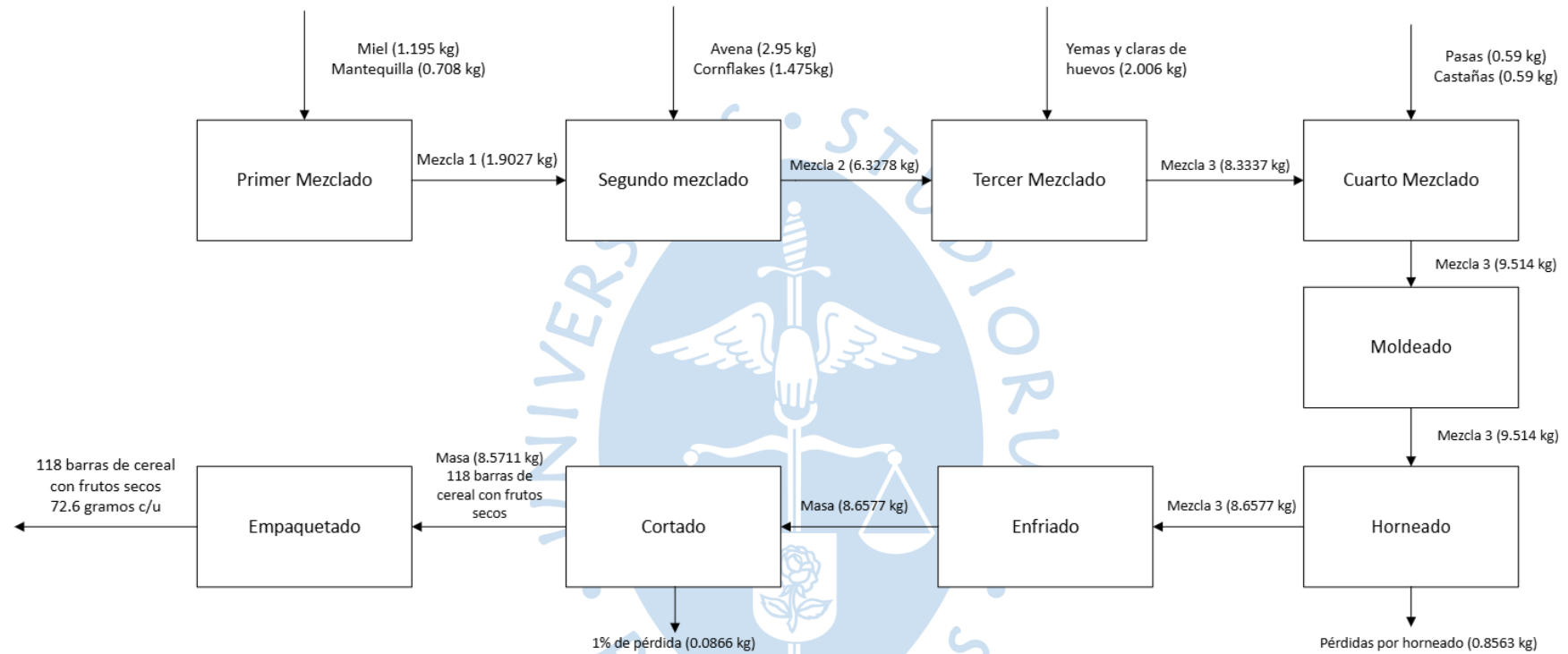


Figura 34

Balance de materiales de los procesos para producir un lote de barras de cereal de frutos secos




5.3 Máquinas y equipos

Al tener definidos los procesos que se llevarán a cabo para la producción de ambas barras, se detalla las maquinarias y equipos que serán necesarios para los procesos.

Mezcladora. Esta máquina eléctrica automática cuenta con una función de mezcla de tres velocidades y con accesorios como un batido de alambre de acero, gancho y pala. Certificada conforme a la normativa EPR en Francia y Alemania, garantizando el cumplimiento regulatorio (Alibaba, s.f.). Un lote de barras de cereal de chocolate pasa por la mezcladora en total 12.9 kg y un lote de barras de cereal de frutos secos pasa por la mezcladora 8.33 kg, por lo que la capacidad de esta máquina es suficiente para esos procesos. Las especificaciones técnicas de esta máquina se detallan en la Tabla 23.

Tabla 23


Especificaciones técnicas de la mezcladora

Imagen	Especificaciones técnicas
	<p>Precio: S/. 1 012.81</p> <p>Peso: 15kg</p> <p>Modelo JB1.</p> <p>Voltaje: 220V</p> <p>Potencia: 500W</p> <p>Dimensiones: 470*420*630 mm</p> <p>Capacidad: 15L</p>

Nota. Mezclador eléctrico adaptado de (Alibaba, s.f.).

Horno. En la Tabla 24 se muestran las especificaciones técnicas de la máquina eléctrica de cuatro niveles que servirá para calentar la masa mezclada y posteriormente se enfríe. (Alibaba, s.f.). En las Tablas 15 y 20 se visualiza que con cuatro cámaras es suficiente para que los lotes ingresen sin generar retrasos, haciendo que el proceso sea continuo.


Tabla 24*Especificaciones técnicas del horno*

Imagen	Especificaciones técnicas
	<p>Precio: S/. 7 250</p> <p>Modelo YCD-4-16D</p> <p>Voltaje: 380V</p> <p>Potencia: 50 KW</p> <p>Dimensiones: 1685*1450*1450 mm</p> <p>Tamaño de la cámara: 1305*850*225 mm</p> <p>Cámaras: 4</p>

Nota. Horno eléctrico adaptado de (Alibaba, s.f.).

Derretidora y bañadora de chocolate. Esta máquina contiene un tanque de almacenamiento, un sistema de circulación, un sistema de control y una carcasa. Su función es calentar y derretir los bloques de cobertura de cacao a través del dispositivo de calentamiento incorporado, y hacer circular continuamente el chocolate en el tanque de almacenamiento a través del sistema de circulación. Al mismo tiempo, la temperatura se controla a través del sistema de control, de modo que el chocolate alcanza la temperatura requerida y mantiene una temperatura constante. El chocolate calentado presenta una mejor apariencia, aumenta el sabor y prolonga la vida útil (Alibaba, s.f.). Las especificaciones técnicas se detallan en la Tabla 25. Por cada lote se debe usar 2.54 kg de bloques de cacao, por lo que esta máquina serviría para cubrir esta capacidad y además se podría agregar más kilogramos para que se puedan ir usando para los demás lotes de barra de chocolate.

Tabla 25*Especificaciones técnicas de la derretidora y bañadora de chocolate*


Imagen	Especificaciones técnicas
	<p>Precio: S/. 4 899.83</p> <p>Peso: 314 kg</p> <p>Modelo: Orangemech-CTM-25L</p> <p>Voltaje: 220V</p> <p>Potencia: 6 KW</p> <p>Dimensiones: 1060*840*1780 mm</p> <p>Capacidad: 80 kg/h</p>

Nota. Bañadora de chocolate adaptado de (Alibaba, s.f.).

Enfriadora. Este equipo profesional sirve para reducir la temperatura de las masas recién horneadas mediante un tipo de refrigeración por aire, haciendo que el aire frío se distribuya de manera homogénea. De material de acero inoxidable 304, higiénico, resistente a la corrosión y fácil de limpiar, en la parte superior del equipo se encuentra el sistema de frío. Como se visualiza anteriormente en la Tabla 17 y Tabla 21, los tres niveles o bandejas que tiene esta máquina cubren la capacidad para poder enfriar los lotes a medida que pasan por este proceso. Sus especificaciones técnicas se detallan en la Tabla 26.

Tabla 26

Especificaciones técnicas de la enfriadora

Imagen	Especificaciones técnicas
	<p>Modelo: LVNi-E3 Precio: S/ 2 988.26 Bandejas: 3 niveles Capacidad por ciclo: 14Kg + 90°C - +3°C Voltaje: 220V AC, 50Hz Refrigerante: R-404a Dimensiones: 860*800*585 mm</p>

Nota. Enfriadora adaptada de (Alibaba, s.f.).

Cortadora. Esta máquina se usa de manera simple, corta de buena forma y ajusta el grosor arbitrariamente, hecho con material de acero inoxidable (Alibaba, s.f.). Las especificaciones técnicas de esta máquina se detallan en la Tabla 27.

Tabla 27


Especificaciones técnicas de la cortadora

Imagen	Especificaciones técnicas
	<p>Precio: S/. 10 344.07 Modelo: Máquina de corte PK-QKJ Peso: 300 kg Voltaje: 220V/380V 50Hz Potencia: 3 kW Dimensiones: 1500*800*1500 mm Capacidad: 50-100 kg/h</p>

Nota. Cortadora adaptada de (Alibaba, s.f.).

Empaquetadora. Es un equipo de envasado totalmente automático, ideal para productos sólidos como barras de cereal. Cuenta con un sistema Mitsubishi PLC y pantalla táctil, lo que permite una operación rápida y precisa (Alibaba, s.f.). Las especificaciones técnicas de esta máquina se detallan en la Tabla 28. En el caso de las barras de chocolate por lote salen 111 barras y en el caso de las barras de frutos secos se realizan 118 barras, por lo que la capacidad de esta máquina si cubre la cantidad necesaria por lote para empaquetarlas.

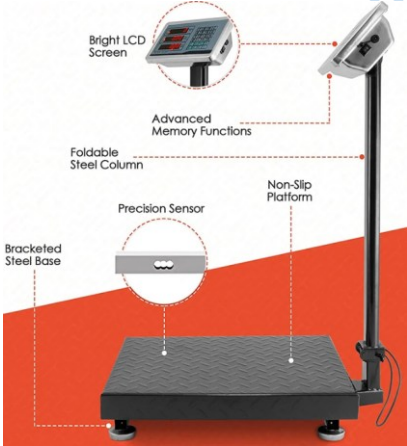
Tabla 28*Especificaciones técnicas de la empaquetadora*

Imagen	Especificaciones técnicas
	<p>Precio: S/. 12 666.65</p> <p>Ancho película: Máx. 250 mm</p> <p>Modelo: JK-250B</p> <p>Peso: 450 kg</p> <p>Voltaje: 220V</p> <p>Potencia: 2.4 kW</p> <p>Dimensiones: 3700*670*1450 mm</p> <p>Capacidad: 30 – 230 bolsas/min</p>

Nota. Empaquetadora adaptada de (Alibaba, s.f.).

Balanza de alimentos. Este equipo permitirá pesar los alimentos que ingresan para que pasen por los diversos procesos de producción (Alibaba, s.f.). Sus especificaciones técnicas se detallan en la Tabla 29.

Tabla 29*Especificaciones técnicas de la balanza de alimentos*

Imagen	Especificaciones técnicas
	<p>Precio: S/. 75.42</p> <p>Modelo: TCS</p> <p>Carga: Batería recargable</p> <p>Plataforma: 600*800*705 mm</p> <p>Capacidad: 100-500 kg</p>

Nota. Balanza adaptada de (Alibaba, s.f.).

Fregadero de acero inoxidable. Este equipo sirve para limpiar tanto los insumos como los utensilios que se usan durante el proceso de producción. Las especificaciones técnicas se detallan en la Tabla 30.

Tabla 30

Especificaciones técnicas del fregadero de acero inoxidable

Imagen	Especificaciones técnicas
	<p>Precio: S/. 281.10 Material: Acero inoxidable Tamaño: 1500*600*900 mm Color: Plata</p>

Nota. Fregadero de acero inoxidable adaptado de (Alibaba, s.f.).

Mesa de trabajo de acero inoxidable. Este equipo sirve para colocar los insumos u otros objetos que se usan durante el proceso de producción. Sus especificaciones técnicas se detallan en la Tabla 31.

Tabla 31

Especificaciones técnicas de la mesa de trabajo de acero inoxidable

Imagen	Especificaciones técnicas
	<p>Precio: S/. 281.60 Material: Acero inoxidable Tamaño: 1800*700*850 mm Color: Plata</p>

Nota. Mesa de trabajo de acero inoxidable obtenida de (Alibaba, s.f.).

Carrito de acero inoxidable. Este equipo sirve para transportar los moldes, los insumos u otros objetos que se usan durante el proceso de producción, sus especificaciones técnicas se detallan en la Tabla 32.

Tabla 32*Especificaciones técnicas del carrito de acero inoxidable*

Imagen	Especificaciones técnicas
	<p>Precio: S/. 316.82</p> <p>Material: Acero inoxidable</p> <p>Tamaño: 1200*500*940 mm</p> <p>Color: Plata</p>

Nota. Carrito de acero inoxidable obtenido de (Alibaba, s.f.).

Transpaleta manual hidráulica. La principal función de este equipo es cargar, transportar y descargar diversos tipos de mercadería, en este caso servirá para transportar los pallets en donde estarán ubicados los lotes de barras de cereal, al igual que los pallets donde irán ubicados las distintas materias primas. Sus especificaciones técnicas se detallan en la Tabla 33.

Tabla 33*Especificaciones técnicas de la transpaleta manual hidráulica*

Imagen	Especificaciones técnicas
	<p>Precio: S/. 2 000</p> <p>Capacidad de carga: 3000 kg</p> <p>Medidas: 120 cm x 68 cm x 69 cm</p> <p>Altura de elevación: 195 mm</p> <p>Color: Amarillo</p>

Nota. Transpaleta manual hidráulica adaptada de (Alibaba, s.f.)

Congeladora. Esta congeladora de marca Indurama servirá para almacenar la mantequilla en el almacén de materia prima. Sus especificaciones técnicas se muestran en la Tabla 34.

Tabla 34*Especificaciones técnicas de la congeladora*

Imagen	Especificaciones técnicas
 <p data-bbox="264 815 357 831">Imagen referencial.</p>	<p data-bbox="1018 479 1214 510">Precio: S/. 1 399</p> <p data-bbox="1010 521 1225 553">Modelo: CI-420BL</p> <p data-bbox="927 564 1310 595">Medidas: 144.8 x 85.2 x 72.1 cm</p> <p data-bbox="1018 607 1219 638">Capacidad: 420 L</p> <p data-bbox="1018 649 1214 680">Potencia: 160 W</p>

Nota. Congeladora adaptada de (Falabella, s.f.).

5.4 Mano de obra directa

Con respecto a los operarios que manipularán los equipos y llevarán a cabo los procesos, se va a utilizar tres operarios y sus funciones serán las detalladas en la Tabla 35.

Tabla 35*Funciones de los operarios*

Encargado	Función
Operario 1	Recepción, inspección y ordenamiento de lotes en almacén
Operario 2	Limpieza, pesado, mezclado, moldeado
Operario 3	Cortado, empaquetado

Estas personas serán capacitadas para que puedan realizar su trabajo de manera eficaz, especialmente los operarios 2 y 3 que serán personas que deberán conocer las funciones y propiedades de las máquinas para poder ser programadas y ajustadas. Cabe recalcar que a cada operario se le ha asignado sus funciones por afinidad, también se les realizará una capacitación general de todos los procesos dentro de la planta, de tal manera que, en caso ocurra alguna ausencia o existan picos de producción, ellos puedan cubrir o apoyar con otras funciones.

5.5 Disposición en planta

En esta parte se diseña la distribución física de los elementos que influyen en la producción, al igual que las áreas y la localización de la planta. Con esta distribución se busca que las distancias a recorrer sean las mínimas, integrar a los operarios, maquinaria, al igual que ordenar las áreas de trabajo de tal manera que sigan la secuencia de operaciones del proceso de producción.

El tipo de distribución que se usará para realizar la disposición de la empresa es el de procesos o funcional, este tipo de distribución se adapta a la variedad de áreas y secciones.

5.5.1 Relaciones entre áreas funcionales

Las áreas funcionales que se consideran para la distribución de la empresa serán el patio de maniobras, el almacén de la materia prima y producto terminado, áreas de producción en donde se realiza cada uno de los procesos para obtener la barra de cereal, oficinas administrativas, recepción, comedor y servicios higiénicos.

Con el uso de los códigos de proximidades, detallados en la Tabla 36, se van a establecer las relaciones que existen en las distintas áreas dentro de la empresa.

Tabla 36

Códigos de proximidad entre áreas

Código	Función	Color	Líneas	Forma
A	Absolutamente necesario	Rojo	4	Recta
E	Especialmente necesario	Amarillo	3	Recta
I	Importante	Verde	2	Recta
O	Normal	Azul	1	Recta
U	Sin importancia	-	-	-
X	No deseable	Plomo	1	Zigzag
XX	Altamente no deseable	Negro	2	Zigzag

También se detalla las razones de proximidad con el fin de justificar el código de proximidad que se ha considerado para cada área, como se muestra en la Tabla 37.

Tabla 37

Razones de proximidad entre áreas

N°	Razón
1	Actividades consecutivas
2	Control visual
3	Control físico
4	Evitar contaminación
5	Ruido
6	Mal olor

Definidos ambos parámetros, se va a relacionar las áreas teniendo en cuenta su código de proximidad y sus razones correspondientes.

5.5.2 Diagrama de interrelaciones

El diagrama de interrelaciones se usa para determinar de manera más detallada y gráfica las relaciones que tienen las distintas áreas dentro de la empresa de producción.

Figura 35
Tabla de interrelaciones

Símbolo	Área								
1	1. Producción	A							
2	2. Almacén Materia Prima	1	A						
3	3. Almacén Producto Terminado	U	1	I					
4	4. Patio de maniobras	A	1	O	3	U			
5	5. Oficinas administrativas	1	O	5	I	X			
6	6. Garita	O	5	U	2	U	4	XX	
7	7. Zona de refrigerio	5	E	U	U	X	4		
8	8. Servicios higiénicos	U	3	U	X	4			
		U	U	U	4				
		U	X						
		U	U	6					
		U							

En la Figura 36 y Figura 37 se observan dos diagramas de interrelaciones para finalmente se escoja al que mejor se ajuste a las interrelaciones entre áreas.

Figura 36
Diagrama de interrelaciones 01

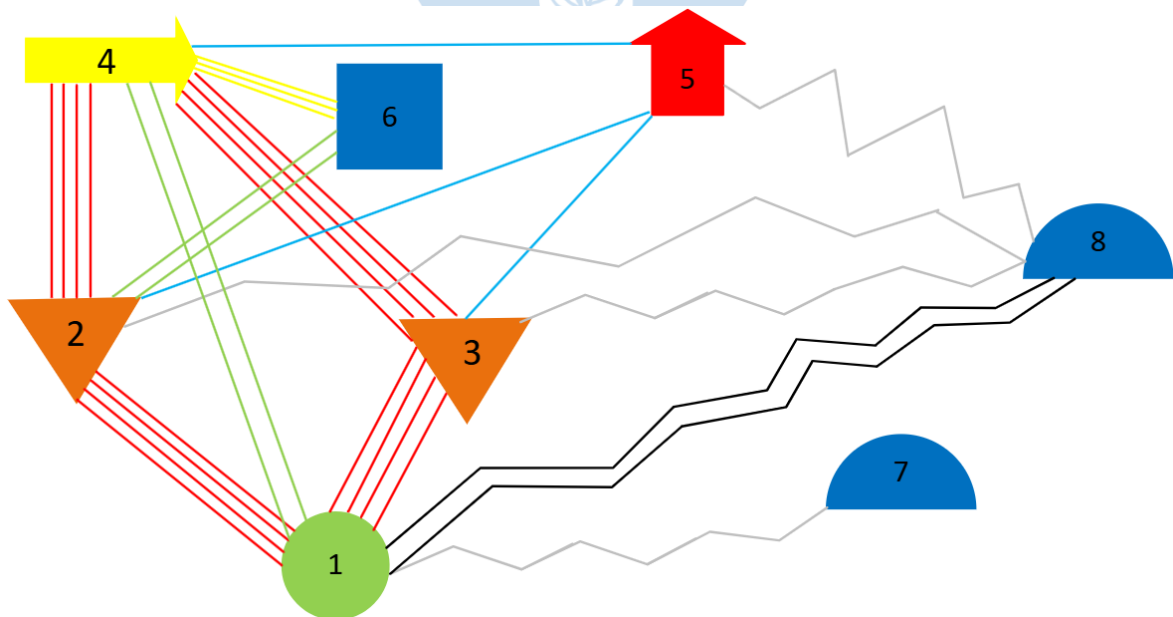
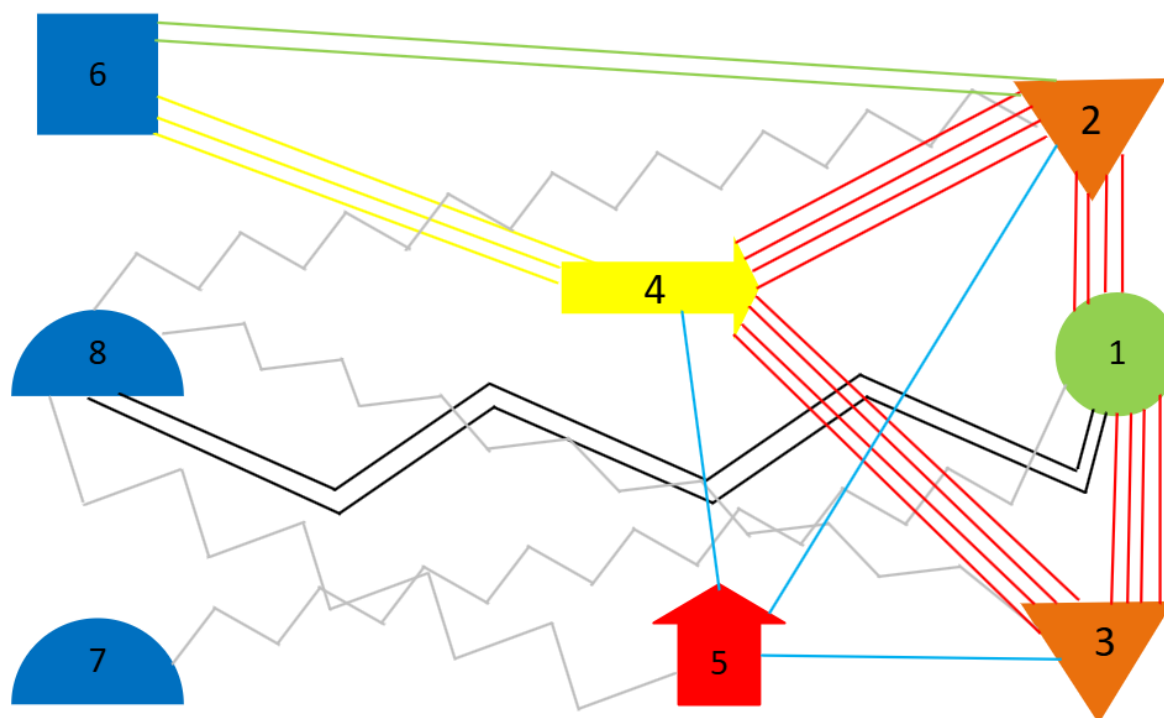


Figura 37
 Diagrama de interrelaciones 02



5.5.3 Cálculo del metraje de áreas principales

Para calcular las medidas mínimas necesarias de las áreas como almacenes, oficinas administrativas y área de producción se consideran varios factores dependiendo del uso y los elementos que tiene cada una de ellas.

Área de producción. Para calcular el espacio mínimo necesario se realiza mediante el método de Guerchet, un método que permite determinar las áreas requeridas por los diferentes factores de la disposición de planta. Esto se calcula con la suma total de las siguientes tres superficies parciales:

- Superficie estática: **Ss = Largo x Ancho**
- Superficie de gravitación (superficie usada por operador y materiales) : **Sg = Ss x N**, donde N es el número de lados a partir de los cuales la máquina o inmueble deben ser utilizados.
- Superficie de evolución (superficie usada para el movimiento del personal y los medios móviles de acarreo): **Se = (Ss + Sg) x K**, donde K es el coeficiente de la altura promedio de los elementos móviles y estáticos, representado como $K = \frac{h_{EM}}{2(h_{EE})}$, $h_{EM} = \frac{\sum(Ss*n*h)}{\sum(Ss*n)}$ y $h_{EE} = \frac{\sum(Ss*n*h)}{\sum(Ss*n)}$
- Superficie total: **St = $\sum_{i=1}^n (Ss + Sg + Se)$** , en donde "n" es igual a las máquinas.

En la Tabla 38 se muestra el cálculo para determinar la **superficie estática (Ss)**, **superficie de gravitación (Sg)** y los cálculos de **Ss*n** y **Ss*n*h** para posteriormente poder calcular el valor **h_{EE}** para cada uno de los elementos fijos y móviles del área de producción.

Tabla 38
Elementos fijos del área de producción

Elementos fijos	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Ss*n	Ss*n*h
Mezcladora	0.47	0.42	0.63	3	1	0.1974	0.5922	0.1974	0.1243
Horno	1.685	1.45	1.45	1	1	2.443	2.443	2.443	3.543
Bañadora	1.06	0.84	1.78	3	1	0.89	2.6712	0.8904	1.5849
Enfriadora	0.86	0.8	0.585	1	1	0.688	0.688	0.688	0.402
Cortadora	1.5	0.8	1.5	2	1	1.2	2.4	1.2	1.8
Empaquetadora	3.7	0.67	1.45	3	1	2.479	7.437	2.479	3.595
Balanza	0.6	0.8	0.705	3	1	0.48	1.44	0.48	0.338
Fregadero	1.5	0.6	0.9	1	1	0.9	0.9	0.9	0.81
Mesa de acero inoxidable	1.8	0.7	0.85	4	2	1.26	5.04	2.52	2.142
Total								11.798	14.339

En la Tabla 39 se muestra el cálculo para determinar la superficie estática (Ss), y los cálculos de Ss*n y Ss*n*h para hallar el valor de **h_{EM}**.

Tabla 39
Elementos móviles del área de producción

Elementos móviles	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Ss*n	Ss*n*h
Carrito de acero inoxidable	1.2	0.5	0.94	4	2	0.6	X	1.2	1.128
Operarios	X	X	1.65		3	0.5	X	1.5	2.475
Total								2.7	3.603

Después de saber las sumas totales de cada **Ss*n** y **Ss*n*h** de todos los elementos fijos y móviles, se divide para poder calcular el valor de **h_{EE}**, **h_{EM}** y **K**.

$$h_{EM} = \frac{\sum(Ss * n * h)}{\sum(Ss * n)} = \frac{3.603}{2.7} = 1.334$$

$$h_{EE} = \frac{\sum(Ss * n * h)}{\sum(Ss * n)} = \frac{14.339}{11.798} = 1.215$$

$$K = \frac{h_{EM}}{2(h_{EE})} = \frac{1.334}{2(1.215)} = 0.549$$

Teniendo el valor de **K = 0.549** se puede calcular la **superficie de evolución (Se)** y la **superficie total (St)** de cada elemento, tal como se muestra en la Tabla 40. El valor de "St" se calcula multiplicando la suma de **Ss+Sg+Se** por el número de elementos (**n**)

Tabla 40*Espacio mínimo necesario del área de producción*

Elementos fijos	n	Ss	Sg	Se	St
Mezcladora	1	0.1974	0.5922	0.433	1.223
Horno	1	2.443	2.443	2.683	7.569
Bañadora	1	0.89	2.6712	1.955	5.517
Enfriadora	1	0.688	0.688	0.755	2.131
Cortadora	1	1.2	2.4	1.976	5.576
Empaquetadora	1	2.479	7.437	5.444	15.36
Balanza	1	0.48	1.44	1.054	2.974
Fregadero	1	0.9	0.9	0.9882	2.788
Mesa de acero inoxidable	2	1.26	5.04	3.459	19.517
Espacio mínimo necesario					62.655 m²

Almacén de producto terminado. Para calcular el espacio mínimo necesario se debe realizar un cálculo aproximado para saber la cantidad de pallets que se necesitan tener en el almacén, teniendo en cuenta las medidas de las barras de cereal de cada tipo. Para ello se considera lo siguiente:

- Dimensiones de las barras de cereal cubiertas de chocolate: 12.3 cm de largo, 4.6 cm de ancho y 2.9 cm de grosor o altura.
- Dimensiones de las barras de cereal de frutos secos: 11.6 cm de largo, 4.5 cm de ancho y 2.1 cm de grosor o altura.
- Cantidad de barras que irán en un display: 8 barras de cereal de cada tipo.

Como se muestra en la Figura 38 y Figura 39, las barras irían colocadas de esa manera en el display, considerando un espacio mínimo a su alrededor para que puedan entrar sin estar tan apretadas y teniendo esas medidas mostradas para cada tipo de barra.

Figura 38
Medidas del display de barras de chocolate

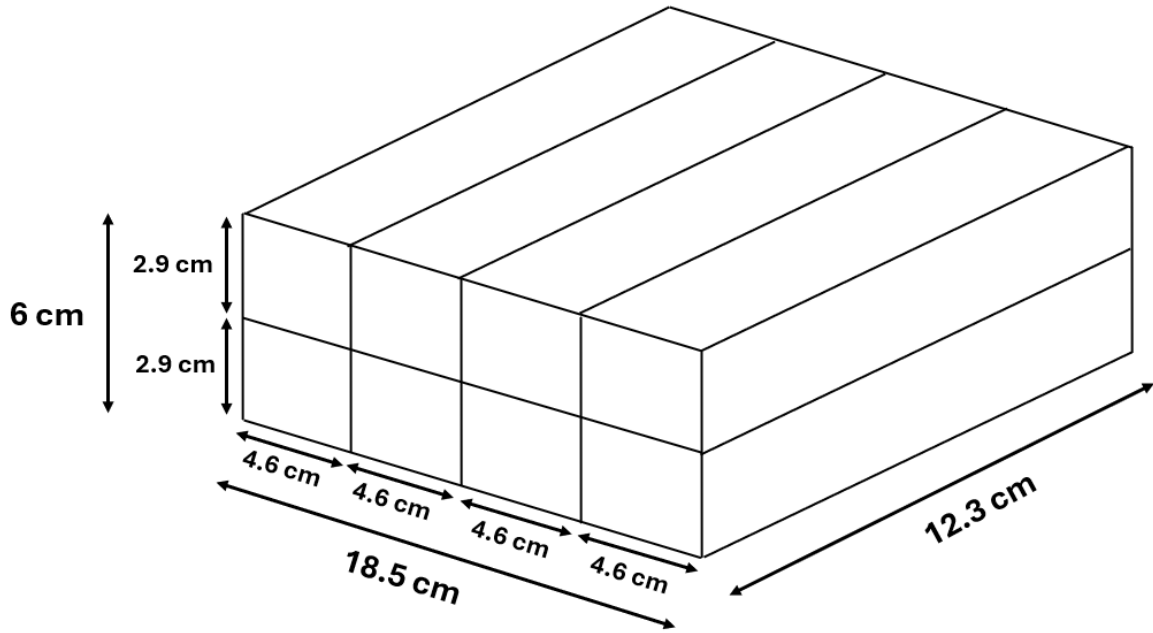
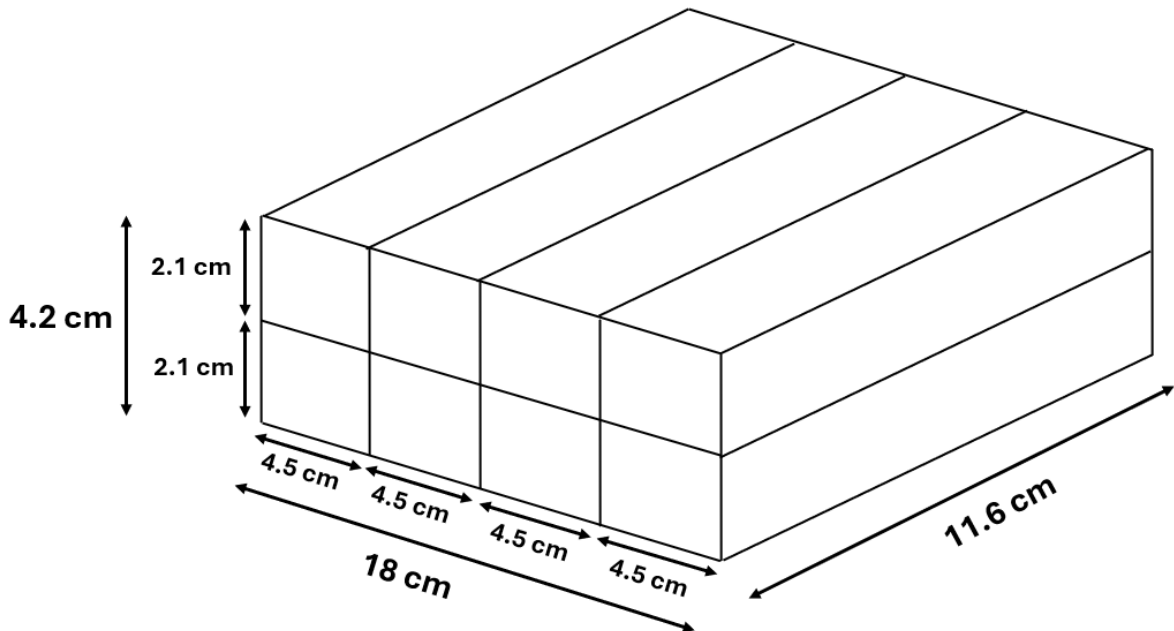


Figura 39
Medidas del display de barras con frutos secos



Luego de saber las medidas del display, se calcula la cantidad de barras bañadas en chocolate que se necesita almacenar considerando un mes de producción:

$$1110 \frac{\text{barras chocolate}}{\text{día}} \times 5 \frac{\text{días}}{\text{semana}} \times 4 \frac{\text{semanas}}{\text{mes}} = 22\,200 \frac{\text{barras chocolate}}{\text{mes}}$$

El mismo cálculo se realiza para las barras de cereal con frutos secos para almacenar un mes de producción:

$$1298 \frac{\text{barras frutos secos}}{\text{día}} \times 5 \frac{\text{días}}{\text{semana}} \times 4 \frac{\text{semanas}}{\text{mes}} = 25\,960 \frac{\text{barras frutos secos}}{\text{mes}}$$

Ahora, se tiene en cuenta que por cada display entran 8 barras de cereal se calcula la cantidad total a almacenar de displays:

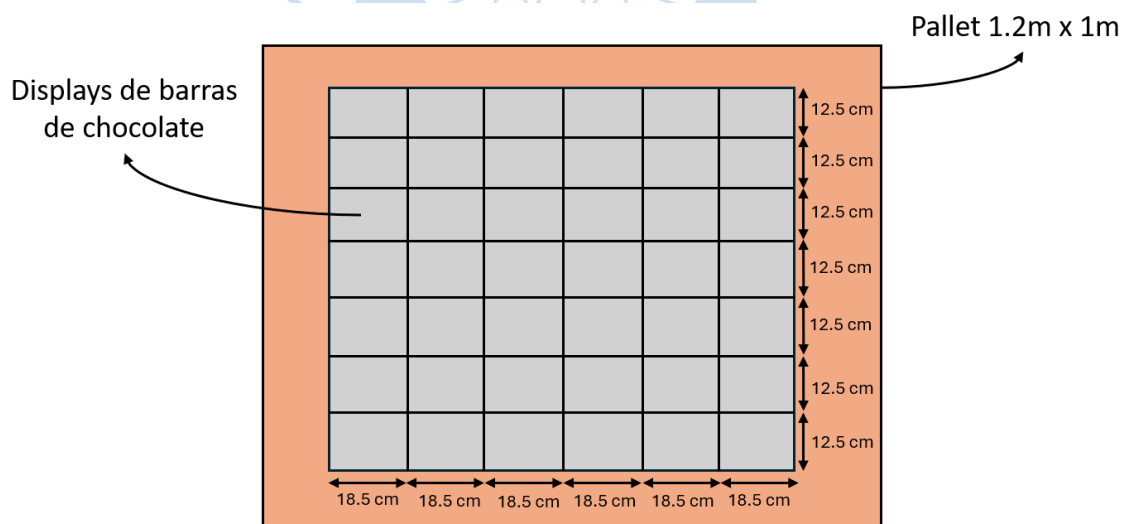
$$22\,200 \frac{\text{barras chocolate}}{\text{mes}} \div 8 \frac{\text{barras}}{\text{display}} = 2\,775 \frac{\text{displays chocolate}}{\text{mes}}$$

$$25\,960 \frac{\text{barras chocolate}}{\text{mes}} \div 8 \frac{\text{barras}}{\text{display}} = 3\,245 \frac{\text{displays chocolate}}{\text{mes}}$$

Al saber que se requiere almacenar 2 775 displays de barras de chocolate se considera que por pallet entrarán 11 pisos apilados de 42 displays de chocolate, dando un total de 462 displays por pallet, tal como se muestra en la Figura 40, y para cubrir los 2775 displays de chocolate se necesitarán un total de **6 pallets** de 1 x 1.2 metros.

Figura 40

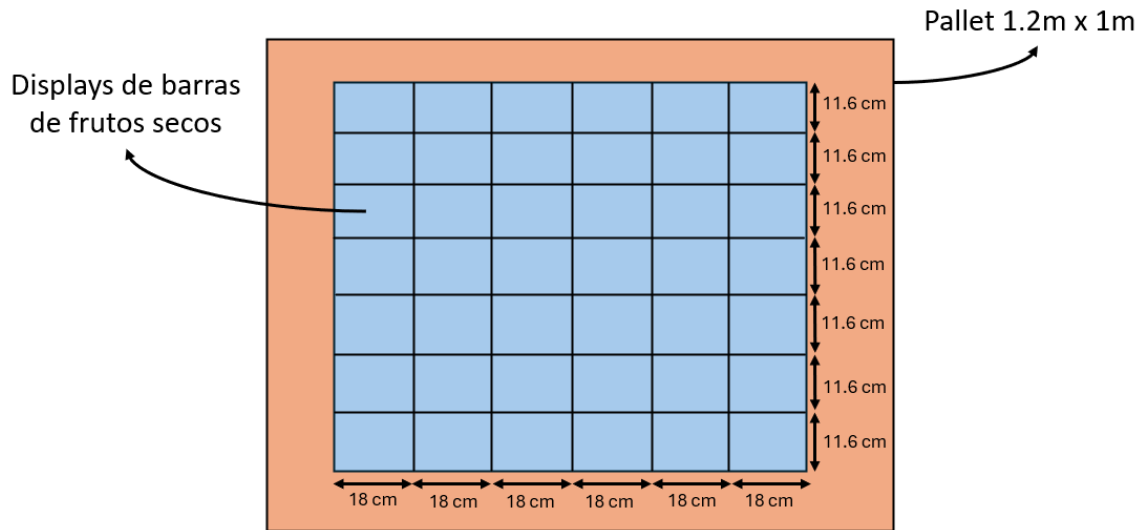
Displays de barras de chocolate colocados en un pallet



Para el caso de los lotes de frutos secos, se considera que por pallet entrarán 13 pisos apilados de 42 displays, dando un total de 546 displays por pallet, y para poder cubrir los 3 245 displays que se producen al mes se necesitan tener un total de **6 pallets** de 1 x 1.2 metros. En la Figura 41 se muestra cómo iría organizado los pisos de este lote.

Figura 41

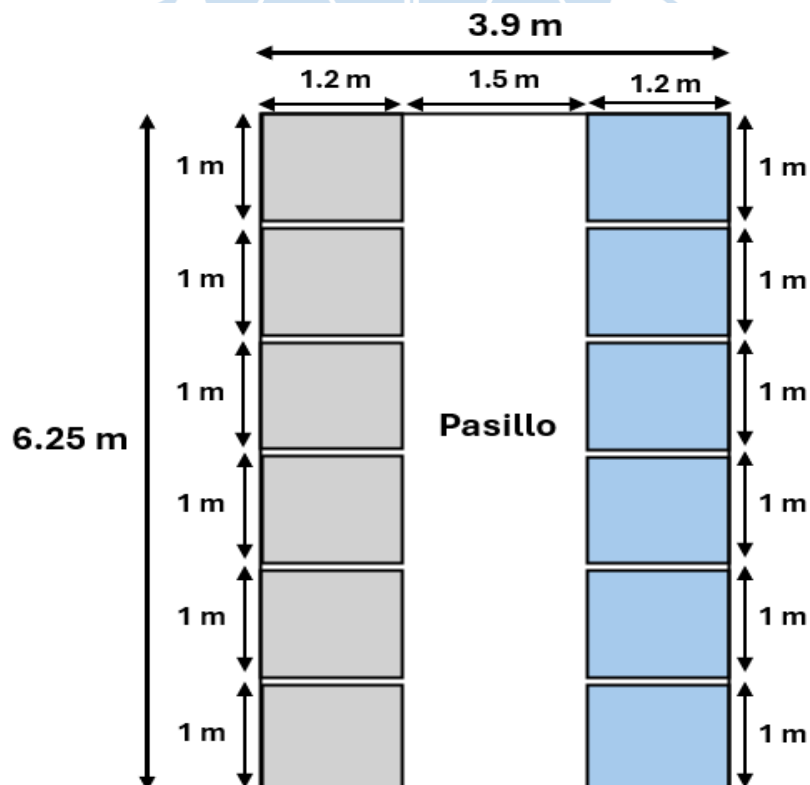
Displays de barras de frutos secos colocados en un pallet



Al conocer la cantidad de pallets que se necesita para almacenar esos lotes, se puede distribuir el espacio del almacén de producto terminado de la siguiente manera como se muestra en la Figura 42, teniendo un espacio de 6.25 x 3.9 metros y teniendo en cuenta que se deja un espacio para recorrido de 1.5 metros que es suficiente para la colocación y extracción de los pallets.

Figura 42

Distribución del espacio del almacén de producto terminado



Se concluye que para el almacén de producto terminado se necesitan como mínimo un espacio de **24.38 m²**.

Áreas administrativas. La oficina gerencial tendrá un área mínima necesaria de **30 m²** y las otras tres oficinas donde estarán los jefes con sus asistentes tendrán un área mínima de **20 m²**.

Comedor. Para el cálculo de esta área se considera que por persona se necesitan 1.58 m², al ser en total 15 trabajadores se necesitan como mínimo **23.7 m²**.

Baños. El espacio del baño está distribuido según la cantidad de personal que se encuentra laborando en la empresa. En este caso la empresa cuenta con más de 16 personas laborando, entonces se diseñará dos baños, uno para varones y otro para mujeres con un retrete y un lavador cada uno.

Garita. Este espacio será considerado de **6 m²** como mínimo ya que solo estará una persona con un escritorio vigilando el ingreso y salida de vehículos.

Almacén Materia prima. El diseño de esta área depende de la manera en la que se almacenarán cada uno de los insumos. En principio, se piensa almacenar los productos para dos semanas de producción, es decir, 10 días, por lo cual se realizan primero los cálculos necesarios para esos 10 días de trabajo como se muestra en la Tabla 41. La manera que se piensa almacenar para la avena, corn flakes, cacao, pasas y castañas es en sacos de 15 kilogramos, con el fin de que puedan ser paletizados y así no ocupar muchos pallets dentro del almacén.

Tabla 41

Cantidades de insumos necesarios para 10 días de producción

Insumo	Barra frutos secos	Barra chocolate	Total diario	Total 10 días
Mantequilla	7.764 kg	13.33 kg	21.084 kg	210.84 kg
Avena	32.673 kg	56.055 kg	88.728 kg	887.28 kg
Miel	13.101 kg	7.4925 kg	20.5935 kg	205.94 kg
Corn flakes	16.175 kg	27.75 kg	43.93 kg	439.3 kg
Huevos	486 huevos	555 huevos	1041 huevos	10 410 huevos
Cacao	-	25.44 kg	25.44 kg	254.4 kg
Pasas	6.47 kg	-	6.47 kg	64.7 kg
Castañas	6.47 kg	-	6.47 kg	64.7 kg

Al saber la cantidad que se va a almacenar, se realiza el cálculo para determinar la cantidad de sacos que se necesitan para cada insumo, asumiendo que los siguientes insumos se almacenarán en sacos de 15 kilogramos y que son apilables.:

- Sacos de avena: $887.28 \text{ kg} / 15 \text{ kg} = 59.152 \approx 60$ sacos, se usarán 3 pallets de 20 sacos cada uno.
- Sacos de corn flakes: $439.3 \text{ kg} / 15 \text{ kg} = 29.28 \approx 30$ sacos, se usarán 2 pallets de 15 sacos cada uno.
- Sacos de cacao: $254.4 \text{ kg} / 15 \text{ kg} = 16.96 \approx 17$ sacos, se usará un solo pallet para almacenarlo.
- Sacos de pasas: $64.7 \text{ kg} / 15 \text{ kg} = 4.31 \approx 5$ sacos, se usará un solo pallet para almacenarlo.
- Sacos de castañas: $64.7 \text{ kg} / 15 \text{ kg} = 4.31 \approx 5$ sacos, se usará un solo pallet para almacenarlo.

Para el almacenamiento de los huevos se usarán jabas, se sabe que en una jaba vienen 12 planchas de 30 unidades cada una, por lo que se podría decir que por jaba vienen 360 huevos, entonces, si se necesitan almacenar 10 410 huevos se tendría que realizar el siguiente cálculo para determinar la cantidad de jabas necesarias que serán apilables.

- Huevos: $10\ 410 / 360 = 28.92 \approx 29$ jabas, se usará un solo pallet para almacenar estas jabas.

El almacenamiento de la miel será en baldes de 25 kilogramos, se sabe que se necesita almacenar 205.94 kilogramos de miel, por lo que se realiza el siguiente cálculo para determinar la cantidad de baldes que se necesitan.

- Baldes de miel: $205.94 \text{ kg} / 25 \text{ kg} = 8.23 \approx 9$ baldes, se usará un solo pallet para almacenar los 9 baldes.

Por último, el almacenamiento de la mantequilla es un caso que se necesita de un ambiente que esté refrigerado para que el producto se conserve en buenas condiciones, por lo que se decidió adquirir una congeladora 420L CI-420BL de marca Indurama con dimensiones de 144.8 centímetros de ancho, 85.2 centímetros de alto y 72.1 centímetros de profundidad como se mostró en la Tabla 34.

Para este cálculo se tomó como ejemplo una caja de mantequilla Manpan de 10 kilogramos con medidas de 21 centímetros de alto, 27 centímetros de largo y 24 centímetros de profundidad que viene en presentación de 10 kilogramos. Se podría comprar otras presentaciones de mantequillas, pero siempre y cuando el volumen del total de las cajas sea menor que el volumen del congelador.

Teniendo las medidas y el peso de las cajas primero se calcula la cantidad de cajas necesarias para almacenar 210.84 kilogramos.

- Cajas de mantequilla: $210.84 \text{ kg} / 10 \text{ kg} = 21.084$ cajas ≈ 21 cajas

Luego se calcula el volumen de las cajas y de la congeladora para confirmar que las 21 cajas entrarían en la congeladora.

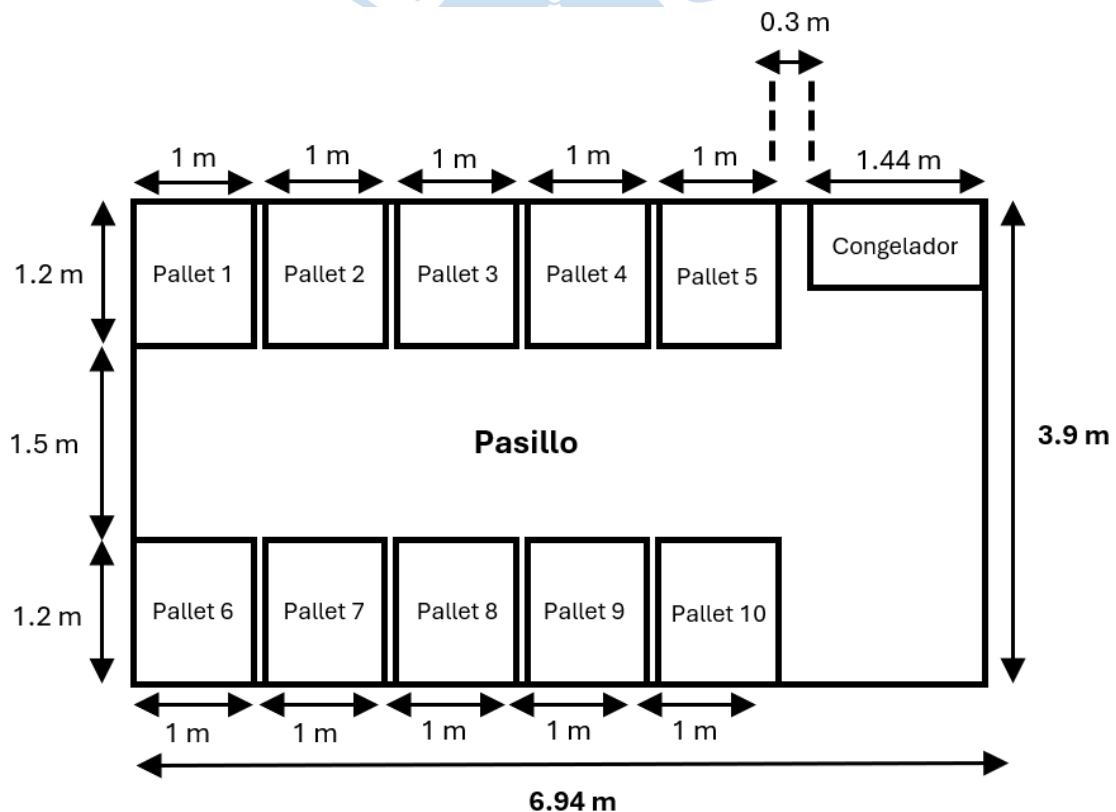
- Volumen por caja = 21 cm x 27 cm x 24 cm = 13 608 cm³
- Volumen total de 21 cajas = 13 608 cm³ x 21 cajas = 285 768 cm³
- Volumen del congelador = 144.8 cm x 85.2 cm x 72.1 cm = 889 494.81 cm³

A partir de estos cálculos se concluye que, al ser el volumen del congelador mayor que el de las 21 cajas, se podrían almacenar fácilmente, y además la congeladora tiene una capacidad de 420 litros, por lo que es una cifra alta a comparación de los 210.84 kilogramos de mantequilla que se almacenarán.

Después de conocer que se necesitan 10 pallets de 1 x 1.2 metros y conocer las dimensiones de la congeladora, se realizará una distribución del almacén de materia prima como se observa en la Figura 43, con un total de **27.07 m²**, teniendo en cuenta que el espacio entre pallets es de 5 cm.

Figura 43

Distribución del espacio del almacén de materia prima



5.5.4 Layouts de la empresa

Luego de tener las relaciones de distancia entre áreas, se diseñan dos planos mostrados en la Figura 44 y Figura 45 con el fin de determinar la mejor opción para poder ejecutar la empresa. Estos layouts se realizaron considerando el tamaño necesario de cada área y las relaciones de proximidad determinadas anteriormente.

Figura 44
Layout 01 de la empresa

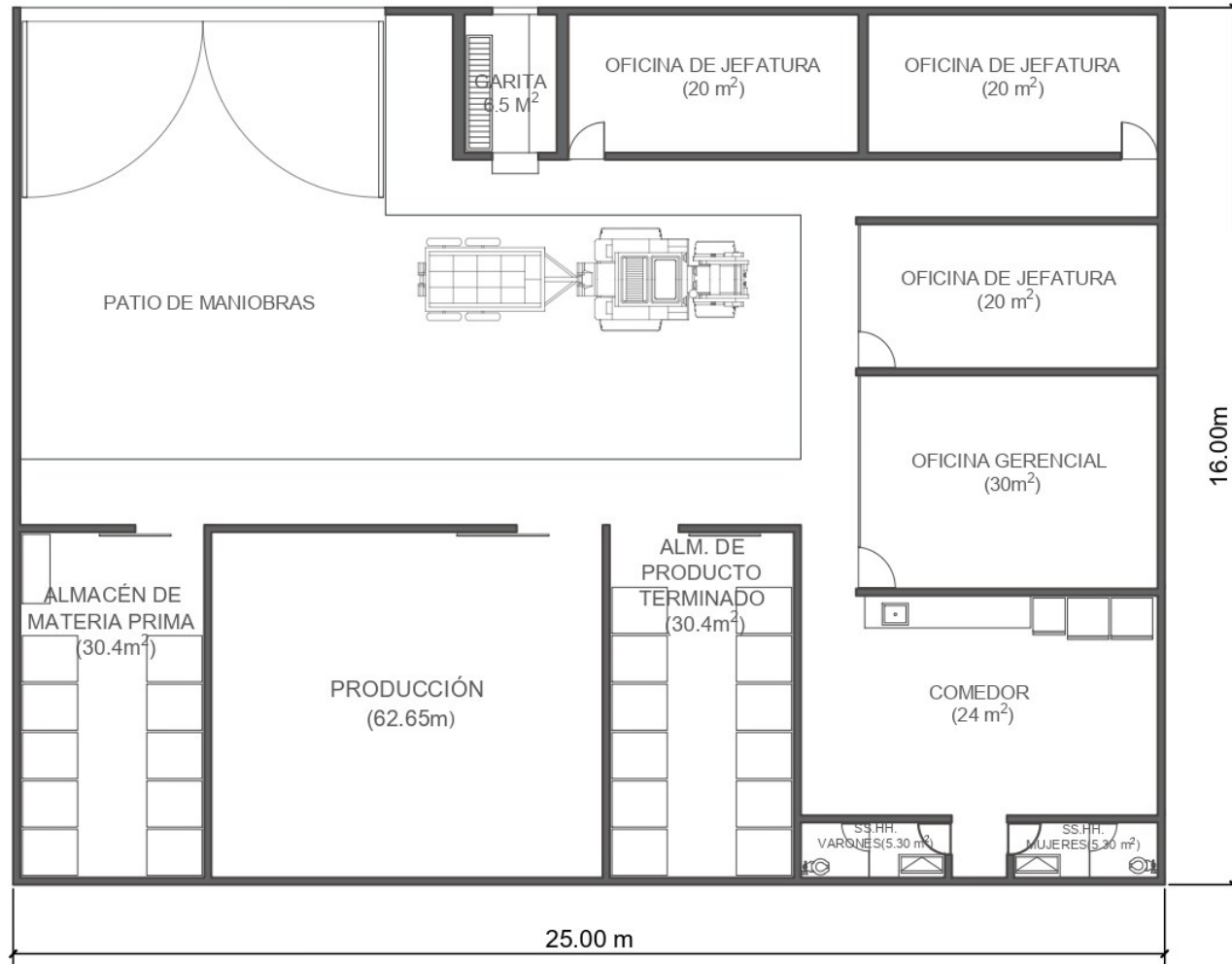
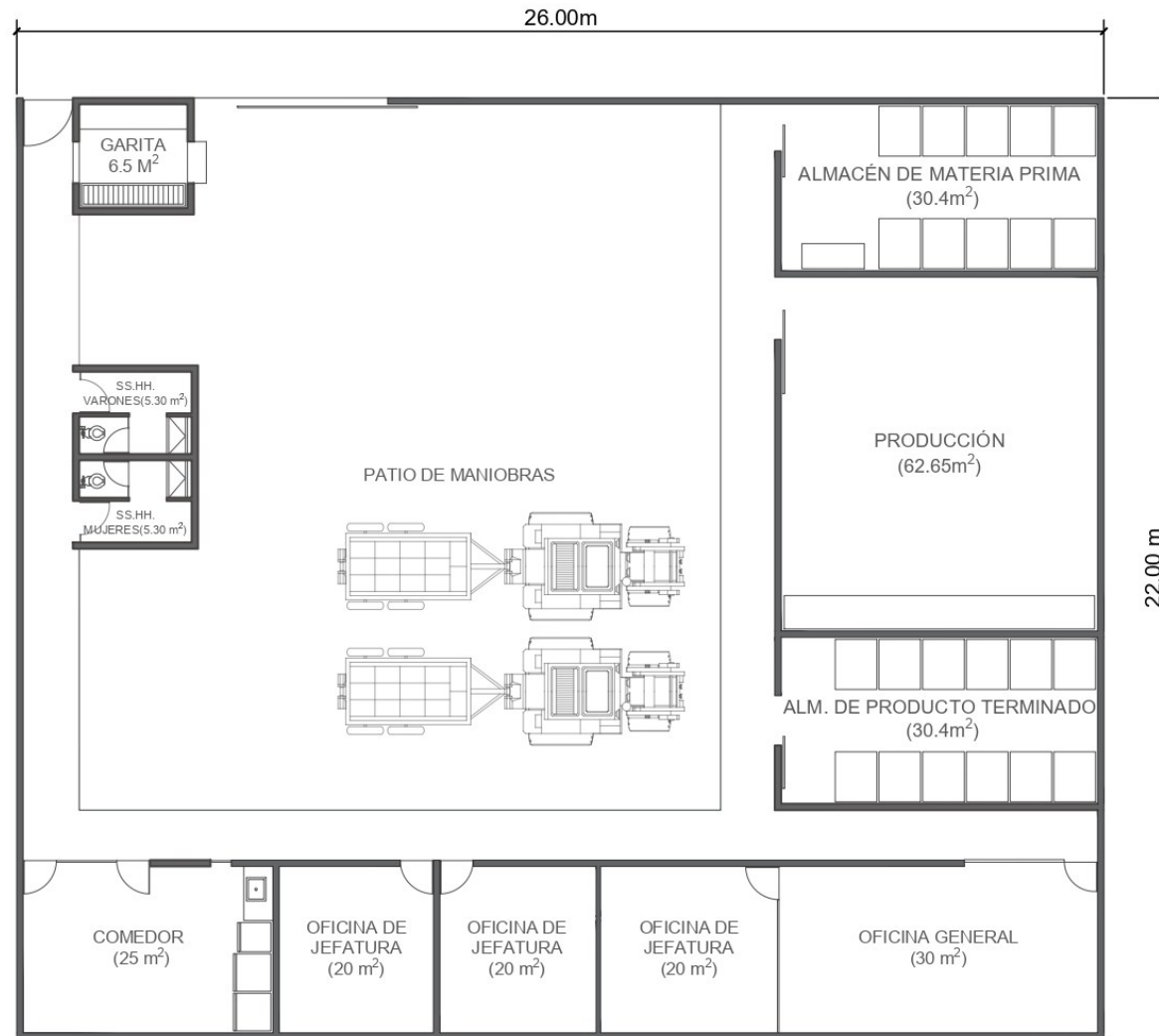


Figura 45
Layout 02 de la empresa



5.5.5 Evaluación multicriterio

Mediante la matriz de evaluación que se detalla en la Tabla 42, se decidirá sobre el layout que se ha diseñado y convenga más en la distribución de la empresa. Para tomar esta decisión, se toma en cuenta algunos factores como los recorridos mínimos, menor área total, comodidad para los trabajadores, etc. y calificando del 1 al 5.

Tabla 42

Evaluación multicriterio del layout de la empresa

Criterio	Peso (%)	Layout 01		Layout 02	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Mejor ajuste a las interrelaciones	30 %	4	1.2	5	1.5
Recorridos mínimos	20 %	5	1	4	0.8
Menor área total	20%	5	1	3	0.6
Facilidad para control de supervisión	15 %	5	0.75	4	0.6
Comodidad para el trabajador	15 %	5	0.75	4	0.6
Puntaje total			4.7		4.1

Luego de realizar la evaluación multicriterio, se concluyó que la mejor opción para distribuir las áreas de la empresa es la distribución del layout 01 que tiene un total de 459 m².

5.6 Localización y ubicación en planta

La elección de la ubicación de la empresa es una decisión crucial, esto se debe a que influye en el funcionamiento de la empresa y en su oportunidad para poder competir dentro del mercado. Esta elección requiere de la evaluación de factores como la cercanía o acceso a la materia prima, seguridad, acceso a los servicios básicos como luz, agua, desagüe, entre otros.

En la Figura 46 se muestra una de las opciones para poder ubicar nuestra empresa; es en el **Parque Industrial Piura Futura**, donde el precio de los lotes industriales es de \$160 por metro cuadrado, por lo cual el precio final sería de \$ 73 440 ó S/. 257 060.41 para un terreno de 459 m² sin tomar en cuenta el costo de construir todos los ambientes de la empresa. Este parque industrial cuenta con servicios de energía eléctrica, agua potable y alcantarillado de niveles industriales, alumbrado público, seguridad perimetral las 24 horas del día y sistema de riego tecnificado para áreas verdes comunes (Piura Futura, s.f.).

Figura 46
Plano de Ubicación de Lotes Piura Futura



En la Figura 47 y Figura 48 se muestra otra de las opciones que es un inmueble ubicado en la Zona Industrial III en Piura cerca de la Universidad César Vallejo y el Mercado Las Capullanas. Cuenta con un área total de 450 m² y su precio total es de S/. 1 046 582.1, considerando un costo de remodelación de S/. 300 000 (InfoCasas, 2025).

Figura 47
Ubicación del local industrial en venta

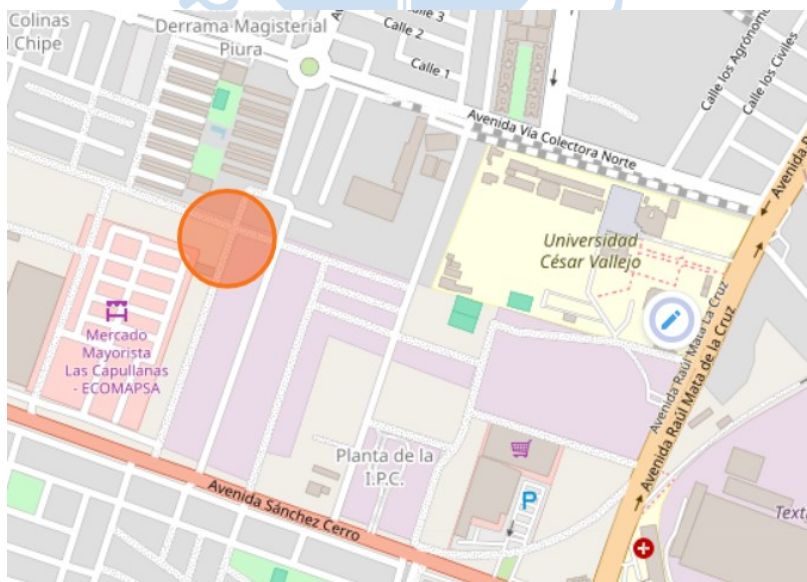


Figura 48
 Imagen de uno de los ambientes del local industrial



Luego de evaluar las dos opciones se realiza una evaluación multicriterio como se muestra en la Tabla 43, considerando una calificación de 1 a 5, para poder determinar el porcentaje de impacto o importancia.

Tabla 43
 Evaluación multicriterio para elección del local industrial

Criterio	Peso (%)	Parque Industrial Piura		Local Industrial	
		Futura		Calificación	Puntaje
		Calificación	Puntaje		
Precio del terreno/local	25 %	3	0.75	5	1.25
Acceso a Materia Prima	20 %	3	0.6	4	0.8
Servicios básicos	15 %	5	0.75	5	0.75
Acceso a las unidades de transporte	15 %	5	0.75	4	0.6
Disponibilidad de mano de obra	15 %	4	0.6	5	0.75
Mayor seguridad	10 %	5	0.5	4	0.4
Puntaje total	100 %		3.95		4.55

Finalmente, después de colocar los pesos de cada criterio en la tabla, se decide la opción del Local Industrial ubicado en la Zona Industrial III como la localización óptima para poder ejecutar y construir la empresa de producción de barras de cereal.

5.7 Programa de producción para el primer año

El total a producir son 324 500 barras de cereal de frutos secos y 277 500 barras de cereal bañadas en chocolate, sin embargo, la producción para el primer año será el 70% el primer trimestre, 80% el segundo, 90% para el tercero y a partir del último trimestre ya se produciría usando el 100% de la capacidad de la planta. Para este análisis del proyecto a ejecutar se considera que los días a trabajar suman un total de 250, sin considerar sábados, domingos ni feriados. Luego de saber la cantidad a producir anual y los días laborables, se determina la cantidad que se necesita a diario y de manera anual según el insumo para cada barra de cereal, como se muestra en la Tabla 44.

Tabla 44

Cantidades necesarias de insumos al año

Insumo	Barra frutos secos	Barras bañadas en chocolate	Total diario	Total anual
Mantequilla	7.764 kg	13.33 kg	21.084 kg	5 271 kg
Avena	32.673 kg	56.055 kg	88.728 kg	22 182 kg
Miel	13.101 kg	7.4925 kg	20.5935 kg	5 148.38 kg
Corn flakes	16.175 kg	27.75 kg	43.93 kg	10 981.25 kg
Huevos	486 huevos	555 huevos	1041 huevos	260 250 huevos
Cacao	No necesita	25.44 kg	25.44 kg	6 359.38 kg
Pasas	6.47 kg	No necesita	6.47 kg	1 617.5 kg
Castañas	6.47 kg	No necesita	6.47 kg	1 617.5 kg

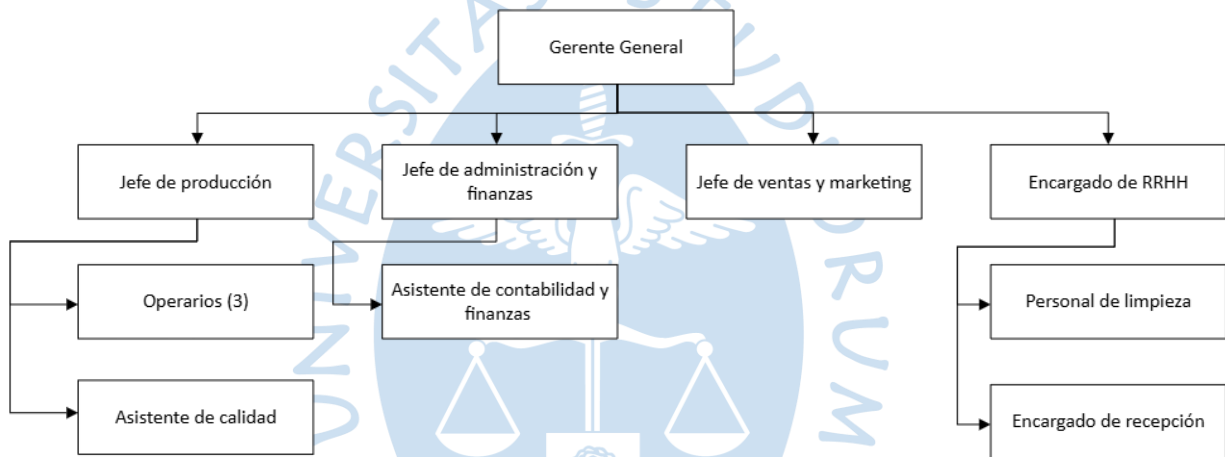
Capítulo 6 Organización de la empresa

Este capítulo trata de explicar el cuerpo corporativo de la empresa, incluyendo las necesidades de personal indirecto, los objetivos estratégicos y la estrategia competitiva de la empresa para que pueda tener un camino claro a lo largo de los años, de tal manera que pueda crecer con el tiempo.

6.1 Organigrama

La Figura 49 detalla una estructura corporativa bastante común en la mayoría de las empresas en la actualidad.

Figura 49
Organigrama de la empresa



6.2 Necesidades del personal indirecto

Se entiende como personal indirecto a aquellas personas que no participan directamente del proceso de producción y tienen funciones administrativas como el gerente, los jefes, asistentes, personal de limpieza, etc. detallados en la Tabla 45.

Tabla 45
Detalle del personal de la empresa

Personal	Profesional	No profesional
Gerente General	1	
Jefe de producción	1	
Jefe de administración y finanzas	1	
Asistente de contabilidad y finanzas	1	
Jefe de ventas y marketing	1	
Asistente de calidad	1	
Operarios de producción y almacenamiento		3
Personal de limpieza		1
Encargado de recepción		1

Personal	Profesional	No profesional
Encargado de RRHH	1	

El gerente, el jefe de producción, el jefe de administración y finanzas, y el jefe de ventas y marketing contarán con una oficina cada uno, donde tendrán sus respectivas laptops, escritorios, archivadores, internet y todo el material necesario con el fin de que puedan trabajar en un lugar cómodo con todas las facilidades para realizar un buen desempeño profesional. Esas oficinas también contarán con un escritorio para cada persona que tengan a cargo los jefes, de igual manera con sus laptops y archivadores.

En el caso de la persona que estará a cargo de la recepción, tendrá un escritorio y una computadora para que pueda realizar los registros de ingresos tanto de personal como de camiones, verificando que cuente con toda la documentación requerida y vigilar cualquier tipo de movimiento extraño tanto en el exterior como en el interior de la empresa.

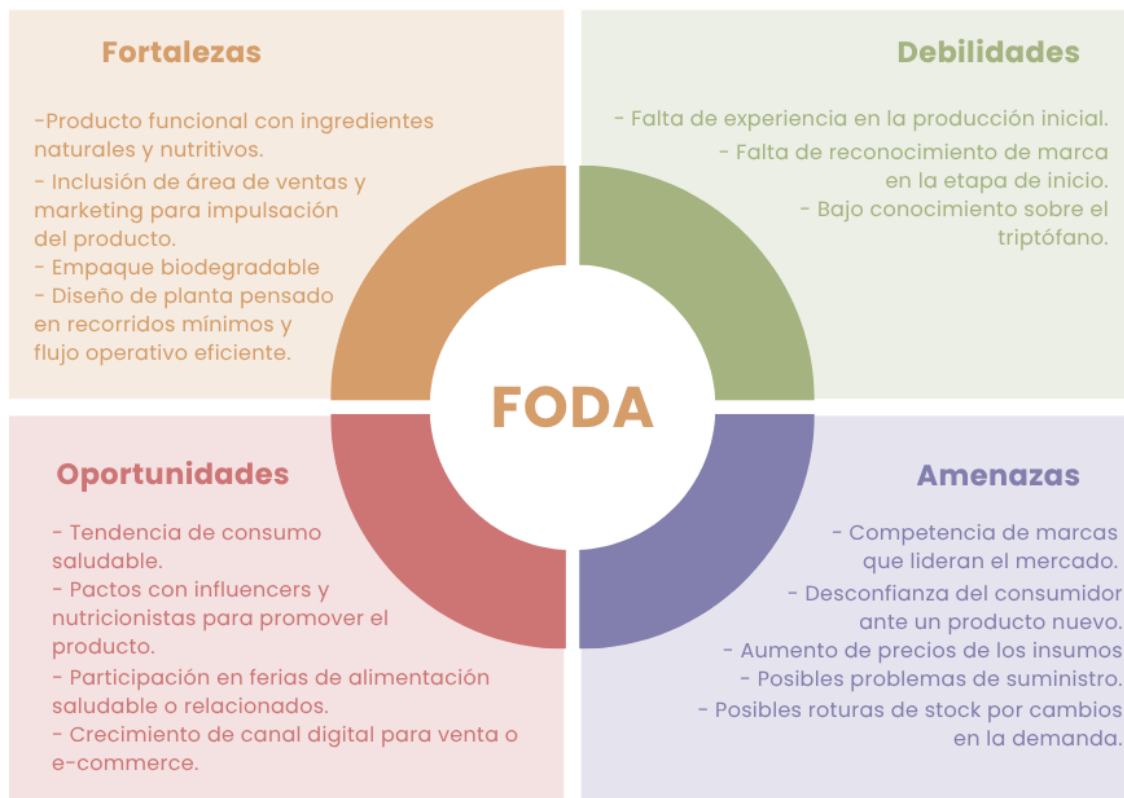
6.3 Objetivos estratégicos y estrategia competitiva

En este capítulo se menciona los objetivos a de largo plazo que tiene la empresa para que pueda crecer, ser competitiva y mantenerse en el mercado, así como el análisis de la oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades mediante un análisis FODA.

6.3.1 Análisis FODA

En la Figura 50 se muestra el análisis FODA realizado para esta empresa, detallando los distintos puntos según las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que se tiene.

Figura 50
Análisis FODA



6.3.2 *Objetivos estratégicos*

La empresa tiene como objetivos estratégicos:

- Educar a la población y/o concientizarla sobre los beneficios del triptófano en la salud mediante capacitaciones o charlas en universidades cada tres meses.
- Incrementar el nivel de producción anual en un 5%.
- Implementar KPIs o indicadores en áreas como producción, calidad, almacenamiento, etc. con el fin de mejorar y visualizar un incremento del 20% en la eficiencia de los procesos a finalizar el primer año.
- Realizar capacitaciones al 100% del personal sobre temas de buenas prácticas de manufactura e higiene durante el primer año de funcionamiento.

6.3.3 *Estrategia competitiva*

La estrategia competitiva que se usará en la empresa es la **diferenciación**, también conocida como estrategia de nicho. Esta estrategia se enfoca en un grupo específico de personas que consumen barras de cereal cuidando su salud. Mediante las barras de cereal con alto contenido de triptófano, que es un producto natural y funcional, busca generar un valor agregado que genere un plus o un beneficio extra que justifiquen su elección con respecto de las demás barras presentes en el mercado.

Capítulo 7

Estudio de impacto ambiental

En este capítulo se identifica las actividades o procesos dentro de la empresa que tienen algún tipo de impacto ambiental, y también se explicarán las medidas que se realizarán para mitigar el impacto de estas actividades.

7.1 Matriz de impacto ambiental

La matriz de impacto ambiental sirve para poder identificar los factores o elementos que son afectados por cada proceso o actividades que influyen en el ambiente dentro de la empresa.

Tabla 46

Matriz de impacto ambiental

Actividad dentro de empresa	Elemento del ambiente afectado	Tipo	Impacto	Nivel de impacto
Uso de empaque biodegradables	Suelo	Gestión de recursos	Positivo	Medio
Emisión de calor durante horneado	Aire	Clima interno	Negativo	Bajo
Uso de electricidad para máquinas	Consumo de energía	Gestión de recursos	Negativo	Medio
Uso de agua y químicos para limpieza	Agua	Gestión de recursos	Negativo	Medio
Mermas y restos de residuos	Suelo	Gestión de residuos	Negativo	Bajo
Orden del almacén	Higiene y orden	Gestión de riesgos secundarios	Positivo	Bajo

El uso de los **empaques biodegradables** es una medida que se decide implementar para el embalaje de las barras de cereal debido a que es un material eco amigable, reduciendo así el impacto ambiental y disminuyendo la acumulación de plásticos comunes.

El proceso de horneado genera calor, lo que puede afectar al clima interno dentro de la empresa, requiriendo algún sistema de ventilación que haga que el calor circule hacia afuera.

El **uso de energía eléctrica para las máquinas** es un elemento importante para su funcionamiento en la planta, sin embargo, esto implica el consumo de electricidad que es generada a partir de la combinación de fuentes renovables como por ejemplo las hidroeléctricas, solares, eólicas; y de fuentes no renovables como las centrales a gas natural. El control de este recurso para su disminución o su uso netamente necesario reduciría ese impacto que tiene con el medio ambiente.

El uso de químicos y productos de higiene en la planta, como las lejías o detergentes, implica consumo del agua, lo que podría generar efluentes líquidos industriales, contaminando el ambiente en donde estos líquidos desembocan.

Durante los procesos de mezclado y moldeado se generan **mermas o residuos** como la masa sobrante o ingredientes que no se incluyen en la preparación, los cuales debe gestionarse correctamente para evitar la contaminación dentro de la planta.

El **orden y un almacenamiento adecuado** ayuda a mantener la confianza del consumidor en que el producto final llega en estado óptimo, mantiene la inocuidad y evita riesgos ambientales como por ejemplo la proliferación de plagas.

7.2 Medidas para mitigar el impacto ambiental

En la Tabla 47 se detalla las acciones o medidas que se realizarán para disminuir el impacto ambiental que tienen las actividades dentro de la empresa y fortalecer o impulsar aquellos impactos positivos.

Tabla 47
Medidas para mitigar el impacto ambiental

Factor	Medidas mitigadoras
Empaques biodegradables	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar que los empaques sean de buena calidad y sean certificados como biodegradables. - Incluir las bolsas en el proceso de empaquetamiento.
Emisión de calor durante horneado	<ul style="list-style-type: none"> - Instalar extractores de aire para expulsar el aire caliente generado del horneado. - Usando el horno eléctrico mencionado en el capítulo 5 se reduce el impacto a comparación de un horno a gas u otro tipo.
Uso de electricidad para máquinas	<ul style="list-style-type: none"> - Buscar equipos que sean de bajo consumo y hornos eficientes en el proceso. - Realizar los mantenimientos a los equipos necesarios con el fin de que no consuman más energía que lo determinado. - Evaluar y proyectar a implementar paneles solares.
Efluentes resultantes del agua y químicos para limpieza	<ul style="list-style-type: none"> - Usar productos de limpieza ecológicos que provienen de componentes orgánicos. - Programar y vigilar la limpieza para controlar el uso desmedido del agua. - Implementar filtros.
Mermas y restos de residuos	<ul style="list-style-type: none"> - Destinar la merma o parte de los ingredientes restantes a alimentación animal o compostaje, creando alianzas con ganaderos o cuidadores de animales. - Mejorar el control de la producción para reducir la cantidad de residuos.
Orden del almacén	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener el almacén limpio y ordenado. - Realizar inspecciones cada 3 semanas para verificar limpieza y prevenir plagas.

	- Mantener controlada la temperatura y humedad del almacén para que los productos no se vean afectados.
--	---



Capítulo 8

Análisis económico y financiero

En este capítulo se abordará el análisis económico y financiero de la empresa para la producción de barras de cereal en un periodo de 5 años.

8.1 Plan de producción

El plan de producción permite definir los elementos necesarios para elaborar las barras de cereal, considera la disponibilidad de materia prima, la demanda del mercado, las máquinas, entre otros. Como se mencionó anteriormente, el primer año de producción no se utilizará la capacidad de producción al 100%, por lo cual se realizará para el primer trimestre el 70% del total de producción, el segundo 80%, el tercero 90% y a partir del 4 trimestre en adelante se producirá el 100%, teniendo así las siguientes cantidades a producir en el primer año como se muestra en la Tabla 48. Se sabe que al año (al 100%) se pueden producir 277 500 barras de chocolate y 324 500 barras de frutos secos, por lo tanto, en el cuarto trimestre se producirán 69 375 barras de chocolate y 81 125 barras de frutos secos.

Tabla 48
Producción del año 1

Sabor	1° trimestre (70%)	2° trimestre (80%)	3° trimestre (90%)	4° trimestre (100%)	Total año 1
Barras de chocolate	48 563	55 500	62 438	69 375	235 876
Barras de frutos secos	56 788	64 900	73 013	81 125	275 826

El total producido del año 1 será de 235 876 barras de chocolate y 274 976 barras de frutos secos. El año 2 se producirá al 100% de la capacidad, y a partir del siguiente año se aumenta la producción en un 5% con respecto del año anterior, tal como se muestra en la Tabla 49.

Tabla 49
Producción para los 5 primeros años

Sabor	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Barras de chocolate	235 876	277 500	291 375	305 944	321 241
Barras de frutos secos	274 976	324 500	340 725	357 761	375 649

8.2 Presupuesto de ingresos e inversión inicial

Los gastos preoperativos, activos fijos y materiales de oficina forman parte del presupuesto que se necesita para poder crear la empresa y empezar desde cero.

8.2.1 Inversión inicial

La inversión inicial para este proyecto se estima en un total de S/ 1 219 681.6 que incluye los gastos de documentos necesario para inscribir a la empresa y el costo del local y remodelación.

Tabla 50
Gastos preoperativos

Descripción	Precio
Búsqueda y reserva de nombre	S/25.60
Abono de capital y bienes	S/ 1 000
Elaboración de Escritura Pública	S/500
Inscripción de empresa en SUNARP	S/360
Costo de local	S/ 1 017 796
Costo de remodelación de local	S/ 200 000
Total	S/1 219 681.60

Los activos fijos son todas las maquinarias que se usarán para el proceso de producción dentro de la empresa y también los equipos esenciales para amoblar y que funcionen las oficinas administrativas, todo está detallado en la Tabla 51.

Tabla 51
Activos fijos

Nombre	Precio Unitario	Cantidad	Precio Total
Mezcladora	S/ 1 012.81	1	S/ 1 012.81
Horno	S/ 7 250	1	S/ 7 250
Derretidora de chocolate	S/ 4 899.83	1	S/ 4 899.83
Enfriadora	S/ 2 988.26	1	S/ 2 988.26
Cortadora	S/ 10 344.07	1	S/ 10 344.07
Empaquetadora	S/ 12 666.65	1	S/ 12 666.65
Congeladora	S/ 1 399	1	S/ 1 399
Balanza	S/ 75.42	1	S/ 75.42
Mesa de acero inoxidable	S/ 281.60	2	S/ 563.20
Fregadero de acero inoxidable	S/ 281.10	1	S/ 281.10
Carro de acero inoxidable	S/ 316.82	2	S/ 633.64
Transpaleta manual hidráulica	S/ 2 000.00	3	S/ 6 000.00
Parihuelas	S/ 35	22	S/ 770
Impresora	S/ 800	4	S/ 3 200
Escritorios	S/ 300	10	S/ 3 000
Laptops	S/ 2 200	9	S/ 19 800
Sillas	S/ 100	10	S/ 1 000
Total			S/ 75 883.98

El total a gastar en activos fijos para la empresa es un valor de S/ 75 883.98 (incluido IGV).

La inversión inicial total vendría a ser la suma de los gastos preoperativos para poder crear la empresa físicamente y los activos fijos, dando un total de **S/ 1 295 565.58**.

8.2.2 Presupuesto de gastos

Se analizan los gastos como el consumo de energía eléctrica, gastos de materia prima, embalaje y los gastos de personal para saber el gasto total anual que tendría la empresa.

La Tabla 52 muestra el consumo de energía por cada máquina que funciona dentro de la empresa para posteriormente calcular el consumo anual.

Tabla 52
Consumo diario de energía eléctrica

Nombre de máquina	Watts	Horas Usadas	Número máquinas	KWh
Mezcladora	500	4.5	1	2.25
Horno	50000	4	1	200
Derretidora	6000	2	1	12
Enfriadora	400	4	1	1.6
Cortadora	3000	4.5	1	13.5
Empaquetadora	2400	4.5	1	10.8
Congeladora	160	24	1	3.84
Laptop	45	6	9	2.43
Total				246.42

Para calcular el costo en soles del consumo eléctrico se utiliza la tarifa MT2 que se usa en empresas dedicadas a actividades industriales. El cargo por energía activa fuera de punta es de S/ 0.3183 por kWh, incluido el IGV (Osinermin, 2025).

$$\text{Gasto eléctrico diario} = \frac{\text{S}/0.3183}{\text{KWh}} \times 246.42 \text{ KWh} = \text{S}/ 78.45$$

$$\text{Gasto eléctrico anual} = \text{S}/78.45 \times 250 \text{ días}$$

$$\text{Gasto eléctrico anual} = \text{S}/ 19 612.81$$

El gasto total anual de consumo de energía eléctrica será de **S/ 19 612.81**.

Antes de calcular la materia prima necesaria anual, se debe recordar que, durante el primer año de producción la capacidad productiva se irá incrementando progresivamente: en los tres primeros meses se alcanzará el 70% de la capacidad de producción, el 80% en los tres siguientes meses, el 90% para el tercer trimestre y a partir del cuarto trimestre se producirá al 100%. La Tabla 53 muestra el cálculo para el primer trimestre.

Tabla 53*Materia prima necesaria para el 1° trimestre*

Insumo	Barra frutos secos	Barras chocolate	Total diario (kg)	Costo/kg	Costo Total 1° Trimestre
Mantequilla	7.764 kg	13.33 kg	21.084	S/46.50	S/41,177.05
Avena	32.673 kg	56.055 kg	88.728	S/10.00	S/37,265.76
Miel	13.101 kg	7.4925 kg	20.5935	S/15.60	S/13,492.86
Corn flakes	16.175 kg	27.75 kg	43.93	S/15.40	S/28,413.92
Huevos	486 huevos	555 huevos	1041 huevos	S/0.31/unidad	S/13,553.82
Cacao	No necesita	25.44 kg	25.44	S/27.50	S/29,383.20
Pasas	6.47 kg	No necesita	6.47	S/27.90	S/7,581.55
Castañas	6.47 kg	No necesita	6.47	S/50.00	S/13,587.00
Total					S/ 184 455.16

Sabiendo el total de gastos para el primer trimestre, se calcula los valores que corresponden a los demás trimestres del primer año, mostrados en la Tabla 54.

Tabla 54*Gastos de insumos por trimestre del 1° año*

Insumo	Gasto Total 1° Trimestre	Gasto Total 2° Trimestre	Gasto Total 3° Trimestre	Gasto Total 4° Trimestre
Mantequilla	S/41,177.05	S/47,059.49	S/52,941.92	S/58,824.36
Avena	S/37,265.76	S/42,589.44	S/47,913.12	S/53,236.80
Miel	S/13,492.86	S/15,420.41	S/17,347.96	S/19,275.52
Corn flakes	S/28,413.92	S/32,473.06	S/36,532.19	S/40,591.32
Huevos	S/13,553.82	S/15,490.08	S/17,426.34	S/19,362.60
Cacao	S/29,383.20	S/33,580.80	S/37,778.40	S/41,976.00
Pasas	S/7,581.55	S/8,664.62	S/9,747.70	S/10,830.78
Castañas	S/13,587.00	S/15,528.00	S/17,469.00	S/19,410.00
Total	S/184,455.16	S/210,805.90	S/237,156.64	S/263,507.38

Para el primer año se gastará un total de S/ 895 925.08, en el segundo año se produce el 100% de la capacidad de la planta y en los años siguientes se producirá 5% más que el año anterior, por lo que los gastos en insumos aumentan, tal como lo muestra la Tabla 55.

Tabla 55*Gastos anuales por materia prima*

Periodo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gasto de materia prima	S/895,925.08	S/1,054,029.50	S/1,106,730.98	S/1,162,067.53	S/1,220,170.90
Gastos (SIN IGV)	S/759,258.54	S/893,245.34	S/937,907.61	S/984,802.99	S/1,034,043.14
IGV (a favor)	S/136,666.54	S/160,784.16	S/168,823.37	S/177,264.54	S/186,127.77

Para calcular el costo de embalaje primero se considera que para la barra de chocolate se necesita 0.15 metros de material y para la barra de frutos secos se necesitan 0.13 metros de embalaje, este cálculo proviene de sumar los grosores y los anchos de cada barra de cereal. El costo por metro del material a embalar es de S/ 0.15 (Made-in-China, s.f.). Teniendo en cuenta la cantidad de producción anual, en la Tabla 56 se muestra los gastos por embalaje al año.

Tabla 56
Gastos de embalaje

Barra	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Chocolate	S/ 5 307.21	S/ 6 243.75	S/ 6 555.94	S/ 6 883.73	S/ 7 227.92
Frutos secos	S/ 5 362.03	S/ 6 327.75	S/ 6 644.14	S/ 6 976.34	S/ 7 325.16
Gasto total	S/ 10 669.24	S/ 12 571.5	S/ 13 200.08	S/ 13 860.08	S/ 14 553.08

En la Tabla 57 se muestra los sueldos de los trabajadores, detallando también los gastos anuales por gratificación (dos sueldos al año), seguro Essalud (12 veces el 9% del sueldo) y CTS. Para el cálculo de este último derecho laboral, al ser un monto entregado dos veces al año, se considera que los trabajadores no tienen hijos o que tienen hijos mayores de edad, para que el cálculo sea general, y al no considerar asignación familiar, cada CTS sería la mitad sueldo general del trabajador, y al ser dos veces al año sería un sueldo completo anual para cada uno.

Tabla 57
Gastos por personal

Personal	Cantidad	Sueldo	Gratificación anual	Essalud Anual (9%)	CTS	Total
Gerente General	1	S/5,000	S/10,000	S/5,400	S/5,000	S/80,400
Jefe de producción	1	S/3,500	S/7,000	S/3,780	S/3,500	S/56,280
Jefe de administración y finanzas	1	S/3,500	S/7,000	S/3,780	S/3,500	S/56,280
Asistente de contabilidad y finanzas	1	S/1,350	S/2,700	S/1,458	S/1,350	S/21,708
Jefe de ventas y marketing	1	S/3,000	S/6,000	S/3,240	S/3,000	S/48,240
Asistente de calidad	1	S/1,350	S/2,700	S/1,458	S/1,350	S/21,708
Operarios de producción y almacenamiento	3	S/1,200	S/2,400	S/1,296	S/1,200	S/57,888

Personal	Cantidad	Sueldo	Gratificación anual	Essalud Anual (9%)	CTS	Total
Personal de limpieza	1	S/1,130	S/2,260	S/1,220.4	S/1,130	S/18,170.4
Encargado de recepción	1	S/1,130	S/2,260	S/1,220.4	S/1,130	S/18,170.4
Encargado de RRHH	1	S/1,500	S/3,000	S/1,620	S/1,500	S/24,120
Total						S/402,964.8

Al año se gasta S/ 402 964.80 en pagos a los trabajadores de la empresa, además, por cada operario se gasta un total de S/ 19 296 incluidos todos sus beneficios laborales. Este dato es importante debido a que, a medida que se va aumentando la producción por año en 5%, se va contratando a otro operario más para que pueda compensar ese aumento de demanda y por ende evitar costos de horas extra y sobrecarga de trabajo en los operarios.

En la Tabla 58 se muestra el resumen de los gastos que se tienen anualmente en la empresa en donde se detalla los gastos de electricidad, gastos de materia prima (incluido el gasto de embalaje) y los sueldos de los trabajadores.

Tabla 58
Gastos anuales

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gastos de consumo eléctrico	S/19,612.81	S/20,593.45	S/21,623.13	S/22,704.28	S/23,839.5
Gastos de materia prima y embalaje	S/906,594.32	S/1,066,601	S/1,119,931.05	S/1,175,927.61	S/1,234,723.9
Gastos de sueldos	S/402,964.8	S/402,964.8	S/422,260.8	S/441,556.8	S/460,852.8
Gastos totales	S/1,329,171.9	S/1,490,159.26	S/1,563,814.98	S/1,640,188.69	S/1,719,416.29
Gastos sin IGV	S/784,921.30	S/921,351.24	S/967,418.8	S/1,015,789.74	S/1,066,579.23
IGV (a favor)	S/141,285.83	S/165,843.22	S/174,135.38	S/182,842.15	S/191,984.26

Los gastos sin IGV solo se consideran para los gastos de consumo eléctrico y de materia prima, puesto que los gastos por sueldos no incluyen IGV al ser personal propio de la empresa.

8.2.3 Ingresos

Los ingresos por ventas van de la mano con la cantidad de producción de la planta. La Tabla 49 muestra las cantidades que se producirán por año, y conociendo este dato se define

los precios de cada tipo de barra de cereal. Teniendo en cuenta la aceptabilidad en cuanto a precios según las encuestas realizadas en el Capítulo 3, se ha decidido colocar un precio de venta S/4.50 a la barra de chocolate, y un precio de S/ 3.80 para la barra de frutos secos, ambas incluidas con IGV. La Tabla 59 muestra los ingresos anuales por ventas.

Tabla 59*Ingresos por ventas anuales*

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas con IGV	S/2,106,350.80	S/2,481,850	S/2,605,942.50	S/2,736,239.63	S/2,873,051.61
Ventas sin IVG	S/1,785,043.05	S/2,103,262.7	S/2,208,425.85	S/2,318,847.14	S/2,434,789.5
IGV en contra	S/321,307.75	S/378,587.29	S/397,516.65	S/417,392.49	S/438,262.11

El IGV en contra de las ventas es fundamental para poder incluirlo posteriormente en el módulo IGV.

8.3 Punto de equilibrio

Para determinar el punto de equilibrio se realizará el análisis por cada tipo de barra de cereal, puesto que tienen precio de venta distinto y además los gastos de electricidad, máquinas e insumos es distinto para cada una. Por ejemplo, para la preparación de las barras de frutos secos no se usa la máquina bañadora ni el cacao, incluyendo que las cantidades de insumos usadas son diferentes para su preparación; en cambio la barra de chocolate no usa castañas ni pasas, pero sí usa la máquina bañadora y el cacao como se observa en la Tabla 53. En cuanto al gasto de energía eléctrica también es distinto puesto que el tiempo que se usa cada máquina para cada tipo de barra también es distinto.

La Tabla 60 muestra el cálculo del total de insumos que se gasta de manera anual para las barras de chocolate.

Tabla 60*Costo de insumos para barra de chocolate*

Insumo	Total diario	Costo/kg	Costo Total anual (250 días)
Mantequilla	13.33 kg	S/46.50	S/154 961.25
Avena	56.055 kg	S/10.00	S/140 137.50
Miel	7.4925 kg	S/15.60	S/29 220.75
Corn flakes	27.75 kg	S/15.40	S/106 837.50
Huevos	555 huevos	S/0.31/unidad	S/43 012.50
Cacao	25.44 kg	S/27.50	S/174 900.00
	Total		S/649 069.50

Al saber que en el año de producción donde se utiliza el 100% de la capacidad de la planta los gastos de insumos es un total de S/ 1 054 029.50 y el gasto de las barras de chocolate es S/ 649 060.50, la diferencia es el gasto de insumos para las barras de frutos secos que da un total de S/ 404 960.

Después de calcular los gastos por insumos, se halla los gastos de energía eléctrica por cada tipo de barra de cereal. La Tabla 61 muestra la energía eléctrica que consumirían las máquinas al año para producir las barras de chocolate. Las horas usadas se calcula mediante las tablas del Capítulo 5 en donde se ve las horas en las que ingresan y salen los lotes de barras de chocolate por cada máquina, y para el caso de la congeladora, como se mantiene la mantequilla que es un insumo usado para ambas barras se considera usar 12 horas para cada tipo de barra, ya que este equipo se usa las 24 horas del día.

Tabla 61

Consumo de energía eléctrica diaria para producir barras de chocolate

Nombre de máquina	Watts	Horas Usadas	Número máquinas	KWh
Mezcladora	500	2	1	1
Horno	50000	2	1	100
Derretidora	6000	2	1	12
Enfriadora	400	1.5	1	0.6
Cortadora	3000	2	1	6
Empaquetadora	2400	2	1	4.8
Congeladora	160	12	1	1.92
Laptop	45	3	9	1.215
Total				127.535

Tomando la misma tarifa mencionada en el punto 8.2.2 se gasta S/ 10 150.64 en consumo de energía eléctrica para preparar barras de chocolate. El total de consumo anual es un valor de S/19 612.81, por lo que la diferencia vendría a ser el consumo de energía para preparar las barras de frutos secos que da un valor de S/ 9 462.17.

Aparte de estos gastos para la producción, de igual manera se tiene en cuenta los gastos fijos por sueldos, ya que para el cálculo del punto de equilibrio es necesario tenerlo definido.

En un año de producción donde se usa la capacidad de la planta al 100% se preparan 277 500 barras de chocolate y 324 500 barras de frutos secos.

8.3.1 Punto de equilibrio barra de chocolate

Para determinar el punto de equilibrio de la barra de chocolate es necesario definir el volumen de producción, que en este caso es cuando se usa el 100% de la capacidad de la

planta, es decir, 277 500 unidades. Otros factores importantes para hallar el punto de equilibrio son:

- Precio de venta barra de chocolate: S/ 4.50
- Costo variable por energía eléctrica: S/ 10 150.64
- Costo variable por insumos: S/ 649 060.50
- Costo fijo por sueldos (46.10% del total de sueldos): S/ 185 766.77

El punto de equilibrio viene dado de la siguiente fórmula:

$$\text{Punto equilibrio} = \frac{\text{Costos fijos}}{\text{Precio venta por barra} - \text{Costo Variable de cada barra}}$$

El costo variable de cada barra vendría a ser la suma de los costos variables entre las 277 500 unidades producidas de este sabor:

$$\text{Costo variable unitario} = \frac{\text{S/ 10 150.64} + \text{S/ 649 060.50}}{277 500} = \text{S/ 2.3755}$$

Teniendo el dato del costo variable ya se puede calcular el punto de equilibrio en unidades:

$$\text{P. E (unidades)} = \frac{\text{S/ 185 766.77}}{\text{S/ 4.50} - \text{S/ 2.3755}} = 87 441 \text{ unidades}$$

$$\text{P. E (soles)} = 87 441 \times \text{S/ 4.50} = \text{S/ 393 484.5}$$

Este punto de equilibrio indica que se debe producir 87 441 barras de chocolate para cubrir los gastos tanto fijos como variables que implica producir barras de este sabor.

8.3.2 Punto de equilibrio barra de frutos secos

Para calcular el punto de equilibrio de la barra de frutos secos se conoce que el volumen de producción se usa el 100% de la capacidad de la planta es de 324 500 unidades. Otros factores importantes para hallar el punto de equilibrio son:

- Precio de venta barra de frutos secos: S/ 3.80
- Costo variable por energía eléctrica: S/ 9 462.17
- Costo variable por insumos: S/ 404 960
- Costo fijo por sueldos (53.90% del total de sueldos): S/217 198.027

El costo variable de cada barra vendría a ser la suma de los costos variables entre las 324 500 unidades producidas de este sabor:

$$\text{Costo variable unitario} = \frac{\text{S/ 9 462.17} + \text{S/ 404 960}}{324 500} = \text{S/ 1.2771}$$

Teniendo el dato del costo variable ya se puede calcular el punto de equilibrio en unidades:

$$P. E \text{ (unidades)} = \frac{S/ 217\,198.027}{S/ 3.80 - S/ 1.2771} = 86\,091 \text{ unidades}$$

$$P. E \text{ (soles)} = 86\,091 \times S/ 3.80 = S/ 327\,145.80$$

Este punto de equilibrio indica que se debe producir 86 091 barras de frutos secos para cubrir los gastos tanto fijos como variables que implica producir barras de este sabor.

8.4 Flujo de caja

La evaluación de los flujos de caja es una parte importante para saber las entradas y salidas efectivas de dinero a lo largo de los años de funcionamiento del proyecto y así determinar la rentabilidad de este.

8.4.1 Flujo de caja económico

Para determinar el flujo de caja económico es esencial definir los factores necesarios para calcularlo, estos son: inversión, ventas y egresos; este último viene dado por los costos y gastos, IGV e impuesto a la renta.

La inversión inicial se definió anteriormente con un total de S/ 1 295 565.58, sin embargo, dentro del flujo de caja económico también se considera la variación del capital de trabajo. Este último mencionado, es un recurso necesario para que las actividades operativas de la empresa puedan llevarse a cabo en el día a día, en este caso se definió el capital de trabajo como el 10% de las ventas totales anuales, detallado en la Tabla 62. Este porcentaje elegido de las ventas es considerado para que se pueda asegurar la continuidad operativa en la empresa, permitiendo cubrir necesidades tales como producción, materia prima, consumo de energía, etc., y así confrontar casos imprevistos en cuanto a los costos, de tal manera que la empresa no se vea afectada en sus actividades diarias tanto operativas como administrativas. Además, según estudios financieros indican que el capital de trabajo por lo general tiende a estar alrededor del 10% de las ventas realizadas al año (GMT Research, s.f.).

Tabla 62

Variación del capital de trabajo

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Capital de trabajo		S/178,504.3	S/210,326.3	S/220,842.58	S/231,884.71	S/243,478.9
Variación del capital de trabajo	S/178,504.3	S/31,821.9	S/10,516.3	S/11,042.13	S/11,594.24	S/0.00

Se detalla el cálculo del IGV en la Tabla 63, el IGV en contra proviene de las ventas generadas por año, el IGV a favor en el año 0 viene a ser el IGV del total de inversiones y para los demás años es el IGV generado por los gastos de la empresa como los sueldos, energía

eléctrica y materia prima. El total de IGV a pagar por año vendría a ser la diferencia del IGV neto y el crédito fiscal del año anterior.

Tabla 63
Módulo IGV

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
IGV en contra		S/321,307.7	S/378,587.3	S/397,516.6	S/417,392.5	S/438,262.1
IGV a favor	S/197,628.6	S/141,285.8	S/165,843.2	S/174,135.3	S/182,842.1	S/191,984.3
Neto	S/197,628.6	-S/180,021.9	-S/212,744.1	-S/223,381.3	-S/234,550.3	-S/246,277.9
Crédito fiscal	S/197,628.6	S/17,606.7	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
A pagar		S/ 0.00	-S/ 195,137.33	-S/ 223,381.3	-S/234,550.3	-S/246,277.85

El año 1 no se deberá pagar IGV ya que esa cantidad es omitida gracias al IGV a favor inicial, los demás años posteriores sí se deberá ir pagando.

Luego de hallar el IGV se calcula el impuesto a la renta realizando el estado de resultados de los periodos proyectados. Para esto se necesita incluir también la depreciación de los equipos como se muestra en la Tabla 64.

Tabla 64
Depreciación de equipos

Maquinaria	Vida Útil	Valor Venta	Depreciación Anual
Mezcladora	8	S/858.31	S/107.29
Horno	5	S/6,144.07	S/1,228.81
Derretidora	8	S/4,152.40	S/519.05
Enfriadora	8	S/2,532.42	S/316.55
Cortadora	8	S/8,766.16	S/1,095.77
Empaquetadora	8	S/10,734.45	S/1,341.81
Balanza	5	S/63.92	S/12.78
Fregadero	5	S/238.22	S/47.64
Mesa de trabajo	5	S/238.64	S/47.73
Carrito de acero	5	S/268.49	S/53.70
Transpaleta	5	S/1,694.92	S/338.98
Congeladora	8	S/1,185.59	S/148.20
Laptops	5	S/1,864.41	S/372.88
Escritorios	5	S/254.24	S/50.85
Impresoras	5	S/677.97	S/135.59
Total			S/5,817.64

Teniendo la depreciación, el presupuesto de gastos totales por año (Tabla 58) y los ingresos por ventas detallados en la Tabla 59, se calcula el estado de resultados mostrado en la Tabla 65, para poder así determinar el impuesto a la renta.

Tabla 65
Estado de resultados

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	S/1,785,043.05	S/2,103,262.71	S/2,208,425.85	S/2,318,847.1	S/2,434,789.5
Costos y gastos	-S/784,921.30	-S/921,351.24	-S/967,418.8	-S/1,015,789.7	-S/1,066,579.2
Depreciación	S/5,817.64	S/5,817.64	S/5,817.6	S/5,817.64	S/5,817.64
U.A.I	S/1,005,939.39	S/1,187,729.1	S/1,246,824.7	S/1,308,875.04	S/1,374,027.9
IR	S/296,752.12	S/350,380.09	S/367,813.28	S/386,118.14	S/405,338.23

El impuesto a la renta (IR) en Perú en la actualidad es de un 29.5% de utilidad antes de impuestos (U.A.I). La Tabla 66 muestra el Flujo de caja económico que incluye la inversión, los ingresos, los costos, el IGV y el impuesto a la renta. La variación del capital de trabajo está incluida en la fila de inversión a lo largo de los 5 años ya que se está usando un porcentaje de las ventas para las operaciones diarias de la empresa.

Tabla 66
Flujo de caja económico

	0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión	-S/1,474,069.9	-S/31,821.97	-S/10,516.31	-S/11,042.13	-S/11,594.24	S/0.00
Ventas		S/2,106,350.8	S/2,481,850	S/2,605,942.5	S/2,736,239.6	S/3,116,530.5
Egresos		-S/1,625,924.05	-S/1,645,402.02	-S/1,708,247	-S/1,791,756.5	-S/1,878,476.7
Costos y gastos		S/1,329,171.9	S/1,490,159.26	S/1,563,814.9	S/1,640,188.7	S/1,719,416.3
IGV		S/0.00	S/195,137.33	S/223,381.27	S/234,550.3	S/246,277.85
IR		S/296,752.12	S/350,380.09	S/367,813.28	S/386,118.1	S/405,338.2
FCE	-S/1,474,069.9	S/448,604.78	S/825,931.67	S/886,653.37	S/932,888.89	S/1,238,053.89

Al ser un flujo de caja positivo es un aspecto que podría indicar una rentabilidad en el proyecto, sin embargo, es necesario determinar el TIR y el VAN para poder determinar su estado.

8.4.2 Flujo de financiamiento neto

Este flujo se calcula teniendo en cuenta que, de la inversión inicial, se va a usar el 40% financiado mediante una deuda del banco Scotiabank que ofrece una tasa de costo efectiva anual de 13.78% para pequeñas empresas. La Tabla 67 muestra la amortización de la deuda a lo largo de los 5 años, en donde la deuda es S/ 589 627.95 (40% de la inversión) y la cuota a pagar es de S/ 170 841.70, considerándose un pago a cuota constante.

Tabla 67
Tabla de amortización

Año	Saldo inicial	Amortización	Intereses	Cuota	Saldo final
0	S/589,627.95				S/589,627.95
1	S/589,627.95	S/89,590.97	S/81,250.73	S/170,841.70	S/500,036.98
2	S/500,036.98	S/101,936.61	S/68,905.10	S/170,841.70	S/398,100.37

Año	Saldo inicial	Amortización	Intereses	Cuota	Saldo final
3	S/398,100.37	S/115,983.47	S/54,858.23	S/170,841.70	S/282,116.90
4	S/282,116.90	S/131,965.99	S/38,875.71	S/170,841.70	S/150,150.91
5	S/150,150.91	S/150,150.91	S/20,690.80	S/170,841.70	S/ 0.00

La Tabla 68 muestra el flujo de financiamiento neto, donde incluye el préstamo, la amortización, intereses y el escudo fiscal.

Tabla 68
Flujo de financiamiento neto

	0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Préstamo	S/589,627.95					
Amortización		-S/89,590.97	-	-	-	-
Intereses		-S/81,250.73	S/101,936.61	S/115,983.47	S/131,965.99	S/150,150.91
Escudo Fiscal		S/23,968.97	-S/68,905.10	-S/54,858.23	-S/38,875.71	-S/20,690.8
FFN	S/589,627.95	S/146,872.74	S/150,514.70	S/154,658.53	S/159,373.37	S/164,737.92

Este flujo de caja es importante porque ayuda a evaluar cómo influye o impacta la deuda realizada con el banco en el flujo de caja financiero.

8.4.3 Flujo de caja financiero

Este flujo incluye el flujo de caja económico (FCE) y el flujo de financiamiento neto (FFN), mostrando en la Tabla 69 el detalle durante los 5 años de duración del proyecto.

Tabla 69
Flujo de caja financiero

	0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
FCE	-	S/448,604.78	S/825,931.67	S/886,653.37	S/932,888.89	S/1,238,053.89
FFN	S/589,627.95	-S/146,872.74	-S/150,514.70	-S/154,658.53	-S/159,373.37	-S/164,737.92
FCF	-S/884,441.93	S/301,732.04	S/675,416.97	S/731,994.85	S/773,515.52	S/1,073,315.97

A partir de este resultado se puede hallar los valores de VAN y TIR para analizar la rentabilidad del proyecto.

8.5 Evaluación económica financiera mediante VAN y TIR

Los indicadores de valor actual neto (VAN) y tasa interna de retorno (TIR) son valores que permiten conocer la rentabilidad de un proyecto, que en este caso es el diseño de la empresa productora de barras,

Para realizar el cálculo de estos indicadores es necesario hallar el valor del WACC, teniendo en cuenta que el proyecto será financiado al 40% con deuda del banco. La siguiente fórmula determina ese valor:

$$Wacc = \left(Ke \times \frac{C}{C + D} \right) + \left(kd \times (1 - T) \times \frac{D}{D + C} \right)$$

Se tiene: $Ke = 15\%$, $C = 60\%$, $D = 40\%$, $T = 29.5\%$ y $Kd = 13.78\%$; al reemplazar estos valores en la fórmula arroja un valor de 12.89% . Ke es la tasa de costos del capital propio o tasa del inversionista, que para este proyecto se definió en un 15% , y Kd es la tasa del capital prestado, en este caso es la tasa de costo efectiva anual propuesta por el banco (13.78%)

Teniendo el valor del WACC, se determina los valores de **VAN(E) = S/ 1 273 550.82** y un **TIR(E) = 42.18%**, que son los indicadores del flujo de caja económico y reflejan una alta rentabilidad del proyecto. La TIR(E) supera de manera significativa a la tasa de costos del capital propio (Ke), lo cual da a entender que el proyecto genera un retorno muy significativo al inversionista. El VAN(E) positivo indica que el proyecto crea valor y que las ganancias o ingresos futuros superan la inversión inicial. En conclusión, el proyecto es rentable desde el punto de vista económico.

El valor actual neto financiero **VAN(F) da un valor de S/1 345 832.26** y una tasa interna de retorno **TIR(F) de 57.72%**. Al tener una TIR(F) alta, financieramente hablando, al inversionista le sería muy atractivo el proyecto ya que se obtiene una tasa muy superior a la que exige (15%), y esto puede ser influido por el uso de un financiamiento externo a través del banco. En conclusión, el proyecto es rentable desde el punto de vista financiero.

8.6 Análisis de sensibilidad

En el siguiente punto se realiza un análisis en donde se evalúa cómo se ve afectada la rentabilidad del proyecto ante variaciones en los costos de los insumos y la demanda. Este análisis se observa por el comportamiento de los indicadores financieros como el VAN y TIR.

Los indicadores hallados anteriormente se dan cuando no se realiza ningún cambio en la demanda del proyecto ni en los costos de los insumos, tal como se muestra en la Tabla 70.

Tabla 70

Indicadores financieros iniciales del proyecto

Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Barras chocolate	235 876	277 500	291 375	305 944	321 241
Barras frutos secos	274 976	324 500	340 725	357 761	375 649
VAN(E)	S/1,273,550.82				
TIR(E)	42.18%				
VAN(F)	S/1,345,832.26				
TIR(F)	57.72%				

En un principio los valores VAN y TIR son altos, pero a medida que los costos de materia prima aumentan o la demanda disminuye estos indicadores pueden tener cambios significativos en el proyecto.

8.6.1 Comportamiento según la variación de la demanda

Definido los indicadores, se reduce ahora la demanda en 10%, 20%, 30% hasta que el VAN(e) o TIR(e) tenga algún valor cero o negativo. La Tabla 71 muestra cómo varía los indicadores financieros si se reduce la demanda.

Tabla 71

Variación de indicadores según la demanda

% Reducción demanda	VAN(E)	TIR(E)	VAN(F)	TIR(F)
10%	S/882,368.23	34%	S/928,200.42	45.73%
20%	S/490,469.53	25%	S/509,802.90	32.75%
29%	S/137,148.42	17%	S/132,590.47	19.88%
30%	S/97,854.72	15.49%	S/90,639.69	18.36%
31%	S/58,553.85	14.46%	S/48,681.26	16.82%
32%	S/19,245.82	13.41%	S/6,175.17	15.25%
33%	-S/20,069.37	12.34%	S/-35,258.58	13.66%

Se observa que, a medida que la demanda va disminuyendo, el proyecto va disminuyendo en el ámbito económico y financiero, esto se visualiza también en la disminución de los indicadores VAN y TIR.

Desde el punto de vista económico, el proyecto tiene un VAN(E) positivo hasta la reducción de un 30% con un valor de S/ 97 854.72 y una TIR(E) = 15.49%, apenas mayor que la tasa del inversionista (15%). Esto da a entender que la reducción del 30% de la demanda es el punto límite de la viabilidad económica del proyecto, puesto que si se reduce al 31% la TIR(E) ya sería 14.46% y esa tasa ya deja de ser atractiva para el inversionista.

Desde el punto de vista financiero, el proyecto cuenta con una mejor estabilidad a comparación del punto de vista económico, puesto que, ante la reducción de la demanda, hasta un 32% la TIR(F) es de 15.25% , un valor por encima de la tasa del inversionista de 15%, lo cual significa que el proyecto rentable desde el ámbito financiero, además que con esa reducción de 32% cuenta con un VAN(F) positivo igual a S/6 175.17. A partir de la reducción de 33% de la demanda el VAN(F) se vuelve negativo con un valor de -S/35 258.58 indicando que el proyecto no es rentable financieramente, además que su TIR(F) es igual a 13.66%, un valor por debajo del 15% de la tasa de inversión, lo cual indica que, el proyecto deja de ser atractivo para el inversionista.

En conclusión, el proyecto es económicamente viable hasta una reducción del 30% de la demanda y es financieramente viable hasta un 32%.

8.6.2 Comportamiento según la variación de los costos de materia prima

En este punto se evalúa ahora el comportamiento de los indicadores financieros si se aumentan los costos de las materias primas en un 10%, 20%, 30% hasta que quede un VAN negativo o cero, tal como se muestra en la Tabla 72.

Tabla 72
Variación de indicadores según costos de materia prima

% Aumento de costos	VAN(E)	TIR(E)	VAN(F)	TIR(F)
10%	S/991,735.32	36.12%	S/1,044,505.83	48.76%
20%	S/709,919.82	29.87%	S/743,179.41	39.53%
30%	S/428,104.32	23.37%	S/441,852.98	29.94%
40%	S/146,288.81	16.57%	S/140,526.55	19.89%
41%	S/118,107.26	15.87%	S/110,393.91	18.86%
42%	S/89,925.71	15.16%	S/80,261.27	17.81%
43%	S/61,744.16	14.45%	S/50,128.63	16.76%
44%	S/33,562.61	13.74%	S/19,995.98	15.71%
45%	S/5,381.06	13.02%	-S/10,136.66	14.64%

Se observa que el proyecto, al aumentar los costos de su materia prima, los valores de VAN y TIR van disminuyendo puesto que tienen un impacto directo en el flujo de caja del proyecto.

En el punto de vista económico (flujo de caja económico), el proyecto es rentable hasta el aumento de los costos en un 42% con un VAN(E) de S/ 89 925.71 y un TIR(E) = 15.16%, que es un valor cercano y sigue estando por encima del porcentaje de fondos propios (15%). A partir del 43% de aumento se tiene en el proyecto una TIR(E) = 14.45% que es un porcentaje menor al de la tasa de costos propios, lo que indica que el proyecto a partir de ese porcentaje deja de ser viable económicamente.

Desde el punto de vista financiero (flujo de caja financiero), el proyecto es estable ante los aumentos de los costos de materia prima. Teniendo un porcentaje de aumento del 44% en los costos, el proyecto cuenta con una TIR(F) de 15.71% que es un valor cercano y aún sigue estando encima de la tasa de fondos propios, lo que indica que el proyecto aún sigue siendo interesante para el inversionista. Aparte de ello, el VAN(F) = S/19 995.98 sigue siendo positivo, demostrando que el proyecto sigue siendo rentable. A partir del aumento de los costos en un 45% se tiene una TIR(F) de 14.64%, que es un porcentaje que está por debajo de la tasa de costos de fondos propios. Además, con ese porcentaje de reducción, el VAN(F) ya se vuelve negativo con un valor de -S/ 10 136.66, haciendo que el proyecto no sea rentable ni viable económicamente desde el punto de vista del inversionista.

En conclusión, el proyecto es económicamente viable hasta un aumento del 42% de los costos de materia prima y es financieramente viable hasta un 44%.

Conclusiones

El análisis de los antecedentes muestra que hay un interés cada vez mayor por la implementación del triptófano en alimentos. Los estudios explican que este aminoácido desempeña una función importante en el estado de ánimo, bienestar emocional, etc., lo que ha motivado a experimentaciones o investigaciones relacionadas con gastronomía. De igual manera, la situación actual de la materia prima confirma que hay una tendencia creciente en cuanto al aprovechamiento y expansión de estos insumos para los próximos años, por lo cual, se concluye que el contexto actual es favorable para el desarrollo de un prototipo de barra de cereal que incluya el triptófano de forma estratégica, tanto por la disponibilidad de recursos como la creciente demanda de alimentos nutricionales y beneficiosos para las personas.

En la experimentación, al elaborar los tres tipos de sabores de barras era necesario realizar ajustes en las cantidades de ingredientes y en las técnicas de preparado como por ejemplo la disminución de la miel en la barra de chocolate, el aumento de la mantequilla para facilitar el mezclado, la corrección de las cantidades de huevos y corn flakes para que sean proporcionales, entre otros, lo que da a entender que no siempre se debe seguir un tipo de instrucción o receta al pie de la letra si es que no se cumple lo que requiere cada alimento o prototipo. De igual manera, la forma para derretir la cobertura de cacao fue una técnica a pesar de que se haya ocasionado una disminución mínima del peso del producto por su mismo calentamiento.

Gracias al estudio de mercado se pudo determinar con claridad distintos factores como los hábitos de consumo, preferencias, y el nivel de aceptación del prototipo por parte del mercado objetivo. Con las encuestas se consiguió información cuantitativa que nos demostró algunos patrones importantes que sigue o tiene la población como por ejemplo que la mayor aceptación en cuanto a sabores fue la barra de chocolate y frutos secos; el porcentaje alto de personas que tienen problemas relacionados al estrés, insomnio y desánimo; que el principal factor para comprar la barra es el aporte nutricional y la baja cantidad de azúcar que la contiene, lo cual respalda y fortalece la propuesta de valor de un producto funcional y saludable; sin embargo, se descubrió que el mayor porcentaje de los encuestados desconocían o nunca habían oído hablar del triptófano. De igual forma, gracias a los focus group, se obtuvo información cualitativa en cuanto a la opinión de cada uno de los participantes sobre el sabor y textura de la barra, permitiendo conocer la experiencia de saborear este producto y recibiendo sugerencias de mejoras en el producto o en la preparación.

El desarrollo de las barras de cereal, tanto como para la de frutos secos y la de chocolate, demuestra que es posible elaborar un producto nutritivo, con aporte significativo de triptófano y funcional, manteniendo al mismo tiempo estándares de calidad fisicoquímicos, microbiológicos y organolépticos establecidos por la normativa nacional e internacional. Las características nutricionales de ambas barras indican que presentan una fuente adecuada de proteínas, energía y micronutrientes, en donde destaca la barra de cereal de chocolate por

cubrir hasta el 55% del requerimiento diario estimado de triptófano que necesita un adulto. Asimismo, el análisis de los octógonos permite asegurar el cumplimiento de la normativa de etiquetado, fortaleciendo así la transparencia y seguridad del consumidor.

Para realizar un buen diseño de planta es necesario partir de la cantidad definida a producir para los dos tipos de barra y posteriormente determinar las cantidades exactas por turno y por lote, puesto que esto servirá para conseguir las máquinas o equipos necesarios según la cantidad a producir. Es importante igual conocer y definir elementos como las áreas, personal, materiales o insumos, que son factores que influyen en la distribución de los espacios necesarios para realizar las actividades operativas y administrativas. Cabe recalcar que, para determinar el espacio de los almacenes, es fundamental conocer las cantidades tanto de insumos como de producto terminado que se van a almacenar por periodo para así poder tener un espacio óptimo y necesario, sin necesidad de almacenar más o menos de lo necesario, además que es fundamental ordenar los pallets de tal manera que se reduzca el espacio entre ellos y sea cómodo para el operario descargar o guardar lotes de barras de cereal.

La estructura organizacional de la empresa permite que funcione de forma ordenada y eficiente. Contar con el personal adecuado, junto con sus recursos asignados y con roles bien definidos, ayuda a que cada área trabaje correctamente. Además, los objetivos estratégicos y el análisis FODA ayuda a orientar a la empresa sobre los puntos que debe fortalecer y oportunidades que puede aprovechar. Gracias a esto la empresa cuenta con una base que le permite crecer, adaptarse y tener un camino a seguir para cumplir las metas establecidas tanto a corto como largo plazo.

El estudio de impacto ambiental ayudó a identificar las actividades de la empresa que generan un efecto tanto positivo como negativo para el medio ambiente. Mediante la matriz de impacto se pudo reconocer los elementos del ambiente que se ven afectados y en qué nivel. Las medidas propuestas buscan reducir o minimizar los impactos negativos, en especial del consumo de energía eléctrica y la generación de residuos.

El análisis económico y financiero realizado demuestra que la empresa cuenta con una estructura de costos bien definida y una inversión acorde a las necesidades operativas para empezar con sus actividades. Los costos de materia prima representan el mayor porcentaje del gasto total, seguido por los costos del personal, lo que da a entender que es muy importante la correcta gestión del abastecimiento de insumos y del recurso humano. Asimismo, los indicadores VAN y TIR confirman la viabilidad financiera del proyecto, el VAN positivo indica que la inversión generará beneficios a lo largo del tiempo y la TIR obtenida supera la tasa de costos mínima requerida, indicando que el proyecto es rentable y atractivo económicamente.

Recomendaciones

Se recomienda que se aproveche las materias primas que contengan gran cantidad de triptófano en sus propiedades nutricionales y que tengan mayor posicionamiento en el mercado, colocando como prioridad a aquellos insumos que son de origen nacional para así fortalecer la cadena de valor nacional. De igual manera se recomienda realizar campañas con el fin de que se pueda potencializar o financiar propuestas o investigaciones sobre aminoácidos esenciales como el triptófano, con el fin de que se mantenga una propuesta alineada a nuevas oportunidades y necesidades de la población en cuanto a la mejora de la salud.

Luego de lo realizado en la experimentación, se recomienda estandarizar las cantidades de insumos como la mantequilla, corn flakes y avena para que la textura sea más consistente en las próximas preparaciones, además, es conveniente evaluar otras técnicas más precisas para el derretido del chocolate y así generar menos pérdidas por el calentamiento. Con respecto al horneado, se recomienda probar distintos tipos de equipos con el fin de que se pueda tener tiempos comparables y un poco más exactos.

Se recomienda realizar o desarrollar estrategias de concientización o enseñanza al consumidor en cuanto al triptófano y sus beneficios en la salud puesto que el desconocimiento en la población sobre este aminoácido esencial es muy alto. También se sugiere enfocar los canales de distribución principalmente en supermercados y bodegas, que son los lugares más demandados por el público objetivo.

Se recomienda implementar o diseñar un programa de control de calidad que incluya análisis de humedad, acidez, contenido de grasas trans, entre otros factores alimenticios, con el fin de asegurar que cada lote de barras de cereal se mantenga dentro de los estándares permitidos. De igual manera se sugiere evaluar formulaciones o métodos para minimizar los octógonos obligatorios, de tal forma que se mejore la percepción del consumidor y asegurar así un mejor posicionamiento en el mercado.

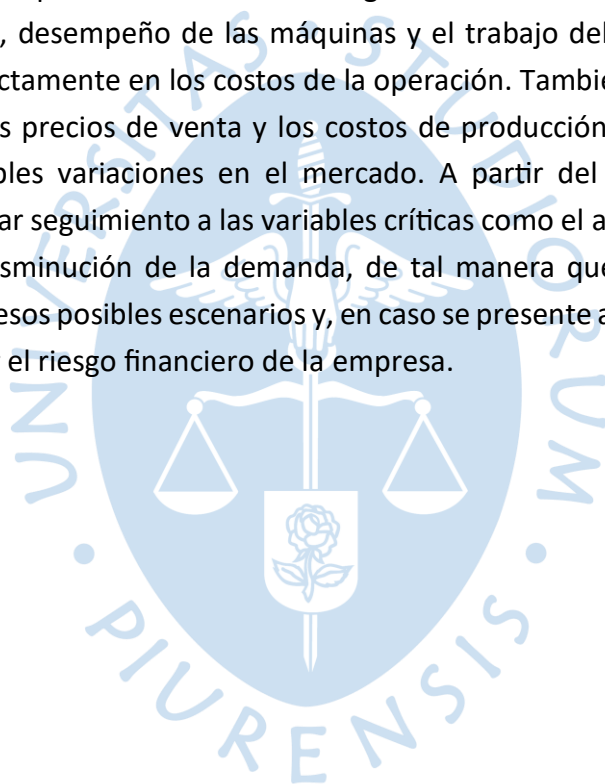
Se sugiere implementar un sistema de control de producción que registre los rendimientos, mermas y eficiencias de los equipos, con el fin de asegurar una operación eficaz y facilitar la toma de decisiones orientadas a mejoras en los próximos años. También se recomienda implementar indicadores de almacenamiento para poder evaluar la rotación que tienen las barras de cereal, al igual que realizar pruebas y evaluar tiempos para controlar o mapear constantemente a los operarios de producción, de tal manera que no baje su rendimiento.

Se recomienda revisar periódicamente la estructura organizacional de la empresa y los objetivos estratégicos, principalmente durante los primeros años de funcionamiento, para así poder tener al personal alineado con el crecimiento de la empresa y con el cambio constante que existe en el mercado. De igual forma, se sugiere implementar KPIs que permitan evaluar

el desempeño de cada área y de cada personal, así como desarrollar capacitaciones constantes para que se desarrollen profesional y operativamente, de tal manera que así se pueda asegurar un buen funcionamiento de la empresa.

Se sugiere revisar y actualizar constantemente la matriz de impacto ambiental a medida que se realicen cambios en los procesos o en la normativa vigente. También es importante realizar capacitaciones al personal en cuanto a temas de manejo de residuos, ahorro de recursos, sostenibilidad, buenas prácticas de higiene, entre otros. Una buena propuesta es evaluar distintas alternativas como implementar tecnologías más eficientes o materiales más sostenibles para así seguir minimizando el impacto ambiental y fortalecer el compromiso de la empresa en cuanto al cuidado del entorno ambiental que la rodea.

Se recomienda implementar un sistema de gestión de los costos que permita controlar el uso de los insumos, desempeño de las máquinas y el trabajo del personal, ya que estos aspectos influyen directamente en los costos de la operación. También es importante revisar de manera seguida los precios de venta y los costos de producción para mantener precios adecuados ante posibles variaciones en el mercado. A partir del análisis de sensibilidad realizado, se sugiere dar seguimiento a las variables críticas como el aumento de los costos de materia prima o la disminución de la demanda, de tal manera que se puedan desarrollar planes de acción ante esos posibles escenarios y, en caso se presente alguno, poder reaccionar rápidamente y reducir el riesgo financiero de la empresa.



Referencias

- Abregu, C. N. (20 de enero de 2025). Cacao peruano logró récord histórico en exportaciones durante el 2024. *El Peruano*. Obtenido de <https://www.elperuano.pe/noticia/262465-cacao-peruano-logro-record-historico-en-exportaciones-durante-el-2024>
- Agraria.pe. (31 de octubre de 2024). Dinámica del comercio mundial de frutos secos: importadores dominantes y mercados en expansión. *Agraria.pe*. Obtenido de <https://www.agraria.pe/noticias/dinamica-del-comercio-mundial-de-frutos-secos-importadores-d-37517>
- Agro Perú. (02 de junio de 2024). *Perú exportó 822 toneladas de castaña en abril de 2024*. Obtenido de Agro Perú: <https://www.agroperu.pe/peru-exporto-822-toneladas-de-castana-en-abril-de-2024/#:~:text=En%20abril%20de%202024%2C%20Per%C3%BA,del%20a%C3%B1o%20anterior%2C%20seg%C3%BAn%20FreshFruit.>
- Alibaba. (s.f.). *150kg 30*40cm Balanza industrial Precio electrónico Computadora Balanza de plataforma portátil digital*. Obtenido de Alibaba.com: https://www.alibaba.com/product-detail/150kg-30-40cm-Industrial-Weighing-Scale_1600992841019.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.194c13a08ZgGKe&selectedCarrierCode=SEMI_MANAGED_PREMIUM@@PREMIUM
- Alibaba. (s.f.). *Carrito de acero inoxidable de catering de tubo cuadrado de gran tamaño, carrito de comida para hotel, carrito de servicio de restaurante con 4 ruedas*. Obtenido de Alibaba.com: https://www.alibaba.com/product-detail/Large-Size-square-Tube-Stainless-Steel_10000024230134.html?spm=a2700.details.popular_products.10.55351306qK7XBW
- Alibaba. (s.f.). *Equipo pequeño de fundición de Chocolate de mesa, 30kg, 5Kg, máquina de temple para recubrimiento de Chocolate*. Obtenido de Alibaba.com: https://www.alibaba.com/product-detail/30kg-Small-Tabletop-Chocolate-Melt-Equipment_1600747534882.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.142213a0F61YFS
- Alibaba. (s.f.). *Horno eléctrico especial para panadería, horno comercial de 4 capas de harina, pizza, pan, industrial, 4 cubiertas, 12 y 16 bandejas, hornos de gas*. Obtenido de Alibaba.com: https://www.alibaba.com/product-detail/Commercial-Flour-Layer-4-Deck-Electric_1600663654380.html?spm=a2700.details.you_may_like.3.2d904c6chFETe1
- Alibaba. (s.f.). *lqf-congelador de aire criogénico de 20-60 bandejas, para cocina, catering, hotel, carne y mariscos, 3 ~-18/-40Celsius, venta al por mayor*. Obtenido de

Alibaba.com: https://www.alibaba.com/product-detail/Wholesale-lqf-air-Cryogenic-20-60_1600663924840.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.511113a0fM00rE&pricelId=5fcbac2b8b644f8e9466a86d5d98ee10

Alibaba. (s.f.). *Máquina cortadora de barras de cereales/máquina cortadora rodante de golosinas de caramelo/cortador de rodillos de barra frágil de caramelo de maní.* Obtenido de Alibaba.com: https://www.alibaba.com/product-detail/Cereal-Bars-Making-Cutting-Machine-Caramel_1601070012127.html?spm=a2700.details.buy_together.5.3dcbfc3cQOJGco

Alibaba. (s.f.). *Máquina de embalaje de almohada de barra energética automática de gran oferta Máquina de embalaje de barra de cereales de proteína Máquina de embalaje de envoltura de barra de sésamo.* Obtenido de Alibaba.com: https://www.alibaba.com/product-detail/Hot-Sales-Automatic-Energy-Bar-Pillow_1600705809902.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.11af13a0cEnYzo

Alibaba. (s.f.). *Mesa de trabajo de acero inoxidable para cocina, banco de trabajo de patas cuadradas personalizado con Splashback.* Obtenido de Alibaba.com: https://www.alibaba.com/product-detail/Kitchen-Used-Stainless-Steel-Work-Table_1601251909324.html?spm=a2700.details.you_may_like.2.2fa0de89pVFF1T

Alibaba. (s.f.). *Mesa de trabajo de cocina, fregadero de acero inoxidable, equipo de cocina con doble banco de fregadero, superventas.* Obtenido de Alibaba.com: https://www.alibaba.com/product-detail/Hot-Sell-Kichen-Equipment-Stainless-Steel_1600762579630.html?spm=a2700.details.you_may_like.2.5b8a529aq2miEa

Alibaba. (s.f.). *Mezclador eléctrico automático de masa para amasar pan de 15L, 20L, 30L, máquina mezcladora comercial de alimentos para cocinar pasteles de acero inoxidable.* Obtenido de Alibaba.com: https://www.alibaba.com/product-detail/Electric-Automatic-15L-20L-30L-Bread_1600790315436.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.53cd13a0iNFLWx

Alibaba. (s.f.). *Paleta hidráulica Jack 2025 Certificado Ce Paleta manual Jack.* Obtenido de Alibaba.com: https://www.alibaba.com/product-detail/Hydraulic-Pallet-Jack-2025-Ce-Certificate_1601520673933.html?spm=a2700.details.popular_products.5.6f9461e6blIgrN

Buenazo. (17 de noviembre de 2023). *Los 4 beneficios de cocinar al horno.* Obtenido de Buenazo!: <https://buenazo.pe/notas/2021/05/14/beneficios-cocinar-horno-373>

- Cappella, A. (2016). *Desarrollo de Barra de Cereal con Ingredientes Regionales, Saludable Nutricionalmente*. Tesis, Universidad Nacional de Cuyo - Facultad de Ciencias Agrarias, Mendoza. Obtenido de https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/8188/tesis-brom.-cappella-agostina-24-10-16.pdf
- Centro de Investigación de Economía y Negocios Globales de ADEX. (02 de mayo de 2025). *Cacao y derivados: Evolución del Mercado Internacional y Nacional*. Obtenido de Centro de Investigación de Economía y Negocios Globales: https://www.cien.adexperu.org.pe/wp-content/uploads/2025/05/NC_Cacao_Abr2025_vf.pdf
- Ceylan, M. (12 de mayo de 2025). *15 Foods High in Tryptophan to Help You Get Better Sleep*. Obtenido de Health: <https://www.health.com/foods-high-in-tryptophan-11716129>
- Chavez Yanez, J. (2023). *Propuesta de desayunos de autor ricos en triptófano, evaluación de su cantidad y oferta de presentaciones gastronómicas apetecibles*. Trabajo de titulación, Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias de la Hospitalidad - Carrera de Gastronomía, Cuenca, Ecuador. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/items/4e2c1468-efe8-45a5-9629-9431b402a061>
- Clínica Universidad de Navarra. (s.f.). *Alimentos Ricos en triptófano*. Obtenido de Clínica Universidad de Navarra: <https://www.cun.es/chequeos-salud/vida-sana/nutricion/alimentos-ricos-triptofano>
- Club del Chocolate. (s.f.). *¿Que nos aporta el chocolate?* Obtenido de Club del Chocolate.com: <https://www.clubdelchocolate.com/content/125-que-nos-aporta-el-chocolate>
- Data Bridge Market Research. (Noviembre de 2021). *Mercado mundial de frutos secos: tendencias de la industria y pronóstico hasta 2028*. Obtenido de Data Bridge Market Research: https://www.databridgemarketresearch.com/es/reports/global-dried-fruits-market?srsId=AfmBOoo0YP-mTVM_sewxWBP5a6GX2s7DAoNVNv7srjflS8bEX270wdeD
- Dirección Regional de Agricultura Piura. (27 de junio de 2025). *GORE Piura expone estrategias para fortalecer la cadena del Cacao en jornada técnica regional*. Obtenido de Gob.pe: <https://www.gob.pe/institucion/regionpiura-dra/noticias/1197452-gore-piura-expone-estrategias-para-fortalecer-la-cadena-del-cacao-en-jornada-tecnica-regional>
- Dirección Regional de Salud Piura. (13 de mayo de 2025). *Población IPRESS 2025*. Obtenido de Gobierno del Perú: <https://www.gob.pe/institucion/regionpiura-diresa/informes-publicaciones/6598428-poblacion-ipress-2025>
- Falabella. (s.f.). *Congeladora 420L CI-420BL*. Obtenido de Falabella.com: <https://www.falabella.com.pe/falabella-pe/product/19668698/Congeladora-420L-CI-420BL/19668698>

- Figueras, M. (s.f.). La miel: terapéutica y con propiedades nutricionales. *Corazón y Salud*(79). Obtenido de Fundación Española del Corazón: <https://fundaciondelcorazon.com/blog-impulso-vital/2402-miel-terapeutica-propiedades-nutricionales.html>
- Fortune Business Insight. (28 de abril de 2025). *Mercado de huevos* . Obtenido de Fortune Business Insight: <https://www.fortunebusinessinsights.com/es/eggs-market-108483>
- Fortune Business Insights. (28 de abril de 2025). *Tamaño del mercado de la miel*. Obtenido de Fortune Business Insights: <https://www.fortunebusinessinsights.com/es/industry-reports/honey-market-100551>
- Fortune Business Insights. (28 de abril de 2025). *Tamaño del mercado de mantequilla, participación y análisis de la industria, por tipo, uso final y pronóstico regional, 2024-2032*. Obtenido de Fortune Business Insights: <https://www.fortunebusinessinsights.com/es/butter-market-106457>
- Future Market Insights Inc. (2021). *Tryptophan Market Trends - Grade & End Use Insights*. Obtenido de Future Market Insights: <https://www.futuremarketinsights.com/reports/tryptophan-market>
- García, G. (4 de marzo de 2025). *Maní: aporte nutrimental y su impacto en la salud*. Obtenido de The Food Tech: <https://thefoodtech.com/nutricion-y-salud/mani-aporte-nutrimental-y-su-impacto-en-la-salud/>
- GlobalData. (01 de julio de 2024). *Peru Energy Bars (Bakery and Cereals) Market Size, Growth and Forecast Analytics to 2028*. Obtenido de GlobalData.com: <https://www.globaldata.com/store/report/peru-energy-bars-market-analysis/>
- GMT Research. (s.f.). *Gross Working Capital/Sales(%)*. Obtenido de GMT Research: <https://www.gmtresearch.com/en/accounting-ratio/gross-working-capitalsales/>
- Go fit. (6 de marzo de 2023). *10 alimentos con triptófano y melatonina con los que dormir mejor*. Obtenido de Go fit: <https://go-fit.es/blog/nutricion/10-alimentos-ricos-en-melatonina-y-triptofano-para-dormir-mejor/#:~:text=El%20cacao%20puro%20aporta%20cantidades,por%20100%20g%20de%20producto.>
- Grupo Empresarial Proingra. (1 de agosto de 2024). *La Ciencia del Horneado Perfecto: Temperaturas y Tiempos Clave*. Obtenido de Grupo Empresarial Proingra: <https://proingra.com/la-ciencia-del-horneado-perfecto-temperaturas-y-tiempos-clave/>
- Gutierrez, M. (10 de abril de 2025). Crecimiento del sector avícola en Perú: Aumento de producción de pollo y huevos en 2024. *AviNews*. Obtenido de <https://avinews.com/crecimiento-del-sector-avicola-en-peru-aumento-de-produccion-de-pollo-y-huevos-en-2024/>

- Hernandez Tellez, L. (25 de marzo de 2025). *Los 10 alimentos con serotonina natural que te ayudarán a dormir bien sin tener que tomar somníferos*. Obtenido de Infobae: <https://www.infobae.com/espana/2025/03/11/los-10-alimentos-con-serotonina-natural-que-te-ayudaran-a-dormir-bien-sin-tener-que-tomar-somniferos/>
- IndexMundi. (s.f.). *Tasa de crecimiento anual de Oferta total de Avena de Perú*. Obtenido de IndexMundi: <https://www.indexmundi.com/Agriculture/?pais=pe&producto=avena&variable=oferta-total-crecimiento&l=es>
- InfoCasas. (25 de junio de 2025). *Local Industrial en Venta - Zona Industrial - Piura*. Obtenido de Infocasas.com.pe: <https://www.infocasas.com.pe/local-industrial-en-venta-zona-industrial-piura/192507457#>
- Informe de Expertos . (s.f.). *Mercado Global de Cereales de Desayuno*. Obtenido de Informe de Expertos: <https://www.informesdeexpertos.com/informes/mercado-de-cereales-de-desayuno>
- Informe de Expertos. (s.f.). *Mercado Global de Avena*. Obtenido de Informe de Expertos: <https://www.informesdeexpertos.com/informes/mercado-de-avena>
- Informe de Expertos. (s.f.). *Mercado Lácteo en el Perú*. Obtenido de Informe de Expertos: <https://www.informesdeexpertos.com/informes/mercado-lacteo-en-peru>
- La Vanguardia. (31 de octubre de 2024). *Canela: descubre sus beneficios, propiedades y valor nutricional*. Obtenido de La Vanguardia: <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20180805/451170003917/canela-valor-nutricional-propiedades-beneficios.html>
- La Vanguardia. (31 de octubre de 2024). *Mantequilla: ¿Cuáles son sus propiedades y beneficios?* Obtenido de LaVanguardia.com: <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20181112/452798594943/mantequilla-alimentos-propiedades-valor-nutricional-beneficios.html>
- León Carrasco, J. (25 de septiembre de 2024). *Midagri: producción de miel de abeja alcanza las 2.314 toneladas al año*. *Agraria.pe*.
- Leon The Baker . (11 de octubre de 2022). *Por qué las uvas pasas son tan buenas para tu organismo*. Obtenido de Leon The Baker: <https://leonthebaker.com/blog/por-que-las-uvas-pasas-son-tan-buenas-para-tu-organismo/#:~:text=Mejoran%20el%20flujo%20sangu%C3%ADneo%20evitando,y%20piedras%20en%20los%20ri%C3%B1ones.>

- Luz del Tajo. (24 de abril de 2023). *Las propiedades y beneficios de la avena | Ideas y recetas para una dieta equilibrada*. Obtenido de Luz del Tajo: <https://www.luzdeltajo.net/lifestyle/blog-moda-noticias/los-beneficios-las-propiedades-la-avena/#:~:text=Entre%20todos%20los%20cereales%2C%20la,vitamina%20B5%20y%20vitamina%20B6.>
- Made-in-China. (s.f.). Obtenido de Made-in-china.com: https://newchangan.en.made-in-china.com/product/gCFmtvNKybke/China-Printed-4-Layers-Aluminum-Foil-Laminated-Packaging-Foil-for-Sealant-Packaging.html?pv_id=1j8cbbn3ab6b&faw_id=1j8cbco3va2e&bv_id=1j8cbco4311d&pbv_id=1j8cbbkq67b4
- Medina, M. (26 de agosto de 2020). Snacks saludables Dyfferent planean elevar ventas por siete este año debido al consumo de los jóvenes. *El Comercio*. Obtenido de <https://elcomercio.pe/economia/negocios/snacks-saludables-peruanos-dyfferent-planean-elevar-ventas-por-siete-este-ano-debido-al-consumo-de-los-jovenes-ncze-noticia/>
- Mercado Negro. (s.f.). *Kellogg's lidera la categoría de cereales básicos en el Perú a través de su marca icónica Corn Flakes*. Obtenido de Mercado Negro: <https://www.mercadonegro.pe/marketing/kelloggs-lidera-la-categoria-de-cereales-basicos-en-el-peru-a-traves-de-su-marca-iconica-corn-flakes/>
- Metro. (s.f.). *Barras de Almendras, Hojuelas Avena y Frutos Secos Sabor Salted Caramel Dyfferent Pack 6 Paquetes de 55 g c/u*. Obtenido de Metro.pe: <https://www.metro.pe/barras-de-almendras-hojuelas-avena-y-frutos-secos-sabor-salted-caramel-dyfferent-pack-6-paquetes-de-55-g-c-u/p>
- Ministerio de Salud del Perú. (14 de enero de 2024). *Conoce las advertencias publicitarias (octógonos)*. Obtenido de Gob.pe: <https://www.gob.pe/1066-ministerio-de-salud-conoce-las-advertencias-publicitarias-octogonos>
- MyFoodData.com. (s.f.). *Nuts and Seeds Highest in Tryptophan*. Obtenido de MyFoodData: <https://tools.myfooddata.com/nutrient-ranking-tool/tryptophan/nuts-and-seeds/highest/grams/sr/no>
- Nature Valley. (s.f.). *Nature Valley: Categorías de barras*. Obtenido de Nature Valley: <https://www.naturevalley.com.pe/>
- Ninahuanca Abregu, C. (13 de mayo de 2025). Cacao Peruano logró récord histórico en exportaciones durante el 2024. *Diario El Peruano*. Obtenido de <https://www.elperuano.pe/noticia/262465-cacao-peruano-logro-record-historico-en-exportaciones-durante-el-2024>

- Nutrient Optimiser. (s.f.). *Cinnamon Nutritional Value And Analysis*. Obtenido de NutrientOptimiser: <https://nutrientoptimiser.com/nutritional-value-spices-cinnamon-ground/>
- Nutrient Optimiser. (s.f.). *Kellogg's Corn Flakes Nutritional Value And Analysis*. Obtenido de Nutrient Optimiser: <https://nutrientoptimiser.com/nutritional-value-cereals-ready-to-eat-kellogg-kelloggs-corn-flakes/>
- Organización Mundial de la Salud. (24 de enero de 2024). *Grasas trans*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/trans-fat>
- Osinermin. (4 de octubre de 2025). *Pliego Tarifario Máximo del Servicio Público de Electricidad*. Obtenido de Osinermin.gob.pe: <https://www.osinermin.gob.pe/Tarifas/Electricidad/PliegoTarifario?Id=200000>
- Paterson, M. (27 de noviembre de 2020). *9 alimentos ricos en triptófano, el precursor de la serotonina*. Obtenido de Cuerpo y Mente: https://www.cuerpomente.com/alimentacion/alimentos-ricos-triptofano_7415
- Pinkbird.org. (s.f.). *Cantidad de triptófano en Miel*. Obtenido de Pinkbird.org: <https://pinkbird.org/food/es/specificNutrient/Miel/19296/tript%C3%B3fano/501>
- Piura Futura. (s.f.). *Parque Industrial Piura Futura*. Obtenido de <https://piurafutura.com/>
- Prensa Ministerio de Producción, Trabajo e Innovación. (07 de marzo de 2024). *Las pasas sanjuaninas se posicionan en el mercado de Perú*. Obtenido de SI San Juan: <https://sisanjuan.gob.ar/23-produccion/2024-03-07/54600-las-pasas-sanjuaninas-se-posicionan-en-el-mercado-de-peru>
- Revista Interés Mutu. (15 de octubre de 2020). *Beneficios de comer castañas y sus propiedades nutritivas*. Obtenido de MGC Mutua: <https://www.mgc.es/blog/las-castanas-buenas-para-tu-salud/>
- Roldán Acero, D., Omote Sibina, J., Molleda Ordoñez, A., & Olivares Ponce, F. (2022). Desarrollo de barras nutritivas utilizando cereales, granos andinos y concentrado proteico de pota. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 24(1), 17-26. doi:<https://doi.org/10.18271/ria.2022.383>
- Tottus. (s.f.). *Barra Chocolate Amaru Superfoods Maní Caja 5 Und*. Obtenido de Tottus.com.pe: <https://www.tottus.com.pe/tottus-pe/articulo/135315359/BARRA%20BRAVA%20CHOCOMANI%20CAJA%20X%20200G/135315362>
- Tottus. (s.f.). *Barra de Cereal Costa Cereal Bar Manzana Canela Caja 12 Und*. Obtenido de Tottus.com.pe: <https://www.tottus.com.pe/tottus->

pe/articulo/118789987/Barra%20de%20Cereal%20Costa%20Cereal%20Bar%20Manzana%20Canela%20Caja%2012%20Und/118789988

Tottus. (s.f.). *Barra de Granola Nature Valley Caja 253 g*. Obtenido de Tottus.com.pe: <https://www.tottus.com.pe/tottus-pe/articulo/119788952/Barra%20De%20Granola%20Con%20Chocolate%20Nature%20Valley%20x%20253%20g/119788953>

Ugartemendia Ugalde, L. (2021). *Eficacia de una intervención nutricional basada en suplementos de triptófano sobre la cognición social y la depresión asociadas al envejecimiento humano, en base a los genes SLC6A4 y BDNF*. Tesis Doctoral, Badajoz. Obtenido de https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/12275/1/TDUEX_2021_Ugartemendia_Ugalde.pdf

Verduga, K., Santamaría, J., Gordillo, G., & Montero, C. (2022). Barras energéticas de sachá inchi: optimización de la formulación mediante diseño estadístico de mezclas. *Enfoque UTE*, 13(1), 58-72. doi:<https://doi.org/10.29019/enfoqueute.783>

