



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Diseño de una planta productora de galletas altas en hierro para
satisfacer la demanda en la provincia de Trujillo**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial**

AUTORA:

Rosales Zavaleta, Katheryn Devhoratt (orcid.org/0000-0002-6318-5546)

ASESOR:

Dr. Aranda Gonzalez, Jorge Roger (orcid.org/0000-0002-0307-5900)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A Dios por haberme brindado salud y fuerza para continuar a pesar de las dificultades, a mi madre que fue mi impulso para levantarme de cada caída, a mi hijo por darme la fuerza de seguir en la lucha constante, a mis amistades que permanecieron a mi lado en todo momento y a mis docentes UCV por ser parte de esta meta.

Rosales Zavaleta Katheryn Devhoratt.

AGRADECIMIENTO

Agradecida grandemente con mi buen Dios por su muestra de amor en haberme permitido lograr mi objetivo.

A mi madre porque sus palabras fueron vitales en este camino.

A mi hijo porque sus palabras y abrazos fueron mi fuerza mayor para continuar.

A cada una de mis amistades por su apoyo y animo que me brindaban en todo momento.

A mis docentes y a la Universidad Cesar Vallejo quienes fueron partícipes de la formación y logro en nuestra carrera.

Rosales Zavaleta Katheryn Devhoratt.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ARANDA GONZALEZ JORGE ROGER, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Diseño de una planta productora de galletas altas en hierro para satisfacer la demanda en la provincia de Trujillo", cuyo autor es ROSALES ZAVALA KATHERYN DEVHORATT, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 11 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ARANDA GONZALEZ JORGE ROGER DNI: 18072194 ORCID: 0000-0002-0307-5900	Firmado electrónicamente por: JARANDA el 26-07- 2023 00:00:41

Código documento Trilce: TRI - 0586666





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, ROSALES ZAVALA KATHERYN DEVHORATT estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "DISEÑO DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE GALLETAS ALTAS EN HIERRO PARA SATISFACER LA DEMANDA EN LA PROVINCIA DE TRUJILLO", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
ROSALES ZAVALA KATHERYN DEVHORATT DNI: 47534621 ORCID: 000-0002-6318-5546	Firmado electrónicamente por: KROSALESZ el 24-07- 2023 12:43:42

Código documento Trilce: INV - 1293063



ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA.....	7
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	7
3.2. Variables y operacionalización	7
3.3. Población, muestra y muestreo	7
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	8
3.5. Procedimientos.....	8
3.6. Método de análisis de datos	8
3.7. Aspectos éticos.....	8
IV. RESULTADOS	9
V. DISCUSIÓN	48
VI. CONCLUSIONES.....	52
VII. RECOMENDACIONES	53
REFERENCIAS.....	54
ANEXOS	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Proyección del crecimiento poblacional en Trujillo para determinar la cantidad de demanda.....	9
Tabla 2. Estimación del mercado potencial según beneficiarios del programa Qali-Warma.....	10
Tabla 3. Estimación del mercado potencial según beneficiarios del programa Qali-Warma.....	11
Tabla 4. Factores localizados	12
Tabla 5. Distribución de áreas de producción.....	13
Tabla 6. Distribución de áreas de producción.....	14
Tabla 7. Distribución de áreas de materia prima.....	15
Tabla 8. Distribución de áreas de administración	16
Tabla 9. Distribución de las áreas de vestidores.....	17
Tabla 10. Distribución de las áreas de vestidores.....	18
Tabla 11. Distribución de las áreas de calidad.....	19
Tabla 12. Área total de la planta	20
Tabla 13. Selección de maquinarias y equipos.....	28
Tabla 14. Especificaciones técnicas de la balanza digital.....	29
Tabla 15. Especificaciones técnicas de la balanza digital.....	30
Tabla 16. Especificaciones técnicas de la amasadora industrial	31
Tabla 17. Especificaciones técnicas de los rodillos moldeadores.....	32
Tabla 18. Especificaciones técnicas del horno rotativo.....	33
Tabla 19. Especificaciones técnicas de la empaquetadora unitaria.....	34
Tabla 20. Especificaciones técnicas de la empaquetadora de six packs.....	35
Tabla 21. Costos unitarios de materia prima e insumos	36
Tabla 22. Estimación de la capacidad de producción diaria de la planta procesadora de galletas altas en hierro	37
Tabla 23. Cálculo del proceso de producción	38
Tabla 24. Cálculo del punto de equilibrio	41
Tabla 25. Descripción del flujo de caja	44
Tabla 26. Planilla de remuneraciones.....	45
Tabla 27. Resultados de la simulación de crédito.....	46
Tabla 28. Especificaciones técnicas de la balanza digital.....	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de áreas.....	21
Figura 2. Diseño de distribución de planta	22
Figura 3. Diseño de distribución de planta 3D.....	23
Figura 4. Diagrama de operaciones del proceso	26
Figura 5. Diagrama analítico del proceso	27

RESUMEN

El presente estudio tuvo por objetivo diseñar una planta productora de galletas altas en hierro para satisfacer la demanda en la provincia de Trujillo, para ello se llevó a cabo una investigación de tipo aplicada con un enfoque cuantitativo de diseño no experimental.

Los principales resultados del estudio permitieron evidenciar que al año 2025 la demanda mensual estimada será de 321,748 productos mensuales, así mismo, se determinó que la ubicación óptima para instalación de la planta mediante la evaluación de factores fue el Parque Industrial, así mismo, mediante el método Guerchet, se estimó que el área requerida será de 68,11m². En el estudio técnico tecnológico se identificaron los equipos necesarios para el proceso de producción, tales como balanzas industriales y digitales, una amasadora industrial, una moldeadora rotativa, un horno rotativo, y empaquetadoras automáticas. Así mismo, se logró determinar que el punto de equilibrio por años en paquetes fue de 2,640,716; 2,019,260; 2,025,590 y 2,024,437. Así mismo, se determinó un VAN = S/. 4,950,555.61 y un TIR de 12.8%.

En conclusión, este estudio demostró la viabilidad del proyecto de una planta productora de galletas altas en hierro para satisfacer la demanda en la provincia de Trujillo, la estimación de la demanda mensual, la ubicación óptima de la planta y el análisis financiero positivo, respaldan la capacidad de la planta para abastecer el mercado y generar ganancias.

Palabras clave: Planta productora, galletas, demanda.

ABSTRACT

The objective of this study was to design a plant that produces high-iron biscuits to satisfy the demand in the province of Trujillo, for which an applied type of research was carried out with a quantitative approach of non-experimental design.

The main results of the study made it possible to show that by the year 2025 the estimated monthly demand will be 321,748 monthly products, likewise, it was determined that the optimal location for the installation of the plant through the evaluation of factors was the Industrial Park, likewise, through the Guerchet method, it was estimated that the required area will be 68.11m². In the technical-technological study, the necessary equipment for the production process was identified, such as industrial and digital scales, an industrial mixer, a rotary molder, a rotary oven, and automatic packaging machines. Likewise, it was possible to determine that the break-even point for years in packages was 2,640,716; 2,019,260; 2,025,590 and 2,024,437. Likewise, a VAN = S/. 4,950,555.61 and an IRR of 12.8%.

In conclusion, this study demonstrated the feasibility of the project of a high-iron biscuits production plant to satisfy the demand in the province of Trujillo, the estimation of the monthly demand, the optimal location of the plant and the positive financial analysis, support the plant's ability to supply the market and generate profit.

Keywords: Production plant, cookies, demand.

I. INTRODUCCIÓN

El aumento constante de la población y la búsqueda de alimentos altamente nutritivos y asequibles ha conllevado a investigar nuevas formas de brindar mayor valor nutritivo. Debido a los cambios en las condiciones socioeconómicas para garantizar el suministro de alimentos y las opciones dietéticas, se buscan alternativas de alimentos sustanciosos y que tengan gran aceptación para el consumidor, lo que representa un desafío para producir de manera sostenible alimentos para satisfacer las demandas (Berners et al. 2018).

Debido a que un tercio de la población a nivel mundial presenta deficiencias de este compuesto, las industrias alimentarias, buscan desarrollar productos fortificados, altamente nutritivos y ricos en hierro; ingredientes funcionales con altos niveles de biodisponibilidad y bajo costo (Man et al. 2022). Entre los alimentos complementarios de uso diario con mayor demanda, Fatmah, Asiah, Rekawati (2022) destacan la producción de galletas fortificadas que, por su textura crujiente y sólida tienen gran aceptación y accesibilidad para todo el público, así mismo, carecen de una saciedad a largo plazo, por lo que representan un alimento complementario ideal, ya que no perjudican el consumo de la fuente de alimentos principales.

Las empresas dedicadas a la producción de galletas fortificadas deben prestar atención a sus procesos, pues como explica Contreras et al. (2020) las empresas suelen afrontar múltiples dificultades en el rubro de producción de panadería y pastelería, están relacionadas a la inadecuada gestión, la previsión imprecisa de demanda y pérdidas debido a costos operativos elevados. Tomando en cuenta que las empresas buscan hacer uso de los beneficios tecnológicos, mejorar sus estándares de calidad y presentar productos competitivos ante el mercado, es fundamental contar con una adecuada organización y planificación en las plantas productoras (Isa y Mayasari 2022).

Ante ello, Islam, Mim y Prodhan (2022) mencionan la importancia de atender las dificultades en la planificación, producción, transporte y uso de sus tecnologías, ya que las empresas buscan maximizar sus ganancias y disminuir sus gastos, además de optimizar sus procesos de producción, precios de venta y lograr tener un adecuado control respecto a la materia prima utilizada.

En el Perú, Polo y Ramos (2021) elaboraron una propuesta de negocio para implementar una planta productora dedicada a la elaboración de galletas con un alto nivel de contenido en hierro, para ello explican que la producción de galletas fortalecidas en hierro representan una alta demanda para los hábitos de la población, pues se presenta un snack que puede ser complementario a la alimentación de los consumidores, sin embargo, también reiteran la importancia del cumplimiento de estándares de calidad para fomentar una cultura de mejora continua, pues resulta fundamental que se identifiquen aquellas dificultades o riesgos que pudiesen perjudicar ya sea a la salud de los consumidores o en la rentabilidad de las empresas. Así también Chavez et al. (2020) hacen mención del producto Nutri H, galletas elaboradas a base de hierro, dicho producto se mantiene hasta la actualidad en el mercado, debido a que se ha ido adaptando a los estándares de calidad a fin de ofrecer un producto de calidad y saludable para sus consumidores. Esto conlleva a evidenciar que la producción de galletas altas en hierro tiene una alta demanda para la población, sin embargo, su permanencia y aceptación por los usuarios se encuentra ligada a la calidad de sus productos, por lo que resulta fundamental que la mejora continua se encuentre presente en sus procesos.

Es en base a ello que, con el presente estudio se busca diseñar una planta productora de galletas altas en hierro para cubrir la demanda en la provincia de Trujillo. En este sentido, plantea el siguiente problema: ¿De qué manera, el diseño de una planta productora de galletas altas en hierro permitirá satisfacer la demanda en la provincia de Trujillo?

El objetivo principal de la investigación es: Diseñar una planta productora de galletas altas en hierro para satisfacer la demanda en la provincia de Trujillo.

Por otro lado, como objetivos específicos se ha considerado lo siguiente: Determinar la demanda de galletas altas en hierro en Trujillo. Conocer la ubicación y distribución de las áreas de la planta productora. Diseñar los métodos para la elaboración de galletas altas en hierro. Realizar un estudio técnico-tecnológico para la producción de galletas altas en hierro. Realizar un estudio económico financiero del proyecto.

II. MARCO TEÓRICO

Castillo (2022) llevó a cabo su investigación con el objetivo de proponer el diseño de una fábrica de servicios de reparación y fabricación de remolques y semirremolques en Trujillo. Realizó un estudio no experimental descriptivo, para ello utilizó las fichas de registros de servicios, entrevistas y encuestas. Como resultado, con respecto a las órdenes de producción y de servicio, se encontró que la demanda prevista fue mayor a la demanda actual. Ante ello concluye que es viable la implementación de la planta ya que la empresa necesita cubrir una alta demanda de producción y servicio.

Loayza (2022) centró su investigación en determinar la rentabilidad de una empresa de snacks de verduras mediante un estudio técnico en Trujillo, a fin de poder conocer las preferencias y gustos de los posibles clientes, así como la localización, la capacidad y el tamaño de la planta, realizó una investigación cualitativa utilizando el focus group y las encuestas. En sus resultados pudo establecer la viabilidad de la implementación de la planta, con un VAN = 75.65% y un TIR = 107.25%. Dicho estudio permitió al autor, concluir que existe una demanda suficiente y oportunidad para la viabilidad de la instalación de la empresa productora, pues cuentan con información valiosa para la toma de decisiones estratégicas.

Gallardo (2022) El objetivo de su investigación fue determinar la factibilidad de instalar una planta procesadora de galletas hechas con cascarilla de cacao. Realizó un estudio cuantitativo descriptivo que se centró en investigar la demanda del producto mediante un estudio de mercado. En sus resultados, pudo demostrar que el proyecto podría generar una rentabilidad aceptable de S/. 715,590.48 soles, con una estimación de costo-beneficio de S/. 1,77 por cada sol invertido. De este modo pudo concluir que el diseño de la planta procesadora es viable en los aspectos comerciales, técnicos y económicos. De este modo logró concluir que se cuenta con suficiente demanda para las galletas hechas a base de cascarilla de cacao, sin embargo, también debe tomarse en consideración los cambios de las preferencias en los consumidores y la presencia de la competencia en el mercado a largo plazo.

Rondón (2021) se enfocó en evaluar la viabilidad de establecer una fábrica de botines de cuero de piña para cubrir el mercado nacional de Perú. Realizó una

investigación para lograrlo. Para establecer la demanda de mercado, realizó un estudio descriptivo de tipo cuantitativo utilizando un estudio de mercado sobre la demanda potencial. Como resultado, consideró una inversión de S/. 1,354,551, con un VAN económico y financiero de S/. 1,110,835 y S/. 1,352,547, y una TIR de 38.61% y 48.33%, respectivamente. En este sentido, concluye que la proyección para el año 2026 la demanda de producto sería de 73,2023 pares de botines. De este modo confirma la viabilidad de la instalación de la planta tomando en cuenta el análisis de mercado y la adecuada distribución y diseño de planta.

Duarte (2021) su investigación realizada en Trujillo tuvo como objetivo evaluar la factibilidad de establecer una planta de producción de leche de tarwi enriquecida con Omega 3. Para determinar la demanda específica del proyecto, realizó una investigación descriptiva cuantitativa utilizando un análisis de mercado. Como consecuencia, se tomó en cuenta una inversión total de S/. 3,536,707.16. A partir de ello logró concluir que la instalación de la planta productora en Trujillo es viable. Dicho estudio permitió cuantificar el interés y demanda de consumidores de la leche de tarwi, logrando determinar la existencia de un mercado lo suficientemente grande que respalde la inversión y producción.

De la Fuente (2021) el objetivo de este estudio de factibilidad fue evaluar la factibilidad de establecer una fábrica de galletas de harina y trigo con quinua y miel en Lima. Realizó una investigación cuantitativa a nivel descriptivo utilizando un estudio de mercado con un público objetivo de personas de 6 a 55 años. Como resultado, puedo estimar una demanda de inversión de S/. 551,139,70 con una proyección de 5 años, un VAN positivo y un TIR de 32,03%, lo que confirma la viabilidad del proyecto.

En cuanto a las bases teóricas, Ortiz y Zúñiga (2022) explican que el proceso de diseño de planta consiste en la toma de decisiones básicas referentes al producto, volumen de producción, los procesos de fabricación, sistemas de procesamiento, almacenamiento, distribución y localización de la planta; un factor elemental es la optimización de la forma de distribución de dichos elementos, ya que permitirán disminuir las distancias de transporte de materia prima y recursos empleados en los productos terminados.

En el proceso de diseño de planta Ray y Das (2020) hace mención sobre el proceso industrial, cuyo objetivo busca convertir la materia prima en productos útiles de determinada calidad a escala, esto implica que los pasos deben ser viables, seguros y económicos. Esto permite enfatizar en la importancia de considerar la eficiencia energética, la optimización de recursos y la implementación de tecnologías limpias; además de ello, resaltan la necesidad de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, así como la protección ambiental. Esto conlleva a considerar un enfoque integral en el que se incorporen la sostenibilidad y la rentabilidad económica en todas las etapas del diseño de planta, pues serán factores determinantes en la obtención de resultados exitosos y sustentables.

Según Castillo (2022) la distribución y el diseño en planta se refieren a la organización física de elementos y equipos industriales, afectando todas las áreas de producción, mano de obra, almacenamiento y servicios; ya sea existente o planificada, buscando la eficiencia y capacidad para nuevas situaciones o rediseños. Es esencial para mejorar la productividad, reducir costos y optimizar flujos de trabajo y comunicación entre departamentos y equipos de trabajo. Por ello, el proceso de planificación sobre la distribución y diseño de planta incluye un amplio campo; puede implicar solo un espacio de trabajo específico o la disposición completa de varios componentes de una instalación industrial para lograr una distribución eficiente.

Se ha considerado pertinente hacer mención sobre el estudio de trabajo debido, que como explica Towler (2022) se caracterizan por su contribución en términos de eficiencia y economía para las empresas y sus procedimientos, mediante la aplicación de la ingeniería de los métodos, a continuación se exponen los conceptos sobre DAP Y DOP:

Diagrama Analítico del Proceso (DAP), centrado en el flujo general de las operaciones, por su utilidad es utilizado para mostrar esquemáticamente las etapas del proceso y las decisiones tomadas; dicho esto, el DAP es una herramienta lógica que permite comprender la secuencia lógica de un proceso y visualizar las interacciones entre las diferentes etapas (Towler, 2022; Muñoz, 2021).

Referente al Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP), es definido como la representación gráfica y simbólica que conlleva la elaboración de un producto, en este se detallan las operaciones, inspecciones, tiempos, materiales utilizados u otros en el proceso, desde el momento que ingresa la materia prima hasta su procesamiento y empaquetado del producto terminado (Towler, 2022; Muñoz, 2021).

Otro de los puntos a tomar en cuenta ha sido el método de ubicación de planta, pues como refiere Kik, Wichmann y Spengler (2022) es fundamental para la planificación, evaluación y selección de la ubicación de una planta, para ello destaca el método de ponderación de factores, que consiste en la asignación de pesos a diversos factores relevantes para posteriormente compararlos y clasificar las ubicaciones potenciales de una planta en función de dichos factores.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Se llevó a cabo una investigación aplicada, que según refiere el Consejo Nacional de Ciencia, Investigación e Innovación Tecnológica (CONCYTEC, 2020) se centra en la propuesta de diseño de una planta productora de galletas altas en hierro para satisfacer la demanda en Trujillo.

Es una investigación de tipo cuantitativa con un alcance descriptivo, ya que está orientada a la recopilación de información para su posterior análisis e interpretación respecto a los requisitos que se deberán tomar en cuenta para el diseño de la planta productora.

Diseño de investigación

Según Hernández et al., (2014) este estudio presenta un diseño no experimental, ya que no se realizará manipulación de variables, pues se trabajará a nivel de propuesta

3.2. Variables y operacionalización

Variable 1: Diseño de planta

Según refieren Ortiz y Zúñiga (2022) el proceso de diseño de planta está centrado en la toma de decisiones básicas con respecto a un producto, el volumen de producción, procesos de fabricación, sistemas de procesamiento, almacenamiento, distribución y localización de la planta.

Variable 2: Demanda

De acuerdo con Gallardo (2022) la demanda de mercado viene a ser la estimación respecto a la cantidad de consumidores sobre un determinado producto o servicio, para su estimación deberán tomarse en consideración diversos aspectos como el producto ofertado, características, precios y población objetivo.

3.3. Población, muestra y muestreo

Se determinó como población de estudio, un plan de producción anual, para lo cual se consideraron como muestra los periodos del año 2021 con una proyección al año 2025.

En este sentido, se considera que la muestra de estudio fue de tipo no probabilística por conveniencia, ya que fue seleccionada en función de los objetivos

del estudio.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizó la técnica del análisis documental, ya que se recopiló información de diferentes bases de datos y estudios referenciales para ser posteriormente analizados y en base a ello, realizar una estimación sobre los requisitos técnico-tecnológicos y estimaciones monetarias para la implementación de la planta productora.

3.5. Procedimientos

Para poder realizar este estudio, se procedió con la recopilación de datos de diferentes fuentes, a fin de conocer la cantidad de la demanda potencial de mercado respecto a los consumidores de la galleta alta en hierro, para lo cual se trabajó con los índices de crecimiento poblacional de Trujillo y los listados de estudiantes beneficiarios del programa Qali-Warma. Posterior a ello, se procedió a determinar las maquinarias y equipos necesarios para el proceso de producción, así como, el diseño de los métodos de procesamiento mediante DAP y DOP. Así mismo, se aplicó el método de factores y Guerchet para determinar la ubicación de la planta y la cantidad de área requerida.

Posteriormente, se realizó el estudio económico financiero, a fin de estimar la capacidad de producción de la planta, punto de equilibrio, VAN y TIR.

3.6. Método de análisis de datos

La información ha sido procesada mediante un análisis documental, lo que ha permitido tener como referentes las cantidades estimadas que requiere para la implementación de la planta productora de galletas altas en hierro.

3.7. Aspectos éticos

Se ha tomado como referente el Código de Ética aprobado mediante Resolución 042-2020-VI-UCV. Para lo cual se trabajará respetando la confidencialidad de la información recopilada, la cual será tratada únicamente con fines de investigación, así también, se tendrá en cuenta el respeto por la propiedad intelectual, para lo cual se ha hecho uso de las NORMAS ISO para citar los trabajos que han servido como referentes para la presente investigación

IV. RESULTADOS

Objetivo 1: Determinar la demanda de galletas altas en hierro en Trujillo

La estimación de la demanda poblacional se ha realizado a partir de la proyección INEI sobre el crecimiento poblacional de la provincia de Trujillo, cuya estimación de crecimiento anual es del 1%; así mismo, se ha fijado un rango de edades aplicable para la segmentación de los grupos destinatarios, para ello la proyección incluye únicamente a la población de 4 años en adelante, hasta los 55 años. En este sentido, hasta el año 2025 se tiene una proyección estimada de 815,717 de posibles consumidores.

Tabla 1. *Proyección del crecimiento poblacional en Trujillo para determinar la cantidad de demanda*

Año	Población
2017	753,301
2018	760,834
2019	768,442
2020	776,127
2021	783,888
2022	791,727
2023	799,644
2024	807,641
2025	815,717

Fuente: proyección de crecimiento poblacional INEI

Tabla 2. *Estimación del mercado potencial según beneficiarios del programa Qali-Warma*

N°	Distrito	BENEFICIARIOS	%
1	El Porvenir	15273	19%
2	Florencia de Mora	4004	5%
3	Huanchaco	7705	10%
4	La Esperanza	12056	15%
5	Laredo	5894	7%
6	Moche	3033	4%
7	Poroto	741	1%
8	Salaverry	90	0%
9	Simbal	704	1%
10	Trujillo	26300	33%
11	Victor Larco Herrera	4637	6%
TOTAL		80437	100%

Fuente: Registro de Beneficiarios Qali-Warma

Respecto a la indagación del mercado potencial, se ha considerado pertinente realizar un análisis en función de la cantidad de estudiantes beneficiarios del programa Qali-Warma correspondiente a todos los distritos de la provincia de Trujillo.

El cálculo de la demanda potencial se ha realizado de la siguiente manera:

$$Q = n \times p$$

$$Q = 80437 \times 4$$

$$Q = 321,748$$

Donde:

Q: Potencial total de mercado

n: número de beneficiarios posibles

p: cantidad de promedio de consumo mensual

Es decir, tomando como referencia los registros de beneficiarios del programa Qali-Warma, se tiene una estimación de 321,748 productos al mes respecto al mercado potencial del producto galletas altas en hierro.

Objetivo 2: Conocer la ubicación y distribución de las áreas de la planta productora

Tabla 3. *Estimación del mercado potencial según beneficiarios del programa Qali-Warma*

Enfrentamiento de factores										
FACTOR	A	B	C	D	E	F	G	H	CONTEO	PONDERADO
A	1	1	0	1	0	0	0	0	3	0.08
B	0	0	1	1	1	0	0	0	3	0.08
C	1	1	1	1	1	0	1	1	7	0.18
D	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.03
E	1	1	1	1	1	1	0	0	6	0.15
F	0	0	1	1	1	1	1	1	6	0.15
G	0	1	0	1	1	1	1	1	6	0.15
H	1	1	1	1	0	1	1	1	7	0.18
									39	1.00

Nota: Ranking de factores - Viru, Salaverry, Laredo, Parque Industrial

Tabla 4. Factores localizados

FACTOR DE LOCALIZACION	PONDERADO (%)	Resultado de factores localizados							
		VIRU		SALAVERRY		PARQUE INDUSTRIAL		LAREDO	
		Calificación	Puntuación	Calificación	Puntuación	Calificación	Puntuación	Calificación	Puntuación
Consumidor	0.08	0.2	0.02	0.15	0.01	0.35	0.03	0.3	0.02
Proveedor	0.05	0.2	0.01	0.25	0.01	0.3	0.02	0.25	0.01
Mano de obra	0.18	0.15	0.03	0.25	0.04	0.3	0.05	0.3	0.05
Servicios básicos	0.08	0.15	0.01	0.35	0.03	0.25	0.02	0.25	0.02
Transporte	0.15	0.1	0.02	0.2	0.03	0.4	0.06	0.3	0.05
Materia prima	0.15	0.15	0.02	0.2	0.03	0.25	0.04	0.4	0.06
Clima laboral	0.15	0.15	0.02	0.3	0.05	0.35	0.05	0.2	0.03
Terreno	0.18	0.35	0.06	0.2	0.04	0.25	0.04	0.2	0.04
TOTAL	1.00		0.19		0.24		0.31		0.28

Nota: elaboración propia

En base al resultado de la ubicación para la planta de producción de galletas altas en hierro, decimos que estará localizada en el Parque Industrial, ya que es la que tiene la máxima puntuación.

Así mismo, se ha llevado a cabo la aplicación del método de Guerchet para determinar el área requerida en función de la siguiente tabla:

Área 1: Producción

En esta área contaremos con 7 máquinas para la producción de las galletas; las que están especificados en el cuadro de elementos, junto a ella la cantidad de las máquinas, el número de lados a utilizar y sus medidas.

Tabla 5. *Distribución de áreas de producción*

Distribución de las áreas de producción									
ELEMENTO	CANTIDAD	N° LADOS N	LARGO (l)	ANCHO (a)	ALTURA (h)	Superficie estática Ss	Superficie gravitacional SG	Superficie de evolución SE	Superficie total ST
Balanza industrial 100 kg	1	1	0.6	0.46	0.82	0.276	0.276	0.0828	0.6348
Balanza Digital 40 Kg	1	1	0.32	0.34	0.12	0.1088	0.1088	0.03264	0.25024
Amasadora industrial	1	1	1.24	0.8	1.35	0.992	0.992	0.2976	2.2816
Galletera moldeadora rotativa	1	2	5	1.3	1.45	6.5	13	2.925	22.425
Horno rotativo	1	1	2.2	1.64	2.45	3.608	3.608	1.0824	8.2984
Máquina de embalaje multifuncional	1	3	3.8	0.85	1.5	3.23	9.69	1.938	14.858
Máquina de empaquetado	1	3	4.34	0.97	1.5	4.2098	12.6294	2.52588	19.36508
									68.11 m²

Nota: elaboración propia

De este modo se concluye que las áreas requeridas para el puesto de trabajo serán de **68.11 m²**.

Área 2: Recepción

El área de recepción estará encargada de recibir la materia prima y poder corroborar que el pedido llegue conforme lo solicitado al proveedor. De la misma manera tenemos desglosado los elementos a utilizar que serán 4, la cantidad de cada uno de ellos, el número de lado por elemento y sus medidas.

Tabla 6. *Distribución de áreas de producción*

Distribución de las áreas de recepción								
Elementos	Cantidad	N° de lados	Largo (l)	Ancho (a)	Superficie estática (Ss)	Superficie gravitacional (Sg)	Superficie de evolución (Se)	Superficie total (St)
Escritorio	1	4	1.4	0.8	1.1	4.5	0.8	6.4
Silla	2	1	0.7	0.6	0.4	0.4	0.1	1.0
Mesa de trabajo	2	4	1.5	0.7	1.1	4.2	0.8	6.0
Palets	2	4	1.2	0.8	1.0	3.8	0.7	5.5
TOTAL								19.0

Nota: elaboración propia

De este modo concluimos que las áreas requeridas para el área de recepción serán de **19.00 m²**.

Área 3: Almacén de materia prima

Esta será la responsable de almacenar los productos que se va a utilizar para la producción de las galletas, esta debe tener el espacio suficiente para almacenar los insumos y permanezcan en un buen estado.

Contaremos con 4 elementos para esta área; 4 andamios, 6 paletts, 1 mesa y 2 sillas, con ello también tenemos señalado su número de lados y sus medidas.

Tabla 7. *Distribución de áreas de materia prima*

Distribución de áreas de materia prima								
Elemento	Cantidad	N° de lados	Largo (l)	Ancho (a)	Superficie estática (Ss)	Superficie gravitacional (Sg)	Superficie de evolución (Se)	Superficie total (St)
Andamios	4	4	2.2	0.8	1.8	7.0	1.3	10.1
Palets	6	4	1.5	0.7	1.1	4.2	0.8	6.0
Mesa	1	2	1.4	0.8	1.1	2.2	0.5	3.9
Silla	2	1	0.7	0.6	0.4	0.4	0.1	1.0
TOTAL								21.0

Nota: elaboración propia

De este modo decimos que las áreas requeridas serán de **21.00 m²**.

Área 4: Administración

En el área de administración estarán los encargados que guiarán en el avance de la producción, bienestar laboral y trabajadores como también del gerente quien verá el crecimiento constate de la empresa. Y para ello necesitaremos que el área tenga estos elementos fundamentales: 5 escritorios, 5 sillas, 5 archiveros, 1 fotocopidora, 1 estante para internet y 1 mesa para reuniones.

Tabla 8. *Distribución de áreas de administración*

Distribución de áreas de administración								
Elemento	Cantidad	N° de lados	Largo (l)	Ancho (a)	Superficie estática (Ss)	Superficie gravitacional (Sg)	Superficie de evolución (Se)	Superficie total (St)
Escritorio	5	4	1.4	0.8	1.1	4.5	0.8	6.4
Sillas	5	5	0.7	0.6	0.4	2.1	0.4	2.9
Archiveros	5	3	1	0.6	0.6	1.8	0.4	2.8
Fotocopidora	1	3	0.8	0.7	0.6	1.7	0.3	2.6
Estante para internet	1	2	0.9	0.5	0.5	0.9	0.2	1.6
Mesa para reuniones	1	4	1.8	0.7	1.3	5.0	0.9	7.2
TOTAL								23.5

Nota: elaboración propia

De este modo concluimos que las áreas requeridas para el área de administración serán de **23.50 m²**.

Área 5: Vestidores

Esta área es muy necesaria dentro de una planta industrial, pues cada trabajador tendrá que hacer uso de un uniforme para ingresar a producción y este será su espacio para cambiarse y evitar alguna contaminación. Tal cual, en las demás áreas, esta también contara con lo necesario para su comodidad. Aquí tendremos 1 mesa, 3 bancas, 5 casilleros con divisiones respectivamente, 5 sanitarios, 2 urinarios, 5 duchas y 1 lavacara, así mismo cuenta con el numero de lados y sus medidas de cada elemento.

Tabla 9. *Distribución de las áreas de vestidores*

Distribución de áreas de vestidores								
Elemento	Cantidad	N° de lados	Largo (l)	Ancho (a)	Superficie estática (Ss)	Superficie gravitacional (Sg)	Superficie de evolución (Se)	Superficie total (St)
Mesa	1	4	1	0.5	0.5	2.0	0.4	2.9
Bancas	3	5	1.8	0.6	1.1	5.4	1.0	7.5
Casilleros	5	2	1.7	0.6	1.0	2.0	0.5	3.5
Sanitarios	5	1	1.2	1	1.2	1.2	0.4	2.8
Urinarios	2	1	0.5	0.4	0.2	0.2	0.1	0.5
Duchas	5	1	1.2	1	1.2	1.2	0.4	2.8
Lavacara	1	2	0.8	0.6	0.5	1.0	0.2	1.7
TOTAL								21.5

Nota: elaboración propia

De este modo se concluye que las áreas requeridas para el área de vestidores serán de **21.50 m²**.

Área 6: Almacén de producto terminado

El área de almacén de producto terminado estará separada de almacén de m.p. para llevar un orden adecuado de un antes y después, donde nos será mucho más fácil distribuir la mercadería según requerimiento. Para ello contamos con elementos de 8 andamios que nos ayudará a mantener las cajas ordenadas y no amontonadas, también tendremos 10 palets para una fácil transportación, 2 mesas y 2 sillas para el control y llenado de fichas, etc. De la misma manera tiene número de lados y sus medidas.

Tabla 10. *Distribución de las áreas de vestidores*

Distribución de áreas de producto terminado								
Elemento	Cantidad	N° de lados	Largo (l)	Ancho (a)	Superficie estática (Ss)	Superficie gravitacional (Sg)	Superficie de evolución (Se)	Superficie total (St)
Andamios	8	6	3.5	1	3.5	21.0	3.7	28.2
Palets	10	5	1.8	0.9	1.6	8.1	1.5	11.2
Mesa	2	4	1.5	0.8	1.2	4.8	0.9	6.9
Silla	2	1	0.7	0.6	0.4	0.4	0.1	1.0
TOTAL								47.2

Nota: elaboración propia

De este modo se concluye que las áreas requeridas para el área de almacén de p.t. serán de **47.20 m²**.

Área 7: Calidad

El área de calidad estará mas cerca al área de producción para realizar las inspecciones necesarias del producto en elaboración y se asegure en cumplir la política de la empresa y así mismo pueda estar pendiente y verificar que se cumplan los objetivos que la empresa se plantea y se realice las entregas en el plazo establecido. De esta manera señalamos lo necesario en la oficina de calidad con lo siguiente: 1 escritorio, 2 sillas, 2 mesas de trabajo y 2 palets, de la misma manera se cuenta con el número de lados y sus medidas respectivamente.

Tabla 11. *Distribución de las áreas de calidad*

Distribución de áreas de calidad								
Elementos	Cantidad	N° de lados	Largo (l)	Ancho (a)	Superficie estática (Ss)	Superficie gravitacional (Sg)	Superficie de evolución (Se)	Superficie total (St)
Escritorio	1	4	1.4	0.8	1.1	4.5	0.8	6.4
Silla	2	1	0.7	0.6	0.4	0.4	0.1	1.0
Mesa de trabajo	2	4	1.5	0.7	1.1	4.2	0.8	6.0
Palets	2	4	1.2	0.8	1.0	3.8	0.7	5.5
TOTAL								19.0

Nota: elaboración propia

De este modo se concluye que las áreas requeridas para el área de calidad serán de **19.00 m²**.

Tabla 12. Área total de la planta

SUMA TOTAL DE AREAS													
Área total =	A1	+	A2	+	A3	+	A4	+	A5	+	A6	+	A7
Área total =	68.11	+	19.00	+	21.00	+	23.50	+	21.50	+	47.20	+	19.00
Área total =	219.31												

Nota: elaboración propia

Nuestra área total de la planta sale de la suma de las 7 áreas: Producción, recepción, A.M.P, administración, vestidores, A.P.T. y calidad. Aquí nos da una suma de **219.31** metros cuadrados.

El diseño de esta planta industrial está conformado por 7 áreas y cada una con su medida:

1. Recepción (19.00 m²)
2. Almacén de materia prima (21.00 m²)
3. Producción (68.11 m²)
4. Almacén de producto terminado (47.20 m²)
5. Calidad (19.00 m²)
6. Administración (23.50 m²)
7. Vestidores y ss. hh (21.50 m²)

Estas áreas se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

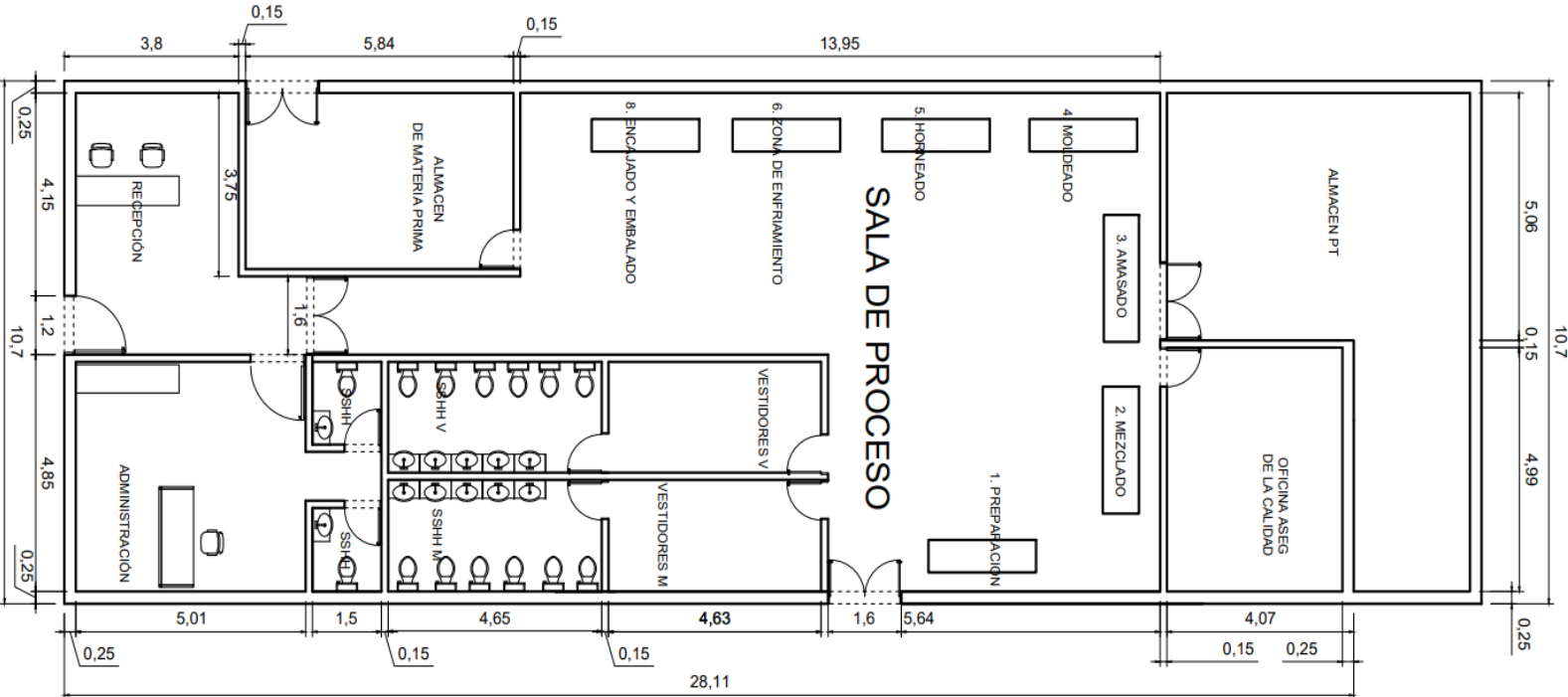


Figura 1. Distribución de áreas

Esta es la muestra del diseño de distribución de la nueva planta productora en imagen 2D segun medidas de cada área.

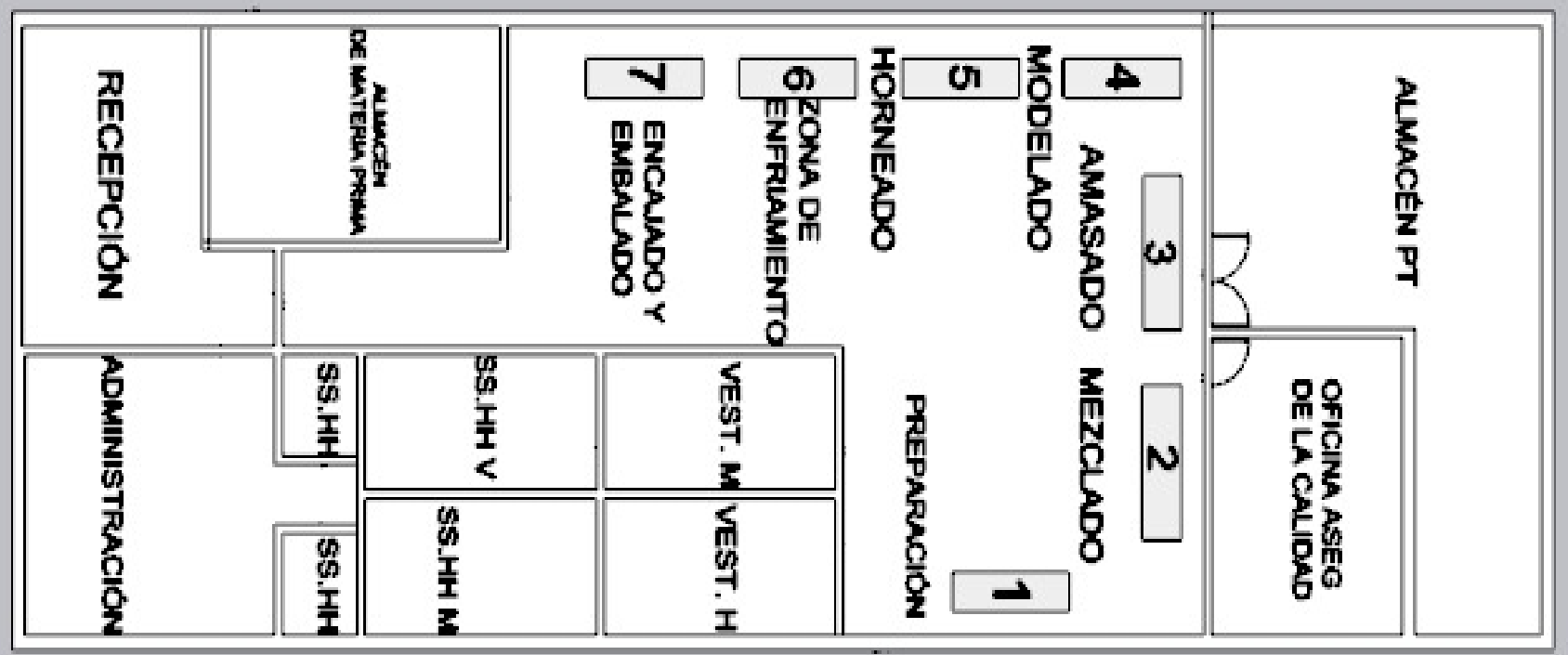


Figura 2. Diseño de distribución de planta

Esta es la muestra del diseño de distribución de la nueva planta productora en imagen 3D segun medidas de cada área.

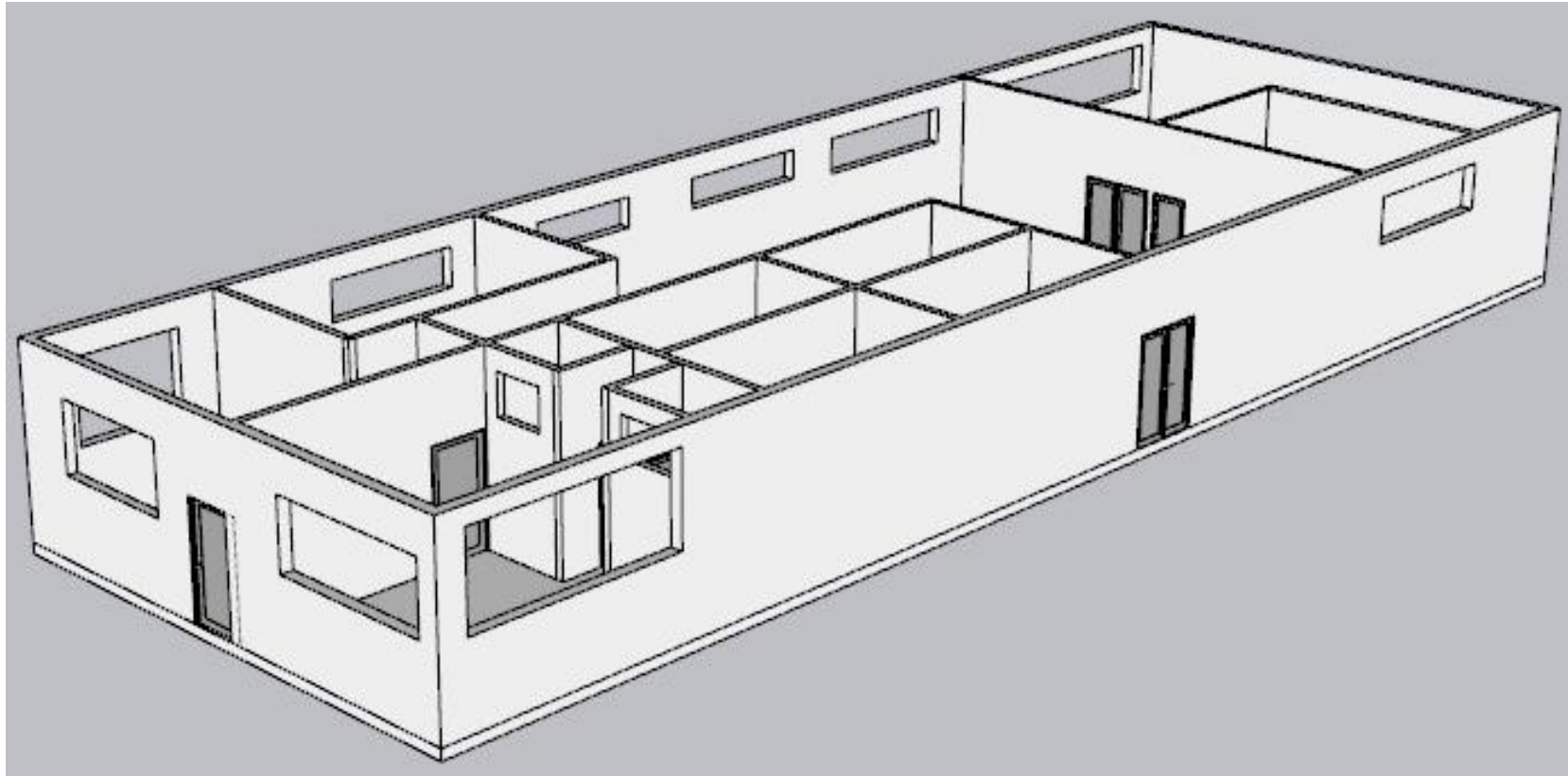


Figura 3. *Diseño de distribución de planta 3D*

Objetivo 3: Diseñar los métodos del proceso de producción de galletas altas en hierro

Estas galletas altas en hierro son muy populares y se producen con altos estándares de calidad. El proceso de producción consta de 8 pasos:

Preparación de los ingredientes: se pesan cuidadosamente todos los ingredientes, como harina de sangre de vacuno, harina de trigo fortificada, agua, chispas de cacao, manteca, polvo de hornear, azúcar, bisulfito de sodio, esencia de vainilla y huevo, utilizando una balanza digital para asegurar la precisión de las cantidades.

Mezclado: los huevos, la manteca, el azúcar y la esencia de vainilla se combinan. Luego se añade la harina de sangre de vacuno, la harina de trigo fortificada, el polvo de hornear, el bisulfito de sodio y el agua. Por último, se agregan las chispas de cacao y se mezcla todo uniformemente en una máquina amasadora durante 20 minutos, hasta obtener una textura suave y consistente.

Amasado: la mezcla se amasa durante 15 minutos en la misma máquina hasta obtener el mismo peso bajo el control del operario responsable de la operación. Al final de esta sección, verifique la temperatura y la homogeneidad de la masa.

Moldeado: la masa se coloca en una máquina rotativa que excava y corta formas redondas, luego se coloca en bandejas para hornear para enviar al horno.

Horneado: las galletas se colocan en un horno industrial calentado a 180°C durante 20 minutos, este proceso se realiza bajo estricto control de temperatura.

Enfriamiento: después de sacarlas del horno, las galletas en las bandejas para hornear se llevan a la cámara de enfriamiento, donde permanecen durante 30 minutos, esto es para asegurarse de que las galletas estén frías y se puedan manipular sin dañarlas o dañarlas. Pasado este tiempo, se envían a la zona de embalaje.

Empaquetado: las máquinas automáticas de envasado se utilizan para envasar galletas en 4 paquetes de 2 cada uno. Se realiza una inspección visual frecuente para evitar paquetes de galletas rotos o galletas que no tengan la forma deseada. Después de eso, los paquetes se marcan con la fecha de producción, la fecha de vencimiento y el número de lote y se dividen en seis grupos.

Encajado y embalado: se colocan seis paquetes en cajas, 24 piezas, luego se colocan en cajas. El empleado responsable es responsable de mover las cajas a

los lugares requeridos.

La recepción de insumos es de suma importancia en el ámbito del consumo humano, tanto en términos de proceso como de producto, siendo necesaria, por tanto, la adquisición de materias primas de excepcional calidad (designadas como A1) de proveedores confiables. Esto es crucial para mantener la consistencia hasta la última etapa del proceso de producción y garantizar la integridad de las características sensoriales como el sabor, el color y la textura.

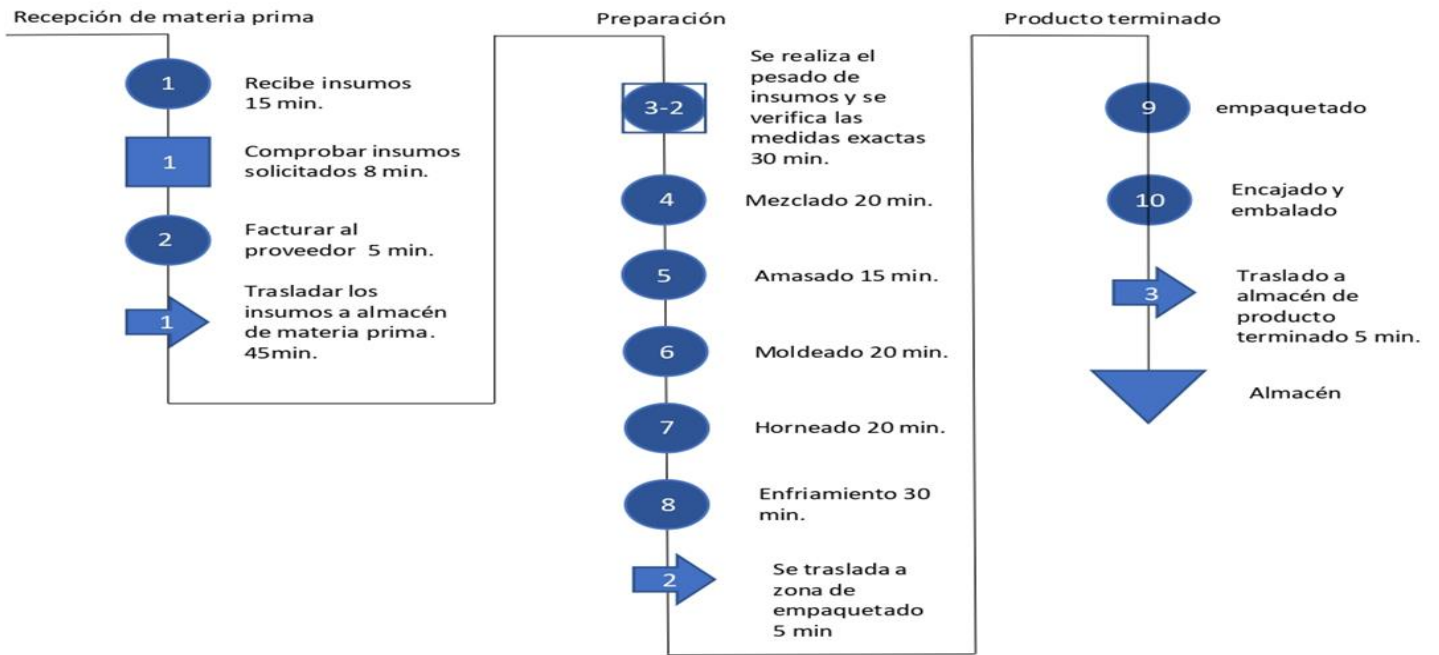
El proceso de evaluación de equipos se realiza en el caso específico del átomo de sangre bovina, en el cual se evalúa el estado y desempeño de los equipos de alimentos, así como los procedimientos de calidad y condiciones de trabajo. Para las harinas de trigo enriquecidas se exige la certificación de calidad específica y se selecciona al proveedor que mejor cumple con todos los requisitos establecidos. Se establece un sistema de seguimiento anual, cuando se establece una relación con los proveedores seleccionados, con el fin de mantener condiciones de excelente calidad y eficiencia en las compras.

También se realiza un control de calidad minucioso de los demás insumos utilizados al recibirlos en la planta de producción, asegurándose de que se almacenen en condiciones ambientales adecuadas para su conservación. Un operario realiza una inspección visual para asegurarse de que la masa sea uniforme y supervise las temperaturas adecuadas. Se devuelve el equipamiento o los insumos al proveedor si se encuentran en condiciones inadecuadas. Además, los instrumentos de medición utilizados, como vernier, termohigrómetro, balanza digital y termómetro, se revisan y calibran periódicamente como parte del control de calidad riguroso durante el proceso de producción.

Para la zona de producción se analiza el movimiento del proceso de producción para identificar correctamente los puntos de recepción, entrega y método de acarreo.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE OPERACIONES										
Diagrama N° 1		Hoja N° 1		Operario <input type="checkbox"/>		Material <input type="checkbox"/>		Equipo <input checked="" type="checkbox"/>		
Objetivo: Revisión del proceso para la elaboración de galletas altas en hierro.		RESUMEN								
		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA					
Proceso analizado:		Operación	10							
		Transporte	1							
Método: Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto <input type="checkbox"/>		Espera	1							
		Inspección	1							
Localización: Trujillo		Almacenamiento	1							
		Distancia (m)								
Operario: Trabajador		Tiempo hr/hombre								
		Costo								
Elaborado por: Katheryn D. Rosales Zavaleta		Fecha: 03/06/2023		Comentarios						
DESCRIPCION		Cantidad	Distancia	Tiempo	Simbolo					OBSERVACIONES
Recepción de materia prima		1			●					Elaboración de inventario
Control de calidad		1			●					
Pesado		1			●					
Mezclado		1			●					
Amasado		1			●					
Moldeado		1			●					
Horneado		1			●					
Inspección de los productos		1					●			Registro de datos
Enfriamiento		1			●					
Empaquetado		1			●					
Encajado y embalado		1			●					
Se lleva a almacén de producto terminado		2				●		●		
Almacén		1							●	Elaboración de inventario
Total		14								

Figura 4. Diagrama de operaciones del proceso



RESUMEN

SIMBOLO	ACTIVIDAD	CANTIDAD
●	OPERACIÓN	10
■	INSPECCION	2
➔	TRANSPORTE	3
● (en cuadrado)	OPERACIÓN/ INSPECCION	1
▼	ALMACEN	1
TOTAL		17

TIEMPO

3 horas y 33 min.

Figura 5. Diagrama analítico del proceso

Objetivo 4: Realizar un estudio técnico-tecnológico para la producción de galletas altas en hierro.


Para la elaboración de estas galletas se seleccionaron ciertas maquinarias y equipo de buena tecnología, las cuales se mostrarán a detalle a continuación:

Tabla 13. Selección de maquinarias y equipos

Pasos	Nombre de Maquinaria	Precio S/.
Preparación de insumos	Balanza industrial y digital	S/. 249.00
Preparación de insumos	Balanza industrial	S/. 290.00
Mezclado Amasado	Amasadora industrial Nova KN50	S/. 7,920.00
Moldeado	Galleta moldeadora rotativa Famipack	S/. 15,840.00
Horneado	Horno rotativo Nova X2000	S/. 67,600.00
Empaquetado	Empaquetadora unitaria JB-250flujo automático horizontal	S/. 15,840.00
Empaquetado	Empaquetadora de six- packs SH600 multifuncional automática de paquete de flujo	S/. 28,800.00

Nota: Elaboración propia

Tabla 14. *Especificaciones técnicas de la balanza digital*

Especificaciones	Imagen
<p>Nombre: Balanza industrial Ventus 100kg</p> <p>Marca: VENTUS</p> <p>Modelo: B-100T</p> <p>Precio: S/249.00</p> <p>Dimensiones: 46 x 60 x 82 cm</p> <p>Peso: 13.5Kg</p> <p>Capacidad min: 10grs.</p> <p>Capacidad máx.: 100kgs</p> <p>Material: Plataforma de acero</p> <p>Batería recargable/ tablero con luz LED/ patas regulables</p>	

Nota: Ficha técnica

Tabla 15. Especificaciones técnicas de la balanza digital

Especificaciones	Imagen
<p>Nombre: Balanza Digital Ventus 40kg</p> <p>Marca: VENTUS</p> <p>Modelo: B-100T</p> <p>Precio: S/290.00</p> <p>Dimensiones: 34 x 32 x 12 cm</p> <p>Peso: 3Kg</p> <p>Capacidad min: 5grs.</p> <p>Capacidad máx.: 40kgs</p> <p>Material: Plataforma de acero inoxidable</p> <p>Funciona con batería recargable/ 8 hrs de uso continuo/ memoria para grabar precios/ pantalla ambos lados</p>	


Nota: Ficha técnica

Tabla 16. Especificaciones técnicas de la amasadora industrial

Especificaciones	Imagen
<p>Nombre: Amasadora industrial</p> <p>Marca: Nova</p> <p>Modelo: KN50</p> <p>Precio: S/ 2,200.00</p> <p>Dimensiones:</p> <p>Ancho- 0.8m</p> <p>Alto- 1.35m</p> <p>Longitud- 1.24m</p> <p>Peso: 400Kg</p> <p>Capacidad min: 300kg/h</p> <p>Potencia: ¾.5</p> <p>V. motor: 850-1700rpm</p> <p>V. agitador: 155-300rpm</p> <p>V. tazón: 11-22rpm</p> <p>Tensión eléctrica: 220-380-440v</p> <p>Material: Plataforma de acero inoxidable</p> <p>Frecuencia: 50/60Hz</p> <p>Fases: trifásico</p>	


Nota: Ficha técnica

Tabla 17. Especificaciones técnicas de los rodillos moldeadores

Especificaciones	Imagen
<p>Nombre: Galletera moldeadora rotativa Famipack</p> <p>Marca: Famipack</p> <p>Modelo:</p> <p>Precio: S/. 4,400.00</p> <p>Dimensiones: 5 x 1.3 x 1.45 m</p> <p>Capacidad: 300 kg/h</p> <p>Potencia: 0.75Kw</p> <p>Fuente de alimentación: AC220 V /60 Hz</p>	


Nota: Ficha técnica de la galletera moldeadora

Tabla 18. Especificaciones técnicas del horno rotativo

Especificaciones	Imagen
<p>Nombre: Horno rotativo</p> <p>Marca: Nova</p> <p>Modelo: Horno Max 2000</p> <p>Precio: S/. 16, 000</p> <p>Dimensiones:</p> <p>Ancho – 1.64m</p> <p>Alto – 2.45m / 2.21m</p> <p>Longitud – 2.20m</p> <p>Peso: 1570Kg</p> <p>Capacidad de bandejas: 36</p> <p>Medida de bandeja: 65*45cm</p> <p>Tensión eléctrica:220-280-440 V</p> <p>Frecuencia: 50-60Hz</p> <p>Fase: Trifásico</p> <p>Potencia instalada:3K W</p> <p>Entrada nominal de calor elec: 45 BTU/H</p> <p>Gradiente de temperatura: 6°min prec.</p> <p>Temperatura máx de operación: 280° C</p> <p>Área de cocción: 9.4m²</p>	


Nota: Ficha técnica

Tabla 19. Especificaciones técnicas de la empaquetadora unitaria

Especificaciones	Imagen
<p>Nombre: Máquina de embalaje multifuncional.</p> <p>Marca: JB</p> <p>Modelo: JB- 250</p> <p>Precio: S/. 4,4000</p> <p>Dimensiones:</p> <p>Ancho – 0.85m</p> <p>Alto – 1.5m</p> <p>Longitud – 3.8m</p> <p>Peso: 400Kg</p> <p>Velocidad de embalaje: 35-220 bolsas/ min</p> <p>Cortador doble bajo: L165-190, W 30-110, H5- 50(MM)</p> <p>Cortador alto sencillo: L150-330, W30 W110 H5-60 (mm)</p> <p>Potencia: 2.4 k W</p> <p>Fuente de alimentación: 1Ph AC220 V 5/60 Hz</p>	

Nota: Ficha técnica

Tabla 20. Especificaciones técnicas de la empaquetadora de six packs

Especificaciones	Imagen
<p>Nombre: Máquina de embalaje multifuncional. Marca: Shenhu Modelo: SH- 600 Precio: \$8,000 Dimensiones: Ancho – 0.97m Alto – 1.5m Longitud – 4.34m Peso: 680Kg Velocidad de embalaje: 40-230 bag/ min Potencia: 2.8 k W Fuente de alimentación:220 V 50/60Hz+ Anchura de película: 600mm máx Longitud: 120-450mm Altura: 100-280mm</p>	

Nota: Ficha técnica.

Objetivo 5: Realizar un estudio económico financiero del proyecto.

Los costos de la producción, se consideró los respectivos precios según las presentaciones en las que se compran, de acuerdo con los datos de balance de materia se sacó para todos los años de duración del proyecto.

Tabla 21. Costos unitarios de materia prima e insumos

Materia prima e insumos	S/.	Presentación
Manteca vegetal	58.00	Caja 10 kg
Cacao en polvo	480.00	Saco 25 kg
Harina de trigo	102.00	Saco 50 kg
Huevos	5.00	Kg
Harina bovina	11.34	Kg
Azúcar	129.00	Saco 50 kg
Chispas de cacao	18.00	Kg
Bisulfito de sodio	200.00	Saco 25 kg
Polvo para hornear	230.00	Saco 25 kg
Esencia de vainilla	14.00	Kg
Cajas de cartón corrugado	2.00	Unidad
Envoltorio six pack	4.50	Película
Envoltorios unitarios	4.50	Película

Nota: Elaboración propia

Se considera que la planta trabajará 8 horas efectiva por 1 turno al día por 6 días a la semana y 50 semanas al año, para lo cual se estableció la siguiente formula:

$$E = 0.8$$

$$U = \frac{\# \text{ horas productivas}}{\# \text{ horas reales}}$$

$$U = \frac{8 \text{ h} - (0.75 \text{ h refrigerio})}{8 \text{ h}} = 0.91$$

Con el objetivo de realizar un cálculo sobre la producción diaria que deberá generar la planta, se ha tomado como referente la cantidad de beneficiarios (80,457) a quienes se otorga un paquete de galletas semanal según Qali-Warma. A continuación, se expone la cantidad que debe cubrir la planta productora

Tabla 22. Estimación de la capacidad de producción diaria de la planta procesadora de galletas altas en hierro

Especificación	Valor
Número de galletas por paquete	4
Cantidad de beneficiarios	80,437
Número de paquetes por mes	321,748
Número de galletas por mes	$321,748 \times 4 = 1,286,992$
Número de galletas por día	$1,286,992 / 20 = 64,349.6$
Tasa de defectos	5%
Pérdida por día	$64,349.6 \times 5\% = 3,217.48$
Capacidad de producción por día	$64,349.6 - 3,217.48 = 61,132.12$
Capacidad de producción por día (en kg)	$61,132.12 \times 0,01 = 611.32$

Nota: elaboración propia

Como se puede observar en la presente tabla, con una producción de 20 días al mes, se deberá producir diariamente 611.47 kg de galletas, es decir, 64,366 unidades de galletas.

Para el cálculo del proceso de producción se graficó en la siguiente tabla:

Tabla 23. *Cálculo del proceso de producción*

Operación	Uni. De medida según entrada	Capacidad de procesamiento	N°de maquinas/ personas	Semana/ año	Días/ semana	Hora real/ turno	Turno/ día	Factor de eficiencia	Factor de utilización	Capac de proces Uni.	Factor de conversión	Capac de producc. Unidades
Mezclado	Kg	225	1	50	6	8	1	0.8	0.91	393,120	0.0025434	7,692,452
Amasado	Kg	300	1	50	6	8	1	0.8	0.91	524,160	0.0019079	10,360,206
Moldeado	Kg	300	1	50	6	8	1	0.8	0.91	524,160	0.0019106	10,464,854
Horneado	Kg	64.15	3	50	6	8	1	0.8	0.91	336,249	0.0029743	6,781,014
Empaquetado Uni.	Kg	216	1	50	6	8	1	0.8	0.91	377,395	0.0026489	8,386,560
Empaquetado six pack	Kg	486	1	50	6	8	1	0.8	0.91	849,139	0.0011757	18,869,760
Encajado y embalado	Kg	129.6	1	50	6	8	1	0.8	0.91	452,874	0.0022052	10,063,872

Nota: Elaboración propia

Factor de eficiencia: El factor de eficiencia fue determinado mediante el análisis de la eficiencia del proceso de producción, para lo cual se ha tomado como referente un valor estimado de 0.8, con la finalidad de ajustar la capacidad de procesamiento y reflejar la eficiencia esperada del proceso.

Factor de utilización: El factor de utilización fue calculado teniendo en cuenta la disponibilidad y la utilización real de las máquinas o personas en el proceso de producción.

Capacidad de procesamiento unitario: La capacidad de procesamiento unitario es el resultado de haber calcula multiplicando la capacidad de procesamiento de cada operación por el número de máquinas o personas involucradas. También se tienen en cuenta los factores de tiempo, como semanas/año, días/semana, horas reales por turno y turnos por día, permitiendo determinar la cantidad de producto que se puede procesar en una unidad de tiempo determinada.

Factor de conversión: El factor de conversión se utiliza para convertir la capacidad de procesamiento de una unidad de medida (como kilogramos) a unidades específicas de producción (como unidades de empaquetado).

Capacidad de producción de unidades: La capacidad de producción de unidades se calcula multiplicando la capacidad de procesamiento unitario ajustada por el factor de eficiencia, el factor de utilización y el factor de conversión. Estos factores se aplican para reflejar la eficiencia, la utilización y la conversión específicas del proceso, y determinar la cantidad de unidades producidas en un período determinado.

A fin de determinar la viabilidad del proyecto, el primer paso fue establecer la inversión requerida para su desarrollo.

En este sentido, se procedió a establecer la inversión fija (tangibile) tomando en cuenta lo siguiente:

- Terreno: 220.00 m² = S/. 200,000.00.

- Edificaciones e infraestructura: Muros y columnas: Columnas, vigas y/o placas de concreto armado y/o metálicas. Techos: aligerados o losas de concreto armado inclinadas. Pisos: Cemento pulido. Ventanas y puertas ventanas de fiero o aluminio industrial. Revestimientos: Tarrajeo frotachado y/o yeso moldurado, pintura lavable = S/. 82,631.00.

- Baños: Baños con mayólica blanca parcial = S/. 1,318.00.

- Instalaciones eléctricas: Agua fría, agua caliente, corriente trifásica, teléfono = S/. 8,812.00.

- Maquinaria y equipos: Balanza industrial y digital, balanza industrial, amasadora industrial Nova KN50, galleta moldeadora rotativa Famipack, horno rotativo Nova X2000, empaquetadora unitaria JB-250 flujo automático horizontal, empaquetadora de six- packs SH600 multifuncional automática de paquete de flujo = S/. 136,539.00

El monto total de inversión tangible es de S/. 429,300.00.

Tabla 24. Cálculo del punto de equilibrio

CONCEPTO	1	2	3	4	5
Energía eléctrica	3,906.00	3,906.00	3,906.00	3,906.00	3,906.00
Agua y alcantarillado	576.00	576.00	576.00	576.00	576.00
Telefonía e internet	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Costos fijos	2,127,627.00	2,110,073.00	2,131,315.00	2,152,818.00	2,169,198.00
Costos variables	2,832,320.32	2,163,064.80	2,167,826.80	2,172,630.80	2,172,574.74
Materia prima	1,986,351.00	1,968,797.00	1,990,039.00	2,011,542.00	2,027,922.00
MOD	135,594.00	135,594.00	135,594.00	135,594.00	135,594.00
CIF	382,91	382,91	382,91	382,91	382,91
Costo unitario	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Precio de venta (paquete)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Tasa de descuento	12%	12%	12%	12%	12%
Pto Equilibrio (paquetes)	3,563,864.32	3,534,460.64	3,570,041.88	3,600,030.10	3,615,330.00
Margen de contribución	0.597	0.597	0.597	0.598	0.600
Ventas necesarias	7,127,728.64	7,068,921.27	7,140,083.75	7,200,060.20	7,230,660.00
Flujo de caja	2,127,627.00	2,110,073.00	2,131,315.00	2,152,818.00	2,169,198.00
Flujo de efectivo esperado	2,167,781.32	2,795,783.47	2,840,941.95	2,874,611.40	2,888,887.26
Inversión inicial	429,300.00				
VAN	9,223,226.60				
TIR	81%				

Nota: elaboración propia

La presente tabla aborda el análisis de viabilidad de establecer una planta de producción de galletas altas en hierro en la provincia de Trujillo, a continuación, se exponen cada uno de los conceptos:

Energía eléctrica: Referido al costo de la energía eléctrica consumida por la planta productora de galletas, en este caso, el costo de energía eléctrica es constante en todos los períodos y asciende a 3,906.00 unidades monetarias.

Agua y alcantarillado: Representa el costo del suministro de agua y los servicios de alcantarillado para la planta, como se puede apreciar, el costo es constante en todos los períodos y se estima en 576.00 unidades monetarias.

Telefonía e internet: Se refiere al costo de los servicios de telefonía e internet utilizados en la planta, se observa que el costo es constante en todos los períodos y asciende a 1,200.00 unidades monetarias.

Costos fijos: Representa los costos que no varían con el nivel de producción, como alquiler de instalaciones, seguros, salarios fijos, entre otros.

Los costos fijos varían en cada período de tiempo y se presentan en la tabla como 2,127,627.00, 2,110,073.00, 2,131,315.00, 2,152,818.00 y 2,169,198.00 unidades monetarias para los períodos 1, 2, 3, 4 y 5 respectivamente.

Costos variables: Son los costos que varían en proporción al nivel de producción, como la materia prima, la mano de obra directa (MOD) y los costos indirectos de fabricación (CIF). Los costos variables también varían en cada período de tiempo y se presentan en la tabla como 2,832,320.32, 2,163,064.80, 2,167,826.80, 2,172,630.80 y 2,172,574.74 unidades monetarias para los períodos 1, 2, 3, 4 y 5 respectivamente.

Materia prima: Referido al costo de adquisición de la materia prima necesaria para la producción de las galletas, en la table se exponen los costos de materia prima, los cuales varían de la siguiente manera: 1,986,351.00, 1,968,797.00, 1,990,039.00, 2,011,542.00 y 2,027,922.00 para los períodos 1, 2, 3, 4 y 5 respectivamente.

MOD (Mano de obra directa): Representa el costo de la mano de obra directamente involucrada en el proceso de producción de las galletas, en este sentido, el costo de la MOD es constante en todos los períodos y se estima en 135,594.00 unidades monetarias.

CIF (Costos indirectos de fabricación): Son los costos indirectos relacionados con la fabricación de las galletas, como los costos de mantenimiento de la maquinaria, depreciación de equipos, entre otros, de acuerdo con la presente tabla, el costo de los CIF es constante en todos los períodos y se estima en 382,91 unidades monetarias.

Costo unitario: Es el costo por unidad de producción de las galletas, en este caso el costo unitario es constante en todos los períodos y tiene un valor de 0.40 unidades monetarias.

Precio de venta (paquete): Es el precio al cual se venderá cada paquete de galletas, se ha considerado un precio de ventas constante en todos los períodos con un valor de S/. 1.00.

Tasa de descuento: Es la tasa utilizada para calcular el valor actual de los flujos de efectivo futuros, en este caso, la tasa de descuento es del 12% en todos los períodos.

Pto Equilibrio (paquetes): Representa el punto de equilibrio, es decir, la

cantidad mínima de paquetes de galletas que se deben vender para cubrir todos los costos (fijos y variables).

Margen de contribución: Es el porcentaje que representa el margen de ganancia de cada unidad vendida, después de deducir los costos variables. En la tabla, se presentan los valores del margen de contribución en cada período de 0.597

Ventas necesarias: Representa el total de ventas necesarias en cada período para cubrir los costos (fijos y variables) y obtener una ganancia; se considera en los cinco periodos las siguientes ventas necesarias: 7,127,728.64; 7,068,921.27; 7,140,083.75; 7,200,060.20 y 7,230,660.00.

Flujo de caja: Es el flujo de efectivo neto que se genera en cada período después de considerar los ingresos y los pagos de costos; en este caso, el flujo de caja se representa de la siguiente manera: 2,127,627.00; 2,110,073.00; 2,131,315.00; 2,152,818.00 y 2,169,198.00.

Flujo de efectivo esperado: Es el flujo de efectivo neto esperado para cada período, considerando los ingresos y los pagos de costos, así como la demanda esperada de las galletas. En este sentido, el flujo de efectivo esperado para los cinco periodos se ha considerado de la siguiente manera: 2,167,781.32; 2,795,783.47; 2,840,941.95; 2,874,611.40 y 2,888,887.26.

Inversión inicial: Representa la cantidad de dinero necesaria para establecer la planta productora de galletas, en este caso, se ha considerado una inversión inicial de 429,300.00.

VAN (Valor Actual Neto): Es una medida utilizada para evaluar la rentabilidad de una inversión, calculando el valor actual de los flujos de efectivo futuros descontados a la tasa de descuento. El valor representado del Van es = 9,223,226.60

TIR (Tasa Interna de Retorno): Es la tasa de rendimiento que iguala el valor presente de los flujos de efectivo futuros con la inversión inicial, en la tabla, se presenta el valor de la TIR, que es del 81%.

Por lo tanto, el VAN y el TIR del proyecto son S/. 4,950,555.61 y 12.8%, respectivamente.

Tabla 25. Descripción del flujo de caja

En este cuadro detallamos mes por mes los recursos que produce la empresa y así tener un reporte de ingreso y salida de dinero dentro de un periodo establecido. Este detalle esta dado a partir de la cantidad estimada de punto de equilibrio.

Concepto	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Ingresos por ventas	296,988.69	296,988.69	296,988.69	296,988.69	296,988.69	296,988.69	296,988.69	296,988.69	296,988.69	296,988.69	296,988.69	296,988.69
Gastos operativos: energía eléctrica	325.50	325.50	325.50	325.50	325.50	325.50	325.50	325.50	325.50	325.50	325.50	325.50
Gastos operativos: agua y alcantarillado	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00	48.00
Gastos operativos: Telefonía e internet	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Gastos de personal	11,299.50	11,299.50	11,299.50	11,299.50	11,299.50	11,299.50	11,299.50	11,299.50	11,299.50	11,299.50	11,299.50	11,299.50
Gastos de producción	118,795.48	89,096.61	89,096.61	89,096.61	89,096.61	89,096.61	89,096.61	89,096.61	89,096.61	89,096.61	89,096.61	89,096.61
Costo de ventas	29,698.87	29,698.87	29,698.87	29,698.87	29,698.87	29,698.87	29,698.87	29,698.87	29,698.87	29,698.87	29,698.87	29,698.87
Amortización - crédito	0.00	0.00	15,954.00	15,954.00	15,954.00	15,954.00	15,954.00	15,954.00	15,954.00	15,954.00	15,954.00	15,954.00
Gastos totales	160,267.35	130,568.48	130,568.48	146,522.48	146,522.48	146,522.48	146,522.48	146,522.48	146,522.48	146,522.48	146,522.48	146,522.48
Flujo de caja neto	136,721.35	166,420.22	166,420.22	150,466.22	150,466.22	150,466.22	150,466.22	150,466.22	150,466.22	150,466.22	150,466.22	150,466.22
Saldo inicial	0.00	136,721.35	303,141.56	469,561.78	620,027.99	770,494.21	920,960.43	1,071,426.64	1,221,892.86	1,372,359.08	1,522,825.29	1,673,291.51
Saldo final	136,721.35	303,141.56	469,561.78	620,027.99	770,494.21	920,960.43	1,071,426.64	1,221,892.86	1,372,359.08	1,522,825.29	1,673,291.51	1,823,757.72
Cantidad trabajadores	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Remuneración	1255.5	1255.5	1255.5	1255.5	1255.5	1255.5	1255.5	1255.5	1255.5	1255.5	1255.5	1255.5

Tenemos 9 operarios quienes laboran 8 horas diarias con un turno.

Observamos que el sueldo neto a pagar varia en cada trabajador, esto se debe a que tienen diferente sistema de pensiones y solo cuatro de ellas obtienen la asignación familiar.

Tabla 26. Planilla de remuneraciones

EMPRESA GALLETAS FORTIFICADAS

PLANILLA DE REMUNERACIONES

PERIODO

Jul-23

DATOS DEL TRABAJADOR		DATOS SISTEMA DE PENSIONES		INGRESOS			TOTALES AFP ONP			NETO A PAGAR	APORTE ESSALUD
DNI	APELLIDOS Y NOMBRES	AFP ONP	NOMBRE AFP	SUELDO	ASIGNACION FAMILIAR	TOTAL INGRESOS	APORTE OBLIGATORIO AFP3	TOTAL AFP	TOTAL ONP		
12345678	ALIAGA SANTOS JUAN	ONP		1,255.50	-	1,255.50	-	-	163.22	1,092.29	113.00
12345675	EPINOZA LUNA SOFIA	AFP	HABITAT	1,255.50	102.50	1,358.00	135.80	180.75	-	1,177.25	122.22
12345674	FERNANDEZ LUNA MAEL	AFP	PRIMA	1,255.50	102.50	1,358.00	135.80	182.52	-	1,175.48	122.22
12345676	DURAN SANTOS LAURA	ONP		1,255.50		1,255.50	-	-	163.22	1,092.29	113.00
12345673	ZARATE LUNA LUCIA	ONP		1,255.50		1,255.50	-	-	163.22	1,092.29	113.00
12345671	CASAS RODRIGUEZ ITALO	AFP	INTEGRA	1,255.50	102.50	1,358.00	135.80	181.84	-	1,176.16	122.22
12345672	ROSALES MATOS ESMERALDA	AFP	PROFUTURO	1,255.50		1,255.50	125.55	148.65	-	1,106.85	113.00
12345677	CASTRO SANTOS MANUEL	AFP	HABITAT	1,255.50	102.50	1,358.00	135.80	160.79	-	1,197.21	122.22
12345679	BERNAOLA SANTOS PEDRO	AFP	PRIMA	1,255.50		1,255.50	125.55	148.65	-	1,106.85	113.00
						-	-	-	-	-	-

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a través de la simulación de obtención de crédito para el financiamiento de la implementación de la planta productora, para lo cual se ha considerado un monto de 429,300 con un plazo de pago en 36 cuotas.

Tabla 27. *Resultados de la simulación de crédito*

Concepto	Descripción
LINEA NEGOCIO	Individual
Moneda	Soles
Producto	Vivienda
Monto Otorgado	429,300
Número de Cuotas	36
Fecha de Desembolso	2/08/2023
Día de Pago (Primer Pago)	2
Tipo de Tasa	TEA (Tasa Efectiva Anual)
Digite la Tasa	20.00%
Seguro de Desgravamen	Con seguro
Periodicidad de Pago	Cada 28 días (CG)
TEA (Tasa Efectiva Anual - Fija)	20.0000%
TCEA (Tasa de Costo Efectiva Anual)	21.5400%
Tasa Seguro Desgravamen	0.11%
Prima Mínimo SD	1.00
Valor de Cuota	15,954

Tabla 28. Especificaciones técnicas de la balanza digital

Fecha	N° de Cuota	Capital	Amortización	Interes Compensatorio	Seguro de Desgravamen	Valor de Cuota	ITF	Pago Total
02-Ago-2023	0	429,300.00				429,300.00		
02-Set-2023	1	420,611.39	8,688.61	6,793.16	472.23	15,954.00	0.75	15,954.75
02-Oct-2023	2	411,559.40	9,051.99	6,439.34	462.67	15,954.00	0.75	15,954.75
02-Nov-2023	3	402,570.55	8,988.85	6,512.43	452.72	15,954.00	0.75	15,954.75
02-Dic-2023	4	393,222.52	9,348.03	6,163.14	442.83	15,954.00	0.75	15,954.75
02-Ene-2024	5	383,923.34	9,299.18	6,222.28	432.54	15,954.00	0.75	15,954.75
02-Feb-2024	6	374,466.79	9,456.55	6,075.13	422.32	15,954.00	0.75	15,954.75
02-Mar-2024	7	364,465.09	10,001.70	5,540.39	411.91	15,954.00	0.75	15,954.75
02-Abr-2024	8	354,679.22	9,785.87	5,767.22	400.91	15,954.00	0.75	15,954.75
02-May-2024	9	344,545.32	10,133.90	5,429.95	390.15	15,954.00	0.75	15,954.75
03-Jun-2024	10	334,599.64	9,945.68	5,629.32	379.00	15,954.00	0.75	15,954.75
02-Jul-2024	11	323,964.23	10,635.41	4,950.53	368.06	15,954.00	0.75	15,954.75
02-Ago-2024	12	313,492.94	10,471.29	5,126.35	356.36	15,954.00	0.75	15,954.75
02-Set-2024	13	302,844.43	10,648.51	4,960.65	344.84	15,954.00	0.75	15,954.75
02-Oct-2024	14	291,859.95	10,984.48	4,636.39	333.13	15,954.00	0.75	15,954.75
02-Nov-2024	15	280,845.33	11,014.62	4,618.33	321.05	15,954.00	0.75	15,954.75
02-Dic-2024	16	269,499.85	11,345.48	4,299.59	308.93	15,954.00	0.75	15,954.75
02-Ene-2025	17	258,106.81	11,393.04	4,264.51	296.45	15,954.00	0.75	15,954.75
03-Feb-2025	18	246,653.78	11,453.03	4,217.05	283.92	15,954.00	0.75	15,954.75
04-Mar-2025	19	234,620.44	12,033.34	3,649.34	271.32	15,954.00	0.75	15,954.75
02-Abr-2025	20	222,395.82	12,224.62	3,471.30	258.08	15,954.00	0.75	15,954.75
02-May-2025	21	210,091.22	12,304.60	3,404.76	244.64	15,954.00	0.75	15,954.75
02-Jun-2025	22	197,692.76	12,398.46	3,324.44	231.10	15,954.00	0.75	15,954.75
02-Jul-2025	23	184,982.79	12,709.97	3,026.57	217.46	15,954.00	0.75	15,954.75
02-Ago-2025	24	172,159.40	12,823.39	2,927.13	203.48	15,954.00	0.75	15,954.75
02-Set-2025	25	159,119.00	13,040.40	2,724.22	189.38	15,954.00	0.75	15,954.75
02-Oct-2025	26	145,776.06	13,342.94	2,436.03	175.03	15,954.00	0.75	15,954.75
03-Nov-2025	27	132,364.16	13,411.90	2,381.75	160.35	15,954.00	0.75	15,954.75
02-Dic-2025	28	118,514.14	13,850.02	1,958.38	145.60	15,954.00	0.75	15,954.75
02-Ene-2026	29	104,565.85	13,948.29	1,875.34	130.37	15,954.00	0.75	15,954.75
02-Feb-2026	30	90,381.50	14,184.35	1,654.63	115.02	15,954.00	0.75	15,954.75
02-Mar-2026	31	75,817.71	14,563.79	1,290.79	99.42	15,954.00	0.75	15,954.75
02-Abr-2026	32	61,146.83	14,670.88	1,199.72	83.40	15,954.00	0.75	15,954.75
02-May-2026	33	46,196.22	14,950.61	936.13	67.26	15,954.00	0.75	15,954.75
02-Jun-2026	34	31,024.04	15,172.18	731.00	50.82	15,954.00	0.75	15,954.75
02-Jul-2026	35	15,579.13	15,444.91	474.96	34.13	15,954.00	0.75	15,954.75
03-Ago-2026	36	-	15,579.13	254.54	17.14	15,850.81	0.75	15,851.56
Total		-	429,300.00	135,366.79	9,574.02	574,240.81	27.00	574,267.81

Para la inversión inicial estaremos obteniendo un crédito de la empresa compartamos financiera donde obtendremos un préstamo de S/. 429,300.00 con cuotas de S/. 15,954.00 mensual por 36 meses, con una tasa efectiva anual del 20%.

V. DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo por objetivo diseñar una planta productora de galletas altas en hierro para satisfacer la demanda en la provincia de Trujillo, para lo cual se consideraron cinco objetivos específicos que se detallan a continuación:

Respecto al primer objetivo específico, se tuvo determinar la demanda de galletas altas en hierro en Trujillo, para lo cual se ha realizado un análisis de la demanda de galletas altas en hierro en Trujillo, Perú. Se utilizaron dos enfoques para estimar la demanda: el crecimiento poblacional proyectado y el número de beneficiarios del programa Qali-Warma en la provincia, según la proyección de crecimiento poblacional del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), se espera que la población de Trujillo aumente a un ritmo anual del 1%, teniendo en cuenta a la población de 4 años en adelante hasta los 55 años, se estimó que habrá aproximadamente 815,717 posibles consumidores hasta el año 2025. Por otro lado, se consideró el número de beneficiarios del programa Qali-Warma en los distintos distritos de Trujillo, según los registros, se tienen 80,437 beneficiarios, tomando en cuenta un consumo promedio mensual de 4 productos por beneficiario, se obtiene una estimación de 321,748 productos al mes como la demanda potencial.

En base a dichos resultados se muestra similitud con el estudio de Castillo (2022) como en el presente estudio, que se realizó un análisis de la demanda del producto en cuestión por medio de fichas de registros de servicios, entrevistas y encuestas, mientras que en el presente estudio se emplearon el crecimiento poblacional proyectado y el número de beneficiarios del programa Qali-Warma en la provincia de Trujillo, logrando determinar en ambos estudios que existe una demanda suficiente para justificar la implementación de la planta. El análisis de la demanda permite tener una visión más clara sobre la necesidad real del mercado y su potencial de crecimiento, al basarse en datos objetivos, como el crecimiento poblacional y el número de beneficiarios de programas de alimentación, se tiene una visión realista y cuantificable de la demanda potencial, lo que permite resaltar la importancia y la oportunidad de implementar una planta productora de galletas ricas en hierro, ya que de este modo no solo se estaría satisfaciendo una demanda

creciente, sino también, al bienestar de los beneficiarios que buscan mejorar la nutrición de sectores vulnerables.

El segundo objetivo específico fue conocer la ubicación y distribución de las áreas de la planta productora. El resultado de la ubicación de la planta de producción de galletas altas en hierro indica que estará localizada en el Parque Industrial, ya que obtuvo la máxima puntuación en el ranking de factores evaluados (Viru, Salaverry, Laredo y Parque Industrial); así mismo, se utilizó el método de Guerchet para determinar el área requerida en función de los elementos necesarios para la planta. Según los cálculos realizados, se concluye que las áreas requeridas para el puesto de trabajo serán de 68.11 m².

En base a dichos resultados se encuentran coincidencias con el estudio de Rondón (2021) que evaluó la viabilidad de establecer una fábrica de botines de cuero de piña, y se determinó la ubicación óptima de la planta, pues en el presente estudio, también se realizó una evaluación de la ubicación de la planta de producción de galletas altas en hierro, tomando en cuenta factores relevantes para la selección de la ubicación de la planta.

Como tercer objetivo específico se consideró diseñar los métodos para la elaboración de galletas altas en hierro, en este estudio se ha considerado que el proceso de producción constará de ocho pasos, que incluyen la preparación de ingredientes, mezclado, amasado, moldeado, horneado, enfriamiento, empaquetado y encajado/embalado, resaltando la importancia de adquirir materias primas de alta calidad y realizar un control de calidad riguroso durante todo el proceso, así como, la calibración periódica de los instrumentos de medición utilizados.

Dichos hallazgos muestran similitud con el estudio de Gallardo (2022) respecto al diseño de planta para una planta procesadora de galletas hechas con cascarilla de cacao, en el que se diseñaron los métodos para la elaboración de las galletas altas en hierro, para lo cual se ha enfatizado en la importancia de adquirir materias primas de calidad, realizar un control de calidad riguroso y calibrar los instrumentos de medición utilizados en el proceso de producción. Esto destaca la relevancia de establecer métodos precisos para la producción para satisfacer la

demanda de mercado, pues al asegurar que las materias primas sean de alta calidad y mantener rigurosos estándares de calidad se garantizará la obtención de un producto nutritivo, seguro y atractivo para el consumidor.

En el cuarto objetivo específico, realizar un estudio técnico-tecnológico para la producción de galletas altas en hierro. Se realizó una selección de maquinarias y equipos para cada paso del proceso de producción de las galletas altas en hierro, para cada uno de los procesos, en preparación de insumos se utilizaron una balanza industrial y una balanza digital; en mezclado, se utilizó una amasadora industrial Nova KN50; en amasado: también se empleó una amasadora industrial Nova KN50; en moldeado, una moldeadora rotativa Famipack; en horneado, un horno rotativo Nova X2000; en empaquetado, una empaquetadora unitaria JB-250 de flujo automático horizontal, así como una empaquetadora de six-packs SH600 multifuncional automática de paquete de flujo.

Dichos hallazgos tienen similitud con el estudio de Duarte (2021) que evaluó la factibilidad de establecer una planta de producción de leche de tarwi enriquecida con Omega 3, aplicando una adecuada selección de maquinarias y equipos específicos para cada paso del proceso de producción, teniendo en cuenta la eficiencia y la calidad del producto final.

En el quinto objetivo específico, realizar un estudio económico financiero del proyecto. Se consideraron los costos de producción y se calcularon los precios de los materiales e insumos necesarios para la elaboración de las galletas; así mismo, se estimó la capacidad de producción diaria de la planta procesadora, teniendo en cuenta el número de beneficiarios a quienes se proporcionaría un paquete de galletas semanal según Qali-Warma; se determinó que la planta debería producir diariamente 611.47 kg de galletas, lo que equivale a 64,366 unidades de galletas.

Así mismo, se realizó un cálculo detallado del proceso de producción, teniendo en cuenta la capacidad de procesamiento de cada operación, el número de máquinas o personas involucradas, las semanas al año, los días por semana, las horas reales por turno y los turnos por día. Respecto al cálculo del punto de equilibrio, considerando los costos fijos mensuales, los costos de materia prima, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación, se determinó el punto

de equilibrio en términos de paquetes de galletas, y se calculó el flujo de caja y el valor actual neto (VAN) del proyecto. El VAN obtenido fue de S/. 9,223,226.60 y la tasa interna de retorno (TIR) fue de 81.00%,

Estudios relacionados respaldan la viabilidad de la implementación de plantas similares en diferentes industrias, como Castillo (2022) que concluye que la implementación de una planta de servicios de reparación y fabricación de remolques es viable debido a la alta demanda de producción y servicio, de modo similar se encuentra Loayza (2022) cuyo estudio permitió demostrar la viabilidad de una planta de snacks de verduras, con un VAN y una TIR favorables. Así mismo, se respalda la importancia del diseño y la distribución de la planta como aspectos fundamentales para lograr una producción eficiente y rentable, en cuyo estudio, Ortiz y Zúñiga (2022) enfatizan la importancia de la optimización en la distribución de los elementos y equipos en una planta para reducir las distancias de transporte y mejorar la eficiencia. En este sentido, la meticulosidad en el cálculo del proceso de producción y la evaluación económica de un proyecto es primordial para su éxito a largo plazo, ya que un análisis detallado de la capacidad de procesamiento, junto con la consideración de factores operativos y logísticos, garantiza una operación fluida y una comprensión clara de la capacidad productiva, esto también resalta la importancia de la determinación del punto de equilibrio como una herramienta vital que indica cuántos paquetes de galletas deben venderse para cubrir todos los costos y, a partir de ahí, generar beneficios, es en este sentido que una producción eficiente y una gestión financiera sólida son cruciales para el éxito sostenible de cualquier empresa en la industria alimentaria o en cualquier otro sector.

VI. CONCLUSIONES

1. Respecto al objetivo de determinar la demanda de galletas altas en hierro en Trujillo, se encontró que tanto el crecimiento poblacional proyectado como el número de beneficiarios del programa Qali-Warma indican una demanda potencial significativa. Se estima que habrá aproximadamente 815,717 posibles consumidores hasta el año 2025, y la demanda mensual estimada es de 321,748 productos.
2. Se determinó que el Parque Industrial es la ubicación óptima, basándose en una evaluación de varios factores, además, se calculó que el área requerida para la planta de producción será de 68.11 m².
3. Respecto al diseño de los métodos para la elaboración de las galletas altas en hierro, se establecieron ocho pasos clave en el proceso de producción, desde la preparación de ingredientes hasta el encajado/embalado, destacando la importancia de adquirir materias primas de alta calidad, realizar un control de calidad riguroso y calibrar periódicamente los instrumentos de medición utilizados para garantizar la calidad y consistencia del producto final.
4. En el estudio técnico-tecnológico, se seleccionaron maquinarias y equipos específicos para cada paso del proceso de producción de las galletas altas en hierro, tales como balanzas industriales y digitales, una amasadora industrial, una moldeadora rotativa, un horno rotativo, y empaquetadoras automáticas, entre otros; esta selección garantiza la eficiencia y la capacidad de producción requerida.
5. El cálculo del punto de equilibrio permitió determinar la cantidad mínima de paquetes de galletas que deben producirse para cubrir los costos; además, se calculó el flujo de caja y se obtuvo un valor actual neto (VAN) de S/. 9,223,226.60, junto con una tasa interna de retorno (TIR) del 81.00%, evidenciando la viabilidad del proyecto.

VII. RECOMENDACIONES

1. Con base en la significativa demanda potencial identificada, se recomienda establecer una estrategia de producción y distribución que permita alcanzar a los aproximadamente 815,717 posibles consumidores hasta el año 2025, además, es importante garantizar una capacidad de producción suficiente para satisfacer la demanda mensual estimada de 321,748 productos; esto puede implicar la optimización de los procesos de producción, la adquisición de maquinarias adecuadas y la implementación de una cadena de suministro eficiente.
2. Dado que se ha determinado que el Parque Industrial es la ubicación óptima para la planta de producción, se recomienda proceder con la adquisición o alquiler del terreno necesario en esta área, además, se debe considerar la planificación y construcción de una planta con un área de al menos 68.11 m², que permita albergar adecuadamente los equipos y maquinarias requeridos para la producción de las galletas altas en hierro.
3. Considerando los ocho pasos clave establecidos en el proceso de producción de las galletas altas en hierro, se recomienda implementar estrictas prácticas de control de calidad en cada etapa, esto implica la adquisición de materias primas de alta calidad, la implementación de protocolos de control y pruebas durante el proceso de producción, y la calibración regular de los instrumentos de medición utilizados para garantizar la calidad y consistencia del producto final.
4. En base al estudio técnico tecnológico, se recomienda establecer un plan de mantenimiento regular para mantener el buen funcionamiento de los equipos a lo largo del tiempo.
5. Considerando la viabilidad del proyecto evidenciada por el cálculo del punto de equilibrio, el flujo de caja positivo, el VAN y TIR favorables, se recomienda seguir adelante con la implementación del proyecto. Así mismo, se debe monitorear los indicadores financieros y realizar ajustes según sea necesario para maximizar los resultados económicos.

REFERENCIAS

- ALDEA MOLINA, Andrea Lizzeth, 2021. Influencia del rediseño de los procesos productivos de una empresa de envolturas flexibles basado en la mejora continua. *Industrial Data*. Vol. 24, número 1, pp. 7–22. DOI 10.15381/idata.v24i1.19616.
- BERNERS-LEE, M. et al., 2018. Current global food production is sufficient to meet human nutritional needs in 2050 provided there is radical societal adaptation. *Elementa*. Vol. 6. DOI 10.1525/elementa.310.
- CASTILLO PEÑA, Juan, 2022. *Diseño y Ubicación de una Nueva Planta de Remolques y Semirremolques para cubrir la Demanda 2022* en línea. Trujillo : Universidad César Vallejo. Recuperado a partir de : https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/103746/Castillo_PJA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y [consultado 23 mayo 2023].
- CHAVEZ, Luis et al., 2020. *Proyecto Miski Gelatoz Item Type info:eu-repo/semantics/bachelorThesis* en línea. Lima : Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Recuperado a partir de : <http://hdl.handle.net/10757/652657> [consultado 12 diciembre 2022].
- CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA, Tecnología e Innovación Tecnológica, 2020. *GUÍA PRÁCTICA PARA LA FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (I+D)* en línea. CONCYTEC. Recuperado a partir de : <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1423550/GU%C3%8DA%20PR%C3%81CTICA%20PARA%20LA%20FORMULACI%C3%93N%20Y%20EJECUCI%C3%93N%20%20DE%20PROYECTOS%20DE%20INVESTIGACI%C3%93N%20Y%20DESARROLLO-04-11-2020.pdf.pdf> [consultado 17 mayo 2023].
- CONTRERAS-CHOCATA, Denilson et al., 2020. Demand management model based on quantitative forecasting methods and continuous improvement to increase production planning efficiencies of SMEs Bakeries. En : *Advances in Intelligent Systems and Computing*, pp. 760–765. Springer. 2020. ISBN 9783030395117. DOI 10.1007/978-3-030-39512-4_116.
- DE LA FUENTE LUYO, Jorge y WADE ISUSI, Jack, 2021. *ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GALLETAS DE HARINA DE TRIGO CON QUINUA Y MIEL*

en línea. Lima : Universidad de Lima. Recuperado a partir de : https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/15349/De-La-Fuente-Wade_Estudio-prefactibilidad-instalaci%c3%b3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y [consultado 19 mayo 2023].

DJOULDE DARMAN, Roger, SIDOINE, Matsowa Bouopda y LENDZEMO, Venassius Wirnkar, 2020. Development of sorghumbased shortbread biscuits from “muskwari” flour. *Food Science & Nutrition*. Vol. 8, número 7, pp. 3181–3189. DOI 10.1002/fsn3.1574.

DUARTE LLANOS, Marco, 2021. *ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE LECHE DE TARWI SABOR A CHOCOLATE ENRIQUECIDA CON OMEGA 3* en línea. Trujillo : Universidad de Lima. Recuperado a partir de : https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/13718/Duarte_Llanos_Marco_Antonio.pdf?sequence=1&isAllowed=y [consultado 19 mayo 2023].

FATMAH, Fatmah, ASIAH, Nur y REKAWATI, ETTY, 2022. Effect of orange almond potato cookies supplementation on the nutritional status of underweight preschool-aged children during COVID-19 pandemic. *PLoS ONE*. Vol. 17, número 4 April. DOI 10.1371/journal.pone.0266023.

GALLARDO ZAMORA, Lisbeth, 2022. *ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE UNA PLANTA PROCESADORA DE GALLETAS DULCES A PARTIR DE CASCARILLA DE CACAO PARA APROVECHAR EL RESIDUO* en línea. Chiclayo : UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO. Recuperado a partir de : https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/5477/1/TL_GallardoZamoraLisbeth.pdf [consultado 19 mayo 2023].

HANGGARA, Fuad Dwi, 2020. FACILITY LAYOUT PLANNING IN SMALL INDUSTRY TO INCREASE EFFICIENCY (CASE STUDY: BIG BOY BAKERY, BATAM, KEPULAUAN RIAU, INDONESIA). *Journal of Industrial Engineering Management*. Vol. 5, número 2, pp. 11–20. DOI 10.33536/jiem.v5i2.571.

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P., 2014. *Metodología de la investigación*. 6ta ed. McGrawHill.

IMANULLAH, Harry, HERYANI, Hesty y NUGROHO, Agung, 2021. Analysis of Bread Production Facilities Layout using BLOCPLAN Algorithm. *Industria: Jurnal*

Teknologi dan Manajemen Agroindustri. Vol. 10, número 2, pp. 172–181. DOI 10.21776/ub.industria.2021.010.02.8.

ISA, Indra Griha Tofik y MAYASARI, Riana, 2022. Assistance in optimizing production and sales for MSME Skippy Cookie “AYU” in Sukodadi Village, Palembang. *Abdimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Merdeka Malang*. Vol. 7, número 1, pp. 170–181. DOI 10.26905/abdimas.v7i1.5956.

ISLAM, Nazrul, MIM, Afsana Yeasmin y PRODHAN, Md. Rayhan, 2022. APPLICATION OF LINEAR PROGRAMMING FOR PROFIT MAXIMIZATION: A CASE STUDY OF A COOKIES FACTORY IN BANGLADESH. *Matrix Science Mathematic*. Vol. 6, número 1, pp. 01–04. DOI 10.26480/msmk.01.2022.01.04.

KIK, David, WICHMANN, Matthias Gerhard y SPENGLER, Thomas Stefan, 2022. Decision support framework for the regional facility location and development planning problem. *Journal of Business Economics*. Vol. 92, número 1, pp. 115–157. DOI 10.1007/S11573-021-01050-Z/TABLES/8.

KIRUBAHARAN, D R y BOSE, S Chandra, 2022. Reduction of Defect Rate in Biscuit Production using Statistical Quality Control Process. *Asian Research Journal of Mathematics*. pp. 50–57. DOI 10.9734/arjom/2022/v18i430373.

LAWAL, R A, MUSA, H y HARUNA, U S, 2021. Quality characteristics of Biscuits Produced from wheat-African-Locust Beans Pulp Flour Blends. En : *Proceedings of the 28th iSTEAMS Multidisciplinary & Inter-tertiary Research Conference*. octubre 2021. DOI 10.22624/aims/isteam-2021/v28n2p9.

LOAYZA AVELLANDA, Tamara, 2022. *Estudio de prefactibilidad para determinar la rentabilidad de una empresa productora de snacks de verduras en la ciudad de Trujillo* en línea. Trujillo : Universidad Privada Antenor Orrego. Recuperado a partir de :

https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/10224/1/REP_TAMARA_LOAYZA_ESTUDIO.DE.PREFACTIBILIDAD.pdf [consultado 19 mayo 2023].

MAN, Yaxing et al., 2022. *Iron supplementation and iron-fortified foods: a review*. Taylor and Francis Ltd. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 62. DOI 10.1080/10408398.2021.1876623.

MEDEIROS, Jéssica Silva et al., 2020. Desenvolvimento de biscoitos a partir do resíduo da extração de suco de caju do cerrado Goiano. *Research, Society and Development*. Vol. 9, número 7, p. e39973082. DOI 10.33448/rsd-v9i7.3082.

MISTENEVA, S Yu. et al., 2020. Effect of functional and technological properties of vegetable shortenings on qualitative characteristics of biscuit. *Vestnik MGTU*. Vol. 23, número 3, pp. 268–279. DOI 10.21443/1560-9278-2020-23-3-268-279.

MOHAJAN, Haradhan, 2020. Quantitative Research: A Successful Investigation in Natural and Social Sciences. *Journal of Economic Development, Environment and People* en línea. Vol. 9, número 4, pp. 52–79. Recuperado a partir de : https://mpr.ub.uni-muenchen.de/105149/1/MPRA_paper_105149.pdf [consultado 11 abril 2023].

MORGAN, Hani, 2022. Conducting a Qualitative Document Analysis. *The Qualitative Report*. Vol. 27, número 1, pp. 64–77. DOI 10.46743/2160-3715/2022.5044.

MUÑOZ CHOQUE, Angie, 2021. ESTUDIO DE TIEMPOS Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCTIVIDAD. *Revista Enfoques*. Vol. 5, número 17, pp. 40–54. DOI 10.33996/REVISTAENFOQUES.V5I17.104.

OGO, A O et al., 2021. Quality Evaluation of Novel Biscuits Made from Wheat Supplemented with Watermelon Rinds and Orange Pomace Flour Blends. *Food and Nutrition Sciences*. Vol. 12, número 03, pp. 332–341. DOI 10.4236/fns.2021.123026.

ORTIZ NARANJO, Erika Johana y ZÚÑIGA VALLE, Alexis, 2022. Distribución de planta y sus factores: Incidencia en el mejoramiento de la productividad. *Revista de Investigaciones en Energía, Medio Ambiente y Tecnología: RIEMAT ISSN: 2588-0721*. Vol. 7, número 1, pp. 1–27. DOI 10.33936/RIEMAT.V7I1.4840.

POLO, Cesar y RAMOS, Erika, 2021. *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de galletas ricas en hierro para prevenir la anemia* en línea. Lima : Universidad de Lima. Recuperado a partir de : <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/14266> [consultado 12 diciembre 2022].

PYANIKOVA, E A et al., 2021. Technological parameters for the production of gluten-free biscuits. *Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies*. Vol. 83, número 4, pp. 63–69. DOI 10.20914/2310-1202-2021-4-63-69.

RAY, Subhabrata y DAS, Gargi, 2020. *Process equipment and plant design : principles and practices* en línea. Elsevier. ISBN 978-0-12-814885-3. Recuperado

a partir de :
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128148853000063>

[consultado 23 mayo 2023].

RONDON ALEJOS, LESLY, 2021. *ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE BOTINES A PARTIR DE FIBRAS DE HOJAS DE PIÑA* en línea. Lima : Universidad de Lima.

Recuperado a partir de :
[https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/14720/Chia-](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/14720/Chia-Rondon_Estudio-prefactibilidad-instalaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Rondon_Estudio-prefactibilidad-instalaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y
[consultado 19 mayo 2023].

SCHOUTEN, Maria Alessia et al., 2022. Formation of acrylamide in biscuits during baking under different heat transfer conditions. *LWT*. Vol. 153, p. 112541. DOI 10.1016/j.lwt.2021.112541.

TKACHENKO, Alina et al., 2021. Developing organic cookies with improved consumer properties using safety management approaches. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Vol. 2, número 11 (110), pp. 41–49. DOI 10.15587/1729-4061.2021.230123.

TOWLER, Gavin y SINOTT, Ray, 2022. *Chemical Engineering Design - Principles, Practice and Economics of Plant and Process Design* en línea. 3. Butterworth-Heinemann. ISBN 978-0-12-821179-3. Recuperado a partir de :
<https://app.knovel.com/kn/resources/kpCEDPPE04/toc?oid=772335> [consultado 31 mayo 2023].

TUFANO, Alessandro, ACCORSI, Riccardo y MANZINI, Riccardo, 2020. A simulated annealing algorithm for the allocation of production resources in the food catering industry. *British Food Journal*. Vol. 122, número 7, pp. 2139–2158. DOI 10.1108/bfj-08-2019-0642.

UBBOR, S C et al., 2022. EVALUATION OF BISCUITS PRODUCED FROM WHEAT (*Triticum aestivum*), TIGER NUT (*Cyperus esculentus*) AND ORANGE FLESHED SWEET POTATO (*Ipomea batatas*) FLOURS. *FUDMA JOURNAL OF SCIENCES*. Vol. 6, número 4, pp. 254–261. DOI 10.33003/fjs-2022-0604-1072.

VALERY, Koshelev et al., 2023. Combining methods for designing a regional program of the bakery sector development. KOVAČEVIĆ, S y KAMYSHEV, K V (eds.), *E3S Web of Conferences*. Vol. 376, p. 5050.

DOI 10.1051/e3sconf/202337605050.

WENG, Minjie et al., 2021. Effects of passion fruit peel flour as a dietary fibre resource on biscuit quality. *Food Science and Technology*. Vol. 41, número 1, pp. 65–73. DOI 10.1590/fst.33419.

XIA, Zhiliang, 2022. Design and Manufacture of a Reusable Biscuit Environmental Protection Packaging Box for Storing and Preserving Food. *Frontiers in Sustainable Development*. Vol. 2, número 5, pp. 63–68. DOI 10.54691/fsd.v2i5.700.

YUSUF, Cipto Ramdhani, 2020. LAYOUT PLANNING FLOOR PRODUCTION BREAD FACTORY USING SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING METHODS. *Journal of Industrial Engineering and Halal Industries*. Vol. 1, número 1, pp. 62–69. DOI 10.14421/jiehis.1805.

ANEXOS

Anexo 01. Cuadro de operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Escala de Medición
Diseño de planta	el proceso de diseño de planta está centrado en la toma de decisiones básicas con respecto a un producto, el volumen de producción, procesos de fabricación, sistemas de procesamiento, almacenamiento, distribución y localización de la planta (Ortiz y Zúñiga, 2022)	El diseño de planta se llevó a cabo tomando en cuenta la composición de los elementos sobre ubicación y distribución de áreas y la determinación de los métodos del proceso de producción	Ubicación y distribución de áreas	Enfrentamiento de factores	Razón
				Método Guerchet	Razón
			Métodos del proceso de producción	Diagrama de actividades de operaciones	Razón
				Diagrama analítico del proceso	Razón
Demanda	La demanda de mercado viene a ser la estimación respecto a la cantidad de consumidores sobre un determinado producto o servicio, para su estimación deberán tomarse en consideración diversos aspectos como el producto ofertado, características, precios y población objetivo (Gallardo, 2022)	Para determinar la demanda de mercado, se llevó a cabo un estudio respecto a los componentes: mercado potencial, el estudio técnico tecnológico y el estudio económico financiero	Mercado potencial	Demanda potencial de productos	Razón
			Estudio técnico tecnológico	Maquinarias y equipos	Razón
			Estudio económico financiero	Capacidad de producción diaria	Razón
				Cálculo del proceso de producción	Razón
				Punto de equilibrio	Razón
				VAN	Razón
			TIR	Razón	

Fuente: Elaboración propia