



UNIVERSIDAD
DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Diseño de planta para la producción de cápsulas de Yacón
en la región de Piura**

Trabajo de investigación para optar el Grado de
Bachiller en Ingeniería Industrial y de Sistemas

**Luis Alberto Ramírez Gonzales
Tania Mirelys Carranza Buenaño
Sharon Michelle Ramos Nieves
Doyler Sánchez Bravo
Paola Esperanza Vásquez Silva**

**Asesor:
Dr. Ing. Dante Artuto Martín Guerrero Chanduví**

Piura, diciembre de 2020



Resumen

El proyecto pretende mostrar un modelo y diseño del proceso de producción de capsulas de yacón, teniendo en cuenta los beneficios en la salud que el yacón posee. Las capsulas de yacón ofrecen una alternativa saludable y nutritiva.

Este informe se encuentra dividido en nueve capítulos, los cuales han abarcado la totalidad de áreas investigadas para la creación del informe.

En el capítulo 1, Antecedentes y situación actual, se describe el origen e historia del yacón, además de presentar información de su consumo y procesamiento nacional e internacional. Asimismo, se ve la distribución geográfica y zonas de cultivo en el Perú. Se lleva a cabo, también, una investigación de la situación actual de la diabetes en el Perú, sobre todo de la diabetes tipo 2 que es el tipo en el cual se ha visto que el yacón tiene mayor beneficio.

En el capítulo 2, Marco Teórico, se describe las generalidades del yacón, su composición química y propiedades tanto de las raíces como de las hojas. Se evalúa la importancia, beneficios y la disponibilidad de la materia prima, así como los procesos de producción y la tecnología existente en estos para las capsulas de yacón.

En el capítulo 3, Metodología, se analiza la oportunidad y necesidad del proyecto, además del alcance de este. Se define los objetivos generales y específicos y se justificarán las razones del desarrollo del proyecto. Se establece cuáles serán las herramientas y técnicas que se utiliza para llevar a cabo la investigación de mercado, plan de marketing, plan estratégico, el diseño de la disposición de planta.

En el capítulo 4, se desarrolla la Investigación de Mercado, mediante el uso de entrevistas, focus group, encuestas y el análisis del macroentorno y microentorno, y se expone los resultados de la investigación.

En el capítulo 5, se desarrolla el Plan Estratégico, se define la visión, la misión y los valores de la planta, además de un análisis FODA y se plantean los objetivos estratégicos.

En el capítulo 6, se desarrolla el Marketing Mix, abarcando las 4P del marketing, el producto, el precio, la plaza y la promoción.

En el capítulo 7, se desarrolla el Diseño del proceso productivo y las materias e insumos necesarios para la planta.

En el capítulo 8, Disposición de planta, se realiza un MAPRO, un MOF y la distribución de la planta.

Por último, en el capítulo 9, Análisis Económico-Financiero, se realiza un análisis económico-financiero, donde se determina el presupuesto de inversión, los ingresos, costos y gastos, el punto de equilibrio, la rentabilidad del proyecto mediante los indicadores del VAN y TIR; un análisis de sensibilidad y las fuentes de financiamiento.

Finalmente, el proyecto cubre necesidades para su éxito, logrando su sostenibilidad en el tiempo, al tener disponibilidad de materia prima, ofrecer un producto de calidad y de alto valor nutricional y ser un proyecto de inversión rentable con un VAN para la planta productora de 1 017 553 soles y con una tasa interna de retorno del 82%.



Tabla de contenido

Introducción	19
Capítulo 1	21
Antecedentes y situación actual	21
1.1. Origen e historia del yacón	21
1.2. Actuales formas de consumo y procesamiento del yacón	23
1.2.1. En el mundo	23
1.2.2. En el Perú	24
1.3. Distribución geográfica y zonas de cultivo en el Perú	24
1.3.1. Distribución geográfica	24
1.3.2. Zonas de cultivo en el Perú	25
1.4. Situación actual de diabetes en el Perú	26
Capítulo 2	31
Marco teórico.....	31
2.1. Taxonomía del yacón.	31
2.2. Importancia y beneficios del yacón.	33
2.3. Composición química y propiedades.	34
2.2.1. Raíz	34
2.2.2. Hojas.....	35
2.4. Disponibilidad de la materia prima	36
2.4.1. Identificación de la materia prima	36
2.4.2. Materia prima potencial en Perú	36
2.4.3. Factores climáticos y factores estacionales	37
2.4.4. Oferta del yacón.....	38

2.5. Marco legal.....	38
2.5.1. La Ley 27811, vigente desde el 2002	38
2.5.2. Ley de Inocuidad de los Alimentos N°1062	38
2.5.3. Decreto Supremo N. ° 012-2006-SA	39
2.5.4. Normas Técnicas Peruanas de Agroindustria (NTP)	39
2.5.5. Norma regional para el yacón CXS 324 R-2017	39
2.5.6. Normas para la creación de una planta	40
Capítulo 3	41
Metodología	41
3.1. Oportunidad y necesidad del proyecto.....	41
3.2. Alcance del proyecto.....	43
3.3. Objetivos generales y específicos	43
3.3.1. Objetivo general.....	43
3.3.2. Objetivos específicos.....	43
3.4. Justificación	44
3.5. Herramientas y técnicas.....	44
3.5.1. Investigación de mercado	44
3.5.2. Plan estratégico.....	45
3.5.3. Mezcla de marketing.....	45
3.5.4. Diseño del proceso productivo y planta	45
3.5.5. Análisis financiero	45
Capítulo 4	47
Investigación de mercado	47
4.1. Objetivos	47
4.1.1 Objetivo general de la investigación de mercado.....	47
4.1.2. Objetivos específicos.....	47
4.2. Oferta y demanda del yacón en el Perú.....	47
4.2.1. Oferta de yacón.....	48
4.2.2. Demanda de yacón en Piura.	48

4.3. Análisis de macro entorno	50
4.3.1. Análisis del departamento de Piura	50
4.3.2. Análisis del sector.....	51
4.4. Análisis de micro entorno	53
4.4.1. Competidores potenciales - Barreras de entrada.....	53
4.4.2. Fuerza de los proveedores	54
4.4.3. Amenaza de sustitutos	55
4.4.4. Canales/mecanismo de distribución.....	55
4.5. Entrevistas a profundidad	55
4.6. Encuestas.....	57
4.6.1 Mercado objetivo	57
4.6.2 Objetivos de la encuesta	57
4.6.3. Análisis de la encuesta	57
Capítulo 5	67
Plan estratégico.....	67
5.1. Visión, misión y valores.....	67
5.1.1. Misión.....	67
5.1.2. Visión	67
5.1.3. Valores.....	67
5.2. Análisis FODA	68
5.2.1. Fortalezas	68
5.2.2. Oportunidad.....	68
5.2.3. Debilidades.....	68
5.2.4. Amenazas	68
5.3. Objetivos estratégicos.....	68
5.3.1. Objetivo general.....	68
5.3.2. Objetivos específicos.....	69
Capítulo 6	71
Marketing mix	71

6.1. Producto	71
6.1.1. Descripción del producto	71
6.1.2. Envase	71
6.1.3. Logo	72
6.1.4. Eslogan	73
6.1.5. Etiqueta	74
6.1.6. Estrategia genérica	74
6.2. Precio	74
6.3. Plaza	74
6.4. Promoción	75
Capítulo 7	77
Diseño del proceso productivo	77
7.1. Descripción general del proceso	77
7.2. Diseño del proceso productivo	77
7.3. Etapas del proceso de producción	77
7.4. Diagrama de flujo	78
7.5. Materia prima e insumos	79
7.5.1. Maquinaria y equipos	79
7.5.2. Mano de obra	87
Capítulo 8	89
Disposición de planta	89
8.1. MAPRO: Mapa general de procesos	89
8.2. MOF: Manual de organización y funciones	89
8.3. Tecnología del proceso productivo	90
8.4. Distribución en planta	90
8.4.1. Factores que afectan a la distribución de planta	90
8.4.2. Identificación de las áreas funcionales y actividades	90
8.4.3. Tabla relacional de áreas funcionales	91
8.4.4. Diagramas relacionales de áreas	92

8.4.5. Dimensionamiento de superficies	92
8.4.6. Diagramas relacionales de superficies – Diagrama de bloques.....	94
8.4.7. Layouts alternativos	95
8.4.8. Evaluación multicriterio	96
8.5. Localización de la planta	97
Capítulo 9	99
Análisis económico-financiero	99
9.1. Inversión.....	99
9.2. Presupuestos.....	101
9.2.1. Ingresos	102
9.2.2. Costos y gastos.....	103
9.3. Punto de equilibrio.....	104
9.4. Flujo económico	105
9.5. Indicadores de rentabilidad	106
9.5.1. VAN.....	106
9.5.2. TIR.....	106
9.6. Análisis de sensibilidad.....	106
9.7. Fuentes de financiamiento.....	107
Conclusiones	109
Referencias bibliográficas	111
Anexos.....	117
Anexo 1. Encuesta	118



Lista de tablas

Tabla 1. Principales características morfológicas del yacón.	22
Tabla 2: Casos de diabetes en el año 2019	27
Tabla 3: Casos de diabetes detectados en establecimientos médicos. enero - noviembre 2019	28
Tabla 4. Estado nutricional de pacientes con diabetes registrados enero - diciembre.....	30
Tabla 5. Clasificación del yacón.....	31
Tabla 6. Composición química promedio de 10 accesiones de yacón con relación a un kilogramo de raíz fresca	35
Tabla 7. Composición química de hojas deshidratadas de yacón.....	35
Tabla 8. Estadísticas de producción del yacón en Perú	48
Tabla 9. Demanda de los derivados del yacón.....	48
Tabla 10. Población de riesgo.....	49
Tabla 11. Estimar la demanda anual de los productos derivados de yacón, la población de diabéticos y personas interesadas en productos orgánicos.	49
Tabla 12. Superficie, población, densidad poblacional y altitud, según provincia, 2016.	50
Tabla 13. Tasa promedio anual de crecimiento y población censada según provincia - 2007 y 2017.....	51
Tabla 14. Proveedores materia prima.....	52
Tabla 15. Competidores	52
Tabla 16. Entrevistas a profundidad	56
Tabla 17. Balanza de plataforma.....	79
Tabla 18. Congeladora Double Action.....	79
Tabla 19. Mesa de trabajo.....	80
Tabla 20. Peladora de tubérculos.....	80

Tabla 21. Picadora de tubérculos.....	81
Tabla 22. Cocina industrial.....	81
Tabla 23. Olla de inducción.....	82
Tabla 24. Bandejas de acero.....	82
Tabla 25. Deshidratador eléctrico.....	83
Tabla 26. Molino para granos.....	83
Tabla 27. Encapsuladora.....	84
Tabla 28. Jabas de plástico.....	84
Tabla 29. Celular.....	84
Tabla 30. Teléfono fijo.....	85
Tabla 31. Computadora portátil.....	85
Tabla 32. Impresora.....	85
Tabla 33. Sistema de asistencia.....	86
Tabla 34. Sillas giratorias.....	86
Tabla 35. Escritorio Lomond.....	86
Tabla 36. Tanque de agua.....	87
Tabla 37. Manual de organización y funciones.....	90
Tabla 38. Elementos fijos.....	93
Tabla 39. Elementos móviles.....	93
Tabla 40. Coeficiente de la altura promedio ponderada de los elementos móviles y estáticos.	93
Tabla 41. Leyenda del método Guerchet.....	93
Tabla 42. Criterios de la evaluación multicriterio.....	96
Tabla 43. Evaluación multicriterio.....	96
Tabla 44. Infraestructura.....	99
Tabla 45. Maquinaria y equipos.....	100
Tabla 46. Herramientas.....	100
Tabla 47. Muebles y enseres.....	101
Tabla 48. Cantidad de envases de capsulas de yacón.....	102
Tabla 49. Precio venta de los envases de capsulas de yacón.....	102

Tabla 50. Ingresos de las capsulas de yacón.....	102
Tabla 51. Presupuesto de costos directo.....	103
Tabla 52. Gastos administrativos.....	103
Tabla 53. Gastos de servicio.....	104
Tabla 54. Gastos pre operativos.....	104
Tabla 55. Depreciación.....	105
Tabla 56. Flujo económico.....	105
Tabla 57. Fuente de financiamiento propio.....	107
Tabla 58. Fuente de financiamiento propia y del banco.....	107
Tabla 59. Amortización y cuota.....	108



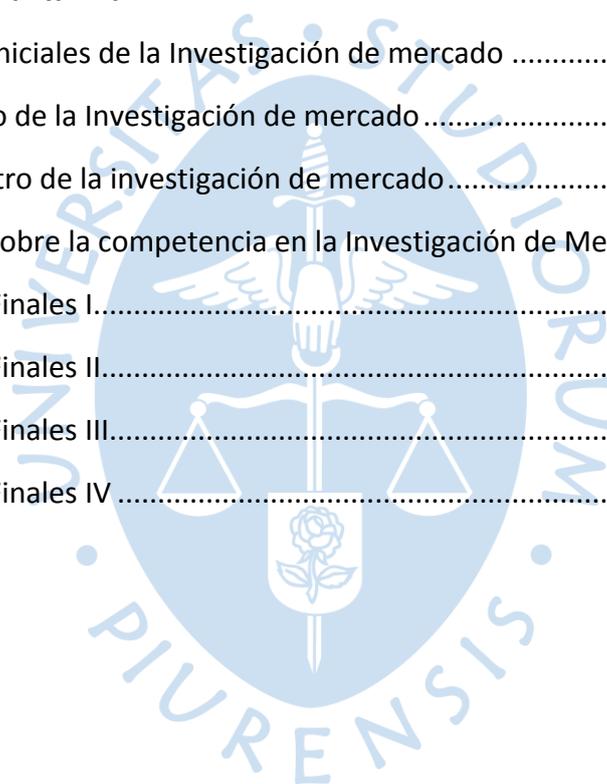


Lista de figuras

Figura 1. Casos registrados de diabetes de enero a diciembre del 2019.	29
Figura 2. Diagrama planta entera del Yacón.	32
Figura 3. Yacón (<i>Smallanthus sonchifolius</i>) aspectos morfológicos A: Ramas de floración. B: hojas. C: inflorescencia. D-F: Raíces tuberosas. G: La sección transversal de raíz tuberosa (x, xilema, c, tejido de corteza). H: flor de disco estaminada. I: Flores pistiladas.	33
Figura 4. Modelo de adquisición de materia prima	37
Figura 5. Distribución nivel socioeconómico.....	58
Figura 6. Gráfico porcentual de edad de los encuestados.....	59
Figura 7. Gráfico porcentual de sexo de los encuestados	59
Figura 8. Gráfico porcentual de las personas encuestadas que padecen o no estas enfermedades. Para enfocarnos en nuestro público objetivo.	60
Figura 9. Gráfico de barras de las personas encuestadas que padecen estas enfermedades.60	
Figura 10. Gráfico porcentual del uso de productos naturales para combatir las enfermedades nombradas.	61
Figura 11. Productos consumidos para combatir las enfermedades nombradas.	61
Figura 12. Gráfico porcentual del modo en que consumen estos productos naturales	62
Figura 13. Gráfico porcentual de la frecuencia de consumo de los productos naturales	62
Figura 14. Gráfico de barras de la valoración de las capsulas de yacón en polvo.	63
Figura 15. Gráfico porcentual de la importancia de consumir alimentos saludables y naturales	63
Figura 16. Gráfico porcentual de las personas encuestadas que padecen esas enfermedades.	64
Figura 17. Gráfico porcentual de los precios dispuestos a pagar por las cápsulas de yacón ..	64
Figura 18. Gráfico de barras sobre las preferencias del lugar donde adquirir las cápsulas de yacón	65

Figura 19. Gráfico porcentual de la preferencia sobre la presentación de las capsulas de yacón	65
Figura 20. Gráfico de barras sobre la probabilidad de recomendar el producto	66
Figura 21. Gráfico de barras sobre la probabilidad de compra del producto.....	66
Figura 22. Envase.....	72
Figura 23. Antiguo logotipo del producto.	72
Figura 24. Nuevo logotipo del producto	73
Figura 25. Eslogan del producto.....	73
Figura 26. Etiqueta de producto.	74
Figura 27. Diagrama de flujo	78
Figura 28. Balanza	79
Figura 29. Congeladora	79
Figura 30. Mesa de trabajo	80
Figura 31. Lavadora- Peladora.....	80
Figura 32. Picadora.....	81
Figura 33. Cocina	81
Figura 34. Ollas.....	82
Figura 35. Bandejas acero	82
Figura 36. Deshidratador.....	83
Figura 37. Molino	83
Figura 38. Encapsuladora	84
Figura 39. Envases	84
Figura 40. Celulares	84
Figura 41. Teléfono.....	85
Figura 42. Computadoras	85
Figura 43. Impresora	85
Figura 44. Sistema asistencia	86
Figura 45. Sillas.....	86
Figura 46. Escritorio – Estante.....	86
Figura 47. Tanque de agua	87

Figura 48. Mapa general de procesos	89
Figura 49. Tabla relacional de áreas funcionales.	91
Figura 50. Diagrama de Interrelaciones 1/1.....	92
Figura 51. Diagrama de interrelaciones 2/2.....	92
Figura 52. Diagrama de bloques 1/2.	94
Figura 53. Diagrama de bloques 2/2	94
Figura 54. Layout 1/2.	95
Figura 55. Layout 2/2.	95
Figura 56. Diseño de planta final.....	97
Figura 57. Preguntas iniciales de la Investigación de mercado	119
Figura 58. Primer filtro de la Investigación de mercado	120
Figura 59. Segundo filtro de la investigación de mercado.....	120
Figura 60. Preguntas sobre la competencia en la Investigación de Mercado	121
Figura 61. Preguntas Finales I.....	122
Figura 62. Preguntas Finales II.....	122
Figura 63. Preguntas Finales III.....	123
Figura 64. Preguntas Finales IV	123





Introducción

El presente proyecto denominado “Diseño de planta para la producción de cápsulas de yacón en la región Piura”, se ha elaborado en base a una oportunidad de negocio, causada por la crisis sanitaria que hay en el Perú por el covid-19.

La crisis impacto a cada uno de los peruanos, mucho más a las personas que por tener ciertas enfermedades se transformaron en población de riesgo, como la diabetes y la obesidad. Gracias a las noticias y diferentes estudios, los cuales son mencionados con mayor precisión más adelante, el equipo concluyo que el tratamiento de estas enfermedades es fundamental en la lucha en contra del virus covid-19.

Viendo la crisis desde otro punto de vista, es una oportunidad para el yacón, una planta que gracias a sus beneficios nutricionales apoya a los tratamientos de la diabetes tipo 2 y el sobrepeso. Las presentaciones del yacón en el mercado suelen ser en harina de la raíz o algún tipo de té de las hojas, pero no aprovechando en su totalidad la planta, naciendo así la idea de aprovecharla al máximo en capsulas rellena de yacón a partir de las raíces y las hojas.

Se abarcará los temas necesarios para el diseño de planta, así como los procesos de producción, equipos y materiales necesarios para la elaboración del producto, así mismo, se elaborará una investigación de mercado en el cual se evaluará la aceptación que podría tener el producto.



Capítulo 1

Antecedentes y situación actual

En el siguiente capítulo se describirá el origen e historia del yacón, además de presentarse información acerca de su consumo y procesamiento no solo en el Perú sino también en el mundo. Asimismo, se agregará información de su distribución geográfica se enfocará no solo en las zonas de cultivo en el Perú sino también en su cultivo mundial. Se llevará a cabo, también, una investigación de la situación actual de la diabetes en el Perú, sobre todo de la diabetes tipo 2 que es el tipo en el cual se ha visto que el yacón tiene mayor beneficio.

1.1. Origen e historia del yacón

El Yacón es una raíz perteneciente a la familia Asteraceae, proveniente de los andes y usada por la población del Tawantinsuyo, que se extendió hacia el norte y sur de las montañas andinas, desde Perú y Bolivia. El nombre de esta raíz debe a su origen en quechua “yacu” que significa agua y *Smallanthus sochifolius* (Poepp) Rob (Robinson 1978) como nombre científico, pero también se conocía como *Polymnia sonchifolia* (Hernan y Heller, 1997). Sin embargo, hay distintas formas de llamar esta raíz de acuerdo con su localidad

Yacón (Perú, Bolivia, Argentina), llacón, yacón, llakuma (quechua), aricama, aricama (Perú, Bolivia y aymara), jícama, Yacuma (Ecuador), arboloco (Colombia), llaqon, llacum, llacjon, llagòn (Perú Bolivia y argentina) jíquima (Venezuela (pittier, 1926,265) y jiquimilla (Venezuela y Colombia (Pérez Arbeláez, 1956,300), yacumpi, aricama chicama, shicama, puhe, puhe. Nombres en quechua (yakku= insípido y unu = agua); Nombres en aymara: Arizona, yacuma o yakuma y arikoachira llakwash. (Flores, 2010, pág. 8)

Además, acerca de las evidencias arqueológicas del yacón encontradas en culturas antiguas, se sabe que:

Existen evidencias arqueológicas, cerámicas, textiles y restos de raíces, sobre el uso del yacón en las culturas Nazca, Paracas y Mochica desarrolladas en la costa peruana (Safford 1917, Yacovleff 1933, O’Neal & Whitaker 1947, Towle 1961 citados por Seminario et al. 2003). Se han encontrado también restos arqueológicos del yacón en

los vestigios de la cultura Candelaria del noroeste argentino (Zardini 1991 citado por (Cuervo Muñoz & Agredo Berrio, 2014, pág. 2))

Nina (1996) menciona que el yacón llegó al territorio ecuatoriano después de la conquista del territorio Inca¹, y en Europa fue presentado en la Exhibición en París en el siglo XX, posteriormente se realizaron estudios en Italia en 1930². A fines de los 80's y a comienzos de los 90's los cultivos de yacón se extendieron a continentes como: Corea, Nueva Zelanda, República Checa, Inglaterra, Estados Unidos y Japón.

Antiguamente el yacón se consumía en las celebraciones de Semana Santa, en las festividades de los rituales del Corpus Christi e Inti Raymi³, en algunas regiones del Perú, acompañada de agua ardiente, a esa bebida se le denominó "fresco de velorio"⁴ según Portella (2013).

El cronista Guamán Poma de Ayala introdujo en una lista de 55 cultivos nativos de los Andes al yacón y cabe de recalcar que fue el primer registro escrito sobre la raíz, en el año 1615.

El poblador rural considera a esta planta como una de las nueve raíces y tubérculos andinos más importantes de la alimentación, ya que para ellos es considerada tanto alimento nutritivo como medicinal, además que permaneció oculta aproximadamente 500 años del mercado urbano. Algunos consideran que es un tubérculo por la similitud a la papa, otros dicen que es fruta por su sabor dulce, sin embargo, el yacón es una raíz proveniente de la planta de yacón, hay diferentes tipos de cultivares de yacón. (Tabla 1)

Tabla 1. Principales características morfológicas del yacón.

Carácter	Cultivar I	Cultivar II	Cultivar III	Cultivar IV
Descriptor	"morado" "púrpura"	"amarillo" "intermedio" "crespo"	"Hualqui" "verde claro" "anaranjado"	"moteado" "Morado moteado" "checchje"
Color de follaje	Verde oscuro	Verde amarillento	Verde amarillento	Verde amarillento
Ramificación del tallo	A través del tallo	Ausente	Ausente	A través del tallo
Color principal del tallo	Púrpura claro	Verde amarillento	Verde amarillento	Púrpura claro
Carácter	Cultivar I	Cultivar II	Cultivar III	Cultivar IV

¹ Territorio actual del país de Ecuador.

² Los estudios desaparecieron en la segunda guerra mundial.

³ Festividad del Solsticio de invierno en la tradición andina.

⁴ Bebida de rodajas de yacón amaceradas en agua ardiente.

Borde de lámina	Dentado	Doblemente dentado	Dentado	Dentado
Forma de la base de la lámina	Hastada	Hastada	Truncada	Hastada
Forma de la lígula de la flor femenina	Oblonga	Oblonga	Ovada	Oblonga
Color extremo principal de la raíz reservante	Púrpura grisácea	Gris anaranjado	Gris anaranjado	Púrpura grisácea
Color principal de la pulpa de la raíz reservante	Amarillo anaranjado	Blanco amarillento	Naranja	Blanco amarillento moteado de púrpura
Color de los propágulos (cepa)	Púrpura grisácea	Rojo púrpura con blanco	Blanco	Rojo púrpura

Fuente: Elaboración propia a partir de Valderrama. PYMAGROS (2005).

El yacón, es una de las pocas raíces que se puede consumir tanto cocida como cruda, ya que el sabor dulce lo hace agradable al gusto. Por otra parte, a lo largo del tiempo se ha hecho conocida por las propiedades y beneficios en la salud, porque contiene azúcar no digerible por el organismo, lo cual ayuda a personas con sobrepeso y diabetes.

1.2. Actuales formas de consumo y procesamiento del yacón

Existen distintas formas de consumo del yacón, y varía de acuerdo con el lugar. En algunas partes lo consumen de manera tradicional y en otros prefieren consumir el yacón procesado.

1.2.1. En el mundo

Actualmente en el mundo existen distintas formas de consumo del yacón, ya que tienen muchas propiedades que son beneficiosas para la salud de las personas. Varias empresas están sacando provecho de esta planta y ofreciendo al mercado productos derivados del yacón. Entre las principales formas de consumo en el mundo se tiene:

- **Crudo como una fruta natural:** Las raíces se lavan, se pelan y se consumen directamente o mezclado con otras frutas.
- **Como puré:** Las raíces se sancochan, se pelan y luego se aplastan, sin necesidad de agregar más ingrediente.
- **Té de yacón:** Es un té medicinal muy utilizado para el tratamiento de la diabetes, entre otros beneficios que aporta a nuestro organismo. En un litro de agua se ponen a hervir un puñado de hojas secas trituradas o dos hojas verdes de yacón. Cuando el agua entre en ebullición se apaga el fuego y se deja reposar hasta que esté fría y ya está listo para consumirlo. (WORDPRESS, 2015).
- **Pasas de yacón:** Las pasas de yacón se obtienen deshidratando las raíces ya sea expuestas al medio ambiente o utilizando otro método; hasta que tengan una

humedad del 14 al 16%, momento en el cual se considera que están listas para ser envasadas.

- **Hojuelas de yacón:** Son rodajas de yacón de aproximadamente 5 cm de diámetro, que se secan en un horno a temperatura de 60 a 70 °C durante unas 24 horas.
- **Jarabe de yacón:** Es un concentrado dulce que hace las veces de edulcorante, pero sin provocar los efectos negativos del azúcar, y puede usarse en ensaladas de frutas, jugos, bebidas calientes, postres, entre otros (Manrique, Párraga, & Hermann, 2015).
- **Harina del yacón:** Los tubérculos de Yacón son sometidos a procesos controlados. El Producto obtenido es un polvo inocuo de sabor dulce natural, de color amarillo claro y olor característico de Yacón.
- **Capsulas de yacón:** Elaborado a partir de hojas de yacón micro pulverizadas y puesto en capsulas de origen vegetal, que se puede consumir junto a la hoja micro pulverizada.

1.2.2. En el Perú

El Perú siendo unos de los países más productores del yacón desde tiempos muy antiguos, las formas de consumo no han variado significativamente, ya que una gran mayoría la sigue consumiendo como cualquier otra fruta, otros lo consumen como puré y también lo preparan en té, es decir, se sigue consumiendo de forma tradicional. Una de las razones es porque en los mercados poco se ofertan los productos derivados del yacón como en otros países. Además, influye el poco conocimiento por parte de la población de los beneficios que se obtengan de consumir el yacón o cualquier producto derivado de este y la gran mayoría de producción se exporta.

1.3. Distribución geográfica y zonas de cultivo en el Perú

El yacón crece de manera silvestre en laderas húmedas de los Andes, desde América Central hasta el norte de Argentina. El yacón ahora se encuentra altamente adaptado, sobre todo para lugares en los que existen ligeras heladas con tierras blandas debido a que la raíz necesita mucha agua.

1.3.1. Distribución geográfica

En los últimos años se ha hecho evidente el aumento de su cultivo debido a que representa una buena alternativa para los agricultores para generar ingresos. Se ha visto un incremento en el cultivo, especialmente en países como Argentina, Bolivia, Ecuador y Perú.

“En Bolivia se cultiva en los departamentos de Tarija, Chuquisaca, Cochabamba y La Paz. En Ecuador se ha colectado germoplasma en las provincias de Carchi, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Bolívar, Chimborazo, Cañar, Azuay y Loja” (Coronado, 2013).

A pesar de ser una planta que tiene como hábitat original a las tierras altas de los Andes, ha sido introducido fuera de los Andes en países como Nueva Zelanda y Japón desde 1985; y actualmente ya se encuentra en otros países como Corea, Estados Unidos, República Checa, entre otros. La migración del yacón a Japón es una de las más importantes debido a que debido a esto, según Velezmoro (2004), se lograron realizar “los primeros estudios científicos que permitieron determinar su composición química y sus efectos favorables sobre la salud”.

La ruta de migración empezó desde Ecuador hacia Nueva Zelanda en los años sesenta. Se adaptó bien debido a las condiciones climáticas sin embargo mayormente se siembra en huertos familiares ya que se comercializa como un “tubérculo especial”. En 1985 el yacón siguió con su ruta hacia Japón, donde se ha desarrollado hasta el punto de formarse una pequeña industria, según (Coronado, 2013) fue Japón el país que se considera el centro de dispersión hacia Corea y Brasil.

La cantidad de yacón que Perú exporta ha aumentado con los años. Teniendo como principal mercado a Estados Unidos el cual representa casi el 88% de su mercado de exportación. Perú es uno de los pocos países que se ha dedicado a la producción y elaboración de productos con base yacón.

1.3.2. Zonas de cultivo en el Perú

Existe muy escasa información sobre las áreas de cultivo del yacón en Perú, sin embargo, se sabe que es cultivada en catorce departamentos de los veinticuatro en el país.

Perú es uno de los países con mayor producción de yacón. El yacón se encuentra ampliamente distribuido y puede adaptarse fácilmente a varias de las ecologías existentes en el país como lo son la costa, valles interandinos y selva alta. Según Valderrama (2005), en 2002 se estimó un área de 600 hectáreas dedicadas completamente al cultivo del Yacón; entre los nichos más importantes se encuentran en Cajamarca, Puno, Oxapampa y Huánuco debido a las características ecológicas, ambientales y a las diversas técnicas agronómicas que se encuentran en cada uno de estos departamentos.

Valderrama sostiene también que las zonas con mayor tradición en su cultivo se hallan en el Norte, sobre todo en Cajamarca, Amazonas, Piura y Ancash; así como también en el sur como lo es en los departamentos de Cuzco, Apurímac, Ayacucho y Puno.

Los principales nichos de producción en el Perú se encuentran en: Amazonas (Ucubamba, Bongará, Chachapoyas); Ancash (Huaraz, Caraz, Yungay); Apurímac (Andahuaylas y Abancay); Arequipa (Arequipa); Ayacucho (Huamanga, Huanta); Cajamarca (Cajamarca, Contumazá, San Marcos, San Ignacio y Jaén); Cerro de Pasco (Oxapampa); Cusco (Urubamba, Cusco, Calca, Paucartambo, La Convención); Huánuco (Huánuco); Junín (Huancayo, Concepción, Jauja y Tarma); La Libertad (Otuzco, Santiago de Chuco, Sánchez Carrión); Lambayeque (Incahuasi); Lima (Pachacamac y Yauyos);

Piura (Ayabaca y Huancabamba) y Puno (Sandia y Carabaya) (Manrique, Párraga, & Hermann, 2015).

Según la clasificación de Pulgar Vidal (1996) en el rango altitudinal de 1100 a 2500 msnm, además de tener un requerimiento de entre 650 y 1000 mm de lluvia anuales, debido a la cantidad de agua que necesitan sus raíces. Sin embargo, se puede encontrar cultivos de esta planta a lo largo del país ya que, a pesar de no soportar heladas, es muy adaptable.

Cajamarca es una de las regiones con mayor proporción de cultivo de yacón debido a que lleva años cultivándolo, consumiéndolo y comercializándolo en esta región. El cultivo se lleva a cabo entre junio y agosto con sistemas de bajo riesgo o entre octubre y diciembre apoyándose de las lluvias que ocurren en la zona. Sin embargo, es posible para la zona sembrar en cualquier época del año debido a las condiciones climáticas de la zona y a la condición del suelo de cultivo.

Según Alvarado-Ortiz, Blanco, Muñoz, & Servan (2006), los cuales llevaron a cabo un estudio para evaluar la cantidad de nutrientes que tiene el yacón dependiendo de la zona en la que se cultivara, se encontró que, en cuestión a Proteína, Fibra, Cenizas y Grasa las muestras eran incomparables.

Hubo diferencia significativa en el contenido de proteínas de las muestras analizadas, encontrándose el mayor y menor valor en Lima (4,52%) y Junín (2,36%) respectivamente. Presentaron diferencia significativa en el contenido de fibra, hallándose mayor concentración en Cajamarca (3,31%) y menor presencia en Lima (0,4%). Las muestras provenientes de Junín presentaron mayor contenido de grasa (0,87%), mientras que las muestras de Lima obtuvieron (0,05%), siendo sus diferencias significativas (Alvarado-Ortiz, Blanco, Muñoz, & Servan, 2006, pág. 4).

En los últimos años se ha visto un aumento en la siembra de esta planta debido a su consumo regional e industrial, permitiendo que cada vez sean más los agricultores de diferentes departamentos los que decidan sembrar.

1.4. Situación actual de diabetes en el Perú

Para ponernos en contexto, la diabetes es una enfermedad que se presenta por la existencia de hiperglucemia, ocasionada por la deficiente producción de insulina⁵ en el páncreas.

En la última vigilancia de Diabetes en el Perú, 2019, registrados por DIRESA, se detectaron 28074 casos en el país, con una tasa de 68.3 * (10)5, siendo Diris Lima Centro el departamento con más casos registrados, con un total de 4916 (Tabla 2)

⁵ Hormona protética segregada por las células beta de los islotes de Langerhans.

Tabla 2: Casos de diabetes en el año 2019

Departamento	Casos	Tasa*10(5)	Departamento	Casos	Tasa*10(5)
Tacna	1236	244.9	Loreto	772	71.6
La libertad	3737	191.0	Lambayeque	908	69.8
Diris lima centro	4916	190.4	Cusco	778	57.8
Ancash	1857	158.5	Diris lima sur	1265	51.6
Ica	1240	151.6	Moquegua	92	49.0
Ucayali	665	128.3	Callao	470	44.0
Lima provincias	1076	115.6	Huancavelica	204	40.1
Ayacucho	806	112.2	Huanuco	268	30.1
Junin	15111	108.7	Cajamarca	419	27.2
Apurimac	460	98.5	Arequipa	353	26.1
Diris lima norte	2814	98.2	Tumbes	48	19.3
Pais	28074	86.3	Pasco	35	11.2
Amazonas	360	84.3	Puno	134	9.1
Madre de dios	121	80.6	San martin	33	3.7
Piura	1464	77.0	Diris lima este	32	2.0

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Salud. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (2020)

La diabetes, o llamada también por su nombre completo Diabetes Mellitus, se clasifica en distintos tipos:

- Tipo 1 o Insulino dependientes.
- Tipo 2 o Insulino no dependientes.
- Mellitus gestacional.
- Secundaria.
- Otros tipos específicos de diabetes.

En el Perú el tipo más predominante es el Tipo 2, la cual se presenta con más frecuencia en adultos y puede ocurrir por la excesiva producción hormonas como el Glucagón y la hormona de crecimiento la cual se opone a la acción de la insulina. Este tipo de diabetes tipo 2 cuenta con cifras muy considerables con respecto a los otros tipos, con un total de 13060 casos detectados (96%) en los siguientes establecimientos. (Tabla 3).

Tabla 3: Casos de diabetes detectados en establecimientos médicos. enero - noviembre 2019

N°	ESTABLECIMIENTO	Tipo de Diabetes						Total
		Tipo 1	Tipo 2	Gestacional	Secundaria	No clasif	Otro	
1	HOSP. CAYETANO HEREDIA	5	1089	13	0	0	0	1107
2	HOSP. CARLOS LANFRANCO LA HOZ	9	1018	6	0	0	0	1033
3	POLICLINICO PABLO BERMUDEZ-ESSALUD	8	910	0	0	0	0	918
4	HOSP. GUILLERMO AMENARA ESSALUD	16	814	2	9	0	0	841
5	HOSP. BELEN DE TRUJILLO	11	776	7	3	0	0	797
6	HOSP. MARIA AUXILIADORA	1	706	7	0	0	0	714
7	HOSP. LAS MERCEDES	5	632	5	1	1	1	645
8	HOSP. SERGIO BERNALES	15	602	12	0	1	1	631
9	HOSP. FAP	2	571	2	0	0	0	575
10	HOSP. DOS DE MAYO	7	538	1	1	0	0	547
11	CM CEDHI-ESSALUD	0	507	0	0	0	0	507
12	HOSP. ARZOBISPO LOAYZA	1	498	3	1	0	0	503
13	HOSP. DE EMERGENCIAS DE VILLA EL SALVADOR	8	483	6	0	0	0	497
14	HOSP. REG.DOC.DANIEL A CARRION-HYO.	6	467	3	0	0	0	476
15	C.M. HOSP. III CHIMBOTE	2	410	1	0	0	0	413
16	HOSP. REGIONAL CUSCO	1	389	1	0	0	0	391
17	HOSP. LA CALETA	1	376	0	0	0	0	377
18	HOSP. REGIONAL HUACHO	1	305	2	0	0	0	308
19	CAP. III METROPOLITANO DE TACNA	0	305	0	0	0	0	305
20	HOSP. ALTA COMPLEJIDAD VIRGEN DE LA PUERTA LA LIBERTAD	2	296	1	0	2	2	303
21	HOSP. SANTA ROSA	2	298	2	0	0	0	302
22	C.M. ESSALUD NUEVO CHIMBOTE	1	292	0	0	0	0	293

N°	ESTABLECIMIENTO	Tipo de Diabetes						Total
		Tipo 1	Tipo 2	Gestacional	Secundaria	No clasif	Otro	
23	C.A.P METROPOLITANO-ESSALUD PIURA	36	253	0	0	0	0	289
24	HOSP. REG. DOC. TROP. JUNIN	1	276	0	0	0	0	277
25	HOSP. REGIONAL CAJAMARCA	11	249	1	0	0	0	261

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Salud. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (2020)

Según las estadísticas (Figura 1) las personas más afectadas con la enfermedad rondan los entre los 50 a 74 años, siendo el porcentaje de mujeres mayor al de los hombres, con un pico más alto en los 60 a 64 años. Se aprecia en la siguiente imagen:

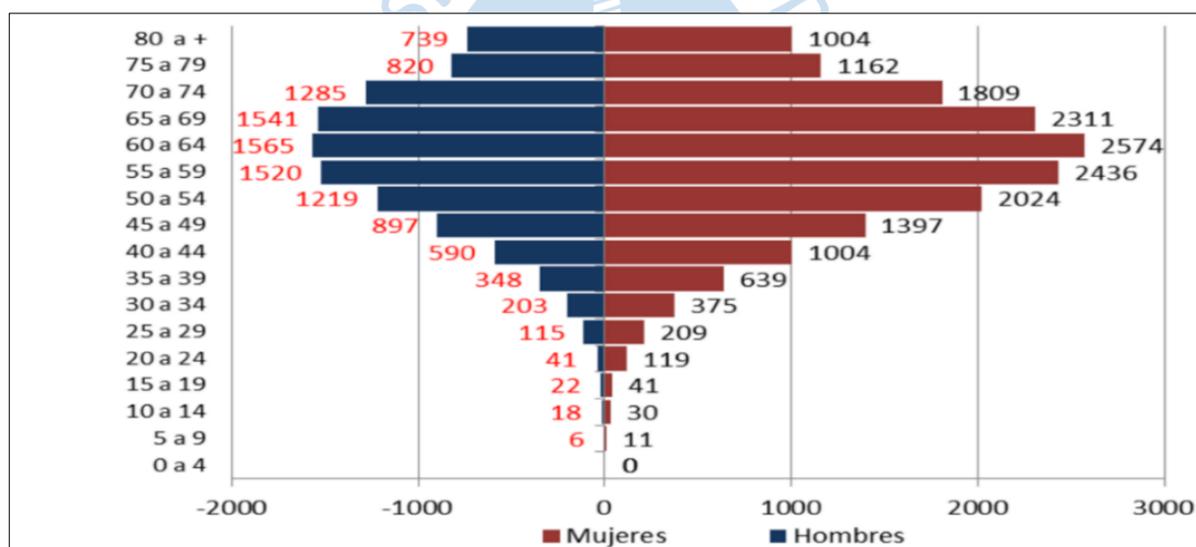


Figura 1. Casos registrados de diabetes de enero a diciembre del 2019.

Fuente: Extraído de Ministerio de Salud, Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (2020)

Entre las estadísticas (Tabla 4) también se notó que el 43.1% de hombres y el 37.5% de mujeres afectadas por la enfermedad tienen la condición de sobrepeso⁶, seguido con un 28.4% de hombres y un 37.1% de mujeres con obesidad⁷, lo cual corrobora que estas condiciones incrementa el riesgo de que una persona adquiera Diabetes Tipo 2.

Tabla 4. Estado nutricional de pacientes con diabetes registrados enero - diciembre

Categoría de IMC	Sexo		Total
	Hombre	Mujer	
Bajo peso (<18.5)	83	140	223
	1.0%	1.0%	1.0%
Normal (18.5 a 24.9)	2354	3388	5742
Categoría de IMC	Sexo		Total
	Hombre	Mujer	
	27.5%	24.4%	25.6%
Sobrepeso (25.0 a 29.9)	3699	5216	8915
	43.1%	37.1%	33.8%
Obesidad (>30.0)	2437	5148	7585
	28.4%	37.1%	33.8%
Total	8573	13892	22465
	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Salud (2019)

⁶ Índice de masa corporal (IMC) entre 25.0 -29.9

⁷ Índice de masa corporal (IMC) mayor a 30.0

Capítulo 2

Marco teórico

En este capítulo se describirán las generalidades del yacón, su composición química y propiedades tanto de las raíces como de las hojas. Se evaluará la importancia, beneficios y la disponibilidad de la materia prima, así como los procesos de producción y la tecnología existente en estos para las capsulas de yacón. Por último, se investigará, el marco legal para la producción de un complemento orgánico como lo son las capsulas de yacón.

2.1. Taxonomía del yacón

Existen diversos escritos ((Muñoz, 2010) (Manrique, Valderrama, & Seminario, 2003) (Alvarado-Ortiz, Blanco, Muñoz, & Servan, 2006)) que coinciden en que la clasificación del yacón es la siguiente:

Tabla 5. Clasificación del yacón

Nombre:	Yacón
Nombre científico:	<i>Smallanthus sonchifolius</i>
Orden:	Campanulales
Súper-reino	Embriofita
Reino	Planta
Subreino	Embriofita
Superclase	Angiosperma
Clase	Dicotiledónea
Familia	Asteraceae (Compositae)
Género	<i>Smallanthus</i>
Especie	<i>Sonchifolius</i>

Fuente: Elaboración propia a partir de Muñoz (2010), Manrique, Valderrama, & Seminario (2003) y Alvarado-Ortiz, Blanco, Muñoz, & Servan (2006)

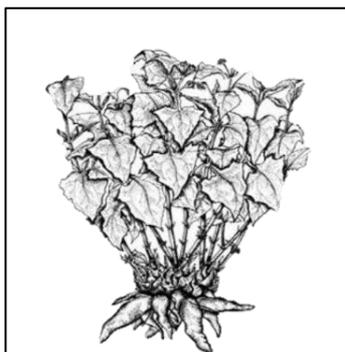


Figura 2. Diagrama planta entera del Yacón.

Fuente: Extraído de Manrique, Valderrama, & Seminario (2003)

El yacón, como se aprecia en la imagen anterior, es una planta herbácea y perenne de aproximados 1.5 a 2.5 metros de altura. Conocida también por los nombres comunes de: llacón, aricoma, jícama o algún otro derivado de las palabras ya antes mencionadas.

En el norte peruano es conocido como “Yacón” o “llacón” y “lajuash”. En el centro del Perú se le conoce como “aricoma” o “aricona”. En Bolivia se llama “lacjon” y “Yakuma”, en Ecuador “jícama” o “jiquima” y en Colombia y Venezuela “jiquima” y “jiquimilla”. En inglés se le conoce como “*Yacon Strawberry*” y en francés como “*Poir de terre Cochet*” (Velezmoro Jauregui, 2004, pág. 5)

Se cultiva de manera silvestre en tierras altas, desde Colombia hasta el norte de Argentina. Según (Zardini, 1991) sus hojas son grandes, de color verde oscuro y de forma ovalo-hastadas en la parte de la base mientras que en el tallo son de una forma más ovalo-lanceolada.

Los tubérculos son fusiformes y pueden variar considerablemente en tamaño, forma y sabor. Su cáscara varía del color canela al marrón oscuro, pero por dentro pueden ser de color blanco, amarillo, morado, naranja, y algunas veces con puntos fucsia. Un tubérculo generalmente pesa de 200 a 500 gramos, pero puede llegar a pesar 2 kg (MINAG, 2004, pág. 1).

Como se aprecia a continuación y detallan Manrique, Valderrama, & Seminario (2003) exponen, los tallos de la planta son cilíndricos, pilosos y huecos, de un color verde a púrpura. También agrega que las raíces son de dos tipos: fibrosas, las cuales se encargan de la absorción de agua y nutrientes mientras que las reservantes son de color blanco, crema o púrpura, dependiendo de su variedad.



Figura 3. Yacón (*Smallanthus sonchifolius*) aspectos morfológicos A: Ramas de floración. B: hojas. C: inflorescencia. D-F: Raíces tuberosas. G: La sección transversal de raíz tuberosa (x, xilema, c, tejido de corteza). H: flor de disco estaminada. I: Flores pistiladas.

Fuente: Extraído de León (1964)

2.2. Importancia y beneficios del yacón

El yacón es una planta que siempre se usó en la medicina tradicional, por los beneficios que se conocían empíricamente, dando solución a problemas digestivos, renales y ayudando en el tratamiento de la diabetes, el té de las hojas en el tratamiento de la diabetes y el consumo de sus raíces en los problemas gastrointestinales, con el pasar del tiempo diferentes estudios validaron estas creencias y descubrieron nuevos beneficios.

Sus principales beneficios se encuentran en sus raíces y sus hojas, las raíces de yacón a diferencia de otras raíces almacenan sus carbohidratos en fructooligosacáridos (FOS), los principales beneficios de los fructooligosacáridos en la salud humana, según Gordillo Rocha (2009), son los siguientes:

- Alimento de bajo valor calórico.
- Reducción del riesgo de cáncer de colon.
- Bajar el nivel de triglicéridos y colesterol.
- Corregir el estreñimiento.
- No elevar el nivel de glucosa.
- Mejorar la asimilación del calcio.
- Fortalecer la respuesta del sistema inmunológico.

La Universidad Nacional Mayor de San Marcos realizó dos estudios sobre los efectos del consumo de las hojas de yacón, el primero en el año 2007, utilizando a roedores como unidades experimentales, se observó una mejora en los niveles de glucosa sanguínea en los roedores con diabetes mellitus tipo 2, mas no en los de tipo 1 y además que el consumo de

las hojas no producía algún efecto adverso en el hígado, riñón, musculo y páncreas (Saenz Torres, Chaparro Gonzales, & Bernal, 2016).

El segundo estudio en el año 2009 concluyó que el efecto del extracto acuoso de las hojas de yacón en los pacientes de diabetes mellitus tipo 2 son que reducen los niveles de glucosa, triglicéridos y además ayuda en la pérdida de peso (Yataco, 2007).

El consumo de yacón favorece a las personas que padecen de diabetes tipo 2 o a aquellos que necesiten dietas hipocalóricas (Gordillo Rocha, 2009).

2.3. Composición química y propiedades

Como cualquier otro producto el yacón tiene una composición química tanto de la raíz como de sus hojas.

2.2.1. Raíz

La raíz del yacón es un tubérculo muy parecido a la papa; se diferencian en que el yacón carece de almidón y sus componentes principales son: agua, con un 83 a 90% aproximadamente en las raíces frescas. También está formado por carbohidratos que representan un 90% del peso seco de la raíz del yacón, de las cuales entre el 50 y 70 % son fructooligosacáridos (FOS). El resto de los carbohidratos lo conforman la sacarosa, fructosa y glucosa. Sin embargo, la composición relativa de los diferentes azúcares varía significativamente debido a diferentes factores como el cultivo, la época de siembra y cosecha, tiempo y temperatura en pos cosecha, entre otros, según Coronado (2013)

Los FOS del yacón se caracterizan por su elevada capacidad de retención de agua, y estabilidad a temperaturas altas y de refrigeración. Como indica en la siguiente tabla, es un alimento que posee bajo índice glucémico y propiedades hipoglucemiantes. Estas características fisicoquímicas convierten al yacón en un recurso natural para la obtención de FOS y en un ingrediente funcional para la formulación y elaboración de productos alimenticios con beneficios para la salud como lo expresa Barreda Rodríguez & Escalante Rebaza (2018).

En la siguiente tabla se puede apreciar la composición química promedio del yacón en un kilo de materia prima para identificar la información nutricional que contiene nuestro producto.

Tabla 6. Composición química promedio de 10 accesiones de yacón con relación a un kilogramo de raíz fresca

Componentes	Promedio	Rango
Materia seca (g)	115	98 – 136
Carbohidratos totales (g)	106	89 – 127
Fructanos (g)	62	31 – 89
Sacarosa libre (g)	14	10 – 19
Fructosa libre (g)	8.5	3,9 – 21,1
Glucosa libre (g)	3.5	2,3 – 5,9
Proteína (g)	3.7	2,7 – 4,9
Fibra (g)	3.6	3,1 – 4,1
Lípidos (mg)	244	112 – 464
Calcio (mg)	87	56 – 131
Fósforo (mg)	240	182 – 309
Potasio (mg)	2282	1843 – 2946

Fuente: Elaboración propia a partir de Kina Noborikawa (2016)

2.2.2. Hojas

La composición química, según estudios químicos y brotamológicos realizados por Gloria Clotilde Gordillo, en “Efecto hipoglicemiente del extracto acuoso de las hojas de *Smallanthus sonchifolius* (Yacón) en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2” han demostrado que los componentes de las hojas de yacón contiene un mínimo de 17,79% de proteínas, 62,57% de carbohidratos, 9,02% lípidos, entre otros, además de contar con hierro, calcio, fósforo, sodio, magnesio, vitaminas A y C y aminoácidos como el ácido aspártico, glicina, lisina y ácido glutámico. (Tabla 7)

Tabla 7. Composición química de hojas deshidratadas de yacón.

Determinación	Mín.	Máx.
Humedad	10,96	11,62
Valor calórico, Kcal/100g	412,07	422,30
Carbohidratos, %	62,57	64,94
Proteínas, %	17,79	18,52
Lípidos, %	9,02	10,85
Cenizas, %	7,98	8,25
Calcio, mg/100g	804,89	846,13
Hierro, mg/100g	10,49	13,59
Sodio, mg/100	83,83	92,65

Fuente: Elaboración propia a partir de Gordillo Rocha (2009)

Como se mencionó anteriormente, las hojas de yacón poseen muchas proteínas, así como también en ácidos fenólicos⁸ y antioxidantes, como flavonoides, quercetina y polifenoles (Gordillo Rocha, 2009), los cuales ayudan a solucionar problemas relacionados con la obesidad, sobrepeso y diabetes. Estos componentes se absorben en la sangre y tejidos, generando mayor capacidad antioxidante en la sangre, previniendo así la oxidación o cualquier daño celular ocasionado por sustancias tóxicas llamadas radicales libres, que son átomos inestables y reactivos, que provocan destrucción celular, además de causar el envejecimiento y la aparición de enfermedades degenerativas.

También se presentan compuestos de naturaleza sesquiterpénica; triterpenos, que participa en la síntesis de las vitaminas A, K y E; esteroides; flavonoides, poderoso antioxidante con características antiinflamatorias que asisten al sistema inmunológico; actonas; FOS, azúcares que no aumentan el grado de glucosa en la sangre y actúan como sustrato para la microfibrilla en el intestino grueso; ácido kaurénico y por último cuatro lactonas sesquiterpénicas del tipo melampolido con propiedades antibióticas y antifúngica, el cual también es un agente antidiabético (Nesquen José, 2007).

2.4. Disponibilidad de la materia prima

Para el estudio de la disponibilidad de materia prima, se necesita saber una idea de la oferta y demanda del yacón en Perú y los factores climatológicos para su crecimiento.

2.4.1. Identificación de la materia prima

La principal materia prima del proyecto es el tubérculo yacón, se dispone tanto de la raíz como de las hojas agregando un plus a los beneficios de este tubérculo, aprovechando los beneficios de ambos componentes. A fin de garantizar un sabor agradable, concentrado y dulce se recomienda el uso del tubérculo cuando este maduro. Es indispensable que la materia prima se gestione en cultivos tecnificados para el aseguramiento de la calidad y de la sostenibilidad del producto como explica Sarmiento Hidalgo, Lara Herrera, Tolosa Sanchez, & Castaño Quintero (2017)

2.4.2. Materia prima potencial en Perú

Una de las características del yacón es que posee una alta productividad, ello se ve reflejado en el caso particular de Cajamarca, el estudio de Velezmoro (2004) señala que el rendimiento promedio de Cajamarca evaluado durante varias campañas y en cuatro sitios es de alrededor de 40 a 50 Ton/Ha.

En el Perú su cultivo se da en 17 de 24 departamentos. Los principales nichos de producción en el Perú, según Velezmoro (2004) se encuentran en:

⁸ Como: Cafeico, Ferúlico, Clorogénico.

- Amazonas: Utcumbamba, Bongará, Chachapoyas.
- Ancash: Huaraz, Caraz y Yungay.
- Apurímac: Andahuaylas y Abancay.
- Arequipa: Arequipa
- Ayacucho: Huamanga y Huanta
- Cajamarca: Cajamarca, Contumazá, San Marcos, San Ignacio y Jaén.
- Cerro de Pasco: Oxapampa.
- Cuzco: Urubamba, Cuzco, Calca, Paucartambo, La Convención.
- Huánuco: Huánuco
- Junín: Huancayo, Concepción, Jauja, Tarma.
- La Libertad: Otuzco, Santiago de Chuco y Sánchez Carrión.
- Lambayeque: Incahuasi
- Lima: Pachacamac y Yauyos.
- Piura: Ayabaca y Huancabamba.
- Puno: Sandia y Carabaya

La planta planea obtener el yacón de los campesinos de la región de Cajamarca para aumentar la economía local. Cabe resaltar que el grado de transportabilidad es alto, se cuenta con transportes accesibles para transportar el yacón. (Ruiz Martinez, 2018).

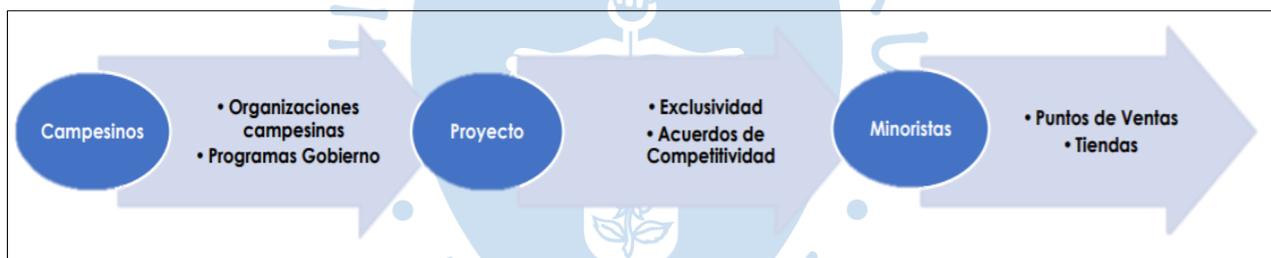


Figura 4. Modelo de adquisición de materia prima

Fuente: Elaborado por Sarmiento Hidalgo, Lara Herrera, Tolosa Sanchez, & Castaño Quintero (2017)

2.4.3. Factores climáticos y factores estacionales

Los factores climáticos tanto como los estacionales influyen en la disponibilidad de la materia, ya que determinaran que en épocas específicas del año no se cuente con el volumen de materia prima requerido como lo explica Sarmiento Hidalgo, Lara Herrera, Tolosa Sanchez, & Castaño Quintero (2017)

Como afirma Velezmoro (2004), las mejores condiciones de cultivo son en los pisos altos de la región Yunga y pisos medios de la región quechua (1100 a 2500 msnm). Requiere de 1000 mm. de lluvia anual, no soporta heladas. En Cajamarca las cosechas se realizan entre junio y agosto en parcelas de bajo riego y entre octubre y diciembre bajo sistemas de lluvias.

2.4.4. Oferta del yacón

Las estadísticas oficiales de áreas de siembra de yacón en el Perú son muy escasas. Según una estadística realizado por el Programa Desarrollo Rural Sostenible, al agosto del 2003 las superficies de yacón sembradas eran no menos de 600Ha. De acuerdo con el estudio de Velezmoro (2004) donde proyecta un rendimiento promedio de 50 Ton/ha sembrada, señala también que el ciclo biológico de producción del yacón tiene un periodo que oscila entre los 10 y 12 meses, es decir una sola cosecha al año.

2.5. Marco legal

La situación legal del proyecto se ve regida por leyes a nivel nacional que promueven el desarrollo de un ambiente equilibrado y adecuado, con el fin de asegurar una correcta gestión, manejo, explotación y comercialización de recursos biológicos como el Yacón.

2.5.1. La Ley 27811, vigente desde el 2002

Dicha ley protege los conocimientos colectivos de los pueblos indígenas para conservar la diversidad biológica, establece reglas para su utilización y aprovechamiento que proviene de una tradición de años y años.

Entre los objetivos de esta ley, tenemos:

Promover la protección, respeto, garantizando el consentimiento informado de la utilización de estos para beneficio de la humanidad, evitando que se concedan patentes a invenciones obtenidas por investigaciones privadas sin dar el debido crédito a estas comunidades indígenas del Perú. (Congreso de la República, 2002)

2.5.2. Ley de Inocuidad de los Alimentos Nº1062

“Según este reglamento de la Inocuidad de los alimentos se toma garantía que los alimentos son aptos para el consumo humanos garantizando no causar daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinen. “Seguridad alimentaria” (Congreso de la República, 2008)

Obligaciones para acatar: (Congreso de la República, 2008)

- Cumplir con las normas sanitarias y de calidad aprobadas por la Autoridad de Salud de nivel nacional, las normas de la presente Ley, su reglamento y disposiciones complementarias.
- Asegurar que el personal que intervenga en todas y cualquiera de las fases de la cadena alimentaria cumpla con los Principios Generales de la Higiene del Codex Alimentarius.
- Asegurar que el manejo postcosecha, la fabricación, elaboración, fraccionamiento, almacenamiento y expendio de alimentos se realice en locales que reúnan las

condiciones de ubicación, instalación y operación sanitaria y de inocuidad adeudas, conforme a los principios generales de higiene del Codex Alimentarius.

Por esta ley, cuando un alimento no inocuo pertenece a un lote o a una remesa de alimentos de la misma clase, todos los alimentos contenidos en ese lote son no inocuos, por tanto, no se saca al mercado. (Congreso de la República, 2008)

2.5.3. Decreto Supremo N.º 012-2006-SA

Aprueba el Reglamento de la Ley N° 28314, ley que dispone:

- La fortificación de harinas añadiendo micronutrientes para prevenir o reducir una deficiencia nutricional.

La autoridad sanitaria exige criterios adicionales, con fines epidemiológicos, de rastreabilidad, de prevención y ante emergencias o alertas sanitarias (Congreso de la República, 2006).

2.5.4. Normas Técnicas Peruanas de Agroindustria (NTP)

- NTP NA 0088:2011. Establece las definiciones y requisitos que deben cumplir las hojas secas del yacón destinado para consumo humano directo o uso industrial.
- NTP 205.043:1976 (revisada el 2012), Dicha norma establece las definiciones y especificaciones de las harinas sucedáneas procedentes de tubérculos y raíces, deben ser mezcladas con harina de trigo para emplearse en la elaboración de productos alimenticios.
- NTP NA 0087:2011 Establece las definiciones, clasificación y requisitos que deben cumplir las raíces del yacón destinado para consumo humano directo o uso industrial. (Centro de Información y Documentación-CID, 2019).

2.5.5. Norma regional para el yacón CXS 324 R-2017

Norma que define los requisitos de calidad para el yacón después de su acondicionamiento y envasado., por ejemplo: estado de frescura, turgencia y perecedero.

Requisitos mínimos (FAO, 2017):

- Estar intacto, consistencia firme y fresco. Estar limpio y prácticamente exento de cualquier materia extraña visible, danos mecánicos y magulladuras. Estar exento de plaga y de daños causados por estas que afecten la pulpa. Estar exentos de humedad externa anormal, salvo la condensación consiguiente a su remoción de

una cámara frigorífica. Estar exento de daños causados por heladas y/o agrietadas.
Estar exento de cualquier olor y/o sabor extraño.

2.5.6. Normas para la creación de una planta

Una vez que la empresa se encuentra constituida y legalizada, el comienzo de las actividades comerciales depende de una serie de permisos otorgados por distintas entidades regulados por ley y son necesarios para obtener el permiso municipal. (Jimenez, 2015).

Estos requisitos son:

- La aprobación del plan de proyecto en SENASA.
- Registro sanitario por DIGESA
- Permiso de operación según cada proceso.
- Permiso de construcción
- Licencia de funcionamiento en la municipalidad correspondiente.
- Defensa civil



Capítulo 3

Metodología

En este informe se analizará la oportunidad y necesidad del proyecto, además del alcance de este. Se definirán los objetivos generales y específicos y se justificarán las razones del desarrollo del proyecto. Se establecerán cuáles serán las herramientas y técnicas que se utilizarán para llevar a cabo la investigación de mercado, plan de marketing, plan estratégico, el diseño de la disposición de planta.

3.1. Oportunidad y necesidad del proyecto

Perú es un país con un gran índice de sobrepeso, el gobierno informó que cerca del 70% de adultos peruanos padecen obesidad y sobrepeso, en la emergencia sanitaria actual por el virus covid-19, tener sobrepeso, obesidad y diabetes son un peligro, ya que estas enfermedades son agravantes en la mortalidad del virus, se han publicado estudios que sugieren que los sujetos con obesidad tienen más riesgo de desarrollar una enfermedad más grave por coronavirus.

Estudios estadounidenses, como el realizado por *Nature Reviews Endocrinology* (2020) asocian significativamente a la obesidad con la necesidad de hospitalización y el estado crítico de los pacientes, además aseguran que los diabéticos son un grupo de riesgo frente al covid-19, ya que las personas que desarrollan una infección viral son más difíciles de tratar debido a las fluctuaciones en los niveles de glucosa en la sangre y, posiblemente por las complicaciones mismas de la enfermedad.

En el Perú, según indicó el Ministerio de Salud, cerca del 85% de los fallecidos por el virus COVID-19 padecían de obesidad y el 43% eran diabéticos, es por ello que la población peruana necesita un producto que brinde una mejor calidad de vida a estas personas y de manera natural.

El Diario El Correo (2017) informó que Edelmira Loro, encargada de la Estrategia de Prevención y Control de Daños No Transmisibles de la Diresa, Piura es la tercera región con más pacientes con diabetes, con un porcentaje del 4-5% de la población afectada, esto debido al estilo de vida, la obesidad causada por una dieta que contiene mucho azúcar o frecuente consumo de tabaco y alcohol. Agregó además que, aunque parece una cifra baja, el 20 al 30%

de la población de Piura se encuentra en riesgo de padecerlo en un futuro, lo que implicaría que, tomando como base el estimado de Diresa Piura acerca de la población en la provincia Piura, se contaría con alrededor de 80 mil personas diabéticas de las cuales una proporción, que aún debe de investigarse debido a que no existe registro de la aprobación del yacón entre la población estos podrían favorecerse de sus múltiples beneficios, que, si bien no trata directamente la diabetes, podría mejorar la calidad de vida de los consumidores.

En los últimos años se han llevado a cabo experimentos en los cuales se ha podido concluir que el consumo de yacón reduce la concentración de glucosa en la sangre. Uno de los primeros casos de experimentación del yacón con enfoque en sus efectos contra la diabetes, fue, de hecho, en ratas con inducción experimental de diabetes tipo 2, en quienes se demostró que el té de yacón (infusión de hojas) administrado a ratas 53 diabéticas durante 30 días, tuvo un efecto hipoglucemiante, es decir, reducción de la concentración de glucosa en la sangre (Gordillo Rocha, 2009).

Posteriormente, se procedió con la experimentación en personas, que, según Ortega (2018) es el caso del “estudio realizado por la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, sobre el efecto del Yacón en la nivelación de la glicemia sanguínea en Diabetes tipo 2, concluyó que la administración de la infusión de 1 gramo de hojas de yacón, tres veces al día por 90 días, disminuye los valores de glucosa en un 42,7 %”.

El producto estaría principalmente dirigido a personas que sufren de diabetes, pero también puede ser complemento para cualquier consumidor que esté buscando bajar de peso o desee mantener una dieta saludable. Según Kantar Media (2011), el 71% de peruanos se encuentra preocupados por su colesterol y sobrepeso y de acuerdo a las cifras publicadas por el Instituto Nacional De Estadística E Informática en el documento Perú: Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles (2018), la población de Piura presenta un porcentaje del 39.4% de sobrepeso entre las personas mayores de 15 años. Se encuentran en internet una cantidad considerable de recetas de batidos caseros que contienen como ingrediente principal al yacón debido a que ayuda a la regulación del tránsito intestinal y a la absorción de las grasas, esto debido a que contiene una gran cantidad de fructooligosacáridos (FOS).

Sus consumidores también podrían ser personas interesadas en tratar y prevenir el cáncer de colon, esto debido a que varios estudios afirman que el yacón podría prevenir y tratar hasta cierto punto este tipo de cáncer.

Si bien el mercado de yacón no ha sido investigado, se sabe que este se encuentra en crecimiento. El grupo de productores Ecológica Perú, además, reporta que el consumo de productos orgánicos se ha incrementado en 70% en los últimos 10 años y la tendencia apunta a que siga creciendo. Esto es debido a que existe una mayor preocupación por la salud, la tasa

de mortalidad ha aumentado en el país y según afirmó Carlos Aramburú a través del Diario El Comercio (2015) “la gente quiere llegar sana a la vejez”.

3.2. Alcance del proyecto

El proyecto diseñara una planta de cápsulas de Yacón en la ciudad de Piura, determinando su optima localización, optima distribución de planta, las etapas del proceso productivo, su manual de procesos (MAPRO), su manual de organización y funciones (MOF) y su capacidad de producción diaria en relación con la demanda.

Sin embargo, el proyecto excluirá la implementación del proceso productivo, los análisis fisicoquímicos de las materias primas y los planes de capacitación de personal, de marketing, seguridad y salud en el trabajo.

3.3. Objetivos generales y específicos

Para el desarrollo del proyecto se plantearon los siguientes objetivos a trabajar para enfocar todas las actividades en alcanzarlos y cumplirlos:

3.3.1. Objetivo general

Diseñar el diseño de una planta para la producción de capsulas de yacón en la ciudad de Piura.

3.3.2. Objetivos específicos

- Investigar los antecedentes, análisis de la situación actual y marco teórico en un periodo.
- Determinar la óptima localización y distribución de la planta en un periodo de dos semanas.
- Determinar la capacidad de producción diaria de la planta.
- Realizar el correcto estudio de mercado para determinar el tamaño y la segmentación del mercado objetivo.
- Realizar un estudio económico y financiero de la implementación de la planta de capsulas de yacón.
- Asegurar la rentabilidad del proyecto a medio plazo y si se pone en marcha el proyecto una rentabilidad.
- Aportar una alternativa saludable con impacto positivo de 85% en la sociedad contra la sociedad.
- Ofrecer a los consumidores un valor agregado con los beneficios del yacón utilizando tanto hojas como las raíces.
- Diseñar las etapas del proceso de producción para la elaboración de capsulas de yacón y presentarlas en un diagrama de procesos.
- Sistematizar y estructurar el proceso de diseño y desarrollo del producto.

- Diseñar la planta de producción de yacón de acuerdo con las necesidades del cliente.
- Realizar el manual de procesos (MAPRO).
- Realizar el MOF.

3.4. Justificación

A lo largo de los años el índice de obesidad y sobrepeso en el Perú ha aumentado, debido a una mala alimentación por parte de la población, esto sin mencionar a la diabetes, una enfermedad que afecta el estilo de vida de las personas, causando problemas visuales, úlceras en la piel, dificulta el control de la presión arterial y colesterol, daño en los riñones, daño en los nervios corporales, depresión o enfermedades relacionadas, irregularidad en el periodo menstrual, aumento del riesgo de demencia, enfermedades óseas, incluso puede aumentar también el riesgo de enfermedades cardíacas.

Todo esto de por si era un problema, sin embargo, debido a la situación actual del mundo, Pandemia COVID – 19, ha significado un agravante y problema para el país, ya que revisando las estadísticas podemos observar que, en el Perú, según indicó el Ministerio de Salud, cerca del 85% de los fallecidos por el virus COVID-19 padecían de obesidad y el 43% eran diabéticos, a esto se le suma que el país no cuenta con la capacidad de abastecimiento de la demanda de oxígeno y camillas en hospitales.

Por todo esto se vio conveniente la oportunidad de mejorar la situación actual, reduciendo en un porcentaje la población vulnerable, con un producto, cápsulas de yacón, que contribuya a mejorar las condiciones de vida de aquellas personas que padecen obesidad, sobrepeso y diabetes, así como también disminuir el nivel de riesgo, la saturación de hospitales y contribuyendo con el personal de servicio médico e involucrados, para el mejor desenvolvimiento de este.

3.5. Herramientas y técnicas

Se presentan las herramientas y técnicas que se van a utilizar para la realización del trabajo de investigación.

3.5.1. Investigación de mercado

Se realizará una amplia investigación de mercado mediante encuestas virtuales, una encuesta da precisión y reduce el margen de error (Question Pro, 2020) empleando las redes sociales como Facebook, Instagram, WhatsApp y correos electrónicos para difundir el cuestionario.

Se realizará la encuesta a una muestra de 100 personas con un rango de edad de 18 años para adelante que presentan un perfil de mejorar la calidad de vida de sus allegados y propia, como la prevención del cáncer de colon, acelerar el metabolismo, diabetes, reducir la glucosa en la sangre, entre otros beneficios del yacón.

Se tendrá asesoría para un buen diseño de la encuesta, cuidando el orden y la lógica de las preguntas para lograr los resultados esperados “recolectar claramente lo que desea el público frente a este nuevo producto”. No solo se contará con preguntas cerradas de opción múltiple y opción únicas, sino abiertas para evitar resultados limitados (Question Pro, 2020).

A través de la encuesta virtual se conoce la impresión que genera el diseño, marca e idea del producto en el público. Dichos datos serán fundamentales para la toma de decisiones.

3.5.2. Plan estratégico

Se realizará el plan estratégico para lograr los objetivos planteados, teniendo en cuenta los recursos disponibles, donde se fijarán las estrategias a utilizar y los planes de acción para lograr estos objetivos. Esta herramienta permitirá evaluar si los objetivos estratégicos están de acuerdo con la misión y visión, además, si son cuantificables y alcanzables en el horizonte de planeamiento.

3.5.3. Mezcla de marketing

Se realizará un estudio de las 4P's del profesor de contabilidad estadounidense E. Jerome McCarthy. Se evaluarán los cuatro elementos básicos: producto, precio, punto de venta y promoción. En Producto se definirá de la mejor manera el producto de manera que llame la atención a los clientes, se diseñará el logotipo, etiqueta y envase. En Precio se tratará de fijar el más adecuado al producto tomando en cuenta el valor que podría tener ante los clientes y los precios ya establecidos por el mercado. En Punto de Venta se establecerá la forma de distribución del producto tomando como variables el almacenamiento, transporte, costes de envíos, pero principalmente los canales que conviene más utilizar para la venta de las capsulas de yacón. En Promoción se tratará de establecer las múltiples formas de darlo a conocer en el mercado a los posibles consumidores.

3.5.4. Diseño del proceso productivo y planta

Se realizará el diseño de proceso productivo de capsulas de yacón en la planta, donde se podrán ver todo el proceso de elaboración de capsulas de yacón con el fin saber cuántas maquinarias, así como, el personal que vamos a necesitar para la elaboración de las capsulas de yacón, también nos ayudará a establecer procedimientos y responsabilidades del personal.

3.5.5. Análisis financiero

Se realizará un análisis financiero para determinar los recursos económicos necesarios para implementar la planta, además, se encontrará el costo total del proceso de producción de las capsulas de yacón, así como también los ingresos que se estiman recibir a corto, mediano y largo plazo. Con esta información se determinará la rentabilidad del proyecto.



Capítulo 4

Investigación de mercado

En el actual capítulo se llevará a cabo la investigación de mercado, técnica que servirá para la recolección de datos sobre el mercado potencial en el cual se desarrollaría el producto final. Se analizará el macro entorno y micro entorno y el sector Piura el cual ha sido escogido como localización para el proyecto.

Se utilizarán técnicas como encuestas y entrevistas a profundidad para recoger datos acerca de los posibles consumidores y de lo que estos buscaban en sus productos.

4.1. Objetivos

El capítulo de investigación de mercado está enfocado en los siguientes objetivos:

4.1.1 *Objetivo general de la investigación de mercado*

Conocer el perfil de nuestros clientes potenciales, aquellos dispuestos a adquirir nuestro producto, conocer el precio que estarían dispuestos a pagar, identificar aspectos y características de la demanda insatisfecha, entre otros aspectos que serán de ayuda para la elaboración del nuevo producto.

4.1.2. *Objetivos específicos*

- Identificar el nivel o grado de preferencia hacia el consumo de cápsulas de yacón.
- Conocer la frecuencia de compra de productos sustitutos.
- Conocer el aspecto que valora más el cliente en un nuevo producto.
- Conocer las necesidades insatisfechas a la fecha en el mercado de productos beneficiosos para la salud.
- Identificar las expectativas de aceptación del nuevo producto al mercado.
- Identificar los canales de distribución que prefiere el cliente.

4.2. Oferta y demanda del yacón en el Perú

Para la investigación de mercado se estudiará la oferta y demanda del yacón tanto en Perú como en la localidad de nuestro público objetivo, Piura.

4.2.1. Oferta de yacón

Las estadísticas oficiales de áreas de siembra de yacón en el Perú son muy escasas. Según una estadística realizado por el Programa Desarrollo Rural Sostenible, al agosto del 2003 las superficies de yacón sembradas eran no menos de 600Ha. De acuerdo con el estudio de Velezmoro (2004) donde proyecta un rendimiento promedio de 50 Ton/ha sembrada, señala también que el ciclo biológico de producción del yacón tiene un periodo que oscila entre los 10 y 12 meses, es decir una sola cosecha al año.

Por otro lado, la producción de yacón según el reporte de producción agropecuaria por el Ministerio de Agricultura y riego citado por el Instituto Nacional De Estadística E Informática (2014) ha variado en los últimos años, como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 8. Estadísticas de producción del yacón en Perú

Año/producción	Toneladas	Área (Ha)	t/ha
2007	5672	283.6	20
2011	11821	591	20.01
2013	9007	450	20.02

Fuente: Elaboración propia a partir de Aguirre La Torre (2017).

Los datos anteriores son rendimientos que obtienen los agricultores en promedio (20 t/ha), en las distintas localidades de siembra de yacón (Aguirre La Torre, 2017).

4.2.2. Demanda de yacón en Piura

Los clientes peruanos cada vez quieren mantener una dieta más saludable, por ello demandan más productos naturales entre ellos el yacón.

Para la demanda de yacón primero se debe dividir el mercado en grupos definidos de compradores, con diferentes necesidades, características o comportamientos al cual dirigirse.

El incremento de la demanda para los próximos 5 años se presenta en el siguiente cuadro:

Tabla 9. Demanda de los derivados del yacón

Año	Demanda	Año	Demanda
2010	40000	2013	60840
2011	46000	2014	69960
2012	52900	2015	84450

Fuente: Elaboración propia a partir de Taboada (2015)

La demanda mensual es 5 024.75 envases de yacón de 100 capsulas por 500 mg y la demanda anual es de 60 297.06 envases de yacón como se apreciar en los cálculos de las tablas a continuación.

Tabla 10. Población de riesgo

	Territorio	Población	% de población	% de diabéticos de riesgo de padecer	Población en riesgo o que tienen prediabetes
País	Perú	31237385	100%	30%	9371215.5
Región	Piura	1858617	5.95%	1.78%	557585.1

Fuente: Elaboración propia, a partir de Instituto Nacional de Estadística e informática (2017) y Ministerio de Salud (2019)

Tabla 11. Estimar la demanda anual de los productos derivados de yacón, la población de diabéticos y personas interesadas en productos orgánicos.

Territorio	% de personas interesadas en productos orgánicos	Personas interesadas en productos orgánicos	Total personas interesadas	% de personas que compran yacón	Demanda al mes de yacón 2015 por paciente diabético o de riesgo a padecer	Demanda al año
Perú	71%	22178543.4	31549758.9	0.27%	84450	1013400
Piura	4.22%	1319618.07	1877203.17		5024.75	60297.06

Fuente: Elaboración propia a partir de Taboada (2015)

Piura región cuenta con una población de 1858617 personas al 2017. Se estima un incremento de la demanda de un 15% al año según estadística del Ministerio de Salud.

4.2.2.1. Criterios de segmentación de mercado. Las capsulas de yacón va dirigido a personas que residen en la región de Piura (Piura, Sullana, Sechura, Ayabaca, Huancabamba, Paita, Talara y Sechura) de ambos sexos; con una solvencia económica de media a alta; clase A y clase B (Natali Recuenco, 2017) con interés de mejorar su estilo y calidad de vida a través de productos naturales.

4.2.2.2. Mercado potencial. Conjunto de personas dentro de los criterios de segmentación establecidos, con el interés por un producto natural como el yacón por sus beneficios.

4.2.2.3. Mercado disponible. Dentro del mercado potencial cualquier persona que pueda permitirse pagar el precio de S/25 soles por un envase de cápsulas de yacón y resida cerca de farmacias o supermercados donde vendan el producto.

4.2.2.4. Mercado efectivo. Dentro del mercado disponible cualquier persona que padezca de obesidad o sobrepeso, diabetes, tendencia de cáncer de colon, mala absorción de calcio, problemas con el sistema inmunológico.

4.3. Análisis de macro entorno

Es necesario tratar el macro entorno para definir aquellas fuerzas externas que tienen un impacto indirecto sobre el proyecto tales como superficie, evaluando tanto el análisis del departamento de Piura como del sector.

4.3.1. Análisis del departamento de Piura

En este análisis se abarcará la superficie y tasa de crecimiento de la población de la región Piura, con el cual se podrá detectar oportunidades que ofrece el entorno, para así tener una perspectiva más amplia de las fuerzas externas y no controlables por la empresa.

4.3.1.1 Superficie. El departamento de Piura se encuentra ubicado al noroeste del país con una superficie de 35 657,49 km² ocupando un 3% del territorio nacional. Políticamente se divide en 8 provincias y 65 distritos, teniendo como capital a la ciudad de Piura (Tabla 12).

Tabla 12. Superficie, población, densidad poblacional y altitud, según provincia, 2016.

Provincia	Superficie (kilómetros cuadrados)	Población	Densidad poblacional (habitantes por kilómetro cuadrado)	Capital de la provincia	
				Nombre	Altitud (metros sobre el nivel del mar)
Total	35 657,50	1 858 617	52,12		
Piura	6 076,79	773 200	127,24	Piura	36
Ayabaca	5 221,39	141 115	27,03	Ayabaca	2748
Huancabamba	4 267,36	127 027	29,77	Huancabamba	1933
Chulucanas	3 793,14	156 234	41,19	Chulucanas	92
Paita	1 728,71	131 537	76,09	Paita	36
Sullana	5 458,93	319 736	58,57	Sullana	64
Pariñas	2 799,49	133 123	47,55	Pariñas	5
Sechura	6 311,69	76 645	12,14	Sechura	15

Fuente: Elaboración propia a partir de Instituto Nacional de Estadística e informática (2017)

4.3.1.2 Tasa de crecimiento de la población en Piura. Según el censo de población y vivienda realizado por el Instituto Nacional De Estadística E Informática en el 2017, la población de Piura ascendía a 1,9 millones de habitantes (1 856 809 habitantes) (6,3%), convirtiéndose en la segunda región con mayor población del Perú, después de Lima. Se observó que entre los años 2007 al 2017 se obtuvo un crecimiento poblacional del 1% a nivel

regional, siendo Sechura la provincia con mayor tasa de crecimiento de promedio anual, con un 2.4%, seguido de Piura con un 1.8%. (Tabla 13)

Tabla 13. Tasa promedio anual de crecimiento y población censada según provincia - 2007 y 2017.

Provincia	2007		2017		Variación intercensal 2007-2017		Tasa de crecimiento o promedio anual
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	
Total	1 676 315	100,0	1 856 809	100,0	180 494	10,8	1,0
Piura	665 991	39,7	799 321	43,0	133 330	20,0	1,8
Ayabaca	138 403	8,3	119 287	6,4	-19 116	-13,8	-1,5
Huancabamba	124 298	7,4	111 501	6,0	-12 797	-10,3	-1,1
Chulucanas	159 693	9,5	162 027	8,7	2 334	1,5	0,1
Paita	108 535	6,5	129 892	7,0	21 357	19,7	1,8
Sullana	287 680	17,2	311 454	16,8	23 774	8,3	0,8
Pariñas	129 396	7,7	144 150	7,8	14 754	11,4	1,1
Sechura	62 319	3,7	79 177	4,3	16858	27,1	2,4

Fuente: Elaboración propia a partir de Instituto Nacional de Estadística e informática (2017)

4.3.2. Análisis del sector

Se realiza con el fin de conocer las barreras de la empresa, y se hará referencia al mercado del consumidor, proveedor y competidor, además de las leyes del sector, ya que supone entrar a un nuevo nicho de mercado.

4.3.2.1. Mercado del consumidor. El yacón es una planta que recientemente se ha hecho conocida en el país debido a sus grandes beneficios para la salud. Sin bien esta planta no es una de las más consumidas en la región Piura. Este puede ser transformado en diferentes presentaciones. Sin embargo, al ser un producto que recién está explorando el lado comercial en volumen, se ha pensado introducirlo en una presentación que llegue más a sus consumidores.

En la actualidad, los consumidores buscan productos beneficiosos para la salud, y que sean amigables con el medio ambiente, es decir, se ha encontrado una tendencia por el consumo de productos naturales. Cabe recalcar que, si bien se buscan productos naturales, también se desea que la adquisición de este sea fácil y de un consumo rápido.

En el mercado explorado existen 2 tipos de consumidores: los que padecen condiciones como la Diabetes, obesidad: Estas personas utilizan las cápsulas de yacón para, en el caso de la Diabetes, regular los niveles de azúcar en sangre, y mejorar su calidad de vida,

y en el caso de la obesidad, regulación del tránsito intestinal y reducción de peso, para mejorar su calidad de vida; y los que consumen el producto para mejorar su estilo de vida: estas personas lo consumen para prevenir el cáncer de colon, para evitar el envejecimiento prematuro, para fortalecer su sistema óseo, entre otras más utilidades, debido a sus grandes beneficios.

Este producto está orientado principalmente a las personas que sufren afecciones como Diabetes, obesidad o sobrepeso, ya que, debido a la coyuntura actual, estas personas han sido las más afectadas, el 85 % de los casi 20.000 fallecidos por COVID-19 en Perú padecía obesidad, el 43 % eran diabéticos y el 27 % hipertensos, sin embargo, al ser un producto natural que posee múltiples beneficios, este puede ser consumido por personas que no sufren ninguna de las condiciones mencionadas anteriormente.

4.3.2.2. Mercado del proveedor. Se contará con varios proveedores que contribuyan con el abastecimiento de la materia prima (Tabla 14) para la elaboración del producto, a continuación, se mostrará la lista de proveedores:

Tabla 14. Proveedores materia prima

Materia prima	Razón Social	Dirección
Yacón	Amazon Andes Export SAC	Calle Capitán Augusto Gutiérrez Mendoza NRO. 123, Miraflores 15074
	Merril Internacional SAC	Mz F8 Lt 24 Oficina 201 Bocanegra Callao - PERÚ
	Comercializadora Internacional del Perú	Jr. Arica 880 La Perla Alta Callao
	ROMASA ASOCIADOS S.A.C.	Calle Hermano Santos García Nro. 360 Urbanización Casuarinas Sur - Santiago de Surco Lima Municipalidad Metropolitana de Lima, LIMA 33

Fuente: Elaboración propia a partir de Amazon Andes (s.f.) y Universidad Perú (s.f.)

4.3.2.3. Mercado del competidor. En la actualidad los competidores que se dedican a la elaboración y comercialización de cápsulas de yacón en el departamento de Piura son muy pocos. Por ese el enfoque se realizará en empresas que comercializan en la región, además también en los competidores de productos sustitutos. (Tabla 15)

Tabla 15. Competidores

Marca	Capacidad	Precio	Marca	Capacidad	Precio
Amazon Andes	100 x 500 g	38 soles	Bio Naturista	120 x 310 mg	96.54 soles
Inkanat	100 x 400 mg	31.30 soles	Salud y Vida	100 x 500 mg	27.45 soles

Fuente: Elaboración propia a partir de Export (2020), Sano (2019), Natura (2020) y Vida (2020)

4.3.2.4. Leyes del sector. Las siguientes leyes se tomarán en cuenta para el desarrollo del proyecto:

- Ley 27811, vigente desde el 2002. Dicha ley establece el régimen de protección de los conocimientos colectivos de los pueblos indígenas vinculados a la diversidad biológica, se orienta a proteger estos conocimientos y establece las reglas para su utilización y aprovechamiento, lo cual deviene en su uso histórico. Se debe reconocer que el descubrimiento de acciones farmacológicas en muchas especies de la flora peruana es resultado de prolongados periodos de observación y experimentación que están registrados entre las leyendas del pasado peruano. (Congreso de la República, 2002).
- Norma regional para el yacón CXS 324R-2017. El propósito de esta Norma es definir los requisitos de calidad para el yacón después de su acondicionamiento y envasado, por ejemplo: estado de frescura, turgencia y percedero. (FAO, 2017).
- Ley de Inocuidad de los Alimentos N°1062 “Según este reglamento de la Inocuidad de los alimentos se toma garantía que los alimentos son aptos para el consumo humano como la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinen. “Seguridad alimentaria” (Congreso de la República, 2008).
- Decreto Supremo N° 012-2006-SA, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 28314, ley que dispone: La fortificación de harinas añadiendo micronutrientes para prevenir o reducir una deficiencia nutricional.
- Criterios microbiológicos: Los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad que deben cumplir las harinas y similares, así como los productos de panificación, galletería y pastelería, son los siguientes, pudiendo la autoridad sanitaria exigir criterios adicionales debidamente sustentados para la protección de la salud de las personas, con fines epidemiológicos, de rastreabilidad, de prevención y ante emergencias o alertas sanitarias. (Congreso de la República, 2008)

4.4. Análisis de micro entorno

Es necesario también tratar el micro entorno para definir aquellas fuerzas internas que tienen un impacto directo e indirecto sobre el proyecto tales como los competidores potenciales, fuerza de los proveedores, amenaza de sustitutos, canales/mecanismo de distribución.

4.4.1. Competidores potenciales - Barreras de entrada

Economías de escala: Debido a que este producto es nuevo y el público comienza a familiarizarse con él por tanto no realizaremos grandes niveles de producción, se estima cubrir la demanda de 60298 envases al año.

Inversiones de capital: La inversión es considerablemente alta para la elaboración de las capsulas de yacón a base de raíz y hojas de yacón.

Diferenciación del producto: El valor diferencial es ofrecer un producto 100% natural sin ningún proceso químico que disminuya los valores nutricionales. Agregando el plus de las hojas de yacón pulverizadas a las cápsulas.

El poder que ejercen los competidores en relación con la marca es alto, ya que existen varias empresas que ofrecen alternativas complementarias naturales para la diabetes o problemas de peso como la obesidad; haciendo de este mercado altamente competitivo, es decir con barreras de entrada bien establecidas. Entre las principales empresas que ofrecen capsulas de yacón y el precio de su producto, tenemos:

- Amazon Andes
- INKANAT
- Bio Naturista
- Salud y Vida

4.4.2. Fuerza de los proveedores

Lo constituye la provisión de insumos como semillas, abono orgánico, herramientas y envases, esto provisionado en su mayoría de los propios campesinos y agricultores de Cajamarca que venden sus productos a empresas con sede en Lima, entre las principales tenemos como las expuestas por Prom Perú (2009):

- Amazon Andes Export SAC
- Merrill Internacional SAC
- Comercializadora Internacional del Perú SAC
- Romasa Asociados SAC

El poder de negociación de los proveedores es bajo, ya que en el Perú existen muchas empresas productoras y proveedoras del insumo principal, el yacón tanto de raíz como de hojas, por lo que se dispone de distintas opciones para poder adquirirlos.

De igual forma con las cápsulas y los envases, la obtención es fácil entonces el poder de negociación es baja por existir distintas opciones de proveedores tanto nacionales como importados, nuestro proveedor de las cápsulas de gelatina es Biofarma con un precio de \$ 4.71 por millar. (Inf. Biofarma, 2011)

Se tiene como una de las prioridades establecer buenas relaciones sólidas y confiables con los proveedores del sector ya que juega un papel importante en la elaboración de nuestro producto para mantener los estándares de calidad requeridos en su oferta de valor.

4.4.3. Amenaza de sustitutos

Las posibilidades de sustituir las capsulas de yacón por productos similares se debe a distintos motivos, como el alza de precio, stock agotado, reducción del atractivo hacia las capsulas y cambios en los gustos; entre otros. (Wolterskluwer, 2007)

Entre los productos sustitutos tenemos:

- Pasas de yacón: Sabor agradable, se consume de forma directa o en la repostería.
- Hojuelas de yacón: Snack o bocadito de sabor muy agradable, similar al de una manzana deshidratada.
- Jarabe de yacón: Tiene el valor agregado de que es un buen sustituto hipocalórico de otros edulcorantes similares con propiedades nutraceuticas. Se usa en jugos, yogurts, lácteos, panaderías, formulas infantiles, cereales, galletas, confitería y postres.
- Te de yacón: Se recomienda para el tratamiento de la diabetes.

A pesar de poseer algunos productos sustitutos precios mucho más bajos u otros beneficios; el producto que ofrece el proyecto tiene un valor diferenciador, capsulas a base de raíz y hojas de yacón, satisfacer las necesidades del público objetivo.

4.4.4. Canales/mecanismo de distribución

El producto tiene como mercado la región de Piura, busca posicionarse en el mercado a través de su presencia en canales de distribución tanto físicos como virtuales, primero se centrará en la ciudad de Piura por la accesibilidad de contactos para el proyecto. Se distribuirá:

- Cadena de farmacias: Boticas Felicidad, InkaFarma, Mifarma, Fasa.
- Tiendas naturistas o veganas locales: Cesi Gourmet (Country), FitoSana (Sánchez Cerro lote 234 int 03 C. C. Plaza Veá), Be Natural Perú (Urb. El Golf)
- Canales de online con énfasis en la promoción por redes sociales como Facebook e Instagram

El principal canal de distribución es por transporte terrestre, mediante un camión de carga de 2 toneladas ya que es ideal para el transporte de distintos elementos de forma cómoda y segura, este vehículo se tercerizará.

4.5. Entrevistas a profundidad

Se realiza una entrevista personal a 3 personas con diabetes que residen en la región Piura, 10 preguntas donde se recogía ampliamente sus respuestas y opiniones, los cuales están resumidos en la siguiente tabla:

Tabla 16. Entrevistas a profundidad

Entrevistados/ Preguntas	Aurelio Furlong	Enrique Nieves Villareal	Marco Vásquez Alberca
¿Hace cuánto que padece esta enfermedad?	2 años	6 años	10 años
¿Qué tipo de diabetes tiene usted?	Tipo II	Tipo II	Tipo I
¿Algún antecesor suyo padecía esta enfermedad?	No, no tengo	No, no cuento con familia que haya sufrido de diabetes antes	Sí, mi mama sufrió de diabetes.
Antes de ser diagnosticado, ¿Cuidaba su salud? ¿De qué modo?	No, no media lo que comía, cenaba muy tarde y frituras en su mayoría	No. Desde pequeño me gustaban los dulces, comía postres todos los días y les ponía mucha azúcar a mis jugos. No me ejercitaba	No, antes comía lo que se me antojaba y no me ponía a pensar lo que estaba ingiriendo. Hacia ejercicio caminando todos los días hacia mi trabajo
¿De qué manera ha cambiado su dieta, después de ser diagnosticado?	He bajado la cantidad de grasas y azúcares que consumía.	Reemplace el azúcar por Splenda, consumo comidas bajo en sal.	Sigo comiendo igual, pero abstengo del azúcar.
¿Actualmente toma cápsulas naturales para complementar su tratamiento?	No, me parecen un poco caros y no creo en la efectividad de eso.	No, hace tiempo consume suplementos para fortalecer mi calcio. Pero lo deje	Sí, mi esposa me compro Spirulina, me ayudo a regular mi digestión
¿Ha consumido alguna vez yacón? ¿Qué tal le pareció el sabor?	Si, una vez probé en forma de batido ya que me enteré de los beneficios que tiene para combatir la diabetes.	No, he visto en las tiendas del mercado, pero nunca me he animado a comprar.	No, no he consumido.
¿Conoce los beneficios del yacón?	Si, bueno para la diabetes, para regular el azúcar	Sé que también podría reemplazarse para endulzar bebidas	Desconozco
El yacón tiene beneficios como: reducir la concentración de la glucosa, brinda saciedad, reduce los niveles de colesterol y triglicéridos. ¿Consumiría cápsulas de yacón para complementar su tratamiento de diabetes?	Que interesantes beneficios, yo si lo consumiría.	Tendría que consultarlo con un médico, pero si podría ser una buena opción para implementarlo a mi dieta.	Si lo consumiera para probar que tal me va. Me parece increíble todo lo bueno que aporta el yacón.

Entrevistados/ Preguntas	Aurelio Furlong	Enrique Nieves Villareal	Marco Vásquez Alberca
¿Qué espera a corto plazo de las capsulas de yacón con respecto a sabor, precio y envase?	Sea precio accesible	Precios accesibles	Tenga sabor casi perceptible al momento de ingerirlo.

Fuente: Elaboración propia

4.6. Encuestas

Se diseñó una encuesta utilizando la herramienta Google Forms, dirigida a un público objetivo de la región Piura. A continuación, se explicará con mayor detalle.

4.6.1 Mercado objetivo

El mercado objetivo son todas aquellas personas mayores a 18 años, responsables de la compra de cápsulas de yacón que padecen Diabetes, obesidad, sobrepeso y también para aquellas que deseen mejorar sus condiciones de vida.

Según el censo de población y vivienda en el año 2017 realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) la población de Piura ascendía a 1,9 millones de habitantes, el 6,3% de personas en el Perú.

4.6.2 Objetivos de la encuesta

Se determinó los siguientes objetivos para la encuesta:

- Determinar el grado de aceptación del consumidor final.
- Conocer las necesidades y preferencias del consumidor final para ofrecerles un producto de calidad.
- Validar el precio óptimo que el cliente estaría dispuesto a pagar.

4.6.3. Análisis de la encuesta

4.6.3.1 Determinación del tamaño de muestra. Debido a que el producto está enfocado a los sectores económicos A y B, se ha decidido tomar una muestra estratificada, una población finita. Por lo que se decidió tomar la siguiente información:

- Confiabilidad: 96% con un $z=2.06$
- p y $q = 0.5$, debido a que se desconoce la intención de compra.
- Un error muestra de $e=4\%$
- Tamaño de la población determinada por datos de Instituto Nacional De Estadística e Informática

Según el censo realizado el 2017: Piura cuenta con una población de 1 856 809 habitantes. La población entre los 18 y 64 años representa el 65,2% según los censos realizados por Instituto Nacional De Estadística e Informática (2017)

Primero, se determinará el tamaño del mercado en Piura

$$1\ 856\ 809 * 65.2\% = 1\ 210\ 639.47$$

Los niveles socioeconómicos con respecto a la población piurana equivalen al 4.1% de los sectores socioeconómicos. (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018).

Ahora se hallará el tamaño de muestra (n):

$$n = \frac{2.06^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 1210639.47}{0.04^2 (1210639.47 - 1) + 2.06^2 \times 0.5 \times 0.5} = 662.7 \approx 663$$

Al ser 4.1% el mercado objetivo (nivel socioeconómico A y B (Figura 5) la muestra estará conformada por 29,172 encuestas ≈ 30 encuestas.

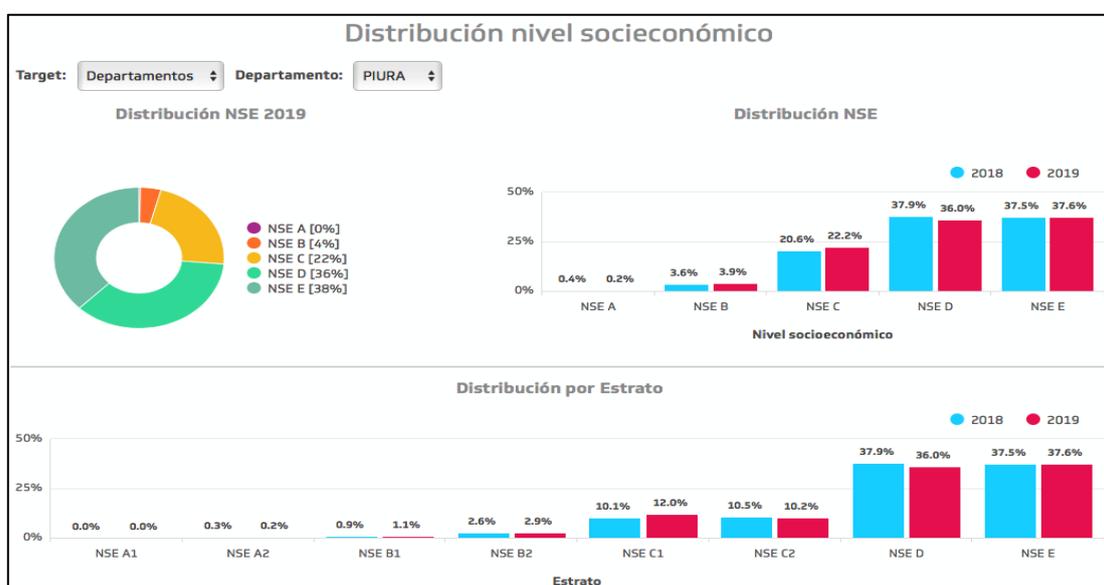


Figura 5. Distribución nivel socioeconómico

Fuente: Extraído de Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados

Se consiguieron alrededor de 75 respuestas de usuarios.

4.6.3.2 Resultados obtenidos. La encuesta se realizó de forma virtual, en Google forms, para personas que residen en Piura. (Ver anexo 01)

SECCIÓN I: PREGUNTAS INICIALES

Pregunta N° 01: EDAD

Se observa que la mayor concentración de personas encuestadas representa un 73.8% y son los jóvenes entre 18 a 24 años, seguido de un 14.3% de personas entre los 25 a 34 años. (Figura 6)

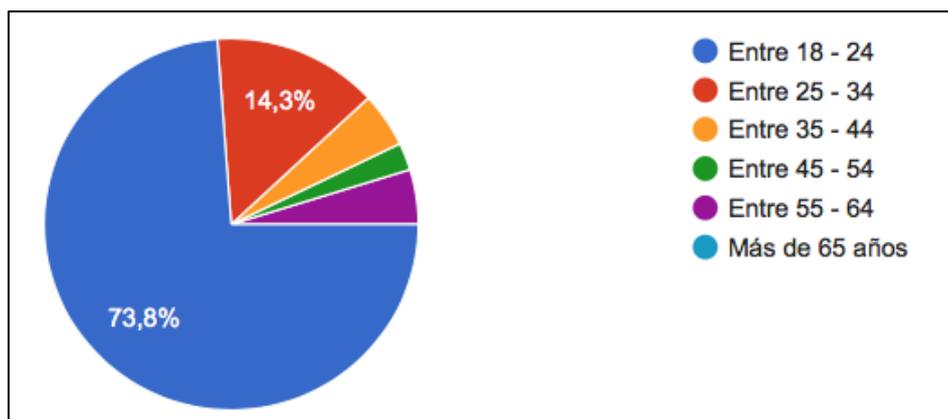


Figura 6. Gráfico porcentual de edad de los encuestados

Fuente: Elaboración propia. Encuesta elaborada Google Forms.

Pregunta N° 02: SEXO

En el estudio realizado tuvo mayor participación el público femenino, siendo este el 66.7% de la muestra. (Figura 7)

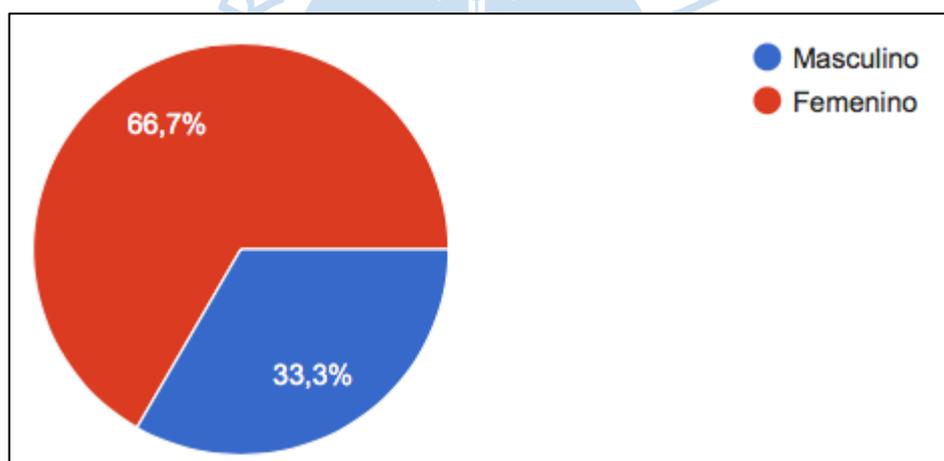


Figura 7. Gráfico porcentual de sexo de los encuestados

Fuente: Elaboración propia. Encuesta elaborada Google Forms.

SECCIÓN II: PRIMER FILTRO PARA SABER EL TIPO DE CONDICION QUE PADECE EL ENCUESTADO.

Pregunta N° 03: ¿Sufres de obesidad, sobrepeso, diabetes, estreñimiento o problemas del colon?

Si la respuesta era SI, te llevaba al siguiente apartado (sección III), caso contrario al último apartado (sección V). En esta imagen se puede observar que más del 50% padecían cualquiera de las condiciones mencionadas en la pregunta (54.9%), mientras que el 45.1% no. (Figura 8)

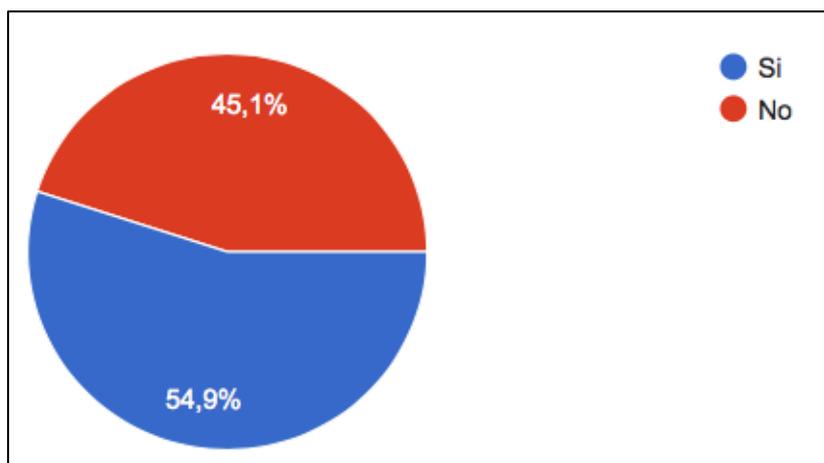


Figura 8. Gráfico porcentual de las personas encuestadas que padecen o no estas enfermedades. Para enfocarnos en nuestro público objetivo.

Fuente: Elaboración propia. Encuesta elaborada Google Forms.

SECCIÓN III: SEGUNDO FILTRO PARA CONOCER LA COMPETENCIA, SI ES QUE LA HUBIESE

Pregunta N° 04: ¿Sufres alguna de estas condiciones? - puede marcar más de una opción.

Se puede observar que la mayoría de las personas encuestadas sufre de obesidad o estreñimiento. El 57.5% sufre de estreñimiento, mientras que el 52.5% sufre de obesidad o sobrepeso, continuando con un 12.5% que sufre diabetes y el mismo porcentaje tiene problemas de colon. (Figura 9)

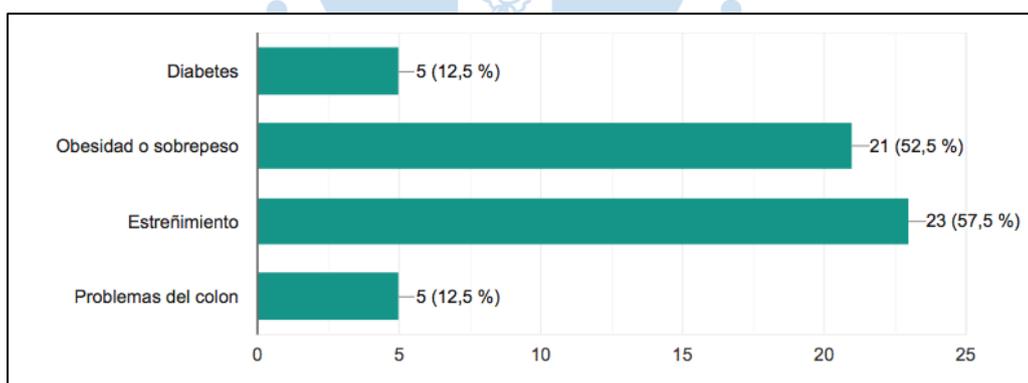


Figura 9. Gráfico de barras de las personas encuestadas que padecen estas enfermedades.

Fuente: Elaboración propia. Encuesta elaborada Google Forms.

Pregunta N° 05: ¿Consume algún producto natural complementario para combatir las condiciones marcadas anteriormente?

La mayoría de las personas encuestadas no consume ningún producto natural que ayude a complementar un tratamiento frente a sus afecciones, por una parte, es bueno debido

a que da la posibilidad a no tener competidores fuertes que abarquen el mercado, pero aún falta la aceptación del producto en nuestro mercado objetivo.

Esta pregunta también era una pregunta filtro, ya que al responder si, se dirigía a la siguiente sección, sin embargo, al colocar NO pasaba directo a la última sección (sección V). (Figura 10)

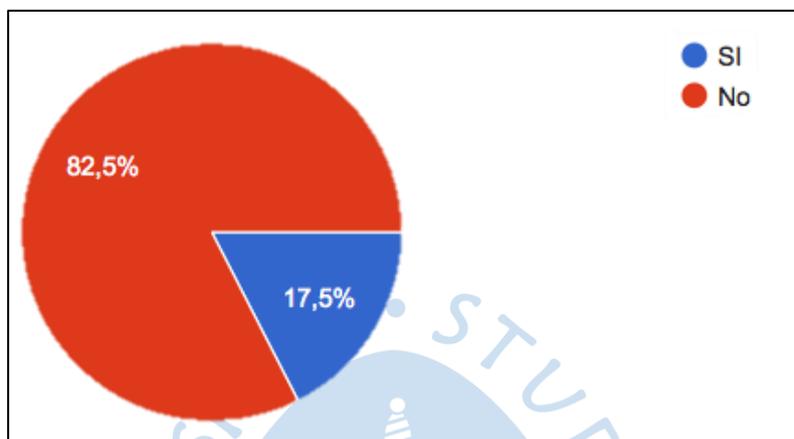


Figura 10. Gráfico porcentual del uso de productos naturales para combatir las enfermedades nombradas.

Fuentes: Elaboración propia. Encuesta elaborada Google Forms.

SECCIÓN IV: ENCUESTA PARA RECOLECTAR INFORMACIÓN DE LA COMPETENCIA.

Pregunta N° 05: Escriba el o los productos naturales que consume para combatir las condiciones marcadas anteriormente. (Especificar marca y nombre del producto)

Esta pregunta también fue de forma libre, ya que se les preguntó sobre el producto que el encuestado suele consumir para combatir las diversas afecciones, mencionadas anteriormente. Con esta respuesta pudimos notar que la mayoría tornó por productos naturales, es decir no envasados. (Figura 11)

Pitajaya
Ciruelax
Stevia
Echinacea
Recetas naturales
Té
Yogurt natural con piña papaya plátano de isla y 4 Pecanas jugo verde 1 cucharada en ayunas de aceite de oliva

Figura 11. Productos consumidos para combatir las enfermedades nombradas.

Fuentes: Elaboración propia. Encuesta elaborada Google Forms

Pregunta N° 06: ¿En qué formato consume el producto?

En el gráfico podemos observar que existe una preferencia por los productos en formato de bebida, sin embargo, no se descarta la preferencia por cápsulas, o productos en polvo. (Figura 12)

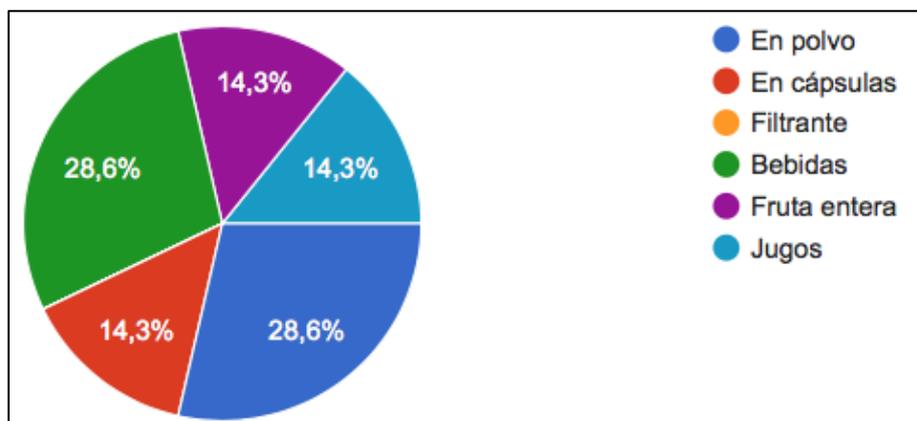


Figura 12. Gráfico porcentual del modo en que consumen estos productos naturales
Fuente: Elaboración propia. Encuesta elaborada Google Forms.

Pregunta N° 07: ¿Con qué frecuencia compra estos productos?

La frecuencia con la que adquieren los productos naturales existentes en el mercado, con un porcentaje de 42.9% es de forma semanal, seguido del 28.6% de forma mensual o de vez en cuando. (Figura 13)

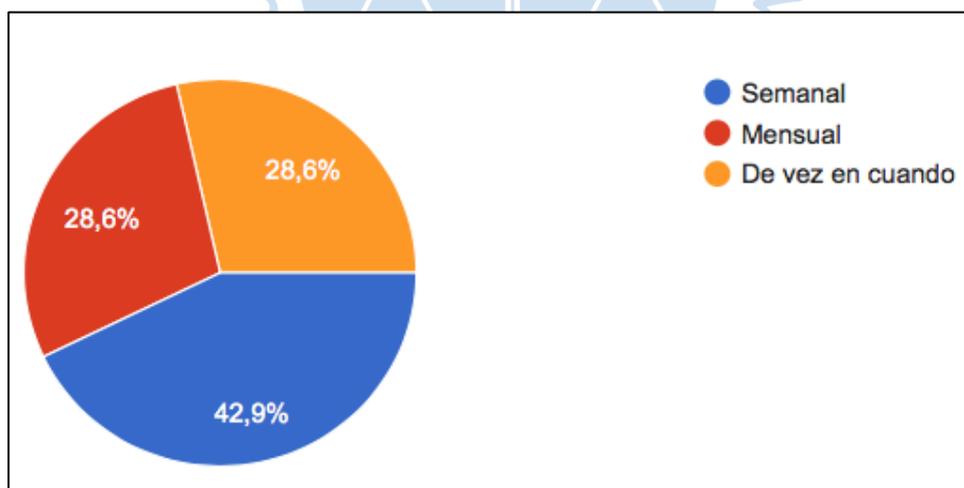


Figura 13. Gráfico porcentual de la frecuencia de consumo de los productos naturales
Fuente: Elaboración propia. Encuesta elaborada Google Forms

SECCIÓN V: PREGUNTAS FINALES.

Pregunta N° 08: Se planea introducir al mercado unas cápsulas naturales elaboradas a partir del yacón, que ayude a mejorar el estilo de vida de las personas que padecen obesidad, sobrepeso, diabetes, entre otros. ¿Qué le parece este producto?

Esta pregunta era de opinión, abierta a cualquier comentario, y pudimos notar que a la gran mayoría de las personas encuestadas les gustaba la idea de introducir al mercado, cápsulas de yacón, un producto natural elaborado a partir de las raíces y hojas del yacón. (Figura 14)

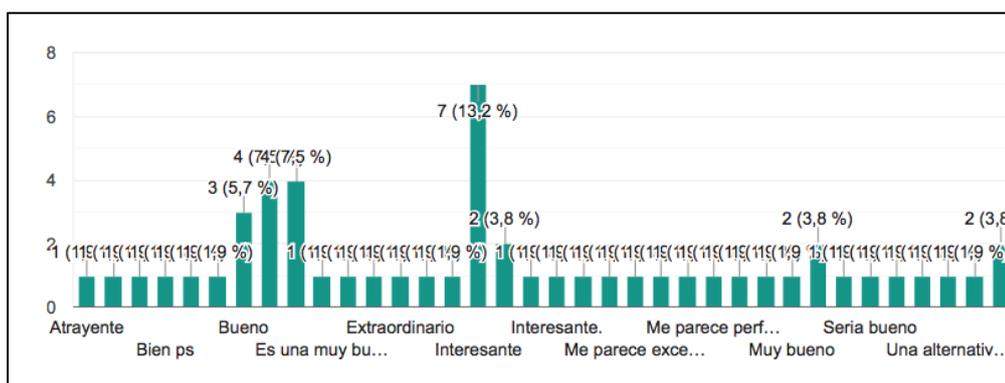


Figura 14. Gráfico de barras de la valoración de las capsulas de yacón en polvo.

Fuentes: Elaboración propia. Encuesta elaborada Google Forms.

Pregunta N° 09: ¿Qué tan importante, o no, es para usted consumir alimentos naturales y saludables?

Del gráfico se puede notar que hay un gran porcentaje de personas que optan por lo natural y saludable. Con un 50,9% de personas procuran comprar alimentos naturales y saludables, mientras que un 7,5% de las personas compran todo natural y saludable. Estos datos son importantes porque nos darán un indicio de las tendencias de compra de los clientes potenciales. (Figura 15)



Figura 15. Gráfico porcentual de la importancia de consumir alimentos saludables y naturales

Fuentes: Elaboración propia. Encuesta elaborada Google Forms.

Pregunta N° 10: ¿Qué aspecto valora más en un nuevo producto?

Se puede observar que el aspecto que más valora el cliente en un producto es el aporte beneficioso, con un 71.7%, seguido del precio y por último la marca, también podemos observar que a ningún encuestado le es relevante el tamaño del envase. Estos resultados son relevantes para la muestra de la investigación. (Figura 16).

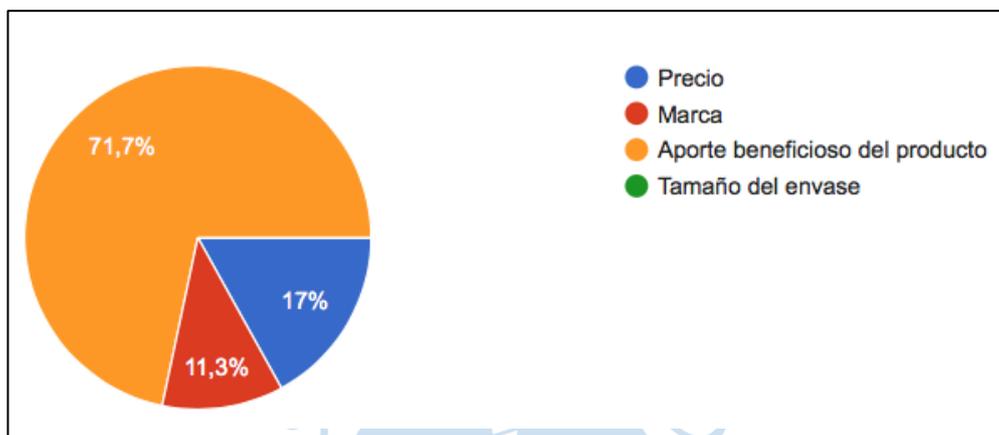


Figura 16. Gráfico porcentual de las personas encuestadas que padecen esas enfermedades.

Fuentes: Elaboración propia. Encuesta elaborada Google Forms

Pregunta N° 11: ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el nuevo producto? (Cápsulas de yacón)

Como era de esperarse si les dieran a escoger a un grupo de personas un rango de precios, la gran mayoría se iría al menor, como es en este caso con un 47.2% de personas que prefieren que el producto ronde los precios de entre 20 a 25 soles, seguido con los precios de 25 a 30, con un 26.4%. (Figura 17)

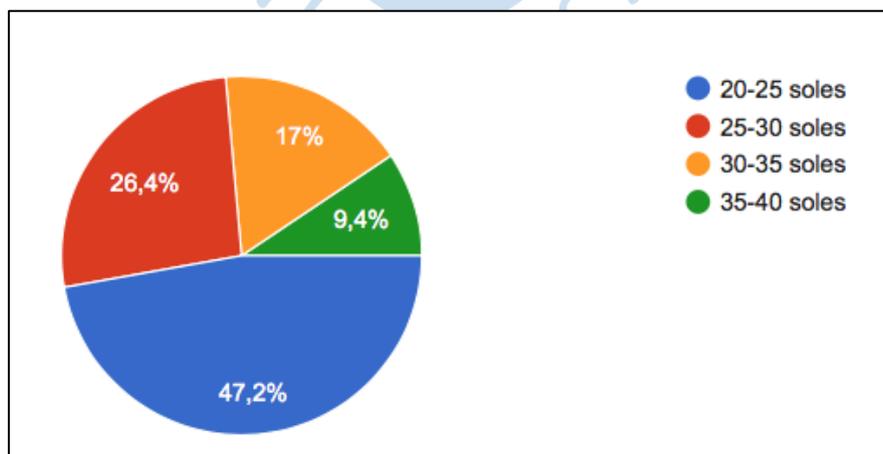


Figura 17. Gráfico porcentual de los precios dispuestos a pagar por las cápsulas de yacón

Fuentes: Elaboración propia. Encuesta elaborada Google Forms.

Pregunta N° 12: ¿En qué lugar le gustaría adquirir las cápsulas de yacón? (puede ser más de 1)

El lugar con mayor preferencia para la venta del producto resultó ser en farmacias (67.9%), seguido de supermercados, con un 58.5%. Sin embargo, podemos observar que también existe una aceptación de tiendas y ventas por internet por parte del público con un porcentaje de 50.9%. (Figura 18)

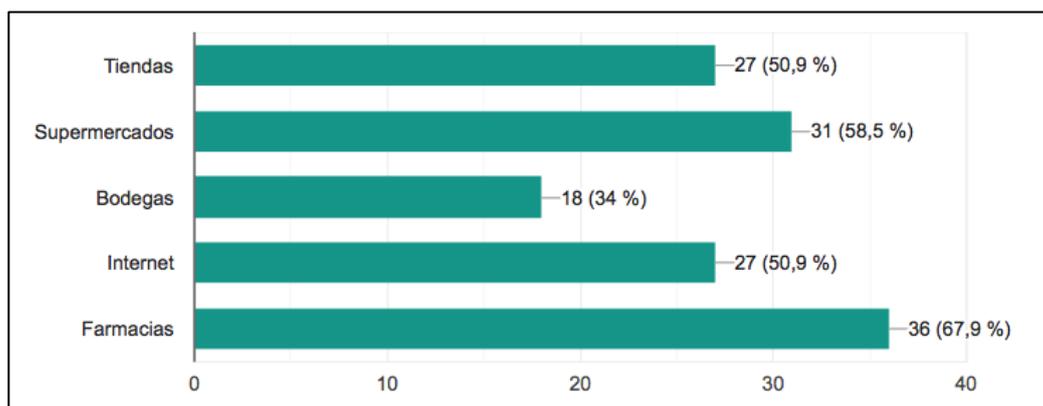


Figura 18. Gráfico de barras sobre las preferencias del lugar donde adquirir las cápsulas de yacón

Fuentes: Elaboración propia. Encuesta elaborada Google Forms

Pregunta N° 13: ¿Cuál es la presentación de su preferencia?

Colocamos 3 presentaciones, de 50, de 100 y 150 cápsulas, de las cuales la presentación de 100 cápsulas fue la más votada, con un porcentaje de 58.5%, seguido de la presentación de 50 cápsulas (37.7%). (Figura 19)

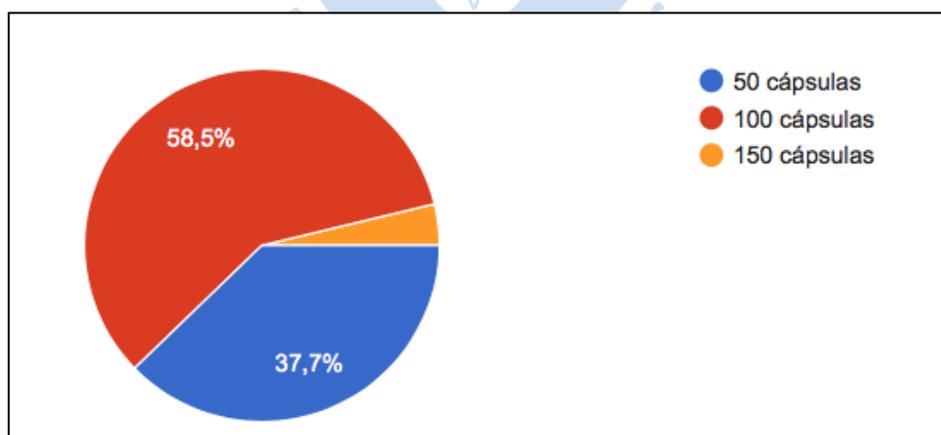


Figura 19. Gráfico porcentual de la preferencia sobre la presentación de las capsulas de yacón

Fuentes: Elaboración propia. Encuesta elaborada Google Forms.

Pregunta N° 14: ¿Qué tan probable es que recomiende este producto? (siendo el 1 menos probable y el 5 más probable)

La probabilidad de que los encuestados recomienden el producto se dividió en 5 puntos, siendo 1 el menos probable, y 5 el más probable. Como resultado se obtuvo que el 41.5% de las personas encuestadas, con una probabilidad del 80%, recomiendan las cápsulas de yacón, seguido de un 26.4%, con una probabilidad del 100% y el 26.4% con una probabilidad del 60%. (Figura 20).

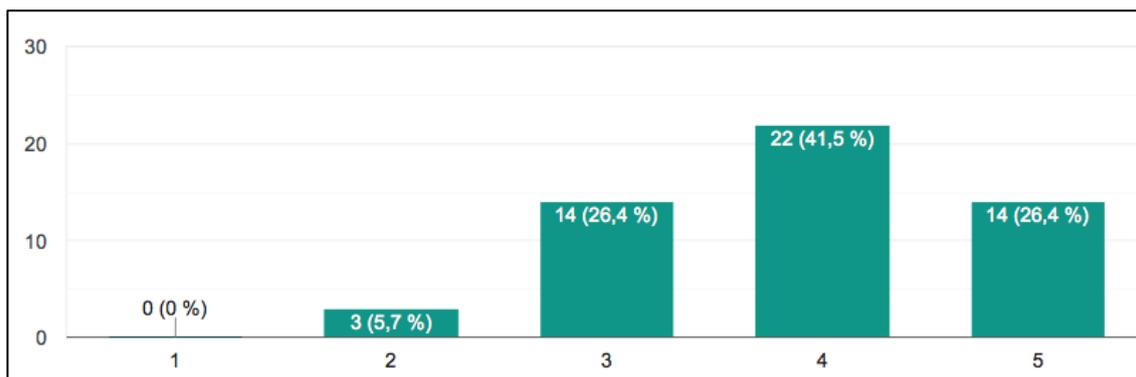


Figura 20. Gráfico de barras sobre la probabilidad de recomendar el producto

Fuentes: Elaboración propia. Encuesta elaborada Google Forms.

Pregunta N° 15: ¿Qué tan probable es que compre este producto? (siendo el 1 menos probable y el 5 más probable)

Siguiendo la lógica de la pregunta anterior, podemos notar que el 36.5% de las personas encuestadas, con una probabilidad del 80% comprarían el nuevo producto, seguido del 34.6%, con una probabilidad el 60% y el 25%, con una probabilidad del 100%. (Figura 21)

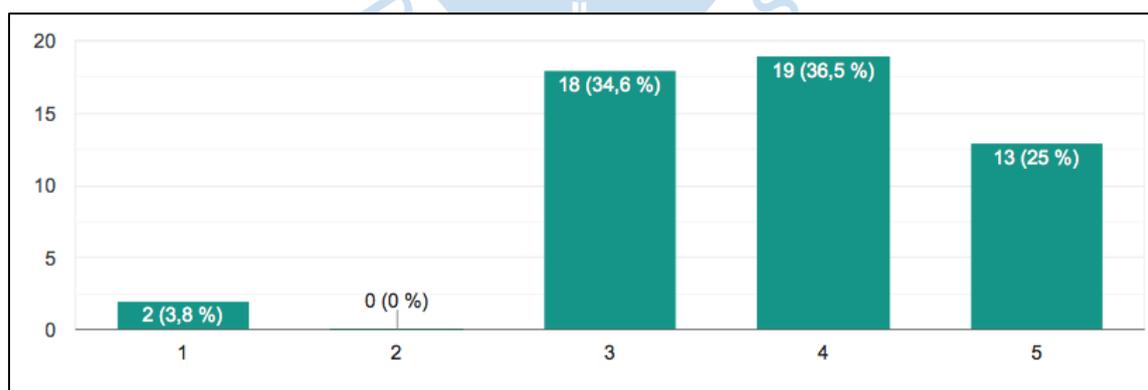


Figura 21. Gráfico de barras sobre la probabilidad de compra del producto.

Fuentes: Elaboración propia. Encuesta elaborada Google Forms

Capítulo 5

Plan estratégico

En este capítulo se definirá la visión, misión y valores del proyecto los cuales serán importantes para definir el plan de acción de la empresa.

Se realizará el análisis FODA para identificar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la empresa además de describir la estrategia competitiva que se utilizará. Además, se definirá los objetivos a seguir los cuales definirán las metas del proyecto.

5.1. Visión, misión y valores

5.1.1. Misión

Ser capaces de mejorar la calidad de vida de los consumidores al adquirir un producto natural de buena calidad y capaz de contribuir al bienestar general a través de sus múltiples beneficios, a un precio accesible y de acuerdo con sus necesidades.

5.1.2. Visión

Lograr que, en el mediano o largo plazo, los posibles consumidores puedan mejorar su calidad de vida de manera que sea posible posicionarse como un producto confiable y comprometido con la salud de sus usuarios.

5.1.3. Valores

- Compromiso: se tendrá como uno de los más importantes propósitos entregarles un producto de calidad que logre beneficiar la salud de los usuarios.
- Ética: Se priorizará los valores morales de los involucrados durante la toma de decisiones anteponiendo los valores y normas compartidos con la sociedad.
- Énfasis en la calidad: De manera que se garantice la calidad del producto final, satisfaciendo los requerimientos y expectativas de los consumidores.
- Confianza: será primordial mantener una relación de honestidad con los clientes, siendo transparentes con lo que el producto ofrece y los beneficios que puede otorgar.

5.2. Análisis FODA

El análisis macro entorno: oportunidades y amenazas; y el análisis del micro entorno: fortalezas y debilidades se verá a continuación:

5.2.1. Fortalezas

- Facilidad de obtención de materia prima.
- Materia prima no estacional.
- Para los agricultores, proveedores y accionistas se tiene un fortalecimiento financiero desde el volumen de facturación y ventas.
- Los productos derivados del yacón se venden en el mercado a precios promedios por onza por debajo de la competencia (Barreda Rodríguez & Escalante Rebaza, 2018).
- Bajo nivel de competencia.

5.2.2. Oportunidad

- Crecimiento en la demanda de productos orgánicos.
- Aumento de cultivo de yacón.
- Posibilidad de visión corporativa.
- Apoyo a la agricultura por parte del estado lo que permite una mayor oferta.

5.2.3. Debilidades

- Actualmente el mercado de yacón es desconocido, es decir, no ha sido investigado.
- Falta de financiamiento.
- Falta de contactos o clientes.

5.2.4. Amenazas

- Nuevos posibles competidores que deseen incursionar en la producción de algún tipo de derivado del yacón.
- Cambios fiscales ambientales o legales que puedan restringir la producción de capsulas de yacón.
- Competencia consolidada en el sector.

5.3. Objetivos estratégicos

Los objetivos generales y específicos, los cuales trazaran las metas de la empresa son los detallados a continuación:

5.3.1. Objetivo general

Implementar un diseño de planta para la producción de capsulas de yacón ofreciendo una alternativa de consumo de yacón para mejorar la calidad de vida de sus consumidores en la región de Piura.

5.3.2. Objetivos específicos

- Incrementar las ventas anuales en al menos un 5% con respecto al año anterior.
- Recuperar el capital de inversión antes de los 2 años.





Capítulo 6

Marketing mix

En el siguiente capítulo se detallará el plan comercial siguiendo las cuatro partes elementales fundamentales para conseguir un producto adecuado de manera que se pueda promocionar y colocar este en el mercado de forma apropiada siguiendo las especificaciones extraídas de la investigación de mercado.

6.1. Producto

La primera estrategia está dirigida al producto debido a que este debe satisfacer las necesidades del público objetivo.

6.1.1. Descripción del producto

El producto final de nuestro proyecto sería capsulas de gelatina las cuales estarán de harina de yacón de 500 mg bajo el nombre "CapsuYa". La harina de yacón está constituida en un 100% de hojas y raíz de yacón micro pulverizado.

En el mercado existen diversos tamaños de capsulas de gelatina. Se decidió utilizar el tamaño número 1, el cual tiene unas especificaciones de 19.4 milímetros de largo del cuerpo y 7.6 de diámetro con la capsula cerrada.

Se escogió ese tamaño debido a que es un tamaño estándar por lo cual no se necesitaría una encapsuladora especializada. Además, el tamaño 1, debido a sus dimensiones, no presenta complicaciones para su consumo oral.

6.1.2. Envase

Se decidió que el envase para las capsulas de yacón sea un envase de plástico de capacidad de más de 50 gr debido a que esa es la cantidad en bruto de harina de yacón que contendrá cada envase de plástico.

Es así como, basándose en lo descrito anteriormente y en la encuesta a clientes potenciales, se optó por un envase de plástico color blanco de 100 gramos el cual se puede apreciar en la siguiente imagen.



Figura 22. Envase

Fuente: Extraído de 123RF

6.1.3. Logo

Para el logo de nuestro producto se optó por usar una imagen que referenciara el uso del yacón en nuestro complemento alimenticio. Se decidió utilizar la flor de la planta yacón ya que nos pareció representativa de la idea del producto final además de ser la única parte de la planta que no se utilizaría. (Figura 23).

Sin embargo, se observó que estos no eran muy atractivos a los ojos de los potenciales consumidores por lo que se optó por cambiarlo a uno que resulte más atractivo hacia el público y que represente mejor el producto final.

Se decidió utilizar el nombre de nuestro producto “CapsuYa” dentro del logotipo ya que sin este sería muy difícil para los usuarios identificar el producto, además de una flor amarilla simbolizando la flor de yacón y un pequeño yacón de manera que represente nuestro único ingrediente.

Dando como resultado el logotipo mostrado en la Figura 24



Figura 23. Antiguo logotipo del producto.

Fuente: Elaboración propia



Figura 24. Nuevo logotipo del producto

Fuente: Elaboración propia

6.1.4. Eslogan

Para la elección del eslogan, se buscó una frase que le permita al público objetivo identificar la marca y el producto fácil, además de atraer la atención de los potenciales consumidores con una frase corta y que se adecue al propósito del producto.

Al inicio del proyecto se tenía pensado utilizar la frase “El sabor de la tradición” sin embargo, nos dimos cuenta de que el sabor no era una de las prioridades que teníamos sobre el producto final, es por eso que se optó por cambiarlo a uno más identificable con el producto.

Es entonces que se decidió por la frase: “la dulce respuesta de la tradición” como eslogan del producto como se puede apreciar en la siguiente imagen. Debido a que el yacón se caracteriza por su sabor dulce. Además, que el yacón ha sido cultivado tradicionalmente en algunas provincias debido a sus beneficios; hasta hace unos años, el yacón era cultivado solo de manera familiar y con los años ha ido ganando mayor aceptación en el mercado de productos orgánicos.

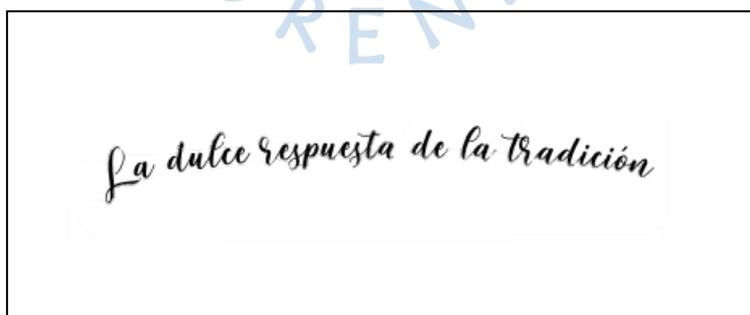


Figura 25. Eslogan del producto.

Fuente: Elaboración propia

6.1.5. Etiqueta

Para la etiqueta de CapsuYa se contarán con los datos establecidos por INDECOPI los cuales son: el nombre del producto, CapsuYa, información nutricional, especificada en la etiqueta, ingredientes, elaborado por y procedencia del producto (Figura 26).



Figura 26. Etiqueta de producto.

Fuente: Elaboración propia

6.1.6. Estrategia genérica

Se utilizará como estrategia genérica la diferenciación debido a que el producto no solo se basará en la raíz u hojas de yacón, de manera que lo hacen varias capsulas que se encuentran en el mercado, sino de la combinación de ambos aprovechando al máximo de los beneficios de la planta de yacón. La empresa se caracterizará por ofrecer un producto que sea 100% natural que posea numerosos beneficios para la salud.

6.2. Precio

La estrategia de precio que se utilizará para penetrar el mercado será la diferenciación del producto por lo cual a pesar de tratar de buscar los menores costos de manera que se pueda ofrecer un precio similar al de la competencia, se entregará un producto con mayor valor nutricional debido a que no solo se ofrecerá un producto de raíz o yacón sino de la combinación de estos.

Después de evaluar la encuesta de mercado se decidió que el mejor precio que se le podría colocar al producto sería de S/. 20, dejándonos S/. 15 por debajo de la competencia.

6.3. Plaza

En la encuesta de aceptación del producto se preguntó por la preferencia de los potenciales consumidores de los lugares en los que quisieran encontrar el producto final.

Su respuesta fue que preferirían encontrar CapsuYa en los siguientes lugares:

- Tiendas naturales
- Supermercados
- Farmacias
- Internet

Se pensó en empezar con las tiendas naturistas e internet para la venta de nuestro producto. En las tiendas naturistas se pensó colocar el producto final en tiendas como: Nutrysol Medicina Natural y Cosmética Orgánica, Vida Natural Piura y La Milenaria Piura.

Mientras que, por internet, se buscaría crear una página web en donde se pueda realizar la compra del producto.

6.4. Promoción

Para llevar a cabo la promoción del producto se pensó en tratar de lograr el posicionamiento de la marca por encima de las otras además de lograr la fidelización de estos usuarios.

Como estrategias para llevar a cabo esto, se pensó en publicitar el producto por redes sociales. Como opciones se podría utilizar Facebook e Instagram, utilizando las funciones de Facebook Business para publicitar el producto y la marca. En Instagram se mantendrá relaciones con influencers para promocionar el producto.

Con cada compra se otorgará vóucher con descuentos para la próxima compra. Estos descuentos incluirán:

- 5% de descuento en el siguiente pedido.
- 7% de descuento si comparte su experiencia en el muro de Facebook.
- 10% de descuento en el total si se compra más de tres unidades de CapsuYa.
- Una unidad gratis si se compra más de cinco unidades.



Capítulo 7

Diseño del proceso productivo

En este capítulo se desarrollará el diseño del proceso productivo de las capsulas de yacón en el cual se definirá las etapas del proceso mediante un diagrama de flujo, se establecerá la maquinaria y equipos necesarios para la obtención del producto, la necesidad del materia prima e insumos, la tecnología y la mano de obra para llevar a cabo la producción.

7.1. Descripción general del proceso

El yacón como materia prima principal pasa por procesos de acondicionamiento y saneamiento, para al final pasar por una molienda fina, que dará como producto una harina la cual será utilizada para el relleno de capsulas de gelatinas de 0.0005 kg.

7.2. Diseño del proceso productivo

Primero, el yacón pasa por un proceso de selección, luego por uno de lavado y desinfección, donde con el uso de agua y otros insumos se lavan las hojas y raíces por separado, para que posteriormente pasen por procesos de acondicionamiento para la molienda, las raíces pasan por los procesos de pelado, troceado y secado, mientras que las hojas solamente por un proceso de secado, después de estos procesos, las hojas y las raíces ingresan a una molienda que da como producto una fina harina de yacón, la cual es el relleno de las capsulas de gelatina, al final del proceso las capsulas son empacadas en un recipiente de plástico.

7.3. Etapas del proceso de producción

- Selección de materia prima: Se seleccionan las raíces y hojas que serán utilizadas en el proceso productivo, desechando las no aptas.
- Lavado y desinfección de las hojas: Las hojas del yacón se lavan con agua fría a temperatura de 10°C y bactericida, 15 gotas de bactericida por 1 litro de agua.
- Lavado y desinfección de las raíces: Las raíces del yacón se lavan con agua temperatura ambiente, se retira todo el residuo indeseable de la cáscara y se desinfecta con una solución de hipoclorito de sodio al 2%.
- Pelado: Se retira las cáscaras de las raíces de yacón.

- Troceado: Se corta las raíces sin cáscara, espesor de 1 mm a 5 mm.
- Escaldado: Se introducen los cortes en agua hirviendo a 100°C durante 10 a 15 segundos, para así obtener una mejor desinfección.
- Secado de raíces: Se retira la humedad de las raíces cortadas y escaldadas con el uso de una estufa, se busca llegar a una humedad de 3%.
- Secado de hojas: Se retira la humedad de las hojas con el uso de una estufa, se busca llegar a una humedad del 3%.
- Molienda: Los cortes de las raíces y hojas deshidratada pasan por un molino para obtener una harina de un diámetro de 0.03 mm por partícula.
- Encapsulado: La harina se encapsula, con el fin de tener un aislamiento completo de la humedad.
- Envasado: Se envasan las cápsulas, 100 capsulas por envase.

7.4. Diagrama de flujo

Se elaboró el siguiente diagrama de flujo para el proceso productivo de capsulas de harina de yacón:

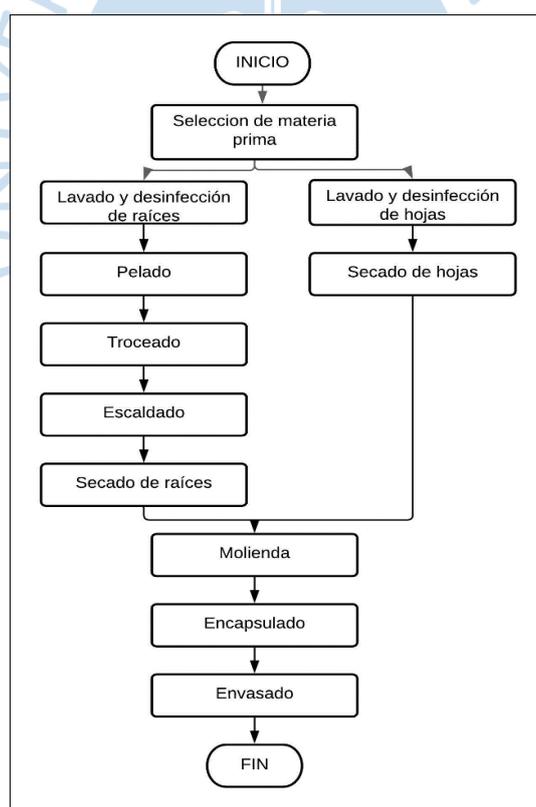


Figura 27. Diagrama de flujo

Fuente: Elaboración propia

7.5. Materia prima e insumos

Como materia prima se utilizará las hojas y la raíz del yacón, ya que ambos contribuyen con los beneficios nutricionales que ofrecerá el producto.

Los principales insumos para los procesos de lavado y desinfección serían bactericidas para las hojas e hipoclorito de sodio para las raíces.

Para el encapsulado y envasado, se necesita capsulas de gelatina de 500 mg y envases de plástico libre PBA de 100 capsulas de capacidad.

7.5.1. Maquinaria y equipos

Tabla 17. Balanza de plataforma

Características		Imagen
Nombre	Balanza de Plataforma Precisur DY-A1 de 150 Kilos	
Precio unitario:	S/ 536.9	
Cantidad:	1	
Fabricante:	Precisur	
Dimensiones:	275×105×310mm (Ancho×Alto×Largo)	
Otras Características:	Pantalla LCD de fácil lectura. Plataforma de acero inoxidable Temperatura de operación de -10°C a 40°C	

Figura 28. Balanza
Fuente: Extraído de Balanzas

Fuente: Elaboración propia a partir de Balanzas

Tabla 18. Congeladora Double Action

Características		Imagen
Nombre	Congeladora Double Action CH-10 271 litros	
Precio unitario:	S/ 1,599	
Cantidad:	4	
Fabricante:	Coldex	
Dimensiones:	96x102x72 cm	
Otras Características:	Sistema de enfriamiento reforzado Temperatura máxima de congelamiento: -24°C Tecnología de descongelamiento: Multi-action	

Figura 29. Congeladora
Fuente: Extraído de Oeschle

Fuente: Elaboración propia a partir de Oeschle

Tabla 19. Mesa de trabajo

Características		Imagen
Nombre	Mesa de trabajo	
Precio unitario:	S/ 1,875	
Cantidad:	2	
Fabricante:	Esmelux	
Dimensiones:	750x885x1750mm	
Otras Características:	<p>Capacidad de carga: 2,000 kg</p> <p>Estante inferior para tener materiales a mano, pero sin molestar la zona de trabajo.</p>	<p>Figura 30. Mesa de trabajo</p> <p>Fuentes: Extraído de Esmelux</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de Esmelux

Tabla 20. Peladora de tubérculos

Características		Imagen
Nombre	Lavadora – Peladora de Tubérculos	
Precio unitario:	S/ 2,250	
Cantidad:	1	
Fabricante:	Vulcano TEC	
Dimensiones:	800x1250x1300mm (Ancho×Alto×Largo)	
Otras Características:	<p>Alto rendimiento</p> <p>Fácil de manejar</p> <p>Bajo costo de mantenimiento</p> <p>Producción aproximada: 30kg/batch-3min</p>	<p>Figura 31. Lavadora- Peladora</p> <p>Fuentes: Extraído de TEC</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de TEC

Tabla 21. Picadora de tubérculos

Características		Imagen
Nombre	Picadora de tubérculos	
Precio unitario:	S/ 3,380	
Cantidad:	1	
Fabricante:	Henkel	
Dimensiones:	380x300x740mm	
Otras Características:	Peso: 68 kg. Producción: 200 - 500 kg/h. Cuerpo de acero	

Figura 32. Picadora

Fuente: Extraído de Maqorito

Fuente: Elaboración propia a partir de Maqorito

Tabla 22. Cocina industrial

Características		Imagen
Nombre	Cocina industrial 3 hornillas	
Precio unitario:	S/ 500	
Cantidad:	1	
Fabricante:	Surge	
Dimensiones:	450x67x1400 mm	
Otras Características:	Frente de acero. Llama potente y regulable.	

Figura 33. Cocina

Fuente: Extraído de Surge

Fuente: Elaboración propia a partir de Surge

Tabla 23. Olla de inducción

Características		Imagen
Nombre	Olla de inducción RCST-71LI-E	
Precio unitario:	S/ 550	
Cantidad:	5	
Fabricante:	Royal Catering	
Dimensiones:	Altura 45 cm, diámetro 47.8	
Otras Características:	Capacidad 71litros. Acero inoxidable.	

Figura 34. Ollas

Fuente: Extraído de de
Catering

Fuente: Elaboración propia a partir de Catering

Tabla 24. Bandejas de acero

Características		Imagen
Nombre:	Bandejas de acero inoxidable	
Precio unitario:	S/ 24	
Cantidad:	20	
Fabricante:	Ecomark	
Dimensiones:	45x35x5 cm	
Otras Características:	Ideal para hornos y estufas.	

Figura 35. Bandejas acero

Fuente: Extraído de Ecomark

Fuente: Elaboración propia a partir de Ecomark

Tabla 25. Deshidratador eléctrico

Características		Imagen
Nombre	Deshidratador Eléctrico	
Precio unitario:	S/ 13,930	
Cantidad:	1	
Fabricante:	XUNMAIFSH	
Dimensiones:	535x935x1670 mm	
Otras Características:	Acero inoxidable. Capacidad de 80 bandejas. Temperatura ajustable: 30-90 ° C	

Figura 36. Deshidratador

Fuente: Extraído de XUNMAIFSH

Fuente: Elaboración propia a partir de XUNMAIFSH

Tabla 26. Molino para granos

Características		Imagen
Nombre	Molino tradicional para granos, tolva alta	
Precio unitario:	S/. 80	
Cantidad:	2	
Fabricante:	Corona	
Peso:	15 cm x 15 cm	
Otras Características:	Alto: 30 cm	

Figura 37. Molino

Fuente: Extraído de Made in China

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 27. Encapsuladora

Características		Imagen
Nombre	Profiller 1100	
Precio unitario:	S/ 7,120	
Cantidad:	2	
Fabricante:	Encapsulando	
Dimensiones:	24x24x16 cm	
Otras Características:	Capacidad por ciclo: 100 cápsulas Equipo fabricado en acero.	

Figura 38. Encapsuladora

Fuente: Extraído de Encapsulando

Fuente: Elaboración propia a partir de Encapsulando

Tabla 28. Jabas de plástico

Características		Imagen
Nombre	Jabas de plástico	
Precio unitario:	S/ 20	
Cantidad:	20	
Fabricante:	Envases Industriales carolinas	
Dimensiones:	362x315x520mm	
Otras Características:	Capacidad 40 litros Apilable hasta 7 jabas	

Figura 39. Envases

Fuente: Extraído de Basa

Fuente: Elaboración propia a partir de Basa

Tabla 29. Celular

Características		Imagen
Nombre	Celular	
Precio unitario:	S/ 50	
Cantidad:	5	
Fabricante:	Azumi	
Otras Características:	GPS 3G Memoria expandible Cámara 1.MP	

Figura 40. Celulares

Fuente: Extraído de Azumi

Fuente: Elaboración propia a partir de Azumi

Tabla 30. Teléfono fijo

Características		Imagen
Nombre	Teléfono Auri 3520	
Precio unitario:	S/ 149	
Cantidad:	1	
Fabricante:	Motorola	
Otras Características:	Pantalla iluminada azul. Identificador de llamadas.	

Fuente: Extraído de Motorola

Fuente: Elaboración propia a partir de Motorola

Tabla 31. Computadora portátil

Características		Imagen
Nombre	Hp Laptop 15-DA2016LA	
Precio unitario:	S/ 1,699	
Cantidad:	2	
Fabricante:	Hp	
Otras Características:	Disco duro 1TB Ram 4GB Procesador Intel I3 Windows 10	

Fuente: Extraído de Ripley

Fuente: Elaboración propia a partir de Ripley

Tabla 32. Impresora

Características		Imagen
Nombre	Impresora DCP1617NW	
Precio unitario:	S/ 599	
Cantidad:	1	
Fabricante:	Brother	
Dimensiones:	34x38x28cm	
Otras Características:	Pantalla LCD Escáner: Sí Resolución de escáner: 19200x19200 dpi	

Fuente: Extraído de Curacao

Fuente: Elaboración propia a partir de Curacao

Tabla 33. Sistema de asistencia

Características		Imagen
Nombre	Sistema de Asistencia EP300	
Precio unitario:	S/ 550.36	
Cantidad:	1	
Fabricante:	Anviz	
Dimensiones:		
Otras Características:	Método de registro: Huella digital. Capacidad de guardar 2,000 huellas.	

Figura 44. Sistema asistencia
Fuente: Extraído de Tienda de
computo Perú

Fuente: Elaboración propia a partir de Tienda de computo Perú

Tabla 34. Sillas giratorias

Características		Imagen
Nombre	Sillas giratorias	
Precio unitario:	S/ 169	
Cantidad:	2	
Fabricante:	Rotterdam	
Dimensiones:	Altura minima: 92 cm Altura maxima: 101.5 cm Ancho: 48 cm	
Otras Características:	Material estructura: Acero.	

Figura 45. Sillas
Fuente: Extraído de Promart

Fuente: Elaboración propia a partir de Promart

Tabla 35. Escritorio Lomond

Características		Imagen
Nombre	Escritorio Lomond	
Precio unitario:	S/ 1,799.9	
Cantidad:	2	
Fabricante:	Yolodecoro	
Dimensiones:	99x141x159	
Otras Características:	Material: Hierro y madera.	

Figura 46. Escritorio – Estante
Fuente: Extraído de Ripley

Fuente: Elaboración propia a partir de Ripley

Tabla 36. Tanque de agua

Características		Imagen
Nombre	Tanque de agua	
Precio unitario:	S/ 555	
Cantidad:	2	
Fabricante:	Rotoplas	
Dimensiones:	Alto:140 cm, Diametro:110 cm	
Otras Características:	Material: Polietileno. Capacidad 1100 litros.	

Fuente: Elaboración propia a partir de Sodimac

7.5.2. Mano de obra

Los procesos de producción no necesitan mano de obra calificada al ser operaciones unitarias simples, además que la maquinaria hace gran parte del trabajo, solamente se necesitaría aproximadamente 5 personas como mano de obra una para los procesos de levado, pelado y trozado, otra para los procesos de escaldado y secado, otro como asistente de los demás y encargado de limpieza y las dos últimas en el proceso en encapsulado y empaquetado.

También se necesitaría un jefe de planta que su gestione a la mano de obra y asuma las labores administrativas.

Los procesos de producción no necesitan mano de obra calificada al ser operaciones unitarias simples, además que la maquinaria hace gran parte del trabajo, solamente se necesitaría aproximadamente 5 personas como mano de obra una para los procesos de lavado, pelado y trozado, otra para los procesos de escaldado y secado, otro como asistente de los demás y encargado de limpieza y las dos últimas en el proceso en encapsulado y empaquetado.



Capítulo 8

Disposición de planta

Es este capítulo se llevará a cabo la disposición de planta en la cual se desarrollará el MOF y MAPRO de la planta, se establecerá la localización, la distribución dentro de la planta siguiendo el método Guerchet.

8.1. MAPRO: Mapa general de procesos

Se elaboró el siguiente MAPRO para la planta:

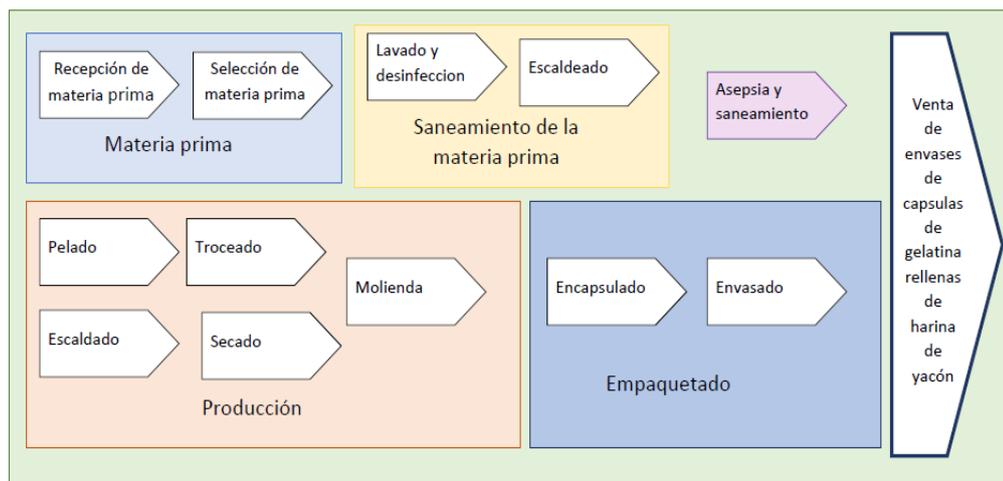


Figura 48. Mapa general de procesos

Fuente: Elaboración propia.

8.2. MOF: Manual de organización y funciones

Se elaboro un manual de organización y funciones para la planta, los cargos que se consideraron fueron los siguientes: Gerente de planta, Operario de lavado, pelado y trozado, Operario de escaldado y secado, Operario de encapsulado y empaquetado y el Encargado de limpieza.

Tabla 37. Manual de organización y funciones

Cargo	Función	Supervisa	Supervisado por
Gerente de planta	Se encarga de la gestión del personal de la planta y asume las labores administrativas y comerciales.	Operario de lavado, pelado y trozado, Operario de escaldado y secado, Operario de encapsulado y empaquetado y el Encargado de limpieza.	Dueño de la planta
Operario de lavado, pelado y trozado.	Se encarga del manejo de la maquinaria de los procesos de lavado, pelado y trozado.		Jefe de planta
Operario de escaldado y secado.	Se encarga del uso de las hornillas y la estufa, para los procesos de escaldado y secado.		Jefe de planta
Operario de encapsulado y empaquetado.	Se encarga del uso de la encapsuladora semiautomática y el envasado manual de las capsulas.		Jefe de planta
Encargado de limpieza.	Se encarga del saneamiento y asepsia de la planta.		Jefe de planta.

Fuente: Elaboración propia.

8.3. Tecnología del proceso productivo

El tipo de tecnología que empleara la planta serán claves, dando una ventaja competitiva la cual es imprescindible para lograr el éxito, por el alto rendimiento que genera en comparación si se empleara un proceso productivo totalmente manual.

8.4. Distribución en planta

8.4.1. Factores que afectan a la distribución de planta

Los principales factores que se consideraron para la distribución de planta fueron:

- Los almacenes.
- Las maquinas.
- Las personas.
- Las materias primas.
- La secuencia de operaciones.

8.4.2. Identificación de las áreas funcionales y actividades

Las áreas funcionales y actividades identificadas par la planta de producción de capsulas de yacón fueron las siguientes:

8.4.4. Diagramas relacionales de áreas

Se realizó dos diagramas interrelacionales que se ajusten a la tabla relación de áreas funcionales:

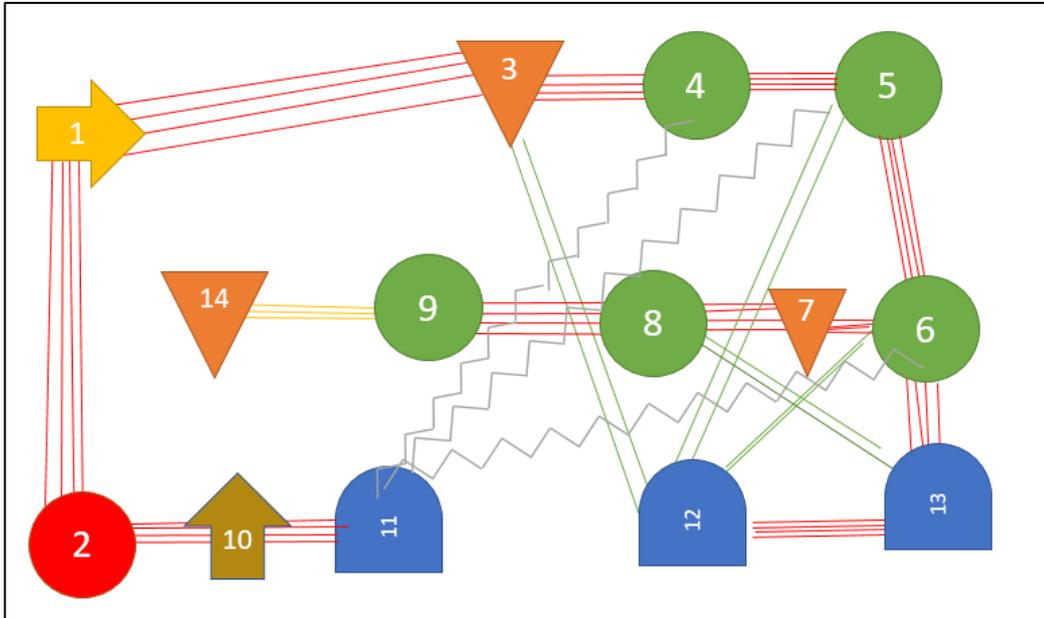


Figura 50. Diagrama de Interrelaciones 1/1

Fuente: Elaboración propia

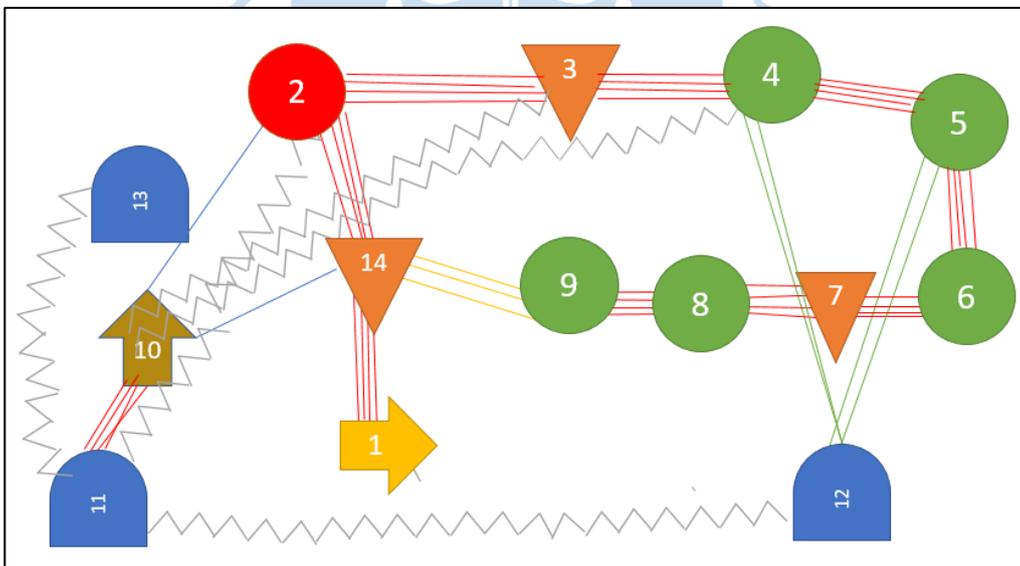


Figura 51. Diagrama de interrelaciones 2/2.

Fuente: Elaboración propia

8.4.5. Dimensionamiento de superficies

Se utilizó el método Guerchet para el cálculo de las superficies de las áreas de producción como se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 38. Elementos fijos

Elementos fijos	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	N	n	Ss (m)	Sg (m)	Ssxn _h (m)	Se (m)	St (m)
Recepción, selección y pesaje de materia prima	3.00	2.03	9.92	1	1	6.09	6.09	60.41	0.44	12.62
Lavado y pelado	1.30	0.80	1.25	3	1	1.04	3.12	1.30	0.15	4.31
Cortado	3.80	0.30	0.74	3	1	1.14	3.42	0.84	0.16	4.72
Cocina	1.40	0.45	0.67	1	1	0.63	0.63	0.42	0.05	1.31
Mesa de trabajo	1.75	0.75	0.89	1	1	1.31	1.31	1.16	0.09	2.72
Secado	0.94	0.54	1.67	1	1	0.50	0.50	0.84	0.04	1.04
Encapsulado y molino	1.75	0.75	0.89	1	1	1.31	1.31	1.16	0.09	2.72
								66.14		29.43

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 39. Elementos móviles

Elementos móviles	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	N	n	Ss (m)	SG (m)	Ssxn _h (m)
Montacarga	0.53	0.48	1.2	X	2	0.254	X	0.61056
Operarios	X	X	1.65	X	5	0.5	X	4.125
								4.73556

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 40. Coeficiente de la altura promedio ponderada de los elementos móviles y estáticos.

K 0.0358

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 41. Leyenda del método Guerchet.

Superficie estática	Ss
Superficie gravitacional	Sg
Superficie espacial	Se
Superficie total	St

Fuente: Elaboración propia.

8.4.6. Diagramas relacionales de superficies – 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 como se puede apreciar a continuación: Figura 52. Diagrama de bloques

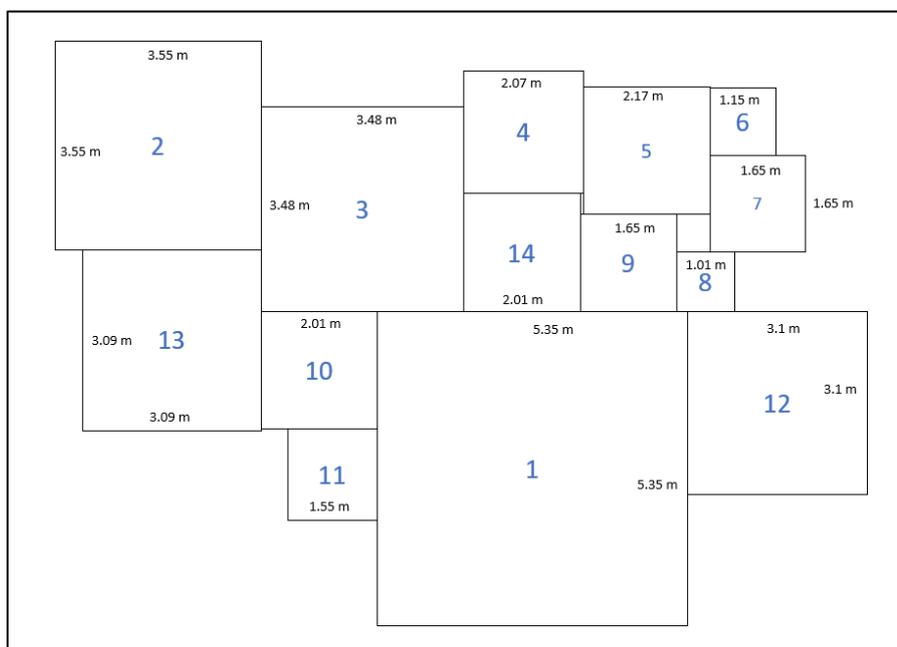


Figura 52. Diagrama de bloques 1/2.

Fuente: Elaboración propia.

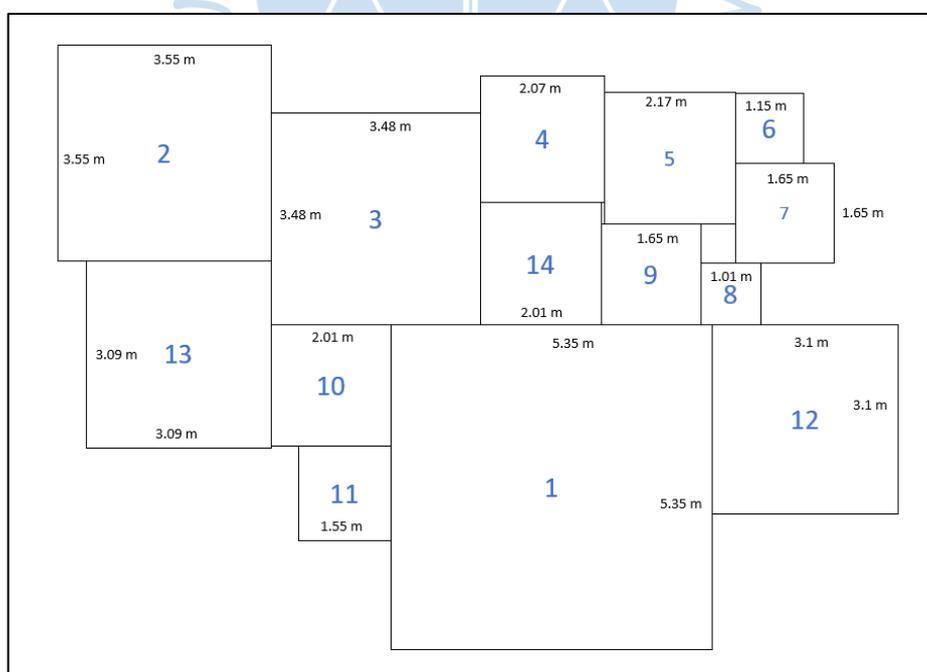


Figura 53. Diagrama de bloques 2/2

Fuente: Elaboración propia.

8.4.7. Layouts alternativos

En la Figura 54, se muestra el layout de la propuesta 1.

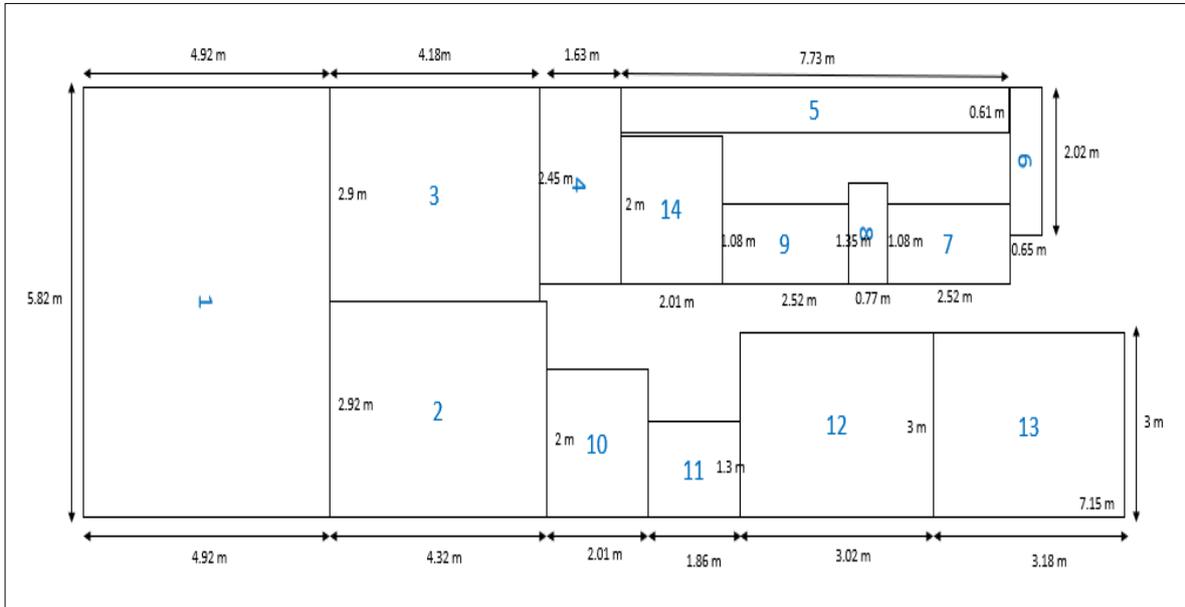


Figura 54. Layout 1/2.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 55 se muestra el layout de la propuesta 2.

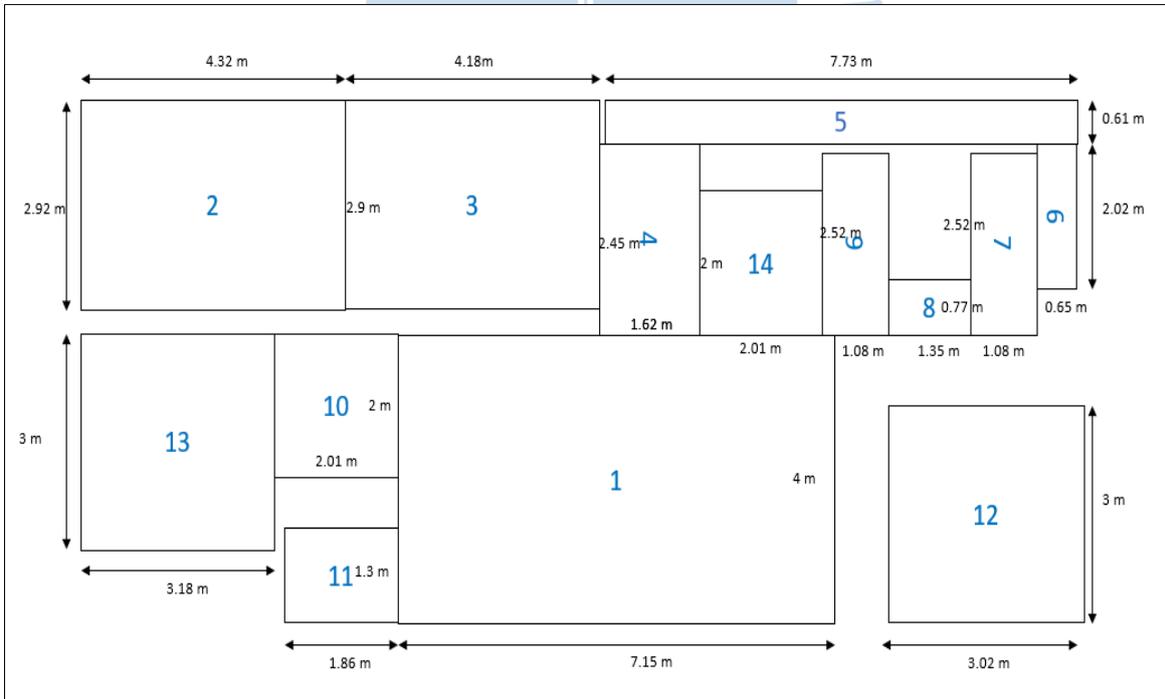


Figura 55. Layout 2/2.

Fuente: Elaboración propia.

8.4.8. Evaluación multicriterio

Se realizó una evaluación multicriterio a los dos layouts, bajo los criterios que se muestran en la Tabla 42.

Tabla 42. Criterios de la evaluación multicriterio.

N°	Criterios	Definición	Peso	Puntaje
1	Menor recorrido	La distancia recorrida por los operarios y los materiales es la menor.	30	[1-5]
2	Mejor ajuste a las interrelaciones	Se respetan las relaciones de las áreas funcionales.	20	[1-5]
3	Menor área total	Se utiliza la mayor cantidad del espacio en el terreno y el área total para la planta es la menor.	20	[1-5]
4	Comodidad para los trabajadores	La distribución es cómoda para los trabajadores y sus labores.	15	[1-5]
5	Mayor seguridad	La distribución de planta les da mayor seguridad a los operarios.	15	[1-5]

Fuente: Elaboración propia.

Luego se hizo la evaluación multicriterio, como se describe en la Tabla 43. Se obtiene según los puntajes asignados que la mejor opción es la Propuesta 1 del diagrama de interrelaciones.

Tabla 43. Evaluación multicriterio.

N°	Criterio	Peso	Propuesta 1		Propuesta 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	5	100	4	80
4	Comodidad para los trabajadores	15	5	75	5	75
5	Mayor seguridad	15	5	75	3	45
Total		100		480		350

Fuente: Elaboración propia.

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

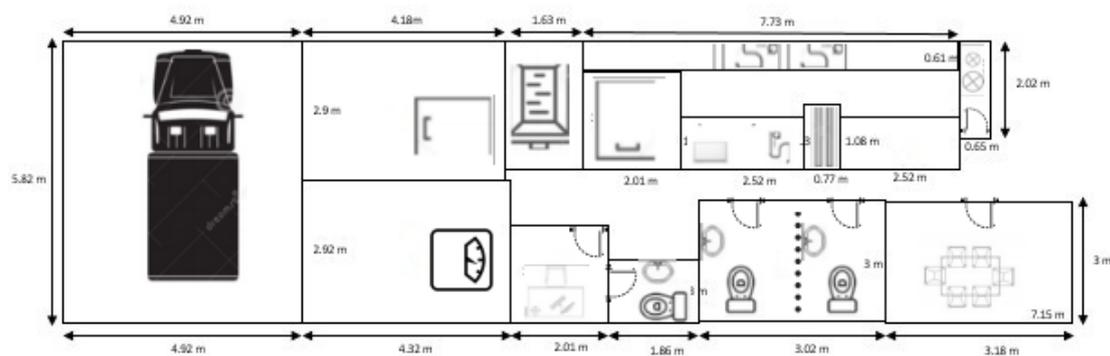


Figura 56. Diseño de planta final

Fuente: Elaboración propia

8.5. Localización de la planta

La localización óptima de la planta sería en la zona industrial, por el acceso que tiene la zona con la Avenida Sánchez Cerro, facilitando la llegada de materia prima de los proveedores de Lima, además que aquí se cuenta con todos los servicios básicos que la planta necesita: servicios de agua, servicio de luz eléctrica, servicio de desagüe y seguridad.



Capítulo 9

Análisis económico-financiero

Este último capítulo describe detalladamente el análisis económico y financiero del proyecto. Se presentan la inversión, presupuestos de costos y gastos, e ingresos y el punto de equilibrio. Para así determinar el flujo económico y financiero, con los indicadores del VAN y TIR, y el análisis de sensibilidad con las posibles fuentes de financiamiento que tendrá el proyecto.

9.1. Inversión

Hace referencia a los distintos tipos de activos y tiene por objetivo proveer las condiciones necesarias para que la planta funcione. Estos activos son tangibles y se deprecian con el paso del tiempo.

En la Tabla 44, se muestra el presupuesto de infraestructura dando un monto total de 500 000 soles.

Tabla 44. Infraestructura.

Infraestructura	Valor unitario (S/)	Unidades totales	Total (S/)
Terreno	300,000	500 m2	300,000
Construcción de la planta	200,000		200,000
Total			500,000

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se observa el presupuesto de maquinaria y equipos con un monto total de 49 086.26 soles.

Tabla 45. Maquinaria y equipos.

Maquinaria y equipos	Valor unitario (S/)	Unidades totales	Total (S/)
Balanza de plataforma de 150 Kg	537	1	537
Congeladora	1,599	4	6,396
Lavadora-peladora de tubérculos	2,250	1	2,250
Picadora de tubérculos	3,380	1	3,380
Cocina industrial 3 hornillas	500	1	500
Olla de inducción	550	5	2,750
Deshidratador eléctrico	13,930	1	13,930
Molino tradicional para granos	80	2	160
Profiller (encapsuladora)	7,120	2	14,240
Celular	50	5	250
Teléfono	149	1	149
Laptop	1,699	2	3,398
Impresora	599	1	599
Sistema de asistencia	550	1	550
Total			49,089.26

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 46, se observa el presupuesto de las herramientas con un monto de 4 630 soles.

Tabla 46. Herramientas.

Herramientas	Valor unitario (S/)	Unidades totales	Total (S/)
Mesas (acero)	1,875	2	3,750
Jabas de plástico	20	20	400
bandejas de acero inoxidable	24	20	480
Total			4,630

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 47, se muestra el presupuesto de muebles y ensere, dando un monto de 5 048 soles.

Tabla 47. Muebles y enseres.

Muebles y enseres	Valor unitario (S/)	Unidades totales	Total (S/)
Sillas giratorias	169	2	338
Escritorios	1,800	2	3,600
Tanque de agua	555	2	1,110
Total			5,048

Fuente: Elaboración propia.

El monto total para la inversión de la planta de producción de capsulas de yacón es de 558 767 soles.

9.2. Presupuestos

Aquí se detallará el presupuesto de ingresos y el presupuesto de costos y gasto



9.2.1. Ingresos

Según la demanda, la cantidad mensual de envases de plástico de 100 capsulas c/u es de 5 025. Considerando una demanda constante en los siguientes meses se puede obtener en todo el año una cantidad de 60 300 envases con capsulas de yacón.

Tabla 48. Cantidad de envases de capsulas de yacón.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Cantidad de productos mensual (Envases de 100 capsulas c/u)	5,025	5,025	5,025	5,025	5,025	5,025	5,025	5,025	5,025	5,025	5,025	5,025	60,300

Fuente: Elaboración propia.

El precio establecido para un envase de capsulas es de S/ 20 de acuerdo con el estudio de mercado realizado.

Tabla 49. Precio venta de los envases de capsulas de yacón.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Precio	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 50, se observa los ingresos obtenidos de la multiplicación de la cantidad por precio.

Tabla 50. Ingresos de las capsulas de yacón.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Ingresos	100,500	100,500	100,500	100,500	100,500	100,500	100,500	100,500	100,500	100,500	100,500	100,500	1,206,000

Fuente: Elaboración propia.

9.2.2. Costos y gastos

El presupuesto de costos y gastos se ha estimado en base al diseño del proceso productivo, MAPRO y MOF, organigrama, materia prima e insumos necesarias para la elaboración de las capsulas de yacón.

Tabla 51. Presupuesto de costos directo.

Costos Directos						
Materia Prima e Insumos	Valor Unitario (S/)	Unidades totales		Costo Fijo	Costo Variable	Costo anual
Yacón (raíz y hojas)	3	3,141	Kg		9,422	
Capsulas de gelatina (500 mg)	0.017	502,500	u		8,520	
Envase de plástico (100g)	2.16	5,025	u		10,854	
Mano de obra						
Operarios	2,000	3		6,000		
Costo Total				6,000	28,796	417,555

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 52, se observa los gastos administrativos de acuerdo con el organigrama de la planta. De igual manera se ha calculado durante los 12 meses de funcionamiento, dando como resultado 84 000 soles.

Tabla 52. Gastos administrativos.

Gastos administrativos	Valor Unitario (S/)	Unidades totales	Costo Fijo (S/)	Costo anual (S/)
Gerente de planta	3,800	1	3,800	
Encargado de limpieza	1,200	1	1,200	
Mantenimiento	2,000	1	2,000	
Materiales de oficina	100	1	100	
Arbitrios	150	1	150	
Impuesto predial	75	1	75	
Costo Total			7,000	84,000

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 53 se observa los gastos de servicio.

Tabla 53. Gastos de servicio.

Gastos de servicio	Valor Unitario (S/)	Unidades totales	Costo Fijo (S/)	Costo anual (S/)
Luz	300	1	300	
Agua	500	1	500	
Telefonía e Internet	150	1	150	
Costo Total			950	11400

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los cálculos anteriores de la Tabla 51, Tabla 52 y Tabla 53 el costo total mensual será de 42 746 soles. El costo fijo unitario y el costo variable unitario de acuerdo con la producción de 5 025 envase de yacón mensual, será de 2.78 soles y 5.73 soles respectivamente.

En la Tabla 54, se observa los gastos pre operativo realizado antes del primer año de puesta en marcha la planta, dando un total de 3 500 soles.

Tabla 54. Gastos pre operativos.

Gastos pre operativos	Valor Unitario (S/)
Gastos de constitución	1000
Licencia de funcionamiento	2000
Estatus	500
Costo Total	3500

Fuente: Elaboración propia.

9.3. Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es una gran herramienta que ayuda a determinar la rentabilidad del proyecto. En este proyecto la cantidad necesaria de ventas a realizar para cubrir los costos fijos es de 978 envases de capsulas de yacón; esto quiere decir que la cantidad mensual demandada es suficiente para cubrir los costos fijos y variables y además generar ganancias.

En la Tabla 55, se observa la depreciación individual de cada mueble tangible y la sumatoria de estas da como resultado la depreciación total.

Tabla 55. Depreciación.

Elementos tangibles	Monto
Edificio	50,000
Maquinas	9,818
Muebles	1,010
Depreciación Total	60,827

Fuente: Elaboración propia.

9.4. Flujo económico

Para realizar el análisis del flujo económico y financiero se ha tomado desde el año 0 del proyecto hasta el año 5, como se puede observar en la Tabla 56, en el año 0 el flujo económico es negativo debido a que la inversión que se tiene es mayor que el capital de trabajo, para los siguientes años el flujo económico va aumentando de manera creciente ya que los ingresos aumentan generando mayor liquidez.

Tabla 56. Flujo económico.

Rubro	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(Inversión)	558,767					
(Capital de trabajo)	42,746					
Ingresos		1,206,000	1,242,180	1,279,445	1,317,829	1,357,364
(Costos directos)		417,555	430,082	442,984	456,274	469,962
(Gastos preoperativos)		3,500				
(Gastos administrativos)		84,000	86,520	89,116	91,789	94,543
(Gastos de servicio)		11,400	11,742	12,094	12,457	12,831
Utilidad Bruta		689,545	713,836	735,251	757,309	780,028
(Depreciación)		60,827	60,827	60,827	60,827	60,827
UdD		628,717	653,009	674,424	696,481	719,201

Rubro	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(Impuestos)		188,615	195,903	202,327	208,944	215,760
UdDdl		440,102	457,106	472,097	487,537	503,440
Depreciación		60,827	60,827	60,827	60,827	60,827
Flujo Económico	-601,513	500,930	517,934	532,924	548,364	564,268

Fuente: Elaboración propia.

9.5. Indicadores de rentabilidad

Se mostrarán el VAN y el TIR para evaluar la rentabilidad del proyecto.

9.5.1. VAN

El Valor Actual Neto permite predecir los efectos de la inversión sobre el valor de la planta. Se sabe que para que un negocio sea rentable el valor de VAN siempre debe ser mayor a cero. El VAN para la planta productora de capsulas de yacón será de 1 017 553 soles con una tasa de descuento (k) de 15%.

La fórmula para calcular el VAN es:

$$VAN = -I_0 + \sum \frac{F_t}{(1+k)^t}$$

9.5.2. TIR

Calcular La Tasa Interna de retorno permitirá saber en cuánto tiempo la planta recuperará la inversión inicial. De acuerdo con los cálculos la tasa interna de retorno será del 82%.

Se calcula despejando la ecuación del VAN.

$$VAN = -I_0 + \sum \frac{F_t}{(1+TIR)^t}$$

9.6. Análisis de sensibilidad

De acuerdo con los cálculos anteriores, el VAN para la planta de elaboración de capsulas de yacón será de 1 017 553 soles con una tasa de retorno del 82%. Esto quiere decir que el proyecto es rentable y puede captar la atención de los inversionistas.

9.7. Fuentes de financiamiento

Para que el proyecto se ponga en marcha, se decidió evaluar dos formas de financiamiento: financiamiento propio al 100% tal como se observa en la Tabla 57 y financiamiento propio al 80% y 20% de entidad financiera como se muestra en la Tabla 58.

Tabla 57. Fuente de financiamiento propio.

Rubro	Aporte Propio (S/)	Aporte Banco (S/)	Total (S/)
Infraestructura	500,000	0	500,000
Maquinaria y equipos	49,089	0	49,089
Herramientas	4,630	0	4,630
Muebles y enseres	5,048	0	5,048
Total	558,767	0	558,767
Cobertura	100%	0%	100%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 58. Fuente de financiamiento propia y del banco.

Rubro	Aporte Propio	Aporte Banco	Total
Infraestructura	400,000	100,000	500,000
Maquinaria y equipos	39271.408	9,818	49,089
Herramientas	3704	926	4,630
Muebles y enseres	4038.24	1,010	5,048
Total	447,014	111,753	558,767
Cobertura	80%	20%	100%

Fuente: Elaboración propia.

Si se opta por el financiamiento bancario, la Tasa de interés de efectivo anual será de 45.08% otorgada por la Caja Piura para Pymes dando como plazo máximo hasta 7 años y pagos flexibles. (Caja Piura, 2020).

Se calcula el factor de recuperación de capital (FRC) con la siguiente fórmula:

$$FRC = \frac{TEA \times (1 + TEA)^n}{(1 + TEA)^n - 1} = 0.534$$

Donde:

TEA: Tasa Efectiva Anual = 45.08%

n: número de cuotas (# de años para cancelar el préstamo recibido)

Para cancelar el préstamo recibido será en 5 años:

Para calcular la cuota se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Cuota Anual} = \text{MP} \times \text{FRC}$$

Donde:

MP: Monto a pagar anual

$$\text{Cuota Anual} = 111\,753 \times 0.534 = 59\,661 \text{ soles}$$

De acuerdo con los datos obtenidos en las anteriores ecuaciones, se realiza los gastos financieros si se opta por el financiamiento de Caja Piura, tales como se muestra en Tabla 59.

Tabla 59. Amortización y cuota.

Año	Saldo Inicial (S/)	Amortización (S/)	Interés (S/)	Cuota Anual (S/)	Deuda(S/)
1	111,753	9,282	50,378	59,661	102,471
2	102,471	13,467	46,194	59,661	89,005
3	89,005	19,537	40,123	59,661	69,467
4	69,467	28,345	31,316	59,661	41,123
5	41,123	41,123	18,538	59,661	0

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

- El mercado de yacón, a pesar de encontrarse en aumento, es un mercado que aún se debe investigar y/o explorar debido a que existe una gran viabilidad en la producción y comercialización de productos derivados de este.
- El yacón es una planta que posee muchos beneficios para la salud de sus consumidores, posee gran cantidad de aporte nutricional que ayudan a mejorar el sistema inmunológico además de tratar y prevenir enfermedades como la diabetes y el cáncer de colon.
- Al llevar a cabo la encuesta de aceptación del producto, se pudo ver que el producto final posee una buena aceptación entre el público (61.5% al 96.1%), lo cual significa que es viable la realización de proyecto ya que existe suficiente demanda del producto para ser sostenible en el tiempo.
- El yacón, como materia prima, no es una planta estacional por lo cual nos permite que exista disponibilidad de esta durante todo el año.
- Existe un bajo poder de negociación de los proveedores ya que hay varias opciones de empresas que pueden suministrar la materia prima e insumos, es decir no hay presión de negociar precios con una sola empresa sino se escoge al mejor postor y reúna las expectativas del proyecto.
- Los productos sustitutos no tienen el mismo valor nutricional que las cápsulas en base de raíz y hojas de yacón.
- Se realizó una entrevista a pacientes diabetes y se concluyó que 2 de 3 entrevistas no están bien informados sobre las bondades del yacón frente a esta enfermedad; no cuenta con una cultura, antes o después de ser diagnosticados, de un estilo de vida saludable.
- Piura es una región en constante crecimiento, la segunda más poblada del Perú después de Lima, presenta una tasa de crecimiento anual de 1% y según Diresa entre el 20 % a 30% de la población piurana tiene tendencia a sufrir de diabetes o sobrepeso. Es por eso que Piura es un buen mercado objetivo para comenzar este proyecto, por el alcance y la necesidad que cubriría a la población.
- Para calcular las superficies de distribución de las áreas funcionales de la planta, se ha seguido el método Guerchet para los elementos fijos y móviles de la planta. Este método

te permite calcular la cada área funcional determinan el área total mínima requerida de la planta, sin embargo, se adecuó para que entre en el área de un terreno.

- Al realizar el análisis económico y financiero se determinó que el proyecto es rentable, con VAN de 921 029 soles. Además de generar un impacto social y económico positivo, generando puesto de trabajo y mejorando la economía de los agricultores del yacón.
- La maquinaria al ser de tipo universal en la industria de alimentos se podría optar por el cambio de materia prima para el relleno de las capsulas con facilidad, si el mercado y el público así lo demandara.
- Los flujos de caja presentados para cada trimestre son positivos, lo que indica la rentabilidad del proyecto, teniendo un rendimiento mayor a los recursos que se utilizará.



Referencias bibliográficas

123RF. Obtenido de 123RF: <https://es.123rf.com/>

Aguirre La Torre, I. (2017). *Análisis estadístico de la productividad del germoplasma de yacón [Smallantus Sonchifolius (Poepp. & Endl.) H. Rob], de la UNC*. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca.

Alvarado-Ortiz, C., Blanco, T., Muñoz, A. M., & Servan, K. (Diciembre de 2006). Evaluación del contenido nutricional de yacón (*Polimnia sonchifolia*) procedente de sus principales zonas de producción nacional. *Horizonte Médico*, 6(2), 1.

Amazon Andes. *Amazon Andes*. Obtenido de <https://www.amazon-andes.com/es/>

Arcos, S. M. (2018). Perfil del consumidor de los productos superfood en Lim, 2017. *Tesis para optar el grado académico de: maestra en Administración de Negocios - MBA*. Escuela de Posgrado UCV, Lima.

Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados. (s.f.). *APEIM*. Obtenido de APEIM: <http://apeim.com.pe/>

Azumi. (s.f.). *Azumi mobile*. Obtenido de <http://www.azumi-mobile.com/es/equipos/l3ga-lite-ii/>

Balanzas, I. d. (s.f.). *Importadordebalanzas.com*. Obtenido de <https://importadordebalanzas.com/producto/balanza-de-plataforma-precisur-dya1-de-150-kilos/>

Barreda Rodríguez, A., & Escalante Rebaza, A. (2018). *VIABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA PARA LA PRODUCCIÓN DE HARINA DE YACÓN EN AREQUIPA Y SU POTENCIALIDAD DE EXPORTACIÓN A ESTADOS UNIDOS. (Tesis para optar el título de Ingeniería Comercial)*. Arequipa.

Basa. *Basa.com*. Obtenido de <http://www.basa.com.pe/agr%C3%ADcola/283-jaba-cosechera-ultra.html>

Berdonces, J. L. (2). La problemática del tratamiento del agua potable. *Medicina naturista*, 22-28.

- Caja Piura. (20 de Noviembre de 2020). *Caja Piura*. Obtenido de <https://www.cajapiura.pe/creditos/credito-empresariales/pyme/>
- Catering, R. (s.f.). *Amazon*. Obtenido de <https://www.amazon.es/dp/B07GDN8RCJ?tag=deinduccion-21&linkCode=ogi&th=1>
- Centro de Informacion y Documentacion-CID. (2019). *Normas Tecnicas Peruanas de Agroundustria*. INACAL (Instituto Nacional de Calidad).
- Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. (17 de Enero de 2020). *Situación de la vigilancia de diabetes en el Perú*. Obtenido de Ministerio de Salud:
<http://www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/teleconferencia/2020/SE032020/04.pdf>
- Congreso de la República. (24 de Julio de 2002). Ley N. 27811. *El Peruano*.
- Congreso de la República. (26 de Junio de 2006). Ley N.28314. *El Peruano*.
- Congreso de la República. (28 de Junio de 2008). Ley de Inocuidad de Alimentos N.1062. *El Peruano*.
- Coronado, A. (2013). Elaboración de la harina de yacón (*smallanthus sonchifolius*) y su influencia en el crecimiento de dos bacterias probióticas. (*Tesis para optar el Título de Químico Farmacéutico*). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- Cuervo Muñoz, G., & Agredo Berrio, M. (2014). *EL YACÓN: LA DULCE RAIZ DE AGUA*. Obtenido de ccajar.org: https://ccajar.org/IMG/pdf/el_yacon.pdf
- Curacao, L. (s.f.). *La Curacao*. Obtenido de <https://www.lacuracao.pe/curacao/computo/productos-computo/impresoras/impresora-brother-dcp1617nw-multifunci%C3%B3n-%C3%A1ser-dcp1617nw>
- Ecomark. (s.f.). *Ecomark.com*. Obtenido de <https://ecomarkperu.com/producto/bandeja-acero-inoxidable-ideal-para-horno-45x35-cm/>
- Encapsulando. (s.f.). *Encapsulando*. Obtenido de <https://www.encapsulando.com/semiautomaticas/profiller-1100-encapsuladora-de-100-capsulas>
- Esmelux. (s.f.). *Esmelux.com*. Obtenido de <https://www.esmelux.com/mesas-de-trabajo-industrial-en-acero-pintado>
- Export, A. A. (2020). *Amazon Andes*. Obtenido de <https://www.amazon-andes.com/es/producto/yacon-capsulas/>
- FAO. (2017). *Norma Regional para el yacon CXS 324R-2017*. Lima: Codex Alimentarius Normas Internacionales de Alimentos.

- Fernandez, F. (19 de 08 de 2017). Piura es la segunda región con más casos de diabetes. *Diario El Correo*.
- Flores, D. (2010). *PROYECTO PERUBIODIVERSO*. Obtenido de Promperu: http://repositorio.promperu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/1375/Usos_historico_yacon_2010_keyword_principal.pdf?sequence=1
- Gordillo Rocha, G. (2009). *Efecto hipoglicemiante del extracto acuoso de las hojas de Smallanthus sonchifolius (Yacón) en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2*. Obtenido de http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/226/Gordillo_rg.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Inf. Biofarma. (2011). *Capsulas de gelatina Nr. 0*. Obtenido de <https://www.industriabiofarma.com/capsulas-de-gelatina/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (Octubre de 2017). *Piura Compendio Estadístico 2017*. Obtenido de INEI: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1505/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). *Perú: Enfermedades no transmisibles y transmisibles*. Lima, Perú.
- Jimenez, L. (2015). Qué permisos y certificados deben tener para crear tu negocio? *Crece Mujer de Banco Estado*.
- KINA NOBORIKAWA, M. (2016). *OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE EXTRACCIÓN DE FRUCTOOLIGOSACÁRIDOS Y CLARIFICACIÓN DEL EXTRACTO ACUOSO DE YACÓN (Smallanthus sonchifolius Poepp & Endl.)*. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA, Lima.
- León, J. (1964). *Plantas Alimenticias Andinas*. Lima: IICA Zona Andina.
- López Yáñez, G. (2019). *Estudio del yacón o jícama andina: historia, usos y conocimiento colectivo*. Obtenido de Repositorio USFQ: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/8565/1/143834.pdf>
- Made in China. (s.f.). *Made in China*. Obtenido de Made in China: Made-in-China.com
- Manrique, I., Párraga, A., & Hermann, M. (2015). *Jarabe de yacon: Principios y procesamiento*. Lima: International Potato Center.
- Manrique, I., Valderrama, M., & Seminario, J. (2003). *El yacón: Fundamentos para el aprovechamiento de un recurso promisorio*. Centro Internación de la Papa (CIP), Universidad Nacional de Cajamarca, Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), Lima, Perú.

- Maqorito. *Maqorito.com*. Obtenido de <https://maqorito.com/cortadora-de-papas/125-henkel-cortadora-de-papas-tuberculos.html>
- MINAG, M. d. (2004). *Lista de cultivos emergentes – Yacón*. Lima, Perú.
- MINSA. (2019). *Situación de la vigilancia de diabetes en el Perú, año 2019*. Obtenido de <http://www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/teleconferencia/2020/SE032020/04.pdf>
- Motorola. *Sodimac*. Obtenido de <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/2081423/Telefono-Motorola-Auri3520-Blanco/2081423?kid=bnnext80204>
- Muñoz, A. (2010). *Monografía: Yacon*. Proyecto Perubiodiverso.
- Natali Recuenco. (05 de Febrero de 2017). *BKN: Breaketing News*. Obtenido de Los Niveles Socio-Economico en el Perú: <https://breaketingnews.wordpress.com/>
- Natura, B. (2020). *Amazon*. Obtenido de <https://www.amazon.es/Bionaturista-Yac%C3%B3n-120-c%C3%A1psulas-adelgazar/dp/B01JSEAMNI>
- Nesquen José, T. Y. (2007). *Actividad hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Smallanthus sonchifolius* (yacón) en ratas con diabetes tipo 1 y 2*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/323341491.pdf>
- Norbert, S., Birkenfeld, A., Schulze, M., & Ludwig, D. (2020). Obesity and impaired metabolic health in patients with COVID-19. *Nature Public Health Emergency*.
- Oechsle. *oechsle.com*. Obtenido de <https://www.oechsle.pe/congeladora-coldex-double-action-ch-10-271-lts-1003797/p>
- Ortega, V. (15 de Marzo de 2018). Las propiedades del Yacón para el control de la diabetes. *El Espectador*.
- Portella Morote, C. (2013). *El yacón: historia de dulzura*. Obtenido de <http://www.generacion.com/magazine/1620/yacn-historia-dulzura>
- Prom Peru. (2009). *DIRECTORIO DE PROVEEDORES PERUANOS DE PRODUCTOS ORGÁNICOS 2009*. Lima: Peru Organic.
- Promart. *Promart*. Obtenido de <https://www.promart.pe/sillon-giratorio-rotterdam/p>
- Pulgar Vidal, J. (1996). *Geografía del Perú; Las Ocho Regiones Naturales del Perú*. Lima : Peisa.
- PYMAGROS. (2005). *Manual del cultivo de Yacón*. Cajamarca: Productores y mercados del agro de la sierra.
- Question Pro. (2020). *¡Checa nuestra guía para crear encuestas!:* Question Pro. Obtenido de Question Pro: <https://www.questionpro.com/blog/es/guia-para-crear-encuestas/>

- Ripley. (s.f.a). *Ripley*. Obtenido de https://simple.ripley.com.pe/hp-laptop-15-da2016la-intel-core-i3-56-1tb-4gb-2004253075493p?s=o&gclid=CjwKCAiA4o79BRBvEiwAjteoYMIx6CpnXNns3shSZW7CrT5mvkuBUz2t12HDGfnfYr9UcPqdGYhVRRoCmpQQAvD_BwE#descripcion
- Ripley. (s.f.b). *Ripley*. Obtenido de https://simple.ripley.com.pe/escritorio-con-estantes-lomond-mango-y-negro-pmp00000851629?color80_fijo=negro&s=o&gclid=CjwKCAiA4o79BRBvEiwAjteoYLDvFs_Ixzc7DZtA5rBiTFv4hb2dXfPt40Ma6A1xjP2vEwnyDrRHQRoCkwQQAvD_BwE#especificaciones
- Ruiz Martinez, I. M. (2018). III. ESTUDIO DE LA DISPONIBILIDAD DE LAS MATERIAS PRIMAS. *Basado en el manual del profesor*.
- Saenz Torres, S., Chaparro Gonzales, M., & Bernal, L. (2016). *Yacón: Producción, transformación y beneficios*. Bogota: CEP.
- Sano, S. (2019). *Super Sano*. Obtenido de <https://supersanoperu.com/es/inicio/484-yacon-capsulas-500-mg-100-unid-inkanat.html>
- Sarmiento Hidalgo, M., Lara Herrera, O., Tolosa Sanchez, J., & Castaño Quintero, J. (2017). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA FABRICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN*. Bogota: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA.
- Seminario, J., Valderrama, M., & Manrique, I. (2003). *El Yacon Fundamentos para el Aprovechamiento de un Recurso Promisorio*. Lima.
- Sodimac. (s.f.). *Sodimac*. Obtenido de <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/1406434/Tanque-de-Agua-Arena-1100L/1406434>
- Soto, B. (19 de 03 de 2015). El consumo de productos orgánicos crece entre los peruanos. *Diario El Comercio*.
- Stefan, N., Birkenfeld, A., Schulze, M., & al, e. (2020). Obesity and impaired metabolic health in patients with COVID-19. *Nature Reviews Endocrinology*, 341-342.
- Surge, C. (s.f.). *Cocinassurge.com*. Obtenido de <https://www.cocinassurge.com/cocinas-industriales-para-negocios/36-cocina-surge-original-industrial-mod117>
- Taboada, K. (2015). *Implementación de Una Empresa Procesadora de Yogurt de Yacon a Pequeña Escala en Piura*. Piura: Scribd.
- TEC, V. *Vulcanotec.com*. Obtenido de <https://vulcanotec.com/es/maquinas/lavadoras/lavadora-peladora-de-tuberculos/>
- Tienda de computo. *Tienda de computo Perú*. Obtenido de <http://www.tiendadecomputoperu.com/punto-venta-control-asistencia-control-asistencia-anviz-ep300-p-47674.html>

UniversidadPerú. (s.f.). *Universidad Perú*. Obtenido de UniversidadPeru.com

Velezmoro Jauregui, J. (2004). Perfil de mercado del yacon. *Programa desarrollo rural sostenible*, 8.

Vida, S. (2020). *Salud Vida*. Obtenido de <https://saludvida.com.mx/products/yacon-500mg-100-capsulas>

Wolterskluwer. (2007). *Productos Sustitutos*. Obtenido de https://guiasjuridicas.wolterskluwer.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAA AAAEAMtMSbF1jTAAASNTY3NLtbLUouLM_DxblwMDS0NDQ3OQQGZapUt-ckhIQaptWmJOcSoAwQr8djUAAAA=WKE

WORDPRESS. (13 de Mayo de 2015). *Agricultura Ecológica*. Obtenido de <https://syndyarguello.wordpress.com/>

XUNMAIFSH. (s.f.). *Amazon*. Obtenido de https://www.amazon.es/XUNMAIFSH-Deshidratador-Temperatura-Autom%C3%A1tica-Independiente/dp/B07XKBHJK3/ref=sr_1_6?__mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=1XWPS2VFTL6E2&dchild=1&keywords=deshidratador+de+alimentos&qid=1604614345&s=kitchen&srefix=de

Yataco, N. J. (2007). *Actividad hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Smallanthus sonchifolius* (yacón) en ratas con diabetes tipo 1 y 2*. Lima.

Zardini, E. (1991). *Ethnobotanical notes on "Yacon, *polymnia sonchifolia* (Asteraceae)*. Nueva York, Estados Unidos: New York Botanical Garden.

Anexos





Anexo 1. Encuesta**ENCUESTA****SECCIÓN I: PREGUNTAS INICIALES**

Cápsulas de Yacón - Investigación de mercado

Hola! Somos alumnos de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad de Piura.

Esta encuesta tiene como objetivo medir la aceptación del mercado de cápsulas de yacón como un producto beneficioso para la salud.

Les agradecemos de antemano por responder esta encuesta con sinceridad.

***Obligatorio**

Genero *

Masculino

Femenino

Edad *

Entre 18 - 24

Entre 25 - 34

Entre 35 - 44

Entre 45 - 54

Entre 55 - 64

Más de 65 años

Figura 57. Preguntas iniciales de la investigación de mercado

Fuente: Elaboración propia

SECCIÓN II: PRIMER FILTRO PARA SABER EL TIPO DE CONDICION QUE PADECE EL ENCUESTADO.

Cápsulas de Yacón - Investigación de mercado

*Obligatorio

Cápsulas de Yacón - Investigación de mercado

¿Sufres de obesidad, sobrepeso, diabetes, estreñimiento, problemas del colon? *

- Si
- No

Figura 58. Primer filtro de la investigación de mercado

Fuente: Elaboración propia

SECCIÓN III:

SEGUNDO FILTRO PARA CONOCER LA COMPETENCIA, SI ES QUE LA HUBIESE

Cápsulas de Yacón - Investigación de mercado

¿Sufres alguna de estas condiciones? - puede marcar mas de una opción *

- Diabetes
- Obesidad o sobrepeso
- Estreñimiento
- Problemas del colon

¿Consume algún producto natural complementario para combatir las condiciones marcadas anteriormente? *

- Si
- No

Figura 59. Segundo filtro de la investigación de mercado

Fuente: Elaboración propia

SECCIÓN IV: ENCUESTA PARA RECOLECTAR INFORMACIÓN DE LA COMPETENCIA.

Cápsulas de Yacón - Investigación de mercado

*Obligatorio

Cápsulas de Yacón - Investigación de mercado

Como su respuesta fue SI:

Escriba el o los productos naturales que consume para combatir las condiciones marcadas anteriormente. (Especificar marca y nombre del producto) *

Tu respuesta _____

¿En qué formato consume el producto? *

En polvo

En cápsulas

Filtrante

Bebidas

Otro: _____

¿Con qué frecuencia compra estos productos?

Semanal

Mensual

De vez en cuando

Figura 60. Preguntas sobre la competencia en la investigación de mercado

Fuente: Elaboración propia

SECCIÓN V: PREGUNTAS FINALES.

Cápsulas de Yacón - Investigación de mercado

Yacón
Es una planta medicinal que posee beneficios en sus hojas y raíz, tales como:

- Reducción del riesgo de cáncer de colon.
- Reduce los niveles de triglicéridos y colesterol.
- Corrige el estreñimiento.
- Disminuye el nivel de glucosa en la sangre.
- Mejora la asimilación del calcio.
- Fortalece la respuesta del sistema inmunológico.
- Ayuda a mejorar la calidad de vida de las personas.

Se planea introducir al mercado unas cápsulas naturales elaboradas a partir del yacón, que ayude a mejorar el estilo de vida de las personas que padecen obesidad, sobrepeso, diabetes, entre otros. ¿Qué le parece este producto? *

Tu respuesta _____

Figura 61. Preguntas Finales I
Fuente: Elaboración propia

¿Qué tan importante o no es para usted consumir alimentos naturales y saludables? *

Todo lo que compro es natural y saludable

Procuro comprar alimentos naturales y saludables

A veces recuerdo comprar productos saludables

Compro por precios más bajos

No me interesa comprar alimentos saludables

¿Qué aspecto valora mas en un nuevo producto? *

Precio

Marca

Aporte beneficioso del producto

Tamaño del envase

Figura 62. Preguntas Finales II
Fuente: Elaboración propia

¿Cuánto estarías dispuesto a pagar por el nuevo producto? (Cápsulas de yacón) *

- 20-25 soles
- 25-30 soles
- 30-35 soles
- 35-40 soles

¿En qué lugar le gustaría adquirir las cápsulas de yacón? (puede ser mas de 1) *

- Tiendas
- Supermercados
- Bodegas
- Internet
- Farmacias

Figura 63. Preguntas Finales III

Fuente: Elaboración propia

¿Cuál es la presentación de su preferencia? *

- 50 cápsulas
- 100 cápsulas
- 150 cápsulas

¿Qué tan probable es que recomiende este producto? (siendo el 1 menos probable y el 5 mas probable) *

- 1 2 3 4 5
-

¿Qué tan probable es que compre este producto? (siendo el 1 menos probable y el 5 mas probable) *

- 1 2 3 4 5
-

Figura 64. Preguntas Finales IV

Fuente: Elaboración propia