



UNIVERSIDAD
DE PIURA

REPOSITORIO INSTITUCIONAL
PIRHUA

**DISEÑO DE UNA LÍNEA DE
PRODUCCIÓN PARA LA
ELABORACIÓN DE HARINA A BASE
DE LA CÁSCARA DE MARACUYÁ EN
QUICORNAC S.A.C**

José Chung, Nancy Muro, Miriam
Ontaneda, Sandra Palas, Sandra
Rodríguez

Piura, 17 de noviembre de 2018

FACULTAD DE INGENIERÍA

Área Departamental de Ingeniería Industrial y de Sistemas



Esta obra está bajo una licencia

[Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

[Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura](#)

**UNIVERSIDAD DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA**



**DISEÑO DE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE
HARINA A BASE DE LA CASCARA DE MARACUYÁ EN QUICORNAC S.A.C**

Chung Ortiz, José Alfredo
Muro Rebolledo, Nancy Patricia
Ontaneda Hurtado, Miriam Del Pilar
Palas Olaya, Sandra Patricia
Rodríguez Salcedo, Sandra Fiorella

Asesor: Dr. Ing. Dante Guerrero

Piura, 17 de noviembre de 2018

Resumen

Este proyecto se basa en el diseño de la línea de producción para la elaboración de harina a base de cáscara de maracuyá, se ha demostrado que el fruto del maracuyá es rico en proteínas, carbohidratos, aminoácidos, por eso se elaborará la harina de cáscara de maracuyá que es una alternativa natural, para el mercado.

El objetivo de este producto es resolver la problemática de la no utilización de la cáscara de maracuyá, las cuales son desechadas por la empresa Quicornac S.A.C que actualmente produce y exporta concentrados de maracuyá, por lo que busca añadir un valor agregado a la materia prima no aprovechada, de manera que se obtenga un producto con mayor valor nutritivo. Este producto se puede añadir a cualquier alimento, bebidas, batidos y así se podrá beneficiar de su valor nutricional.

A partir de un estudio de mercado, el público objetivo serán las personas comprendidas entre 15 a 64 años, en los departamentos de Lambayeque y Piura.

Asimismo, se evalúan resultados financieros y económico de la línea de producción, donde se demuestra que el proyecto es rentable y atractivo que permite aprovechar una oportunidad de negocio.

Índice

Capítulo 1.....	3
Antecedentes.....	3
1.1. Estudios realizados del maracuyá.....	3
1.2. Evolución del consumo de maracuyá.....	4
Capítulo 2.....	5
Situación Actual.....	5
2.1. Situación Actual de Quicornac S.A.C.	5
2.1.1. Historia.....	5
2.1.2. Misión, Visión.....	5
2.1.3. Objetivos	6
2.1.4. Productos.....	6
2.1.5. Análisis Interno de la Empresa	6
2.2. Situación Actual del Maracuyá.....	8
2.2.1. A nivel nacional.	8
2.2.2. A nivel internacional	9
2.2.2.1. Brasil	9
2.2.2.2. Colombia	10
2.2.2.3. Ecuador	10
2.3. Mercado actual de la harina	10
2.3.1. Competidores actuales	10
2.3.1.1. A nivel nacional	11
2.3.1.2. A nivel internacional	11
2.3.2. Productos sustitutos.....	12
2.3.2.1. Harina de trigo.....	12

2.3.2.2. Harina de plátano y soya.....	12
2.3.2.3. Harina de maíz	12
2.3.3. Clientes	12
2.3.4. Proveedores.....	13
2.3.5 Nuevos entrantes	14
Capítulo 3	15
Marco Teórico	15
3.1. Maracuyá.....	15
3.1.1. Características.....	15
3.1.2 Propiedades.....	16
3.1.3 Beneficios	16
3.1.4 Cáscara de Maracuyá.....	17
3.2. Harina	17
3.2.1. Características.....	17
3.2.2. Harinas convencionales	18
3.2.3. Harina de cáscara de maracuyá	24
3.2.4. Ventajas y desventajas frente a la harina de trigo	25
3.3. Procesos	25
3.3.1 Selección.....	25
3.3.2 Lavado	26
3.3.3 Trozado.....	26
3.3.4 Secado.....	26
3.4 Marco legal	30
Capítulo 4	35
Metodología.....	35
4.1. Planteamiento del problema.....	35
4.2. Formulación de Hipótesis.....	35
4.3. Objetivos	35
4.3.1. General.....	35
4.3.2. Específicos.....	36
4.4. Justificación.....	36
4.5. Herramientas y técnicas	37
Capítulo 5	41
Estudio de Mercado	41
5.1. Objetivo general	41

5.2. Objetivos específicos	41
5.3. Tamaño del mercado.....	41
5.3.1. Segmentación.....	41
5.4. Análisis de la encuesta.....	42
5.4.1. Determinación del tamaño de la muestra.....	42
5.4.2. Resultados obtenidos	42
5.4.3. Análisis de los Resultados	46
Capítulo 6.....	49
Proceso productivo	49
6.1. Diagrama de flujo	49
6.2. Descripción del proceso.....	50
6.2.1. Selección.....	50
6.2.2. Lavado	51
6.2.3. Cortado.....	51
6.2.4. Secado.....	51
6.2.5. Molido.....	51
6.2.6. Tamizado	51
6.2.7. Empacado.....	51
6.3. Métodos	52
Capítulo 7.....	55
Diseño de la línea de producción.....	55
7.1. Máquinas y equipos	55
7.2. Capacidad de línea	62
7.3. Restricciones y limitaciones	62
7.4. Mano de obra	64
7.5. Distribución de planta.....	65
7.5.1. Ubicación de planta	65
7.6. Diagrama de operaciones.....	66
7.7. Matriz de interrelaciones	67
7.8. Manual de organización y funciones (MOF).....	78
7.8.1. Introducción.....	78
7.8.2. Finalidad	78
7.8.3. Estructura orgánica de la nueva línea de producción	79
7.8.4. Descripción de puestos	79
7.9. Manual de procedimientos (MAPRO).....	82

7.9.1 Proceso de Selección	82
7.9.2. Proceso de Lavado.....	83
7.9.3. Proceso de Trozado	84
7.9.4. Proceso de Secado	85
7.9.5. Proceso de Molienda	86
7.9.6. Proceso de Tamizado.....	87
Capítulo 8	89
Experimentación y resultados.....	89
8.1 Metodología del experimento.....	89
8.1.1 Terminología	89
8.2 Parámetros a medir en el proceso	89
8.3. Experimentación.....	90
8.3.1 Diagrama de flujo del procedimiento experimental	90
8.3.1.1 Descripción del proceso.....	90
8.3.2. Insumos, equipos e instrumentos a utilizar.....	90
8.3.2.1 Insumos.....	90
8.3.2.2 Equipos e instrumentos.....	91
8.3.3 Experimentación.....	93
8.4. Pruebas	99
Capítulo 9	103
Análisis financiero.....	103
9.2 Financiamiento y préstamos	105
9.3. VAN Y TIR	108
Conclusiones.....	109
Bibliografía.....	112
Anexos	122
Anexo A Encuesta	122

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1:Exportación jugo maracuyá.....	7
Ilustración 2: Exportación maracuyá.....	7
Ilustración 3:Superficie cosechada de Maracuyá	8
Ilustración 4: Precio en chacra (S/. /kg) de maracuyá	9
Ilustración 5: Producción de maracuyá en Ecuador	10
Ilustración 6: Producción mundial de harina de trigo.....	12
Ilustración 7:Passoflora Edulis	15
Ilustración 8:Cáscara y semillas del maracuyá.....	16
Ilustración 9:Harina de Trigo	18
Ilustración 10:Harina de Avena.....	19
Ilustración 11:Harina de espelta	19
Ilustración 12:Harina de Centeno	20
Ilustración 13:Harina de arroz	21
Ilustración 14:Harina de maíz.....	21
Ilustración 15:Harina de Guisantes.....	22
Ilustración 16:Harina de almendras	23
Ilustración 17:Harina de quinua	23
Ilustración 18:Harina de papa.....	24
Ilustración 19:Secado solar.....	27
Ilustración 20:Secador de bandejas o anaqueles.....	28
Ilustración 21:Secador de carretillas con flujo de aire a contracorriente	28
Ilustración 22:Diagrama esquemático de un secador rotario con calentamiento directo. ...	29
Ilustración 23: Secador de tambor rotatorio	29
Ilustración 24 Secador solar directo tipo parabólico.	29
Ilustración 25 Secador solar directo de tipo domo. Fuente: (Magem, 2017)	30
Ilustración 26:Aditivos Alimentarios	32
Ilustración 27:Porcentaje de personas que sufren alguna enfermedad según encuesta realizada por los miembros del proyecto.	43
Ilustración 28:Porcentaje de tipo de harina consumida según resultado de las encuestas realizada por los miembros del proyecto.....	43
Ilustración 29:Porcentaje de personas que habían escuchado sobre la harina de maracuyá según las encuestas realizadas por los miembros del proyecto.	44
Ilustración 30:Porcentaje de personas que conocen las propiedades de la harina de cáscara de maracuyá según las encuestas realizadas por los miembros del proyecto.....	44

VIII

Ilustración 31: Porcentaje de personas que adquirirían la harina de cáscara de maracuyá según las encuestas realizadas por los miembros del proyecto.....	45
Ilustración 32: Razones por las cuales las personas adquirirían el producto según las encuestas realizadas por los miembros del proyecto.....	45
Ilustración 33: Número de veces por semana que las personas consumirían el producto según las encuestas realizadas por los miembros del proyecto.....	46
Ilustración 34: Porcentaje del precio que estarían dispuestos a pagar las personas según las encuestas realizadas por los miembros del proyecto.....	46
Ilustración 35: Diagrama de flujo para la elaboración de harina de cáscara de maracuyá. .	50
Ilustración 36: Banda Transportadora.....	56
Ilustración 37: Lavadora comercial.....	57
Ilustración 38: Cortador industrial.....	57
Ilustración 39: Estructura del secador.....	59
Ilustración 40: Secador solar.....	59
Ilustración 41: Partes del secador.....	60
Ilustración 42: Molino industrial.....	60
Ilustración 43: Tamiz industrial.....	61
Ilustración 44: Diagrama de flujo.....	63
Ilustración 45: Parte frontal de la empresa Quicornac.....	65
Ilustración 46: Toma satélite de la empresa Quicornac.....	65
Ilustración 47: Diagrama de operaciones.....	66
Ilustración 48: Diagrama de interrelaciones - Alternativa 1.....	69
Ilustración 49: Diagrama de interrelaciones - Alternativa 2.....	70
Ilustración 50: Diagrama de interrelaciones - Alternativa 3.....	70
Ilustración 51: Diagrama de bloques de alternativa 1.....	73
Ilustración 52 Diagrama de bloques de alternativa 2.....	73
Ilustración 53 Diagrama de bloques de alternativa 3.....	74
Ilustración 54 Diagrama de layout - Alternativa 1.....	74
Ilustración 55 Diagrama de layout - Alternativa 2.....	75
Ilustración 56 Diagrama de layout - Alternativa 3.....	75
Ilustración 57 Diagrama Layout elegido.....	77
Ilustración 58 Plano de servicio higiénicos.....	77
Ilustración 59 Plano de oficinas.....	78
Ilustración 60: Organigrama.....	79
Ilustración 61: Mapa de procesos.....	82
Ilustración 62 Diagrama de flujo del proceso de selección.....	83

Ilustración 63 Diagrama de flujo del proceso de lavado	84
Ilustración 64 Diagrama de flujo del proceso de trozado.....	85
Ilustración 65 Diagrama de flujo del proceso de secado.....	86
Ilustración 66 Diagrama de flujo del proceso de molienda.....	87
Ilustración 67 Diagrama de flujo del proceso de tamizado.....	88
Ilustración 68:Fruta de maracuyá	90
Ilustración 69:Chorro de agua	91
Ilustración 70:Cepillo.....	91
Ilustración 71 Cuchillo y cuchara.....	91
Ilustración 72 Colador.....	92
Ilustración 73: Recipiente.....	92
Ilustración 74 Estufa al vacío abierto.....	92
Ilustración 75 Estufa al vacío.....	92
Ilustración 76 Molino de maíz.....	93
Ilustración 78:Balanza 2	93
Ilustración 77:Balanza 1	93
Ilustración 79 Extracción de pulpa.....	94
Ilustración 80 Maracuyá cortada a la mitad.....	94
Ilustración 81 Lavado de cáscara de maracuyá.....	95
Ilustración 82 Trozado de cáscara de maracuyá.....	95
Ilustración 83:Estufa con 5 bandejas.....	96
Ilustración 84:Estufa con 3 bandejas.....	96
Ilustración 85 Cáscaras de maracuyá.....	96
Ilustración 86 Molienda de cáscara de maracuyá.....	97
Ilustración 87 Residuos de polvo de cáscara de maracuyá.....	98
Ilustración 88 Tamizado de polvo de cáscara de maracuyá.....	98
Ilustración 89 Peso de bolsa.....	99
Ilustración 90 Peso final experimento 2.....	99
Ilustración 91 Peso final experimento 1.....	99
Ilustración 92 Peso de muestra 2.....	100
Ilustración 93 Peso de muestra 1.....	100
Ilustración 94 Peso de muestra 3.....	100
Ilustración 95 Muestra 1 de cáscaras de maracuyá secas.....	101
Ilustración 96 Muestra 3 de cáscaras de maracuyá secas.....	101
Ilustración 97 Muestra 2 de cáscaras de maracuyá secas.....	101

Índice de Tablas

Tabla 1:Parámetros de la FAO para la pectina.....	3
Tabla 2:Análisis FODA.....	7
Tabla 3:Análisis FODA.....	8
Tabla 4:Característica del maracuyá	16
Tabla 5:Relación de fuerza con tipo de harina.....	17
Tabla 6:Información nutricional de la harina de cascara de maracuyá.....	25
Tabla 7:Información nutricional de la harina de trigo.....	25
Tabla 8:Criterios microbiológicos de harina y sémolas	31
Tabla 9:Ventajas y desventajas de la encuesta.....	38
Tabla 10:Ficha técnica de la Banda transportadora	56
Tabla 11:Ficha técnica de la Lavadora comercial.....	57
Tabla 12:Ficha técnica del Cortador industrial.....	58
Tabla 13:Características del secador	58
Tabla 14:Ficha técnica del molino industrial.....	61
Tabla 15:Ficha técnica del tamizador industrial	61
Tabla 16:Capacidad de línea.....	62
Tabla 17:Relación de proximidad.....	67
Tabla 18:Tabla de relación de actividades	68
Tabla 19:Asignación de símbolos para cada área	69
Tabla 20:Cálculo de áreas requeridas.....	72
Tabla 21:Cálculo de oficinas, almacenes, control de calidad, mantenimiento y servicios higiénicos	72
Tabla 22:Valores para evaluación de Layouts	76
Tabla 23 Criterios de evaluación multicriterio.....	76
Tabla 24 Pesos de maracuyá antes y después de extracción de pulpa.....	94
Tabla 25 Resumen de datos iniciales para cada estufa.....	96
Tabla 26 Pesos de cáscara de maracuyá antes y después del secado.....	97
Tabla 27: Pesos de los experimentos 1 y 2.....	98
Tabla 28 Peso final de polvo de cáscara de maracuyá	99
Tabla 29 Pesos iniciales de cáscara de maracuyá.....	100
Tabla 30 Pesos de cáscara de maracuyá 3 horas después.....	100
Tabla 31: Tabla para el cálculo de la humedad.....	101
Tabla 32:Inversión inicial en máquinas	103

Tabla 33: Maquina-operarios.....	104
Tabla 34:Encargado-cantidad.....	104
Tabla 35:Financiamiento	105
Tabla 36:Costo Fijo Anuales	105
Tabla 37:Ventas Totales	106
Tabla 38:Estado de resultados	106
Tabla 39:Costos y gastos generales	107
Tabla 40:Flujo de caja	108
Tabla 41: VAN Y TIR	108

Introducción

Actualmente las empresas han comenzado a utilizar sus mermas, en la realización de subproductos que generen rentabilidad para su empresa, es por eso que en este proyecto se describirá el problema de la no utilización de las cáscaras de maracuyá para Quicornac S.A.C, estas cáscaras representan el 50-60% de la fruta, de la cual se producirá harina. (Condori, 2016) En nuestro país, no existen empresas que la elaboren, ni la comercialicen; sin embargo, sí existen en otros países como Brasil, Ecuador, Panamá y México.

Este proyecto será innovador debido a que el producto no tiene participación en el mercado, además de tener beneficios en la salud podrá ser usada como suplemento para personas diabéticas, enfermedades cardiacas, entre otros. La demanda de esta fruta ha ido aumentando considerablemente los últimos años, según un estudio realizado se concluyó que al año 2017 se exportó un promedio de 110.146 kilos. (Koo, 2018). Quicornac S.A.C es la empresa líder en este ámbito, ya que exporta 7.7 millones al año de jugos y/o concentrados de maracuyá.

Teniendo en cuenta este problema, la solución más factible es diseñar la línea de producción para la elaboración de la harina, utilizando como materia prima las mermas obtenidas de los otros procesos. Es por ello por lo que este proyecto estará enfocado en agregar un valor agregado para la empresa.

Capítulo 1

Antecedentes

El objetivo de este capítulo es facilitar la comprensión mediante estudios y/o investigaciones realizadas anteriormente, es decir, a través de información organizada y es recolectada de fuentes confiables. Aquí analizaremos el problema de la no utilización de la cáscara de maracuyá en la empresa Quicornac S.A.C. Pero este problema no solo ocurre en dicha empresa, pues a la mayoría solo le importa el uso de la pulpa de la fruta, más no la de la cáscara. Es por eso que en este trabajo el objetivo general es diseñar una nueva línea de producción para generar valor agregado a la fruta.

1.1. Estudios realizados del maracuyá.

La cáscara de maracuyá representa el 50-60% de la fruta, mientras que la semilla el 10-15% y la pulpa el 30-40%. La cáscara al ser rica en proteínas, carbohidratos, aminoácidos y pectinas (fracción de fibra soluble) se usa como alimento para animales o para elaborar jaleas, gelatinas y harinas, en cambio las semillas son utilizadas mayormente en la elaboración de aceite o de grasas comestibles (Condori, 2016). Se puede decir que todo el peso de la fruta se encuentra en la cáscara y en la semilla, es por eso que las compañías que desechan estos residuos, deben aprovecharlos para generar un valor agregado, y por consiguiente generar mayor utilidad. En la siguiente Tabla 1 se muestran los parámetros de la FAO para la pectina.

Tabla 1: Parámetros de la FAO para la pectina

Parámetros	FAO	Datos experimentales
Humedad	Máximo 12%	10.81%
Cenizas	Máximo 2.50%	1.91%
Azúcares reductores	Máximo 160 mg/g	78.82 mg/g
Porcentaje de metoxilo	Mínimo 6.70%	15.70%
Grado de Esterificación	Mínimo 60%	90.63%
Porcentaje de ácido anhídrido galacturónico	Mínimo 65%	78.80%

Fuente: FAO

Gracias a las bondades del maracuyá se ha realizado un modelo de negocio en el cual se crea un producto innovador de principal materia prima la cáscara de maracuyá, el cual según estudios es muy utilizados para usos medicinales.

Esta deliciosa fruta con el pasar de los años ha incrementado su fama debido a los descubrimientos en los que cada vez destacan que son mayores las propiedades antioxidantes y antiinflamatorias como también se ha demostrado que es un efectivo energizante en el cual ayuda al metabolismo a eliminar las grasas depositadas en los diferentes tejidos que posee el cuerpo humano, lo cual es utilizado como un práctico adelgazante y además de esto ayuda a evitar el riesgo de ciertas alteraciones y enfermedades (Escobedo, 2013). Por esto y muchas más bondades que presenta esta exótica fruta se decidió realizar un modelo de negocio, es decir, harina a base de cáscara de maracuyá, la cual tiene propiedades y beneficios para la salud.

1.2. Evolución del consumo de maracuyá.

Anteriormente, los residuos agroindustriales no eran tomados en cuenta, ya que los consideraban como basura y no se les reconocía el verdadero valor que poseían, es por eso por lo que la mayoría de las empresas que trabajan con productos agrícolas desechaban estos residuos, los cuales pueden ser utilizados de forma adecuada como materia prima para la obtención de otros productos innovadores.

En los años 70, los investigadores empezaron a enfocarse en el aprovechamiento y utilización de residuos agroindustriales, esto logró buenos resultados, lo que ocasionó que hoy en día las empresas se vean interesadas en este tema, logrando así ejecutar grandes proyectos que ayuden tanto al impacto ambiental como para la satisfacción de necesidades de los consumidores a los que va dirigido el producto (Vargas & Perez, 2018). Actualmente las empresas al contar con avances tecnológicos se van dando cuenta que, si aprovechan los residuos de manera correcta y le dan un buen uso, creando subproductos, entonces incrementarán sus ganancias, al ser este un proyecto viable.

Capítulo 2

Situación Actual

En este capítulo se realizará una evaluación de factores internos como productos, servicios, capacidades, fortalezas; y factores externos como competencia, amenazas, tecnología, entre otros. Todos estos factores podrían tener un impacto en el proyecto, por ello, el fin de este capítulo es identificar los temas actuales tanto de la empresa, como del maracuyá y del mercado de la harina para poder evaluarlos.

2.1. Situación Actual de Quicornac S.A.C.

2.1.1. Historia

Quicornac S.A.C es una empresa multinacional de origen suizo-ecuatoriano, la cual tiene sedes en Ecuador y Perú, en la década del 90 contaba con apenas 25 colaboradores y gracias al buen prestigio que obtuvieron a partir de su exportación de calidad, lograron implementar tecnología en sus procesos, después se introdujeron en el mercado nacional con ayuda de su marca Sunny.

A inicios del año 2000 ampliaron las instalaciones y almacenes de la empresa, aumentando así una nueva línea de producción. Años después se implementó una nueva planta de subproductos aprovechando la fruta del maracuyá en Ecuador. En octubre del 2008 se construyó la planta de Quicornac S.A.C. en Perú, localizada en el distrito de Olmos, esto impulsó al desarrollo socioeconómico, generando puestos de trabajo tanto para los agricultores como para los pobladores de la zona.

Actualmente la empresa opera tanto en Perú como en Ecuador, siendo esta su sede principal, exportando sus productos a nivel nacional e internacional (32 países en el mundo), creciendo cada vez más. (Quicornac S.A.C., 2014).

2.1.2. Misión, Visión

La misión de la empresa es producir y exportar jugos, puré y concentrados (congelados y/o aséptico) de frutas tropicales, requeridas por nuestros clientes de acuerdo a fórmulas y estándares de calidad, a través de la operación eficiente y eficaz de un selecto equipo de profesionales entrenados para el control de los estándares de calidad y seguridad alimentaria desarrollado en nuestras instalaciones fabriles. (Quicornac S.A.C., 2014)

La visión de la empresa es ser una empresa líder internacional en la producción y exportación de jugos, puré y concentrado (congelados y/o aséptico) de frutas tropicales. Mantener el compromiso de la satisfacción al cliente mediante el aporte de tecnología moderna renovada de acuerdo a las necesidades del mercado, así como la capacitación de nuestro recurso humano. (Quicornac S.A.C., 2014).

2.1.3. Objetivos

La empresa se proyecta a innovar sus productos, con ayuda de la implementación de un sistema de gestión de la calidad, ya que varios organismos de control exigen e imponen estándares de calidad a los cuales se tiene que adecuar la empresa.

La empresa busca satisfacer las necesidades de sus clientes, los cuales solicitan un socio comercial confiable. (Quicornac S.A.C., 2014).

2.1.4. Productos

La empresa cuenta con la siguiente gama de productos:

- Congelados: Jugos concentrados de maracuyá 50 Bx, Jugo concentrado clarificado de maracuyá 50 Bx, Jugo concentrado de maracuyá 28 Bx, Jugo de maracuyá 12-16 Bx, Puré de mango chato de Ica 14-17 Bx y Puré de mango concentrado clarificado 60 Bx.
- Aséptico: Jugo concentrado de maracuyá 50 Bx, Jugo de maracuyá 12-16 Bx, Puré de mango 14-17 Bx y Concentrado de mango 28-30 Bx.
- Subproductos: Aroma de maracuyá, Harina de semilla de maracuyá, Aroma de mango, Aceite de semilla de maracuyá. (Quicornac S.A.C., 2014).

2.1.5. Análisis Interno de la Empresa

En la empresa Quicornac S.A.C. se elabora harina a base de semilla de maracuyá, esto se realiza en la sede de Ecuador, donde se producen los subproductos, en cambio en Olmos-Perú no está implementada este subproducto. En la sede de Perú solo se elaboran productos congelados y asépticos, con este proyecto se generará un valor agregado a la fruta a partir de la utilización de la cáscara de maracuyá, la cual desechan porque la consideran como residuos de sus procesos.

La empresa cuenta con 10 hectáreas, pero sólo utiliza 3 de ellas para sus procesos, por lo que hay espacio suficiente para diseñar la nueva línea de producción, ya que en las hectáreas restantes se colocarían la maquinaria e instrumentos a usar tanto en el secado, molienda, tamizado y secado de la cáscara de maracuyá para obtener el nuevo producto, es decir para la elaboración de la harina.

Actualmente, Quicornac S.A.C es la líder del mercado de exportación con 7.7 millones, así como se ve en la Ilustración 1 y 2, reduciendo su capacidad, ya que en los años 2016 y 2017 se exportó 15.3 y 14.9 millones respectivamente. Los países a los cuales exporta su producto son Holanda (85%), Chile, Estados Unidos, Puerto Rico, Bélgica y Otros. La cantidad de fruta que la empresa produce depende de la cosecha. En la sede de Ecuador se producen más productos que en la de Perú, por ser de mayor tamaño y tener mejor sistema de tecnología. (Koo, 2018).

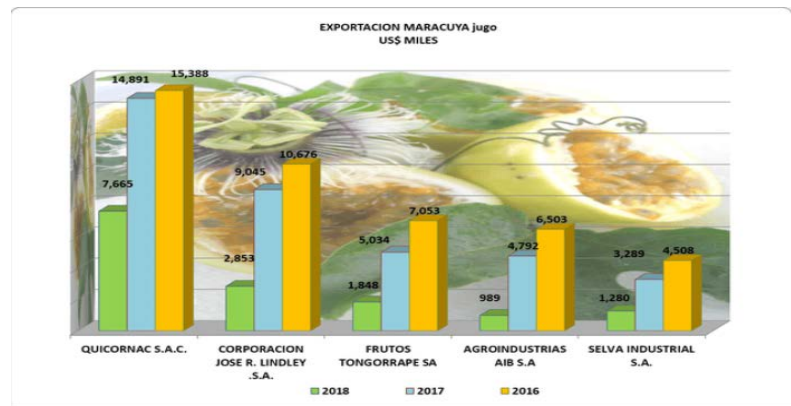


Ilustración 1: Exportación jugo maracuyá.
Fuente: Agrodata Perú

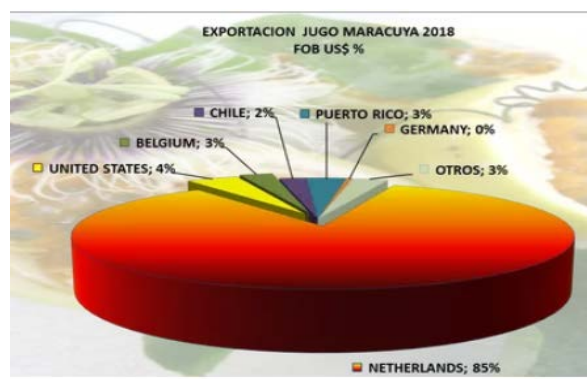


Ilustración 2: Exportación maracuyá.
Fuente: Agrodata Perú

El maracuyá es una fruta tropical de América del Sur, siendo Perú uno de los mayores productores, gracias al clima diverso y semi cálido que presenta. Existen diversos tipos de maracuyá, pero en el país se han cultivado de forma más extendida el maracuyá amarillo. Esta fruta posee un jugo ácido y aromático, además es una fuente de vitamina A, niacina y riboflavina (Amaya, 2009).

En la siguiente Tabla 2 se muestra el análisis FODA de la empresa Quicornac S.A.C.

Tabla 2: Análisis FODA.

<p>Fortalezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Posee 2 plantas (Perú y Ecuador) ○ Imagen reconocida ○ Diversidad de productos ○ Uso de maquinaria adecuada (capacidad) ○ Precios accesibles al público ○ Formación del personal ○ Calidad del producto 	<p>Oportunidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacidad de expansión a otros lugares ○ Obtener certificación de calidad. ○ Acceso a nuevas tecnologías ○ Saber aprovechar los nuevos nichos ○ Lograr la preferencia de los consumidores.
---	---

Fuente: Entrevista con el gerente.

Tabla 3: Análisis FODA

Debilidades:	Amenazas:
<ul style="list-style-type: none"> ○ Ubicación alejada (ciudad de Olmos) ○ Costo de transportes elevados por ubicación alejada ○ Alta Inversión ○ Producción sobre pedido ○ Falta de visión de mediano y largo plazo 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Las políticas de la empresa ○ Cambio en gustos y necesidades de los consumidores ○ Entrada de nuevos competidores ○ Entrada productos sustitutos al mercado ○ Crisis económica del país.

Fuente: Entrevista con el gerente.

2.2. Situación Actual del Maracuyá

2.2.1. A nivel nacional.

Actualmente el maracuyá ha evolucionado en cuanto a producción a nivel nacional, por ejemplo, en la ciudad de Piura la producción aumentó 141.3%, mientras que en la ciudad de Lambayeque aumentó un 25.3%. En relación a lo publicado en marzo del 2018 (INEI, Instituto nacional de estadística e informática, 2018)

Siendo estas ciudades las principales productoras de esta fruta. Esto quiere decir que, habiendo mayor demanda en la producción del maracuyá, se incrementan los residuos agroindustriales como la semilla y la cáscara, los cuales pueden ser aprovechados para obtener nuevos productos a partir de estas.

Según un estudio realizado se concretó que la exportación del maracuyá en año 2017 su promedio fue 110.146 kilos, común crecimiento promedio anual del 110.146%. El país donde más se exporta es a Chile precedido por Australia, Argentina, Holanda, Estados Unidos, Israel, Brasil entre otros. (Koo, 2018)

Como se ve en la Ilustración 3 en el Perú entre los años 2005-2008 se tenía 2205 hectáreas instaladas de maracuyá incrementándose en 727 hectáreas, como consecuencia aumentó sus demandas internas y externas ubicadas principalmente en Lima, Lambayeque, Ancash, Junín y La Libertad. En el año 2008 se produjo 28978 toneladas de maracuyá siendo los principales productores los departamentos antes mencionados. (Gerencia, 2009).

Región	2005	2006	2007	2008
Total	1.478	1.571	1.751	2.205
LIMA	540	604	656	759
LAMBAYEQUE	410	464	370	513
ANCASH	80	80	195	413
JUNIN	248	219	237	236
LA LIBERTAD	120	117	122	65
PIURA	24	26	64	57
UCAYALI	8	10	28	43
HUANUCO	0	0	14	41
LORETO	8	10	24	27
SAN MARTIN	8	9	9	23
CHOTA	18	18	18	18
AYACUCHO	6	6	6	6
MOQUEGUA	8	8	8	5

Ilustración 3: Superficie cosechada de Maracuyá

Fuente: (Gerencia, 2009)

El pago que se realiza al productor en chacra en el año 2009 es S/.0.86 por kilogramo y en el 2005 era de S/. 0.51 por kilogramo, por lo que se incrementó un 13.7% eso se debe al comportamiento de los precios en Piura, Lambayeque, Lima y Junín donde las tasas de crecimiento son: 28%, 19.9%, 12.6% y 12.9% respectivamente como se ve en la Ilustración 4. (Gerencia, 2009).

Region	2005	2006	2007	2008	2009(*)
Total	0,51	0,59	0,65	0,71	0,86
ANCASH	0,68	0,73	0,72	0,76	0,94
AYACUCHO	1,05	1,09	0,96	0,90	1,18
CHOTA	0,64	0,65	0,68	0,69	0,75
HUANUCO	0,00	0,00	0,43	0,49	0,57
JUNIN	0,37	0,46	0,42	0,60	0,61
LA LIBERTAD	0,85	0,86	0,87	0,81	0,66
LAMBAYEQUE	0,43	0,44	0,62	0,69	0,90
LIMA	0,52	0,71	0,68	0,71	0,84
LORETO	0,36	0,35	0,34	0,35	0,34
MOQUEGUA	1,18	1,05	1,29	1,19	1,32
PIURA	0,35	0,43	0,63	0,79	0,93
SAN MARTIN	0,28	0,30	0,33	0,32	0,29
UCAYALI	0,36	0,36	0,31	0,30	0,30

Ilustración 4: Precio en chacra (S/. /kg) de maracuyá

Fuente: (Gerencia, 2009)

En Perú la demanda de maracuyá es muy alta, y no se cuenta con una producción que satisfaga los requisitos de su mercado. En este país se utiliza más la pulpa de maracuyá para elaborar jugos y/o mermeladas. Pero no utilizan la cáscara o semilla de la fruta para otros fines, es decir, desechan estos residuos, ya que no le dan la verdadera importancia a los beneficios que poseen estas. Existen empresas como Exofrut S.A, Quicornac S.A.C que producen cerca de 7.7 millones de productos a base de maracuyá, las cuales la exportan a otros países, siendo Holanda el de mayor capacidad. (Koo, 2018).

2.2.2. A nivel internacional

Siendo materia prima del proyecto la cáscara de maracuyá, y esta se obtiene de la fruta del maracuyá, se habla a continuación sobre los principales países productores de esta fruta:

2.2.2.1. Brasil

Se piensa que en este país se originó la fruta, para luego extenderse a las zonas tropicales de todo el mundo. Además de ser el principal productor a nivel mundial debido a su clima que permite cosechar todo el año, teniendo como producción anual (250,000-420,000t) de la cual el 70% se comercializa como fruta fresca y el otro 30% se destina a la producción de jugo fresco y concentrado.

2.2.2.2.Colombia

La producción en este país se utiliza el 70% para exportación, tanto como fruta fresca y procesada, dentro de los productos procesados se encuentra el jugo de maracuyá que resulta ser el tercer jugo exótico en importancia; el 30% restante de la producción representa el mercado interno (Durán, 2014) .En el año 2002 la producción mundial de maracuyá registró 640.000 t de la fruta, representando Colombia el 16.67% del total.

2.2.2.3.Ecuador

Tiene como producción mensual 9000 toneladas de maracuyá. Los mercados principales a los que exporta el maracuyá son: Holanda, Estados Unidos, Australia, Canadá, Portugal y Colombia. Ecuador tiene el 85% del mercado mundial en la producción de jugos y otros derivados del maracuyá como se ve en la Ilustración 5.(Lucas & Vareles, 2015).



Ilustración 5: Producción de maracuyá en Ecuador
Fuente: (Lucas & Vareles, 2015)

2.3. Mercado actual de la harina

Hoy en día nuestro país cuenta con diferentes tipos de harinas posicionadas en el mercado nacional, dentro de este grupo encontramos harina de cereales (trigo, maíz y arroz), de semillas (quinua, linaza y ajonjolí), de frutas (algarrobo orgánico, lúcuma y coco) entre otras (soya y maca); siendo las más comerciales las harinas de trigo y maíz, debido a/ en consecuencia de la gran cantidad de materia prima, su bajo costo de producción y facilidad de elaboración.

2.3.1. Competidores actuales

Las empresas con las que compete la harina de cáscara de maracuyá son aquellas dedicadas a la comercialización y producción de los diferentes tipos de harinas.

2.3.1.1.A nivel nacional

Actualmente, no existe una empresa que produzca o comercialice la harina a base de cáscara de maracuyá para brindar un valor agregado a la empresa misma y al mercado en sí, sin embargo, dentro del sector alimenticio no es suficiente con identificar a una empresa que ofrezca exactamente el mismo producto que quieres producir, pues existen diversos productos relacionados a la harina de cáscara de maracuyá considerados como competidores. (Bastidas, Lázaro, & Yucta, 2018)

A nivel nacional se puede encontrar empresas dedicadas a la comercialización de harina, siendo las más representativas para uso en repostería: Alicorp S.A.A. con su producto Harina “Blanca Flor” y Molitalia S.A. con su Harina sin preparar “Molitalia” y, con menor participación tenemos Nicolini, Favorita, Grano de Oro, entre otras.

Por otro lado, se encuentran harinas con diferentes usos y mejores beneficios, dentro de este sector se desarrollan empresas como; Ecoandino S.A.C, quienes comercializan harinas en variedades de maíz morado, lúcuma, cacao, quinua y algarrobo siendo todos estos ingredientes orgánicos, así como Naturandes, Nutrisa, Renacer y Marimel (estas últimas en menor participación). (Ricardo, Bacilio, & Guerra, 2018)

Se puede concluir que uno de los principales competidores potenciales a nivel nacional es Alicorp S.A.A que tiene gran demanda en el mercado, es la empresa de bienes de consumo más grande del Perú, la cual opera en toda América, produce productos de calidad, destacando la producción de Harina “Blanca Flor” muy consumida por las amas de casa. (Ricardo, Bacilio, & Guerra, 2018)

2.3.1.2. A nivel internacional

Dentro de las empresas dedicadas a la comercialización de harina a nivel internacional se encuentran; como harina de trigo Compañía Harinera del Oriente, Fábricas de harinas Elizondo, Grupo Kasto, Harinas del Sureste, Gold Medal, King Arthur Flour, entre muchas otras que harán el mercado mucho más competitivo para las exportaciones del producto. (Milling and Grain en el Mundo, 2018)

Las harinas basadas en una materia prima diferente al trigo poseen mejores propiedades y las empresas dedicadas a la comercialización de estas son; Bob’s Red Mill, Better Body Foods, Anthony’s, Nutiva, Sukrin, como las principales empresas dentro del mercado internacional que tienen una participación importante en las principales cadenas de supermercados a nivel mundial. (Milling and Grain en el Mundo, 2018)

Otro importante productor de harina para uso doméstico o para exportaciones tenemos a: India, China, Estados Unidos, la Unión Europea, entre otros, como se ve en la Ilustración 6 (Ministerio, 2016)

De todas las competencias internacionales, la Compañía Harinera del Oriente es una de las más destacadas, tiene gran parte del mercado como empresa fabricante de harina y sémola de trigo.

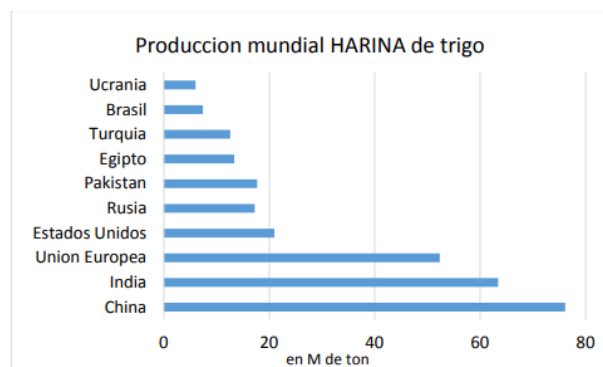


Ilustración 6: Producción mundial de harina de trigo

Fuente: Minagri

2.3.2. Productos sustitutos

2.3.2.1. Harina de trigo

La harina de trigo es la que ocupa el mayor volumen de ventas a nivel nacional y mundial, tanto por su gran producción mundial, bajo costo de compra como materia prima y a que su composición es ideal para la elaboración de pan, tortillas, pasteles, entre otros productos de repostería. Este producto también puede ser transformado industrialmente hacia productos como fideos y productos farináceos similares. (Santa, 2017)

Además, esta se encuentra muy bien posicionada en el mercado nacional con 350,1 millones de soles (a precios del 2007), en un balance anual de 4662 millones de soles en el año 2017, esto representa el 7.5% de la producción agroindustrial alimentaria en Perú. (Santa, 2017)

2.3.2.2. Harina de plátano y soya

Las harinas de plátano y soya son un alimento nutritivo porque en su contenido aporta tres componentes beneficiosos para el organismo, la soya posee un alto porcentaje proteico que no tendría la harina a base de cáscara de maracuyá por sí sola; por otro lado, el plátano contiene hidratos de carbono, sales minerales, vitaminas A y B ideales para el fortalecimiento de la mente. (Santa, 2017)

2.3.2.3. Harina de maíz

La harina de maíz tiene una característica importante en la industria panificadora porque no contiene gluten, esto es beneficioso para enfermos celíacos, del mismo modo que la harina de soya. (Santa, 2017)

De todos estos productos sustitutos el más destacado y consumido es la harina de trigo, usada para la elaboración de panes o diferentes postres, galletas, etc.

2.3.3. Clientes

El mercado mundial de harina de trigo viene reduciéndose drásticamente desde 1997. Hasta la actualidad los mayores consumidores de harina son los mercados de Asia y Europa; siendo China el principal país consumidor y productor de harinas proteicas que para la última campaña produjo un total de 68.27 millones de toneladas. (Zucchini, s.f.)

El mercado mundial de la harina se divide en 6 segmentos de aplicación: (Milling and Grain en el Mundo, 2018)

- Fideos y pastas.
- Pan y productos de panadería.
- Obleas, galletas dulces y saladas.
- Alimentos balanceados (incluyendo alimentos para mascotas).
- Aplicación en productos no-alimentarios (incluyendo los bioplásticos, biomateriales y pegamentos).
- Otros (en los que se incluyen los alimentos para bebés).

Por ello se puede concluir que las panaderías son uno de los principales consumidores de harina porque la usan para la producción de queques, tortas, pan u otro producto de venta. Las diferentes tiendas también son clientes claves, quienes comercializan estos productos derivados de la harina. Así también, el mercado mundial de harina ha sido segmentado en cuatro grandes regiones:

- América del Norte
- Europa
- Asia Pacífico
- Resto del Mundo

(Ministerio, 2016)

2.3.4. Proveedores

Los cinco principales proveedores de harina de maíz en el mercado mundial:

- Archer Daniels Midland

Archer Daniels Midland atiende a clientes en más de 140 países a nivel mundial, por ello es considerado uno de los mayores procesadores agrícolas y proveedor de ingredientes alimentarios del mundo. Los principales segmentos de negocios de la empresa incluyen procesamiento de semillas oleaginosas, procesamiento de maíz, servicios agrícolas y sabores salvajes e ingredientes especiales. (Maida, 2018).

- Bunge

Es uno de los molinos de maíz más grandes del mundo y suministra productos de maíz molido a los principales fabricantes de alimentos, es una empresa integradora de alimentos que provee de productos agrícolas e ingredientes alimentarios especializados a una amplia gama de clientes que van desde la alimentación animal, los procesadores de alimentos hasta el sector de los alimentos y las industrias de la panadería. (Maida, 2018).

- Cargil

Es uno de los principales fabricantes de maíz seco, edulcorantes de maíz, harina de gluten y otros productos. Cargil opera en el sector de molienda de maíz. (Maida, 2018).

- Gruma

Produce tortilla de maíz y harina de trigo dedicándose principalmente a la producción, distribución y venta de harina de maíz en México bajo la marca MASECA. (Maida, 2018).

- Tate & Lyle

Ofrece edulcorantes de maíz líquido como jarabes de alimentos compuestos principalmente de glucosa obtenida a partir de almidón de maíz. Tate & Lyle, junto con sus filiales, ofrece ingredientes y soluciones para la industria de alimentos y bebidas y otras industrias en el Reino Unido y otras regiones del mundo. (Maida, 2018).

De todos los proveedores, se concluye que Bunge es el más importante porque es uno de los molinos más grandes del mundo que provee de productos para panadería, siendo así uno de los principales de harina.

2.3.5 Nuevos entrantes

Debido a que la Harina de Cáscara de Maracuyá es un producto nuevo e innovador en el mercado, existe la posibilidad de que una vez lanzado, aparezcan nuevos competidores que intenten fabricar un producto parecido a partir de la cáscara de diferentes frutos.

Es así como se podrían empezar a producir las siguientes harinas:

- Harina de cascara de Naranja

Este tipo de harina ya está en proceso de producción, pero aún no es optimizada ya que es usada como fibra. (Moreta, 2015)

- Harina de cáscara de Limón

Este tipo de harina dará un toque refrescante y permitirá aprovechar el valor nutricional que posee la cáscara de limón ya que contiene un espectro variado de minerales, fibras y vitaminas. (Al día , 2015)

- Harina de cáscara de plátano

Se hará uso de la cáscara de plátano macho, que es un alimento de fácil obtención en cualquier época del año.

Para la elaboración de este tipo de harina se hará una limpieza previa del fruto, es así como se aprovechan las cualidades nutritivas del banano para ser usado el producto en la panificación. (Méndez, 2007)

De todas ellas, la de más rápida y mayor producción sería la de plátano porque Piura es un departamento que produce gran cantidad de banano.

Capítulo 3

Marco Teórico

El presente capítulo pretende que el lector tenga nociones básicas tanto de la materia prima del producto, así como también sobre el mercado de las harinas, ofreciendo las investigaciones necesarias. También incluye una comparación entre la harina de cáscara maracuyá y la harina más convencional. Por último, se hablará sobre el marco legal, el cual permite el desarrollo del proyecto.

3.1. Maracuyá

La planta como se ve en la Ilustración 7 tiene como nombre científico *Passiflora Edulis*, esta especie es apreciada principalmente por su fruto, nativa de América del Sur, para ser más exactos de Brasil. Es un fruto tropical de una mata que sube en forma de enredadera, estudios indican que existen más de 400 variedades. (Jimenez, s.a.).



Ilustración 7: *Passiflora Edulis*
Fuente: (Gardens, 2018)

3.1.1. Características

En la composición de este fruto la mayor parte del peso se encuentra la cáscara con alrededor de 50-60% luego el jugo del fruto entre un 30-40% y en menor medida la semilla con 10-15%. A continuación, se muestra la Tabla 4 de las características del maracuyá.

Tabla 4:Característica del maracuyá

Característica	Descripción
Forma	La forma del fruto es ovoide
Tamaño	Su diámetro oscila entre 35 a 80mm.
Color	El color de la capa externa varía según la variedad, la capa interna es blanca y las semillas de color negro o marrón oscuro.
Sabor	Agridulce

Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 8:Cáscara y semillas del maracuyá

Fuente: (Quicornac S.A.C., 2014)

3.1.2 Propiedades

Dentro de sus propiedades podemos rescatar las siguientes:

- Alto contenido de vitaminas y minerales: Vitamina C, provitamina A, tienen propiedades antioxidantes y minerales como el potasio, fósforo y magnesio.
- Gran aporte en fibras.
- Propiedades medicinales: sedante, calma los nervios y relaja el organismo, ayuda a conciliar el sueño, etc.

3.1.3 Beneficios

Debido a la presencia de vitaminas ayuda a tener un peso saludable, al cuidado de la piel, visión y el sistema inmunológico. Dado que posee un bajo aporte calórico, es recomendada para las personas que cuidan su figura, así como para las personas que sufren de estreñimiento por su gran contenido en fibras. (Taborda, 2013)

La planta posee grandes beneficios medicinales, desde un calmante de nervios hasta la disminución de la presión arterial. También es indicada como relajante muscular, diurético, para tratar dolores estomacales, tumores intestinales y fiebre.

3.1.4 Cáscara de Maracuyá

Al ser la cáscara de maracuyá procedente del fruto del maracuyá, es rica en proteínas, carbohidratos, aminoácidos y pectinas (fracción de fibra soluble) se usa como alimento para animales o para elaborar jaleas, gelatinas y harinas, en cambio las semillas son utilizadas mayormente en la elaboración de aceite o de grasas comestibles. (Charchalac, 2008)

Actualmente las industrias que producen y exportan jugo de maracuyá, como es el caso de Quicornac SAC, generan grandes cantidades de desechos de cáscara. Estas son vendidas a muy poco precio y están destinadas a la elaboración de alimento para ganado; sin embargo, es posible la utilización de estas cáscaras de maracuyá para un consumo humano, así generar un valor agregado, y por consiguiente generar mayor utilidad.

3.2. Harina

Es el polvo más o menos fino que se obtiene de la molienda de un cereal o leguminosa seca.

3.2.1. Características

- La harina se puede obtener a partir de trigo, centeno, mijo, arroz, cebada, maíz, avena, yuca, garbanzos, boniato, castañas, patatas, habas, etc.
- Se puede elaborar harina a partir de setas.
- Algunas harinas tienen los granos gruesos y otras son más refinadas.
- El contenido de gluten se mide en W (fuerza) como se ve en la Tabla 2 y su valor aparece representado en el paquete como 160/180, 250/260 o 300.

A continuación, se mostrará en la Tabla 5, la relación de fuerza de tipo de harina

Tabla 5: Relación de fuerza con tipo de harina.

Fuerza	Harina
W 80-140	Harina floja: pastelería y galletas
W 140-220	Harina media fuerza: pan común
W 220-300	Harina de fuerza: panes con mezclas de harinas, bollería hojaldrada
W 300-380	Masas con grasa y azúcar

Fuente: Elaboración propia

- La harina de fuerza hace referencia al alto contenido en gluten que posee el trigo del que procede.
- El trigo duro posee valores de W muy altos. Estas harinas son ideales para preparar pan.
- La harina floja hace referencia a valores de fuerza inferiores, también llamadas de candeal, proceden de trigos blandos y son recomendadas para pastelería.
- El volumen de proteínas de las harinas se marca en porcentajes.
- Las harinas obtenidas de molido de piedra son más nutritivas que las harinas molidas en cilindros o rodillos, técnica más usual actualmente.

- Las harinas son utilizadas para diferentes recetas de dulces, para la elaboración de pan, bizcochos, bechamel, tortillas, pañuelos, etc. (Congelados, s.f.).

3.2.2. Harinas convencionales

Harinas con gluten

- **Harina de trigo**

Es el tipo de harina más usado para recetas, tanto dulces como saladas; el germen de trigo aporta beneficios para la salud ya que, al no tener purinas, es dirigido para las personas que tienen alto nivel de ácido úrico y no contiene colesterol beneficiando así al sistema circulatorio y corazón.

También aporta minerales como magnesio, calcio, potasio, zinc o selenio.

Es la harina más comúnmente utilizada y se utiliza en todo tipo de recetas, tanto dulces como saladas, este tipo de harina es más calórica que la media de cereales. A continuación, se muestra la Ilustración 9 de la harina de trigo. (Ecoagricolor, 2017).



Ilustración 9: Harina de Trigo
Fuente: (*Informe21*, 2008)

- **Harina de avena**

Está hecha de granos de avena y con fibra soluble, es una harina que queda muy bien especialmente en repostería y que puede utilizarse sola si no necesitamos que la masa suba mucho o podemos añadir harina de trigo si queremos hacer panes o bizcochos más esponjosos.

La avena es un cereal muy nutritivo y su harina integral tiene vitaminas del grupo B y E, minerales como magnesio, calcio, fósforo, zinc y cromo, ácidos grasos esenciales, carbohidratos y fibra.

Propiedades:

- La harina de avena es capaz de suavizar la piel.
- La puedes encontrar absolutamente en cualquier lugar, especialmente en supermercados, herbolarios, o tiendas de cosmética especializados.

- Regula el azúcar en la sangre.
- Mantiene el buen funcionamiento del cerebro y el sistema nervioso. (trainer, 2015).

A continuación se muestra la Ilustración 10 de la harina de avena.



Ilustración 10: Harina de Avena

Fuente: (corredera, s.f.)

- **Harina de espelta**

La espelta es usada en la cocina vegana y vegetariana, es más fácilmente digerible que la harina de trigo porque tiene menor contenido en gluten.

Este tipo de harinas se utiliza principalmente para elaborar panes bajos, más compactos que los que se obtienen con harina de trigo. La harina integral de espelta aporta minerales como el magnesio, potasio, sodio, calcio, fósforo, silicio, zinc y vitaminas E, del grupo B, Omega 3 y 6 y fibra. (Ecoagricolor, 2017). A continuación, se muestra la Ilustración 11 de la harina de espelta.



Ilustración 11: Harina de espelta

Fuente: (ellasHablan, 2017)

- **Harina de centeno**

Esta harina es sumamente consumida en todo el mundo, destaca por que tiene una gran cantidad de minerales y vitaminas y es panificable mezclándola con otras harinas; pero por otorgarle cierto amargón a la masa, no se suele utilizar en repostería.

Principalmente es usada en la preparación de panes bajos, densos, galletas saladas y se puede usar sola o en combinación con harina de trigo si queremos obtener un pan que suba más.

La harina integral de centeno posee potasio, magnesio, fósforo, calcio, yodo, sodio, zinc y selenio, y vitaminas E y del grupo B, carbohidratos y

fibra. (Ecoagriculor, 2017). A continuación, se muestra la Ilustración 12 de la harina de centeno.



Ilustración 12: Harina de Centeno

Fuente: (META, s.f.)

- **La harina de tritordeum**

Procede de un cereal nuevo creado por la combinación de trigo duro y cebada silvestre de origen sudamericano.

Características:

- Espigas largas.
- Semillas grandes y llenas.
- Numerosos beneficios nutricionales; con rendimientos similares al trigo.
- Alta resistencia a la sequía y al estrés de calor.
- Bajo en gluten.
- Sus productos tienen un sabor agradable, un aroma delicado y un atractivo color oro amarillo. (Ecoagriculor, 2017)

Harinas sin gluten

- **Harina de arroz**

Es un tipo de harina delicada y blanca muy usada en Asia para hacer pan fino y blando con el que se confeccionan rollitos rellenos de verduras o mariscos.

Es una harina ligera que se usa para rebozados y para espesar salsas y guisos principalmente, aunque mezclada con otras harinas, como la de trigo, se puede incluir en recetas para hacer panes, bizcochos, etc.

La harina integral de arroz tiene fósforo, potasio, magnesio, calcio, yodo y selenio. También aporta vitaminas del grupo B y E, además es fuente de hidratos de carbono y su aporte en fibra es bastante bajo. Todas estas propiedades permiten que sea apta para celíacos. (Ecoagriculor, 2017). A continuación, se muestra la Ilustración 13 de la harina de arroz.



Ilustración 13: Harina de arroz
Fuente: (META, s.f.)

- **Harina de maíz o elote**

Esta harina tiene un color amarillo y se elabora a partir del grano de maíz seco y molido.

Con ella se puede elaborar unos bizcochos de maíz con coco rallado y frutos secos, se emplea en la elaboración de tortillas, empanadillas o para espesar salsas, sopas y guisos. La harina integral de maíz es rica en potasio, fósforo, magnesio, calcio, sodio, hierro, magnesio, cobre y vitaminas A, del grupo B, K y E, por todo esto se considera fuente de energía, fibra y proteína vegetal. (Ecoagricultor, 2017). A continuación, se muestra la Ilustración 14 de la harina de maíz



Ilustración 14: Harina de maíz
Fuente: (META, s.f.)

- **Harina de guisantes o arvejas**

Los guisantes, también llamados chícharos o arvejas son las semillas de la planta anual herbácea *Pisum sativum*, que crecen dentro de una vaina que los protege.

Es una harina que va a aportar un color verde a aquellas preparaciones en las que sea utilizada. Se usa para espesar purés, guisos, para hacer

tortitas o crepes salados, masas para pizzas, empanadillas, galletas saladas, etc.

La harina de guisante posee proteína vegetal, vitaminas A, C y B. (Ecoagriculor, 2017). A continuación, se muestra la Ilustración 15 de la harina de guisantes.



Ilustración 15: Harina de Guisantes
Fuente: (Granero, s.f.)

- **Harina de habas**

Se obtiene de las habas o habichuelas, una legumbre muy beneficiosa y nutritiva.

Tiene un gran aporte en proteína vegetal, fibra dietética, vitaminas A, del grupo B, hierro, calcio, fósforo, potasio o calcio. La harina de habas es más saciante que la de cereales. (Ecoagriculor, 2017).

- **Harina de almendra**

La harina de almendra posee un olor y sabor propio, se presenta en forma de polvo con una textura suave y aspecto correcto.

Es usada especialmente en recetas dulces para espesar cremas, papillas, rellenos, etc. y también se puede añadir a recetas de panes elaborados con trigo, quedando un agradable sabor y aroma.

Algunas de las propiedades de la harina de almendras son: ricas en minerales y vitaminas, en antioxidantes y en ácidos grasos esenciales. A continuación, se muestra la Ilustración 16 de la harina de almendras. (Ecoagriculor, 2017).



Ilustración 16: Harina de almendras
Fuente: (EME, 2017)

- **Harina de quinua**

Dos obtenciones de la harina de quinua:

- Harina cruda de quinua. Es usada para galletería, repostería y panificación, se obtiene como resultado de la molienda de quinua perlada.
- Harina Tostada de Quinua. Se obtiene como resultado de la quinua perlada sometida a la molienda usada en la repostería. (Guzmán, 2016).

Esta harina aporta los 8 aminoácidos esenciales que necesita un adulto, es rica en minerales y vitaminas, en proteína vegetal, tiene fibra y es de fácil digestión, se puede utilizar tanto en recetas dulces como saladas y podemos moler sus granos en casa. Se emplea básicamente como espesante y se puede añadir en la elaboración de panes o masas para enriquecerlas. (Ecoagricolor, 2017). A continuación, se muestra la Ilustración 17 de la harina de quinua.



Ilustración 17: Harina de quinua
Fuente: (Quinua.pe, 2013)

- **Harina de yuca y papa**

Este tipo de harina se obtiene moliendo el tubérculo.

Con esta se puede elaborar panes, espesar sopas, salsas, purés y guisos y podemos incluirla en tartas saladas o quiche para dar cuerpo al relleno.

La yuca posee gran contenido en vitaminas A, del grupo B, C y K y en cuanto a minerales no se queda corta, tiene potasio, fósforo, magnesio, calcio y hierro.

La patata es uno de los alimentos más saciantes que existen, son ricas en vitaminas y minerales y de fácil digestión. (Ecoagricolor, 2017). A continuación, se muestra la Ilustración 18 de la harina de papa.



Ilustración 18: Harina de papa
Fuente: (Indiamart, 1996)

3.2.3. Harina de cáscara de maracuyá

En este proyecto, se elaborará la harina de cascara de maracuyá que es una alternativa natural, para las harinas ya conocidas en el mercado, es un producto natural que no se origina de sustancias químicas, ya que posee nutrientes y vitaminas que se adquieren de las propiedades del fruto del maracuyá.

Un atractivo adicional que tiene este producto es lo saludable que es para el consumo humano, puesto que beneficia a las personas diabéticas, con problemas cardiacos o de elevado colesterol, así como previene el cáncer de colon, entre otros. Esto se debe a los beneficios como antioxidantes y antiinflamatorias que contiene la fruta del maracuyá.

La harina de maracuyá por ende adopta las características del fruto, gracias a la pectina que favorece a la disminución de la absorción de carbohidratos por el organismo por la formación de un gel a nivel estomacal el cual sirve para: controlar las fibras insolubles y el nivel de azúcar en la sangre, formación del bolo fecal, reducción de toxinas y presión de vientre. (Plaza, Tarira, Terán, 2010).

Como lo dicho antes tiene la característica de disminuir la absorción de carbohidratos esto ayuda a acelerar el metabolismo lo que permite mantener el peso ideal y que se pueda utilizar como un práctico adelgazante. (Mogrovejo, 2008).

Un resumen de los beneficios de este producto son los siguientes:

- Para personas diabéticas ayuda a regular la absorción de los azúcares.
- Problemas cardiacos.
- Previene el cáncer al colon y de mama, alto nivel de colesterol, cálculos biliares, bronquitis, enfermedades pulmonares.
- Reduce y previene el estreñimiento y hemorroides.

Como se muestra en la Tabla 6 la información nutricional de la harina de cáscara de maracuyá. Los procesos para su obtención a grandes rasgos son los que a continuación se van a mencionar:

- Escoger el maracuyá en buen estado.
- Retirar el zumo y las semillas de la cascara.

- Hacer una limpieza y se exponer a sol o en un horno.
- Al secarse la cascara se realiza el proceso de molerlas.

Tabla 6: Información nutricional de la harina de cascara de maracuyá.

Ensayos	LC	Unidad	Resultados
			N1
Carbohidratos	-	rg/100 g	72.65
Ceniza	-	rg/100 g	9.36
Fibra	0.001	rg/100 g	29.02
Grasa	-	rg/100 g	1.45
Humedad	-	rg/100 g	9.44
Proteína (N*6.25)	-	rg/100 g	7.10

Fuente: Informe de ensayo N° 3-09333/16.

Podemos concluir que es un producto innovador y beneficioso para la salud, y analizando su obtención es muy sencilla.

3.2.4. Ventajas y desventajas frente a la harina de trigo

La harina de trigo contiene un nutriente principal que es el gluten que le da a la harina diversas propiedades que hace posible que la masa tenga esa firmeza, resistencia y tenacidad, también contiene gluteninas y gliadinas encargadas de entregar fuerza, tenacidad y elasticidad. (Gimferrer, 2009)

Esta harina ayuda para la elaboración de una amplia variedad de alimentos según la cantidad de gluten y otros insumos que se le van añadiendo según se requiera como: harina para pan, harina para galletas, harina de uso casero, harina para la repostería, harina para sopas, pastas, cereales. (Gimferrer, 2009)

Su elaboración a diferencia de la harina de cascara de maracuyá es más compleja. A continuación, en la Tabla 7, tenemos la información nutricional sobre la harina de trigo.

Tabla 7: Información nutricional de la harina de trigo

Harina de trigo por cada 100 gramos	Harina integral
Kcal	339 kcal
Hidratos de carbono	72 gr
Proteínas	13 gr
Grasas	1 gr
Fibra	12 gr

Fuente: Cosumer eroski

Un comparativo entre la tabla 6 y la tabla 7 se observa que la harina de trigo con respecto a la harina de cascara de maracuyá contiene menos fibra en su composición nutricional, además la harina de trigo posee menos grasa y más proteínas que la harina hecha de cascara de maracuyá.

3.3. Procesos

3.3.1 Selección

La selección consiste en separar el material que realmente se utilizará en el proceso productivo del que tiene algún defecto que lo transforma en material de segunda por lo que será simplemente eliminado. (FAO, 1993)

Esta selección se realiza en una mesa adecuada a dicho proceso o en una banda transportadora que facilite el traslado de la materia prima a la siguiente estación. (FAO, 1993)

La uniformidad se considera como un factor de calidad relevante, ya que así se le da la mayor importancia a que el material sea homogéneo y uniforme. La selección cumple la función de producir tal homogeneidad. (FAO, 1993)

3.3.2 Lavado

El lavado es una operación que por lo general es el punto de partida de cualquier proceso de producción. Normalmente es una operación que a pequeña escala puede realizarse en estanques con agua recirculante o simplemente con agua detenida que se reemplaza continuamente. (FAO, 1993)

Dicha operación se basa en eliminar la suciedad que trae consigo la materia prima antes de que entre a la línea de proceso de producción, evitando problemas con la contaminación que la materia prima puede contener en sus paredes. Este lavado debe realizarse con agua limpia (lo más pura posible) y si es necesario se puede potabilizar añadiendo hipoclorito de sodio, a razón de 10 ml de solución al 10% por cada 100 litros de agua. (FAO, 1993)

En algunos casos se recomienda ayudarse con implementos que permitan una limpieza adecuada del material, con el fin de evitar que la suciedad pase a las etapas siguientes del proceso. (FAO, 1993)

3.3.3 Trozado

Una operación comúnmente incluida en los diversos procesos de elaboración de derivados a partir de la fruta es el trozado. Esta es una operación que permite alcanzar diferentes objetivos, como una uniformidad en la penetración del calor para procesos térmicos, en el secado y una mejor presentación en el envasado cuyo fin es lograr una mayor uniformidad en formas y pesos por envase. En el caso específico del secado, el proceso de trozado ayuda en la relación superficie/volumen, aumentando la eficacia del proceso. (FAO, 1993)

El trozado se realiza teniendo dos cuidados especiales. En primer lugar, el proceso de producción debe tener herramientas o equipos trozadores cuyos cortes sean limpios y nítidos que no involucren, en lo posible, más que unas pocas capas de células, es decir, no produzcan un daño masivo en el tejido, evitando así los efectos perjudiciales de un cambio de color o en el sabor del producto. Además, el trozado se realiza de tal modo que permita obtener un rendimiento industrial conveniente. Se debe buscar la forma de conseguir un trozado que entregue la mayor cantidad posible de material aprovechable. (FAO, 1993).

3.3.4 Secado

El secado es una operación unitaria, que consiste en separar líquidos volátiles, a relativamente pequeñas cantidades, de los sólidos. Cuando un sólido húmedo es sometido a secado térmico, dos procesos ocurren en simultáneo: a) habrá transferencia de energía de los alrededores para evaporar la humedad de la superficie, b) habrá transferencia de humedad interna hacia la superficie del sólido. Sin embargo, el secado se puede dar en líquidos orgánicos, el fluido más común y más estudiado es el agua. En el secado, el agua casi siempre se elimina en forma de vapor con aire. (Geankoplis, 1978).

Existen diferentes formas separar un líquido de un sólido por medio del secado: de forma mecánica, con centrifugadoras o prensas, o de forma térmica que suele resultar más caro a la hora de la ejecución del proceso. (Geankoplis, 1978)

Secado solar:

Los productos pueden secarse usando la radiación solar directa o indirecta. (Ver ilustración 20) El método más usado de secado solar se basa en colocar la materia prima a secar directamente al sol sobre una superficie negra plana. (FAO, 1996)

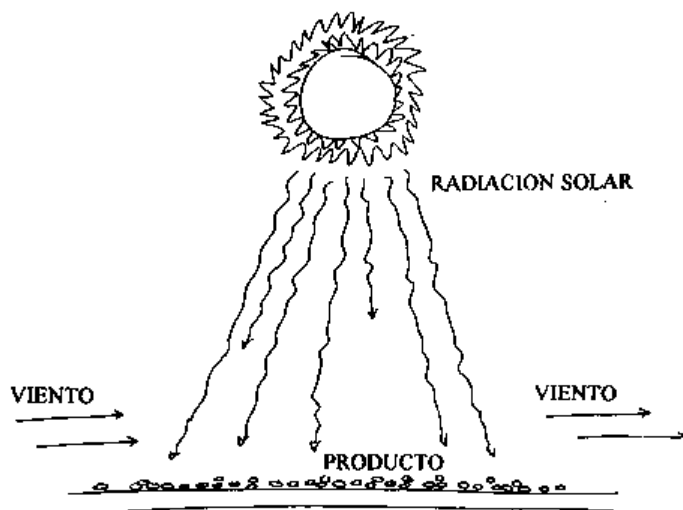


Ilustración 19: Secado solar

Fuente: (FAO, 1996)

Secado de aire forzado:

En este método de secado la materia prima puede secarse rápidamente, en caso de grandes cantidades, usando un deshidratador que combina un flujo constante de aire con una fuente externa de calor. La base de la cámara donde va el producto a secar se cubre con una lámina de metal horadada o listones de madera. Un ventilado ubicado entre el horno y la cámara impulsa el aire caliente a través del producto. (FAO, 1996)

Secado en bandejas:

También llamado secador de anaqueles, de gabinete, o de compartimientos, la materia prima, se esparce uniformemente sobre una bandeja de metal de 10 a 100mm de profundidad. (Geankoplis, 1978).

Un ventilador recircula el aire calentado con vapor paralelamente sobre la superficie de la bandeja. También se usa calor eléctrico, sobre todo cuando el calentamiento se necesita que sea menor. Una característica importante es que más o menos del 10 al 20% del aire que pasa sobre las bandejas es nuevo, y el resto es recirculado. (Ver ilustración 20).

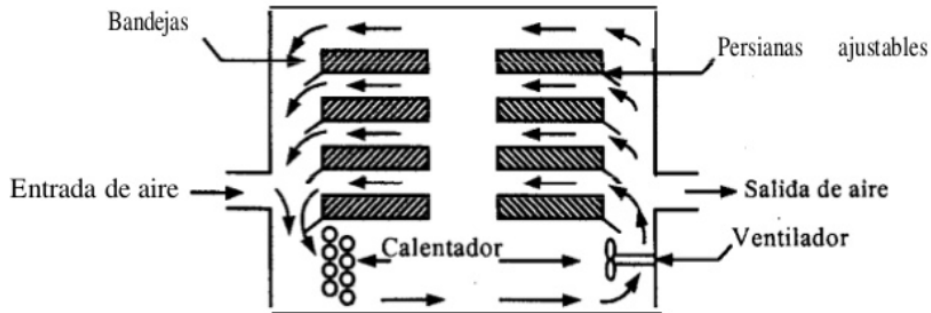


Ilustración 20: Secador de bandejas o anaqueles.

Fuente: (Geankoplis, 1978)

Secadores al vacío con anaqueles:

Este tipo de secadores se calientan indirectamente y el calor se conduce a través de las paredes metálicas y por radiación entre los anaqueles. Para operaciones con bajas temperaturas, se utiliza agua caliente en lugar de vapor para suministrar el calor que vaporiza la humedad. (Geankoplis, 1978)

Secadores continuos de túnel:

Estos suelen ser compartimientos de bandejas o de carretillas que operan en serie, tal como se muestra en la ilustración 21. La materia prima se coloca sobre bandejas o en carretillas que están en continuo desplazamiento por un túnel con aire caliente que circulan sobre cada bandeja. El flujo de aire caliente puede ser en paralelo, a contracorriente o una combinación de ambos. (Geankoplis, 1978)

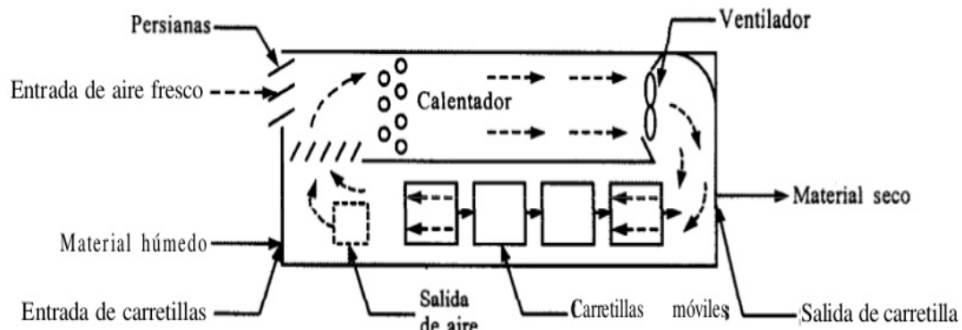


Ilustración 21: Secador de carretillas con flujo de aire a contracorriente

Fuente: (Geankoplis, 1978)

Secadores rotatorios:

Los secadores rotatorios constan de un cilindro vacío que gira sobre un eje, con una ligera inclinación hacia la salida. La materia prima por lo general se coloca en la parte superior, tal como en la ilustración 22 y se desplazan por el cilindro a medida que esta gira. El calentamiento de las bandejas se realiza mediante un contacto directo con el aire caliente mediante un flujo a contracorriente, como en un secador continuo de túnel. (Geankoplis, 1978)

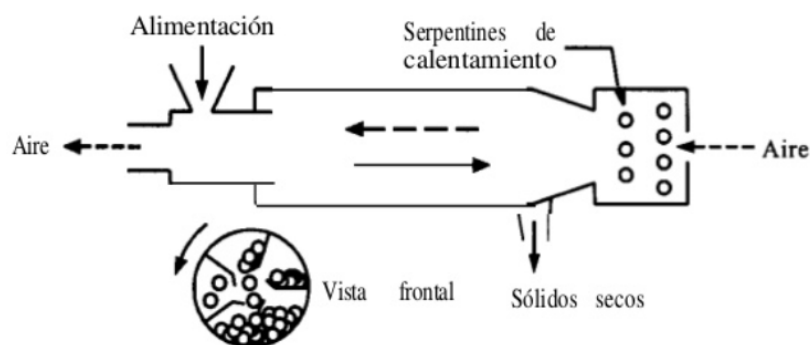


Ilustración 22: Diagrama esquemático de un secador rotario con calentamiento directo.

Fuente: (Geankoplis, 1978)

Secadores de tambor:

Consta de un tambor de metal calentado (ver ilustración 23) cuyo exterior se evapora una delgada capa de un líquido o una suspensión hasta que se seca. Al final, el sólido seco se raspa al tambor, que gira lentamente. (Geankoplis, 1978)

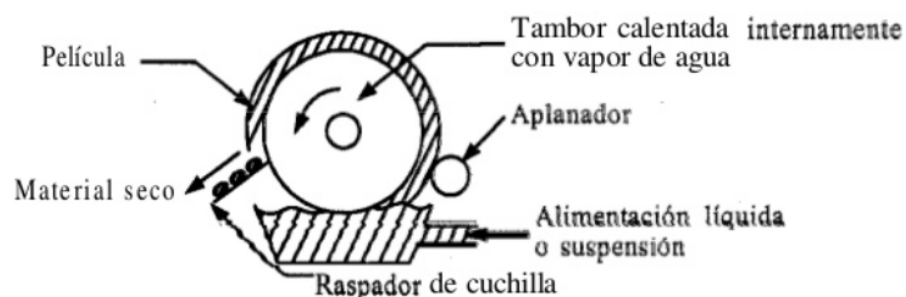


Ilustración 23: Secador de tambor rotatorio

Fuente: (Geankoplis, 1978)

Secadores de solares directo:

En la actualidad se cuenta con distintos tipos de secadores solares directos según la materia prima que se desee secar, sin embargo, a continuación, se explicarán los más importantes.

Parabólico: Su característica principal se encuentra en el nombre de este, y es que este tipo de secador solar directo posee una estructura que sostiene un techo parabólico, elaborado de plástico transparente para así aprovechar mejor la radiación solar. (Magem, 2017)



Ilustración 24 Secador solar directo tipo parabólico.

Fuente: (Magem, 2017)

Domo o invernadero: Son como grandes estructuras forradas con un plástico semitransparente (para aprovechar mejor la radiación solar), comúnmente fabricado de nylon con protección ultravioleta, resistente a los rayos del sol y a la intemperie. Su forma puede ser como el de una casa, pero con el techo curvo. No es necesario que el plástico llegue hasta el suelo, debido a que se necesita que circule el aire para evitar que la materia prima se pudra. (Magem, 2017) (Ver Ilustración 25)

Para evitar re-humedecimiento, por las noches se puede extender el plástico hasta el suelo y tener todo cerrado (ventanas de ventilación y puertas de acceso). (Magem, 2017).



Ilustración 25 Secador solar directo de tipo domo.
Fuente: (Magem, 2017)

3.3.5 Molienda

Por molienda se entiende la pulverización y a la desintegración del material sólido. Sin embargo, específicamente, por desintegración se refiere a la disminución del tamaño de agregados de partículas blandas débilmente ligadas entre sí, en otras palabras, no se genera ningún cambio en el tamaño de las partículas fundamentales de la mezcla. Mientras que, la pulverización implica la reducción del tamaño de las partículas fundamentales de las sustancias.

3.3.6 Tamizado

Es un proceso por el cual se separan por tamaños los materiales sólidos de diferentes tipos, ya sean en grano, pulverulentos o en suspensión acuosa. Netamente dicho proceso es llevado a cabo mediante el procedimiento de hacer pasar el material a través de una malla de acero tejida o una placa perforada, que dispone de una abertura. Dicha abertura dependerá del tamaño de grano necesario para el proceso. (Das, 1999).

3.4 Marco legal

Se deben respetar las normas y leyes vigentes en el Perú y el mundo, las cuales permitirán el desarrollo del proyecto y la obtención de buenos resultados, tenemos las siguientes normas.

- Decreto Supremo N° 012-2006-SA, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 28314, Ley que dispone la fortificación de harinas con micronutrientes:

Por fortificación se entiende como la agregación de micronutrientes en la harina, con el objetivo de reducir o prevenir una nutrición deficiente y/o baja. Las harinas deben cumplir con unos criterios microbiológicos de calidad sanitaria e

inocuidad, por ello las autoridades sanitarias exigen ciertos criterios adicionales los cuales se muestran en la Tabla 6, relacionados con la protección de la salud (Decreto Supremo N° 012-2006-SA, 2011). A continuación se muestra la Tabla 8, la cual detalla los criterios microbiológicos de la harina y sémolas.

Tabla 8: Criterios microbiológicos de harina y sémolas

Harinas y sémolas.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	N	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i> (*)	7	3	5	2	10 ³	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----

Fuente: Norma sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería.

- Decreto supremo N°007-98-SA. Reglamento supremo sobre la vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas.

En este decreto se sustenta la Ley General de Salud No. 26842, la cual establece que es indispensable normar los requerimientos, condiciones y procesos higiénicos -sanitarios a que debe relacionarse la producción, almacenamiento y fabricación de los productos, así como el registro sanitario, la certificación sanitaria de productos alimenticios para exportación y consumo humano, así como la vigilancia de alimentos y bebidas. (DECRETO SUPREMO N° 007-98-SA, 1998)

- Codex Alimentarius:

La comisión del Codex (significa código o ley de alimentos en latín)(Ver Ilustración 26) es la encargada de ejecutar y gestionar las normas alimentarias del FAO/OMS que tiene como fin salvaguardar la salud de los consumidores. Este código es un compendio de normas aceptadas internacionalmente que contiene las medidas para alcanzar los fines alimentarios. Sirve para orientar e impulsar los requisitos a aplicar, de tal manera que faciliten el comercio.

Se debe respetar esta norma para la elaboración del proyecto, según está, el contenido de humedad adecuado es de 15,5% m/m máximo, a continuación, se mostrará el nivel máximo de producto terminado que se necesita para el respectivo tratamiento de la harina. (CODEX ALIMENTARIUS, 1985).

4. ADITIVOS ALIMENTARIOS		
4.1	Enzimas	Nivel máximo en el producto terminado
4.1.1	Amilasa fúngica de <i>Aspergillus niger</i>	BPF
4.1.2	Amilasa fúngica de <i>Aspergillus oryzae</i>	BPF
4.1.3	Enzima proteolítica de <i>Bacillus subtilis</i>	BPF
4.1.4	Enzima proteolítica de <i>Aspergillus oryzae</i>	BPF
4.2	Agentes para el tratamiento de las harinas	Nivel máximo en el producto terminado
4.2.1	Ácido ascórbico L. y sus sales de sodio y potasio	300 mg/kg
4.2.2	Hidrocianuro de L.-cisteína	90 mg/kg
4.2.3	Dióxido de azufre (en harinas utilizadas únicamente para la fabricación de bizcochos y pastas)	200 mg/kg
4.2.4	Fosfato monocálcico	2 500 mg/kg
4.2.5	Lecitina	2 000 mg/kg
4.2.6	Cloro en tortas de alto porcentaje	2 500 mg/kg
4.2.7	Dióxido de cloro para productos de panadería creados con levadura	30 mg/kg
4.2.8	Peróxido benzóico	60 mg/kg
4.2.9	Azodicarbonamida para pan con levadura	45 mg/kg

Ilustración 26: Aditivos Alimentarios
Fuente: (CODEX ALIMENTARIUS, 1985)

- HACCP

Actualmente la empresa Quicornac S.A.C ya cuenta con el sistema HACCP, por eso se debe tener en cuenta este sistema e implementarlo para la nueva línea de producción, ya que ayudará a mejorar la calidad y producción, haciendo un análisis de peligros y puntos críticos de control. Este se enfoca en la inocuidad de alimentos, desde el proceso de cosecha, lavado, selección hasta la elaboración del producto terminado, la cual será distribuida en el mercado.

El 13 de mayo del 2006 se aprobó una “Norma Sanitaria para la aplicación del Sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas” según la Resolución ministerial N° 449-2006/MINSA. En el artículo 4ª del capítulo 1, se describe la aplicación de este Sistema, en la cual debe documentar y registrar en un “Plan HACCP”, todo lo expuesto por el fabricante, es decir los requisitos previos establecidos en las normas legales de sanidad y de inocuidad de alimentos, asimismo debe cumplir con los principios Generales de Higiene de los Códigos de Prácticas y del Codex Alimentarius. Este plan será revisado periódicamente, ya que se debe añadir los avances tecnológicos alimentario en cada fase, pero si se presenta alguna modificación durante o al final del proceso se debe notificar los cambios realizados a DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental)

En el artículo 7ª del capítulo 2 se establecen los requisitos previos para aplicar el HACCP en la empresa, por eso el encargado en la empresa debe verificar que se cumpla con lo siguiente:

- Principios Generales de Higiene de los Alimentos del Codex Alimentarius.
- Códigos de Prácticas (para cada producto)
- Disposiciones legales en materia sanitaria y de inocuidad de alimentos.

En el capítulo 3 se describen los principios y pasos a seguir para implementar HACCP en la nueva línea de producción de la empresa, teniendo en cuenta los criterios, límites de control y un sistema de vigilancia. (El peruano Normas Legales, 2006).

- Decreto Supremo que modifica y complementa normas del Reglamento de Inocuidad Agroalimentaria, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2011-AG DECRETO SUPREMO N° 006-2016-MINAGRI.

El 4 de junio del 2016 se modificaron los artículos 34, 35, 42 y 46 de este decreto, los cuales establecen que SENASA es el único organismo encargado de certificar e inspeccionar informes agropecuarios. En caso de exportación, el encargado es el responsable de cumplir con los requisitos y debe estar autorizado por SENASA. Si se utilizan métodos de ensayos en laboratorios deben estar acreditados por el Instituto Nacional de Calidad - INACAL. (Normas Legales, 2016).

- Principios de Higiene:

Las empresas deben asegurar la calidad sanitaria e inocuidad de los productos, por ello se debe cumplir con principios de higiene que contengan:

- Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), las cuales son utilizadas en todo el proceso productivo
- Los Programas de Higiene y Saneamiento (PHS), generalmente esto aplica a los establecimientos en general, a los equipos, superficies y utensilios. (Decreto Supremo N° 012-2006-SA, 2011).

- Decreto Legislativo N°1062, Ley de inocuidad de los alimentos

Garantiza la inocuidad de los alimentos destinados al consumo humano a fin de proteger la vida y la salud de las personas, con un enfoque preventivo e integral a lo largo de toda la cadena alimentaria, incluido los piensos.

Los 10 principios que sustentan la política de inocuidad de los alimentos: Alimentación saludable y segura, competitividad, colaboración integral, responsabilidad social de la industria, transparencia y participación, decisiones basadas en evidencia científica, cautela o de preocupación, facilitación del comercio exterior, simplicidad y finalmente enfoque preventivo. (Decreto Legislativo N° 1062, 2008)

- Código de protección y defensa del consumidor, Ley N° 29571.

Basado en las normas de protección y defensa de los consumidores, instituyendo como un principio rector de la política social y económica del Estado la protección de los derechos de los consumidores. (LEY N° 29571)

La finalidad de este código es que los consumidores accedan a productos y servicios idóneos y que gocen de los derechos y los mecanismos efectivos para su protección, reduciendo la asimetría informativa, corrigiendo, previniendo o eliminando conductas y prácticas que afecten sus legítimos intereses. (LEY N° 29571).

- Decreto legislativo N° 1304

El objeto de la presente Ley es establecer, de manera obligatoria, el etiquetado para los productos industriales manufacturados, para uso o consumo final, que sean comercializados en el territorio nacional, a fin de salvaguardar el derecho a la información de los usuarios y consumidores; así como otorga al Ministerio de la Producción las competencias para supervisar, fiscalizar y sancionar el cumplimiento de las disposiciones contenidas en los reglamentos referidos a productos industriales manufacturados para uso o consumo final, con excepción del etiquetado, en el marco de sus competencias. (Normas Legales, 2016).

Capítulo 4

Metodología

En este capítulo se expondrá el procedimiento y conjunto de métodos que se usarán para el desarrollo del proyecto; introduciremos las diferentes técnicas, grupo de mecanismos y herramientas con las que haremos posible el logro de los objetivos. Además, se hablará de la oportunidad presentada en la empresa Quicornac S.A.C y los objetivos de investigación.

4.1.Planteamiento del problema:

El proyecto “Diseño de una línea de producción para la elaboración de harina a base de la cáscara de maracuyá” surge a partir de la necesidad de aprovechar la cáscara de maracuyá considerada como un desperdicio de la empresa Quicornac S.A.C dedicada a la producción y comercialización de bebidas, jugos, purés y concentrados de frutas tropicales.

Quicornac S.A.C desecha a diario gran cantidad de merma que puede ser usada para la elaboración de nuevos productos. Es por ello que este proyecto busca resolver la problemática, básicamente la de la no utilización de la cáscara de maracuyá, para crear un producto sustituto (harina de cáscara de maracuyá) que será una nueva oportunidad de negocio para la empresa.

Desechar la cáscara de maracuyá es producto del poco conocimiento de trabajadores que ignoran la importancia y sinnúmero de beneficios que posee. Son pocas y casi nada las empresas que ven esta riqueza.

4.2.Formulación de Hipótesis

El proyecto tiene como hipótesis principal la viabilidad del proceso productivo de la harina de cáscara de maracuyá.

4.3.Objetivos

4.3.1. General

Diseñar una nueva línea de producción en la empresa Quicornac S.A.C para generar valor agregado a la fruta de maracuyá en la elaboración de harina de maracuyá a partir de su cáscara.

4.3.2. Específicos

- Evaluar la situación actual de Quicornac S.A.C
Implica hacer un estudio de la empresa para conocer su misión, visión, análisis foda, demanda en el mercado, técnicas usadas para su negocio, área de trabajo, competidores, participación el mercado, etc. Ello con el objetivo de mejorar e implementar las áreas necesarias para la producción del nuevo producto.
- Analizar el beneficio generado por la comercialización del nuevo producto con ayuda de un análisis financiero.
Implica evaluar el impacto del nuevo producto, Harina de cáscara de maracuyá, en la población analizando sus beneficios para el consumo y compra del mismo. El análisis financiero ayudará a saber si el plan de negocio sería rentable o no.
- Proponer la disposición en planta del nuevo proceso productivo en Quicornac S.A.C. Hace referencia a la adecuada distribución de planta que se debe realizar para que sea implementada en Quicornac S.A.C, ello implicará estudios del área de la empresa.
- Realizar investigaciones preliminares de los beneficios del consumo del maracuyá. Se hará uso de las páginas web, libros, revistas u otros medios para investigar de la cáscara de maracuyá y sus beneficios.
- Evaluar la aceptación que tendrá la harina de cáscara de maracuyá en el mercado. Con el uso de técnicas de investigación de mercado se evaluará la preferencia de la harina de cáscara de maracuyá, identificando así que tan aceptada será ésta por los consumidores, si habrá gran demanda y si cubrirá las expectativas de los clientes. Será de gran ayuda las encuestas que se realizarán.
- Realizar estudios del mercado para enfocar el producto al segmento interesado y satisfacer sus preferencias.
El estudio de mercado se hará con el uso de encuestas, un total de 99, de estas obtenemos el segmento más interesado en el producto.
- Análisis de riesgos.
El equipo evaluará con anticipación el impacto de cada actividad o acción, para mitigar el riesgo, ejemplo: cotizar con anticipación los gastos de experimentación, coordinar con anticipación las visitas técnicas o reuniones con expertos, etc.
- Realizar pruebas experimentales para obtener el producto de calidad, con ayuda de expertos.
Estas pruebas de calidad serán de vital importancia en la experimentación, hace referencia a la evaluación de humedad ayudados con expertos, ingenieros de la Universidad de Piura.
- Cumplir con las normas legales de alimentos.
Hace referencia al estudio legal del producto, evaluar la inocuidad de la harina de cáscara de maracuyá u otras leyes que deben ser respetadas para la obtención del producto generando un desarrollo sostenible.

4.4. Justificación

La realización de este proyecto nace con la necesidad de hacer buen uso a los desechos de harina de maracuyá con la creación de un nuevo producto que no tan solo beneficiará a la empresa productora sino también a los consumidores. El proceso productivo se realizará de la manera más sostenible posible.

Se espera que este proyecto obtenga los siguientes beneficios:

- Permitirá el aprovechamiento de materia prima que antes no era aprovechada.
- Aumentará los ingresos para la empresa Quicornac S.A.C.
- Oferta de un nuevo producto y saludable para la población, con múltiples beneficios de salud.

4.5.Herramientas y técnicas

- Tormenta de ideas

Constantemente se realiza el ejercicio de lluvia de ideas donde cada integrante aporta alguna sugerencia para mejorar la calidad del proyecto, rigiéndose en los entregables corregidos y mejorar así los posteriores.

Se planean con anticipación las tareas de la semana siguiente planteando las actividades en una pizarra.

- Entrevistas

Se realizan entrevistas a trabajadores de la empresa Quicornac S.A.C. para determinar un plan de calidad que cumpla con los requisitos de nuestros principales stakeholders.

La comunicación es constante y se hace con la finalidad de mejorar y asegurar la viabilidad futura del proyecto.

- Reuniones

Se realizan reuniones constantes con los integrantes de trabajo, el Sponsor y director del proyecto para la elaboración de un plan de gestión de calidad sólido.

- Diagrama de flujo

Implica hacer la representación gráfica del proceso de producción de la harina de cáscara de maracuyá, en esta herramienta mostraremos la relación secuencial de cada etapa.

El grupo de trabajo elaborará un diagrama de flujo antes de realizar la experimentación para facilitar la rápida comprensión de cada actividad, el flujo de insumos y las ramas del proceso.

El diagrama de harina de cáscara de maracuyá se ha distribuido en siete etapas de producción: Recuperación de la materia prima, selección, lavado, trozado, secado, molienda y tamizado. (Alteco, s.f.)

- Diagrama de operaciones

Se realizará para tener de manera ordenada la secuencia de operaciones e inspecciones que forman parte del proceso, para proponer nuevos y mejores procedimientos. (Estudio del Trabajo 1, 2015).

Esta herramienta brinda una representación gráfica menos detallada que el diagrama de procesos, pero ayuda a la rápida visualización del proceso en sí.

- Matriz de interrelación

Se realizará esta matriz para configurar las plantas industriales, en este caso para ver la proximidad entre las áreas de la nueva línea de producción con el fin de reducir los tiempos entre departamentos y aumentar la productividad.

Este tipo de matriz es llamada también como planeación sistemática de distribuciones (SLP). (Fernandez, s.f.)

- Criterios de calidad (humedad), planificación de pruebas e inspección

El equipo planteará realizar pruebas de la elaboración de Harina de cáscara de Maracuyá para determinar si podrá satisfacer el gusto del cliente, para ello se realizan pruebas constantes.

En las pruebas se medirá la humedad, para permitir obtener un producto de calidad. gluten y color necesarios para encontrar el punto exacto en la Harina.

Para medir la humedad se hará uso del laboratorio siguiendo estos pasos: (Osorio, 2014)

1. Pesar la harina
2. Durante 2h y 30 min exponer la harina a 105°C.
3. Dentro del desecador se enfría la muestra durante 20 min.
4. Pesar la nueva muestra.
5. Hacer los respectivos cálculos.

$$\%Humedad = \frac{(m_i - m_f) * 100}{m_i}$$

- Encuestas

Se realizarán encuestas para determinar qué tanto conoce la población de la harina, para ello se hace uso del Google forms. Los objetivos de esta herramienta son los siguientes:

Objetivo general

Averiguar si la harina de cáscara de maracuyá es aceptada en el mercado y cuál sería la probabilidad de adquirir el producto una vez que conozcan sus propiedades.

Objetivos específicos

- Tener como conclusión si el producto es viable para el negocio.
- El precio que los clientes están dispuestos a pagar.
- Importancia del producto por parte de los consumidores.
- Conocer los motivos de la adquisición del producto.

En la siguiente tabla 9 se exponen las ventajas y desventajas de realizar una encuesta:

Tabla 9: Ventajas y desventajas de la encuesta.

Ventajas	Desventajas
Las preguntas son fáciles de aplicar.	Algunas personas se negarán a apoyarnos con las encuestas.
La codificación y análisis son sencillos.	Algunas personas no serán tan sinceras en sus respuestas.

Fuente: Elaboración propia

- **Distribución de planta**

Se hará uso de la una guía de conocimientos de distribución en planta para la nueva línea de producción que se hará en Quicornac S.A.C.

La distribución ayudará para utilizar el menor espacio posible, tener una mayor flexibilidad, satisfacción y seguridad, así como un mejor flujo de materias primas a usar en la producción de la harina de cáscara de maracuyá. (Romero, 2012)

Ventajas de la distribución de planta (Cuevas, 2012)

1. Utilización óptima del espacio
2. Distancias más cortas para recorrer las herramientas, materiales y trabajadores.
3. Tiempos de fabricación más cortos.
4. Mejoras en las condiciones de trabajo.
5. Costos menores.
6. Incremento de la productividad.
7. Seguridad en caso de accidentes para el personal de trabajo.

Capítulo 5

Estudio de Mercado

En el presente capítulo se detallarán los resultados obtenidos de las encuestas realizadas para el estudio de mercado sobre la cáscara de maracuyá y también se presentan las conclusiones obtenidas a partir de estas.

5.1. Objetivo general

El siguiente estudio de mercado tiene como objetivo averiguar si la harina de cáscara de maracuyá es aceptada en el mercado y cuál sería la probabilidad de adquirir el producto una vez que conozcan sus propiedades.

5.2. Objetivos específicos

- Tener como conclusión si el producto es viable para el negocio
- El precio que los clientes están dispuestos a pagar
- Importancia del producto por parte de los consumidores
- Conocer los motivos de la adquisición del producto

5.3. Tamaño del mercado

5.3.1. Segmentación

El producto estará dirigido al mercado nacional. Se ha considerado la región de Piura ya que el proyecto se está realizando en esta región y en Lambayeque porque la empresa Quicornac se encuentra en dicha región.

Para poder realizar nuestro estudio de mercado es ideal tener un público objetivo, es por esto que a continuación se mostrará las características que debe tener el consumidor del producto:

- Hombres y mujeres entre 15 y 64 años que sufran de sobrepeso, padezcan de diabetes, estreñimiento o personas que quieran seguir una dieta balanceada.
- El sector al que estará dirigido principalmente será la región de Piura y Lambayeque
- El producto va dirigido a todas aquellas personas que pertenezcan al sector socioeconómico A, B o participen como influyentes en las compras por el poder adquisitivo.

5.4. Análisis de la encuesta

5.4.1. Determinación del tamaño de la muestra

Debido a que el producto se ha enfocado para los sectores económicos A y B, se ha decidido tomar una muestra estratificada. La población de interés es finita. Así, se decidió la siguiente información:

- Confiabilidad del 96% ($z=2.06$)
- p y q : 0.5, ya que se desconoce la intención de compra del producto.
- $e= 4\%$ error muestral.
- El tamaño de la población se estimará de la siguiente manera:
- Según el último censo realizado en el 2017, Piura cuenta con una población de 1'856 809 habitantes y Lambayeque con 1'197 260 habitantes. Por lo tanto, la población total sería 3'054 069 (INEI, 2018).
- La población ente los 15 y 64 años representa el 65,2% según los censos realizados en el año 2017. (INEI, INEI, 2018)

Con estos datos, estimamos un aproximado del tamaño del mercado

$$3'054\ 069 * 65.2\% = 1'991\ 252.99 \approx 1'991\ 253$$

El tamaño de la población de interés para Piura y Lambayeque representan el 14.8% de los sectores socioeconómicos. (Apeim, 2018)

$$n = \frac{2.06^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 1991253}{0.04^2 (1991253 - 1) + 2.06^2 \times 0.5 \times 0.5} = 662.8 \approx 663$$

n = tamaño de la muestra

Por lo tanto, la muestra estará conformada por 98.124, es decir realizaremos 99 encuestas.

5.4.2. Resultados obtenidos

- Se preguntó a los encuestados si padecían de alguna enfermedad como diabetes, estreñimiento, sobrepeso o alguna otra, y según los resultados el 19.2% sufría de estreñimiento, el otro 19.2% sufría de sobrepeso, el 54.5% no padecía enfermedades y el resto sufría de otras enfermedades tal como se muestra en la ilustración 27

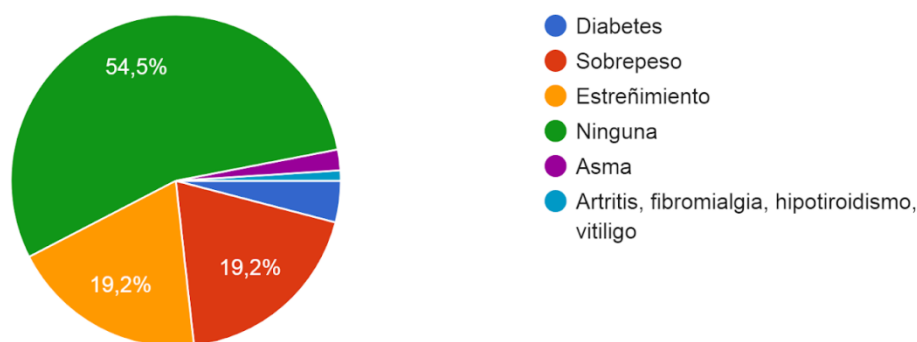


Ilustración 27: Porcentaje de personas que sufren alguna enfermedad según encuesta realizada por los miembros del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

- Otra de las preguntas realizadas fue el tipo de harina que consumen las personas encuestadas, dando como resultado que la mayoría en este caso, como podemos observar en la ilustración 28 el 51.5 % consume harina de trigo, el 43.4 % harina de maíz y el resto consume harina de otro tipo o no consume harinas en un porcentaje muy bajo.

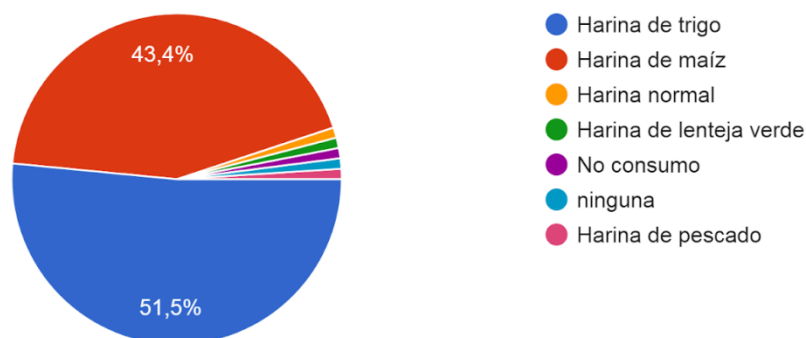


Ilustración 28: Porcentaje de tipo de harina consumida según resultado de las encuestas realizada por los miembros del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

- Como podemos observar en la ilustración 29 el 94.9% de los encuestados nunca habían oído sobre la harina de cáscara de maracuyá y solo el 5.1% si sabía sobre esta.

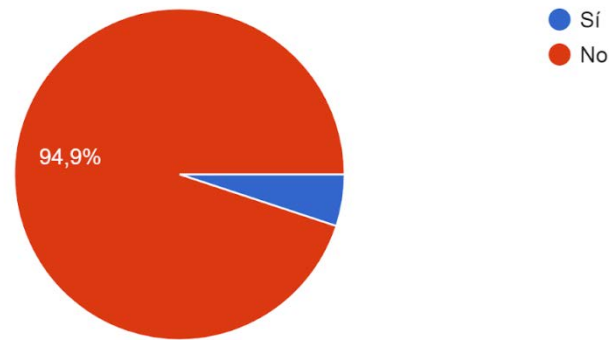


Ilustración 29: Porcentaje de personas que habían escuchado sobre la harina de maracuyá según las encuestas realizadas por los miembros del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

- Debido a que la mayoría de las personas no conocía sobre la harina de maracuyá, era de esperarse que no conocieran sus propiedades como se muestra en la ilustración 30

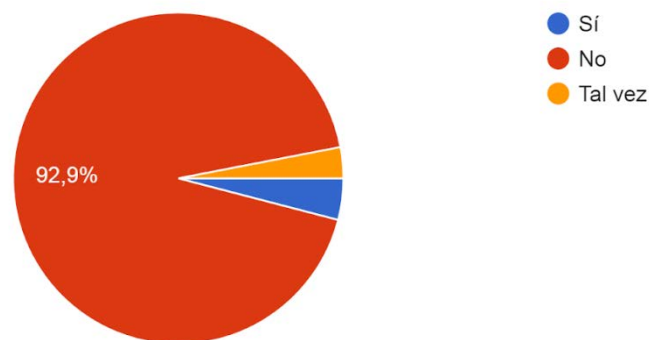


Ilustración 30: Porcentaje de personas que conocen las propiedades de la harina de cáscara de maracuyá según las encuestas realizadas por los miembros del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

- Como se observa en la ilustración 31, según los encuestados el 73.7% estaría dispuesto a adquirir el producto, el 18.2% tiene dudas y el 8.1% no lo adquiriría.

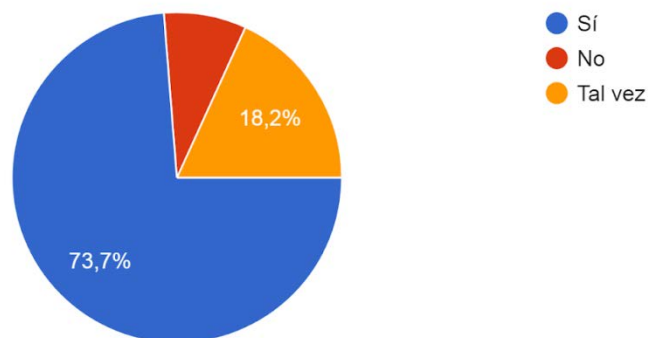


Ilustración 31: Porcentaje de personas que adquirirían la harina de cáscara de maracuyá según las encuestas realizadas por los miembros del proyecto

Fuente: Elaboración Propia.

- De las personas que si comprarían el producto, las razones que más destacaron fueron por motivo de alguna enfermedad y por dieta como se puede observar en la ilustración 32

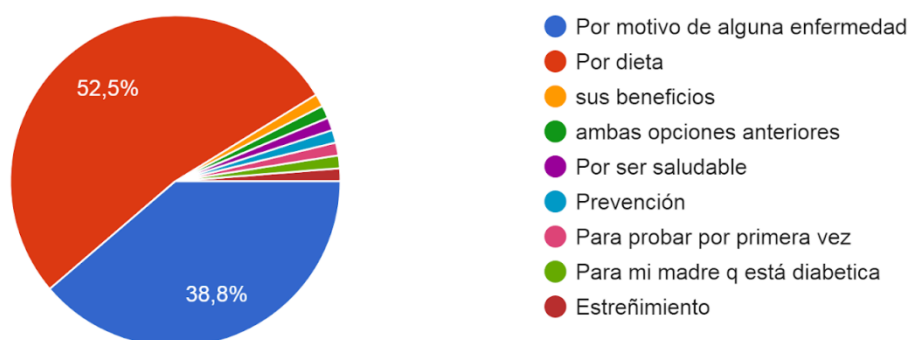


Ilustración 32: Razones por las cuales las personas adquirirían el producto según las encuestas realizadas por los miembros del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

- De las personas que comprarían el producto el 45% lo consumiría 3 veces a la semana, 32.5% lo consumiría 2 veces y el resto lo consumiría 1 día, 4 o 5 veces a la semana como se puede apreciar en la ilustración 33

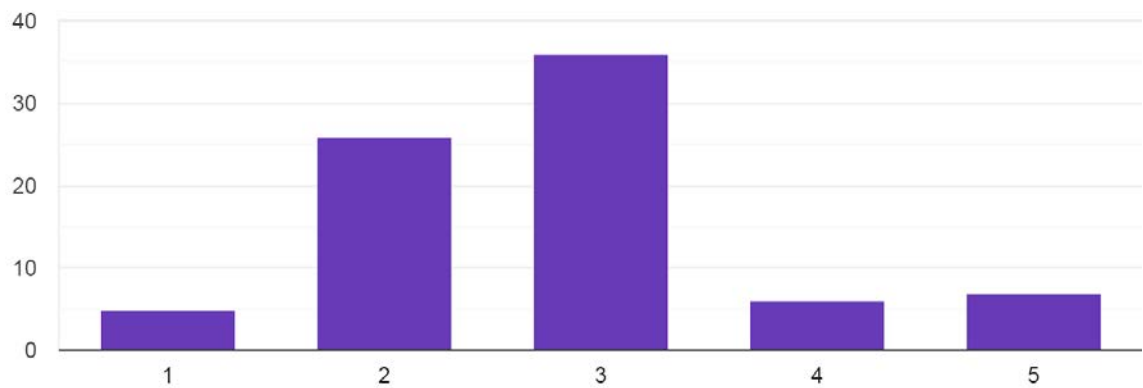


Ilustración 33: Número de veces por semana que las personas consumirían el producto según las encuestas realizadas por los miembros del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

- Según las encuestas realizadas, por una presentación de la harina de cáscara de maracuyá de 500 gramos, el 52.9% está dispuesto a pagar 7 soles, el 38.6% pagaría 5 soles y el 8.6% 10soles como lo que se puede observar en la ilustración 34

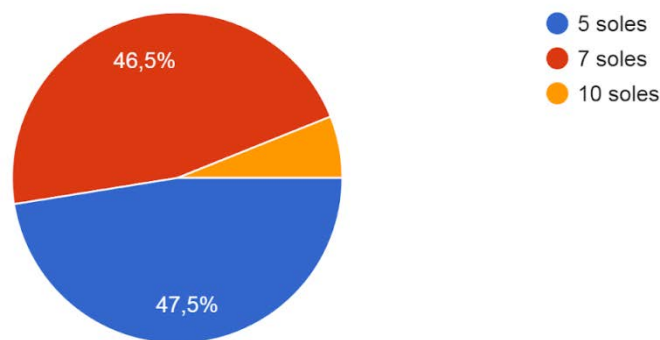


Ilustración 34: Porcentaje del precio que estarían dispuestos a pagar las personas según las encuestas realizadas por los miembros del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

5.4.3. Análisis de los Resultados

Según los resultados de las encuestas realizadas tenemos las siguientes conclusiones:

- Gran porcentaje de las personas encuestadas consumen harina de trigo y de maíz, por lo tanto, serían nuestros principales competidores.

- Un muy alto porcentaje de las personas encuestadas (94.9%) no tenía conocimiento acerca de la harina de cáscara de maracuyá, por lo tanto, resulta un producto innovador en este mercado que necesita ser lanzado con publicidad para que se conozca el producto.
- El 73.7% de las personas encuestadas estarían dispuestas a comprar el producto, es decir que el producto tendrá gran acogida en el mercado y los motivos de la compra serían en su mayoría para establecer una dieta balanceada lo cual sirve de mucho saber esta información para el área de marketing.
- El 45% de los encuestados consumirían el producto 3 veces por semana lo que significa que el producto tendría alta demanda
- El 47.5% de los encuestados están dispuestos a pagar 7 soles por una presentación de 500 gramos, lo cual ayudaría a la empresa a tener una alta rentabilidad.

Capítulo 6

Proceso productivo

Dentro de este capítulo se explicará cada una de las operaciones planificadas de transformación de unos determinados factores o insumos en bienes o servicios aplicando un procedimiento tecnológico.

Así mismo se analizarán los mejores métodos para llevar a cabo cada uno de los procesos, con el fin de que estos generen la mayor cantidad de harina de cáscara de maracuyá al final del proceso productivo, dentro del cual, el de mayor importancia es el secado, debido a que la materia prima contiene 80% de agua con lo que al secarlo se necesita mucha energía la cual deberá ser optimizando, siendo el punto clave para un eficiente desarrollo del proceso.

6.1. Diagrama de flujo

Este diagrama (ver ilustración 33) representa el proceso de elaboración de harina de maracuyá con sus procesos y flujos de entrada y salida en Kg/h.

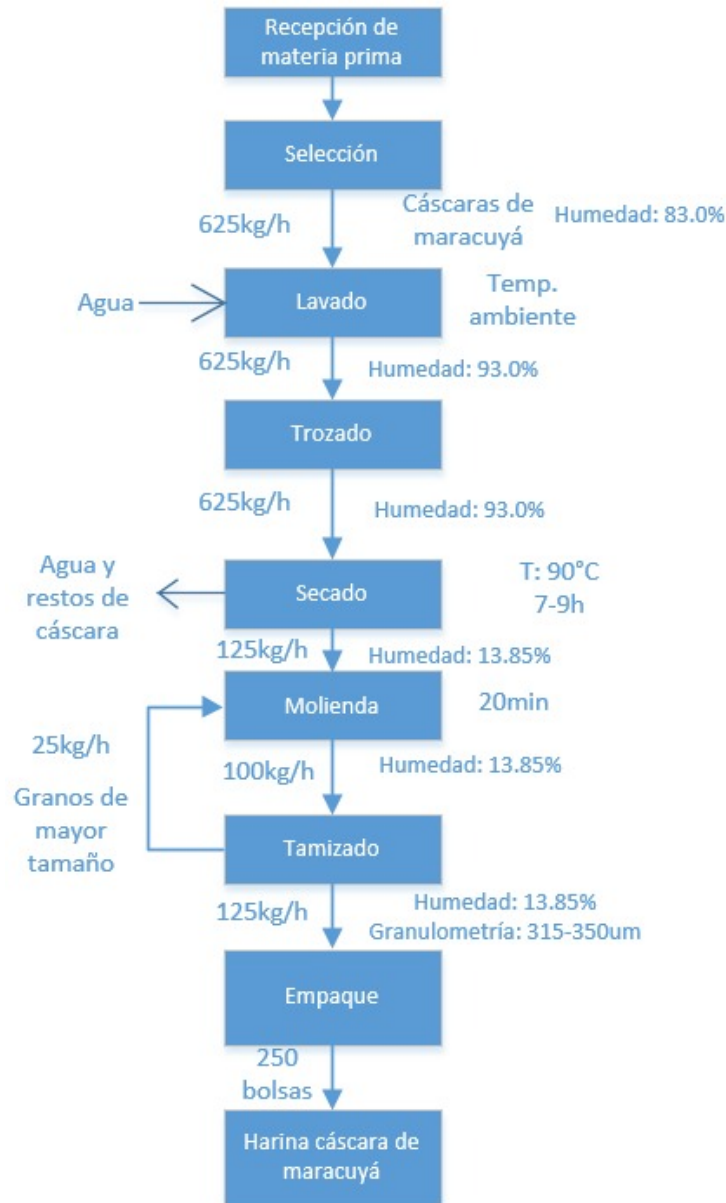


Ilustración 35: Diagrama de flujo para la elaboración de harina de cáscara de maracuyá.
Fuente: Elaboración propia.

6.2. Descripción del proceso

6.2.1. Selección

El proceso se inicia con la selección de la fruta que se utilizará para la producción de harina de cáscara de maracuyá. Para una correcta selección se tiene en cuenta el estado de la cáscara, pues esta no debe tener golpes o estar podrida. Considerando que serán brindadas por la empresa se espera que no se cuente con ningún problema, pues la fruta se usa para la exportación de jugos concentrados y debe estar en buenas condiciones. Este proceso se realizará de manera manual por 2 operarios (uno a cada lado de la banda). Así mismo, se debe tener en cuenta la capacidad de las bandas transportadoras y de la máquina del lavado para evitar que la producción tenga retrasos o se pare en el proceso de lavado.

6.2.2. Lavado

Una vez seleccionada el maracuyá, se procede al pesado del mismo; sin embargo, como las cáscaras provienen de otro proceso ya se conoce la cantidad que sale al final de la elaboración de jugo concentrado de maracuyá, de modo que el pesado no será necesario para monitorear la capacidad de procesamiento de la planta. Luego de esto se procede al lavado (a temperatura ambiente), este es sumamente importante en la calidad futura de la harina de maracuyá; el flujo de agua debe ser abundante para que el lavado sea óptimo, puesto que las cáscaras que se reciben en este proceso vienen con residuos de pulpa que se extrae para la elaboración de jugos y; con los pesticidas, fertilizantes, entre otras sustancias químicas que se usan en el cultivo de la fruta.

6.2.3. Cortado

Luego de haber lavado el maracuyá; el paso siguiente es el trozado de las cáscaras, se cortan en pequeñas partes para facilitar la operación de secado y se realice de manera homogénea, pues si se deja la cáscara tal como está, el secado se dificulta y pueden quedar partes sin secar.

Cada cáscara deberá estar trozada entre 4-6 partes

6.2.4. Secado

El secado es el más importante dentro de todo el proceso productivo, pues de este dependerá el buen funcionamiento de la planta y el rendimiento final, de modo que será el proceso que utilizará mayor espacio, considerando que la cantidad de materia prima que entrará será abundante, obteniendo un porcentaje muy reducido de lo inicial, teniendo en cuenta que la cáscara de maracuyá es 80% agua y al secarlo, se le está quitando el 80% de su peso total. Hay que mencionar, además que será un punto clave en el tiempo total del proceso, pues este consumirá la mayor parte del tiempo.

Por otro lado, se tendrá muy en cuenta la capacidad del secador solar para monitorear los flujos de entrada y salida de esta operación, pues al no usar combustible, la capacidad pasa a un punto crucial.

6.2.5. Molido

Luego del secado, sigue la molienda, en este proceso los trozos de cáscara de maracuyá que están secas pasan a ser molidos para convertir los trozos en polvo y obtener un producto anterior a la harina final.

6.2.6. Tamizado

En el proceso de tamizado consiste en hacer pasar el polvo obtenido por una malla de 315-350, para obtener una mejor granulometría y así obtener la harina de cáscara de maracuyá. En caso se queden residuos en las mallas estas vuelven a pasar por el proceso de molido para reducir en tamaño de los granos y pueda ser empacado como harina.

6.2.7. Empacado

El proceso de empacada se tendrá en cuenta dependiendo de la cantidad de mercado a la que se espera abastecer, y con este dado podremos conseguir la capacidad a la que debe trabajar, en un inicio se necesitarán 2 máquinas para el empacado y 1 operario por máquina, quienes llenarán las bolsas con la harina de

cáscara de maracuyá, y otro para el sellado de los empaques (el sellado será de manera manual).

6.3. Métodos

Selección:

La selección tendrá un método muy simple para su desarrollo, pues como ya se ha mencionado, las cáscaras que se reciben como materia prima, son el residuo de un proceso anterior que es la elaboración de jugos concentrados para la empresa y, debido a que, estos son exportados, las cáscaras que se reciben se encuentran en un 95% en buen estado, por dicho motivo solo se necesitará a un operario que supervise el estado de las cáscaras y en caso de estar en mal estado o golpeada la retire, para que no afecte el producto final.

Lavado:

El lavado se realizará con chorros a presión mientras las cáscaras de maracuyá pasan por una banda transportadora hasta el siguiente proceso. Las boquillas deben estar en diferentes ángulos para que los chorros lleguen a las 2 superficies de la cáscara, interna y externa.

Secado:

La operación de secado se realizará en un secador solar, en el cual se ingresarán las cáscaras de maracuyá lavadas para ser colocadas, por 2 operarios, en bandejas de 40cm x 100cm, ubicadas a lo largo del secador.

Una vez que se completa con la capacidad necesaria, se dejará secar por 3 días, hasta conseguir las cáscaras secas. Como la operación toma mucho tiempo, se considera dejan secando la cantidad de cáscaras suficiente para abastecer la producción de 3 días, evitando problemas de tiempo o tener grandes cuellos de botella en la línea de producción.

Molienda:

Utilizaremos un molino de rodillos, el cual consta de 2 rodillos generalmente anclados y en paralelo al eje del rodillo. Los rodillos tienen un movimiento en sentido inverso, uno de ellos tendrá 3 veces la velocidad del otro rodillo. (Ospina, 2006)

La potencia a la que funcionará dependerá de diferentes factores como: clase y calidad de grano, condición de los rodillos, velocidad de operación, entre otros. (Ospina, 2006)

Tamizado:

El tamizado cumple la función de separar grumos, impurezas y granos de mayor tamaño de la materia prima en operación. En nuestro caso se realizará por tamiz vibratorio, dicho equipo se conecta en un tramo horizontal de la línea de transporte neumático por vacío. (Indutra S.H., 2018)

El movimiento vibratorio es generado mediante la acción del vibrador neumático a esfera rotante. La cáscara de maracuyá molida ingresa a la cámara superior y cae sobre la malla metálica o tamiz. (Indutra S.H., 2018)

La fuerte combinación de la vibración del tamiz y el vacío del transporte, fuerza a la cáscara a pasar a través de la malla metálica; este cae a la cámara inferior. Los

granos retenidos en la cámara superior se regresarán al molino para reducir su tamaño. (Indutra S.H., 2018)

Capítulo 7

Diseño de la línea de producción

En este capítulo se detallará cada máquina y equipo a utilizar en la elaboración de harina a base de cáscara de maracuyá, así como la capacidad de línea de producción con sus respectivas restricciones y limitaciones, además se llegará a una propuesta de la distribución que tendrá esta línea.

7.1. Máquinas y equipos:

Para el diseño de la línea de producción es necesario seleccionar la maquinaria adecuada para obtener un proceso óptimo. Es por ello por lo que se han escogido los siguientes equipos:

- Bandas transportadoras:

Para esta línea se usarán 2 bandas transportadoras, una que se usará al inicio como transporte de la cáscara de maracuyá hacia la lavadora y la otra como transporte del proceso de lavado hacia el de cortado. Se muestra a continuación en la Tabla 10, la ficha técnica de esta banda transportadora seleccionada. (Ver Ilustración 36). Sus características principales son:

1. Posee un ángulo de inclinación
2. Posee un escudo corrugado
3. Cuenta con un cinturón horizontal
4. Material de la correa es de caucho.
5. La longitud de transporte es de 5 metros
6. Material es de acero de carbono
7. Resistente al calor



Ilustración 36: Banda Transportadora.
Fuente: (Alibaba, 2018).

Tabla 10: Ficha técnica de la Banda transportadora

Ficha técnica	
Modelo	SSJ4020-5
Marca	Jinrui
Energía	2.2 kW
Voltaje	380V-50HZ-3ph
Dimensiones	6*0.75*0.75m
Velocidad	0.8 m/s
Lugar de origen	Henan,China (Mainland)
Precio	S/. 6037.29
Capacidad	1500 kg/h

Fuente: (Alibaba, 2018)

- Lavadora

Se muestra a continuación en la Tabla 11, la ficha técnica de esta lavadora comercial seleccionada, la cual se utilizará para lavar la cáscara de maracuyá para luego llevarla al proceso de cortado. El tanque de la lavadora está constituido de una placa de acero de 1.5 mm de espesor (Ver Ilustración 37). Las ventajas de este equipo son:

1. Ahorra agua, tiempo y electricidad.
2. No hay daños a la fruta.
3. Alta eficiencia.
4. Sencilla instalación.
5. Alta presión del flujo de agua.



Ilustración 37: Lavadora comercial
Fuente: (Alibaba, 2018)

Tabla 11: Ficha técnica de la Lavadora comercial.

Ficha técnica	
Modelo	TX
Marca	Wuye
Potencia	0.75 kW
Peso	450 kg
Capacidad	500-6000 kg/h
Consumo de agua	400-600 kg/h
Dimensiones	5650*1690*1450mm
Precio	S/. 3350.00
Lugar de origen	Zhejiang, China (Mainland)

Fuente: (Alibaba, 2018)

- Cortador

Se muestra a continuación en la Tabla 12, la ficha técnica de este cortador industrial seleccionado, el cual se utilizará para cortar la cáscara de maracuyá y luego ser secado. Este equipo está hecho de acero inoxidable, por lo que es antiséptico, limpio y durable. (Ver Ilustración 38)



Ilustración 38: Cortador industrial
Fuente: (Alibaba, 2018)

Tabla 12:Ficha técnica del Cortador industrial.

Ficha técnica	
Modelo	CHD100
Marca	Pasen
Potencia	0.75 kW
Peso	100 kg
Capacidad	800-1000 kg/h
Dimensiones	710*660*1085mm
Precio	S/. 7378.91
Lugar de origen	Henan, China (Mainland)

Fuente: (Alibaba, 2018)

- Secador

Se contactó con la empresa IMSA (TECNATROP) (Castañeda, 2017) para realizar la cotización del equipo necesario para este proceso, esta empresa se encarga de implementar secadores solares en Perú. Las características del secador escogido se muestran en la Tabla 13

Tabla 13:Características del secador

Grosor	8 mills (milésimas de pulgadas)
Color	Transparente
Material	Polietileno de Baja densidad
Límite de deformación	500%
Dimensiones de la manta	6*8.1*8 m
Volumen	54 m ³ (Besora, s.f.)
Capacidad	2 000 kg/h
Bandeja dimensiones	91*7.5 *2 cm (Besora, s.f.)
Cada bandeja	25 kg ((Besora, s.f.))
Tornillos fijadores	50 (con arandelas de metal y arandelas de jebe)
Precio	3 805.21 soles

Fuente: (Castañeda, 2017)

Este secador debe estar colocado en un lugar donde no esté rodeado de casas, construcciones o árboles, los cuales impiden el ingreso de luz solar y viento, además el piso debe estar ubicado a la misma dirección del viento. Este proceso de secado se realizará en las hectáreas disponibles en Quicornac S.A.C. Los materiales para la estructura son soportes, sujetadores y refuerzos como se muestra en la ilustración 39. (Castañeda, 2017)

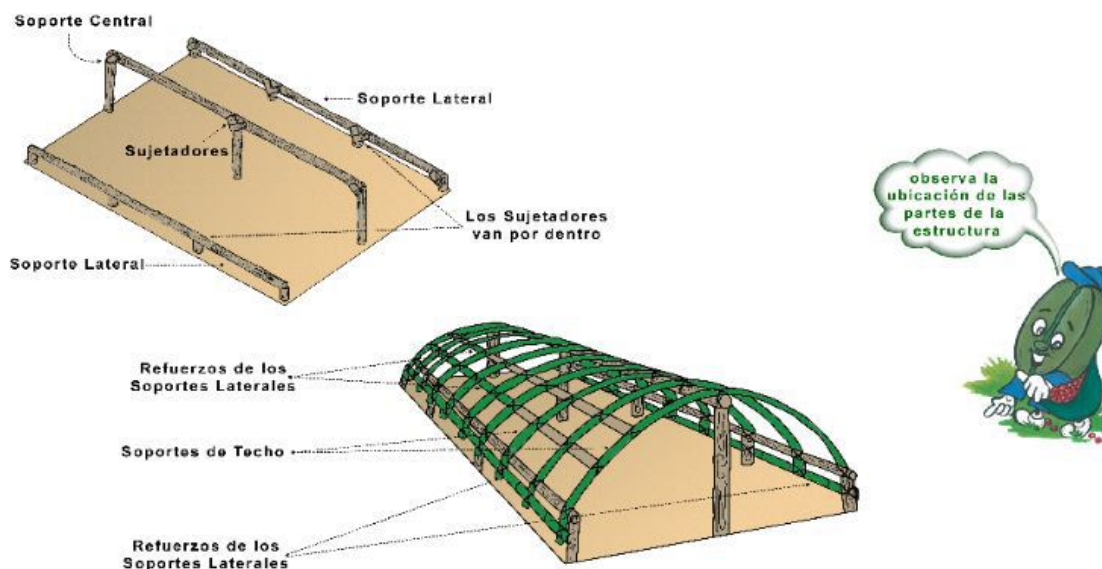


Ilustración 39: Estructura del secador
Fuente: (Castañeda, 2017)

Las precauciones que se deben tener para instalar la manta son las siguientes: se debe eliminar las puntas, astillas o clavos mal puestos, no colocar las mantas en horas de máximo calor para poder evitar la dilatación, no se debe poner la manta en el suelo, se debe sujetar bien y no tensar excesivamente. (Castañeda, 2017) La siguiente Ilustración 40 muestra el secador solar a utilizar:

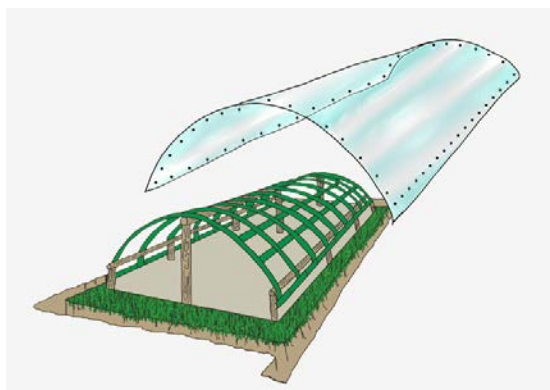


Ilustración 40: Secador solar
Fuente: (Castañeda, 2017)

La puerta delantera debe estar en dirección del viento dominante, ya que esto ayudará en el intercambio de aire húmedo por aire fresco como se muestra en la Ilustración 41 (Castañeda, 2017).

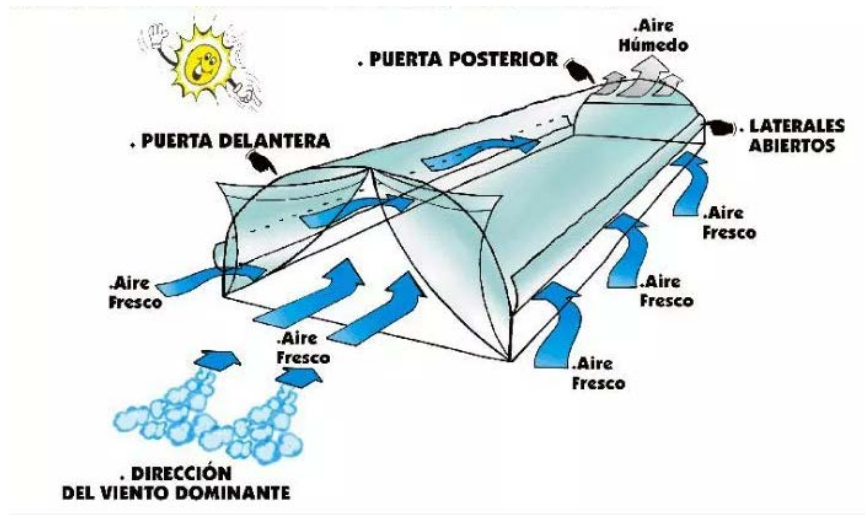


Ilustración 41:Partes del secador
Fuente: (Castañeda, 2017)

- Molino industrial:

Se muestra a continuación en la Tabla 14, la ficha técnica del modo industrial seleccionado, el cual se utilizará para moler la cáscara de maracuyá y obtener la harina de maracuyá. Este equipo es una rectificadora Disco-tipo molino (Ver Ilustración 42).



Ilustración 42:Molino industrial
Fuente: (Alibaba, 2018)

Tabla 14:Ficha técnica del molino industrial.

Ficha técnica	
Modelo	GC230
Marca	Seren
Energía	2.2 kW
Tamaño de malla	10-80 mm
Capacidad	180-240 kg/h
Dimensiones	800x420x1100mm
Peso	45 kg
Precio	S/. 882.36

Fuente: (Alibaba, 2018)

- Tamiz industrial:

Se muestra a continuación en la Tabla 15, la ficha técnica del tamiz industrial seleccionado, el cual se utilizará para separar los granos más grandes de los pequeños, obteniendo así la harina de cáscara de maracuyá. El tamaño de la malla es de 2-500 pulgadas (Ver Ilustración 43).



Ilustración 43:Tamiz industrial

Fuente: (Alibaba, 2018)

Tabla 15:Ficha técnica del tamizador industrial

Ficha técnica	
Marca	Baisheng
Energía	0.18 kW
Peso	5 kg
Capacidad	60-800 kg/h
Dimensiones	1150*1000*1200 mm
Precio	S/. 1680
Lugar de origen	Henan, China (Mainland)

Fuente: Elaboración propia

7.2. Capacidad de línea

La capacidad de la línea depende de la capacidad de producción de la maquinaria seleccionada. A continuación, se muestra en la Tabla 16 cada máquina con su respectiva capacidad de kilogramos por hora.

Tabla 16: Capacidad de línea.

Máquina	Capacidad (kg/h)
Banda Transportadora 1	1500
Lavadora	500-6000
Banda Transportadora 2	1500
Cortador	800-1000
Secador	2 000
Molino	180-240
Tamiz	60-800

Fuente: Elaboración propia

Se puede concluir que se usará 625 kg de materia prima por jornada, es decir, 125 kg por día, en el caso que se trabajen 8 horas diarias, pues al inicio de la implementación de esta línea solo se trabajará un turno por día, debido a las políticas de la empresa, la cual indica que los 2 primeros años se trabaje de esta forma.

La materia prima que vamos a usar para el desarrollo de este proyecto será la cáscara de maracuyá sobrante del proceso de extracción de jugo concentrado, dicho proceso se realiza en la empresa Quicornac S.A.C., aprovecharemos este sobrante para generar un valor agregado y un producto nuevo para ellos. Este proceso se desarrollará dentro de la empresa.

Podemos ver que el proyecto es viable porque comprobamos que es posible realizar el proceso de fabricación de harina a partir de la cáscara de maracuyá, además se puede apreciar que existe la maquinaria adecuada para cada proceso.

7.3. Restricciones y limitaciones

Como se ve en la Tabla 16, en el caso de la banda transportadora y de la lavadora se puede transportar hasta 1500 kg/h y 6000 kg/h respectivamente, pero como en el proceso de cortado solo se puede usar 1000 kg/h, entonces sólo se lavarán y se pueden transportar hasta 1000 kg/h, esta es una restricción que tendrá la capacidad de la línea de producción. Entonces la capacidad de la línea será de 625 kg por jornada de cáscara de maracuyá, debido a que la capacidad teórica, es decir la que indica la máquina debe ser mayor a la capacidad real, por eso se ha buscado máquinas cuya capacidad sea mayor que la capacidad de línea

En el proceso de secado, el 80% de los 625 kg que entran es agua, por lo que finalmente quedarán 125 kg de materia prima, por ello en el proceso siguiente de molienda la capacidad del equipo tiene una restricción y solo se puede moler de 180-240 kg/h, lo mismo pasa con el proceso de tamizado el cual se puede utilizar de 60 a 800 kg/h, pero como en el proceso de secado solo se obtendrá 125 kg, entonces existe una restricción en el tamizado, solo se puede usar hasta 200 kg/h.

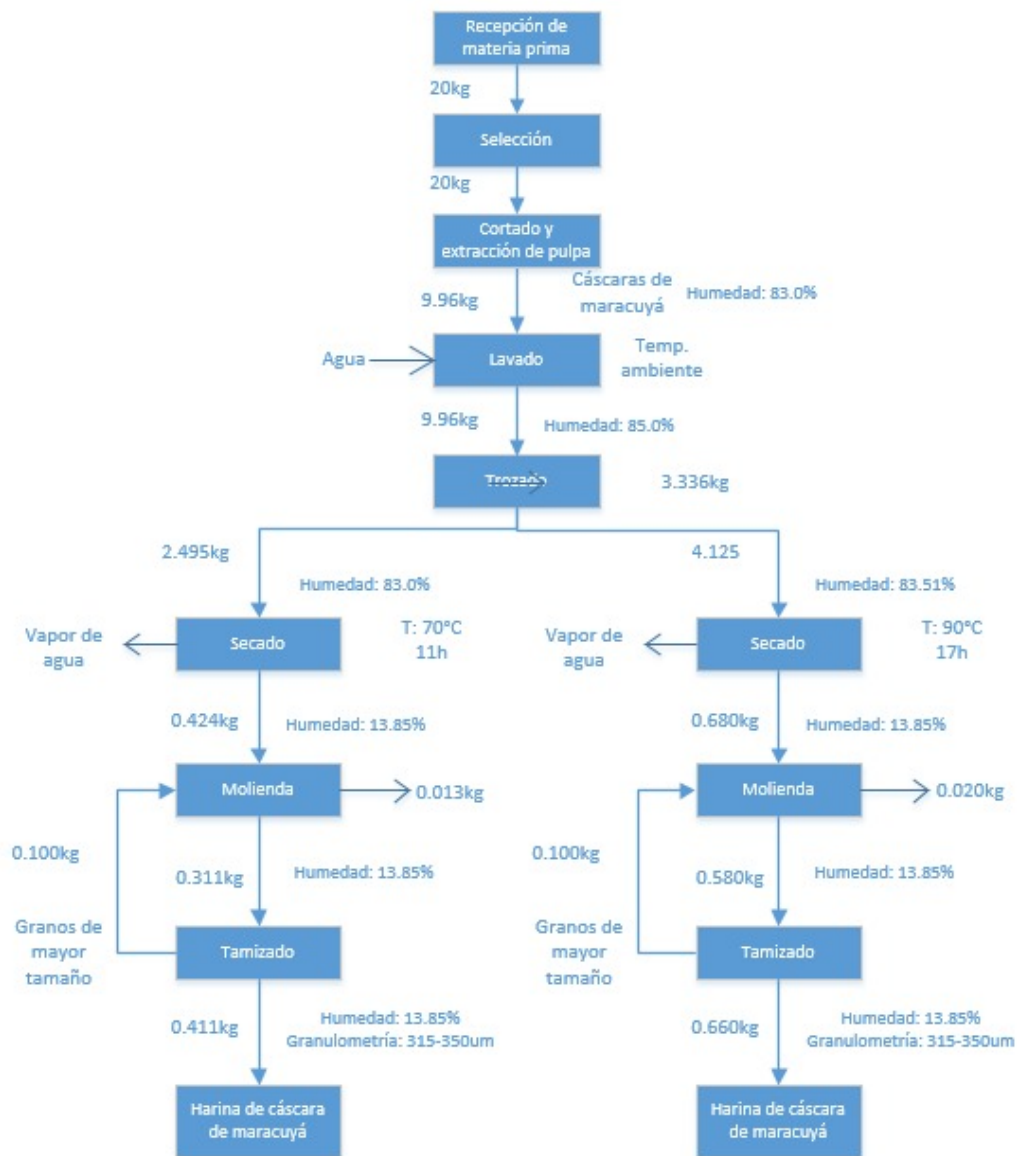


Ilustración 44: Diagrama de flujo
Fuente: Elaboración propia

7.4. Mano de obra

Para el proyecto estableceremos un solo turno al día, sin embargo, podrá incrementarse en un futuro donde la demanda del producto haya aumentado considerablemente. Este turno será de 8 horas desde las 7:00 am hasta las 4:00pm. Teniendo una hora destinada para el almuerzo.

Se requerirá de mano de obra calificada para la supervisión de las máquinas, para que funcionen de manera adecuada y poder extender al máximo su vida útil; así mismo se encargarán de hacer una revisión a cada máquina para analizar su rendimiento y funcionalidad. El supervisor será el mismo de las otras líneas de producción de la empresa Quicornac S.A.C, debido a que ya tiene conocimiento en este ámbito.

Del mismo modo se necesitará un ingeniero especializado en el mantenimiento de máquinas industriales y otro en gestión de la calidad para poder evaluar el funcionamiento de cada máquina. Pero la empresa ya cuenta con estos en otra línea de producción, es por ello por lo que serán ellos mismos los que se encarguen de estas tareas.

Por otro lado, se necesitarán operarios con conocimientos básicos en el manejo de máquinas industriales, quienes tendrán la responsabilidad de garantizar un buen funcionamiento de cada máquina, y en caso ésta presente irregularidades avisar inmediatamente al supervisor de turno. Además, deberán hacer la limpieza de la máquina al terminar el día o antes del inicio del primer turno del siguiente día, con el fin de asegurar el buen estado de cada máquina.

En conclusión, se necesitarán: 2 ingenieros por cada turno, una para el mantenimiento y otro para la calidad (La empresa ya cuenta con estos); 1 supervisor de línea y 10 operarios por turno (nuevos en la empresa):

- 2 operarios para la banda transportadora: Su función será verificar que las cáscaras de maracuyá estén en un estado aceptable para poder pasar al proceso de elaboración de la harina, aquellas con daños muy notorios, o que el operario considere en mal estado pasarán a retirarlas de la faja, para esto el operario deberá recibir una capacitación para un correcto uso de la faja y una buena elección de las cáscaras.
- 1 operario para máquina lavadora, este se encarga de poner las cáscaras en la lavadora, así como asegurar el funcionamiento de las mismas
- 1 operario para la máquina cortadora de fruta La función del operario será verificar el buen funcionamiento de cada máquina, debido a que estas son automáticas y no necesitan tanto control. Y al final del turno realizar su respectiva limpieza.
- 3 operarios para secador solar: Su función será realizar el llenado y colocación de las bandejas para que las cáscaras sean secadas, además de un control y limpieza de ambos secadores.
- 1 operario para molino de fruta: Se encargará de llenar el molino con las cáscaras
- 1 operario para tamizador vibratorio: Su función será el llenado de cada una de las máquinas, para que estas puedan trabajar.
- 1 operario para empaquetar el producto terminado en bolsas de 500 g.

7.5. Distribución de planta

7.5.1. Ubicación de planta

La empresa Quicornac S.A.C cuenta con 10 hectáreas, pero sólo utiliza 3 de ellas para sus procesos, por lo que hay espacio suficiente para diseñar la nueva línea de producción, ya que en las hectáreas restantes se colocarían la maquinaria e instrumentos a usar tanto en el secado, molienda, tamizado y secado de la cáscara de maracuyá para obtener el nuevo producto, es decir para la elaboración de la harina. Esta empresa queda localizada en el departamento de Lambayeque, distrito de Olmos, con dirección: Car. Panamericana Norte Km. 2.5 (Diagonal a la planta profunsa).



Ilustración 45: Parte frontal de la empresa Quicornac
Fuente: Google maps



Ilustración 46: Toma satélite de la empresa Quicornac
Fuente: Google maps

7.6. Diagrama de operaciones

Es la representación gráfica de las operaciones en secuencia desde el inicio de las actividades hasta la obtención de la harina de maracuyá. En el diagrama se muestran las operaciones principales como operación que es esta transformación física o química e inspecciones como controlar, medir, verificar algún parámetro y se simbolizan (○),(□) respectivamente. (IKASTAROAK, s.f.).

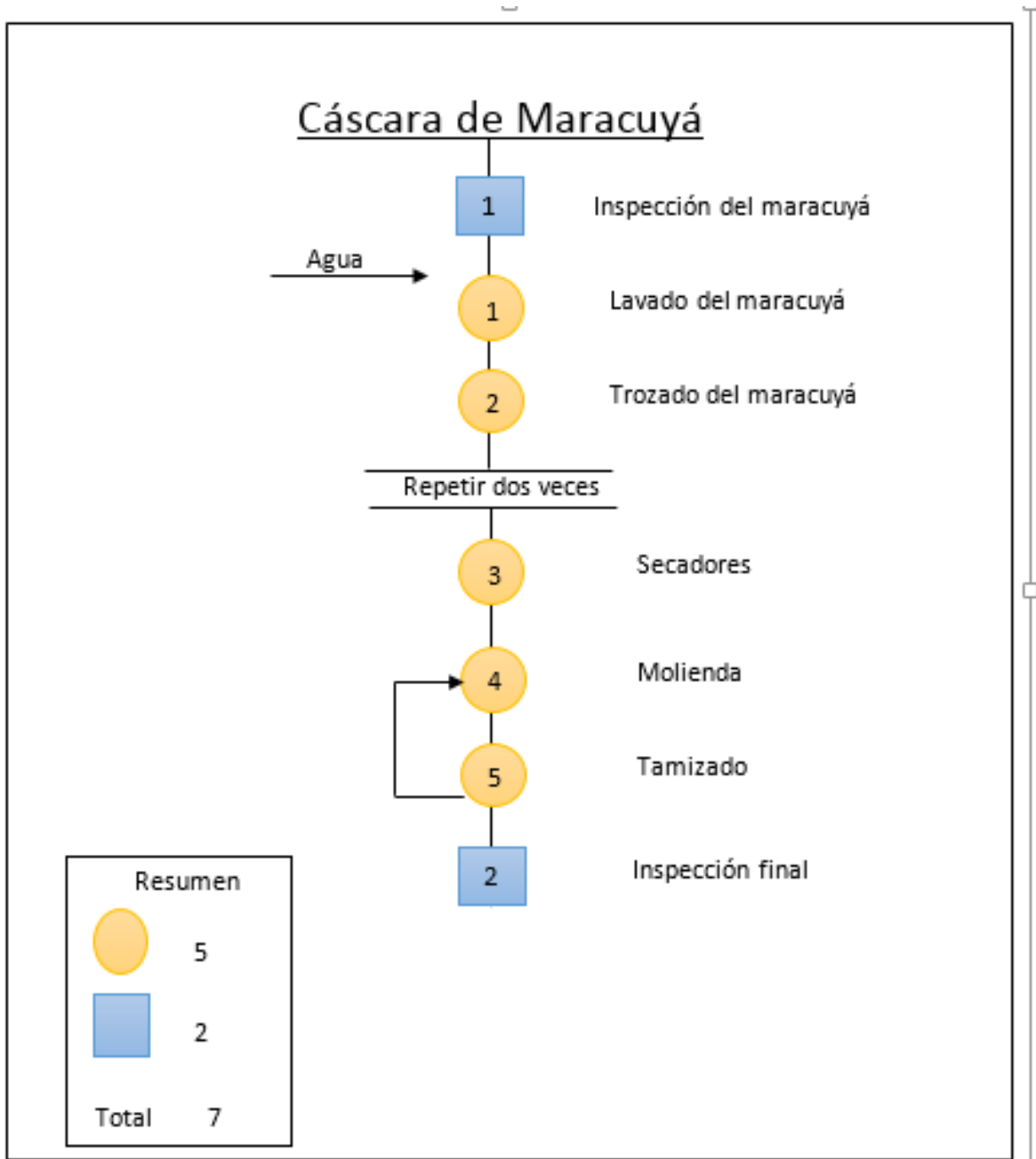


Ilustración 47: Diagrama de operaciones.

Fuente: Elaboración propia.





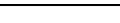
7.7. Matriz de interrelaciones

Este método permite relacionar las áreas de los distintos departamentos y la interacción que existen entre ellas, haciendo un análisis de proximidad entre las áreas para así reducir tiempos lo que hace que aumente la productividad de manera considerable en la obtención de la harina de maracuyá. El objetivo del proyecto es la implantación de una línea de producción adicional para la empresa por lo que las áreas de oficinas, baños ya están construidas en la distribución de planta de la empresa, pero para el estudio lo consideraremos. Para su desarrollo se definen las áreas de la planta, que son las siguientes:

1. Almacén de materia prima
2. Selección
3. Lavado
4. Trozado
5. Secado
6. Molienda
7. Tamizado
8. Empaquetado
9. Almacén de productos terminados
10. Servicios higiénicos
11. Oficina
12. Control de calidad
13. Mantenimiento

A continuación, en la Tabla 17 se muestra la leyenda de la proximidad que se representa por una letra de los diferentes departamentos utilizados para la obtención del producto.

Tabla 17: Relación de proximidad.

Relación	Código	Líneas	Color
Absolutamente necesario	A		Naranja
Especialmente necesario	E		Azul
Importante	I		Verde
Ordinario de cercanía	O		Amarillo
No importante	U		Gris
Indeseable	X		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19:Asignación de símbolos para cada área

Símbolo	Áreas
1	Almacén de materia prima
2	Selección
3	Lavado
4	Trozado
5	Secado
6	Molienda
7	Tamizado
8	Empaque
9	Almacén de productos terminados
10	Servicios higiénicos
11	Oficinas
12	Control de calidad
13	Mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Tomando como referencia la tabla de interrelaciones, se realizan tres diferentes alternativas de diagrama de interrelaciones (ver ilustración 46.), para tener una mejor referencia de la proximidad y necesidad de un área con relación a otra.

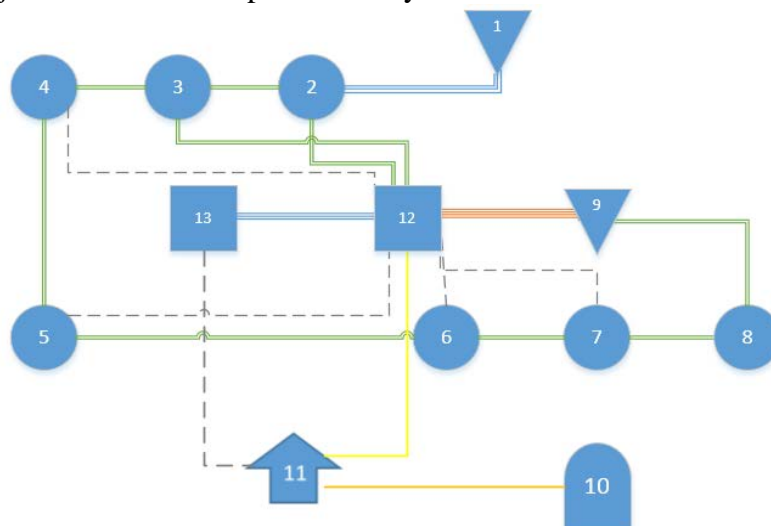


Ilustración 48:Diagrama de interrelaciones - Alternativa 1
Fuente: Elaboración propia

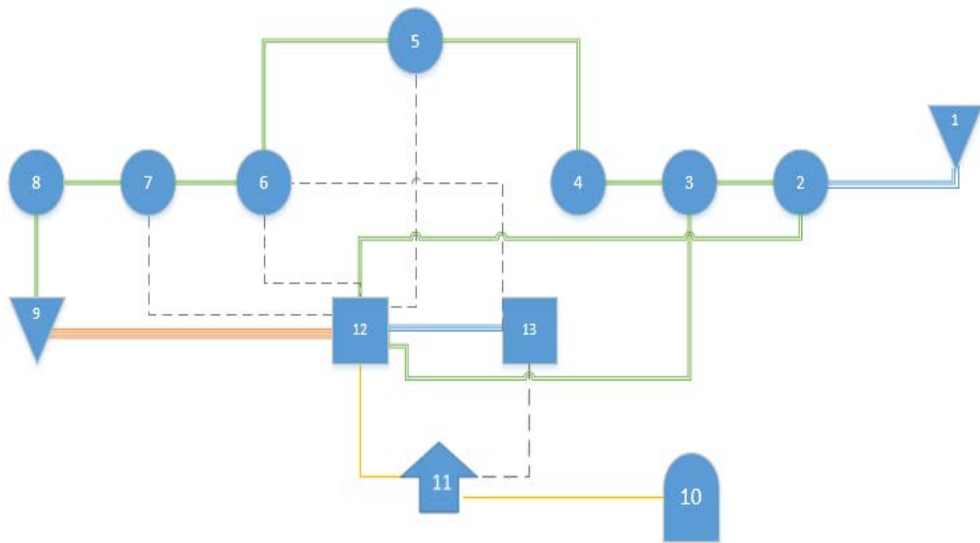


Ilustración 49: Diagrama de interrelaciones - Alternativa 2.
Fuente: Elaboración propia

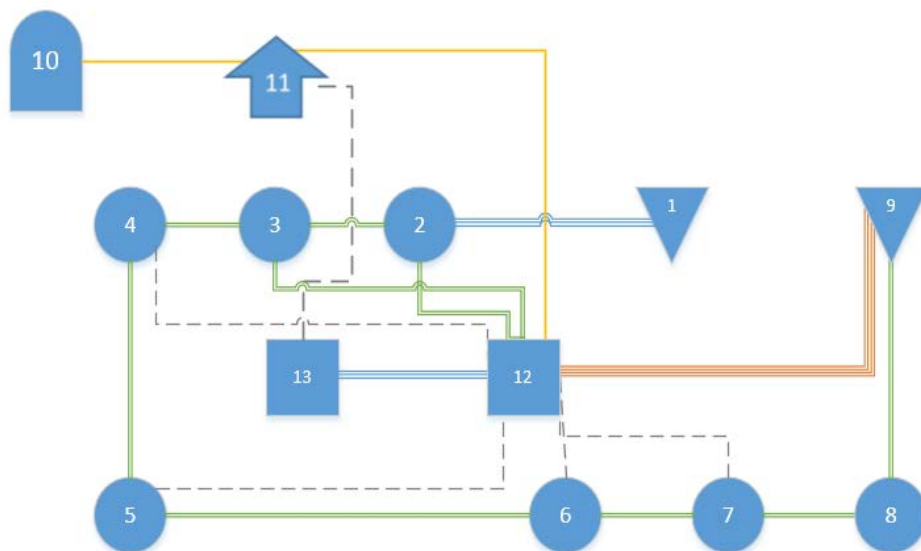


Ilustración 50: Diagrama de interrelaciones - Alternativa 3.
Fuente: Elaboración propia

Área requerida

Para el cálculo del área de producción se utilizó el método Guerchet, recomendada por un experto en el tema, Ing. José Calderón, este se basa en la suma de 3 superficies parciales: estática, de gravitación y de evolución.

Superficie estática (SS): Aquella superficie de los equipos o materiales fijos.

$$SS = \text{Largo} \times \text{Ancho}$$

Superficie de gravitación (SG): Aquella superficie usada por el operador y los materiales.

$$SG = SS \times N$$

N: Número de lados laterales por los que debe ser utilizada por una maquinaria.

Superficie de evolución (Se): Superficie usada para el movimiento del personal y los equipos de acarreo de materiales.

$$Se = (Ss + Sg) \times K$$

K: Coeficiente que depende de la altura promedio ponderada de los elementos móviles y estáticos.

$$k = \frac{\text{Promedio de altura de elementos móviles}}{2 \times \text{Promedio de altura de equipos fijos}}$$

Finalmente tenemos **Superficie total (ST)**

$$ST = n (Ss + Sg + Se)$$

n: Número de elementos móviles o estáticos

Para la elaboración de la Tabla 20 se tomaron cada uno de los equipos mencionados anteriormente: banda transportadores, lavador, trozador, secador, molino, tamizador y empacadora.

Tabla 20: Cálculo de áreas requeridas

Elemento	L(m)	A (m)	h(m)	N	n	Ss	Sg	Se	ST
Elemento mobil									
Operario	-	-	1.6	-	-	-	-	-	-
Equipo fijo									
Banda transportadoras	6	0.75	0.75	1	2	4.50	13.50	15.36	33.36
Lavador	4.5	1.2	1.2	1	1	5.40	5.40	9.22	20.02
Trozador	0.71	0.66	1.085	1	1	0.47	0.47	0.80	1.74
Secador	80	12	2.2	1	1	960.0	0.00	0.00	960.00
Molino	0.8	0.42	1.1	1	1	0.34	0.34	0.57	1.25
Tamizador	1.15	1	1.2	1	1	1.15	1.15	1.96	4.26
Empacadora	4	1	1	2	1	4.00	8.00	10.24	22.24
									1042.87

HEM	1.066875
HEF	1.6
K	0.8535

Fuente: Elaboración propia

Para el secador el valor de “Sg” y “Se” son 0 porque en el tamaño expresado por el equipo, incluye la superficie necesaria para el movimiento de operarios y de materia prima.

El área de producción es aproximadamente $1042.87m^2$

Se puede ver en la Tabla 21 el cálculo del área de oficinas, almacenes, control de calidad, mantenimiento y servicios higiénicos.

Tabla 21: Cálculo de oficinas, almacenes, control de calidad, mantenimiento y servicios higiénicos

Área	L (m)	A (m)	m^2
Almacenes	4	4	16
Servicios higiénicos	3.5	4	14
Oficinas	4	5	20
Control de calidad	3	3	9
Mantenimiento	3	3	9
			68

Fuente: Elaboración propia

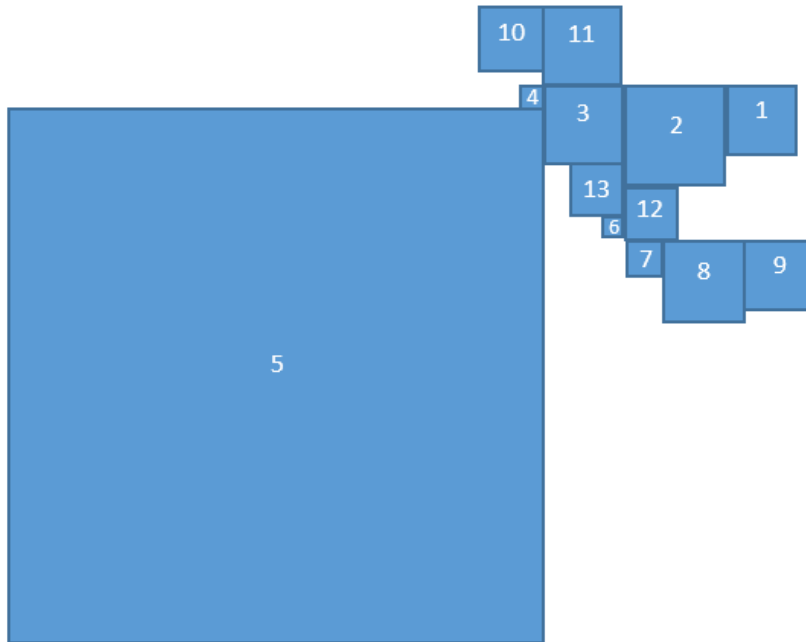


Ilustración 53 Diagrama de bloques de alternativa 3.
Fuente: Elaboración propia.

Lay outs alternativos

En la siguiente ilustración se presentan los posibles lay outs de cada alternativa.

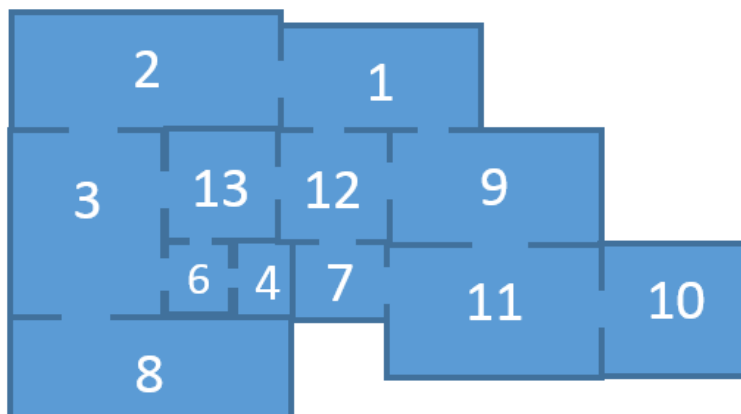


Ilustración 54 Diagrama de layout - Alternativa 1.
Fuente: Elaboración propia.

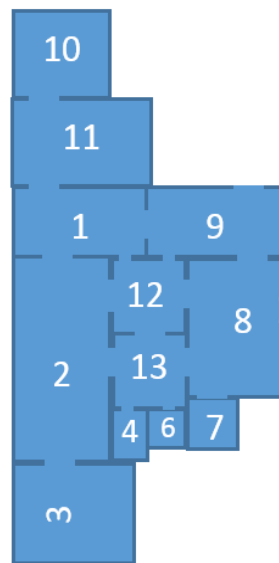


Ilustración 55 Diagrama de layout - Alternativa 2.
Fuente: Elaboración propia.

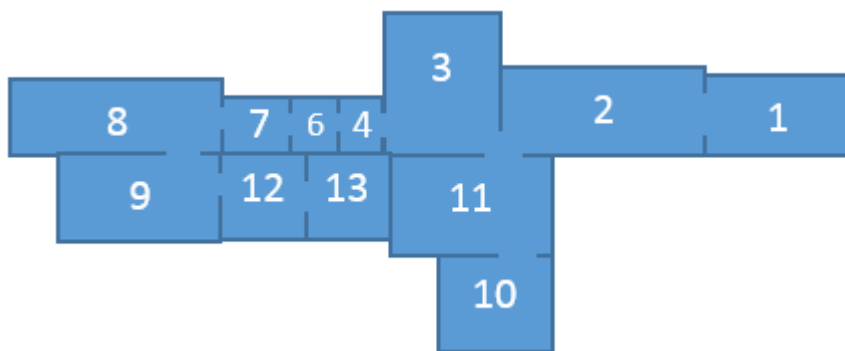


Ilustración 56 Diagrama de layout - Alternativa 3.
Fuente: Elaboración propia.

Si bien en ningún layout no está la operación de secado, teniendo en cuenta que el área necesaria para realizarla es muy grande en comparación a cualquier otra, además de tener un tiempo de ejecución mayor, de modo que estará a un lado de la línea de producción.

Evaluación de los diagramas de layout

Primero establecemos criterios asignándole números para poder realizar un correcto análisis cuantitativo. (Ver table 22)

Tabla 22: Valores para evaluación de Layouts

Valores	Criterio
1	Muy bajo
2	Bajo
3	Regular
4	Bueno
5	Excelente

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23 Criterios de evaluación multicriterio.

Criterios	Peso	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
		Puntaje	Valor	Puntaje	Valor	Puntaje	Valor
Menor área total	10	5	50	4	40	3	30
Menor distancia a recorrer	15	4	60	5	75	3	45
Distancia entre áreas	10	4	40	5	50	3	30
Seguridad	10	3	30	4	40	4	40
Comodidad para el operario	20	3	60	4	80	3	60
Fácil acceso	15	4	60	4	60	5	75
Circulación adecuada del operario, equipos y materia prima	20	3	60	4	80	3	60
TOTAL	100	26	360	30	425	24	340

Fuente: Elaboración propia

Alternativa elegida

De acuerdo con la evaluación multicriterio realizada se concluyó que el diagrama de la alternativa 2, es el más adecuado para esta línea de producción. (Ver ilustración 55).

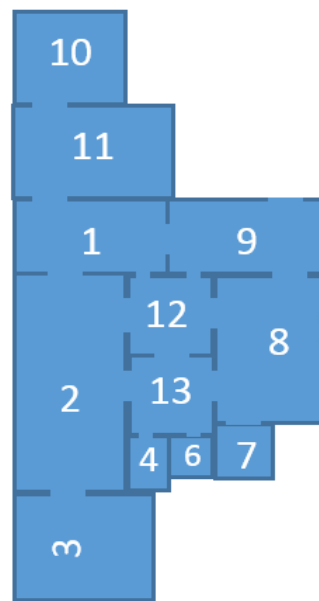


Ilustración 57 Diagrama Layout elegido.
Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presentan algunos planos para las oficinas y baños. (ver ilustración 56 y 57)

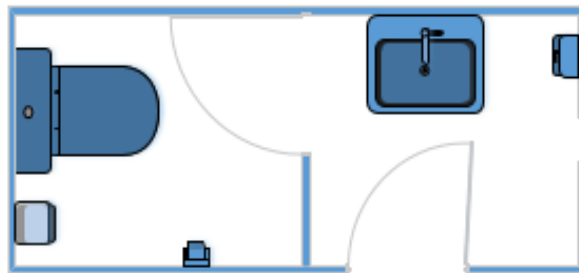


Ilustración 58 Plano de servicio higiénicos.
Fuente: Elaboración propia.

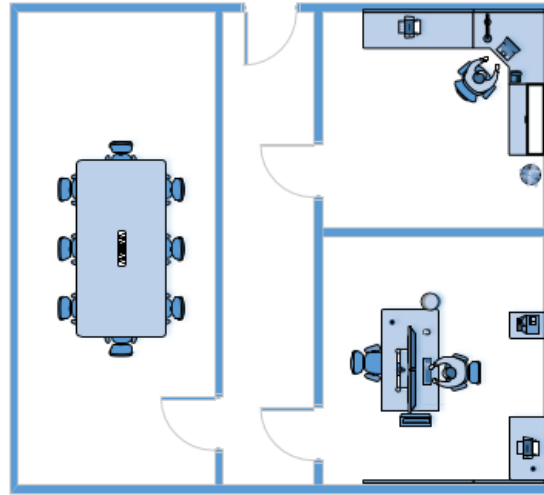


Ilustración 59 Plano de oficinas.
Fuente: Elaboración propia.

7.8. Manual de organización y funciones (MOF)

7.8.1. Introducción

El manual de operaciones y funciones de la empresa Quicornac S.A.C es aquel que contiene de manera ordenada la información de las operaciones y funciones que desempeñará cada trabajador de la empresa.

Sin embargo, la empresa ya contiene un MOF establecido y como se pretende realizar una nueva línea de producción, se hará una pequeña descripción de cada uno de los nuevos puestos a implantar.

7.8.2. Finalidad

El MOF realizado tiene como finalidad:

1. Mostrar la estructura interna de la nueva línea de producción, determinando las funciones de cada trabajador de manera ordenada y sistemática.
2. Dar a conocer los niveles de autoridad y responsabilidad que tiene cada colaborador de la nueva línea de producción.
3. Definir la organización de manera clara y precisa.
4. Tener un orden y aclarar las relaciones entre áreas.

7.8.3. Estructura orgánica de la nueva línea de producción

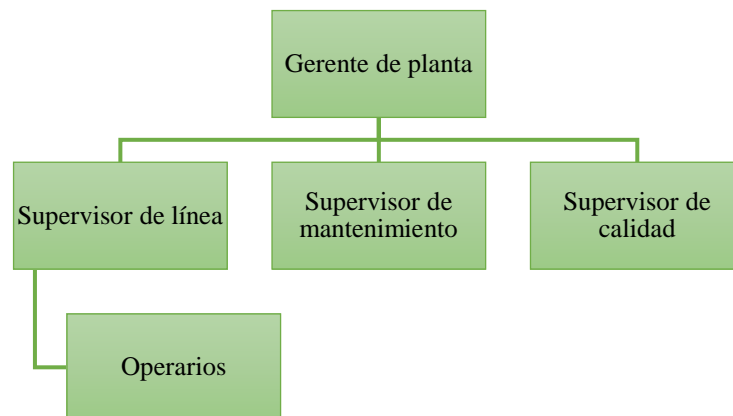


Ilustración 60: Organigrama

Fuente: Elaboración propia

7.8.4. Descripción de puestos

Gerente general

La empresa ya cuenta con el gerente general llamado José de La Rosa.

Detalle del cargo:

Controlar, evaluar y dirigir el proceso de transformación de la cáscara de maracuyá en harina. También debe evaluar y establecer planes de corto, mediano y largo plazo para que la nueva área funcione correctamente.

Funciones:

- Actuar para la captación de nuevos clientes.
- Realizar contratos con los nuevos clientes.
- Plantear los objetivos y planes estratégicos.

Categoría o nivel: Gerencial

Relaciones:

- Reporta a: Nadie
- Coordina con: Nadie

Supervisor de línea

Detalle de cargo

Supervisar, verificar y controlar el procesamiento de materia prima hasta la obtención del producto terminado (Harina de cáscara de maracuyá), pasando por la línea de producción.

Requisitos para el puesto

- Título profesional en Ingeniería Industrial
- Contar con un nivel de inglés avanzado
- Contar con las siguientes competencias:
- Ética

- Responsabilidad
- Trabajo en equipo
- Adaptabilidad al cambio
- Liderazgo
- Confianza en sí mismo

Funciones

- Supervisa la transformación de toda la materia prima.
- Es responsable de los productos que se encuentran en proceso y la materia prima.
- Hace cumplir los manuales de procesos
- Supervisa toda la transformación de la materia prima.

Categoría de nivel: Órgano de línea

Relaciones:

- Reporta a: Gerente general
- Coordina con: Nadie
- Supervisa a: operadores

Supervisor de mantenimiento

Detalle de cargo

Control y supervisión de las labores y equipos necesarios para producción de la Harina a base de cáscara de Maracuyá.

Requisitos para el puesto

- Título profesional en Ingeniería Industria, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Mecánica-Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Electromecánica.
- Contar con un nivel de inglés intermedio.
- Tener conocimiento de la gestión de la seguridad y medio ambiente.
- Tener conocimiento de las máquinas de producción de Harina.
- Contar con las siguientes competencias:
 - Responsabilidad
 - Adaptabilidad al cambio
 - Liderazgo
 - Confianza en sí mismo

Funciones

- Realizar supervisiones frecuentes de los equipos e instalaciones.
- Responsable de las herramientas de uso frecuente.
- Supervisar y controlar los repuestos para las máquinas de la nueva línea de producción.

Categoría de nivel: Órgano de línea

Relaciones:

- Reporta a: Gerente general
- Coordina con: Nadie
- Supervisa a: operadores

Supervisor de calidad

Detalle de cargo

Responsable de realizar las supervisiones necesarias para asegurar la calidad del producto en el transcurso del proceso de producción.

Requisitos para el puesto

- Técnicos en calidad.
- Experiencia mínima: 1 año en el área.
- Conocimiento de las normas legales de inocuidad para los productos.
- Contar con un nivel de inglés intermedio.
- Contar con las siguientes competencias:
 - Responsabilidad
 - Liderazgo
 - Innovación

Funciones

- Supervisar al personal para verificar que se cumplan con los estándares de calidad establecidos.
- Realizar muestreos continuos para verificar la calidad del producto.
- Identificar los puntos críticos de control del producto.
- Rechazar los productos defectuosos.

Categoría de nivel: Órgano de línea

Relaciones:

- Reporta a: Gerente general
- Coordina con: Nadie
- Supervisa a: operadores

Operadores

Detalle de cargo

Responsables de realizar el secado del producto, molienda y tamizado, encargados de usar la maquinaria en cada etapa específica.

Requisitos para el puesto

- Título técnico en Control de Máquinas y Procesos Industriales.
- Tener conocimiento de seguridad industrial.
- Contar con un nivel de inglés intermedio.
- Contar con las siguientes competencias:
 - Responsabilidad
 - Puntualidad
 - Rápido aprendizaje
 - Eficiencia

Funciones

- Hacer uso de las maquinarias.
- Realizar el secado de la cáscara de maracuyá.
- Realizar la molienda de la cáscara del maracuyá.

- Realizar el tamizado de la harina.
Categoría de nivel: Órgano de línea
Relaciones:
 - Reporta a: Supervisores
 - Coordina con: Operadores
 - Supervisa a: nadie

7.9. Manual de procedimientos (MAPRO)

El siguiente manual de procedimientos tendrá la información necesaria para que los operarios puedan guiarse al desarrollar sus labores, así como también presentar una visión general de las actividades.

Mapa general de procesos

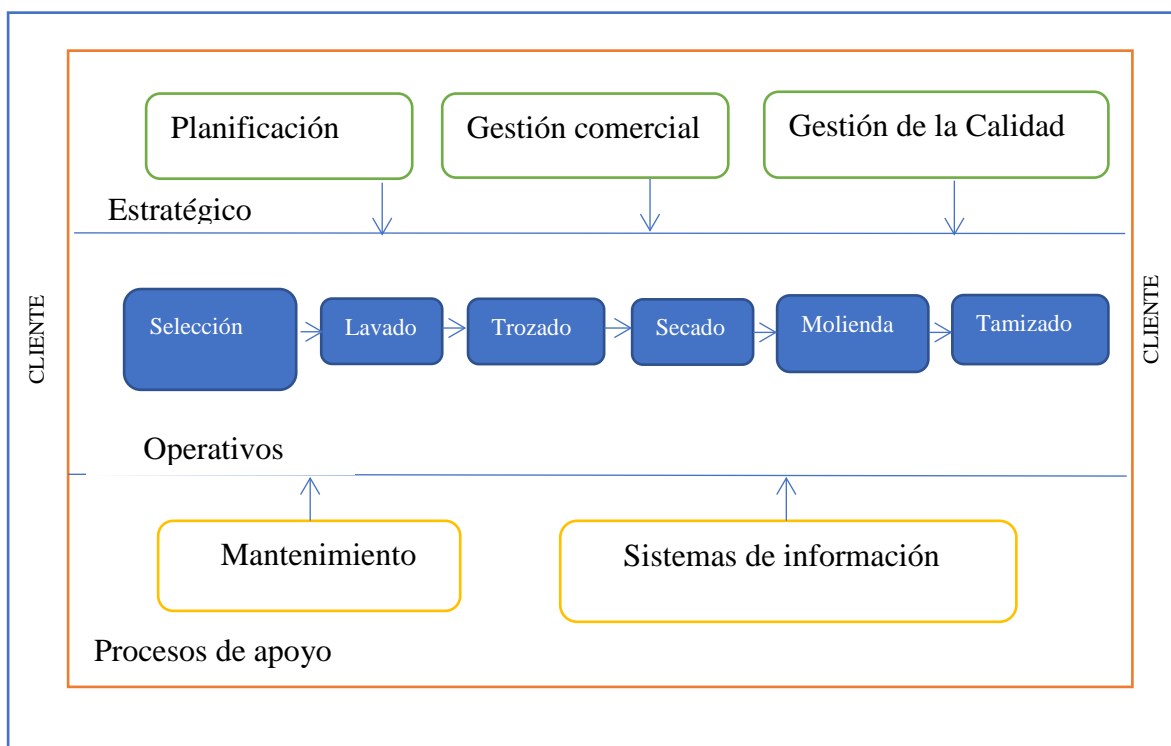


Ilustración 61: Mapa de procesos

Fuente: Elaboración propia

Para la elaboración del manual de procesos, se describirán solo los procesos operativos de la nueva línea de producción, debido a que los procesos estratégicos y de apoyo no son nuevos para la empresa y ya se encuentran descritos con anterioridad por la empresa.

7.9.1 Proceso de Selección

Objetivo: permite la revisión de las cáscaras, que estas se encuentren en buen estado, es decir que no deben tener golpes o estar podridas.

Narrativa

- a) Las cáscaras son colocadas en fajas transportadoras por los operarios después de ser recepcionadas

- b) Se procede a revisar las cáscaras asegurando que se encuentren en buen estado, caso contrario se retira de la faja transportadora y se desecha.

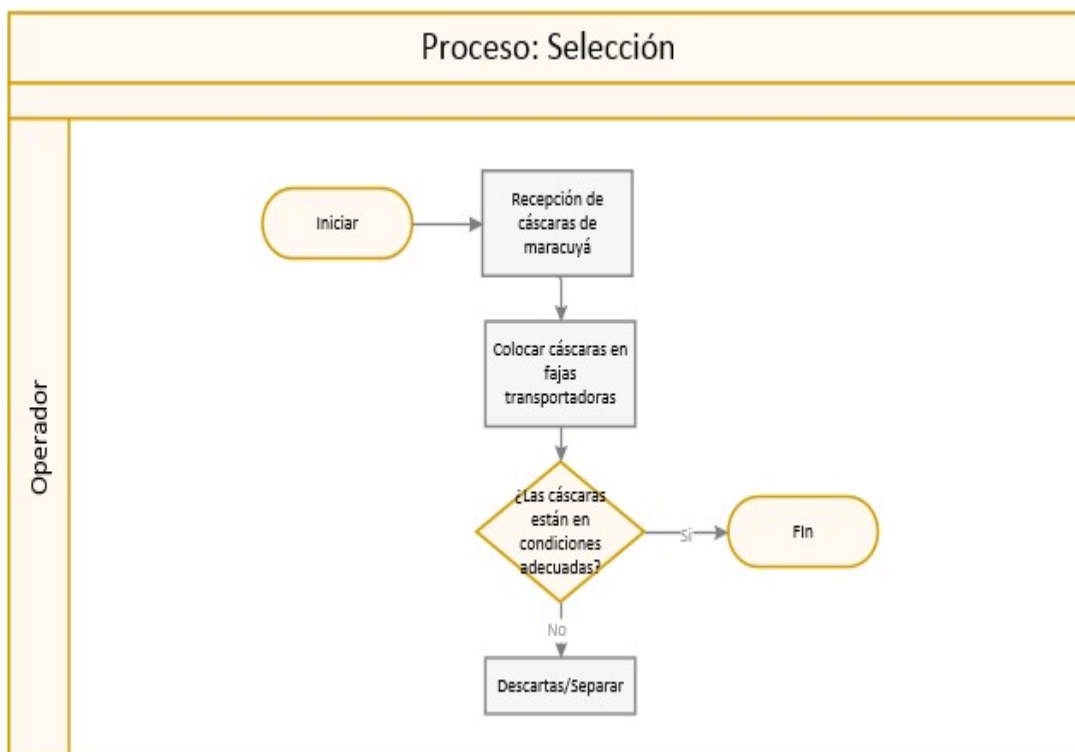


Ilustración 62 Diagrama de flujo del proceso de selección

Fuente: Elaboración Propia

7.9.2. Proceso de Lavado

Objetivo: permite retirar los residuos de jugo que quedaron dentro de la cáscara, así como también residuos de pesticidas, fertilizantes utilizadas en el cultivo de la fruta.

Narrativa

- a) Las cáscaras ya seleccionadas pasan a la máquina de lavado y se retiran los residuos existentes.
- b) Si la cáscara aún cuenta con residuos a simple vista, el operario se encarga de volver a colocarlas en la máquina de lavado, caso contrario se termina el proceso y pasa al siguiente.

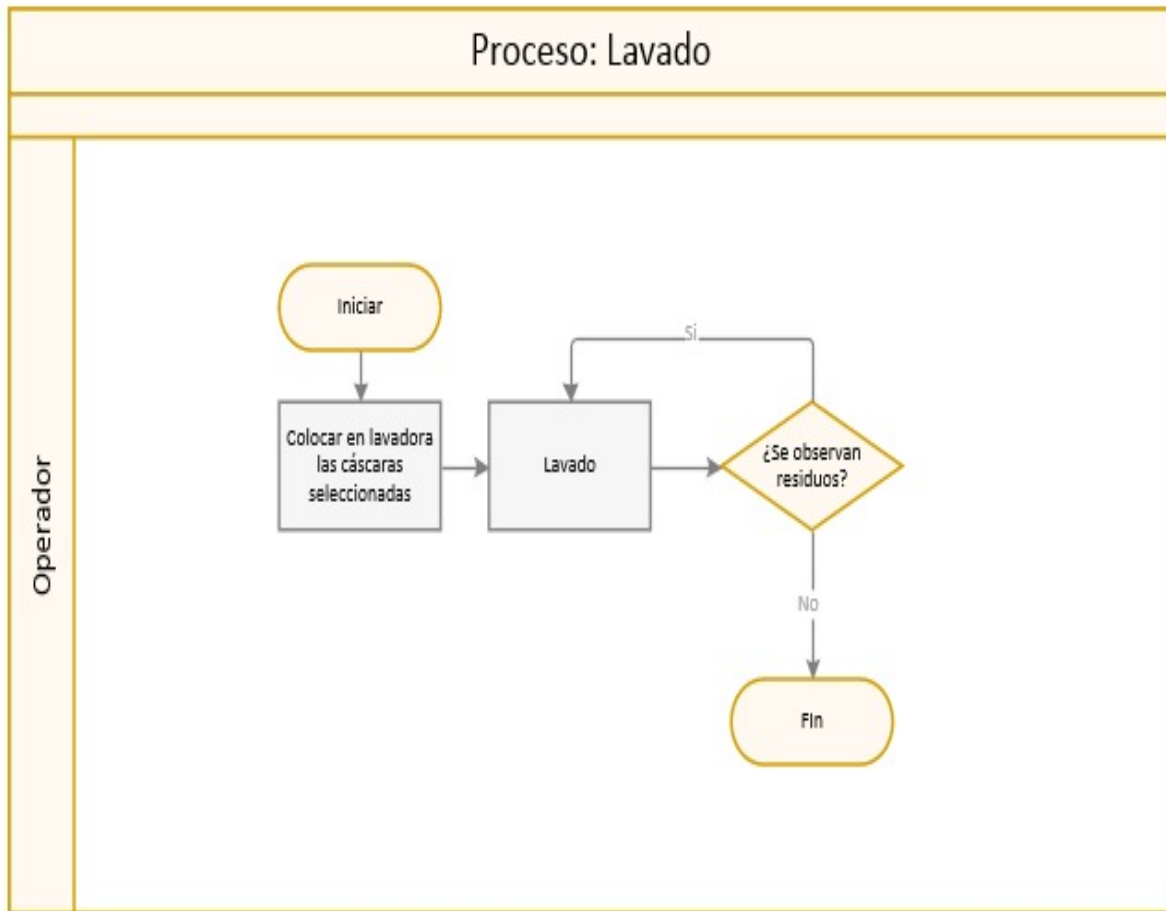


Ilustración 63 Diagrama de flujo del proceso de lavado
Fuente: Elaboración Propia

7.9.3. Proceso de Trozado

Objetivo: Se realiza este proceso con el fin de que el proceso de secado se realice con mayor eficiencia y menor tiempo.

Narrativa

- a) Las cáscaras lavadas son llevadas a la máquina de cortado.
- b) Con ayuda de la cortadora, se procede a trozar las cáscaras en secciones pequeñas.
- c) Si el operario observa que las cáscaras aún son muy grandes, vuelve a colocarlas en la máquina, de otro modo se termina este proceso.

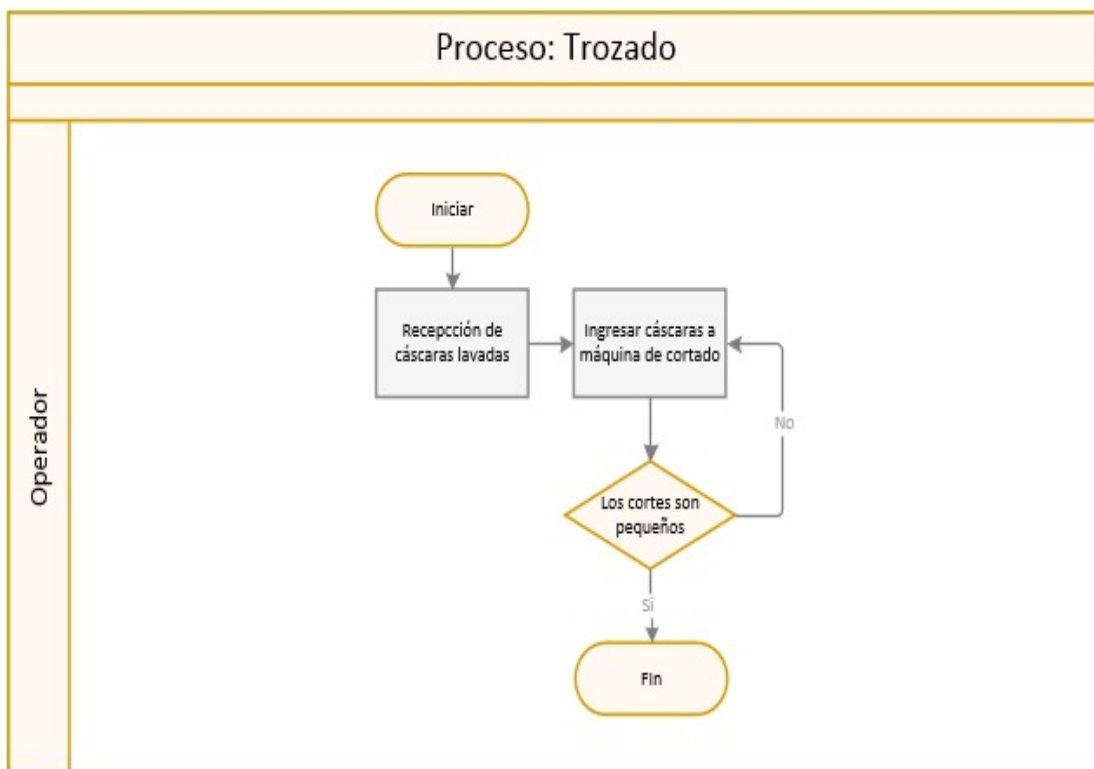


Ilustración 64 Diagrama de flujo del proceso de trozado.

Fuente: Elaboración propia

7.9.4. Proceso de Secado

Objetivo: reducir la humedad de la cáscara de maracuyá y así poder ser molidas.

Narrativa

- a) Se lleva los trozos de cáscara al secador solar para poder realizar el proceso de secado.
- b) Una vez que las cáscaras se encuentren secas, se llevan al proceso de molienda, caso contrario se continúa con el secado.

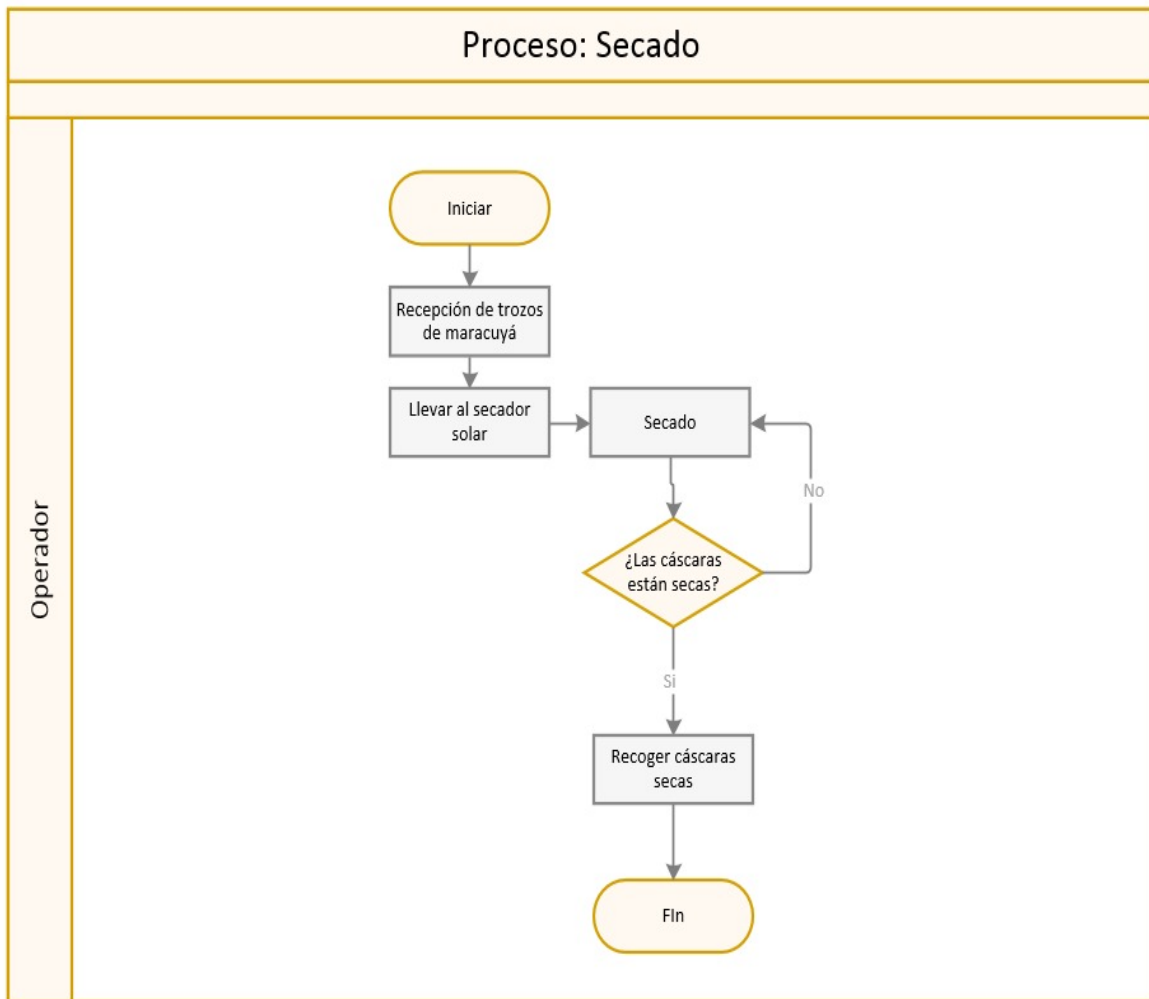


Ilustración 65 Diagrama de flujo del proceso de secado.
Fuente: Elaboración Propia

7.9.5. Proceso de Molienda

Objetivo: obtener un polvo fino de las cáscaras de maracuyá secas.

Narrativa

- a) Se trasladan las cáscaras secas hacia el molino industrial.
- b) Se colocan las cáscaras en el molino para proceder a la molienda
- c) Si la harina no contiene la finura deseada se vuelve a colocar en el molino, por lo contrario, se termina este proceso.

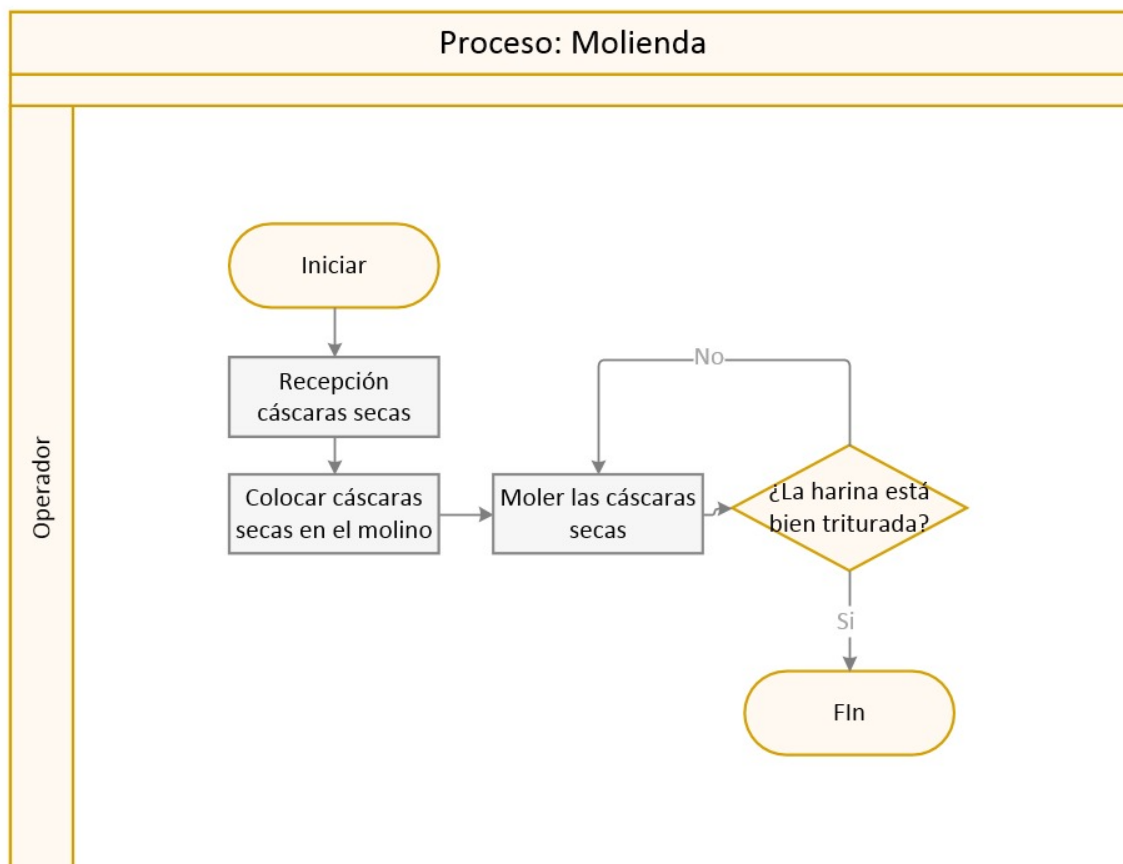


Ilustración 66 Diagrama de flujo del proceso de molienda.

Fuente: Elaboración propia.

7.9.6. Proceso de Tamizado

Objetivo: Dar como resultado la harina de cáscara de maracuyá con una la granulometría requerida.

Narrativa

- a) La cáscara de maracuyá molida ingresa al tamizador industrial.
- b) En el proceso de tamizado obtenemos el producto final que sería la harina de cáscara de maracuyá, si no contamos con la finura adecuada de la partícula se puede volver a tamizar.

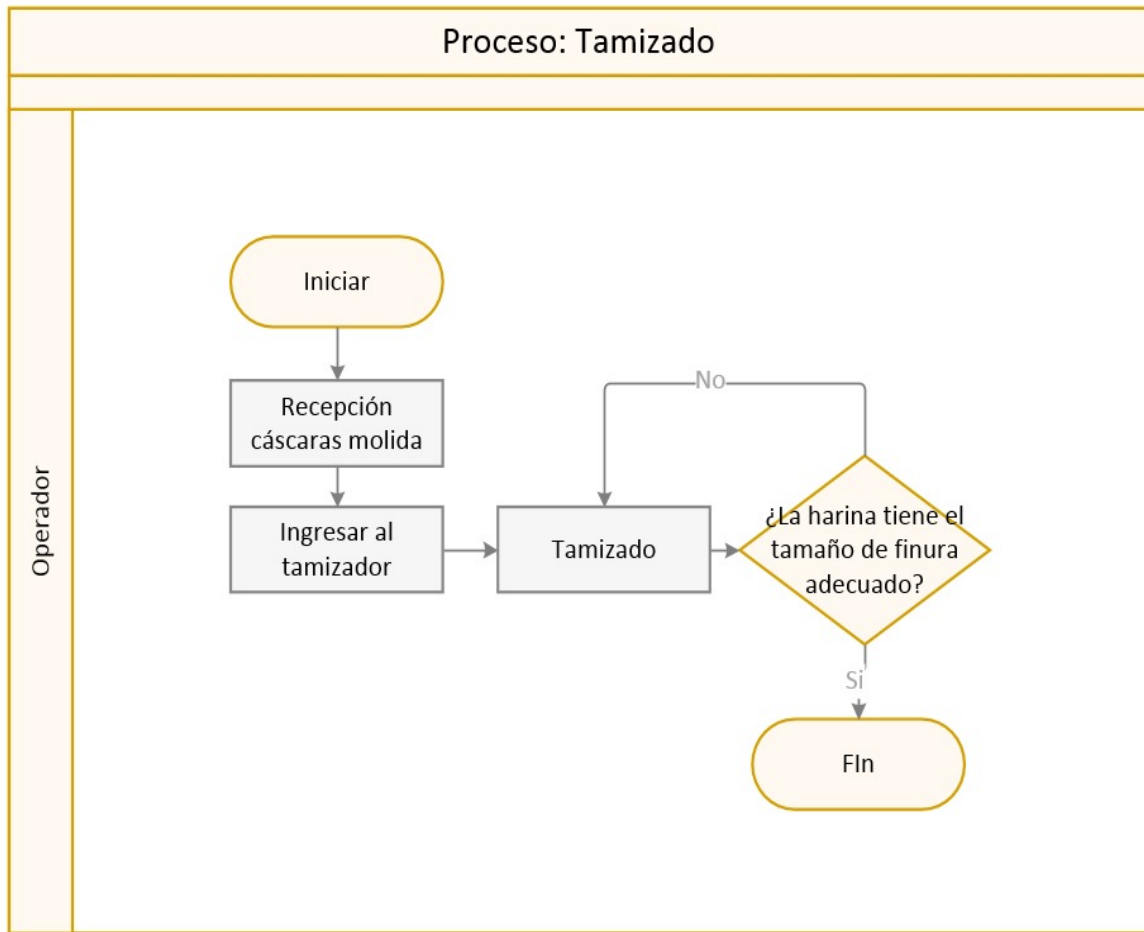


Ilustración 67 Diagrama de flujo del proceso de tamizado.
Fuente: Elaboración propia.

Capítulo 8

Experimentación y resultados

En este capítulo se describe como se ha realizado los experimentos necesarios para la elaboración del ensayo de la harina de cáscara de maracuyá, así como también los resultados obtenidos a base de la experimentación. Además, se muestran los problemas encontrados y las posibles soluciones que se podrían aplicar a estos problemas.

8.1 Metodología del experimento

Para realizar el experimento necesitamos la fruta del maracuyá, la cual se procedió a limpiarla, cortarla, retirar la pulpa de la fruta y parte del mesocarpio, después se volvió a lavar y cortar en trozos para luego enviarlo a los secadores por estufa. Se utilizaron dos estufas con diferentes temperaturas y obtener un análisis de ambas comparaciones. Luego del proceso de secado las cáscaras deshidratadas pasan por un molino para moler en pequeñas partículas las cáscaras y por último pasa por un tamiz con el cual obtenemos la finura que deseamos.

8.1.1 Terminología

- Mesocarpio: Capa media de las tres que forman el pericarpio de los frutos (Española, 2014)
- Tamiz: Cedazo muy tupido (Española, 2014)
- Secadores por estufa: equipo que se utiliza para secar y esterilizar recipientes de vidrio y metal en el laboratorio. Se identifica también con el nombre de Horno de secado. (Equipos y Laboratorio de Colombia, 2011)
- Deshidratación: Extracción del agua que contiene una sustancia, un organismo o un tejido orgánico. (Española, 2014)

8.2 Parámetros a medir en el proceso

Los parámetros que se midieron en la experimentación fueron la humedad, el cual es importante para determinar la calidad del producto, así como también su conservación y resistencia al deterioro; carbohidratos, ceniza, fibra, grasa, proteína, los cuales sirven para saber el valor nutricional del producto y confirmar que el producto sea apto y saludable para el consumo humano.

8.3. Experimentación

8.3.1 Diagrama de flujo del procedimiento experimental

8.3.1.1 Descripción del proceso

- **Selección:** De los 20 kg de maracuyá que se compró, se eligen aquellas frutas cuyas cáscaras se encuentren en buen estado, con el fin de evitar que las cáscaras tengan golpes o estén podridas.
- **Cortado y extracción de pulpa:** Después de la selección se procede a extraer toda la pulpa de la fruta, empezando por partirla a la mitad y luego extraerla para solo quedarnos con la cáscara, siendo esta la materia prima para el producto final.
- **Lavado:** La operación de lavado consiste en eliminar los residuos de arena y pulpa presentes en las cáscaras de maracuyá con abundante agua
- **Trozado:** Se procede a trozar las cáscaras para facilitar el proceso de secado, ayudando a que este sea más rápido y homogéneo.
- **Secado:** Es necesario que para el proceso de secado se calcule el peso de cáscara de maracuyá que ingresa a las estufas para luego hacer los cálculos respectivos de humedad. El secado de las cáscaras de maracuyá se realizará en estufa al vacío para así obtener la materia prima seca.
- **Molienda mecánica:** La molienda de las cáscaras de maracuyá se da en un molino de maíz. De este proceso se obtiene las cáscaras en polvo.
- **Tamizado:** El polvo obtenido en el proceso anterior se deposita en un tamiz de 320 μm . El polvo que pasa se coloca en un recipiente y lo que queda en tamiza pasa por la molienda hasta conseguir granos más pequeños.

8.3.2. Insumos, equipos e instrumentos a utilizar

8.3.2.1 Insumos

Maracuyá: Se consideró usar 20kg de maracuyá, como se muestra en la Ilustración 68



Ilustración 68:Fruta de maracuyá

Fuente: Elaboración propia

Agua: Usamos agua de grifo como se ve en la ilustración 69



Ilustración 69:Chorro de agua

Fuente: Elaboración propia

8.3.2.2 Equipos e instrumentos

Instrumentos

- **Cepillo:** Instrumento para facilitar la limpieza. (Ver Ilustración 70)

Ilustración 70:Cepillo.

Fuente: Elaboración propia.

- **Cuchillo y cuchara:** Instrumento utilizado para extraer la pulpa y cortar la cáscara de maracuyá. (Ver ilustración 71.)

Ilustración 71 Cuchillo y cuchara.

Fuente: Elaboración propia.

- **Tamiz:** Instrumento utilizado para tamizar el polvo de cáscara de maracuyá. (Ver Ilustración 72.)

Ilustración 72 Colador.
Fuente: Elaboración propia.

- **Recipientes:** Instrumentos utilizados para contener los polvos de cáscara de maracuyá. (Ver Ilustración 73.)



Ilustración 73: Recipiente
Fuente: Elaboración propia

Equipos

- **Estufa al vacío:** Equipo del laboratorio de la Universidad de Piura, usado para el secado de las cáscaras de maracuyá. (Ver Ilustración 75 y 74)

Ilustración 75 Estufa al vacío.
Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 74 Estufa al vacío
abierto.
Fuente: Elaboración propia

- **Molino de maíz:** Equipo usado para reducir el tamaño de las cáscaras de maracuyá. (Ver ilustración 76)

Ilustración 76 Molino de maíz.
Fuente: Elaboración propia.

- **Balanza:** Equipo usado para calcular el peso de cada proceso. (Ver ilustración 77 y 78)



Ilustración 78: Balanza 1
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 77: Balanza 2
Fuente: Elaboración propia

8.3.3 Experimentación

Previo a las pruebas se realizaron 2 experimentos diferentes, los cuales permitieron identificar la temperatura óptima para el proceso de secado.

Para dicha experimentación se tiene en cuenta un proceso adicional, “cortado y extracción de pulpa”, debido a que nos parecía poco rentable pedirle directamente a la empresa que nos envíen las cáscaras, por lo que vimos conveniente comprar la fruta entera en el “Mercado de Piura”.

Cabe precisar que este proceso (cortado y extracción de pulpa) no será necesario para la línea de producción, pues, ya es realizado en su línea de producción para la elaboración de jugos concentrados de maracuyá.

Selección:

Para el proceso de selección se separaron aquellas frutas que estaban en mal estado, de los 20 kg iniciales, solo encontramos 3 unidades que no cumplían con los requisitos mínimos, por lo que decidimos retirarlas para evitar futuras complicaciones con el producto final.

El tiempo empleado para la selección fue de 5 minutos.

Cortado y extracción de pulpa:

Una vez que tenemos las cáscaras seleccionadas procedemos a cortarlas por la mitad como se muestra en la ilustración 79. y con la ayuda de una cuchara retirar toda la pulpa y pepas (ver ilustración 80), de modo que solo nos quedemos con la cáscara.



Ilustración 80 Maracuyá cortada a la mitad.

Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 79 Extracción de pulpa.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan los pesos antes y después de la extracción de pulpa de maracuyá en la tabla 24.

Tabla 24 Pesos de maracuyá antes y después de extracción de pulpa.

	Maracuyá	Cáscara de maracuyá
Peso (kg)	20	9.96

Fuente: Elaboración propia

El tiempo empleado para la el cortado y extracción de pulpa fue de 60 minutos.

Lavado:

Luego de extraer la pulpa y pepas de la fruta procedemos a lavarlas con un chorro continuo de agua y la ayuda de un cepillo (ver ilustración 81.), lo que nos facilitará la limpieza tanto interna como externa de la cáscara en caso esta tenga manchas de tierra (por fuera) o restos de pulpa (por dentro).



Ilustración 81 Lavado de cáscara de maracuyá.

Fuente: Elaboración propia.

Trozado

Después de haber lavado las cáscaras con la ayuda de cuchillo trozamos las cáscaras en dimensiones más pequeñas (ver ilustración 82.), con el fin de realizar un proceso de secado de manera homogénea evitando que queden partes de cáscara sin secar o quemadas.



Ilustración 82 Trozado de cáscara de maracuyá.

Fuente: Elaboración propia.

El trozado y lavado fue en simultáneo por lo que el tiempo de ambas operaciones fue de 1 hora.

Secado:

Para la operación de secado se tuvieron complicaciones pues no encontramos una estufa que pueda secar toda la cáscara de maracuyá al mismo tiempo, por este motivo, conversamos con el Ing. Gastón y accedió a prestarnos las estufas al vacío de los laboratorios de la Universidad.

Dividimos 2 muestras de cáscaras de maracuyá para realizarlas a diferentes temperaturas, en una colocamos 3 bandejas, tal como se muestra en la ilustración 84, las cuales contenían 2.495kg de cáscara para secarlas a 70°C, este primer secado tomó 11 horas, desde las 8:30am hasta las 7:30pm. En la 2da estufa colocamos 5 bandejas (ver ilustración 83) que contenían 4.125kg de cáscara para secarlas a 90°C, dicho secado tomó entre 17 horas, desde las 8:30am hasta las 1:30am, en este equipo se demoró más de lo planeado dado que la estufa tuvo

problemas para llegar a la temperatura fijada de 90°C, y por momentos tuvimos que fijar una temperatura mayor a fin de conseguir la temperatura deseada. (Ver tabla 25)

Tabla 25 Resumen de datos iniciales para cada estufa.

	Experimento 1	Experimento 2
Peso (kg)	2.495	4.125
Temperatura (°C)	70	90
Tiempo (horas)	11	17
Cantidad de bandejas	3	5

Fuente: Elaboración propia.

A medida que pasaban las horas pasamos por el laboratorio para monitorear el estado de las cáscaras y la temperatura de las estufas.

Ilustración 83: Estufa con 5 bandejas.
Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 84: Estufa con 3 bandejas.
Fuente: Elaboración propia.

Finalmente obtenemos las cáscaras de maracuyá secas tal como se puede apreciar en la ilustración 85

Ilustración 85 Cáscaras de maracuyá.
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26 Pesos de cáscara de maracuyá antes y después del secado.

	Experimento 1 (A 70°C)	Experimento 2 (A 90°C)
Peso de cáscara de maracuyá húmeda (g)	2.495	4.124
Peso de cáscara de maracuyá seca (g)	0.424	0.680

Fuente: Elaboración propia.

Cabe precisar que no se secaron los 9.96kg de cáscara de maracuyá debido a que la capacidad de las estufas no nos lo permitía, de modo que solo se secaron 6.62kg.

Molienda:

Dicha operación unitaria la realizamos en 2 molinos de maíz para facilitar el manejo y reducción de tiempos, los instalamos en una mesa de madera (una a cada extremo) y colocamos 1 recipiente debajo de cada molino (ver ilustración 84), sin embargo al momento de mover los molinos para empezar con la operación se tuvieron varias pérdidas pues al tener partículas pequeñas estas se quedaban dispersas por el aire, otra pérdida se observó que al momento de que caían las partículas de cáscara de maracuyá estas pasaban a la mesa o al suelo, a pesar de tener recipientes grandes y largos.

Ilustración 86 Molienda de cáscara de maracuyá.

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, al final de la operación se notó que dentro del molino aún quedaban residuos de cáscara en polvo. (Ver ilustración 87)



Ilustración 87 Residuos de polvo de cáscara de maracuyá.

Fuente: Elaboración propia.

El tiempo empleado en la operación de molienda fue de 2 horas. Además, se tomó un 3% por pérdidas durante la operación. (Ver tabla 27)

Tabla 27: Pesos de los experimentos 1 y 2

	Experimento 1	Experimento 2
Peso inicial (g)	0.424	0.680
Peso final (g)	0.411	0.660

Fuente: Elaboración propia

Tamizado:

Finalmente, para el tamizado se realizó con unos coladores caseros, los cuales nos ayudaron a cernir el polvo de la cáscara (ver ilustración 88). Aquellas partículas que no pasaban por la malla del tamiz las volvimos a pasar por el molino con el fin de reducir el tamaño y conseguir una mayor cantidad de producto final.

Ilustración 88 Tamizado de polvo de cáscara de maracuyá.
Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se presentan los pesos finales de la experimentación. (ver Tabla 28)

Tabla 28 Peso final de polvo de cáscara de maracuyá

	Experimento 1	Experimento 2
Peso bolsa (g)	2.21	2.21
Pesto total (g)	345.61	6009
Peso neto (g)	343.4	598.68

Fuente: Elaboración propia.

El tiempo empleado en la operación de molienda fue de 2 horas.

Ilustración 91 Peso final experimento 1.

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 89 Peso de bolsa.

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 90 Peso final experimento 2.

Fuente: Elaboración propia.

8.4. Pruebas

Para las pruebas de la parte experimental se tuvieron en cuenta criterios necesarios para que el producto tenga unos valores proteicos mínimos para el consumo humano, estos son: humedad final, ceniza, fibra, grasa, proteína y carbohidratos.

Pruebas de humedad

Para estas pruebas se hicieron 3 muestras de diferentes pesos cada una:

Muestra 1: Recipiente de porcelana pequeño

Muestra 2: Recipiente de aluminio

Muestra 3: Recipiente de porcelana grande

Cada muestra se pesó para conocer sus cantidades iniciales de cáscara de maracuyá. (Ver Tabla 29)

Tabla 29 Pesos iniciales de cáscara de maracuyá.

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Contenedor vacío (g)	65.00	1.89	78.39
Peso total (g)	102.96	91.77	130.90
Peso de maracuyá (g)	37.96	89.88	52.51

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se pesan las cáscaras de maracuyá para monitorear su proceso de secado. (Ver Tabla 30)

Tabla 30 Pesos de cáscara de maracuyá 3 horas después.

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Contenedor vacío (g)	65.00	1.89	78.39
Peso total (g)	81.80	46.52	109.84
Peso de maracuyá (g)	16.8	44.63	31.45

Fuente: Elaboración propia

Cada muestra se pesó en la balanza del laboratorio de química de la Universidad de Piura. En los 3 casos se pesó con todo y recipiente pues ya se tenía el peso del contenedor vacío, tal como se ve en las ilustraciones

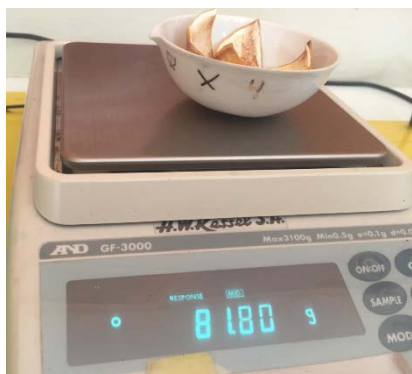


Ilustración 93 Peso de muestra 1.
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 92 Peso de muestra 2.
Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 94 Peso de muestra 3.
Fuente: Elaboración propia.

Finalmente se pesaron las 3 muestras para calcular la humedad final del experimento. (Ver tabla 31)

Tabla 31: Tabla para el cálculo de la humedad

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Contenedor vacío (g)	65.00	1.89	78.39
Peso total (g)	71.85	18.05	87.68
Peso de maracuyá (g)	6.85	16.16	9.29

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 96 Muestra 3 de cáscaras de maracuyá secas.
Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 95 Muestra 1 de cáscaras de maracuyá secas.
Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 97 Muestra 2 de cáscaras de maracuyá secas.
Fuente: Elaboración propia.

Cálculos de la humedad:

Muestra 1:

$$\%Humedad_1 = \frac{(37.96 - 6.85)}{37.96} * 100 = 81.95\%$$

Muestra 2:

$$\%Humedad_2 = \frac{(89.88 - 16.16)}{89.88} * 100 = 82.02\%$$

Muestra 3:

$$\%Humedad_3 = \frac{(52.51 - 9.29)}{52.51} * 100 = 82.31\%$$

Para las otras pruebas realizadas a la harina de maracuyá, se coordinó con la empresa “Quicornac S.A.C.” para que nos faciliten sus pruebas realizadas en un laboratorio al mismo producto en años anteriores.

Capítulo 9

Análisis financiero

Dentro de este capítulo se hará un estudio de las situaciones y circunstancias financieras que impactaran en la rentabilidad del proyecto

Se aplicarán un conjunto de técnicas para evaluar los costos operativos, costos fijos y variables para la elaboración de la harina a base de cáscara de maracuyá, y es así como evaluaremos la viabilidad del proyecto en términos económicos.

9.1. Inversión

En el presente proyecto se tomará en cuenta los siguientes ítems: inversión inicial de las máquinas, la mano de obra y materia prima, ya que al ser una nueva línea de producción necesitará de ellas para elaborar la harina.

Inversión inicial en máquinas

Para determinar la inversión se tiene que evaluar la cantidad de máquinas a utilizar, así como su costo, estos datos se pueden apreciar en la tabla 32.

Tabla 32: Inversión inicial en máquinas

Máquina	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total sin IGV	Costo Total con IGV	Vida útil	Depre.
Banda transportadora	2	6 037.29	12 074.58	14 248.004	10	1 207.458
Máquina Lavadora	1	3 350	3 350	3 953	10	335
Cortador	1	7 378.91	7 378.91	8 707.1138	10	737.891
Secador Solar	1	3 805.21	3 805.21	4 490.1478	10	380.521
Molino	1	882.36	882.36	1 041.1848	10	88.236
Tamiz	1	1 680	1 680	1 982.4	10	168
TOTAL	7	19 328.56	29 171.06	34 421.8508		2 917.106

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla anterior se puede ver que la inversión en maquinarias es de 29171.06 soles, para poder implementar la línea de producción en la empresa Quicornac S.A.C.

- **Materia Prima**

Para este proyecto el costo de la cáscara de maracuyá se ha estimado en 3000 nuevos soles, ya que la empresa vende estas cáscaras a los pobladores de la zona, y al producir harina de cáscara de maracuyá sería una mejor opción para la empresa, es por ello que esto se consideraría un costo de oportunidad.

- **Mano de obra**

En base a los procesos descritos se ha determinado la siguiente cantidad de operarios para toda la línea de producción, esta información se muestra en la Tabla 33 y 34.

Tabla 33: Maquina-operarios

Máquinas	Cantidad Operario	Sueldo
Banda transportadora	2	930
Lavadora	1	930
Cortadora	1	930
Secador Solar	3	930
Molino	1	930
Tamizador	1	930
Empaquetado	1	930
Total (mensual)		9300
Total (anual-14 meses)		130 200

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34: Encargado-cantidad.

Encargado	Cantidad	Sueldo
Ingeniero Supervisor de línea	1	4 000
Supervisor de calidad	1	1 000
Mantenimiento	1	1 000
Total (mensual)	3	6 000
Total (annual)		84 000

Fuente: Elaboración propia

Los trabajadores recibirán una remuneración básica (930 soles), el ingeniero supervisor de línea recibirá 4 000 soles de sueldo, además el supervisor de calidad y el encargado de mantenimiento (La empresa ya cuenta con estos dos encargados) recibirán 1 000 soles adicionales de su sueldo actual.

Los operarios serán responsables de la revisión y limpieza de la máquina encargada, también verificarán su funcionamiento distinguiendo cualquier tipo de falla para llevarla a mantenimiento (área con que cuenta la empresa). El supervisor vigilará y hará cumplir el plan de calidad y medioambiental.

9.2 Financiamiento y préstamos

La empresa asumirá los gastos del proyecto, ya que al inicio de éste solo se necesitarán invertir en lo siguiente como se muestra en la Tabla 35, además no es un monto elevado, por ello la empresa puede financiar la línea de producción.

Tabla 35:Financiamiento

Maquinaria	29 171.06
Mano de obra (mensual)	15 300
Materia prima (mensual)	3 000
Total	47 471.06

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, la empresa cubrirá con los gastos de mano de obra los 3 primeros meses, ya que, a partir de ellos, será un proyecto rentable, el cual se financiará por ellos mismos.

9.3. Flujo de caja:

Punto de Equilibrio:

En el proceso ingresan 625 kilogramos de materia prima por jornada (cáscara), que sería la capacidad de línea, obteniendo como resultado 125 kilogramos por jornada de trabajo (8h), es decir, se producirán 250 bolsas de 500g por día.

- Costo Fijo:

Como se ve en la Tabla 33 y 34, el sueldo de todos los operarios es de 214 200 soles al año; Además el costo por mantenimiento es de 3 000 soles anuales, tomando como base las políticas de la empresa, en la cual el mantenimiento es de una vez al mes.

Tabla 36:Costo Fijo Anuales

Operarios sueldos	214 200
Dep. Maquinaria	2 917.106
Mantenimiento	3 000
Total	220 117.106

Fuente: Elaboración propia

- Costo Variables:
Aquí se consideran los costos por bolsa, el costo de luz y agua, siendo 0.9 (S//Und.)
- Ventas totales:
Para las ventas totales, se estimará una venta de 200 bolsas por día, es decir, el 80% de lo que se produce.

Tabla 37: Ventas Totales

Bolsas por día	200
Pecio unitario	7 soles
Días al año	20 (día al mes) * 12 (meses al año)
Total (al año)	336 000 soles
Total con IGV	396480 soles

Fuente: Elaboración propia
Tenemos la siguiente fórmula:

$$PE = \frac{CF}{PV-CV}$$

Entonces,

$$\begin{aligned} PE &= \frac{220\,117.106}{7-0.9} = 36084.77148 \text{ bolsas al año} \\ &= \frac{36084.77148}{12} = 3007.06 \text{ bolsas al mes} \\ &= \frac{3211.34}{20} = 150.353 \text{ bolsas al día} \end{aligned}$$

Según el punto de equilibrio podemos concluir que se tiene que vender 151 bolsas de harina de maracuyá al día para que la empresa no tenga pérdidas ni ganancias. Y esto es factible ya que se calcula una demanda de 250 bolsas al día.

Estado resultado

Para la elaboración de estos resultados se ha considerado los siguientes supuestos:

- Crecimiento anual del 30%
- Tasa de descuento del 10%
- Las condiciones laborales de acuerdos a los factores actuales (sueldo básico)

Tabla 38: Estado de resultados

	CF0	CF1	CF2	CF3	CF4	CF5
Inversión	-34421.8508					
Ingreso		396480	515424	670051.2	871066.56	1132386.528
Costos y Gastos generales		260400	338520	440076	572098.8	743728.44
EBITDA		136080	176904	229975.2	298967.76	388658.088
Depreciación		2917.106	2917.106	2917.106	2917.106	2917.106
Utilidad contable		133162.894	173986.894	227058.094	296050.654	385740.982
Impuestos (30%)		39948.8682	52196.0682	68117.4282	88815.1962	115722.2946
Utilidad neta	-34421.8508	93214.0258	121790.826	158940.6658	207235.4578	270018.6874

	CF6	CF7	CF8	CF9	CF10
Inversión					
Ingreso	1472102.486	1913733.232	2487853.202	3234209.163	4204471.911
Costos y Gastos generales	966846.972	1256901.064	1633971.383	2124162.797	2761411.637
EBITDA	505255.5144	656832.1687	853881.8193	1110046.365	1443060.275
Depreciación	2917.106	2917.106	2917.106	2917.106	2917.106
Utilidad contable	502338.4084	653915.0627	850964.7133	1107129.259	1440143.169
Impuestos (30%)	150701.5225	196174.5188	255289.414	332138.7777	432042.9506
Utilidad neta	351636.8859	457740.5439	595675.2993	774990.4814	1008100.218

Fuente: Elaboración propia

Explicación de la Tabla anterior:

- La inversión:
Aquí se consideran a las máquinas, las cuales tienen un costo total de 34421.8508 soles.
- Ingresos:
Es el resultado monetario de las ventas, como se ve en la Tabla 37, el ingreso anual es 396480 soles.
- Costos y gastos generales:

Para esta parte del proyecto se consideran los costos variables, el mantenimiento y el sueldo de los operarios como se ve en la siguiente Tabla39

Tabla 39:Costos y gastos generales

	Costo Variable por unidad	unidad	Días al año	Total
Bolsa, agua, luz	0.9 sol	200 bolsas	20 (días al mes) * 12 (meses al año)	43 200 soles
Mantnimiento	35.71	7	1 (día al mes) * 12 (meses al año)	3 000 soles
Operarios	-	13	20 (días al mes) * 12 (meses al año)	214 2000 soles
Total	260 400 soles			

Fuente: Elaboración propia

- Depreciación:
La depreciación de los activos fijos son 2 917.106 soles, y se deprecian en 10 años, por ende, serían 2 917.106 soles por año. Primero se debe sustraer la depreciación, ya que servirá como un escudo fiscal para el Estado, para luego aumentarla como se ve en la parte final de la tabla.

Flujo de caja:

En la siguiente Tabla 40, se puede apreciar el flujo de caja en 10 años, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 40: Flujo de caja

	CF0	CF1	CF2	CF3	CF4	CF5
Ingresos		396480	515424.00	670051.20	871066.56	1132386.53
Egreso		260400	338520	440076	572098.8	743728.44
IGV		53890.169	72034.169	95621.3695	126284.729	166147.097
A pagar		60480	78624	102211.2	132874.56	172736.928
A favor		6589.8305	6589.8305	6589.83051	6589.83051	6589.83051
Renta		93214.026	112265.23	135126.666	162560.394	195480.867
FCE	-34421.8508	-11024.195	-7395.3955	-772.835292	10122.6367	27030.1231

	CF6	CF7	CF8	CF9	CF10
Ingresos	1472102.49	1913733.23	2487853.20	3234209.16	4204471.91
Egresos	966846.972	1256901.06	1633971.38	2124162.8	2761411.6
IGV	217968.176	285335.578	372913.2	486764.11	634770.29
A pagar	224558.006	291925.408	379503.031	493353.94	641360.12
A favor	6589.83051	6589.83051	6589.83051	6589.83051	6589.8305
Renta	234985.436	282390.918	339277.496	407541.39	489458.06
FCE	52301.9028	89105.6732	141691.123	215740.865	318831.92

Fuente: Elaboración propia

9.3. VAN Y TIR

Con esta Tabla 41 de flujo de caja podremos calcular el VAN y TIR. Con las fórmulas correspondientes, se ha tomado una tasa $i = 1\%$, para realizar el cálculo de estas.

Tabla 41: VAN Y TIR

VAN 10%	298480.09
TIR	43%

Fuente: Elaboración propia

Como podemos ver el VAN (i) es mayor a 0, esto quiere decir que:

- Se recupera la inversión.
- Se recupera la tasa de descuento.
- Además, queda un EXTRA, que es la utilidad.

También podemos ver que el TIR es mayor a 0%, es decir es positivo y mayor a la tasa del VAN

Conclusiones

- Anteriormente, los residuos agroindustriales no eran aprovechados pues eran considerados basura, sin embargo, estudios posteriores han logrado que las empresas se vean interesadas en el uso de estos desechos por su gran valor nutricional; investigaciones que se han venido dando desde los años 70 han permitido que se logre identificar al Maracuyá como fruto objetivo, la semilla de esta es hasta ahora usada para la elaboración de aceites o grasas comestibles y como alimento para animales.
- Quicornac S.A.C es una empresa productora y exportadora de jugos concentrados de frutas tropicales que opera tanto en Perú como en Ecuador y tiene como visión ser una empresa líder a nivel internacional. En Ecuador elabora harina a base de la semilla de maracuyá y en Perú aún no se han implementado la producción de este subproducto.
- Se ha logrado identificar una gran oportunidad de negocio con la elaboración de harina a base de cáscara de maracuyá en Quicornac S.A.C Olmos-Perú, para resolver el problema de la no utilización de la cáscara del maracuyá, aquella que forma parte en un 50-60 % de la composición de la fruta.
- En la actualidad, existe gran variedad de harinas en el mercado nacional e internacional siendo estas la principal fuente de competencia para el nuevo producto. Alicorp S.A.A es una empresa nacional que destaca con la elaboración de la Harina “Blanca Flor” muy consumida por las amas de casa, por ende, es competencia directa con la Harina a base de cáscara de Maracuyá. También, existen diferentes tipos de harinas, de trigo, soya, maíz, etc. que son consumidas por las panaderías como principales clientes de este producto porque la usan para la producción de queques, tortas, pan u otro producto de venta.
- El Maracuyá es una fruta de alta gama nutricional rica en vitaminas, minerales y fibra que ayuda a tener un peso saludable, al cuidado de la piel, visión y sistema inmunológico. Por ello, la harina de maracuyá adopta las características del fruto, y por ende constituye un producto saludable para el ser humano que ayuda a las personas diabéticas, con problemas cardiacos o de elevado colesterol, así como previene el cáncer de colon, entre otros. Esto se debe a los beneficios como antioxidantes y antiinflamatorias que contiene la fruta del maracuyá.

- El trabajo en equipo constituyó una de las principales cualidades que los integrantes del grupo tuvieron que desarrollar para la elaboración de este proyecto, es así que juntos decidieron usar algunas metodologías y técnicas como: la lluvia de ideas, entrevistas, reuniones, diagrama de flujos, diagrama de interrelaciones, etc.; todas realizadas para hacer posible el logro de los objetivos, siendo el principal: crear la nueva línea de producción para la elaboración de harina a base de cáscara de maracuyá en Quicornac S.A.C.
- Se encuestaron a un total de 99 personas para realizar el estudio de mercado, en éste se llegó a concluir que el público objetivo será aquellas que están entre 15 y 64 años pertenecientes a la ciudad de Lambayeque y Piura. También, se concluyó que los pobladores consumen más harina de trigo y maíz, por ende, estos productos serán los principales competidores. Sin embargo, se logró identificar que la harina de maracuyá será un producto innovador y que tendrá gran acogida en el mercado siendo los motivos de compra en su mayoría para establecer una dieta balanceada.
- Con respecto al proceso experimental para la elaboración de harina a base de cáscara de maracuyá se logró concluir lo siguiente:
 En primer lugar; se comprobó que la operación de secado conlleva la mayor parte del tiempo en el proceso productivo, de modo que se debe monitorear el mayor tiempo posible, buscando verificar el buen estado de la materia prima en ese proceso, y evitar mayores contratiempos, además de estar en constante evolución para lograr una mayor eficiencia en dicha operación.
 En segundo lugar; se concluyó que para la operación del molino se debe tener un especial cuidado, debido a que este al momento de pasar los pequeños trozos de cáscara seca deja muchas partículas suspendidas en el ambiente, lo que disminuye la eficiencia final de la línea de producción.
- En cuanto a las pruebas realizadas se comprobó el porcentaje de humedad que contiene la cáscara, siendo de 83%. Todo esto logra confirmar el cuidado que se debe tener en el proceso de secado, considerando que, según normas alimenticias, toda harina debe tener un mínimo de 13% de humedad para ser considerada un alimento de consumo humano.
- Del mismo modo logramos concluir el alto valor nutricional y proteico que contiene la cáscara de maracuyá, tras las pruebas realizadas en conjunto con la empresa Quicornac S.A.C., al obtener 29.02g de fibra, 72.65g de carbohidratos y 7.10g de proteína, todos estos valores se encuentran dentro de los mínimos requeridos y máximo permitidos en la “Norma del Codex para la harina de trigo de la FAO”.
- Para la nueva línea de producción se hará uso aproximadamente de 1042.87 m²
- Quicornac S.A.C se financiará a sí mismo, es decir pagará la inversión inicial necesaria y los costos de mano de obra de los tres primeros meses.
- En un día se tienen que vender 151 bolsas de harina de cáscara de maracuyá para que la empresa no tenga pérdidas ni ganancias, es decir, debe vender el 60,4% de la producción diaria.
- En este proyecto se aplicaron conocimientos y técnicas aprendidas a lo largo de la carrera, además se hizo uso de las competencias en dirección de proyectos (IPMA) tales como competencias técnicas, de comportamiento o contextuales; así mismo

se obtuvieron lecciones aprendidas como el uso adecuado del formato APA y formato de tesis.

- Este proyecto ha sido de gran ayuda para conocer un poco más sobre la importancia de la gestión de proyectos en la actualidad.

Bibliografía

(Noviembre de 2018). Obtenido de Milling and Grain en el Mundo:

<http://millingandgrain.co/el-mercado-mundial-de-la-harina/>

Al día . (31 de Julio de 2015). Obtenido de <http://eldia.com.do/los-beneficios-de-la-cascara-del-limon/>

Albújar, E., León, C., Casimiro, M., Paredes, J., Mendieta, J., & Sihuas, A. (Junio de 2018).

Ministerio de Agricultura y Riego. Obtenido de

http://siea.minag.gob.pe/siea/sites/default/files/boletin-estadistico-mensual-el-agro-en-cifras-jun2018_140918_0.pdf

Alibaba. (2018). *Alibaba Banda Transportadora*. Obtenido de Alibaba:

<https://spanish.alibaba.com/product-detail/conveying-plam-fruit-to-oilcan-Jinrui-60562722950.html>

Alibaba. (2018). *Alibaba Cortador*. Obtenido de Alibaba:

<https://spanish.alibaba.com/product-detail/industrial-vegetable-cutting-machine-fruit-and-60513618621.html>

Alibaba. (2018). *Alibaba Lavadora*. Obtenido de Alibaba:

<https://spanish.alibaba.com/product-detail/automatic-fruits-and-vegetables-high-pressure-commercial-washing-machine-1462200215.html>

Alibaba. (2018). *Alibaba Molino*. Obtenido de Alibaba: [https://spanish.alibaba.com/product-detail/SEREN-1843-Industrial-Grain-Grinder-](https://spanish.alibaba.com/product-detail/SEREN-1843-Industrial-Grain-Grinder-60757129120.html?spm=a2700.7724838.2017115.249.3f4738d6q9vDIF)

[60757129120.html?spm=a2700.7724838.2017115.249.3f4738d6q9vDIF](https://spanish.alibaba.com/product-detail/SEREN-1843-Industrial-Grain-Grinder-60757129120.html?spm=a2700.7724838.2017115.249.3f4738d6q9vDIF)

- Alibaba. (2018). *Alibaba Tamiz*. Obtenido de Alibaba: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/automatic-vibration-sieve-for-silver-aluminum-60531613366.html?spm=a2700.galleryofferlist.normalList.257.1e9d5e66YVsciI>
- Alibaba. (2018). *Alibaba Tamizador*. Obtenido de Alibaba: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/Electric-round-vibrating-screen-machine-industrial-60251286183.html?s=p>
- Alteco. (s.f.). *Alteco* . Obtenido de <https://www.aiteco.com/diagrama-de-flujo/>
- Amaya, J. (2009). *Agrola Libertad*. Obtenido de http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/MANUAL%20DEL%20CULTIVO%20DE%20MARACUYA_0.pdf
- Anónimo. (29 de 03 de 2018). *El blog de Mycook*. Obtenido de <https://mycook.es/harinas-tipos-y-usos-mas-habituales>
- Apeim. (Julio de 2018). *Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados*. Recuperado el 13 de noviembre de 2018, de <http://www.apeim.com.pe/wp-content/themes/apeim/docs/nse/APEIM-NSE-2018.pdf>
- Bastidas, E., Lázaro, B., & Yucta, K. (Febrero de 2018). *Tesis Harina a base de Cáscara de Maracuyá* . Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/30189/1/TESIS%20HARINA%20A%20BASE%20DE%20CASCARA%20DE%20MARACUY%20C3%81%20-TUTORA-TELLO%20GRACE-AUTORES-BASTIDAS-LAZARO-YUCTA.pdf>
- Besora, J. (s.f.). *Economía Solidaria y Sostenibilidad Ambiental*. Obtenido de Economía Solidaria y Sostenibilidad Ambiental: <https://esf-cat.org/wp-content/uploads/2017/04/Informe-t%20cnico-secador-solar-de-caf%20.pdf>

- Casimiro, M. C., León Hinojosa, C., & Sánchez Peña, T. (2017). *Boletín Estadístico de Producción Agroindustrial Alimentaria*. Obtenido de MINAGRI:
http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/boletines/prod-agroindustrial/2017/boletin_estadistico_prod_agroindustrial_1er_trim17_final.pdf
- Castañeda, E. (2017). *Tecnatrop*. Obtenido de Modulo Secador Solar:
<https://tecnatrop.pe/modulo-secador-solar-secafen-mantas/>
- Charchalac, L. R. (Diciembre de 2008). *Efecto del agente de extracción y tiempo de*. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5401/1/AGI-2008-T011.pdf>
- CODEX ALIMENTARIUS. (1985). *FAO*. Obtenido de FAO:
www.fao.org/input/download/standards/50/CXS_152s.pdf
- CODEX STAN 152-1985 . (1995). *NORMA DEL CODEX PARA LA HARINA DE TRIGO*. Obtenido de www.fao.org/input/download/standards/50/CXS_152s.pdf
- Condori, M. (2016). *Repositorio UMSA*. Obtenido de Repositorio UMSA:
<http://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/9222/PG-1667-Condori%20Choque%2C%20Melina%20Gabriela.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Congelados, B. (s.f.). *Burruezo O*. Obtenido de <http://burruezocongelados.es/blog/tipos-de-harina-y-caracteristicas/>
- Congreso de la República. (25 de Setiembre de 1998). *Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas - DECRETO SUPREMO N° 007-98-SA* . Obtenido de <https://apps.contraloria.gob.pe/pvl/files/D.S.%20007-98-SA.pdf>
- corredera, E. g. (s.f.). *El granel de corredera*. Recuperado el 2018, de <http://www.elgraneldecorredera.com/producto/harina-avena-eco/>

Cuevas, A. (14 de junio de 2012). Obtenido de <http://grupo256596->

106.blogspot.com/2012/06/el-diseno-de-la-distribucion-den.html

Das, B. M. (1999). *Fundamentos de la ingeniería geotécnica*. California: Cengage Learning.

Decreto Legislativo N° 1062. (2008). *Leyes Congreso*. Obtenido de Leyes Congreso:

<http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/DecretosLegislativos/01062.pdf>

DECRETO SUPREMO N° 007-98-SA. (1998). *Contraloría*. Obtenido de Contraloría:

<https://apps.contraloria.gob.pe/pvl/files/D.S.%20007-98-SA.pdf>

Decreto Supremo N° 012-2006-SA. (2011). *Digesa Minsa*. Obtenido de Digesa Minsa:

<http://www.digesa.minsa.gob.pe/orientacion/NORMA%20DE%20PANADERIAS.pdf>

DIGESA. (s.f.). Obtenido de DIG:

<http://www.digesa.minsa.gob.pe/orientacion/NORMA%20DE%20PANADERIAS.pdf>

Durán, N. (2014). *Repositorio UTMACHALA*. Obtenido de Repositorio UTMACHALA:

http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1968/7/CD764_TESIS.pdf

Ecoagricultor. (2017). *Ecoagricultor*. Obtenido de <https://www.ecoagricultor.com/harinas->

[tipos-propiedades/](https://www.ecoagricultor.com/harinas-tipos-propiedades/)

El Peruano - Normas Legales. (17 de Mayo de 2006). *Normas Legales*. Obtenido de

https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/alimentos/RM_449_2006.pdf

El Peruano - Normas Legales. (28 de Junio de 2008). *Normas Legales - Decreto Legislativo*

N° 1062. Obtenido de

<http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/DecretosLegislativos/01062.pdf>

El Peruano - Normas Legales. (2016). *Normas Legales - Decreto Legislativo N° 1304*.

Obtenido de <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-legislativo-que-aprueba-la-ley-de-etiquetado-y-verif-decreto-legislativo-n-1304-1468963-4/>

El Peruano - Normas Legales. (4 de Junio de 2016). *Normas Legales - Decreto Supremo que modifica y complementa normas del Reglamento de Inocuidad Agroalimentaria, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2011 AG*. Obtenido de

<https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/11/D-S-006-2016-MINAGRI-modifica-y-complementa.pdf>

El peruano Normas Legales. (2006). *Saludarequipa*. Obtenido de

https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/alimentos/RM_449_2006.pdf

ellasHablan. (6 de Agosto de 2017). *ellasHablan*. Obtenido de <https://ellashablan.com/harina-de-espelta/>

EME. (6 de Febrero de 2017). *EME de Mujer*. Obtenido de

<https://us.emedemujer.com/cocina/recetas/como-hacer-harina-de-almendras/>

Equipos y Laboratorio de Colombia. (2011). Recuperado el 2018, de

https://www.equiposylaboratorio.com/sitio/contenidos_mo.php?it=10092

Escobedo, G. (12 de Febrero de 2013). *Tesis USAT*. Obtenido de Tesis USAT:

http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/usat/491/1/TL_Escobedo_Soberon_GilbertoMartin.pdf

Española, R. A. (2014). *Diccionario de la lengua española*. Obtenido de

<http://dle.rae.es/?w=diccionario>

Estudio del Trabajo I. (2015). Obtenido de

<https://sites.google.com/site/et111221057312211582/diagrama-de-proceso-de-operaciones>

FAO. (1993). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.*

Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/x5062S/x5062S08.htm>

FAO. (1996). *Procesado de frutas, hortalizas y otros productos.* Obtenido de

<http://www.fao.org/Wairdocs/X5403S/x5403s0d.htm>

Fernandez, A. (s.f.). *Systematic Layout Planning (SLP).* Obtenido de

<http://www.fernandezantonio.com.ar/Documentos/SLP%20para%20Distribucion%20en%20Planta%20%202017.pdf>

Fogagnoli, G. (s.f.).

Fogagnoli, G. (2014). Obtenido de mau.br: [https://maua.br/files/dissertacoes/aplicacao-](https://maua.br/files/dissertacoes/aplicacao-farinha-casca-maracuja-massa-alimenticia-fresca-280912.pdf)

[farinha-casca-maracuja-massa-alimenticia-fresca-280912.pdf](https://maua.br/files/dissertacoes/aplicacao-farinha-casca-maracuja-massa-alimenticia-fresca-280912.pdf)

Gardens, H. (2018). *Hirts Gardens.* Obtenido de [https://hirts.com/edible-passion-flower-5-](https://hirts.com/edible-passion-flower-5-seeds-passiflora-edulis/)

[seeds-passiflora-edulis/](https://hirts.com/edible-passion-flower-5-seeds-passiflora-edulis/)

Geankoplis, C. J. (1978). *Procesos de transporte y operaciones unitarias.* Continental S.A. de C.V.

Gerencia, R. d. (2009). *Agrolalibertad.* Obtenido de Agrolalibertad:

http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/informe_inteligencia_de_mercado_maracuya.pdf

Gimferrer, N. (30 de Marzo de 2009). *Consumer.* Obtenido de

<http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2009/03/30/184290.php>

Granero, e. (s.f.). *El granero*. Obtenido de <https://www.elgranero.com/articulos/harina-de-guisantes-verdes-bio-500-g/>

Guzmán, R. (2016). *UTILIZACION DE LA HARINA DE QUINUA*. Obtenido de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/15521/T43.06%20A69u.pdf?sequence=1>

IKASTAROAK. (s.f.). *ULHI*. Obtenido de ULHI: https://ikastaroak.ulhi.net/edu/es/PPFM/PP/PP05/es_PPFM_PP05_Contenidos/website_index.html#

Indecopi. (2010). *Código de protección y defensa del consumidor*. Obtenido de <https://www.indecopi.gob.pe/documents/20195/177451/CodigoDProteccionyDefensaDelConsumidor%5B1%5D.pdf/934ea9ef-fcc9-48b8-9679-3e8e2493354e>

Indiamart. (1996). Obtenido de <https://www.indiamart.com/proddetail/potato-starch-14997883533.html>

Indutra S.H. (2018). http://www.indutra.com/tamiz_vibratorio_det.php. Obtenido de http://www.indutra.com/tamiz_vibratorio_det.php.

INEI. (25 de Junio de 2018). Recuperado el 19 de Octubre de 2018, de Instituto Nacional de Estadística e Informática: <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/poblacion-del-peru-totalizo-31-millones-237-mil-385-personas-al-2017-10817/>

INEI. (Agosto de 2018). *INEI*. Recuperado el Octubre de 2018, de Perú: Perfil Sociodemográfico: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/libro.pdf

- INEI. (Marzo de 2018). *Instituto nacional de estadística e informática*. Obtenido de Instituto nacional de estadística e informática:
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe-tecnico-n05_panorama-economico-departamental-mar2018.PDF
- Informe21. (2008). Obtenido de <https://informe21.com/harina-de-trigo>
- Jimenez, W. E. (s.a.). *Repositorio Universidad de Guayaquil*. Obtenido de “EL MARACUYÁ PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN CASO:”
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/2152/1/Jim%C3%A9nez%20Merino%20Wendy.pdf>
- Koo, W. (14 de Junio de 2018). *Agrodata Peru* . Obtenido de Agrodata Peru :
<https://www.agrodataperu.com/2018/06/maracuya-jugo-peru-exportacion-2018-mayo.html>
- LEY N° 29571. (s.f.). *INDECOPI*. Obtenido de INDECOPI:
<https://www.indecopi.gob.pe/documents/20195/177451/CodigoDProteccionyDefensaDelConsumidor%5B1%5D.pdf/934ea9ef-fcc9-48b8-9679-3e8e2493354e>
- Lucas, F., & Vareles, C. (Diciembre de 2015). *Dspace UPS*. Obtenido de Dspace UPS:
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/11411/1/UPS-GT001582.pdf>
- Magem, J. B. (2017). *Secador Solar*. Obtenido de Secador Solar: <https://esf-cat.org/wp-content/uploads/2017/04/Informe-t%C3%A9cnico-secador-solar-de-caf%C3%A9.pdf>
- Maida, J. (2018). *Abasto*. Obtenido de Abasto: <https://abasto.com/noticias/5-principales-proveedores-harina-de-maiz/>
- Méndez, A. (2007). *Aprovechamiento de la cáscara del plátano macho*. Obtenido de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/332-38-961-1-10-20170626.pdf>

META, L. (s.f.). *Grupo La meta*. Obtenido de <https://www.lameta.es/es/harinas-leguminosas.html>

Minagri. (s.f.). Obtenido de Minagri: <http://www.minagri.gob.ar/new/0-0/programas/dma/granos/Harina-trigo-2015-2016.pdf>

Ministerio de Salud. (Marzo de 2011). *Norma Sanitaria para la Fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería*. Obtenido de Norma Sanitaria para la Fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería.:

<http://www.digesa.minsa.gob.pe/orientacion/NORMA%20DE%20PANADERIAS.pdf>

Ministerio, d. A. (2016). *Minagri*. Obtenido de Minagri: <http://www.minagri.gob.ar/new/0-0/programas/dma/granos/Harina-trigo-2015-2016.pdf>

Mogrovejo, M. (23 de Octubre de 2008). *Policlinico Sagrada Familia*. Obtenido de Policlinico Sagrada Familia Web site: <http://www.policlinicosagradafamilia.com/>

Moreta, D. (2015). *Ute*. Obtenido de <https://prezi.com/1xzrd8ukllbt/harina-de-cascara-de-naranja-y-bagazo-de-pina-para-la-elabor/>

Normas Legales. (2016). *INDECOPI*. Obtenido de INDECOPI:

<https://www.indecopi.gob.pe/documents/20182/956827/Decreto+Legislativo+N%C2%B0+1304.pdf/631f9d-98ae-03f9-9642-46c893da77c0>

Normas Legales. (2016). *SENASA*. Obtenido de SENASA:

<https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/11/D-S-006-2016-MINAGRI-modifica-y-complementa.pdf>

Osorio, K. (2 de abril de 2014). *SlideShare* . Obtenido de

<https://es.slideshare.net/karenalexandraosorioflores/humedad-del-harina>

- Ospina, D. O. (2006). *Diseño de un molino de martillo de doble eje*. Lima.
- Plaza, L., Fernanda, T. M., & Lucia, T. (2010). *Acerca de nosotros : Red Repositorios de Acceso Abierto del Ecuador*. Obtenido de Red Repositorios de Acceso Abierto del Ecuador: <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/10463>
- Portal, R. (Julio de 2016). *Repositorio UMB*. Obtenido de http://repositorio.umb.edu.pe/bitstream/UMB/54/1/Rolando_Portal.pdf
- Quicornac S.A.C. (2014). *Quicornac S.A.C*. Obtenido de <http://www.quicornac.com/>
- Quinoa.pe. (2013). *quinua.pe*. Obtenido de <http://quinua.pe/harina-de-quinua-certificada/>
- Ricardo, D., Bacilio, L., & Guerra, O. (Agosto de 2018). *Tesis de Centrum* . Obtenido de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/12660/QUEA_BACILIO_PRACTICAS_MANUFACTURA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Romero, F. (2012). *Aula Mass*. Obtenido de <http://aula.mass.pe/cursos/distribucion-de-planta/marco-teorico/conoce-mass-distribucion-de-planta>
- Santa, M. (2017).
- Taborda, N. (2013). *Fruto de la pasión, Maracuyá*. Obtenido de <http://repotur.yvera.gob.ar/bitstream/handle/123456789/4461/El%20maracuy%C3%A1%20Tesis.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- trainer, P. (2015). *PersonalTrainer* . Obtenido de <https://www.onlinepersonaltrainer.es/nutricion-deportiva/harina-de-avena/>
- Vargas, Y., & Perez, L. (2018). *Universidad Militar Nueva Granada*. Obtenido de Universidad Militar Nueva Granada: <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rfcb/article/view/3108>

Zucchini, F. (s.f.). *Harina de Trigo*. Obtenido de

http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/revista/ediciones/28/Harina_trigo.htm

m

Anexos

Anexo A Encuesta

Harina de Cáscara de maracuyá

Hola, a continuación te presentamos una breve encuesta acerca de la harina de maracuyá, para lo cual necesitamos de tu ayuda.

***Obligatorio**

Sexo *

- Femenino
 Masculino

Edad *

Tu respuesta _____

Padeces de alguna de estas enfermedades *

- Diabetes
 Sobrepeso
 Estreñimiento
 Ninguna
 Otro: _____

Qué tipo de harina consumes normalmente? *

- Harina de trigo
 Harina de maíz
 Otro: _____

Alguna vez has escuchado sobre la harina de cáscara de maracuyá? *

- Sí
 No

Conoces sus propiedades? *

- Sí
 No
 Tal vez

SIGUIENTE

Harina de Cáscara de maracuyá

*Obligatorio

Harina de cáscara de maracuyá

Propiedades

La harina de cáscara de maracuyá beneficia a las personas diabéticas, con problemas cardíacos o de elevado colesterol, así como prevenir el cáncer de colon, entre otros. Esto se debe a los beneficios como antioxidantes y antiinflamatorias que contiene la fruta del maracuyá.

Ahora que conoces sus propiedades, adquirirías el producto? *

- Sí
- No
- Tal vez

Si la respuesta fue sí, por qué razón adquirirías el producto?

- Por motivo de alguna enfermedad
- Por dieta
- Otro: _____

Si la respuesta fue sí, cuando veces por semana lo consumirías?

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Cuánto estás dispuesto a pagar por el producto en una presentación de 500 grs? *

- 5 soles
- 7 soles
- 10 soles

ATRÁS

ENVIAR

