



UNIVERSIDAD
DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Diseño de una planta de producción de galletas a base de harina de
Cañihua en la provincia de Ayabaca**

**Trabajo de Investigación para el curso de Proyectos del Programa de Ingeniería
Industrial y de Sistemas**

Juan Manuel Calderón Surita

Mario Angel Gonzales Cano

Gustavo Gianmarco Ortiz Coronado

Jasson Rick Saenz Moquillaza

Jhon Pedro Gaspar Sevilla Becerra

Asesor:

Dr. Ing. Dante Arturo Martin Guerrero Chanduví

Piura, noviembre de 2021



Dedicatoria

A nuestros padres y profesores que nos han apoyado a lo largo del desarrollo de nuestro proyecto.



Resumen

El presente trabajo tiene como finalidad establecer los parámetros requeridos para diseñar una planta de elaboración de galletas con harina de cañihua para la población infantil en la provincia de Ayabaca al observarse una oportunidad de realizar este producto con alto nivel de nutrientes que ayuden a combatir la anemia en la población infantil de Ayabaca.

Las galletas a las que hemos denominado "FerriGalletas" contiene un alto nivel proteico que permiten combatir la desnutrición y anemia en la población infantil al proporcionar los nutrientes necesarios para una alimentación sana y saludable.

En la investigación para este proyecto se establecen los siguientes capítulos: Antecedentes y situación actual, Marco teórico, Metodologías, Ingeniería del proyecto, Estructura organizacional, Estudio de mercado, Análisis económico y financiero, Prototipo y Conclusiones.

Este estudio muestra resultados alentadores en el público objetivo del proyecto, de la que se espera una buena recepción del producto. También se detalla cada paso realizado para el diseño de planta, el estudio de mercado que fue vital para la estimación de la demanda de las galletas. El impacto económico y financiero fue positivo y establece el proyecto como rentable y viable económicamente.



Abstrac

This project has the goal to establish the parameters required to design a plant that makes cookies with cañihua flour for the children of the Ayabaca province. A opportunity was observed to make this product with the highest level of nutrients, that could help combat anemia in the children of Ayabaca.

The cookies, that we have named “FerriGAlletas”, has a high protein level that helps combat malnourishment and anemia with children. Giving them the nutrients needed for a healthy diet.

In the investigation for this project, the following chapters are established: Precedents and actual situation, Theoretical framework, Methodology, Project engineering, structural organization, market study, Economical analysis and financial, Prototype and Conclusions.

This study shows encouraging results with the target audience of the project. We hope for a good reception for the product. It also details all the steps made for the design of the plant, the vital market study to estimate the demand for the cookies. The economic and financial impact were positive and it establish the project as cost-effective and economically viable.



Tabla de contenido

Dedicatoria	3
Resumen.....	5
Abstrac.....	7
Tabla de contenido.....	9
Lista de tablas.....	13
Lista de figuras.....	15
Introducción	19
Capítulo 1	21
Antecedentes y situación actual	21
1.1 Ayabaca	21
1.1.1 Historia y geografía.....	21
1.1.2 Situación socioeconómica	22
1.2 Situación actual	22
1.3.1 Anemia.....	22
1.3.1.1 Internacional	22
1.3.1.2 Perú.....	22
1.3.2 Sector galletas nutricionales.....	25
Capítulo 2	27
Marco Teórico	27
2.1 Cañihua.....	27
2.1.1 Historia.....	27
2.1.2 Usos Relacionados	27
2.2 Descripción de Cañihua	27
2.1.1 Propiedades.....	27
2.1.2 Beneficios.....	29

2.1.3	Disponibilidad	29
2.3	Descripción Harina de Cañihua	30
2.4	Normas técnicas	30
Capítulo 3	.....	33
Metodología	.....	33
3.1	Planteamiento del problema y oportunidad	33
3.2	Hipótesis.....	34
3.3	Objetivos	34
3.3.1	General	34
3.3.2	Específicos	34
3.4	Descripción de metodologías.....	35
3.4.1	Metodología de Ingeniería del proyecto.....	35
3.4.2	Metodología de Estructura organizacional	36
3.4.3	Metodología de Estudio de mercado	36
3.4.4	Metodología de Análisis económico y financiero	36
3.4.5	Metodología del Prototipo.....	36
Capítulo 4	.....	38
Ingeniería de proyecto	.....	38
4.1	Descripción del proceso	38
4.2	Manual de Procedimientos (Mapro).....	41
4.3	Maquinaria y equipos.....	45
4.4	Disposición de la planta	48
Capítulo 5	.....	59
Estructura organizacional	.....	59
5.1	Organigrama.....	59
5.2	Manual de Organización y Funciones (MOF)	59
Capítulo 6	.....	63
Estudio de mercado	.....	63
6.1	Objetivos	63
6.2	Estimación de la demanda	64

6.3	Estrategia de recolección de información.....	64
6.4	Resultados	65
6.5	Análisis de resultados.....	65
Capítulo 7		69
Análisis económico y financiero.....		69
7.1	Presupuesto.....	69
7.2	Costos y gastos	69
7.3	Ingresos	72
7.4	Punto de equilibrio.....	73
7.5	Flujo económico y financiero	73
7.6	VAN.....	73
7.7	Análisis de rentabilidad	74
7.8	Fuentes de financiamiento.....	74
Capítulo 8		77
Prototipo		77
8.1	Prototipo del insumo de la harina de Cañihua.....	77
8.2	Procesos de la elaboración.....	77
8.3	Experiencias obtenidas.....	79
8.4	Producto Final	79
Conclusiones y recomendaciones		81
Referencias Bibliográficas		83
Apéndices		87



Lista de tablas

Tabla 1. Valor nutricional	28
Tabla 2 Clasificación de ingredientes	38
Tabla 3 Ingredientes secos y líquidos.....	39
Tabla 4. Tabla de interrelaciones	49
Tabla 5. Tabla de nomenclaturas	50
Tabla 6. Fórmulas de Guerchet	51
Tabla 7. Superficie de área de producción.....	51
Tabla 8. Superficie de oficinas.....	52
Tabla 9. Superficie de comedor.....	53
Tabla 10. Tabla Evaluación Multicriterio.....	57
Tabla 11. Tabla de proyecciones poblacionales.....	65
Tabla 12. Tabla de estimación de mercado disponible.....	66
Tabla 13. Tabla de estimación de mercado efectivo 1.....	66
Tabla 14. Tabla de estimación de mercado efectivo 2.....	66
Tabla 15. Tabla de estimación de mercado objetivo 1	67
Tabla 16. Tabla de estimación de mercado objetivo 2	67
Tabla 17. Tabla de población de niños entre 0 a 12 años con desnutrición.....	67
Tabla 18. Tabla de frecuencia de compra	67
Tabla 19. Tabla de costos y gastos	69
Tabla 20. Tabla de Costos directos e Indirectos.....	70
Tabla 21. Tabla de ingresos	72
Tabla 22. Flujo de caja económico para los próximos 5 años.....	73
Tabla 23 Valor Actual Neto.....	74

Tabla 24. Financiamiento propio.....	74
Tabla 25 Fuente de Financiamiento Bancario.....	75
Tabla 26. Cuota a pagar mensual.....	75
Tabla 27. Prorrateso de financiamiento bancario.....	75
Tabla 28. Apéndice 1: Ingredientes usados.....	87
Tabla 29. Realización de prototipo.....	88
Tabla 30. Resultados.....	89



Lista de figuras

Figura 1 Tasa de desnutrición crónica infantil en el año 2014. según provincia.	23
Figura 2. Proporción de anemia en niños menores de 3 años que acuden a los establecimientos de salud en Ayabaca.....	24
Figura 3. Proporción de anemia en niños menores de 3 años que acuden a los establecimientos de salud en Ayabaca.....	25
Figura 4. Distribución Geográfica	29
Figura 5 Diagrama de operaciones para la elaboración.....	40
Figura 6. Diagrama de flujo de recepción y almacenado.....	42
Figura 7. Diagrama de flujo de preparación.....	43
Figura 8. Diagrama de flujo de elaboración de galletas.....	44
Figura 9. Diagrama de flujo de almacenado de producto terminado.....	45
Figura 10. Horno Industrial	45
Figura 11. Balanza Digital	46
Figura 12. Bowls	46
Figura 13. Taza.....	47
Figura 14. Cuchara.....	47
Figura 15. Placa de molde	47
Figura 16. Ubicación de la planta	48
Figura 17. Diagrama de interrelaciones	50
Figura 18 . Diagrama de Interrelacionales 1	54
Figura 19 .Diagrama de Interrelaciones 2	55
Figura 20. Diagrama de bloques 1.....	55
Figura 21. Diagrama de bloques 2.....	56

Figura 22. Layout 1	56
Figura 23. Layout 2	57
Figura 24. Diseño de planta final.....	58
Figura 25. Estructura organizacional de la planta	59
Figura 26. Aceite de Oliva.....	87
Figura 27. Bolitas de chocolate	87
Figura 28. Harina de trigo.....	87
Figura 29. Harina de Cañihua	87
Figura 30. Miel de abeja	87
Figura 31. Stevia	87
Figura 32. Bicarbonato de Sodio	88
Figura 33. Vinagre de manzana.....	88
Figura 34. Esencia de vainilla.....	88
Figura 35. Mezcla de ingredientes	88
Figura 36. Amasado de piezas.....	88
Figura 37. Formado de piezas	89
Figura 38. Colocado de bolitas de chocolate	89
Figura 39. Piezas listas para ingresar al horno	89
Figura 40. Horneado de piezas.....	89
Figura 41. Galletas reposando.....	89
Figura 42. Pesado de pieza	89
Figura 43. Pesado de paquete (4piezas)	90
Figura 44. Equipo de trabajo	90
Figura 45. Resultado final.....	90
Figura 46. Resultado de encuesta 1	90
Figura 47. Resultado de encuesta 2	91
Figura 48. Resultado de encuesta 3	91
Figura 49. Resultado de encuesta 4	91
Figura 50. Resultado de encuesta 5	92
Figura 51. Resultado de encuesta 6	92

Figura 52. Resultado de encuesta 7 92

Figura 53. Resultado de encuesta 8 93

Figura 54. Resultado de encuesta 9 93

Figura 55. Resultado de encuesta 10 93

Figura 56. Resultado de encuesta 11 94

Figura 57. Resultado de encuesta 12 94

Figura 58. Resultado de encuesta 13 94





Introducción

El siguiente informe posee como objetivo principal elaborar el diseño de una planta para la elaboración de galletas a base de harina de cañihua, en la cual se aplicó los conocimientos de la distribución de planta y diseño de operaciones, realizando un estudio de mercado el cual ayudo a recopilar información necesaria para el proyecto, también elaborar análisis económico y financiero para su implementación. Ayabaca es un distrito que sufre de anemia en niveles altos que impide el correcto desarrollo de vida, la cañihua es un super alimento que proporciona los nutrientes necesarios para combatir la anemia, contiene vitaminas, y minerales como el calcio, fósforo y hierro esto constituye la principal razón por la cual se ha usado en la elaboración de las galletas a las que hemos denominado comercialmente “Ferri Galletas”.

En el presente trabajo se expone las metodologías utilizadas y su aplicación en el proyecto, entre las principales metodologías empleadas están metodología de ingeniería del proyecto, estudio de mercado, la metodología del análisis económico y financiero. Inicia en el capítulo 1 con la explicación situacional de la provincia de Ayabaca, historia, ubicación geográfica, situación económica la cual es útil para entender la problemática del lugar y la situación actual.

El siguiente capítulo que incluye el marco teórico se explica las propiedades de la cañihua los usos, beneficios y la disponibilidad de este, se describe la harina de cañihua y la normativa vigente. En el capítulo 3 se explican la metodología a utilizar en el proyecto incluyendo el planteamiento del problema la formulación de hipótesis, también se incluyen los objetivos generales y específicos. En el capítulo 4 se contiene la ingeniería del proyecto que es la descripción del proceso, los roles y funciones de los miembros involucrados, maquinaria y equipo, la disposición de la planta es fundamental que este capítulo tenga la estructura organizacional la cual esta explicada en el capítulo. El estudio de mercado está en el capítulo 6 el cual posee los objetivos del estudio, la estrategia de recolección mediante encuestas virtuales la justificación de estas y la discusión de resultados, con el análisis respectivo. El análisis económico y financiero presente en el capítulo 7 que evalúa de acuerdo con datos obtenidos a través de cálculos para determinar la rentabilidad del proyecto y a su vez la viabilidad. El ultimo capítulo es acerca del prototipo su elaboración en la cual se hicieron pruebas para obtener el producto final el cual se explica en esta capítulo.



Capítulo 1

Antecedentes y situación actual

1.1 Ayabaca

Ayabaca es una provincia de la región de Piura, fue creada por Ley N/A el 30 de marzo de 1861 teniendo como capital de provincia a Huancabamba, luego de cuatro años el 14 de enero de 1865 se separa a la provincia de Huancabamba quedando Ayabaca como única capital provincial (Municipalidad de Ayabaca, 2000). En su territorio incluye los diferentes distritos: Ayabaca, Frías, Jililí, Lagunas, Montero, Pacaimpampa, Paimas, Sapillica, Sícchez, Suyo y Tablas. El nombre de Ayabaca proviene del quechua, derivándose de dos raíces: “aya”, que se relaciona con la muerte e inmortalidad; y “huaca”, que hace referencia a los santuarios y lugares sagrados.

1.1.1 Historia y geografía

Ayabaca tiene sus orígenes hace más de 20 mil años atrás en el Perú antiguo ya que indica desde cuándo y en qué condiciones llegó el hombre, lo cual nos indica que el primer lugar donde se inició el poblamiento del Perú fue por la Sierra Peruana. (Municipalidad de Ayabaca, 2000).

Actualmente la provincia de Ayabaca es de origen inca pero antes de ellos quienes ofrecieron resistencia a los orejones del Cusco fueron los Guayacundos, consolidados en tres grandes señoríos: Ayahuacas, Calvas y Caxas. Cabe resaltar que, pese a la dispersión de los Guayacundos por parte de los incas, fueron los primeros en poner resistencia a la llegada de los españoles en su rumbo de Tumbes a Cajamarca, teniendo así a los famosos curacas Cango e Icotu quienes supieron liderar la resistencia de la sierra de Piura durante la invasión europea. (Municipalidad de Ayabaca, 2000)

Consolidada la invasión española, Ayabaca pasó a formar parte de las encomiendas españolas, fundando así el pequeño asentamiento llamado “nuestra señora del pilar”, lugar donde se encuentra la sagrada imagen del señor cautivo de Ayabaca (1751).

La fiesta tradicional en Ayabaca es La fiesta patronal del señor cautivo de Ayabaca celebrándose como principal día el 12 de octubre.

Geográficamente Ayabaca presenta una superficie territorial de 5231 km² y una altitud de 2715 m.s.n.m.; latitud sur en 4°38'13" y longitud oeste en los 79°43'26". Ubicada en los Andes peruanos a unos 229 km al noreste de Piura. Ayabaca tiene sus límites territoriales conformados de la siguiente manera: por el Norte y Este con la República del Ecuador; por el Sur con Huancabamba y Morropón; y, por el Oeste con Piura y Sullana.

1.1.2 Situación socioeconómica

Ayabaca produce una serie de alimentos nutritivos para su exportación y para el mercado regional, tales como: La caña de azúcar, con este cultivo tradicional se obtiene la chancaca, el aguardiente o cañazo, el bocadillo, el alfañique, las calaveras y la miel de caña. Además, produce café y maní para la exportación y al mercado nacional; así como también el maíz amarillo para la crianza de animales.

Toda la sierra piurana tiene potencial para producir las diferentes variedades de berries como arándano, frambuesa, cereza y aguaymanto. Morropón, Huancabamba, Ayabaca, y las que están por encima de los 1,500 metros sobre el nivel del mar, está apta para la siembra de frutas como arándano y la frambuesa. (Andina, 2016)

1.2 Situación actual

1.3.1 Anemia

1.3.1.1 Internacional

Según la Organización Mundial de la Salud, la anemia es un problema de salud pública severo en niños y mujeres. (Organización Mundial de la Salud, 2015)

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (Organización Mundial de la Salud, 2015), las concentraciones de hemoglobina en la sangre varían dependiendo de la región o el país. Según sus estimaciones de 2011, la anemia afecta a cerca de 800 millones de personas (mujeres y niños) y tiene al Sudeste asiático, oriente mediterráneo y las regiones de africanas como los lugares más afectados. Los niños de estas zonas promediaban concentraciones de hemoglobina en la sangre entre 104 g/L y 109 g/L.

1.3.1.2 Perú

Según el Minsa (Ministerio de salud, 2017), la anemia constituye en el Perú un problema grave de salud pública, dada su elevada prevalencia de 43.6% en niños entre 6 y 35 meses. Se estima que existen 620 mil niños anémicos a nivel nacional.

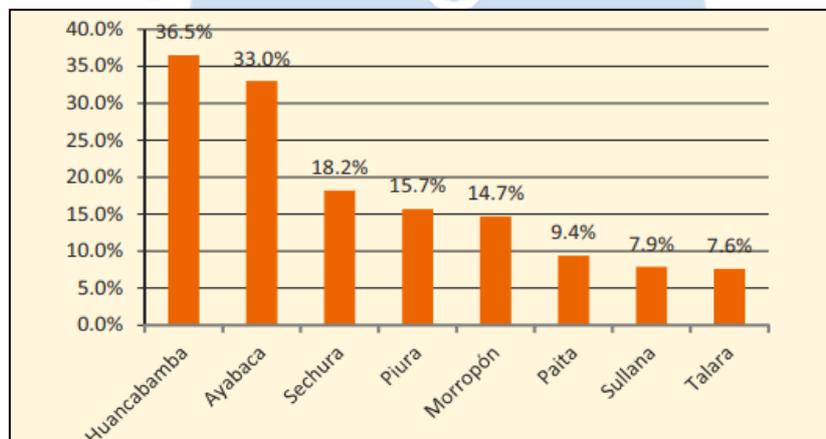
El Perú ocupa el cuarto lugar a nivel sudamericano en desnutrición infantil según FAO. Se fijó como objetivo por parte del gobierno, reducir los niveles de

desnutrición crónica infantil a 6% y la anemia de niños entre 6 y 35 meses a 19% para el bicentenario. Sin embargo, los efectos de la pandemia han afectado negativamente el poder lograr estas metas. La economía familiar se ha resentido, incrementando la pobreza y, por consiguiente, incapacitando a los peruanos a adquirir alimento. (Diario Gestión, 2020)

- **¿Cuánto afecta la desnutrición crónica infantil a cada provincia?**

Según el informe SIEN, proporcionado por la Dirección de Salud del Distrito de Piura, las provincias montañosas (Ayabaca y Huancabamba) tienen las tasas más altas de desnutrición crónica infantil, lo que concuerda con los resultados de la encuesta ENDES de 2014. Estas provincias se caracterizan por tener una gran población rural, y el INEI también señaló que esta situación, es un factor relacionado con la alta tasa de desnutrición crónica infantil. Cabe destacar el caso de Morropón, porque tiene cuatro zonas altas y seis costeras con menores índices de desnutrición que las provincias costeras de Sechura y Piura. Esta última es la capital de la región, y su prevalencia de desnutrición crónica infantil es mayor que la de las otras cuatro provincias, las provincias de la capital de la región suelen tener mejores indicadores (Ministerio de Salud, 2016).

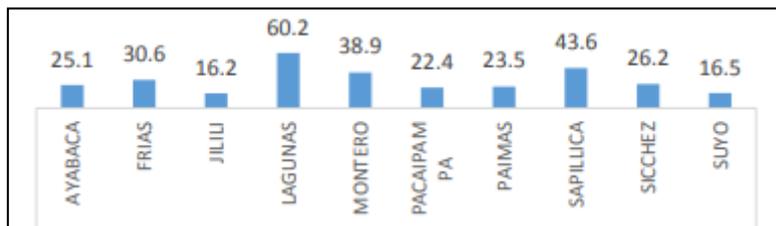
Figura 1 Tasa de desnutrición crónica infantil en el año 2014. según provincia.



Nota: (Informe Gerencial Regional del SIEN, 2014)

En la provincia de Ayabaca, los distritos de Lagunas, Sapollica, Pacaipampa, Frías y Jilili son las más afectadas por la anemia y la desnutrición crónica infantil en Piura. La incidencia de desnutrición crónica infantil y anemia en la mayoría de las zonas de Ayabaca es alarmante, a pesar del propósito. Nacional y regional planes para reducir estos números que afectan a la primera infancia (Cutivalu, Lagunas, Sapollica, Pacaipampa, Frías y Jilili, los distritos piuranos más afectados por la anemia., 2019).

Figura 2. Proporción de anemia en niños menores de 3 años que acuden a los establecimientos de salud en Ayabaca.



Nota: Instituto Nacional de Salud

La pandemia del COVID -19, afecta no solo a los adultos, sino también a los niños de entre 6 y 11 meses de edad. Según estadísticas del INEI y Diresa, en Piura, 419 de cada mil niños padecen anemia, siendo la mayoría de ellos de la provincia de Ayabaca (Regional, 2019).

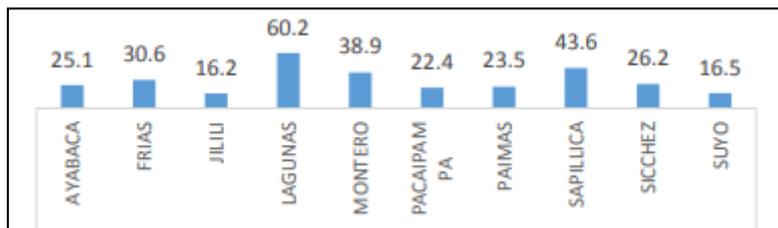
- **Situación actual de La Situación actual de la Anemia en Ayabaca:**

En la provincia de Ayabaca, los distritos de Lagunas, Sapillica, Pacaipampa, Frías y Jilili son las más afectadas por la anemia y la desnutrición crónica infantil en Piura. La incidencia de desnutrición crónica infantil y anemia en la mayoría de las zonas de Ayabaca es alarmante, a pesar del propósito. Nacional y regional planes para reducir estos números que afectan a la primera infancia (Cutivalu, Lagunas, Sapillica, Pacaipampa, Frías y Jililí, los distritos piuranos más afectados por la anemia, 2019).

La subgerente regional de Desarrollo Social, Magaly Pereyra Peña, dio a conocer que al cierre del 2018:

- Frías presenta 36,9% de desnutrición crónica infantil, y 32,3% de anemia.
- Jililí presenta 22,3% de desnutrición, y 35,6% de anemia.
- Lagunas presenta el 52,8% de desnutrición y 53,6% de anemia.
- Montero presenta 18,9% de desnutrición, y 36,9% de anemia.
- Pacaipampa presenta 43,4% de desnutrición y 31,7% de anemia.
- Paimas presenta 18% de desnutrición, y 37,5% de anemia.
- Sapillica presenta 9,8 % de desnutrición, y 51,3 de anemia.
- Sicchez presenta 17,5% de desnutrición y 22,4% de anemia.

Figura 3. Proporción de anemia en niños menores de 3 años que acuden a los establecimientos de salud en Ayabaca



Nota: Instituto Nacional de Salud

La pandemia del COVID -19, afecta no solo a los adultos, sino también a los niños de entre 6 y 11 meses de edad. Según estadísticas del INEI y Diresa, en Piura, 419 de cada mil niños padecen anemia, siendo la mayoría de ellos de la provincia de Ayabaca (Regional, 2019).

Los datos de ENDES muestran que el 41,8% de los niños de 0 a 3 años de la región de Piura padecen anemia. Aunque estas cifras han bajado en 2020 respecto a 2019, el número de casos en ese momento era del 43%.

1.3.2 Sector galletas nutricionales

Si bien el consumo de galletas nutritivas ha crecido en los últimos años, actualmente existe un mercado mediano en términos de competencia, pues solamente son personas jurídicas y unipersonales quienes producen galletas nutritivas a base de Cañihua (Quispe Martínez, Ramírez Chulluncuy, Salazar Gamarra, Ticse Paucar, & Vargas Castro, 2017).

Las galletas nutritivas pueden reemplazarse por productos sustitutos poco saludables como galletas comerciales poco saludables. Estos productos de grandes empresas como Alicorp S.A., Mondelez Internacional S.A. o Nestlé Perú S.A. son reforzados por una intensa campaña de marketing y ocupan casi el 80% del mercado nacional de galletas (Arias Mesía & Zapata Yarlequé, 2017).



Capítulo 2

Marco Teórico

2.1 Cañihua

2.1.1 Historia

La Cañihua cuyo nombre científico es *Chenopodium pallidicaule* Aellen, es una especie que a menudo se confunde con la quinua. Fue descubierta por los pueblos originarios del Perú (sur), su divulgación científica se dio recién en 1929 por el científico suizo Paul Aellen. En la actualidad existen más de 200 variedades y se cultiva en la zona altiplánica de Perú y Bolivia. (PACHAS, 2017)

2.1.2 Usos Relacionados

La Cañihua es muy importante debido a la facilidad, rapidez y rentable para obtener harina comestible a diferencia de la quinua. En la actualidad empresas, ONG y el estado peruano promueven su consumo como alimento nutritivo (JUÁREZ VILCA & QUISPE AVILES, 2016).

2.2 Descripción de Cañihua

2.1.1 Propiedades

La Cañihua pertenece a la misma familia de plantas botánicas que la Quinua y el Amaranto, por lo que su valor nutricional es similar, aunque son especies diferentes, por lo que esta semilla puede incluso superar a las otras semillas de la misma familia por su potencial nutricional. Aunque todavía puede ser desconocido en Europa, lo cierto es que no es un alimento nuevo. Por el contrario, es un producto muy común en Sudamérica y ha sido muy valorado durante mucho tiempo, donde también se le llama cañahua o Cañihua.

✓ Propiedades Físicas:

Los granos de Cañihua como tal son parecidos a los de quinua, teniendo ligeras variaciones en su color, textura, tamaño y forma.

Con respecto a su color del grano de Cañihua tenemos negro, castaño y castaño claro, este depende de su follaje, la Cañihua según su tipo desarrolla 6 colores de tallo y follaje siendo estos: amarillo, verde, anaranjado, rosado, rojo y púrpura.

La textura y tamaño es de forma lenticular redonda de 1 a 1.2 mm de diámetro.

✓ **Propiedades Químicas:**

Tabla 1. Valor nutricional

Componentes	Por 100g
Proteínas	13.1g
Fibra	3.8g
Grasas	8.63g
Carbohidratos	59.59g
Fósforo	0.59mg
Potasio	0.24mg
Calcio	0.7mg
Magnesio	200mg
Hierro	50mg

Nota: (DelPeru.org, 2018)

- **Proteínas:** La Cañihua es conocida por su elevado contenido proteínico, por cada 100 gramos de granos de Cañihua en la dieta diaria agrega un 13.1 gramos de proteínas principalmente del tipo de albumina y globulina.
- **Fibra:** Los granos de Cañihua proporcionan 3.8 gramos de fibra cruda por cada 100 gramos de consumo diario.
- **Grasas:** Si bien se puede observar que el contenido de grasa de los granos de Cañihua es considerablemente alto, esta materia grasa es rica en ácidos grasos no saturados y tocoferoles; en una dieta diaria de 100 gramos de granos de Cañihua absorbemos 8.63 mg de grasas no saturadas.
- **Carbohidratos:** La mayor parte del grano de Cañihua es de carbohidratos, constituyendo este casi su totalidad por lo que en una dieta diaria de 100 gramos se estaría consumiendo 59.59 gramos de carbohidratos.
- **Ceniza:** Es constituida por el fósforo, potasio y calcio que representan el 0.59mg, 0.24mg y 0.7mg respectivamente. Esto representa la riqueza en minerales en una dieta diaria de 100 gramos de granos de Cañihua.
- **Hierro:** Su principal y mayor contenido nutricional es el hierro, pues este agrega un valor de 50 mg en una dieta diaria de 100 gramos de granos de Cañihua.

2.1.2 Beneficios

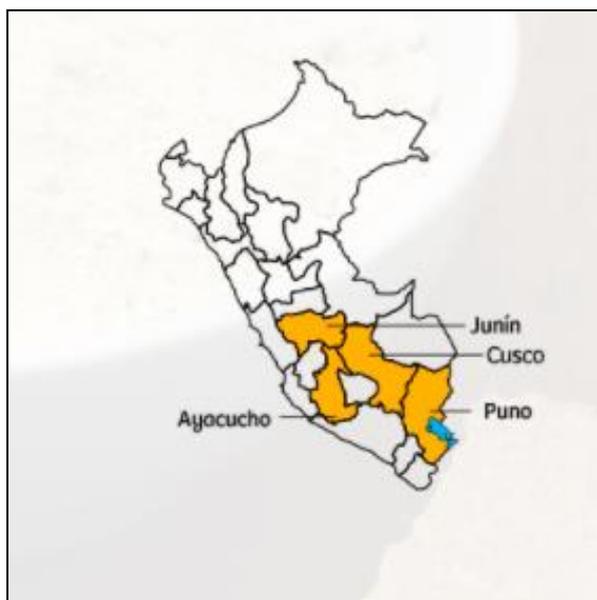
Si bien la mayoría de los beneficios de la cañihua provienen de su contenido nutricional, también es rica en antioxidantes. Aunque la investigación sobre este pseudocereal andino es todavía escasa, se sabe que puede contribuir a:

- **Fortalece los músculos:** La concentración de aminoácidos esenciales en las semillas de cañihua ayuda a construir y mantener una masa muscular saludable, lo que lo convierte en un excelente suplemento para las personas que siguen dietas veganas o vegetarianas.
- **Combatir la anemia:** Gracias a su elevado contenido en hierro, la cañihua ha sido un gran aliado para tratar y prevenir la anemia en las poblaciones andinas durante miles de años.
- **Mejorar la digestión:** Las semillas de cañihua son particularmente ricas en fibra soluble, que facilita la digestión y promueve la salud gastrointestinal. La cañihua es ideal para personas con gastritis y úlceras, ya que puede incorporarse fácilmente a una dieta blanda.
- **Promover las funciones metabólicas:** De manera similar a la quinua, se cree que el poder antioxidante de la cañihua puede ayudar a tratar y prevenir la diabetes, controlando el colesterol, la hipertensión y el azúcar en la sangre, lo que a su vez reduce el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

2.1.3 Disponibilidad

La Cañihua se produce en mayor cantidad en las siguientes regiones del Perú: Junín, Cusco, Ayacucho y Puno (ver imagen 01)

Figura 4. Distribución Geográfica



Nota: (PeruInfo, 2021)

Disponibilidad estacionaria: Los granos de Cañihua se cosechan en los meses de septiembre, octubre y noviembre, mediante el método de trillado.

Disponibilidad de materia prima - Proveedores

En Piura son pocos los proveedores de la harina de Cañihua por lo que requiere transportarlo desde la zona andina del Perú hasta el norte. Teniendo en cuenta que la Cañihua es el grano andino de insumo básico para la elaboración de nuestra galleta, este posee una gran demanda en el mercado nacional e internacional lo que conlleva una mayor negociación con nuestros proveedores directos como:

- La Casa Marimiel: La Casa Marimiel es una empresa encargada de la elaboración de Cereales, Complementos nutricionales y Confitería (Marimiel, n.d.).
- Productos Naturales Katy: Ofrece productos naturales puros y peruanos procesados tales como harinas y hojuelas de superfood (quinua, kiwicha, maca, cañihua) (Katy, n.d.).
- Kumara: Ofrece productos naturales y superalimentos tales como maca, cañihua, lúcuma, chia, quinoa, algarrobo, kiwicha, amaranto y más de 150 ingredientes (Kumara, n.d.).

De esta se da la oportunidad a los proveedores de seguir ofreciendo un producto bueno a precio justo.

2.3 Descripción Harina de Cañihua

La harina de cañihua es muy nutritiva en su composición se encuentran omega 6 y 9, calcio, proteínas. Tiamina, riboflavina, magnesio, fósforo, aminoácidos azufrados, vitaminas E y B. (La casa de Marimiel, 2021)

La harina es superior a la quinua incluso por encima a la quinua, la harina ayuda a combatir la anemia en población que posee déficit de nutrientes. Considerada un super alimento. Suponiendo 100 gr de harina de cañihua podemos encontrar la presencia de proteína con 17.6 gr, carbohidratos con 61.7 mg, fibra con 11 gr y si presentamos los minerales como el fósforo en 496 mg. Hierro con 15 gr y calcio con 171 mg. (La casa de Marimiel, 2021)

2.4 Normas técnicas

- **Decreto Legislativo N°1062: Decreto Legislativo que aprueba la ley de inocuidad de los alimentos.**

Artículo I: Tiene por finalidad establecer el régimen jurídico aplicable para garantizar la inocuidad de los alimentos destinados al consumo humano con el propósito de proteger la vida y la salud de las personas, reconociendo y asegurando los derechos e intereses de los consumidores y promoviendo la competitividad de los agentes económicos involucrados en toda la cadena alimentaria, incluido los piensos, con sujeción al ordenamiento constitucional y jurídico (Decreto Legislativo N°1062, 2008)

• **Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM: Criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.**

Artículo 1: La presente disposición establece los criterios microbiológicos que deben cumplir los alimentos y bebidas en estado natural, elaborados o procesados para ser considerados aptos para el consumo humano. La verificación de su cumplimiento estará a cargo de los organismos competentes en vigilancia sanitaria de alimentos y bebidas a nivel nacional (Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM, 2003).

• **Ley N°29571: Código de protección y defensa del consumidor.**

Artículo I: El presente código establece las normas de protección y defensa de los consumidores, instituyendo como un principio rector de la política social y económica del estado la protección de los derechos de los consumidores, dentro del marco del artículo 65 de la constitución Política del Perú y en un régimen de economía social de mercado, establecido en el Capítulo del Título III, del Régimen Económico, de la Constitución Política del Perú (Ley N°29571, 2010).

• **Decreto Legislativo N°1278: Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.**

Artículo 1: El presente Decreto Legislativo establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, con la finalidad de propender hacia la maximización constante de la eficiencia en el uso de los materiales y asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos económica, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a las obligaciones, principios y lineamientos de este Decreto Legislativo (Decreto Legislativo N°1278, 2016).

• **Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería.**

La presente Norma sanitaria tiene como propósito proteger la salud de los consumidores, disponiendo los requisitos sanitarios que deben cumplir los productos de panificación, galletería y pastelería y los establecimientos que los fabrican, elaboran y expenden. (NTS N°088-MINSA/DIGESA-V.01, 2010).



Capítulo 3 Metodología

3.1 Planteamiento del problema y oportunidad

Teniendo como problema central la anemia en niños de la provincia de Ayabaca, se encontraron las causas directas e indirectas que evidencian este problema social. Dentro de las causas directas tenemos:

- **Falta de acceso a alimentos fortificados:** En el Perú, productos adicionales fortificados con hierro son muy limitados en el mercado comercial (Ministerio de Salud, 2017 - 2021), es por ello, que se ha considerado como una de las principales causas de la anemia en la región Piura.

- **Falta de recursos económicos:** Se refiere a la población de escasos recursos económicos, que no pueden acceder a un trabajo formal que les permita una mejor calidad de vida. Según Anibal Velasquez, ex ministro de salud, dice: “Las estadísticas están mostrando, que la anemia no solo está afectando a la población de menos recursos, sino también a la clase media e inclusive, en zonas donde cuentan con los recursos económicos necesarios para tener una dieta balanceada y que desarrollan anemia por la falta de micronutrientes” (infancia, 2016)

- **Condiciones de insalubridad:** Se ha comprobado que la falta de acceso al sistema de agua potable, contribuye al aumento de la anemia, según la ONU esto causa el 50% de los casos en infantes en el Perú (Gestion.pe, 2018), un problema que prevalece debido a la falta de gestión pública. En la región Piura existen zonas donde la red de agua potable es nula y es allí donde los casos de anemia están en aumento.

- **Escasos hábitos higiénicos:** Se refiere a la falta de cultura de higiene, principalmente sobre el poco uso del lavado de manos como hábito fundamental en la higiene, según el Ministerio de Salud, el lavado de manos es fundamental, para evitar futuras enfermedades, es por ello que se aconseja a los padres “lavar sus manos y las de su hijo con agua y jabón, antes de ingerir alimentos, preparación de la comida y después de ir al baño”.

A partir de estas causas directas que originan el problema de la anemia infantil en la provincia de Ayabaca, se requieren de alternativas alimenticias ricas en hierro para ayudar a controlar el grave problema que la anemia representa. Esto brinda una oportunidad para que la idea de Ferrigalletas se extienda a todas las familias de Ayabaca, además de ampliar las

alternativas alimentarias con precios económicos volviéndolas asequibles para todos los niños.

El propósito principal del proyecto es regular, controlar y disminuir el porcentaje de anemia en los niños de la provincia de Ayabaca. Tener un niño sano es tener una oportunidad para el desarrollo de un país. Según el Ministerio de desarrollo e inclusión social:

“Las niñas y los niños son seres únicos que, desde su nacimiento, experimentan un proceso de descubrimiento de sus capacidades y potencialidades que les permite actuar en la vida. Son seres sociales pues forman parte de una familia y se desarrollan en un determinado contexto social y cultural.” (Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social, s.f.)

3.2 Hipótesis

Se elaboro un conjunto de hipótesis para la realización del proyecto las mismas serán comprobadas en el desarrollo del proyecto.

- Realizar el diseño de planta en 8 días será el adecuado para su realización.
- Las encuestas reflejaran los gustos y preferencias de la demanda, además de ser contestadas de forma adecuada al contar con preguntas sencillas y de fácil respuesta.
- La elaboración de las galletas a base de harina de Cañihua solo requerirá de un ensayo para conseguir el producto final.
- Se contará con la disponibilidad de ingenieros para las asesorías sobre algunos temas del proyecto en el tema de operaciones.

3.3 Objetivos

3.3.1 General

Diseñar una planta de producción de Ferrigalletas en base a harina de cañihua para la provincia de Ayabaca.

3.3.2 Específicos

1. Diseño de una planta de producción de galletas con una producción estimada de 31 000 paquetes de FerriGalletas al mes.
2. Realización de un análisis financiero que ayude corroborar la viabilidad y rentabilidad del proyecto considerando los costes de fabricación, gastos, flujo económico y beneficios, para una correcta evaluación económica.
3. Diseñar el diagrama del proceso de producción.
4. Estudio de la situación de anemia en la población infantil en Ayabaca.
5. Diseñar un manual de procedimientos (MAPRO) en un periodo de 2 semanas.
6. Diseñar un manual de organización y funciones(MOF) durante un periodo de 1 semana.
7. Elaborar un diseño de localización en planta de producción de galletas.

8. Realizar cada uno de los talleres y los entregables bajo la normativa estilo de los trabajos académicos de la facultad de ingeniería.
9. Realizar el estudio de mercado para la estimación de demanda de la producción de las FerriGalletas.
10. Elaborar el planeamiento estratégico, definiendo la misión, visión, fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que puedan presentarse en el desarrollo del proyecto, durante un periodo de una semana.
11. Plantear una estrategia para captar la atención de los niños e incentivar el consumo de las FerriGalletas.
12. El prototipo elaborado tenga la aceptación del equipo de proyectos.
13. Cumplir con el tiempo que se ha especificado en el curso para el Proyecto, desde el día del inicio con el acta de constitución el día de 13 agosto del 2021 y termina con la entrega del informe final e informe de cierre el 13 de noviembre del 2021.
14. Cumplir puntualmente con el cronograma para la entrega de talleres, entregables y controles de la asignatura de proyectos.
15. Establecer claramente los costos y gastos del proyecto.
16. El precio de las FerriGalletas debe estar en el rango de aceptación según las encuestas.
17. Citar como mínimo 40 citas bibliográficas de las cuales se ha obtenido información para la elaboración de cada entregable de acuerdo con la normativa estilo de Facultad de Ingeniería.
18. Colocar información confiable extraída de diversas fuentes académicas: Bibliotecas virtuales, repositorios, Hemerotecas, Bases de Datos, y Google Scholar.
19. Colocar información coherente y con buena ortografía en el informe final y todos los entregables.
20. Cumplir con la normativa vigente con estándares de calidad nacionales e internacionales sobre productos de consumo humano.
21. El prototipo debe cumplir con los estándares básicos de calidad: alto en hierro y bajo contenido en azúcar.

3.4 Descripción de metodologías

3.4.1 Metodología de Ingeniería del proyecto

En la metodología de la ingeniería del proyecto se describe el proceso de elaboración de las galletas a base de harina de Cañihua, la elaboración del manual de procedimientos que contiene la descripción de actividades a realizarse en el proyecto, también se presenta la

descripción de la maquinaria y equipos utilizados en el proceso, y finalmente la disposición de planta que se realizara para la fabricación de las galletas.

3.4.2 Metodología de Estructura organizacional

En la metodología de estructura organizacional se elaboró el organigrama para visualizar la jerarquía e identificar de forma gráfica los roles y responsabilidades de los involucrados en el proyecto, también se desarrolló el manual de organización y funciones (MOF por sus siglas) este manual contiene la descripción y establece funciones junto con los requisitos para los distintos cargos que se asuma en el proyecto, relaciones de autoridad, coordinación y dependencia.

3.4.3 Metodología de Estudio de mercado

En la metodología de estudio de mercado se establecieron los objetivos para su elaboración los cuales serán especificados más adelante, además en el estudio de mercado se establece la demanda que son los consumidores finales de las galletas elaboradas con harina de Cañihua, se establece la estrategia de recolección de información la elegida fue a través de encuestas que permiten evaluar una muestra del Publio objetivo el cuestionario consta de preguntas sencillas y de fácil respuesta el método de encuestado fue de forma online utilizando herramientas tecnológicas para su ejecución después de realizada las encuestas se obtuvieron los resultados que se presentan de forma gráfica y con datos que permitirán realizar el análisis correspondiente.

3.4.4 Metodología de Análisis económico y financiero

En la metodología del análisis económico y financiero se tomó en cuenta las variables obtenidas a través de cálculos para su respectivo análisis de forma vertical porque el proyecto se basa en información obtenida en un mismo periodo en este caso la duración del proyecto.

En esta metodología se análisis variables obtenidas en el análisis económico y financiero como el valor actual neto (VAN) para determinar la viabilidad del proyecto y la tasa interna de retorno (TIR) que determinara la rentabilidad del proyecto, terminado con el análisis financiero se explicara las fuentes de financiamiento del proyecto.

3.4.5 Metodología del Prototipo

En la metodología del prototipo se utilizaron las pruebas para llegar al producto final, en este caso se realizaron tres prototipos resultando el tercero valido, se explica el proceso de elaboración del prototipo además de las valoraciones que tiene el equipo sobre cada prototipo, la descripción tomando como parámetros el sabor y la textura. Finalmente se describe el producto final.



Capítulo 4 Ingeniería de proyecto

4.1 Descripción del proceso

Para la elaboración de las Ferrigalletas, un suplemento altamente nutricional para combatir la anemia en Piura, se deben cumplir las siguientes etapas:

Preparación inicial:

- **Selección:** Inicialmente se selecciona cada uno de los ingredientes que se van a necesitar para elaborar 6 paquetes de 4 galletas cada uno. Los ingredientes seleccionados son: Harina de Cañihua, Harina de trigo, miel de abejas, aceite de oliva, Bicarbonato de sodio, vinagre de manzana, esencia de vainilla, stevia y chips de quinua.

Posteriormente se clasifican en ingredientes secos e ingrediente líquidos.

Tabla 2 Clasificación de ingredientes

Ingredientes secos	Ingredientes líquidos
Harina de Cañihua	Miel de Abejas
Harina de trigo	Aceite de oliva
Bicarbonato de sodio	Vinagre de manzana
Chips de quinua	Esencia de vainilla
Stevia	

- **Pesado:** Durante este proceso se pesan de manera exacta los ingredientes secos necesarios para la preparación de 24 galletas. Luego, cada uno de estos son colocadas dentro de un recipiente. Las cantidades se muestran en la tabla 2.
- **Medir:** Durante este proceso se miden los ingredientes líquidos de acuerdo a las cantidades indicadas en la tabla 2 estandarizados previamente, los mismos serán separados para el siguiente proceso.

Tabla 3 Ingredientes secos y líquidos

Ingredientes secos	Cantidad	Ingredientes líquidos	Cantidad
Harina de Cañihua	250 gr	Miel de Abejas	250 ml
Harina de trigo	250 gr	Aceite de oliva	150 ml
Bicarbonato de sodio	10 gr	Vinagre de manzana	5 ml
Chips de quinua	50 gr	Esencia de vainilla	5 ml
Stevia	7 gr		

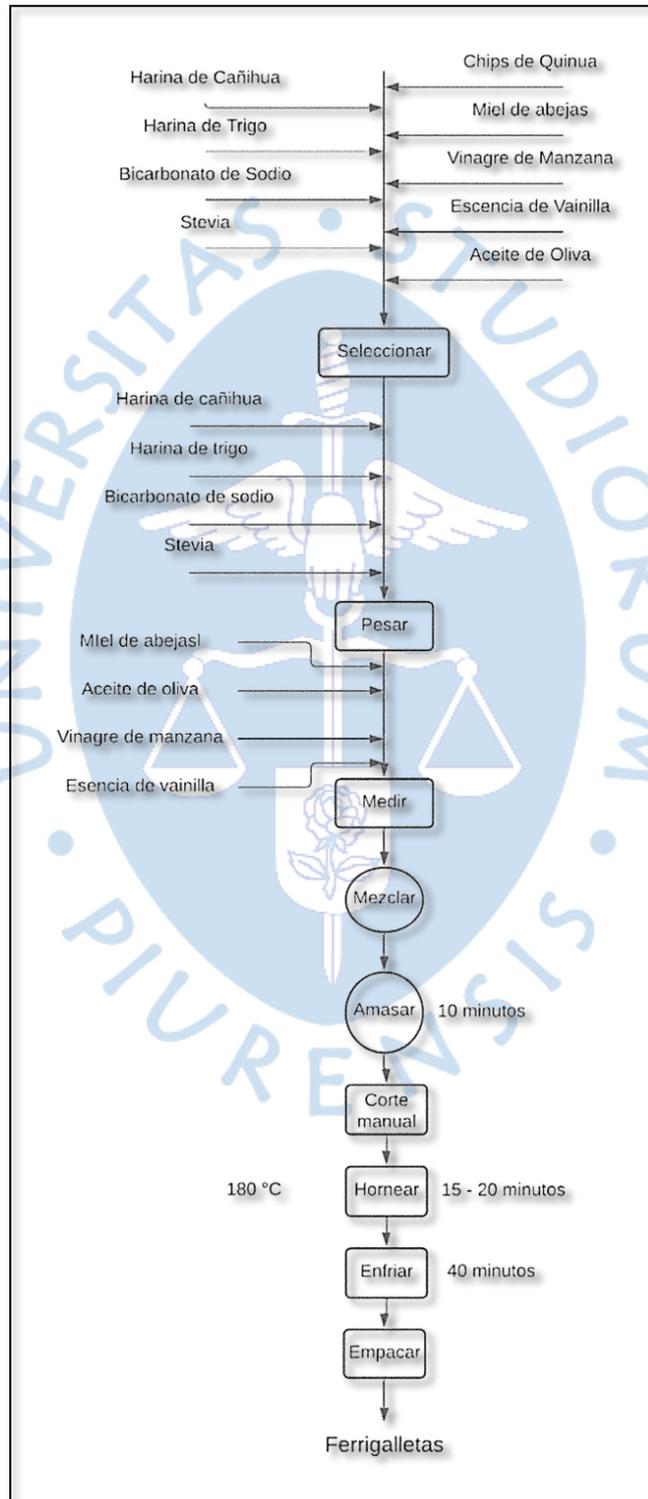
Elaboración de las Ferrigalletas

- **Mezclado:** Inicialmente se combinan todos los ingredientes secos en un bowl grande y se vierte cada uno de los ingredientes líquidos hasta obtener una pasta ligeramente uniforme.
- **Amasado:** Operación encargada de trabajar manualmente la masa de tal manera que se obtenga una mezcla uniforme. Posteriormente, se agrega los chips de Quinua bañados en chocolate hasta obtener una masa homogénea.
- **Pesado de masa:** Operación encargada en hacer bolillas pequeñas con la masa. Luego, se van a pesar las bolillas hasta obtener un peso de 25 gramos cada bolilla.
- **Corte:** Operación encargada en aplastar las bolillas hasta obtener la forma circular de la galleta. Se colocan 20 galletas en una placa de metal listas para el horneado.
- **Horneado:** Previamente al horneado se pre-calienta el horno a una temperatura de 180 °C durante un tiempo de 15 minutos. (Solís Méndez, 2020) Luego se coloca la placa lista al horno por un tiempo de 15 a 20 minutos.
- **Enfriamiento:** Se deja enfriar las galletas para proceder a envasarlas.

Empaquetado de las Ferrigalletas:

- **Envasado:** Finalmente se procede a colocar las ferrigalletas en pequeñas bolsas con capacidad de 4 galletas listas para el consumo humano.

Figura 5 Diagrama de operaciones para la elaboración de FerriGalletas.



- **Disponibilidad de recursos primarios:**

La materia prima para la realización de las FerriGalletas son: Harina de cañihua, chips de quinua, stevia, miel de Abejas, aceite de oliva, vinagre de manzana y esencia de vainilla.

Según el Ministerio de Desarrollo agrario y riego, “La cañihua al igual que la quinua, es un cereal que tiene gran poder nutritivo, porque posee el doble de proteínas que tienen los alimentos comunes como el trigo, arroz o la avena. Su origen está en las zonas del altiplano peruano y se produce principalmente en la región Puno al norte del Lago Titicaca.” (MIDAGRI, 2015).

El recurso primario de la harina de Cañihua se conseguirá a través del proveedor “La Casa de Marimel”.

4.2 Manual de Procedimientos (Mapro)

El Manual de procedimientos describe los procedimientos a realizarse de manera estandarizada en el área de producción, considerando las funciones establecidas de cada unidad dentro de la empresa.

El objetivo principal del MAPRO es optimizar el tiempo y recursos empleados en el proyecto. De esta manera maximiza la eficiencia y eficacia de los procesos, permitiendo que la empresa disponga de directrices fácilmente entendibles de los procesos.

Recepción:

Los encargados de proceso son el jefe de producción y uno de los operarios de producción. Las tareas que se realizarán consisten en tratar directamente con los proveedores, asegurando que los ingredientes entregados cumplan los estándares requeridos para la producción y que sean almacenados correctamente para su uso posterior.

- Los ingredientes llegan a la zona de recepción, el jefe de producción certifica cantidades y calidad.
- Operario verifica que existe la capacidad para almacenar dichos ingredientes.
- El jefe de producción aprueba que el operario ingrese el producto al almacén.
- El operario procede a ingresar los datos correspondientes al ingreso en el inventario, con la información de la operación requerida (fecha de pedido, fecha de entrega, cantidad, id del producto, fecha de vencimiento del producto).

Figura 6. Diagrama de flujo de recepción y almacenado

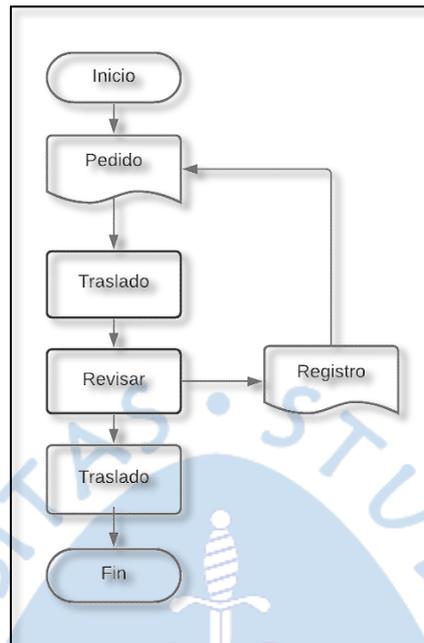


Preparación:

Los encargados de este proceso son el jefe de producción y los operarios de producción. Los insumos son seleccionados, pesados y ubicados para su fácil disponibilidad en el área de elaboración de las galletas.

- El jefe de producción realiza el pedido al área de almacén, considerando los requisitos para iniciar la producción dejando anotado los datos de los ingredientes retirados.
- Los operarios trasladan los ingredientes desde el almacén al área donde se produce el proceso de revisado de los insumos.
- El jefe de producción certifica el estado de los ingredientes, se descarta aquellos que no cumplan con los estándares, dejando por escrito la información relacionada (razón de descarte, id de producto, cantidad).
- El jefe de producción realiza un nuevo pedido con los ingredientes requeridos complementarios a las cantidades requeridas para el volumen a producir en caso se requiera, completando nuevamente el producto.
- Se separan los ingredientes requeridos dispuestos para la elaboración de galletas.

Figura 7. Diagrama de flujo de preparación



Elaboración:

Los encargados de este proceso son el jefe de producción y los operarios de producción. Este proceso es el más importante de la producción, pues tiene como objetivo obtener el producto terminado.

- Inicialmente los ingredientes dispuestos se mezclan, obteniendo una masa que posteriormente se deja fermentar.
- A la masa fermentada se le separa en pequeñas piezas que constituirán las unidades de galletas de harina de cañihua, manteniendo un estándar de tamaño y volumen homogéneo.
- Las piezas de masa con forma circular se llevan al horno donde se inicia la cocción de las mismas a una temperatura de 150 °C.
- Posteriormente, habiéndose cumplido el tiempo de cocción, se retiran las bandejas que contienen las galletas, llevándolas a un área para que se enfríen a temperatura ambiente (25 °C aproximadamente).
- Una vez frías, las galletas se envasan con las envolturas de 4 unidades y posteriormente se empacan en cajas más grandes listas para ser llevadas al almacén de producto terminado.
- El jefe de producción deja establecido por escrito la cantidad de producto final obtenido del proceso.

Figura 8. Diagrama de flujo de elaboración de galletas

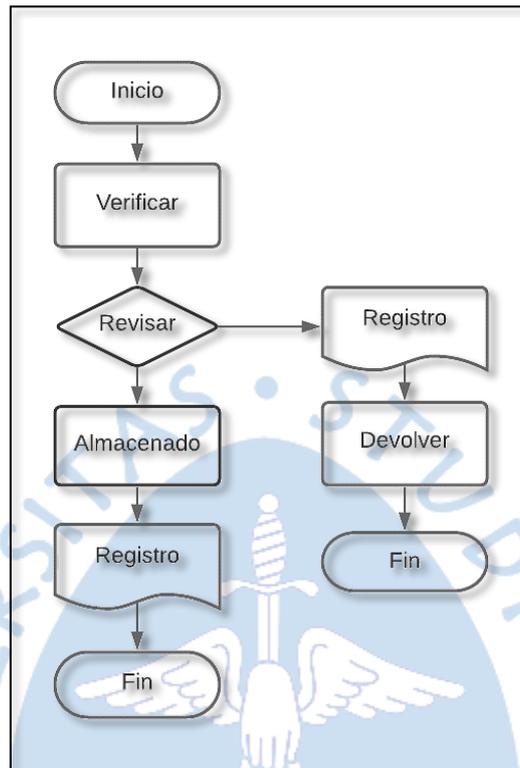


Almacenamiento del producto terminado:

Los encargados son el jefe de producción y un operario de producción. En este proceso se almacena el producto respetando condiciones adecuadas para su mantenimiento y se dispone un orden adecuado para el producto.

- El jefe de producción entrega el registro de la cantidad de galletas producidas.
- El operario verifica la disponibilidad de la capacidad del almacén para recibir el producto y acepta el ingreso.
- El operario terminado acomoda las galletas producidas en una zona libre del almacén.
- EL jefe de producción terminado ingresa al inventario la cantidad, fecha de ingreso y fecha de vencimiento del producto ingresado.

Figura 9. Diagrama de flujo de almacenado de producto terminado



4.3 Maquinaria y equipos

Equipos:

- **Horno Industrial:** Es un dispositivo que permite generar calor y mantenerlo dentro de un cierto compartimiento. Por ello es un equipo sumamente necesario para la realización del proyecto debido a que en él se realizara el proceso de cocción y elaboración de las galletas a base de cañihua.

Figura 10. Horno Industrial



- **Balanza Digital:** Las balanzas digitales son instrumentos de pesaje que utilizan la acción de la gravedad para determinar la masa de un objeto. Este equipo es necesario debido a que se pesaran de forma exacta la cantidad necesaria para la elaboración de cada galleta, disminuyendo mermas.

Figura 11. Balanza Digital

**Herramientas:**

- **Bolws:** Herramienta necesaria para realizar la mezcla de los ingredientes necesarios para la elaboración de las galletas a base de cañihua.

Figura 12. Bowls



- **Taza Medidora:** Para la elaboración correcta de la receta y que se elabore de manera óptima se necesita tener la precisión en las medidas de cada del incremento a mezclar, en el caso esta herramienta sería para los líquidos.

Figura 13. Taza



- **Cucharitas:** Utensilio que consiste en una pequeña cabeza cóncava en el extremo de un mango, usada principalmente para servir o comer un alimento líquido o semilíquido, y algunos alimentos sólidos como la harina de cañihua.

Figura 14. Cuchara



- **Placas o moldes:** Herramienta necesaria para la elaboración de la forma que tendrá la galleta a base de cañihua, las placas son el molde que ingresara al horno industrial.

Figura 15. Placa de molde



4.4 Disposición de la planta

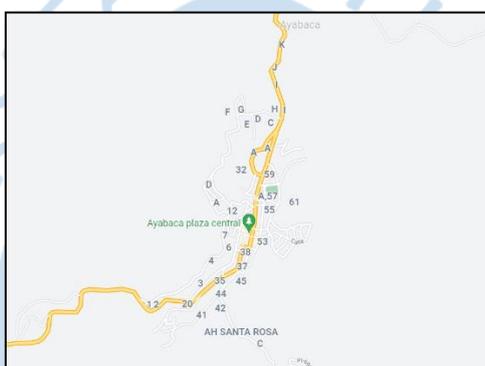
❖ Localización

La planta estará ubicada en la provincia de Ayabaca, mas precisamente en el distrito del mismo nombre, ya que nuestro objetivo original es cubrir la demanda de dicha localidad. Se aprovecha además la ubicación del distrito como centro de la provincia, teniendo fácil acceso a los otros distritos de la misma.

Es vital que la planta se encuentre cerca al mercado objetivo debido a la posibilidad de deterioro del producto.

La ubicación debe considerar también la disponibilidad de los servicios básicos de agua, luz eléctrica, desagüe y comunicaciones (señal celular e internet).

Figura 16. Ubicación de la planta



❖ Disposición de planta

La disposición de planta seguirá una distribución por procesos o funcional.

✓ Factores a considerar

Se deben considerar ciertos factores que influyen para el diseño de una planta.

- Máquinas: Equipo requerido para el proceso. Es necesario conocer las dimensiones para el uso posterior de Guarchet. (Navarro Ramos, 2014)
- Operadores: Son las personas que participan de una forma u otra en el proceso productivo (Navarro Ramos, 2014).
- Materiales: Definen el proceso, pues son los requerimientos de estos; sus cantidades, estados y composición; los que se transformaran en el producto final (Navarro Ramos, 2014).
- Movimiento: Es el cambio que puede experimentar un recurso de la producción. La reorganización de estos determina como se moverá el sistema (Navarro Ramos, 2014).

- **Espera:** Son los recursos que permanecen en una posición determinada o no están siendo usados. El mejor ejemplo de esto se da en los almacenes y bodegas (Navarro Ramos, 2014).

- **Servicio:** Es parte de la cultura de calidad. Consiste en considerar pautas de distribución, iluminación o ventilación en la planta (Navarro Ramos, 2014).

- **Edificio:** Se considera a la infraestructura de la empresa, que contiene los activos de la empresa en su interior, necesarios para la producción (Navarro Ramos, 2014).

- **Cambio:** Es lo que puede modificarse y adaptarse en el tiempo (Navarro Ramos, 2014).

✓ **Áreas de la planta**

Se ha planteado dividir la planta en 3 áreas mayores: administrativa, de producción y de almacenado.

- **Administrativa**

Constituida por las sub áreas siguientes:

- Oficinas
- Servicios higiénicos
- Comedor

- **Producción**

Constituida por las sub áreas siguientes:

- Área de producción
- Servicios Higiénicos

- **Almacenado**

Constituida por las sub áreas siguientes:

- Almacén de insumos y materia prima
- Almacén de producto terminado

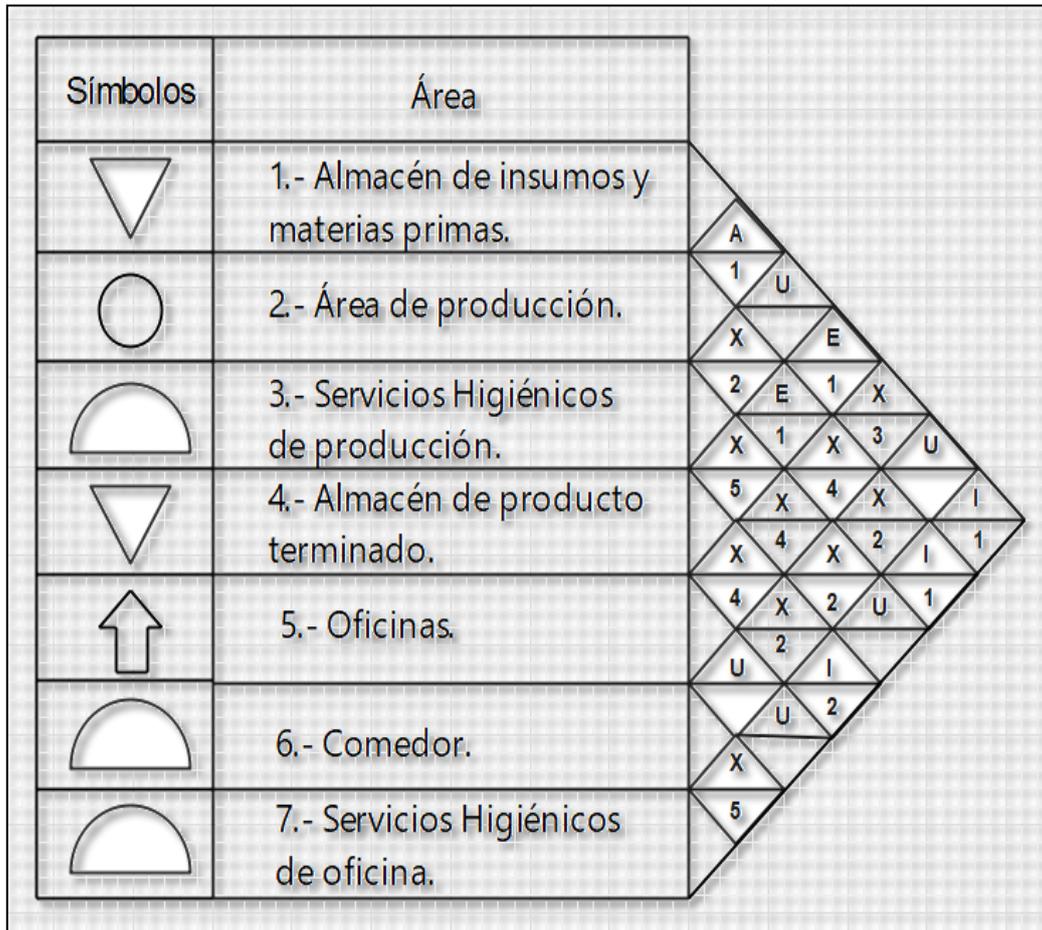
✓ **Tabla de interrelaciones**

Tabla 4. Tabla de interrelaciones

Numero	Motivo
1	Operaciones consecutivas
2	Comodidad de las personas
3	Control Administrativo
4	Ruido
5	Malos Olores

✓ **Diagrama de interrelaciones**

Figura 17. Diagrama de interrelaciones



✓ **Dimensionamiento de superficies**

Para establecer las dimensiones de las superficies a utilizar se empleará el método Guarchet. Se emplea la siguiente nomenclatura al realizar los cálculos.

Tabla 5. Tabla de nomenclaturas

A: Ancho	h: Altura	h_{EE}: Altura media de objetos estáticos
h_{EM}: Altura media de objetos móviles	K: Coeficiente de superficie de evolución	L: Largo
N: Número de elementos	N: Número de lados laterales que puede usar un elemento	S_E: Superficie de evolución
S_G: Superficie de gravitación	S_s: Superficie estática	S_T: Superficie total

Conociendo la nomenclatura se establecen las ecuaciones que permiten encontrar los valores de las superficies requeridas.

Tabla 6. Fórmulas de Guerchet

Parámetro	Fórmula
S_S	$A \times L$
S_G	$S_S \times N$
h_{EM}	$\frac{\sum(S_S \times n \times h)}{\sum(S_S \times n)}$
h_{EE}	$\frac{\sum(S_S \times n \times h)}{\sum(S_S \times n)}$
K	$\frac{h_{EM}}{2 \times h_{EE}}$
S_E	$(S_S + S_G) \times K$
S_T	$(S_S + S_G + S_E) \times n$

Nota. Obtenido de

- **Área de producción**

Se estima para el área de producción los datos de las herramientas y equipos a utilizar, así como la cantidad de operarios, proyectando un crecimiento de la producción posterior y el uso de maquinaria y mano de obra adicional.

Tabla 7. Superficie de área de producción

Elementos móviles	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Ss x n	Ss x n x h	Se	St
Porta Bandeja	0.16	0.47	1.71	1	8	0.07	0.07	0.6	1.02	0.04	1.55
Operarios	-	-	1.65	0	6	0.50	0.0	3.0	4.95	0.1	3.88
Elementos Fijos								Hee	1.66		

Horno industrial	1.33	0.89	1.70	1	2	1.18	1.18	2.36	4.0	0.697	6.13
Mesa de acero	1.2	0.70	0.80	4	6	0.84	3.36	5.04	4.03	1.23	32.62
Batidora industrial	0.73	0.39	0.90	1	2	0.28	0.28	0.56	0.51	0.16	1.47
Balanza digital	0.5	0.6	0.7	3	3	0.30	0.90	0.90	0.63	0.35	4.66
Selladora	0.9	0.48	0.38	1	2	0.43	0.43	0.86	0.32	0.25	2.23
						k	0.29	Hem	0.97	Área Total	52.56
										m2	

- Oficinas**

Para las oficinas se sigue el mismo principio del área de producción, aunque considerando escritorios, sillas y las personas que ocupa dicha área (gerente general, jefe de ventas y jefe de producción).

Tabla 8. Superficie de oficinas

Elementos móviles	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Ss x n	Ss x h	Se	St
Operarios	-	-	1.65	0	3	0.50	0.00	1.50	2.47	0.12	1.86
Elementos Fijos								Hee	1.65		
Escritorio	1.4	0.60	0.92	4	3	0.84	3.36	2.52	2.30	1.02	15.66
Silla de escritorio	0.57	0.32	0.62	1	3	0.18	0.18	0.54	0.33	0.08	1.36
Librero oficina	0.5	0.6	0.70	1	6	0.30	0.30	1.80	1.26	0.14	4.47
						k	0.24	Hem	0.80	Área Total	23.36
										m2	

- **Comedor**

Para el comedor se estiman la misma cantidad de operarios, así como del gerente general, jefe de producción y jefe de ventas. Considerando la ubicación de una mesa larga con varias sillas.

Tabla 9. Superficie de comedor

Elementos móviles	L	A	h	N	n	Ss	Sg	Ss x n	Ss x h	Se	St
Operarios	-	-	1.65	0	9	0.50	0.00	4.50	7.42	0.12	5.61
Elementos Fijos								Hee	1.65		
Mesa	3	1.50	0.90	4	1	4.50	18.00	4.50	4.05	5.55	28.05
Silla de escritorio	0.57	0.32	0.62	1	9	0.18	0.18	1.64	1.01	0.09	4.09
Alacena	0.5	0.60	0.70	1	2	0.30	0.30	0.60	0.42	0.14	1.49
						k	0.247	Hem	0.81	Área	39.2
										Total	4
										m2	

- **Almacén de insumos y materia prima**

Se estima un área de 30 m² considerando la materia prima, insumos y demás ingredientes, así como el ingreso de un operador y el jefe de producción. También se considera un escritorio dentro de dicho almacena si como una silla. Se mantiene una capacidad que permita un crecimiento posterior de requisitos para producción

- **Almacén de producto terminado**

Similar al almacén de insumos y materia prima, se estima un aproximado de 30 m² considerando también el operador y jefe de producción que ingresarán a dicha área, así como los estantes que contendrán el producto terminado y un escritorio con su silla. Se estima que habrá un crecimiento posterior de la producción y por ende más capacidad requerida para almacenar el producto final.

- **Servicios Higiénicos de oficinas**

Debido a que solo será usado por 3 personas, se establece un área de 4m² para el baño de la oficina.

- **Servicios Higiénicos del área de producción**

Se estima que, para un potencial de 3 a 6 trabajadores del área de producción, se requerirá un área de al menos 4m² para el baño.

- ✓ **Diagramas relacionales de área**

Se realizó dos diagramas interrelaciones que se ajusten a la tabla relación de áreas funcionales.

Figura 18 . Diagrama de Interrelacionales 1

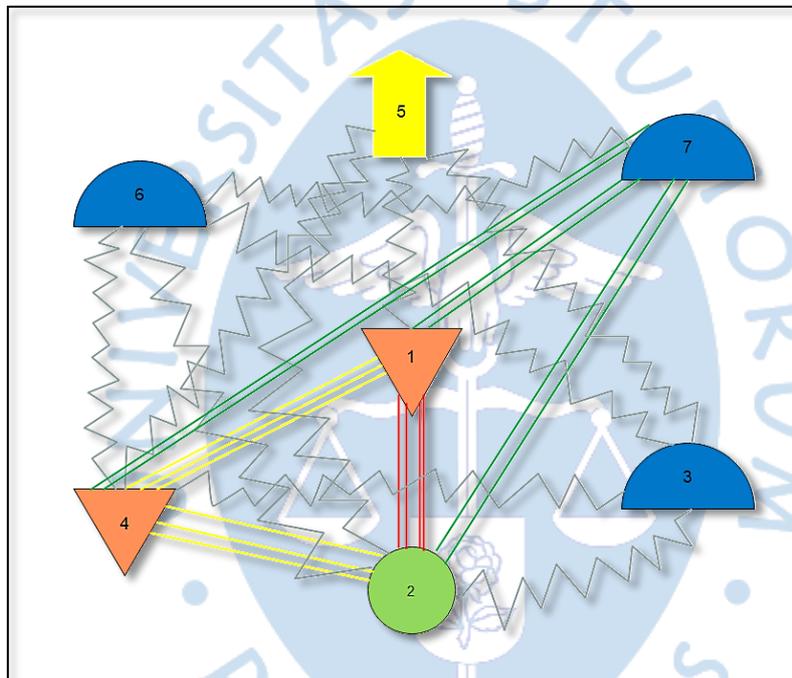
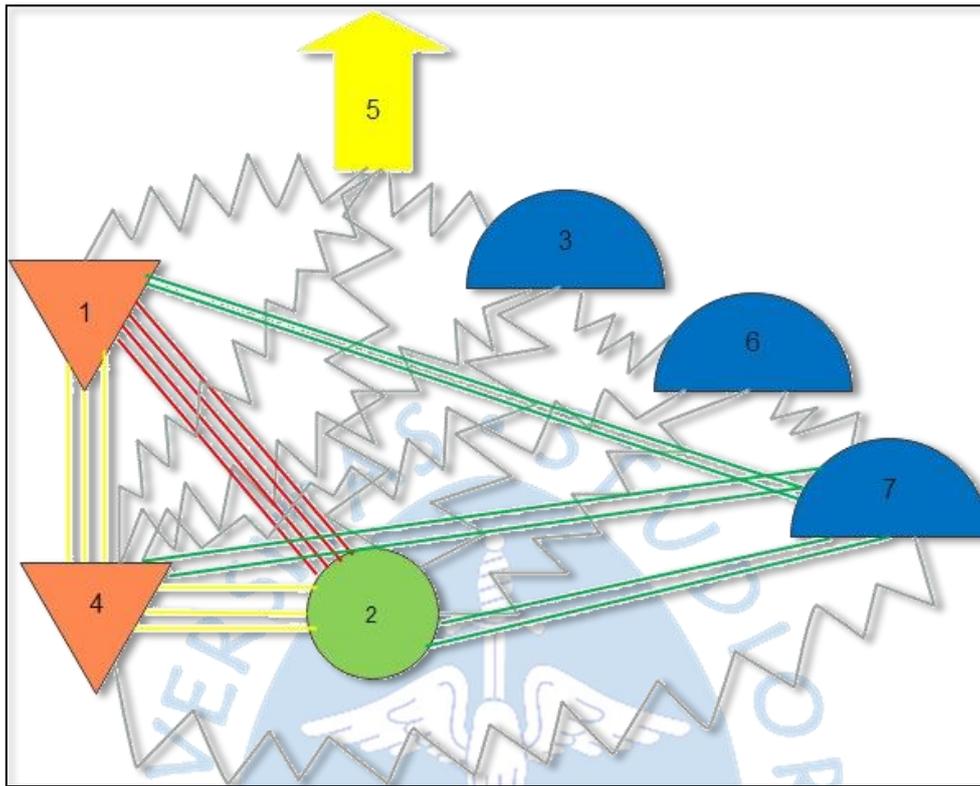


Figura 19 .Diagrama de Interrelaciones 2



✓ **Diagrama de bloques**

Continuando con el proceso y con el apoyo de los diagramas de interrelaciones se elaboraron 2 diagramas de bloques con las áreas determinadas para la disposición de planta.

Figura 20. Diagrama de bloques 1

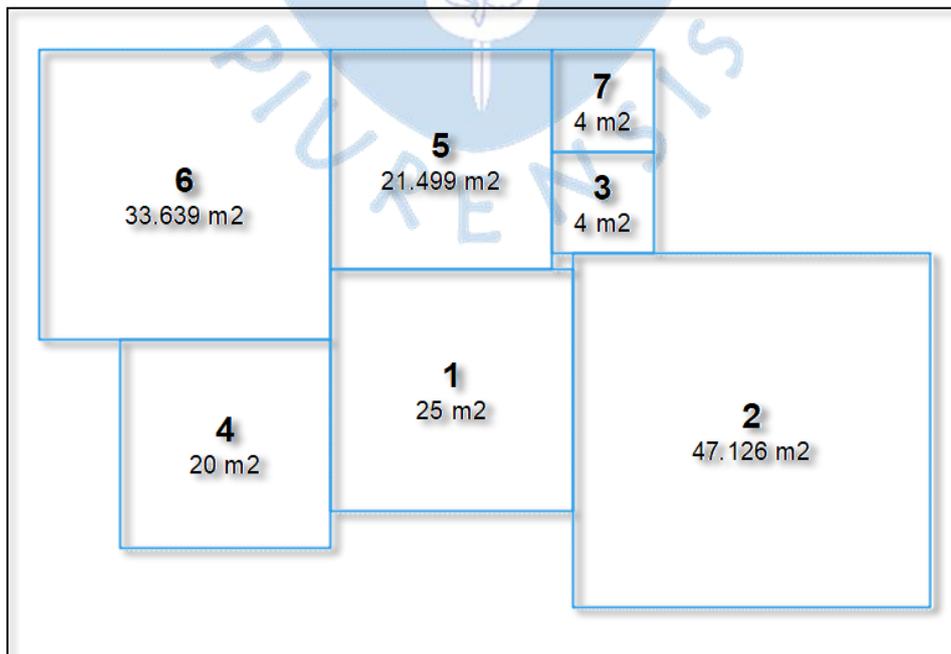
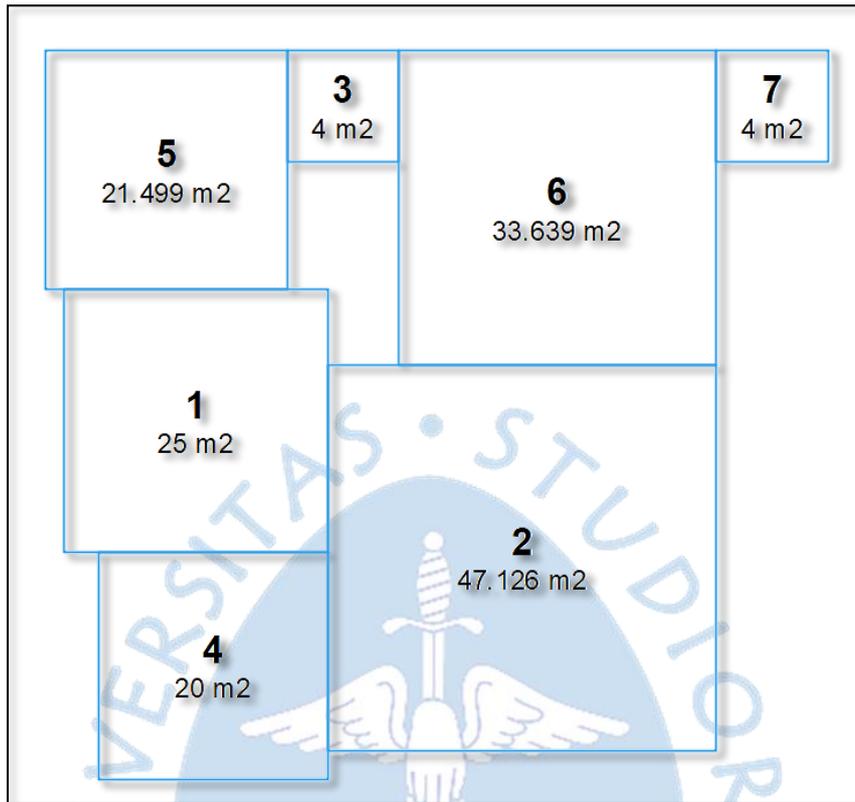


Figura 21. Diagrama de bloques 2

✓ **Layout**

Se mostrarán dos layout a partir del diagrama de bloques mostrados anteriormente.

Figura 22. Layout 1

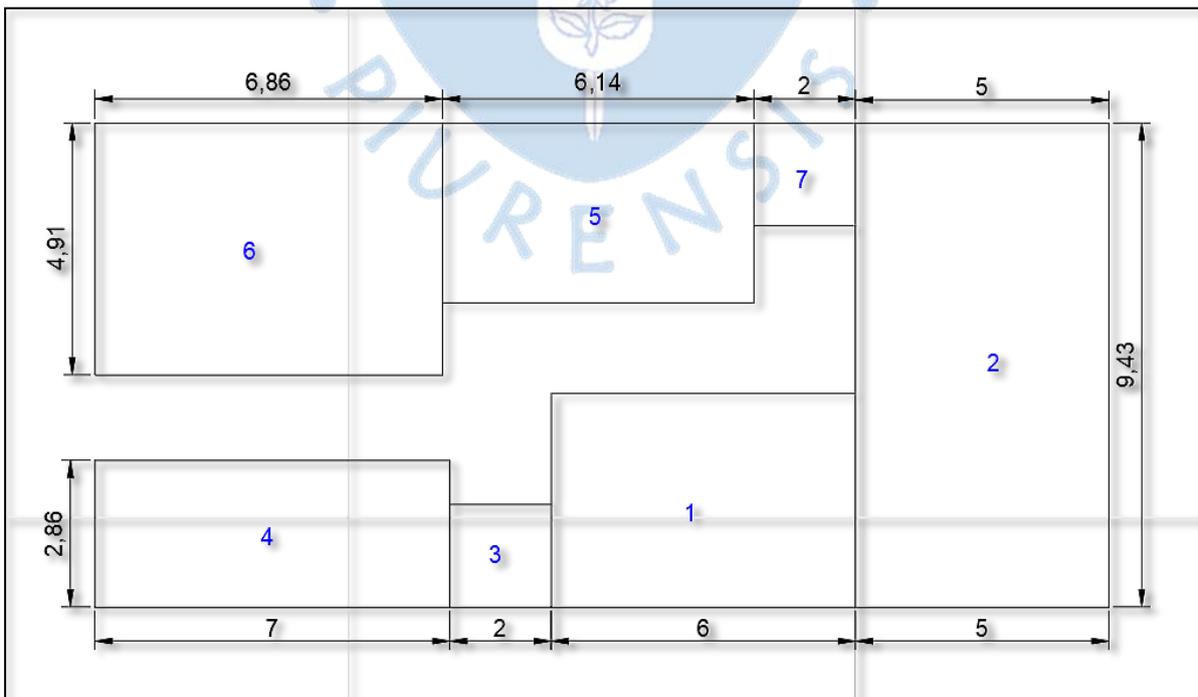


Figura 23. Layout 2

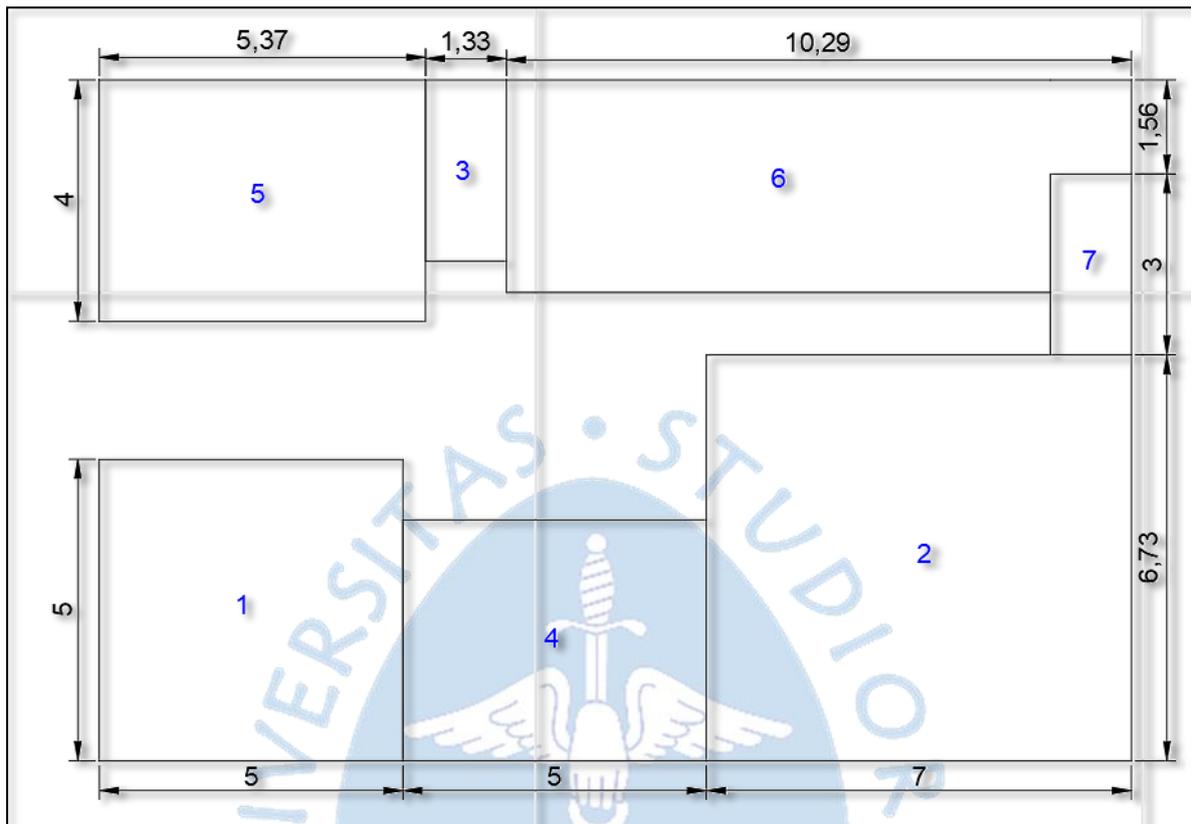
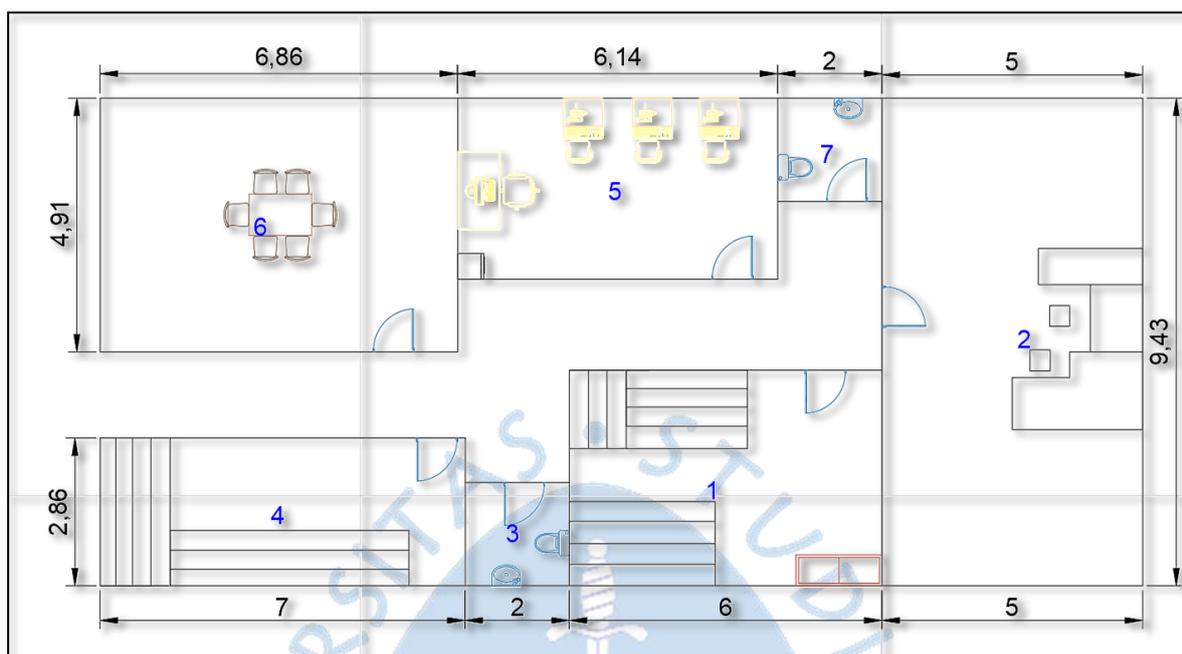


Tabla 10. Tabla Evaluación Multicriterio

Nº	Criterio	Peso	Layout 1		Layout 2	
			Puntaje	Valor	Puntaje	Valor
1	Menor recorrido	30	5	150	3	90
2	Mejor ajuste a las interrelaciones	20	4	80	3	60
3	Menor área total	20	4	80	3	60
4	Comodidad para los trabajadores	15	4	60	4	60
5	Mejor Seguridad	15	5	75	3	45
Total		100	-	445	-	315

Se escogió, por lo tanto, el layout 1 es el escogido como el final para la planta, como se puede apreciar en la siguiente Figura.

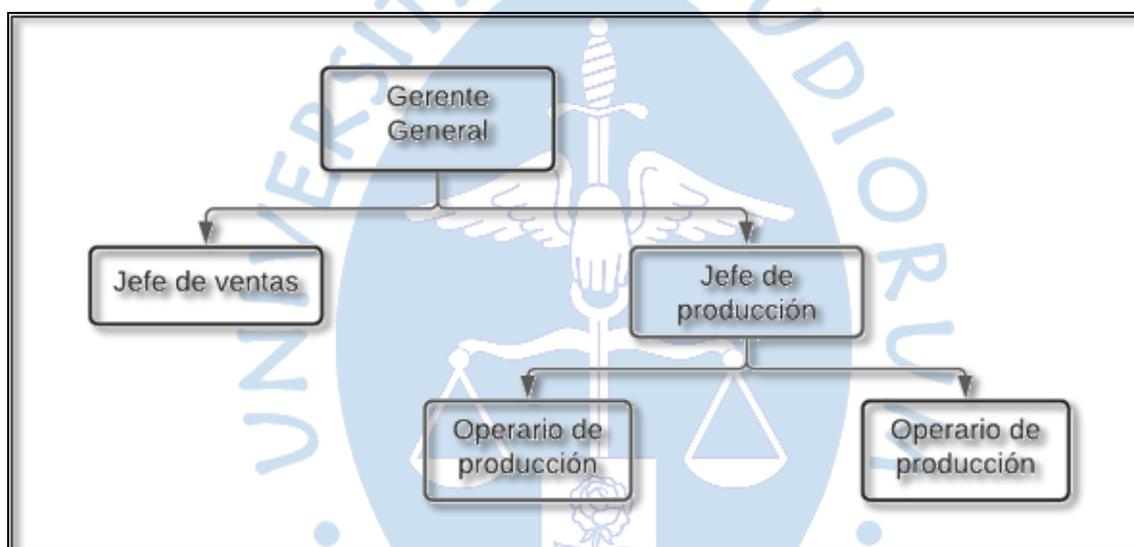
Figura 24. Diseño de planta final



Capítulo 5 Estructura organizacional

5.1 Organigrama

Figura 25. Estructura organizacional de la planta



5.2 Manual de Organización y Funciones (MOF)

Manual de organización de funciones

El Manual de organización de funciones también llamado MOF, en el MOF se describe las funciones básicas y específicas; los distintos tipos de relaciones (autoridad, dependencia y coordinación, finalmente se incluye los requisitos para los cargos en el proyecto (MINSA, 2019).

Utilidad: Especificar las distintas funciones de los puestos de trabajo en el proyecto además otorgar información a los interesados acerca de los miembros sobre sus funciones. Simplifica los procesos administrativos al dar información sobre las funciones que desempeñan los miembros (Centro de desarrollo personal y profesional PUCP, 2019).

MOF del gerente general:

Unidad orgánica: Gerencia General

Detalle del puesto:

- Encargada de liderar el proyecto.
- Establece la misión, visión general y objetivos de la empresa.

Funciones y responsabilidades:

- Organizar, planificar y dirigir las actividades.
- Supervisar las actividades de todos los involucrados en el proyecto.
- Asegurar el correcto funcionamiento de la empresa.

Requisitos:

- Grado académico: Administrador o ingeniero industrial.
- Experiencia: Mínimo 2 años
- Conocimientos: Ingles intermedio, Ms office intermedio y Ms Project intermedio.
- Competencias: Liderazgo, Trabajo en equipo, comunicación empática, capacidad de análisis y negociación

depende jerárquicamente de:

- Ninguno

supervisa a:

- Jefe de producción.
- Jefe de ventas.

MOF del jefe de ventas:

Unidad orgánica: ventas

Detalle del puesto:

- Encargada de gestionar, dirigir actividades en los procesos de marketing orientado a las ventas de galletas a base de harina de cañihua.

Funciones y responsabilidades:

- Supervisar las ventas de las Ferri Galletas.
- Realizar estudio de mercado empleando estrategias de marketing.
- Asegurar el correcto desempeño de las ventas-
- Mantener comunicación directa con el gerente general y demás jefaturas.

Requisitos:

- Grado académico: administrador
- Experiencia: Mínimo 2 años en cargos similares
- Conocimientos: Ingles intermedio, Ms office intermedio, softwares de marketing.

- Competencias: Liderazgo, Trabajo en equipo, comunicación empática, capacidad de análisis y capacidad de trabajar bajo presión.

depende jerárquicamente de:

- Gerente general

supervisa a:

- Vendedores.

MOF del jefe de producción:

Unidad orgánica: Operaciones

Detalle del puesto:

- Encargada de gestionar, dirigir actividades en los procesos relacionados de la producción de galletas a base de harina de cañihua.

Funciones y responsabilidades:

- Supervisar la línea de producción en el proceso.
- Identificar demoras, cuellos de botella, fallas en general del proceso.
- Asegurar la calidad del producto final en este caso las galletas.
- Mantener comunicación directa con el gerente general y demás

jefaturas.

Requisitos:

- Grado académico: ingeniero industrial.
- Experiencia: Mínimo 2 años en cargos similares
- Conocimientos: Inglés intermedio, Ms office intermedio y Ms Project

intermedio.

- Competencias: Liderazgo, Trabajo en equipo, comunicación empática, capacidad de análisis y toma de decisiones.

depende jerárquicamente de:

- Gerente general

supervisa a:

- Operarios

MOF de operarios

Unidad orgánica: operaciones

Detalle del puesto

- Obreros encargados de la elaboración de las Ferri Galletas, galletas a base de Cañihua bajo la supervisión de su respectivo encargado.

Funciones y responsabilidades

- Opera procesos de amasado, mezcla de ingredientes, horneado y empaquetad del producto.

- Mantener comunicación con el encargado de producción.
- Buena manipulación de la materia prima y la maquinaria utilizada.

Requisitos

- Grado académico: estudios técnicos o secundaria concluida.
- Experiencia laboral: 6 meses
- Competencias: trabajo en equipo, responsabilidad, proactividad, buena disposición.

Depende jerárquicamente:

- Jefe de producción



Capítulo 6

Estudio de mercado

En este título se presenta el estudio de mercado que se realizó en la provincia de Ayabaca para evaluar su aceptación entre los locales del producto. Aquí se planteará los objetivos principales y también los objetivos específicos del estudio de mercado del proyecto “FerriGalletas”, para realizar la encuesta se realizó la estimación de la demanda para tener un numero de encuestados necesarios para el estudio. Des pues de ello se analiza la información.

6.1 Objetivos

Objetivo General:

Tomar conocimiento sobre las distintas preferencias de los consumidores a los que va dirigido el proyecto, además de su opinión sobre los sabores, hábitos de consumo y la posibilidad de consumir galletas de Cañihua.

Objetivos específicos:

- Elaborar encuestas que sean respondidas por la población de Ayabaca a la que va dirigida el proyecto.
- Identificar el tamaño de la demanda de consumidores de galletas a base de Cañihua en Ayabaca. (nota: ¿se debe colocar la ciudad de Piura o colocar “que las encuestas se hicieron en Ayabaca”?)
- Realizar encuesta parecida en la ciudad de Piura para comprobar el nivel de aceptación en la ciudad. (nota: coloque Piura porque es aquí donde se realizó la encuesta)
- Identificar el nivel de aceptación de las galletas a base de haría de Cañihua.
- Representar de forma gráfica por gráficos pastel, barras o pastel los resultados del estudio para su posterior análisis.
- Elaborar el análisis de resultados posteriormente presentar las conclusiones de las encuestas realizadas.

6.2 Estimación de la demanda

Nota (la demanda de toda la provincia de Ayabaca no la considero por tamaño muestral, el n debe ser pequeño porque no hay suficientes encuestas llenadas)

En el distrito de Ayabaca la población infantil (2 - 12 años) es de 4097 (Ministerio de salud, 2021). (aproximado hay datos en la web del Minsa) el consumo de galletas es de aproximadamente una 40970 Galletas y al año considerando solo 9 meses es de 368730.

Nota: la fórmula es referencial fue tomada de otro trabajo, pero puede variar.

Para determinar el tamaño de muestra se realizó la siguiente operación, antes de ello se explica que se toma en cuenta una muestra poblacional de 4097, para ello se tomaron variables correspondientes y la aplicación de la siguiente formula.

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{(N - 1) * e^2_{\max} + Z^2 * q * p}$$

Donde: N= tamaño de la muestra, N = población encuestada, Z= valor determinado según tablas de probabilidad, p = probabilidad de éxito, q= probabilidad de fracaso, e (Max) = precisión error máximo permisible según proporción.

Aplicación de la fórmula:

$$n = \frac{1.96^2 * 4097 * 0.5 * 0.5}{(4097 - 1) * 0.9^2 + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$
$$n = 115.26 \sim 116$$

Se realizaron encuestas con el objetivo de obtener información respecto a la cantidad potencial de consumidores del producto para el estudio de mercado.

6.3 Estrategia de recolección de información

Encuestas:

Se realizado encuestas de forma virtual en la ciudad de Piura (nota: podría colocar Ayabaca, pero de eso no estoy seguro) la forma virtual de realizarse la encuesta fue virtual porque existe un estado de emergencia por la pandemia. Debido a ello se realizó la encuesta en la ciudad de Piura de forma virtual considerando un público similar al que el proyecto va dirigido y así tener una muestra adecuada para su posterior análisis.

Las encuestas fueron realizadas en el periodo de dos semanas, de forma virtual enviándola por canales digitales al público objetivo del proyecto esto incluye jóvenes y adultos (nota: edad referencial).

Como se explicó en los objetivos la encuesta tiene como finalidad recoger información útil sobre los consumidores y sobre la aceptación que se tiene de la haría de Cañihua.

Encuesta virtual:

- La encuesta fue dirigida a población amplia entre ellos jóvenes y adultos, con el fin de determinar la aceptación de las galletas realizadas a base de cañihua, gustos o preferencias por los sabores de las galletas, percepción de las galletas, tamaño, precio, etc. En el anexo 1 se puede ver el contenido de la encuesta.

Perfil del encuestado:

- La encuesta es dirigida a un público amplio y general, parecido al público objetivo al que va dirigido el proyecto, se toma en cuenta la edad y el género. Ver preguntas 1 y 2 del anexo.

Consumo de galletas

- En esta parte se busca identificar los sabores que prefiere el consumidor, la frecuencia de compra, las características que busca al comprar galletas, aceptación de galletas de Cañihua, precio que paga por las galletas y medios por cuales se informa. Ver preguntas 3, 4, 5, 6 y 7 en el anexo.

Galletas de Cañihua:

- Esta parte busca identificar el nivel de aceptación de las galletas de Cañihua, lugar de comprar, estaría dispuesto a comprar galletas de Cañihua, precio que estarían dispuestos a pagar, presentación de las galletas, precio y frecuencia de consumo. Ver preguntas 8,9 10 y 11 en el anexo.

6.4 Resultados**6.5 Análisis de resultados**

- Proyecciones poblacionales de personas mayores de 18 años para los próximos años en la región Piura (74% de la población total de la región).

Tabla 11. Tabla de proyecciones poblacionales

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Población	1,535,433	1,554,697	1,572,434	1,589,352	1,606,156

- Estimación de mercado disponible.

Responderemos a esto utilizando la información obtenida en la pregunta 6:

¿Estaría dispuesto a consumir galletas orgánicas de Cañihua de producción artesanal?

Respuesta: Si, en un 95.2%.

Tabla 12. Tabla de estimación de mercado disponible

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Población	1,461,732	1,480,071	1,496,957	1,513,063	1,529,060

- Estimación del mercado efectivo.
Para conocer el mercado efectivo para nuestro producto, usaremos la información de la pregunta 10:

¿Comprarías nuestras galletas de harina de Cañihua?

Respuesta: Si, en un 98.4%

Tabla 13. Tabla de estimación de mercado efectivo 1

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Población	1,438,344	1,456,390	1,473,005	1,488,854	1,504,595

Siendo más específicos en el análisis del mercado efectivo tenemos:

¿Qué sabor de galleta prefiere?

Respuesta: Chocolate, en un 50.4%

Considerando que para más del 60% de los encuestados considera que el sabor es muy importante.

Tabla 14. Tabla de estimación de mercado efectivo 2

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Población	724,925	734,020	742,394	750,382	758,316

- Estimación del mercado objetivo.

Posteriormente buscaremos un porcentaje del mercado en donde, si bien no tenemos muchos competidores directos a nuestro producto, si existen sustitutos. Ante esto y el reciente ingreso al mercado, consideramos que un 10% del mercado sería razonable.

Tabla 15. Tabla de estimación de mercado objetivo 1

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Población	72,492	73,402	74,239	75,038	75,831

Si consideramos dentro de este mercado objetivo para mayores de 18 años a la gente de la provincia de Ayabaca (que corresponde al 7.63% aproximado de población de la región) entonces:

Tabla 16. Tabla de estimación de mercado objetivo 2

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Población	5,531	5,600	5,664	5,725	5,785

Considerando además a los niños de entre 0 a 12 años (26% de la población total) de sectores D y E de la provincia de Ayabaca:

Tabla 17. Tabla de población de niños entre 0 a 12 años con desnutrición

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Población total	29,770	30,143	30,487	30,815	31,141
Desnutrición (33%)	9,824	9,947	10,060	10,169	10,276

- Frecuencia de compra.

Esta información se obtiene con la pregunta 13: ¿Con que frecuencia comprarías nuestro producto?

Tabla 18. Tabla de frecuencia de compra

Opciones	Porcentaje	Demanda Anual
Diario	11.3%	365
Semanal	42.7%	52
Quincenal	25.8%	24

Opciones	Porcentaje	Demanda Anual
Mensual	20.2%	12

- Se considera que para los niños con desnutrición se requiere una frecuencia diaria de consumo de galletas.
- Estimación demanda anual.
- Se estima, en base a la frecuencia de compras y la cantidad de potenciales clientes de nuestro producto hallado en la estimación del mercado objetivo.



Capítulo 7

Análisis económico y financiero

En este capítulo se analizará la rentabilidad que el proyecto va a generar, considerando que los costos y gastos requeridos para llevar a cabo el proyecto sean superados por la rentabilidad del proyecto. Para ello se ha estimado que el proyecto tendrá una duración de 5 años, basado en ello se han establecido la proyección de ventas en los próximos 5 años, evaluando su flujo de caja económico.

7.1 Presupuesto

El costo para producir un paquete de galleta de 4 unidades de FerriGalletas es de S/. 1.31 y el precio de venta del producto es de 2 nuevos soles, se obtiene de ganancia S/. 0.69 por paquete vendido. Considerando que la producción mensual es de 31000 paquetes de FerriGalletas se obtiene alrededor de S/. 21390 de ganancia.

7.2 Costos y gastos

Tabla 19. Tabla de costos y gastos

Áreas	Valor Unitario	Cantidad	Total	Total por área
Planta				
Terreno	8	600 m2	4800	
construcción de la planta	125	500 m2	6250	
			0	
construcción de almacén de materia prima	100	90 m2	9000	
construcción de almacén de productos terminados	80	50 m2	4000	80300
Equipos				
Horno Industrial	10000	1	10000	
			0	
Selladora	450	2	900	
Secador estático de bandejas	5000	1	5000	
Batidora Industrial	1500	1	1500	

Áreas	Valor Unitario	Cantidad	Total	Total por área
Montacarga	10000	1	10000	
Balanza digital	60	1	60	
				27460
Utensilios y artefactos				
Bandejas de acero	200	50	10000	
Mesas de acero	800	10	8000	
Rodillos	40	10	400	
Batidoras	150	5	750	
Bowls grandes de acero	100	15	1500	20650
Mobiliario				
Mesa de trabajo	400	8	3200	
Sillas	40	16	640	
Escritorios	300	5	1500	5340
Capacitaciones				
Protocolos de bioseguridad COVID19	2000	1	2000	2000
Total				133750

Tabla 20. Tabla de Costos directos e Indirectos

Costos Directos	Valor Unitario	Cantidad	Costo Fijo	Costo Variable	Total
Insumos y Materia Prima					
Harina de Cañihua	40	500 kg		20000	
Harina de trigo	15	500 kg		7500	
Bicarbonato de sodio	40	10 kg		400	
Chips de quinua	10	10 kg		100	
Stevia	60	10 kg		600	
Miel de abejas	25	10 kg		250	
Aceite de oliva	37	25 lt		925	
Vinagre de manzana	10	10 lt		100	
Esencia de Vainilla	20	5 lt		100	
Cajas de cartón	0,5	1000 u		500	
Etiquetas	0,027	80000 u		2160	

Costos Directos	Valor Unitario	Cantidad	Costo Fijo	Costo Variable	Total
Mano de obra					
Trabajadores	1000	8	8000		
Total			8000	32635	406350



7.4 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio nos indica cuantas unidades se necesitan producir para que el proyecto sea rentable, considerando el lote de producción mensual, costes de producción y el precio de venta establecido de S/.2.

7.5 Flujo económico y financiero

El flujo de caja económico se realizará considerando un año 0, que será la inversión inicial necesaria para iniciar el proyecto, considerando un margen de error del 10% en la estimación de los gastos. Además de la proyección de los próximos 5 años.

Tabla 22. Flujo de caja económico para los próximos 5 años

	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
Inversión	133750					
Capital de trabajo	49600	2480	5208	5728,8	6301,68	0
Ingresos		525423,7	551694,9	579279,6	608243,6	638655,8
(Costos directos)		276567,7	304224,5	334647,0	368111,7	404922,9
(Gastos preoperativos)		1200				
(Gastos administrativos)		105000	110250	115762,5	121550,6	127628,1
(Gastos de ventas)		0	0	0	2	5
Utilidad Bruta		142655,9	137220,3	128870,1	118581,2	106104,7
Depreciación		3	3	2	8	5
Utilidad antes de Impuestos		142655,9	137220,3	128870,1	118581,2	106104,7
IGV		0	0	32831,09	62530,02	71664,48
Impuestos		42796,77	41166,10	38661,03	35574,38	31831,42
Utilidad después de impuestos		99859,15	96054,23	57377,99	20476,86	2608,84
Flujo Económico	-	97379,15	90846,23	51649,19	14175,18	52208,84
	183350					

7.6 VAN

El valor actual neto (VAN) es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión, que nos permite conocer cuánto es lo que se podría ganar o perder con la inversión.

Tabla 23 Valor Actual Neto

Tasa de descuento	15%
VAN(E)	S/ 38.042,25
TIR	26%

El valor actual neto nos indica que los inversionistas ganaran S/. 38 042,25 adicional a lo que tenían planeado ganar que en este caso es un 15% del dinero que han invertido.

La TIR o tasa interna de rendimiento es uno de los métodos de evaluación de proyectos de inversión más recomendados. Suele utilizarse para analizar la viabilidad de un proyecto y determinar la rentabilidad o rentabilidad que se puede obtener de la inversión.

La TIR es un indicador de rentabilidad relativa del proyecto. La tasa interna de retorno es de 26%. Dado que la TIR es mayor que el costo de oportunidad entonces el proyecto será viable y puede ser aprobado.

7.7 Análisis de rentabilidad

El análisis de rentabilidad aporta información sobre la capacidad que tendrá el proyecto para generar ganancias. De esta forma, se utilizan para relacionar el rendimiento con los activos, el capital, las ventas, las inversiones, ofreciendo una evaluación de los resultados económicos de que se obtendrán del proyecto. Todo proyecto, supone un desembolso económico del cual, se espera un rendimiento, una ganancia. Para que el inversor conozca la rentabilidad del proyecto, existen unas herramientas básicas de cálculo que nos indicarán la rentabilidad del proyecto en nuestro caso hemos empleado el VAN y TIR

7.8 Fuentes de financiamiento

Para que nuestro proyecto de inicio, se ha empleado el financiamiento propio al 100% por un monto de S/. 135750, tal como se observa en la tabla 22, pero también se tuvo en consideración el financiamiento bancario con un 75% de financiamiento propio y 25% del banco por un monto de S/. 33937 como se muestra en la tabla 23.

Tabla 24. Financiamiento propio

Rubro	Financiamiento propio	Financiamiento bancario	Total
Planta	80300	0	80300
equipos	27460	0	27460
utensilios	20650	0	20650
mobiliario	5340	0	5340
capacitaciones	2000	0	2000
Total	135750	0	135750

Rubro	Financiamiento propio	Financiamiento bancario	Total
Cobertura	100%	0%	100%

Tabla 25 Fuente de Financiamiento Bancario

Rubro	Financiamiento Propio	Financiamiento Bancario	Total
Planta	60225	20075	80300
Equipos	20595	6865	27460
Utensilios	15487,5	5162,5	20650
Mobiliario	4005	1335	5340
Capacitaciones	1500	500	2000
Total	101812,5	33937,5	135750
Cobertura	75%	25%	100%

Tabla 26. Cuota a pagar mensual

Monto	33937,5
Interés	43,08%
Periodos	5
Pago	S/17.546,40

Tabla 27. Prorrates de financiamiento bancario

Año	Saldo Inicial	Cuota (S/)	Interés (S/)	Amortización (S/)	Saldo Final
0					33937,50
1	33937,50	17546,40	14620,28	2926,13	31011,37
2	31011,37	17546,40	13359,69863	4186,71	26824,67
3	26824,67	17546,40	11556,06596	5990,34	20834,33
4	20834,33	17546,40	8975,428338	8570,98	12263,35
5	12263,35	17546,40	5283,052026	12263,35	0,00

Utilizando el financiamiento bancario, el gasto total del proyecto se incrementa, alcanzando el pago total de los intereses por S/. 53,794.5 por ese motivo se prefirió desarrollar el proyecto con financiamiento propio hasta conseguir una tasa de interés más competitiva.



Capítulo 8

Prototipo

8.1 Prototipo del insumo de la harina de Cañihua

Para la elección del insumo de cañihua para ello se especifica las propiedades de la harina de cañihua que se ha utilizado para la elaboración de las FerriGalletas, se realizó varias pruebas para llegar al producto final. Utilizando la harina de Cañihua.

8.2 Procesos de la elaboración

En el proceso de elaboración se tuvo en cuenta las experimentación y pruebas para lograr el producto final. Los procesos se pueden ver en el diagrama de flujo del proyecto. Además, las galletas deben cumplir con las características de sabor y textura para su aprobación final.

Antes de iniciar se realizo pruebas para determinar la composición final de nuestro prototipo. Se hizo do pruebas de prototipos para este proyecto en los cuales se tenia que utilizar los siguientes ingredientes:

- Harina de cañihua
- Miel
- Stevia
- Leche
- Levadura
- Agua

Se describe los primeros dos prototipos que se realizaron antes de llegar al producto final.

Prototipo 1:

- Leche, harina de cañihua, harina preparada, polvo de hornear, Stevia.
- En este prototipo la textura no fue la adecuada porque estaba blanda, el sabor no era el adecuado incluso se puede decir que no tenía sabor alguno.

Prototipo 2:

- Harina de cañihua, polvo de hornear, miel, leche.

- En este prototipo se agregó la miel para darle sabor, la apariencia física era buena, pero la textura no era adecuada al ingerirla se notaba una textura arenosa que producía cierta incomodidad para consumirla.

Prototipo 3:

- Harina de cañihua, Stevia, leche, Stevia. Chispas de chocolate
- El tercer y último intento fue el correcto aquí cumplía con las expectativas del equipo y los requerimientos que se había establecido en su composición, la textura era la adecuada porque es crocante, el sabor era el adecuado para su consumo y agradable visualmente. Aquí se le agregaron las chispas de chocolate para darle sabor y estar aptas para el consumo por el público objetivo del proyecto que es el infantil.

El resultado de este ensayo con los prototipos 1, 2 y 3 se escogió el prototipo 3 porque cumple con los requerimientos necesarios que debe tener las galletas y además tiene características de textura y sabor adecuadas para el consumo de la población infantil. A continuación, se detalla los ingredientes y forma de elaboración de la galleta del prototipo 3.

Ingredientes:

- 100gr Harina de cañihua
- 100gr Harina de trigo
- 100ml Miel de abejas
- 50ml Aceite de oliva
- 7gr Bicarbonato
- 5ml Vinagre de manzana
- 5ml Vainilla
- 5gr Stevia
- 10gr Chispas de chocolate a base de quinua.
- 3 Huevos

Procedimiento:

Colocar el aceite en un bowl para luego agregar la harina de cañihua y trigo previamente tamizadas luego de ello se le agrega el bicarbonato, con ayuda de la batidora se mezcla bien hasta obtener una masa, para después agregarle el huevo con la Stevia mezclar todo. Después poco a poco se agrega el vinagre de manzana y la miel se mezcla y al obtener una masa homogénea se tapa con papel film dejándolo reposar por 15 minutos.

Precalentamos el horno 180°C. una vez precalentado se empieza a coger trozo de masa para colocarlas en la bandeja que previamente se le ha puesto papel vegetal. Se coloca la bandeja en el horno y se deja hornear por 10 minutos. Terminado el horneado se saca la bandeja y se deja enfriar.

8.3 Experiencias obtenidas

Al realizar el prototipo se tuvieron varios inconvenientes ya que se tuvo que seleccionar los ingredientes adecuados e ir descartando algunos, también probar con las cantidades hasta obtener una galleta que cumpliera con la textura y sabor propios de una galleta, sobre todo porque el consumidor final es la población infantil.

El elegir ingrediente de chispas de chocolate de quinua fue importante porque este le da sabor a chocolate que la galleta necesita el equipo tuvo que buscar este ingrediente.

El prototipo final cumple con las especificaciones adecuadas por que el equipo realizo pruebas con anterioridad para la elaboración de las galletas como se puede constatar los prototipos 1 y 2 fueron descartados por no cumplir con las características propias de las galletas.

El equipo tomo en cuenta la forma de elaborar las galletas asesorándose con la Licenciada experta en temas culinarios, debido a la poca experiencia de los miembros para elaboración de galletas. La ayuda fue necesaria y dio la capacitación técnica necesaria para la elaboración de las galletas que cumpla con las características requeridas.

8.4 Producto Final

El producto final fue el esperado cumple con las características de sabor y textura además de contener los valores proteicos para su consumo, estos valores son muy importantes pues deben ser los adecuados para cumplir con el objetivo del proyecto que es la disminución de la anemia en la población infantil de Ayabaca, ayudando a mejorar sus niveles de nutrientes.

- Variables involucradas en el proceso final:

Textura: posee una textura adecuada para el consumo, es crocante propio de la característica de cualquier galleta el efecto positivo es que es muy beneficiosa para la población infantil por ser nutritiva.

- Sabor: las galletas poseen un sabor agradable que le proporciona las chispas de chocolate a base de quinua el cual hace que el público objetivo consuma las galletas.

- Olor: este factor fue importante ya que las galletas deben poseer un buen olor, en el caso de las Ferri Galletas las chispas de chocolate a base de quinua le daban un olor agradable.

El producto final será expuesto como una solución a la anemia porque es nutritivo y aumenta los niveles de nutrientes en la población infantil después de haber hecho pruebas se determinó un prototipo final cumple con los criterios de aceptación del proyecto como son la textura y el sabor.



Conclusiones y recomendaciones

- Se está cumpliendo poco a poco con los objetivos planteados en la investigación propuesta en el proyecto.
- De acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación de mercado, el 95.2% de nuestra población encuestada consumiría las FerriGalletas.
- Mediante la investigación de mercado se pudo determinar que un 98.4% sí compraría las galletas, es decir existe un alto nivel de aceptación e interés de nuestro producto, debido a los beneficios en la salud de los niños.
- El posicionamiento de las FerriGalletas como “preferido” por los padres de los niños, aquellos que son nuestro principal objetivo del mercado y las alianzas con los diferentes canales de distribución específicos, es netamente fundamental para el éxito del proyecto.
- El proyecto es atractivo desde el punto de vista financiero ya que cumple y supera con los costos e indicadores económicos y financieros como la VAN y la TIR evidenciando la solidez del modelo económico.
- La autoridad local de la provincia de Ayabaca mostro gran interés por el proyecto, siendo un complemento para programas sociales existentes.
- El organigrama del proyecto incrementará a medida que el mismo crezca, requiriendo la entrada de nuevos miembros a la misma, modificando a su vez el MOF de cada cargo y el MAPRO, agregando a los nuevos responsables.
- Debido al alto costo de maquinarias y equipo utilizado, para el inicio del proyecto es recomendable el alquiler de estos, priorizando mantener los gastos dentro del presupuesto realizado y adaptando la adquisición de los mismos a un mayor crecimiento dentro del mercado objetivo.
- El proceso de marketing será indispensable para atraer clientes potenciales, debido a que las propiedades y beneficios de la harina de cañihua aún son poco conocidos por gran parte de la población.



Referencias Bibliográficas

- Andina. (16 de 05 de 2016). Andina.pe. Obtenido de <https://andina.pe/agencia/noticia-sierra-piura-se-convierte-una-zona-ideal-para-cultivo-berries-612805.aspx>
- Arias Mesía, L. N., & Zapata Yarlequé, F. N. (Marzo de 2017). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta para la elaboración de galletas enriquecidas con harina de algarroba (*Prosopis pallida*). Lima, Perú: Universidad de Lima.
- Cutivalu. (18 de Febrero de 2019). Lagunas, Sapillica, Pacaipampa, Frías y Jililí, los distritos piuranos más afectados por la anemia.
- Cutivalu. (18 de Febrero de 2019). Lagunas, Sapillica, Pacaipampa, Frías y Jililí, los distritos piuranos más afectados por la anemia.
- Decreto Legislativo N°1062. (28 de Junio de 2008). Decreto legislativo que aprueba la Ley de Inocuidad de los alimentos. Diario oficial El Peruano.
- Decreto Legislativo N°1278. (22 de Diciembre de 2016). Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Diario Oficial El Peruano.
- DelPeru.org. (2018). iPeru.pe. Obtenido de https://iperu.pe/superalimentos/canihua/#Valor_nutricional_de_la_canihua
- Diario Gestión. (28 de Julio de 2020). Pandemia del COVID-19 aleja a Perú de su meta de reducir la desnutrición Infantil. Lima, Perú.
- Gestion.pe. (29 de 11 de 2018). Gestión. Obtenido de [https://gestion.pe/economia/onu-50-causa-anemia-peru-falta-acceso-agua-saneamiento-e-higiene-nndc-251328-noticia/infancia, i. e. \(Abril de 2016\). Inversión en la infancia. Obtenido de https://inversionenlainfancia.net/blog/entrada/noticia/3062/0](https://gestion.pe/economia/onu-50-causa-anemia-peru-falta-acceso-agua-saneamiento-e-higiene-nndc-251328-noticia/infancia, i. e. (Abril de 2016). Inversión en la infancia. Obtenido de https://inversionenlainfancia.net/blog/entrada/noticia/3062/0)
- JUÁREZ VILCA, S. M., & QUISPE AVILES, M. K. (2016). "ACEPTABILIDAD Y EVALUACIÓN PROTEICA DE GALLETAS. Arequipa: UNSA.
- Katy, P. N. (s.f.). Productos Naturales Katy. Obtenido de Productos Naturales Katy: www.losekaperu.com/
- Kumara. (s.f.). Kumara Food. Obtenido de Kumara Food: www.kumarafood.com

- Ley N°29571. (1 de Setiembre de 2010). Código de protección y defensa del consumidor. Diario oficial El Peruano.
- Marimiel, L. C. (s.f.). La Casa Marimiel. Obtenido de La Casa Marimiel: www.lacasamarimiel.com.pe/about-us/
- MIDAGRI. (2015). Ministerio de desarrollo agrario y riego. Obtenido de <https://www.midagri.gob.pe/portal/444-granosandinos/9379-canihua>
- Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social. (s.f.). ¿Por qué es importante el Desarrollo Infantil Temprano? Obtenido de [midis.gob.pe](http://www.midis.gob.pe): <http://www.midis.gob.pe/index.php/por-que-es-importante-el-desarrollo-infantil-temprano/>
- Ministerio de Salud. (2016). [cipca.org.pe](http://www.cipca.org.pe). Obtenido de http://www.cipca.org.pe/sites/default/files/documents/files/Region%20Piura_Una%20mirada%20a%20la%20desnutricion%20cronica%20infantil.pdf
- Ministerio de Salud. (2017 - 2021). Plan Nacional para la Reducción y control de la anemia: Materno infantil y la desnutrición crónica infantil en el Perú. En M. d. Salud, Plan Nacional para la Reducción y control de la anemia: Materno infantil y la desnutrición crónica infantil en el Perú (pág. 42). Lima: Biblioteca Central del Ministerio de Salud.
- Ministerio de salud. (2017). Documento Técnico Plan Nacional para la Reducción y Control del la Anemia Materno Infantil y la Desnutrición Crónica Infantil 2017-2021. Lima, Perú.
- Ministerio de salud. (Octubre de 2021). Poblacion estimada por edades y grupos en el departamento de Piura. Obtenido de MInsa: <http://www.minsa.gob.pe/estadisticas/estadisticas/Poblacion/PoblacionMarcos.asp?20>
- Municipalidad de Ayabaca. (2016). Municipalidad Provincial de Ayabaca. Obtenido de Municipalidad Provincial de Ayabaca: <http://www.muniayabaca.gob.pe/pagina.php?post=17#:~:text=Por%20ley%20del%2021%20de,Ayabaca%20con%20su%20capital%20Huancabamba.>
- NTS N°088-MINSA/DIGESA-V.01. (30 de Diciembre de 2010). Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería. Lima: Diario Oficial El Peruano.
- Organización Mundial de la Salud. (2015). The global prevalence of anaemia in 2011. Ginebra, Suiza: WHO Document Production Services.
- PACHAS, K. G. (2017). HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA EN UNA Y DOS ETAPAS DE LA. Lima. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3055/Q04-O3-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- PeruInfo. (2021). PromPerú. Obtenido de Super Cañihua: <https://peru.info/es-pe/superfoods/detalle/super-canihua>
- Quispe Martínez, J. L., Ramírez Chulluncuy, M. K., Salazar Gamarra, E. G., Ticse Paucar, G. R., & Vargas Castro, S. R. (2017). Elaboración de galletas naturales a base de "Cañihua". Lima, Perú: Universidad San Ignacio de Loyola.
- Regional, G. (2019). PLAN REGIONAL POR LOS DERECHOS DE NIÑAS, NIÑOS Y. Obtenido de gob.pe: https://www.mimp.gob.pe/webs/mimp/pnaia/pdf/inf-regional/3_Piura.pdf
- Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM. (30 de Mayo de 2003). Criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.
- Salud, M. D. (2016). [cipca.org.pe](http://www.cipca.org.pe). Obtenido de http://www.cipca.org.pe/sites/default/files/documents/files/Region%20Piura_Una%20mirada%20a%20la%20desnutricion%20cronica%20infantil.pdf
- Solís Méndez, C. D. (12 de Agosto de 2020). Repositorio Digital UCSG. Obtenido de Universidad Católica de Santiago de Guayaquil: <http://201.159.223.180/bitstream/3317/15478/1/T-UCSG-PRE-ESP-IE-324.pdf>



Apéndices

Tabla 28. Apéndice 1: Ingredientes usados

Apéndice 1: Ingredientes usados en la elaboración del prototipo

Figura 26. Aceite de Oliva

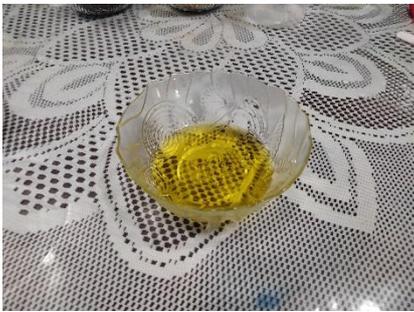


Figura 27. Bolitas de chocolate



Figura 28. Harina de trigo



Figura 29. Harina de Cañihua



Figura 30. Miel de abeja



Figura 31. Stevia



Apéndice 1: Ingredientes usados en la elaboración del prototipo

Figura 32. Bicarbonato de Sodio



Figura 33. Vinagre de manzana

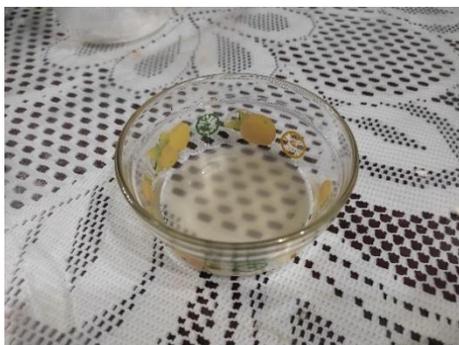


Figura 34. Esencia de vainilla



Tabla 29. Realización de prototipo

Apéndice 2: Realización del prototipo

Figura 35. Mezcla de ingredientes



Figura 36. Amasado de piezas



Apéndice 2: Realización del prototipo

Figura 37. Formado de piezas



Figura 38. Colocado de bolitas de chocolate



Figura 39. Piezas listas para ingresar al horno



Figura 40. Horneado de piezas



Tabla 30. Resultados

Apéndice 3: Resultados

Figura 41. Galletas reposando



Figura 42. Pesado de pieza



Apéndice 3: Resultados

Figura 43. Pesado de paquete (4 piezas)



Figura 44. Equipo de trabajo



Figura 45. Resultado final



Figura 46. Resultado de encuesta 1

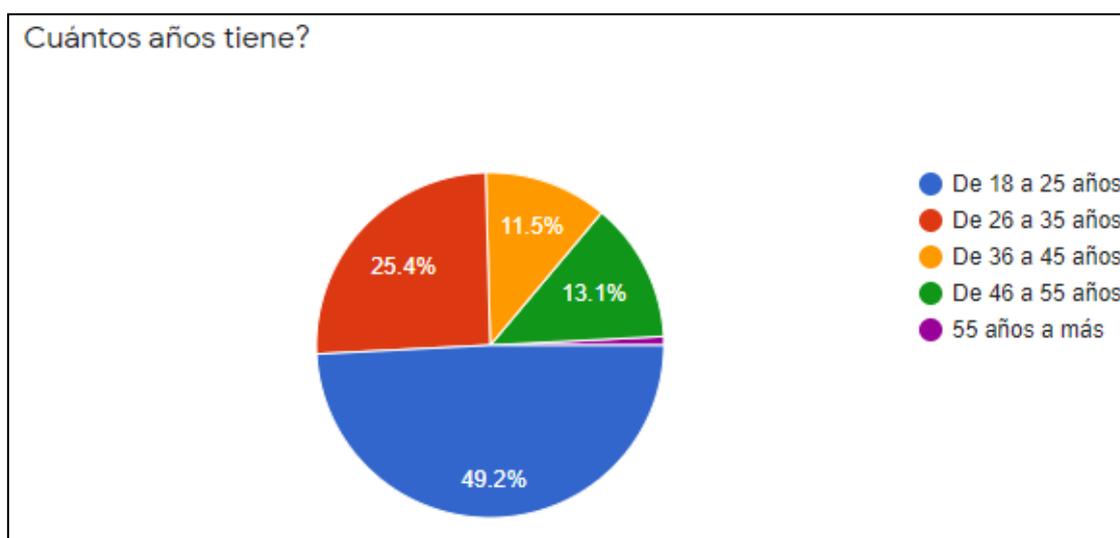


Figura 47. Resultado de encuesta 2

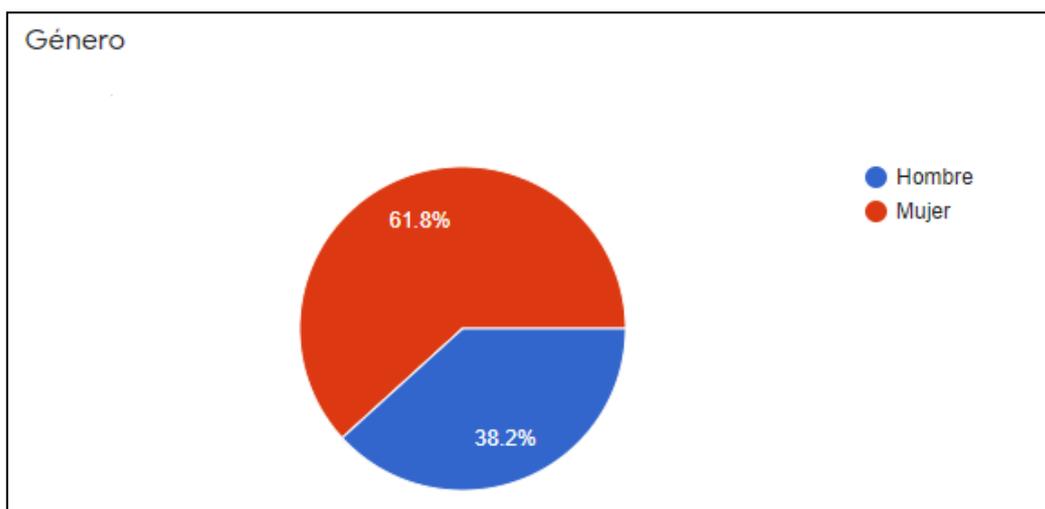


Figura 48. Resultado de encuesta 3

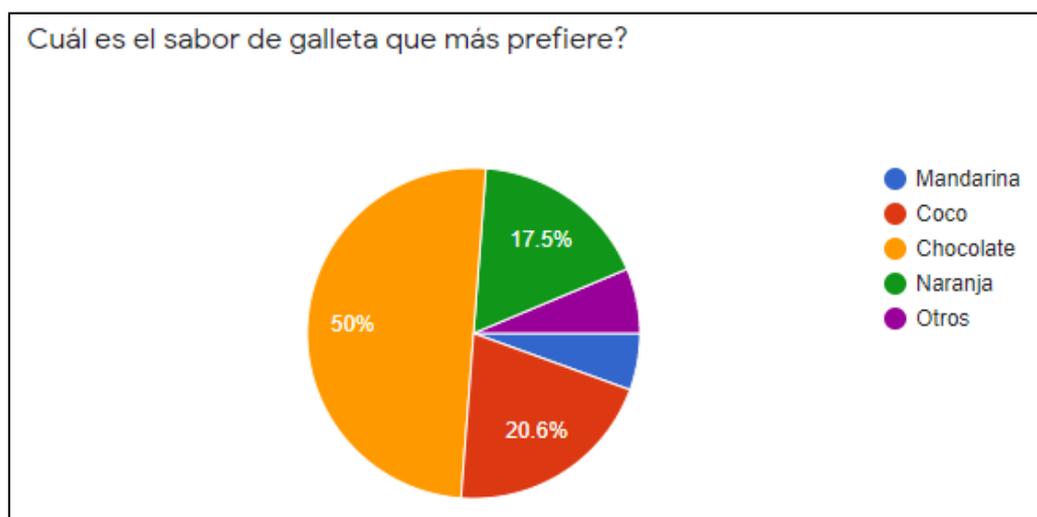


Figura 49. Resultado de encuesta 4

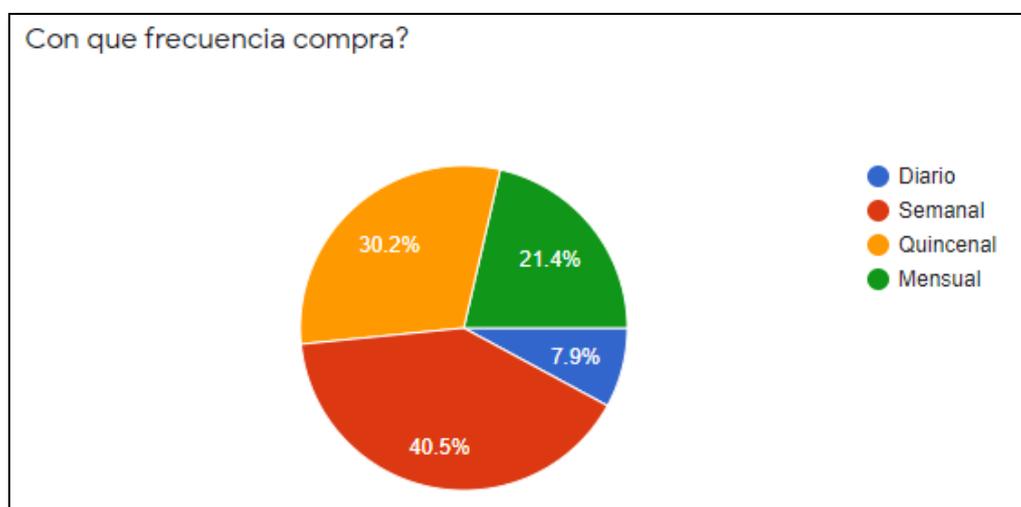


Figura 50. Resultado de encuesta 5

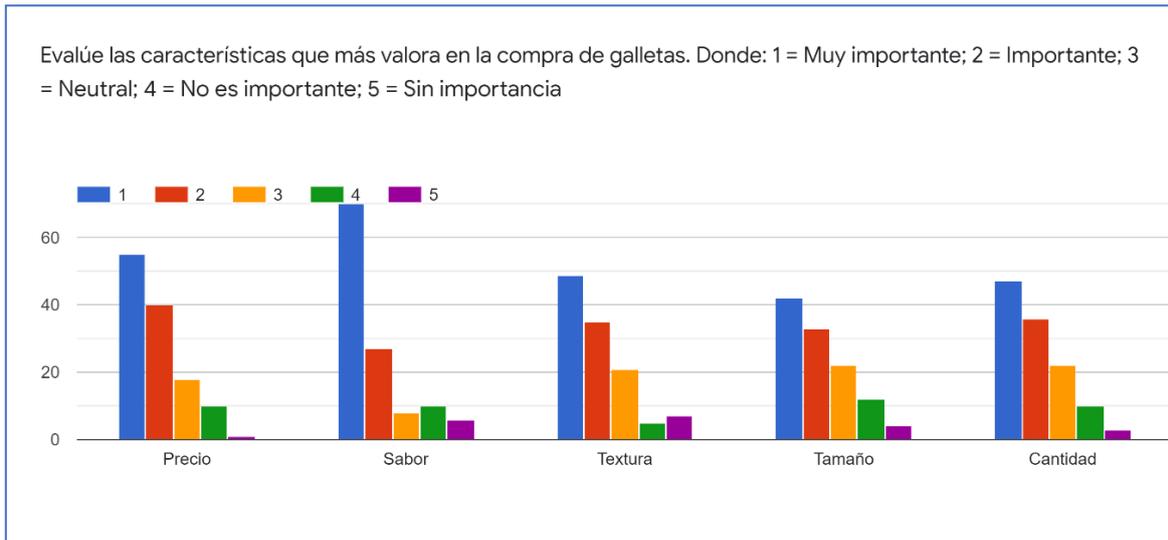


Figura 51. Resultado de encuesta 6

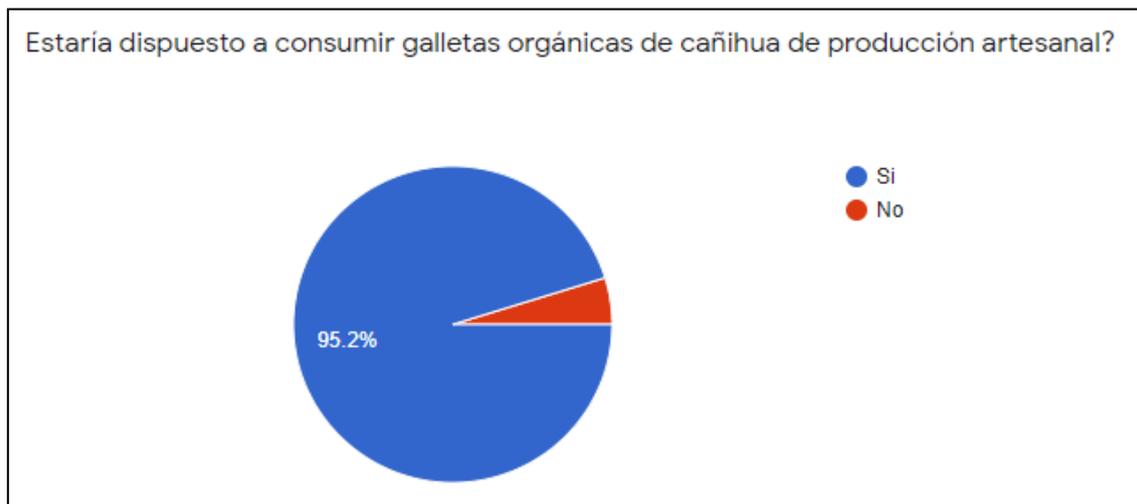


Figura 52. Resultado de encuesta 7

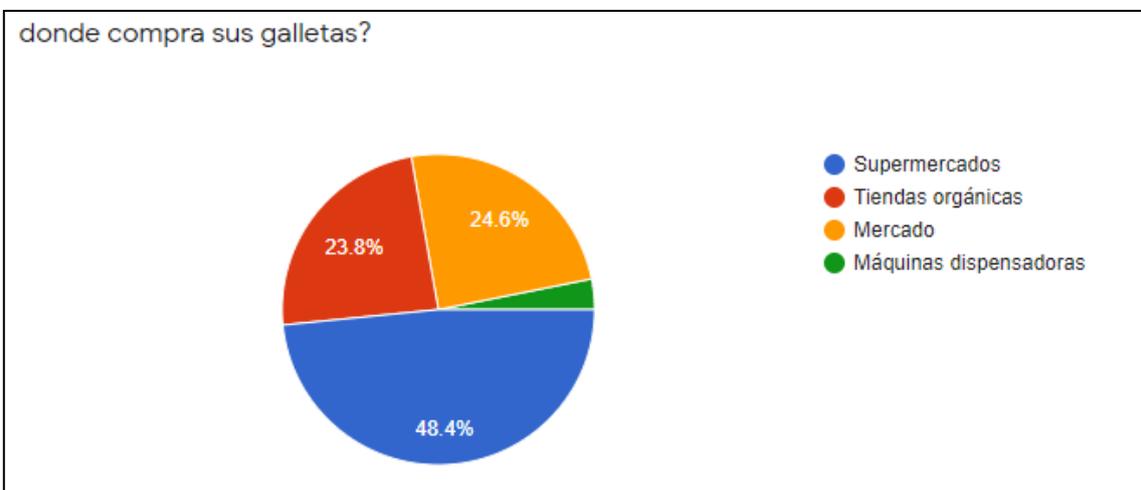


Figura 53. Resultado de encuesta 8

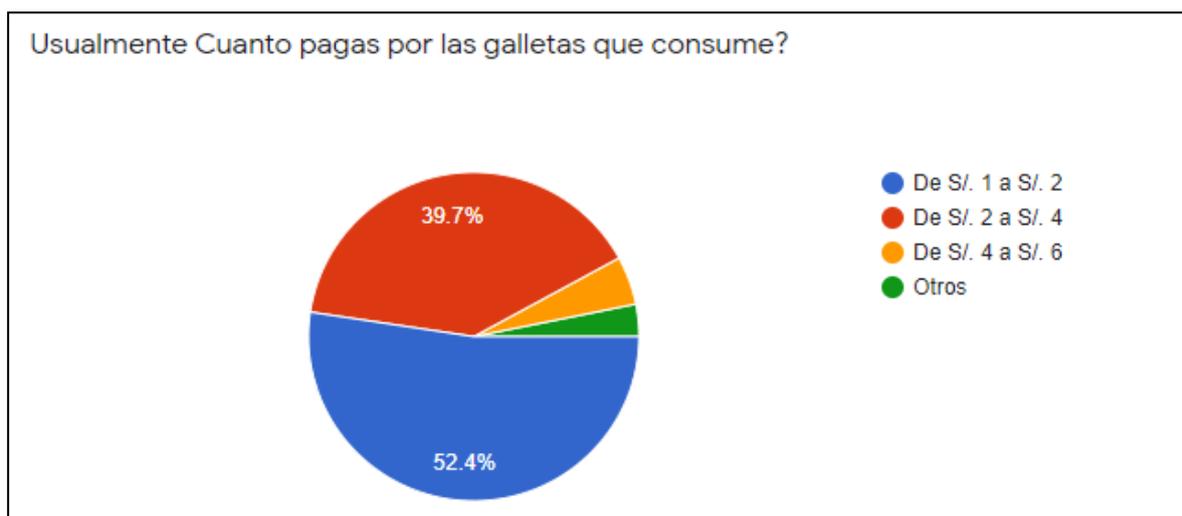


Figura 54. Resultado de encuesta 9



Figura 55. Resultado de encuesta 10

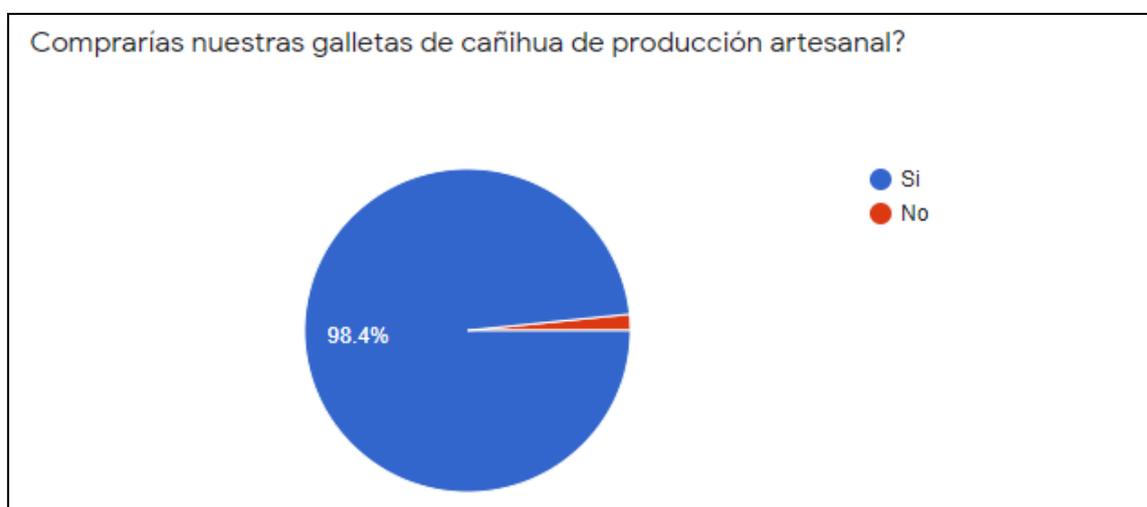


Figura 56. Resultado de encuesta 11

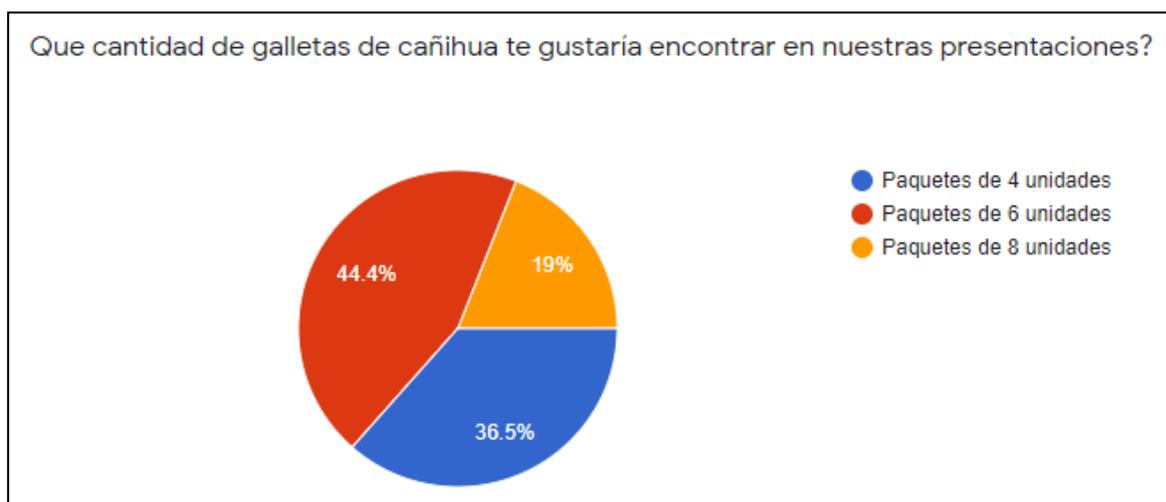


Figura 57. Resultado de encuesta 12

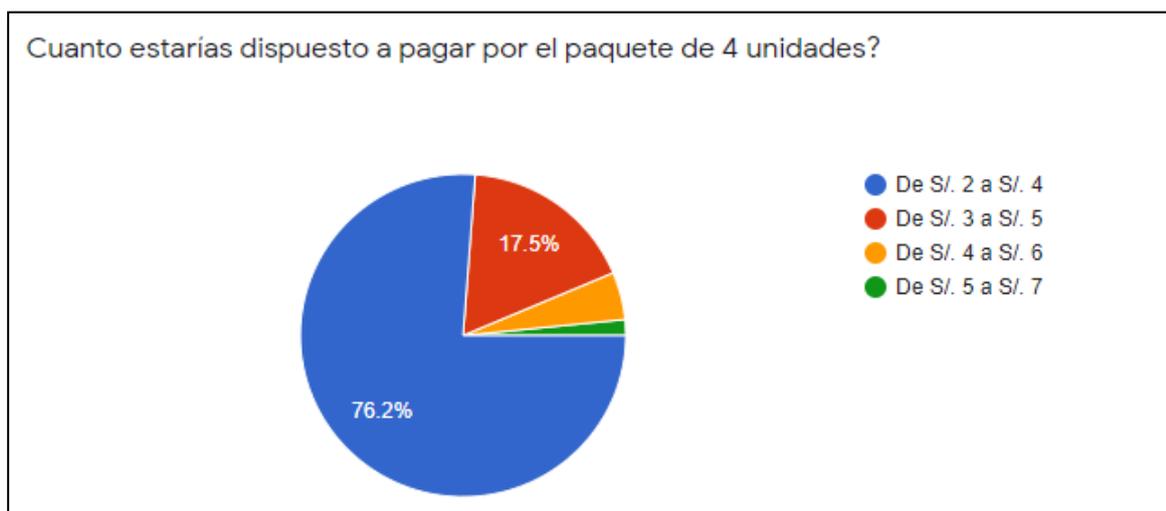


Figura 58. Resultado de encuesta 13

